

Wolfgang König

### Telegraphie, Telefonie, Funk. Kommunikation und Technik im 19. Jahrhundert

2004

<https://doi.org/10.25969/mediarep/14231>

Veröffentlichungsversion / published version

Sammelbandbeitrag / collection article

#### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

König, Wolfgang: Telegraphie, Telefonie, Funk. Kommunikation und Technik im 19. Jahrhundert. In: Harro Segeberg (Hg.): *Die Medien und ihre Technik. Theorien, Modelle, Geschichte*. Marburg: Schüren 2004 (Schriftenreihe der Gesellschaft für Medienwissenschaft (GfM) 11), S. 56–70. DOI: <https://doi.org/10.25969/mediarep/14231>.

#### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

#### Terms of use:

This document is made available under a Deposit License (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual, and limited right for using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute, or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the conditions of use stated above.

Wolfgang König

## Telegraphie, Telefonie, Funk. Kommunikation und Technik im 19. Jahrhundert

Der folgende Beitrag gliedert sich in zwei Teile. (1) Zunächst gibt er einen knappen Überblick zum Gegenstand und zu Konzepten einer modernen Technikgeschichte. (2) Danach betrachtet er Telegraphie, Telefonie und Funk, die ›neuen Medien‹ des 19. Jahrhunderts unter systematischen, in Form von Thesen präsentierten Fragestellungen.

Der Gegenstand der Technikgeschichte wurde im Laufe des 20. Jahrhunderts in Form einer Erweiterung in drei Etappen herausgebildet. Um 1900 entstand eine vor allem von Ingenieuren betriebene Technikgeschichtsschreibung. Im Zentrum ihrer Arbeiten stand die Beschreibung und Erklärung von Struktur und Funktion der technischen Sachsysteme. Sie lieferte zwar technische Erklärungen, vernachlässigt aber die gesellschaftlichen Ursachen und Folgen der technischen Entwicklung. Seit den 1960er Jahren wandten sich mehr und mehr professionelle Historiker der Technikgeschichte zu. Unter dem Einfluss von Leitdisziplinen wie der Wirtschafts- und Sozialgeschichte, der Historischen Sozialwissenschaft und der Industriesoziologie widmeten sie sich vor allem Problemen der Produktion, der Herstellung von Technik. In ihren Publikationen ging es um die Entwicklung der Arbeitsmittel, der Arbeitsorganisation, der Arbeitsbedingungen, die Geschichte der Ingenieure und Arbeiter sowie der Wissenschaft. Eine vorläufig letzte Erweiterung erfuhr der Gegenstand der Technikgeschichtsschreibung in den 1990er Jahren. Sie integrierte aus der Erfahrung der entwickelten Konsumgesellschaft mit ihrem Käufermarkt und ihrer historisch beispiellosen Ausstattung an Gütern und Dienstleistungen die Konsumtion, die Verwendung der Technik, in ihre Arbeiten. Das neue Paradigma der Technikgeschichte wurde das komplementäre Zusammenwirken von Produktion und Konsumtion. Der Gegenstand der Technikgeschichte umfasste jetzt die Entstehung wie die Verwendung technischer Artefakte, ihre soziokulturellen Bedingungen sowie die Folgen für Natur, Mensch und Gesellschaft.<sup>1</sup>

Mit welchen Methoden, Konzepten und Theorien gehen nun die Technikhistoriker ihren solcherart erweiterten Forschungsgegenstand an? Es liegt auf der Hand, dass es in einer Zeit, in der die Wissenschaftsentwicklung mit Begriff-

1 Ropohl, Günter : *Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik*. München, Wien 1999.

fen wie ›Ent-Disziplinierung‹ und ›Pluralisierung‹ gekennzeichnet wird, eine Vielzahl miteinander konkurrierender und sich ergänzender wissenschaftlicher Ansätze gibt. Jedoch lassen sich diese in zwei große Theorietraditionen einordnen: in eine mehr handlungstheoretische und in eine mehr strukturtheoretische. In mehr handlungstheoretisch instruierten Ansätzen wird auf verschiedenen gesellschaftlichen Ebenen nach Akteuren der Technikentwicklung gefragt. Hierzu gehören auf der Mikroebene der Individuen z. B. Erfinder, Ingenieure, Unternehmer und Politiker, auf der Mesoebene der Organisationen und Gruppierungen z. B. Unternehmen, Vereine und Verbände, Bildungseinrichtungen, Behörden und auf der Makroebene der gesellschaftlichen Untergliederungen z. B. Klassen und Schichten, politisch-weltanschauliche Strömungen, Berufsgruppen, Produzenten, Konsumenten, Regierungen. Die größte Prominenz unter diesen Ansätzen hat in der Technikgeschichte das Konzept einer ›Social Construction of Technology‹ (SCOT) gefunden.<sup>2</sup> Seine Verfechter betonten zunächst vor allem den zentralen Stellenwert sozialer Gruppen, aus deren Auseinandersetzungen Technik hervorgehe.

Mehr strukturtheoretisch instruierte Ansätze betonten statt dessen mehr das Wirken anonymer soziokultureller Kräfte, wie den Stand des technischen Wissens und Könnens, Marktbeziehungen, Macht und Herrschaft oder Mentalitäten, Leitbilder und Wertsysteme. Sofern hierbei eine überragende Bedeutung des Einen oder Anderen postuliert wurde, gingen daraus die ›großartigen Einseitigkeiten‹ technizistischer, ökonomistischer, soziologischer und kulturalistischer Technikerklärungen hervor.

Neuerdings wird in der Technikgeschichte versucht handlungstheoretische und strukturtheoretische Ansätze zusammenzuführen,<sup>3</sup> wobei man sich z. B. auf Anthony Giddens' *Theory of Structuration* berufen kann<sup>4</sup>. Dabei handeln die Akteure in relativ stabilen Strukturen. Sie bewegen sich in den durch die Strukturen gesetzten Spielräumen und bestätigen sie damit. Wenn sie ihren Zwecken und Interessen nicht entsprechen, dann können sie die Handlungsräume zu verschieben, auszuweiten oder einzuengen suchen, was langfristig die Strukturen verändert. Die Strukturen bilden also das tendenziell stabile Gerüst,

- 2 Bijker, Wiebe E./Hughes, Thomas P./Pinch, Trevor J.: *The Social Construction of Technological Systems*. New Directions in the Sociology and History of Technology. Cambridge, Mass., London 1987.
- 3 König, Wolfgang: »Technik, Macht und Markt. Eine Kritik der sozialwissenschaftlichen Technikgeneseforschung.« In: *Technikgeschichte* 60 (1993), S. 243-266. – Ders.: »Railways on Swiss Mountains: A Demonstration of an Agency-Structure-Concept of Technological Development«. In: Tissot, Laurent u. Veyrassat, Béatrice (Hg.): *Technological Trajectories. Markets, Institutions. Industrialized Countries, 19<sup>th</sup>-20<sup>th</sup> Centuries. From Context Dependency to Path Dependency*. Bern u. a. 2001, S. 103-116.
- 4 Giddens, Anthony: *The Constitution of Society. Outline of the Theory of Structuration*. Cambridge 1984.

das Wirken der Tradition in der Technikgeschichte, die Akteure stellen das dynamische Moment in der Technikentwicklung dar.

Zu den Begriffen, welche zur Kennzeichnung unserer Gegenwart vorgeschlagen werden, gehören die der Informations- und Wissensgesellschaft. Welche genaue Bedeutung man mit ihnen auch verbinden mag: Zumindest markieren sie den gewachsenen Stellenwert von Information und Kommunikation. Dies ist auch daran zu erkennen, dass Politik und Recht zunehmend vor der Aufgabe stehen, Information und Kommunikation zu regulieren.

Die Ursprünge der modernen Informationsgesellschaft liegen im 19. Jahrhundert. Dieser Aufsatz gibt einen Überblick zur Entstehung und Verbreitung der »neuen Medien« Telegraphie, Telefonie und Funk bis zum Ersten Weltkrieg. Der Beitrag gibt keine Entwicklungsgeschichte der einzelnen Technologien, sondern konzentriert sich auf eine Reihe systematischer technikübergreifender Probleme:

- zeitliche und räumliche Verbreitung,
- Erfolgsfaktoren,
- Nutzungswandel,
- Technikstile,
- Technikfolgen.

Damit diese systematischen Aspekte nicht völlig in der Luft hängen, sollen aber zunächst einige Mindestinformationen zur Entwicklung und Verbreitung der einzelnen Technologien gegeben werden.

Die elektrische *Telegraphie*<sup>5</sup> als Innovation des 19. Jahrhunderts besaß einen Jahrhunderte und Jahrtausende alten Vorläufer in der optischen Telegraphie. So wurden zum Beispiel schon in alten Hochkulturen Signale mit Hilfe des Feuers über größere Entfernungen weitergegeben. Besondere Bedeutung gewann das Feuersignalwesen in großen Reichen. Gerade große Territorien mit Elementen zentraler Herrschaft besaßen die Mittel, um solche großtechnischen Systeme zu errichten und aufrecht zu erhalten. Schnelle Kommunikationsverbindungen dienten der Sicherung von Macht und Herrschaft.

Diese Bindung von Kommunikationstechnik an politische Macht und Herrschaft lässt sich auch im Europa der Neuzeit feststellen. Das erste neuzeitliche, relativ dicht und weit gespannte optische Telegraphennetz in Europa entstand seit den 1790er Jahren im revolutionären Frankreich und wurde unter Napoleon ausgebaut.<sup>6</sup> Das Signal wurde durch bewegliche Balken repräsentiert. Auf im

5 Oberliesen, Rolf: *Information, Daten und Signale. Geschichte technischer Informationsverarbeitung*. Reinbek bei Hamburg 1982. (= Kulturgeschichte der Naturwissenschaften und der Technik.)

6 Holzmann, Gerald J./Pehrson, Björn: *The Early History of Data Networks*. Los Alamitos u. a. 1995.

Abstand von etwa 10 km stehenden Türmen montiert, ließen sich die Balkenstellungen mit Fernrohren ablesen und durch Seilzüge reproduzieren. Frankreich, das sich zeitweise mit ganz Europa im Krieg befand, nutzte das Netz, um von der Pariser Zentrale aus Nachrichten in die Peripherie des Reiches zu geben beziehungsweise von dort zu empfangen. Das nach Napoleons Sturz restituierte Königreich betrieb das Netz weiter und baute es zusätzlich aus. In seiner weitesten Ausdehnung reichte es im Norden und Osten bis Amsterdam, Mainz und Venedig.

Auch in anderen europäischen Ländern, wie in Schweden, wurden optische Telegraphennetze gebaut bzw., wie in Preußen, einzelne Linien angelegt. Um 1850 ersetzte die elektrische Telegraphie die optische. Mit der elektrischen Signalgebung wurde bereits im 18. Jahrhundert experimentiert, eine relative technische Reife erlangte sie erst seit den 1830er Jahren. Bei durchgeführten Kostenvergleichen war es strittig, ob die elektrische der optischen Telegraphie überlegen sei. Auf jeden Fall war die elektrische aufgrund ihrer Unabhängigkeit von der Witterung zuverlässiger. Winterliche Inversionslagen mit Nebel legten die optische Signalgebung über Tage lahm, bei Dunkelheit fiel sie ohnehin aus. Alle diese systemischen Nachteile besaß die elektrische Telegraphie nicht. Innerhalb kurzer Zeit entstanden Telegraphienetze, welche Europa und Nordamerika überspannten, und Linien, die in ökonomisch weniger entwickelten Regionen zumindest die Zentren verbanden.

Größere Schwierigkeiten hatte man mit der Realisierung interkontinentaler Verbindungen durch die Verlegung von Telegraphiekabeln im Meer.<sup>7</sup> Bei diesen technischen, wirtschaftlichen und politischen Großunternehmungen stellten sich eine Fülle von Problemen. Um hier nur die technischen anzuführen: Für die Kabel stand zunächst kein geeignetes Isolationsmaterial zur Verfügung. Die ersten bei der Verlegung eingesetzten Schiffe waren nicht in der Lage, ein transatlantisches Kabel in seiner Gesamtheit zu transportieren. Das Kabel musste auf zwei Schiffe aufgeteilt und bei der Verlegung gespleißt werden. Bei den Verlegeversuchen rissen die Kabel aufgrund der hohen mechanischen Belastungen häufiger. Durch ozeanographische Forschung mussten geeignete Routen auf dem Meeresgrund bestimmt werden. Die elektrische Signalgebung war den Charakteristiken des Kabels anzupassen. Es dauerte bis 1866, dass ein auf Dauer funktionsfähiges transatlantisches Kabel eine Verbindung zwischen Nordamerika und Europa herstellte. Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Pionierunter-

7 Coates, Vary T. /Finn, Bernard/Jaras, Thomas /Hitchcock, Henry/Anthony, Robert: *A Retrospective Technology Assessment: Submarine Telegraphy. The Transatlantic Cable of 1866*. San Francisco 1979. – König, Wolfgang: »Retrospective Technology Assessment – Technikbewertung im Rückblick«. In: *Technikgeschichte* 51 (1984), S. 247-262. – Headrick, Daniel R.: *The Invisible Weapon. Telecommunications and International Politics 1851-1945*. New York, Oxford 1991.

nehmens ging die Verkabelung der Welt mit großer Geschwindigkeit weiter. Um 1880 besaßen alle Kontinente eine Seekabelverbindung mit Europa. Damit stand erstmals ein globales Kommunikationssystem zur Verfügung, welches eine weltweite, nahezu zeitgleiche Kommunikation ermöglichte.

Der deutsche, bis zur Gegenwart verwendete Begriff *Funk*<sup>8</sup> bezieht sich auf das in der Frühzeit verwandte Verfahren zur Generierung elektromagnetischer Wellen. Dagegen drückt das englische ›wireless‹ präziser aus, dass bei dieser Technik kodierte telegraphische Signale ohne Draht übertragen werden. Für die drahtlose Telegraphie kamen die Anstöße aus der Wissenschaft. James Clerk Maxwell prognostizierte die Existenz elektromagnetischer Wellen aufgrund theoretischer Überlegungen bereits in den 1860er Jahren. Experimentell nachgewiesen wurden sie durch Heinrich Hertz 1888. Man kann die Versuchsanordnung von Hertz im Labor als eine prototypische Funkanlage verstehen. Doch gelang es erst Guglielmo Marconi um die Mitte der 1890er Jahre, die technischen Probleme für die Überbrückung größerer Entfernungen zu lösen. Die drahtlose Telegraphie stand mit der leitungsgebundenen in Konkurrenz, besaß aber einen wesentlichen systemischen Vorteil: Sie ermöglichte eine Kommunikation zu oder zwischen beweglichen Funkstationen. Aufgrund dieser Eigenschaften wurde vor dem Ersten Weltkrieg der Schiffsfunk der wichtigste Anwendungsbereich. Darüber hinaus entstand – als Besonderheit – ein fast global gespanntes Funknetz des Deutschen Reiches.

Das *Telefon*<sup>9</sup> war ein Abfallprodukt der telegraphischen Forschung. Es ermöglichte eine Kommunikation über größere Entfernungen in natürlicher Sprache. Für die kommerzielle Entwicklung des Telefons gewann ein 1876 erteiltes amerikanisches Patent für Alexander Graham Bell die größte Bedeutung.

Zunächst beschränkten sich Telefonverbindungen auf den Bereich einzelner großer Städte. Es dauerte bis 1915, dass erstmals ein Telefongespräch zwischen der amerikanischen Ost- und Westküste geführt wurde. In der Zwischenkriegszeit kam die – von atmosphärischen Störungen bedrohte – Funktelefonie dazu. Die Verbreitung der globalen Telefonie beruhte auf der Verlegung von Telefonkabeln in den Ozeanen und der Platzierung von Kommunikationssatelliten. 1956 wurde das erste Telefonkabel, ein Kooxialkabel, im Nordatlantik verlegt.

- 8 Aitken, Hugh G.J.: *Syntony and Spark: The Origins of Radio*. Princeton<sup>2</sup> 1985. – Douglas, Susan J.: *Inventing American Broadcasting, 1899-1922*. Baltimore 1987.
- 9 Brooks, John: *Telephone. The First Hundred Years*. New York u. a. 1976. – Fischer, Claude S.: *America Calling: A Social History of the Telephone to 1940*. Berkeley, Los Angeles 1992. – Horstmann, Erwin: *75 Jahre Fernsprecher in Deutschland 1877-1952. Ein Rückblick auf die Entwicklung des Fernsprechers in Deutschland und auf seine Erfindungsgeschichte unter Beigabe einer Zeittafel zur Geschichte des Fernsprechers von Erwin Müller-Fischer*. Berlin 1952. – Thomas, Frank: *Telefonieren in Deutschland. Organisatorische, technische und räumliche Entwicklung eines großtechnischen Systems*. Frankfurt/M. 1995. (= Schriften des Max-Planck-Instituts für Gesellschaftsforschung 21.)

In der zweiten Hälfte der 1960er Jahre wurde die Satellitentelefonie hinzugefügt. Nach der Verlegung des ersten transatlantischen Glasfaserkabels 1988 übernahmen die Kabel mehr und mehr Anteile des globalen Nachrichtenverkehrs.

### **These 1: Zeitliche und räumliche Verbreitung**

*Die zeitliche und räumliche Verbreitung erfolgte bei Telegraphie und Funk dynamisch, beim Telefon dagegen langsam. Erklären läßt sich dies einerseits technisch (digital – analog), andererseits durch den Innovationstyp (demand pull – supply push).*

Bei der zeitlichen und räumlichen Verbreitung von Telegraphie und Funk einerseits sowie dem Telefon andererseits lassen sich dramatische Unterschiede feststellen. Bei Telegraphie und Funk entstanden in zwei bis drei Jahrzehnten globale Kommunikationsnetze, beim Telefon dauerte dies etwa ein Jahrhundert. Hinter diesen unterschiedlichen Verbreitungsmustern standen in erster Linie technische Gründe. Drahtgebundene und drahtlose Telegraphie arbeiteten mit binären Codes. Beim Morse-Alphabet ist dies der Punkt-Strich-Code. Bei anderen Übertragungssystemen lassen sich binäre Codes durch das Fließen und Nichtfließen des Stroms oder, in der Frühzeit der Gleichstromtelegraphie, durch die Fließrichtung des Stroms realisieren. Um das sich abschwächende elektrische Signal aufzufrischen genügen einfache Relais als digitale Verstärkerelemente. Der schwache Reststrom wird benutzt, um einen stärkeren Signalstrom zu schalten. Solche Verstärker wurden bei der kontinentalen Telegraphie eingesetzt. Die transozeanischen Strecken überbrückte man ohne; stattdessen wurden Techniken entwickelt, um die ankommenden schwachen elektrischen Signale zu identifizieren.

Im Unterschied zum Telegraphen werden beim Telefon akustische Schwingungen in analoge elektrische umgewandelt und übertragen. Das Telefon benötigt zur Auffrischung des Gesendeten Analogverstärker. Solche Analogverstärker standen aber in Gestalt der Elektronenröhre erst nach 1910 zur Verfügung. Die Reichweitenvergrößerung bildete ein Schlüsselproblem der frühen Telefonentwicklung. So suchte man unter anderem mit Hilfe besserer Leiter und stärkerer Ströme die Dämpfung hinauszuschieben, ehe die Elektronenröhre eine befriedigende technische Lösung brachte. Erst mit ihr wurde die Einrichtung von Telefonverbindungen über größere Entfernungen möglich.

Außer technischen lassen sich sozioökonomische Gründe für die Verbreitungsdifferenzen von Telegraph und Telefon angeben. Die Diffusion des Telegraphen war eher nachfrageinduziert; sie erfolgte eher nach dem demand-pull-Schema. Die elektrische trat an die Stelle der optischen Telegraphie, welche bereits einen Markt erschlossen und geschaffen hatte. Es stand von vorn-

herein außer Zweifel, dass der elektrische Telegraph der vorhandenen politischen, militärischen und ökonomischen Nachfrage besser gerecht wurde als der optische. Dazu kam als neue relevante Nachfrage die der Eisenbahn. Per Telegraph ließen sich auf den anfangs meist einspurigen Strecken aus- und eingehende Züge anmelden, was wesentlich zur Sicherheit des Eisenbahnwesens beitrug.

Das Telefon war dagegen eher eine angebotsinduzierte Innovation; sie folgte eher dem supply-push-Schema. Die Übertragung natürlicher Sprache bildete zwar schon Jahrzehnte den Gegenstand von Visionen, aber ihr Ort war die Wissenschaft, nicht die Wirtschaft. Ökonomisch rentable Nutzungsmöglichkeiten mussten erst gefunden werden. Teilweise erforderten sie Verhaltensänderungen und damit Zeit. So gibt es Berichte, dass in den hierarchisch strukturierten Wirtschaftsunternehmen das Telefon als Telegraphieersatz diente:<sup>10</sup> Nachrichten und Informationen wurden in eine Richtung weiter gegeben, eine zweiseitige Kommunikation fand nicht statt. Das Telefon gehörte zur Gattung der »solutions looking for a problem«, der Lösungen, für die noch kein passendes Problem gefunden ist. Es war die gleiche Situation, vor der auch die heutige Informations- und Kommunikationstechnik vielfach steht: Technische Lösungen suchen nach sozial nachgefragten und damit ökonomisch rentablen Anwendungen. Auch die Diffusionsgeschwindigkeit moderner Technologien wird weniger von der Technik selbst als der Nachfrage nach den mit ihr verbundenen Dienstleistungen abhängen.

## **These 2: Erfolgsfaktoren**

*Der Erfolg der neuen Technologien hing mehr von den Nutzungskonzepten und den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen ab als vom technischen Entwicklungsniveau. So setzte sich der technisch unterentwickelte Telegraph von Samuel Morse gegen höher entwickelte europäische Geräte durch, das technisch weniger entwickelte Telefon von Alexander Graham Bell gegen das höher entwickelte von Elisha Gray.*

Die Faktoren, welche für den Erfolg einer Nachrichtentechnischen Innovation verantwortlich waren, lassen sich am besten im interkulturellen Vergleich fassen. Beim Telegraph ist ein Vergleich zwischen Deutschland und den USA lehrreich. Dabei waren die in Deutschland – zum Beispiel von Carl August Steinheil – in der zweiten Hälfte der 1830er Jahre entwickelten telegraphentechnischen Lösungen den amerikanischen – vor allem denen Samuel Morses – überlegen. Dennoch wurde die Telegraphie in den USA viel früher eingeführt als in Deutschland. Dies lässt sich

10 Reinke, Herbert: *Die Einführung und Nutzung des Telefons in der Industrie des Deutschen Reiches, 1880-1939. Eine Untersuchung westdeutscher Großunternehmen.* Köln 1988. (= Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung, Discussion Paper 88/6.)

gut am Stand des Jahres 1848 illustrieren. Damals entstand zwischen Frankfurt und Berlin die erste deutsche elektrische Telegraphenlinie. Zur selben Zeit besaßen in den Vereinigten Staaten mit Ausnahme von Florida bereits alle Staaten östlich des Mississippi Anschluss an das Telegraphienetz.

Für diese markante Differenz bei der Technikdiffusion lassen sich soziokulturelle Gründe namhaft machen. So hielt man zum Beispiel in Preußen lange Zeit den optischen Telegraphen zwischen Berlin und dem Rheinland unter politisch-militärischen Gesichtspunkten für ausreichend. Auch die Berlin-Frankfurter Strecke wurde als Staatstelegraph konzipiert. Ein Anstoß hierfür bildete das Paulskirchenparlament, von dessen Beratungen und Beschlüssen die preußische Regierung so schnell wie möglich Kenntnis erlangen wollte. Eine kommerzielle Nutzung war für die preußische Telegraphie zunächst nicht vorgesehen und erfolgte mit Verzögerung. Die Entwicklung des Telegrammaufkommens verdeutlicht, dass erst mit der Kommerzialisierung das Potenzial des Telegraphen erschlossen wurde: In der Folgezeit stagnierte die Zahl der Staatsdepeschen, während die privaten kräftig expandierten.<sup>11</sup> Die anfängliche Vernachlässigung und die verspätete Verbreitung der Telegraphie war ein Ergebnis industriell-ökonomischer Rückständigkeit Deutschlands wie seiner politisch-ökonomischen Zersplitterung. Die industrielle Umgestaltung des deutschen Wirtschaftslebens befand sich noch in den Anfängen, der Zollverein hatte noch längst nicht alle Schwierigkeiten für den Handel beseitigt, und in den deutschen Klein- und Mittelstaaten stellte ein leistungsfähiges Nachrichtennetz für die Politik kein vorrangiges Problem dar.

Zwar engagierte sich in den USA auch der Staat in der Telegraphie, hinter deren Verbreitung standen jedoch der Handelskapitalismus und die Eisenbahnen. In der privatkapitalistischen Konkurrenzwirtschaft entdeckte man schnell, dass sich Informationen in Handelsvorteile ummünzen ließen. Der Eisenbahnbau ging viel dynamischer vonstatten als in Europa. Bei den großen Entfernungen verboten sich optische Systeme von vornherein.

Die vorrangige Bedeutung von Nutzungskonzepten gegenüber der technischen Reife lässt sich illustrieren durch die Erfindungsgeschichte des Telefons in den USA.<sup>12</sup> Hier kam es am Ende zu einem geradezu dramatischen Wettlauf zwischen Alexander Graham Bell und Elisha Gray, die schließlich am gleichen Tag beim amerikanischen Patentamt vorsprachen. Elisha Gray gehörte zu den angesehensten Fachleuten auf dem Gebiet der Elektrotechnik und besaß überdies hervorragende Verbindungen zu den führenden Firmen. Alexander Graham Bell war dagegen eher elektrotechnischer Amateur. Beide befanden sich auf

11 Oberliesen: *Information, Daten und Signale*, S. 114.

12 Hounshell, David A.: »Elisha Gray and the Telephone. On the Disadvantages of Being an Expert«. In: *Technology and Culture* 16 (1975), S. 133-61.

der Suche nach einem System der Mehrfachtelegraphie. Bislang konnte man auf einer Leitung nur eine telegraphische Nachricht übertragen, und es war klar, dass man mit einem System der Mehrfachnutzung ein Vermögen machen konnte. Die von beiden gefundenen Lösungen ähnelten sich, doch war die von Gray ausgereifter. Trotz des niedrigeren Erfindungsniveaus setzte sich jedoch Bell durch. Aus seinen Arbeiten entstand ein Telefonkonzern, der in Gestalt der AT&T lange Zeit das weltweit größte Unternehmen der Nachrichtentechnik war. Der Vorsprung und Erfolg Bells resultierte nicht zuletzt aus seiner Identifizierung des Potenzials seiner Erfindung zur sprachlichen Kommunikation. Während Gray weiter vorrangig die Telegraphie im Blick hatte, konzentrierte Bell seine Entwicklungsarbeiten auf die Sprachkommunikation und ließ sich trotz anfänglicher Schwierigkeiten von diesem Weg nicht abbringen. Zugespitzt lässt sich Bells Erfolg im Nachhinein so erklären, dass er eben nicht nur eine neue Technik, sondern auch eine innovative Nutzung erfand.

### **These 3: Nutzungswandel**

*Bei der Telegraphie und beim Funk standen militärisch-politische sowie kommerzielle Nutzungen zunächst in Konkurrenz. Das kommerzielle Potenzial des Telegraphen wurde von der Politik mit Zeitverzögerung akzeptiert und aktiviert. Das Telefon durchlief nach der Identifizierung der natürlich-sprachlichen Kommunikation als Anwendungspotenzial eine Reihe unterschiedlicher Nutzungsformen: Ergänzungen der Telegraphie, Haustelesonie, Unterhaltungsmedium, Geschäftskommunikation, private Telefonie.*

In der Anfangszeit einer neuen Technologie stößt man häufig auf das Phänomen eines schnellen Nutzungswandels.<sup>13</sup> Die ersten Anwendungen haben nicht lange Bestand und werden durch andere, marktgängigere ersetzt. Die Anbieter informations- und kommunikationstechnischer Dienstleistungen erproben neue Märkte und ziehen sich von ihnen zurück, wenn sie glauben, ertragreichere entdeckt zu haben. Auch die Kunden setzen manchmal die neuen Technologien entgegen den Vorstellungen und Erwartungen der Hersteller ein.

Bei der Telegraphie haben wir schon gesehen, dass sich die Nutzungsvorstellungen zunächst auf politische und militärische Verwendungen bezogen. Das kommerzielle Potenzial der Telegraphie musste erst entdeckt und politisch akzeptiert werden. Aufgrund der unterschiedlichen politischen und sozioökono-

13 König, Wolfgang: »Nutzungswandel, Technikgenese und Technikdiffusion. Ein Essay zur Frühgeschichte des Telefons in den Vereinigten Staaten und Deutschland«. In: Becker, Jörg (Hg.): *Fern-Sprechen. Internationale Fernmeldegeschichte, -soziologie und -politik*. Berlin 1994, S. 147-163.

mischen Bedingungen erfolgte diese Uminterpretation der Telegraphie in den USA schneller als in Deutschland.

Das, was im Nachhinein Telefon genannt wurde, erhielt seine zentrale Nutzungszuschreibung erst im Verlauf des Erfindungsprozesses. Der in dieser Hinsicht innovative Alexander Graham Bell hatte dabei schon den Markt der Geschäfts- und Privatkommunikation im Visier. Ein Blick in die deutsche Telefongeschichte zeigt, dass es sich bei dieser Identifizierung des Marktes um alles andere als eine Selbstverständlichkeit handelte. In Deutschland erfolgte die Einführung des Telefons in die Geschäfts- und Privatkommunikation mit zeitlicher Verzögerung. Statt dessen nutzte die staatliche Post die neue Technologie, um das bestehende Telegraphienetz in den ländlichen Raum hinein zu erweitern. In ländlichen Gemeinden nahmen Postfilialen Telegramme an und gaben sie über Telefon an die nächste Telegraphenstation weiter. Dahinter standen Kostenkalkulationen. Das Telefon war über kurze Distanzen viel billiger als der Telegraph. Für die Nachrichtenübertragung genügte die Energie der menschlichen Stimme, während man beim Telegraphen auf teure Batteriesätze angewiesen war. Es ist schon erwähnt worden, dass sich auch Wirtschaftsunternehmen bei der Telefonnutzung am Telegraphiemodell orientierten.

Ein weiterer relevanter früher Markt war die innerhäusliche Telefonie. Unter den Käufern der billigen Apparate finden sich zahlreiche Privathaushalte, bei denen wir nur vermuten können, was sie mit den Telefonen anstellten. Einzelne Zeugnisse weisen darauf hin, dass Wohlhabende ihre Dienstboten mit dem Telefon riefen oder instruierten. Andere Apparate dürften als Spielzeuge Verwendung gefunden haben. Sie demonstrierten das Wunder der technisch vermittelten natürlich-sprachlichen Kommunikation über größere Entfernungen als Exemplum des technischen Fortschritts.

In einer Reihe von Städten boten Unternehmen ihren Abonnenten Informations- und Unterhaltungssendungen über Telefonleitungen an.<sup>14</sup> Dies reichte vom Verlesen von Nachrichten bis zur Übertragung von Musik- und Theateraufführungen. Von der Nutzungsseite her entsprach dies dem späteren Rundfunk, technisch kann man darin einen Vorläufer des in Gebieten mit schlechtem Empfang in der Zwischenkriegszeit eingeführten Drahtfunks sowie des heutigen Kabelnetzes sehen.

Das Telefon war also auch Telegraph, Spielzeug und Radio. Als Telefon im heutigen Sinn musste es zunächst konstruiert und interpretiert werden. Wenn für die USA die Rede davon war, dass Bell von vornherein die Geschäfts- und Privatkommunikation im Auge hatte, so bedarf dies einer Differenzierung. Die

14 S. z. B. Szabó, Miklós: »Aus der Geschichte des Telefon-Boten (Telefon Híromondó) in Budapest«. In: Becker, Jörg (Hg.): *Fern-Sprechen. Internationale Fernmeldegeschichte, -soziologie und -politik*. Berlin 1994, S. 98-108.

Bell-Firmen bzw. AT&T betrachteten lange Zeit das Telefon als Medium der Geschäftskommunikation. Die private Kommunikation war für den amerikanischen Telefonriesen dagegen ganz nachrangig. Bis in die Zwischenkriegszeit hinein betrieb AT&T das Privatkundengeschäft ganz restriktiv.<sup>15</sup> Dies ging so weit, dass schon vor dem Ersten Weltkrieg amerikanische Farmer eigene Netze anlegten und betrieben und sich damit Verbindungen zu den Nachbarn und den nächstgelegenen Ortschaften schufen. Es dauerte lange, bis die großen internationalen Telefongesellschaften die Bedeutung der Privatkommunikation, die heute den größeren Teil des Marktes ausmacht, erkannten. Dieses Muster einer Unterschätzung der Privatkunden gegenüber den Geschäftskunden war bis in die jüngste Vergangenheit verbreitet. Es ist noch nicht lange her, dass Vertreter großer Firmen die Unterhaltungsnachfrage der Konsumenten als »Amüsier-elektronik« abtaten.

#### **These 4: Technikstile**

*Die amerikanische Telefonentwicklung unterschied sich hinsichtlich Verbreitungsgeschwindigkeit, Nutzungsformen und Automatisierungsgrad von der deutschen. Die Briten favorisierten die Kabeltelegraphie, während Deutschland als erstes Land ein Weltfunknetz entwickelte. Solche nationale Technikstile erwachsen aus jeweiligen kulturellen, ökonomischen und politischen Verhältnissen.*

Der Begriff des Technikstils bezeichnet die unterschiedliche Ausformung soziotechnischer Systeme in verschiedenen Kulturen, Nationen oder Regionen.<sup>16</sup> Mit einem gewissen Recht wird Technik heute, im Zeitalter der Globalisierung, als tendenziell vereinheitlichendes Element der Weltkultur interpretiert. Zumindest in oberflächlicher Betrachtung stehen denen, die es sich leisten können, weltweit gleiche oder ähnliche technische Systeme zur Verfügung. Bei eingehenderer Betrachtung und insbesondere, wenn man nicht nur auf die Technik, sondern auf ihre Entstehungs- und Nutzungszusammenhänge schaut, zeigen sich jedoch auch heute noch mehr oder weniger markante Unterschiede. Noch ausgeprägter waren diese in der Vergangenheit.

In den USA gab es von Anfang an ein privatkapitalistisches Telefonsystem, in Deutschland bestand dagegen bis jüngst ein Staatsmonopol. Häufig dient der Hinweis auf die unterschiedlichen Systeme zur Erklärung der Verbreitungsdifferenzen in beiden Ländern. In den USA erfolgte die Verbreitung des Telefons

15 Fischer, Claude S. : »Touch Someone: The Telephone Industry Discovers Sociability«. In: *Technology and Culture* 29 (1988), S. 32-61.

16 Hughes, Thomas P. : »Regional Technological Style«. In: *Technology and Its Impact on Society*. Stockholm 1977. (= Tekniska Museet Symposia 1.) S. 211-234.

mit großer Dynamik, in Deutschland dagegen mit zeitlicher und quantitativer Verzögerung. Gewissermaßen als Hilfsargument zur Erklärung dieses Phänomens wird auf kulturelle Mentalitäten verwiesen.<sup>17</sup> Die Amerikaner werden als dialogisch-kommunikativer, die Deutschen als autoritär-hierarchischer angenommen.

Ein genauerer Blick auf die Telefonverbreitung weckt erhebliche Zweifel an der erklärenden Kraft nationaler Stereotypisierungen und dichotomischer Wirtschaftsmodellierungen für die Telefonverbreitung. Das interessanteste Phänomen bei der Gegenüberstellung der amerikanischen und deutschen Telefonkurven besteht darin, dass sich der Abstand zwischen beiden Ländern in der ersten Hälfte der 1890er Jahre verringerte, um dann wieder deutlich anzuwachsen. Zur Erklärung dieses Befunds ist der Verweis auf Wirtschaftsmodelle bzw. Mentalitäten unbrauchbar. Eine Lösung findet sich darin, dass in den USA bis 1893 Bell ein auf Patente gestütztes Monopol besaß und sich nach dem Auslaufen der Grundpatente ein Konkurrenzsystem entwickelte, welches Bell in kurzer Zeit einen größeren Teil des Marktes kostete, dabei aber der Telefonverbreitung neuen Schub verlieh.

Sucht man also nach einer Generalerklärung für Differenzen zwischen der amerikanischen und der deutschen Telefonentwicklung, dann findet man sie nicht in unterschiedlichen Mentalitäten und nicht in der unterschiedlichen Innovationsfähigkeit von Staats- und Privatbetrieben, sondern im Gegensatz von Monopol- und Konkurrenzwirtschaft. Zumindest lassen sich nur damit Veränderungen der Verbreitungsdynamik in den 1890er Jahren begründen. Für die grundsätzliche Differenz zwischen beiden Ländern müssen weitere Faktoren herangezogen werden. Die Innovation des Telefons in den USA verschaffte der amerikanischen Entwicklung von vornherein einen Konkurrenzvorsprung. Zu seinem Ausbau trugen die höheren amerikanischen Einkommen bei. Die amerikanische Volkswirtschaft vollzog früher und schneller den Aufbau des Dienstleistungsbereichs, welcher das neue Medium intensiver nutzte. In den USA traten die Farmer früh als relevante Kundengruppe in Erscheinung. Mit dem Telefon verschafften sich die isoliert lebenden amerikanischen Farmbewohner Verbindungen zur Außenwelt, während sich in Deutschland das ländliche Leben mehr in der Dorfgemeinschaft abspielte.

Für die Verbreitung des Telefons gab es zwei Schlüsselprobleme: Zunächst – darauf ist hingewiesen worden – musste die technische Reichweite des neuen Mediums erhöht werden. Zum anderen wuchs mit der Zahl der Teilnehmer das Vermittlungsproblem. Lange Zeit erfolgte die Vermittlung per Hand durch Te-

17 Rammert, Werner: »Telefon und Kommunikationskultur. Akzeptanz und Diffusion einer Technik im Vier-Länder-Vergleich«. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 42 (1990), S. 20-40.

lefonistinnen an immer größere Flächen einnehmenden Schränken oder Tischen. Um 1890 wurde in den USA die automatische elektromechanische Vermittlung erfunden. Obwohl in den USA die Arbeitskosten und die Zahl der Anschlüsse höher lagen, verbreitete sich die automatische Vermittlung in Deutschland der Zwischenkriegszeit wesentlich schneller. Diese der ökonomischen Logik widersprechende Differenz lässt sich nur kulturell erklären. Die deutsche Behördenpost interpretierte das Telefon primär als ein technisches Kommunikationssystem, für welches eine leistungsfähige Infrastruktur zur Verfügung zu stellen war. Für die amerikanischen Gesellschaften war das Telefon dagegen eine personenorientierte Dienstleistung, bei welcher der Operator dem Kunden als Problemlöser zur Seite stand.

Nach diesem Hinweis auf kulturell induzierte Technikstile schließe ich ein Beispiel für politisch-militärisch induzierte an. Vor dem Ersten Weltkrieg war Deutschland das einzige Land, das ansatzweise ein Weltfunknetz aufbaute. Das Netz umfasste mit Nauen bei Berlin als Zentrum Funkstationen in Süd- und Nordamerika, Afrika, China und in der Südsee. Nach Kriegsausbruch wurde das atlantische und das pazifische Netz durch eine einseitige Verbindung zwischen Nauen und Tsingtau verknüpft. Das deutsche Weltfunknetz schuf nachrichtentechnische Verbindungen zu den Kolonien und deckte die Hauptschiffahrtsgebiete des Atlantik ab.

Auf den ersten Blick erscheint es verwunderlich, dass ähnliche Anstrengungen nicht von Großbritannien unternommen wurden. Großbritannien war die größte Kolonialmacht und verfügte mit der Marconi Company über eine technisch hoch kompetente und beim Schiffsfunk führende Weltfirma. Allerdings kontrollierte Großbritannien ökonomisch bzw. durch seine Flotte das Weltkabelnetz. Den britischen Politikern war es klar, dass sie im Konfliktfall das eigene Kabelnetz schützen und fremde unterbrechen konnten. Genau dies geschah im Ersten Weltkrieg. Die Briten kappten die deutschen Seekabel und nutzten sie zur Erweiterung des eigenen Netzes.

### **These 5: Technikfolgen**

*Die ökonomischen und politischen Primärfolgen von Telegraphie und Funk wurden von den Zeitgenossen weitgehend antizipiert. Dagegen wurden Sekundärfolgen, wie der Bedeutungszuwachs der öffentlichen Meinung durch die Telegraphie oder die Förderung der Individualisierung durch das Telefon, nicht vorausgesehen.*

Seit etwa 1970 gibt es eine intensive Diskussion über Technikfolgen. Institutionen werden gegründet, welche mit größerer methodischer Strenge über Technikfolgen reflektieren. Dabei ist das Nachdenken über Technikfolgen nichts Neues, sondern wohl so alt wie die Technik selbst. Neu ist der Umfang

und die Systematik der Reflexion. Dabei wird unter anderem unterschieden zwischen Primär- und Sekundärfolgen. Primärfolgen ergeben sich unmittelbar und überwiegend aus der neuen Technik. Sekundärfolgen besitzen noch andere Ursachen und hängen nur mittelbar mit der neuen Technik zusammen.

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts dachten die Zeitgenossen über die Auswirkungen der in Gang befindlichen nachrichtentechnischen Vernetzung der Welt durch die Seekabel nach.<sup>18</sup> Ex post lassen sich die Überlegungen systematisieren und ergänzen. Die Kabel machten den Handel berechenbar und trugen damit zu seiner Intensivierung bei. Per Kabel ließen sich z. B. Schiffe in den Zwischenhäfen instruieren und umleiten. Die Politik erhielt die Möglichkeit, die Diplomatie an kürzerer nachrichtentechnischer Leine zu führen und im Falle kriegerischer Konflikte den Militäreinsatz zu dirigieren. Allerdings sah sie sich auch mit dem neuen Phänomen konfrontiert, dass die öffentliche Meinung meist zeitgleich von wichtigen Ereignissen Kunde erhielt. Eine zentrale Rolle hierfür spielten die entstehenden Nachrichtenagenturen. Die vermuteten Reaktionen der öffentlichen Meinung waren also von vornherein von den verantwortlichen Politikern ins Kalkül zu ziehen. Die Kabeltelegraphie schuf überhaupt erst die Notwendigkeit einer weltweiten Abstimmung der Zeit durch die Festlegung von Zeitzonen. Man nutzte Kabelverbindungen für die Wettervorhersage, so in der Karibik für Hurrikanmeldungen. Bei der Verlegung der Kabel gewann man zusätzliche Kenntnisse über die Beschaffenheit des Meeresbodens und die maritime Fauna und Flora.

Soweit diese stichwortartige Skizze zu den Auswirkungen der transozeanischen Kabel. Die meisten Folgen wurden von den Zeitgenossen bereits als Möglichkeiten erkannt und diskutiert – wenn auch mit divergierenden Erwartungen. Dabei lässt sich jedoch eine deutliche Differenz zwischen der Antizipation von Primär- und der von Sekundärfolgen feststellen. Die Sekundärfolge des Bedeutungszuwachses der öffentlichen Meinung im politischen Raum wurde von den Zeitgenossen kaum thematisiert. Damit gerieten Anfänge einer Entwicklung nicht in den Blick, die heute noch andauern und unter den Begriff der Mediendemokratie gefasst werden können. Politik ist ein Geschäft geworden, das auf Medienpräsenz beruht, mediale Wirkungen ins Kalkül zieht und dazu tendiert, sich dem Diktat der öffentlichen Meinung zu unterwerfen.

Dass die Sekundärfolgen technischer Entwicklungen den Zeitgenossen weitgehend verschlossen blieben, kann nicht sehr verwundern. Die Zusammenhänge zwischen technischen Entwicklungen und soziokulturellen Folgen sind ausgesprochen komplex. Die Technik wirkt nur im Zusammenspiel mit anderen gesellschaftlichen Prozessen. So hatte der Bedeutungszuwachs der öffentlichen

18 Vgl. Coates/Finn et al.: *Retrospective Technology Assessment*. – König: »Retrospective Technology Assessment«.

Meinung z. B. den Prozess der Demokratisierung zur Voraussetzung und Begleitung. Analog ließe sich als Sekundärfolge des Telefons eine Unterstützung von Tendenzen der Individualisierung postulieren.<sup>19</sup> Mit Unterstützung des Telefons kann man sich in Singlehaushalten separieren bei weiter bestehenden technischen Möglichkeiten der Kontaktpflege. Die Schwierigkeiten, solche Wechselwirkungen zwischen der technischen Entwicklung und gesellschaftlichen Prozessen zu erkennen, liegen abgesehen von ihrer Komplexität auch darin, dass sie lange Zeiträume zu ihrer Ausbildung benötigen. Es gibt wenig Hoffnung, dass dies bei heutigen »neuen Technologien« anders sein wird. Die Geschichte wird weiterhin Überraschungen bereithalten.

19 Sola Pool, Ithiel de (Hg.): *The Social Impact of the Telephone*. Cambridge, Mass./London 1981. (= MIT Bicentennial Studies.)