

Thomas, Frank

Book — Digitized Version

Telefonieren in Deutschland: Organisatorische, technische und räumliche Entwicklung eines großtechnischen Systems

Schriften aus dem Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung, No. 21

Provided in Cooperation with:

Max Planck Institute for the Study of Societies (MPIfG), Cologne

Suggested Citation: Thomas, Frank (1995) : Telefonieren in Deutschland: Organisatorische, technische und räumliche Entwicklung eines großtechnischen Systems, Schriften aus dem Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung, No. 21, ISBN 3-593-35294-X, Campus Verlag, Frankfurt a. M.,
<https://hdl.handle.net/11858/00-001M-0000-0012-5A09-8>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/209612>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

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

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Telefonieren in Deutschland



**Max-Planck-Institut
für Gesellschaftsforschung
Köln**

Frank Thomas

Telefonieren in Deutschland

Organisatorische, technische und räumliche
Entwicklung eines großtechnischen Systems

Campus Verlag
Frankfurt/New York

9510161

Max-Planck-Institut
für Gesellschaftsforschung
Bibliothek

PLA-2/21

28584 000

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Thomas, Frank:

Telefonieren in Deutschland: organisatorische, technische und räumliche
Entwicklung eines grosstechnischen Systems / Frank Thomas. [Max-Planck-Institut
für Gesellschaftsforschung, Köln]. – Frankfurt/Main; New York: Campus Verlag, 1995
(Schriften des Max-Planck-Instituts für Gesellschaftsforschung, Köln; Bd. 21)
ISBN 3-593-35294-X

NE: Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung <Köln>: Schriften des
Max-Planck-Instituts...

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung
ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen,
Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in
elektronischen Systemen.

Copyright © 1995 Campus Verlag GmbH, Frankfurt/Main

Umschlaggestaltung: Atelier Warminski, Büdigen

Satz: Cynthia Lehmann, Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung, Köln

Druck und Bindung: KM-Druck, Groß-Umstadt

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Printed in Germany

Inhalt

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen	8
Verzeichnis der Abkürzungen	11
 <i>Vorwort</i>	 13
 <i>Kapitel 1</i>	
<i>Einleitung</i>	15
 <i>Kapitel 2</i>	
<i>Telefonentwicklung als Problem</i>	19
1 Zur Theorie großtechnischer Systeme	19
2 Das Telefon als großtechnisches System	27
3 Zur Geographie des Telefonsystems	31
4 Die Genese des Telefonsystems	40
5 Quellen und Verfahren	51
 <i>Kapitel 3</i>	
<i>Das Telefonsystem wird geschaffen</i>	55
1 Die Einführung des Telefons in die Reichspost als Hilfstelegraphenapparat	55

2	Die Einführung des Telefons als staatliches Teilnehmersystem	66
3	Frühe Differenzierung und geographische Ausbreitung, 1881 bis 1900	75
3.1	Die Entwicklung von getrennten Netzformen	81
3.2	Die geographische Ausbreitung der Ortsnetze und des Fernnetzes	101
3.3	Die Errichtung von Ortsnetzen in Köln, Münster und Eupen	109
4	Die gesetzliche Stabilisierung des staatlichen Fernmeldemonopols: Telegrafengesetz, Telegrafenerwegesetz und Fernsprechgebührenordnung	120

Kapitel 4

	<i>Die Vorbereitung auf die ersten Modernisierungen</i>	139
1	Die Vorbereitung der zweiten technischen Generation und die Verfestigung der Beziehungen zwischen Reichspost und Siemens, 1900 bis 1914	139
1.1	Die Beschaffungspolitik der Reichspost	142
1.2	Die Einführung der automatischen Ortsvermittlung	146
1.3	Der Weg zum Fernkabel	159
2	Ein Nutzer bestimmt das Handeln: Militär und Post im Konflikt um das Fernnetz während des Ersten Weltkriegs	174

Kapitel 5

	<i>Finanzielle Autonomie und technische Modernisierung: Das Telefon während der Weimarer Republik</i>	203
1	Die Reichspost wird selbständiger: Das Reichspostfinanzgesetz 1924 und das Fernmeldeanlagenengesetz 1927	211
2	Die Folgen des Reichspostfinanzgesetzes	220
3	Die Automatisierung der Ortsvermittlungen und die ›autofabag‹	224
4	Die Entstehung des Fernkabelnetzes und der Wettkampf der technischen Systeme	228
5	Die Deutsche Fernkabel-Gesellschaft und der Bau des Fernkabelnetzes	236
6	Die Geographie des Fernkabelnetzes	243

Kapitel 6***Der Bruch in der Entwicklung:***

<i>Das Telefonsystem wird politisch instrumentalisiert</i>	253
1 Das Telefonsystem während der Zeit des Nationalsozialismus, 1933 bis 1939	254
1.1 Die Unterwerfung der Deutschen Reichspost unter die Herrschaft der NSDAP	256
1.2 Die Gemeinschaftssprechstelle: Massenausbreitung unter den Bedingungen fehlender Kaufkraft	264
1.3 Der Konflikt um die Weiterentwicklung des Fernnetzes zwischen Deutscher Reichspost und Wehrmacht	276
1.4 Die Geographie des Fernnetzes vor Beginn des Zweiten Weltkriegs	285
2 Das Telefon als Führungsmittel im Zweiten Weltkrieg	293
2.1 Das Telefonsystem funktioniert, 1939 bis 1942	298
2.2 Die Geopolitik des Nachrichtenverkehrs	310
2.3 Der Zusammenbruch des Telefonsystems, 1943 bis 1945	314
3 Wiederaufbau und Expansion des Telefonsystems	324
3.1 Die Reparatur des Telefonsystems	327
3.2 Die Planung der dritten technischen Generation im Fernverkehr	340

Kapitel 7***Technik, Ökonomie, Politik:***

<i>Die wechselnden Grundmuster der Entwicklung</i>	353
---	------------

<i>Quellen- und Literaturverzeichnis</i>	375
---	------------

1 Quellenbestände aus Archiven	375
2 Rechtsquellen, Parlamentsdrucksachen und -veröffentlichungen	375
3 Statistische Reihen und Sammelwerke	377
4 Veröffentlichungen ohne Verfasserangabe	378
5 Einzelveröffentlichungen	380

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abbildungen

1	Grundformen des Netzplans	34
2	Einflüsse auf die Gestaltung der Netzform	35
3	Umfang und Wachstum der Sprechstellen und der Orte mit Ortsnetzen, 1881-1900	77
4	Entwicklung der Orts- und der Ferngespräche im Vergleich zum Index der wirtschaftlichen Entwicklung, 1881-1900	78
5	Wachstum der Orts-, der Ferngespräche und des Bruttosozialprodukts pro Einwohner, 1881-1900	79
6	Anzahl und jährliches Wachstum der Vermittlungen als Indikator für die räumliche Ausbreitung des Netzes, 1881-1919	80
7	Entwicklungspfad der Netztypen, 1881-1900	82
8	Grundtypen des Netzplans bei Ortsnetzen	91
9	Größe und Nutzung der Bezirksnetze, 1884-1898	94
10	Vergleich der Tarife für Ferngespräche und Ferntelegramme, 1881-1954	98
11	Entwicklung des Telefonbesatzes in den USA und im Reichspostgebiet, 1876-1915	138
12	Entwicklung der Orts- und der Ferngespräche pro Einwohner im Vergleich zur Wirtschaftsentwicklung, 1896-1913	140
13	Die Entwicklung der Sprechstellen und der Nutzung, 1910-1919	179
14	Struktur des Fernnetzes und Zugangsmöglichkeiten für zivile und militärische Nutzer, 1914-1918	183
15	Umfang und Veränderung der Zahl der Sprechstellen, 1910-1933	205
16	Ausbau und Nutzung des Fernnetzes, 1910-1933	206
17	Die Veränderung der Zusammensetzung des Verwaltungsrats im Verlauf der Genese des Reichspostfinanzgesetzes, 1924	214
18	Akteurstruktur der DFKG, 1921-1945	240

19	Standorte wichtiger Akteure und der Netzplan des Fernkabelnetzes, 1921-1926	248
20	Entwicklung des Zuwachses an Hauptanschlüssen und Nebenstellen, 1933-1944	255
21	Monatlicher Umfang der Orts- und Ferngespräche, 1933-1939	256
22	Einfluß der Anschluß- und Nutzungskosten auf den Telefonbesatz, bezogen auf ein mittleres Haushaltseinkommen, 1885-1960	265
23	Betriebskosten unterschiedlicher Typen von Wohnungsanschlüssen nach ihrer Entfernung zur Vermittlung	275
24	Gesamtliniolenlänge der von der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft verlegten Fernkabel nach Fernkabeltypen, 1921-1944	284
25	Die Lage der höchstrangigen Vermittlungsämter und ihre Verbindung im Fernnetz mit Vierdrahtverbindungen auf Normal- und Breitbandkabeln, 1930-1945	289
26	Streuungsdiagramm der Zentralität der höherrangigen Zentren und ihrer Erreichbarkeit im Telefonfernnetz, Ende der 30er Jahre	290
27	Einnahmen aus dem Fernsprechverkehr, 1933 bis 3. Vierteljahr 1944	296
28	Vergleich des innerdeutschen mit dem abgehenden internationalen Verkehr, monatliche Angaben, Januar 1933 bis Juni 1941	297
29	Wirkungen der Luftangriffe auf den Post- und Telefonverkehr in Wuppertal, 1943	316
30	Entwicklung der Indizes der Sprechstellen, der Orts- und Ferngespräche auf dem Gebiet der Westzonen, 1946-1954	326
31	Entwicklung des Indexes der Industrieproduktion in den verschiedenen Besatzungszonen, 3. Vierteljahr 1945 bis 4. Vierteljahr 1948	326
32	Auslastung eines Leitungsbündels bei unterschiedlichen Betriebsverfahren und unterschiedlicher Zahl der Leitungen	347
33	Geographische Grundstruktur des überregionalen Fernnetzes, Anfang der fünfziger Jahre	349

Tabellen

1	Phasen der Gesamtentwicklung bei großtechnischen Systemen und der Netzentwicklung des deutschen Telefonnetzes nach dem Explosionsmodell	47
2	Grundformen des Zusammenhangs von Technik, Netzplan und Tarifform im Ortsverkehr, 1881-1949	49
3	Nutzung des staatlichen Nachrichtenverkehrs und wirtschaftliche Entwicklung in den Jahren 1850, 1870 und 1890	57
4	Telegrafestationen mit Fernsprechtbetrieb bei der RPTV, 1877-1891	65

5	Koeffizienten der Regression des Eröffnungsjahres eines Ortsnetzes auf unabhängige Variablen	105
6	Zwanzig größte Interaktionspotentiale zwischen Großstädten, 1885	109
7	Vergleich von Leistungsdaten, 1897-1913	141
8	Die Entwicklung des Verhältnisses zwischen Reichspost und Industrie, 1880-1914	144
9	Vergleich von Betriebskosten für Hand- und für automatische Vermittlung	155
10	Übertragungsgeschwindigkeiten der wichtigsten Fernmeldeapparate	189
11	Ausweitung militärischer Vorranggespräche im Fernbetrieb, 1913-1917	196
12	Mittlere Wartezeit für Ferngespräche, die vom Fernamt Aachen abgingen, 23.-25.10.1916	198
13	Zusammensetzung des Verkehrsbeirats beim Reichspostministerium, 1920	209
14	Der Wettkampf der technischen Systeme um die zweite Generation im Fernverkehr und ihre korporativen Vertreter	233
15	Anteile technischer Einrichtungen an den telefonbezogenen Investitionen der DRP	244
16	Soziale Zusammensetzung der Inhaber von Gemeinschaftssprechstellen, 1940	276
17	Ziele und Mittel beim Konflikt zwischen Wehrmacht und Deutscher Reichspost um die Gestaltung des Fernnetzes	281
18	Anteile unterschiedlicher Netzbetreiber am überörtlichen Leitungsnetz im Generalgouvernement und im Reichsgebiet	306
19	Streckenlänge von Fernkabeln nach Kabeltyp im Gebiet westdeutscher Reichspostdirektionen, Februar 1945	309
20	Vorrangregelung im Fernverkehr, Sommer 1944	320
21	Zerstörungsgrad technischer Einrichtungen in der französischen Besatzungszone	333
22	Verluste an Sprechstellen 1938-1947 in ausgewählten Oberpostdirektionen der britischen Besatzungszone	334
23	Zeitpunkte, Akteure und Sprechbereiche bei der Wiederaufnahme des Telefonverkehrs in der US-Zone, 1945-1947	339
24	Grundstruktur der Entwicklung nach Phasen und Systembestandteilen	358

Verzeichnis der Abkürzungen

AEG	Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft
ATT	American Telephone and Telegraph Company
BA	Bundesarchiv
BGBI.	Bundesgesetzblatt
Bl.	Blatt
BTAF	Beratende Technische Ausschüsse für das Fernmeldewesen
CCI	Comité consultatif international des communications téléphoniques à grande distance
CCITT	Comité consultatif international des communications télégraphiques et téléphoniques à grande distance
DWM	Deutsche Waffen- und Munitionswerke
DFKG	Deutsche Fernkabel-Gesellschaft
DRP	Deutsche Reichspost
HSA	Hauptstaatsarchiv
HVPF	Hauptverwaltung für das Post- und Fernmeldewesen im Vereinigten Wirtschaftsgebiet
ITT	International Telephone and Telegraph Company
kwl	kriegs-, wehr- und lebenswichtig[e Gespräche]
Ndschr.	Niederschrift
OHL	Oberste Heeresleitung
OKW	Oberkommando der Wehrmacht
OPD	Oberpostdirektion
Rdschr.	Rundschreiben
RFM	Reichsfinanzministerium
RGBI	Reichsgesetzblatt
RM	Reichsmark
RPD	Reichspostdirektion

RPFG	Reichspostfinanzgesetz
RPTV	Reichspost- und Telegraphenverwaltung
RPA	Reichspostamt
RPM	Reichspostministerium
RWWA	Rheinisch-Westfälisches Wirtschaftsarchiv
Schr.	Schreiben
TG	Telegrafengesetz
Vfg.	Verfügung
UIT	Union Internationale des Télécommunications

Vorwort

Die vorliegende Dissertation ist im Rahmen der Forschungen zu Struktur und Genese großer technischer Systeme am Kölner Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung entstanden. Sie hat zum Ziel, die Genese des deutschen Telefonsystems und seine Entwicklung in den ersten Jahrzehnten zu beschreiben und zu erklären. Das Telefonsystem wurde als Untersuchungsgegenstand gewählt, weil es heute als grundlegende Form technisch vermittelter interaktiver Kommunikation weite Lebensbereiche durchdringt und weil sich an seiner langen Geschichte besonders anschaulich demonstrieren läßt, welchen sich wandelnden Einflüssen ein solches Kommunikationssystem unterworfen ist. Entsprechend der Idee, das Telefonsystem als großtechnisches System zu untersuchen, werden nicht allein die technischen und sozialen Aspekte seiner Entstehung erforscht. In besonderem Maß sollen die geographischen Aspekte seines Wirkens untersucht werden, da das Telefon interaktive Kommunikation *über Entfernung* ermöglicht. Dieser Gesichtspunkt wurde in den bisherigen Arbeiten über großtechnische Systeme nur wenig berücksichtigt.

Diese Arbeit wäre ohne die Hilfe zahlreicher Einzelpersonen nicht durchzuführen gewesen. Ich danke hier insbesondere Frau Prof. Dr. R. Mayntz für ihre Unterstützung bei der Endfassung der Arbeit. Herrn Prof. Dr. G. Schweizer danke ich für die Möglichkeit, diese Arbeit am Geographischen Institut der Universität zu Köln als Dissertation einreichen zu können. Die anregende geistige Atmosphäre bei den Gesprächen mit Kollegen, von denen ich besonders A. Stucke, V. Schneider und R. Werle hervorheben möchte, hat den raumbezogenen Blick eines Geographen auf die sozialwissenschaftlichen Dimensionen des Telefons erleichtert. Von den Fachleuten, die mir halfen, auch als Nichttechniker die Feinheiten der Technik besser zu verstehen, möchte ich besonders H. Leclerc, früher Deutsches Postmuseum Frankfurt/Main, Dipl.-Ing. G. Basse, Bonn, und S. Swihart, Dublin/Kalifornien

nien, danken, die mir durch ihre fachliche Kritik und ihre Kenntnis der außerdeutschen Verhältnisse halfen, eine »Reichspost-Sichtweise« zu vermeiden.

Köln, September 1994

Frank Thomas

Kapitel 1

Einleitung

Often it is only by delving into the past and examining the considerations that dictated the design of former systems, even if these have meanwhile become obsolete, that we can find an explanation of certain features of existing systems.

Chapuis (1982: 305)

In den vergangenen Jahren erschienen zahlreiche Arbeiten zu Struktur und Wirkung neuer Telekommunikationstechniken. Häufig werden diese Techniken entweder euphorisch gelobt oder ebenso rückhaltlos verdammt. Über diesen Wertungen wird häufig übersehen, daß die neuen Kommunikationsverfahren technisch zwar spektakulär sein mögen, von ihrer Größe und dem Nutzungsumfang her betrachtet jedoch nur Randerscheinungen sind. Der überwiegende Teil der elektrisch übertragenen Kommunikation wird über das Telefon abgewickelt. Die erwähnten Untersuchungen bleiben für diesen Umstand oft schon deshalb blind, weil sie historisch nur wenig zurückgreifen. Tatsächlich haben viele der heute grundlegenden Nachrichtentechniken jedoch eine lange Geschichte: Die Telegrafie ist über 150 Jahre alt, das Telefon über 100 Jahre, der Fernschreiber über 50 Jahre. Dabei genügt ein Blick, um zu erkennen, daß das heutige Telefon noch Bestandteile besitzt, die aus der Frühzeit des Telefonierens stammen. Es liegt deshalb nahe zu fragen, wie dieses wichtigste der Kommunikationsmittel im Verlauf seiner Entwicklung geformt wurde.

Einer solchen Absicht stehen erhebliche Lücken in der Forschungsliteratur entgegen. Geographische Untersuchungen zum Telefon sind selten. In der Regel handelt es sich um Querschnittsuntersuchungen des jeweiligen Systemzustands; ein Längsschnitt durch die Telefonentwicklung fehlt für Deutschland. Methodologisch ist anzumerken, daß geographische Arbeiten das Telefonsystem meist ausschließlich vor dem Hintergrund siedlungs- und wirtschaftsräumlicher Beziehungen analysieren. Dabei bleibt außer acht, daß die Technik eines solchen Systems seine geographische Struktur wesentlich mitbestimmt. Ähnliches gilt für die Techniksoziologie, die bisher vor allem den Wirkungsaspekt untersucht hat. Jene Arbeiten, die die Technikgenese analysieren, erwecken mitunter den Eindruck, die soziale Gestaltung der Technik

hänge allein vom Handeln der beteiligten Institutionen ab; es wird kaum berücksichtigt, inwieweit deren Spielraum durch die technischen Bedingungen eingeengt wird. Die technikgeschichtlichen Darstellungen zum Telefon dagegen kranken vielfach daran, daß in ihnen noch immer eine »Geschichte der Sieger« geschrieben wird, ohne auf die Gesamtbreite der Entwicklung mit ihren Alternativen und Fehlschlägen einzugehen. Solche Arbeiten suggerieren, daß Technik sich ohne fremdes Zutun, nur einer inneren Logik folgend, entwickelt. Die gründlichsten Darstellungen zur Genese des Telefons sind nach wie vor die Festschriften der Post und der Geräteindustrie. Zwar wird in ihnen die Entwicklung ausschließlich aus der Sicht der Hersteller oder Betreiber geschildert, gerade darin liegt aber auch ihr Vorteil: Indem sie die technische Entwicklung mit dem Handeln der Firmen in Zusammenhang bringen, lassen sie erkennen, wie die Technik sozial gestaltet wurde.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß in der Literatur über das deutsche Telefonsystem eine Arbeit fehlt, die der komplexen Einbettung der Entwicklung in gesellschaftliche, wirtschaftliche, politische und geographische Zusammenhänge Rechnung trägt und dabei das zentrale Leistungsmerkmal des Telefonsystems – die Raumüberwindung durch elektrische Übermittlung mündlicher Nachrichten – an hervorgehobener Stelle angemessen untersucht. Die vorliegende Dissertation soll einen Schritt auf diesem Weg gehen. Die Arbeit soll die Frage beantworten helfen, wer die organisatorische, technische und räumliche Entwicklung des großtechnischen Systems »Telefon« wie und mit welchen Zielen beeinflusst hat und wie dabei die verschiedenen Stränge der Entwicklung im Handeln der Akteure aufeinander einwirkten. Dabei soll weder von einer totalen Handlungsfreiheit der Akteure ausgegangen werden noch von einer totalen Abhängigkeit von technischen Determinanten: Ob ein technisches System mehr durch die es umgebende Gesellschaft beeinflusst wird oder sich die Entwicklung mehr von endogenen Kräften leiten läßt, kann nicht a priori festgelegt werden, sondern ist empirisch zu klären.

Zentraler Ausgangspunkt ist das Verständnis des Telefonsystems als großtechnisches System, dessen Entwicklung im Spannungsfeld verläuft zwischen seiner Abhängigkeit von außengesteuerten Begrenzungen und dem Handlungsvermögen korporativer Akteure.

Die Arbeit gliedert sich im wesentlichen in drei Abschnitte. Nach einem Abriss der Forschungsgeschichte und einer Kritik der bearbeiteten Quellen (Kap. 2) wird im Hauptteil das Zusammenspiel von Recht und Organisation, Finanzen, Technik und Betrieb Entwicklungsperiode für Entwicklungsperiode dargestellt (Kap. 3 bis 6). Eine Zusammenfassung der Ergebnisse schließt die Arbeit ab (Kap. 7). Die Geographie des Telefonsystems wird jeweils im Rah-

men der einzelnen Phasendarstellungen analysiert. Die Trennlinien zwischen den Kapiteln sind zunächst systemendogener Art (Kap. 3 und 4). Sie fallen nach 1914 mit den großen Abschnitten der politischen Geschichte Deutschlands zusammen. Die Kapitelgliederung entspricht damit einem Phasenmodell des Technikhistorikers Hughes, das allerdings der besonderen Geschichte des deutschen Telefonsystems angepaßt wurde.

Die Grenzen der vorliegenden Darstellung sind inhaltlicher wie auch zeitlicher und räumlicher Art. Die Arbeit befaßt sich mit der Genese des von der Post betriebenen öffentlichen Telefonsystems in Deutschland. Nichtöffentliche Netze, wie militärische und Unternehmensnetze, werden nur dort berücksichtigt, wo sie auf die Entwicklung des öffentlichen Netzes Einfluß nahmen. Das Hauptaugenmerk der Untersuchung gilt dem Zusammenspiel von organisatorischen, rechtlichen, wirtschaftlichen, technisch-betrieblichen und räumlichen Faktoren, da hier die Wechselwirkungen von Rahmenbedingungen, Zielen und Entscheidungen im Handeln der Akteure am deutlichsten zu erkennen sind. Nur gestreift wurden deshalb die Bereiche der Erfindungen, des Personals sowie die Wirkungen der Technik, d.h. die Nutzung des Telefons durch die Teilnehmer. Da das deutsche Telefonsystem nie eine eigene Verwaltungsorganisation besaß, sondern stets als Teil eines übergreifenden Systems des öffentlichen Nachrichtenverkehrs betrieben wurde, dessen Betreiber wiederum rechtlich ein Teil der Staatsverwaltung war, sind wiederholt Rückgriffe auf die Entwicklung des deutschen Postwesens und die politische Geschichte Deutschlands notwendig. Zeitlich ist die Arbeit auf die Periode vor der Massenausbreitung begrenzt, in der das Telefon vor allem als ein Mittel des Geschäftsverkehrs diente, d.h. auf den Zeitraum von der Einführung des Telefons in Deutschland im Jahre 1877 bis zum Ende der vierziger Jahre. Geographischer Bezugsraum ist der Aktionsraum der Kaiserlichen Reichspost- und Telegraphenverwaltung, später der Deutschen Reichspost und – von 1945 bis 1949 – der Deutschen Post im Vereinigten Wirtschaftsgebiet. Der Untersuchungsraum überschreitet deshalb während der beiden Weltkriege die Grenzen des Reichsgebiets. Auf die Entwicklung in Bayern und Württemberg vor 1920 – dort existierten bis dahin selbständige Postverwaltungen – wird außer in Fällen, in denen sie von der Entwicklung im übrigen Reichsgebiet abwich, nicht eingegangen. Überschreitungen des hier abgesteckten Rahmens ergeben sich aus dem zweckbezogenen Charakter des Telefonsystems: Immer dann, wenn zu der Grundfunktion des Systems, der elektrischen Übermittlung gesprochener Nachrichten von Person zu Person, andere hinzukommen, muß auch die Untersuchung auf weitere Gebiete ausgedehnt werden.

Kapitel 2

Telefonentwicklung als Problem

In diesem Kapitel sollen die vorhandenen theoretischen Ansätze auf ihre Brauchbarkeit für die Erklärung der Entstehung und Entwicklung des Telefonsystems überprüft und in einem Untersuchungsansatz zusammengefaßt sowie forschungsleitende Fragen abgeleitet werden.

Am erfolgversprechendsten erscheint es, Ergebnisse aus der Geographie der Telekommunikation mit genetischen Ansätzen anderer Wissenschaftsrichtungen zusammenzuführen, da diese Unterdisziplin der Geographie Entstehungszusammenhänge noch nicht ausreichend berücksichtigt. Ausgangspunkt der Überlegungen soll dabei die Theorie großtechnischer Systeme sein, weil mit ihrer Hilfe genetische und geographische Aspekte am besten miteinander verknüpft werden können. Ergebnisse aus weiteren Disziplinen, insbesondere der Siedlungsgeographie, der Techniksoziologie und der politischen Soziologie, werden an den dafür relevanten Stellen einzuführen sein.

1 Zur Theorie großtechnischer Systeme

Als großtechnische Systeme werden räumlich ausgebreitete soziale Systeme verstanden, deren zentrale Funktion die Erbringung einer technischen Leistung ist, die von Großorganisationen betrieben werden und die Gestalt von räumlichen Netzen annehmen können.

Der Begriff des *Systems* läßt sich nur dann sinnvoll verwenden, wenn er inhaltlich gefüllt wird. Als Systeme werden, allgemein ausgedrückt, Sätze von Elementen verstanden, die in einer Beziehung zueinander stehen.

Der Begriff der *Technik* ist zweideutig: Er kann beziehungs- wie gegenstandsbezogen gebraucht werden. Technik ist nach Weber zunächst – im Gegensatz zum Handlungsziel – das Mittel, um ein Ziel zu erreichen (Weber

1976: 32). Im hier benutzten, engeren Sinne ist Technik die Gesamtheit der durch Menschen geschaffenen Gegenstände einschließlich des zu ihrer Erzeugung und Handhabung dienenden Wissens, der entsprechenden Normen und Verfahren. Von einem systemhaften Zusammenhang der Technik kann gesprochen werden, wenn technische Elemente aufeinander bezogen wirken, um einen bestimmten Zweck zu erreichen, wie beispielsweise in der Verkehrstechnik.

Unter einem *technischen System* wird eine funktional aufeinander bezogene Gesamtheit von technischen Gegenständen, Prozessen und Verfahren einschließlich jener Rahmenbedingungen verstanden, die die Erzeugung, Ausbreitung (Absatz), Anwendung und Unterhaltung dieser Technik ermöglichen (Rochlin 1986: 2; Burns/ Baumgartner 1985: 6). Der Systembegriff ist dabei spezieller gefaßt als beispielsweise in der Siedlungsgeographie (>urban system<: Simmons 1986), wo er eine abgrenzbare Gesamtheit von gleichartigen Untereinheiten in der Form von Siedlungen meint, die sich rein passiv veränderten Umweltbedingungen anpassen. Dieser Systembegriff greift hier nicht, weil ein technisch-soziales System zum einen gestaltet wurde, d.h. Ergebnis nicht nur adaptiven Handelns ist, zum anderen zielgerichtet Leistungen erbringt. Technische Systeme sind deshalb durch ihren Bezug auf eine Funktion und deren Erfüllung mittels einer bestimmten Technik gekennzeichnet (Weingart 1989: 178-179).

Die Elemente technischer Systeme sind heterogen (Hughes 1987: 51). Sie können materieller Natur sein (technische Artefakte wie Starkstromlinien, Bahnhöfe, Telefongeräte), sozialer Art (Institutionen wie Forschungslabors und Verbände oder Normen, z.B. Dienstanweisungen) und kultureller Art (Werte, Wissen). Ihnen entsprechen unterschiedliche Handlungsstrukturen oder -logiken, deren Interaktion nicht zwangsläufig aufeinander abgestimmt verläuft und damit zu einem Steuerungsproblem werden kann. Den sozialen Elementen kommt dabei eine entscheidende Rolle zu, denn nur in dieser Gruppe gibt es Elemente, die aktiv und zielgerichtet handeln können – die Akteure –, während nichtlebende, d.h. materielle und kulturelle Systemelemente allein den Handlungsspielraum dieser Akteure bestimmen.

Die innere Struktur eines großtechnischen Systems ist dadurch gekennzeichnet, daß seine Elemente komplex interagieren und eng gekoppelt arbeiten. Eine komplexe Abhängigkeit der Systemelemente hat zur Folge, daß ihr Zusammenwirken während des alltäglichen Betriebs des großtechnischen Systems nur schlecht vorherzusehen ist. Eine enge Koppelung der Systembestandteile bedeutet, daß sie nur in der konstruktiv vorbestimmten Weise zusammenwirken können, so daß sie bei betrieblichen Zwischenfällen nicht

oder nur schlecht ersetzt werden können (Perrow 1984: 78, 93-94). Durchschaubar und lose gekoppelt wirkende technische Systeme sind danach keine *großtechnischen* Systeme. Dieser engen, auf das innere Gefüge eines technischen Systems abgestellten Definition von Koppelung stehen systemtheoretische Auffassungen gegenüber, die den Begriff benutzen, um die enge Interaktion wirtschaftlicher, politischer und technisch-wissenschaftlicher Systeme zu charakterisieren (Weingart 1989: 175, 179). Es sollte daher deutlich zwischen einer technisch-betrieblichen Koppelung im Sinne von Perrow und einer systemorientierten im Sinne von Weingart unterschieden werden.

Es ist oft schwierig, die Grenze zwischen dem technischen System und seiner Umwelt zu ziehen. Rochlin (1986: 3), der technische Systeme als Interaktionssysteme versteht, bezeichnet eine Komponente als dann zur Umwelt eines Systems gehörig, wenn das technische System auch ohne diese besondere Komponente funktionieren könnte. Die Grenze zwischen System und Umwelt liegt deshalb dort, wo der primäre Sinn einer Handlung nicht mehr die Erfüllung der Systemfunktion mittels der systemtragenden Technik ist.¹

Die Frage, was ein *großtechnisches* System von einem kleinen unterscheidet, führt zum Problem der Bestimmung eines Vergleichsmaßstabs. Der Maßstab kann sich auf die Größe des Systems selbst, auf seine innere Struktur oder seine Auswirkungen auf seine Umwelt beziehen.

Die Größe eines Systems kann geographisch festgelegt werden. Dabei kann sie absolut definiert werden, festgemacht am Flächenumfang des versorgten Gebiets; sie kann aber auch relativ festgelegt werden, bezogen auf die Fläche der Erde mittels des Geo-Maßstabs von Haggatt (1973: 7-9) oder mittels des Bezugs auf geographische Rangebenen. Nach letzterem Kriterium sollte das versorgte Gebiet mindestens eine Region umfassen, eher noch einen Nationalstaat. Damit wäre die Forderung erfüllt, daß ein *großtechnisches* System nur einige wenige Male, am ehesten aber nur ein einziges Mal in einer gegebenen Gesellschaft vorkommen sollte (Mayntz 1988b). Diese Einteilung kann aber offensichtlich nicht für Kleinstaaten gelten, für die schon kleinflächige technische Systeme eine gesamtgesellschaftliche Erstreckung und

1 Beispielsweise ist ohne Finanzierungseinrichtungen kein *großtechnisches* System lebensfähig. Eine Bank würde aber nur dann zu einem *großtechnischen* System gehören, wenn sie speziell seiner Finanzierung diene. So war die Bank für elektrische Anlagen, die ausschließlich zur Finanzierung der Starkstromanlagen von Siemens & Halske gegründet wurde, Teil des Energieversorgungssystems. Die für Siemens als Hausbank fungierende Deutsche Bank dagegen gehörte zur Umwelt, weil sie als Universalbank vornehmlich anderen Zwecken als der Finanzierung von Starkstromanlagen diene.

Bedeutung gewinnen können. Die politische, soziale und wirtschaftliche Bedeutung eines großtechnischen Systems ist also nicht nur vom Umfang des versorgten Gebiets, sondern auch von der Größe der Gesellschaft abhängig, in der es eingesetzt wird.

Von soziologischer Seite ist der Vorschlag gemacht worden, den Umfang der Auswirkungen auf eine Gesellschaft als Abgrenzungskriterium zu verwenden (Rochlin 1986; Joerges 1988). Perrow (1984) berücksichtigte bei seiner Untersuchung nur solche technischen Systeme, deren Ausfall gesamtgesellschaftliche Auswirkungen nach sich zieht. Bei diesem Merkmal wird jedoch nicht die Existenz funktionaler Äquivalente berücksichtigt, die derartige Folgen abschwächen können. Überzeugender erscheint der Vorschlag, von einem großtechnischen System dann zu sprechen, wenn eine *Großorganisation* mit seinem Betrieb verbunden ist (Rochlin 1986; Joerges 1988). Nur damit wäre ein Maßstab vorhanden, der von der Größe der Bezugsgesellschaft unabhängig ist. Personal Computer wären danach kein großtechnisches System, landesweite Datenverarbeitungssysteme dagegen schon, auch wenn Personal Computer große gesellschaftliche Auswirkungen hervorrufen.

Da sich ein großtechnisches System in den meisten Fällen erst aus kleineren Anfängen entwickelt, bevor es zu einem großen System wird,² wird der Zeitpunkt, an dem die Größe gemessen wird, zu einem Problem. Erst bei voll entwickelten technischen Systemen wird man sinnvollerweise das Größenmerkmal zu einer Einstufung verwenden können. Rückwirkend können dann aber auch im Wachsen begriffene Systeme als großtechnisch erkannt werden.

Abzugrenzen ist ein großtechnisches System von einem *technischen Infrastruktursystem* und einem *Netz* oder Netzwerk. Als technisches Infrastruktursystem bezeichnet Mayntz (1988b: 238) alle großtechnischen Systeme, die durch ihren Bezug zu einer gleichartigen Funktion, etwa der Energieversorgung oder des Verkehrs, definiert sind. Großtechnische Systeme sind eine Untergruppe dieser Infrastruktursysteme, die sich innerhalb einer technischen Infrastruktur über eine gleichartige Technik bestimmen. Das System des Nachrichtenverkehrs ist danach ein Infrastruktursystem, das Telefonsystem durch seinen Bezug auf die elektrische Übertragung von Sprache ein großtechnisches System, ebenso wie etwa die optischen Telegrafen von Chappe 1792 durch ihren Bezug auf die optische Übertragung von Nachrichten. Unter einem Netz kann Unterschiedliches verstanden werden. Formal betrachtet, ist ein Netz

2 Im Fall des Technologietransfers eines voll entwickelten Systems können großtechnische Systeme auch ohne eine Entwicklungsphase sofort ihren Betrieb aufnehmen, z.B. bei der Einführung eines ISDN-Netzes in einem Entwicklungsland.

ein System aus Knoten, die durch Linien miteinander verbunden sind. Beim Telefon ist damit jedoch konkreteres gemeint: zum einen die Raumstruktur der technischen Übertragungs- und Vermittlungseinrichtungen, zum anderen die für bestimmte Typen von Verkehrsräumen entwickelten Konfigurationen von technischen Einrichtungen, Tarifbestimmungen und Betriebsverfahren (Ortsnetz, Bezirksnetz, Fernnetz). Im Folgenden wird von *Telefonsystem* gesprochen, wenn die Gesamtheit der organisatorischen und technischen Bestandteile des großtechnischen Systems auf der Grundlage der Telefontechnik gemeint ist, von *Netzplan*, wenn es um die räumlich-technische Konfiguration des Liniennetzes geht, und von *Netz*, wenn die räumliche Einheit von Tarif, Technik und Betrieb bezeichnet werden soll.

Für die Untersuchung großtechnischer Systeme ist analytisch zu unterscheiden zwischen der Funktion des Systems, den Akteuren und deren strukturellen Beziehungen sowie den Interaktionen zwischen den Akteuren.

Großtechnische Systeme sind durch eine *Funktion* gekennzeichnet, deren Erfüllung die technischen Geräte und Verfahren nicht einfach erleichtern, sondern überhaupt erst möglich machen; dabei hat die verwendete Technik zentrale Auswirkungen auf die Ausgestaltung der Leistung (Mayntz 1988b: 233-234). So dient das Telefonsystem nicht zur Übermittlung von Nachrichten zwischen örtlich getrennten Gesprächsteilnehmern – sonst würden auch Treffen ›face to face‹ zum System gehören –, sondern zur trägerlosen, interaktiven Übermittlung von Sprache zwischen einzelnen Personen über eine gewisse Entfernung auf elektrischem (heute auch elektrooptischem) Weg.³ Unter den klassischen Techniken der elektrischen Nachrichtenübertragung ist das Telefon damit abgesetzt von der Telegrafie als der Übertragung von Schrift und dem Rundfunk als der gleichzeitigen Übertragung von Sprache oder Musik an mehrere Personen. Neben dieser als Primärfunktion zu bezeichnenden Aufgabe der Sprachübermittlung kann das Telefonsystem weitere sekundäre Funktionen erfüllen. Damit werden hier jene Funktionen bezeichnet, die mit Hilfe des Telefonsystems erfüllt werden, ohne sich aus den Eigenschaften seiner Technik zwangsläufig abzuleiten. Es sind diese Sekundärfunktionen, mit deren Hilfe die Technik sozial gestaltet wird, weil sie die Anwendung und die Wirkungen des Telefons in besonderem Maße beeinflussen. Historische Beispiele

3 Die geographische Distanz sollte als Kennzeichen nicht überbetont werden. Der größte Teil aller Telefongespräche verläuft auch hundert Jahre nach der Erfindung des Telefons noch innerhalb des gleichen Ortsnetzes, und Haustelefonanlagen sind ein zahlenmäßig bedeutender Teil des Systems.

sind das Erfüllen fiskalischer, militärischer oder industriepolitischer Aufgaben oder der Einsatz als Mittel der Nothilfe.

Unter *Akteuren* werden handlungsfähige soziale Einheiten verstanden. Akteure im hier gebrauchten Sinne werden nach dem Grad ihrer sozialen Verfaßtheit unterschieden. Besonders interessieren hier *korporative Akteure*, weil großtechnische Systeme von Großorganisationen betrieben werden. Unter korporativen Akteuren werden sozial strukturierte Zusammenfassungen von Personen oder Organisationen verstanden, die durch ihre Organisiertheit Ziele für ihr Handeln setzen können und somit zu einem zielgerichteten, koordinierten sozialen Handeln fähig sind (Coleman 1974). Beispiele hierfür sind Verwaltungen, Verbände oder Unternehmen. *Kollektive Akteure* sind dagegen sozial unstrukturierte Zusammenfassungen von Personen, die somit nicht zu einem *koordinierten* sozialen Handeln fähig sind, auch wenn sie, etwa bei einheitlicher sozialer Lage und einer Veränderung der Rahmenbedingungen, gleichgerichtet adaptiv handeln können (z.B. sozialgeographische Gruppen). *Individuelle Akteure* sind natürliche Personen und somit aus sich heraus handlungsfähig.

Akteure im hier vorgestellten Sinn sind in der Kulturgeographie bisher kaum untersucht worden, weil sich Kulturgeographen dem in ihrer Disziplin vorherrschenden funktionalistischen Paradigma entsprechend eher an Funktionen orientieren. Sofern in der deutschsprachigen Kulturgeographie handelnde soziale Einheiten berücksichtigt werden, sind dies eigentlich soziale Kategorien oder kollektive Akteure – eine Folge des unklaren Gruppenbegriffs in der Sozialgeographie (Wirth 1979). In der angelsächsischen politischen Geographie ist durch die Giddenssche Rezeption von Ideen aus der Zeitgeographie, die er in seine Theorie der Strukturation übernahm, soziales Handeln auf der Individualebene als ›human agency‹ thematisiert worden (Gregory 1981). Zumeist beschränkt sich die Berücksichtigung sozialer Strukturen und sozialen Handelns in der politischen Geographie auf die gesamtgesellschaftliche Ebene, auf den Gegensatz Staat – Interessengruppen (Muir/ Paddison 1981) oder auf die räumliche Differenzierung staatlicher Strukturen im Konflikt zwischen zentralstaatlichen und kommunalen Akteuren (Johnston 1982). Diese angelsächsischen Ansätze können wegen ihrer kulturellen und ideologischen Gebundenheit nicht zur Untersuchung der vielfältigeren deutschen Verhältnisse herangezogen werden. Auch in einem entscheidungsorientierten Ansatz wie dem von Muir/ Paddison (1981) bleibt die Ausgestaltung des Akteurs blaß.

Der französische Verkehrsgeograph Dupuy dagegen berücksichtigt bei seiner Untersuchung der sozialen Gestaltung von Verkehrsnetzen konkrete

Organisationen und unterscheidet die Grundtypen »Betreiber« und »Nutzer« (Dupuy 1987). Analog zu Colemans Idee von der Abgabe individueller Macht an einen genossenschaftlich organisierten Akteur, um individuell nicht mehr zu lösende Aufgaben kollektiv zu bewältigen, versteht Dupuy Akteure als jene sozialen Einheiten, die notwendig sind, um im Rahmen einer Spezialisierung die unkoordinierten Handlungsabsichten und Handlungen einzelner zu bündeln – im analysierten Fall zu einer Verkehrsorganisation – und ihnen so zu politischer Wirkung zu verhelfen. Dieser von der Organisation der Nachfrage ausgehende Ansatz übersieht, daß gerade in Frankreich viele großtechnische Systeme mit Hilfe einer etatistischen Politik angebotsorientiert aufgebaut wurden (Beispiele bei Bertho 1988; Caron 1988). Ausgehend von einem Herrschaftsmodell begreift Raffestin (1980: 181-183) in seiner »géographie du pouvoir« Akteure als Beherrscher von Räumen, die sie u.a. mit Hilfe von Kommunikationsnetzen kontrollieren. Weil nach seiner Auffassung Macht immer auf Unterwerfung gründet, gehört für ihn zum Austausch der Informationen stets auch ihre Kontrolle dazu.⁴

Die *Struktur der Beziehungen* zwischen den korporativen Akteuren wird bei großtechnischen Systemen durch deren gesamtgesellschaftliche Bedeutung und ihre Zwitterstellung zwischen Staat und Wirtschaft festgelegt. Diese Beziehungen müssen keineswegs kooperativ sein, sondern können auch Konfliktcharakter haben. Dabei können sie variieren zwischen Formen der Hierarchie, bei denen ein Akteur andere seiner Organisation einverleibt und sich damit unterordnet (Beispiel: vertikale Organisation von Unternehmen bei der Konzernbildung), und Formen des Marktes, bei denen die Akteure rechtlich selbständig bleiben. Diese beiden Grenzformen der Beziehung unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Dauerhaftigkeit: Im ersten Fall überdauert die Beziehung die einzelne Interaktion, im zweiten ist sie auf die eine Interaktion beschränkt. Zwischen den beiden Typen steht als dritte Form der Verband, bei dem die Akteure rechtlich selbständig bleiben, jedoch zum Erreichen von einzelnen gemeinsamen Zielen ein institutionell geregeltes Verhältnis eingehen. In diese Kategorie fallen all jene Formen des Ausschlusses von Marktbeziehungen, wie Kartelle oder Syndikate, die innerhalb des Untersuchungszeitraums das deutsche Wirtschaftsleben allgemein und die Beziehungen zwischen Post und Fernmeldeindustrie in wechselndem Umfang beherrschten.

Die *Interaktionen* zwischen korporativen Akteuren können eine Qualität besitzen, die sie von denen individueller Akteure absetzt: Korporative Akteure

4 »Au contrôle de la poste des monarchies anciennes s'est substitué le contrôle téléphonique pour ne citer que celui-là« (Raffestin 1980: 183).

können strategisch handeln. Unter strategischem Handeln wird ein zielorientiertes, langfristig ausgerichtetes, die eigenen Ressourcen planvoll einsetzendes Handeln verstanden (Butler/ Carney 1986: 162-163). Diese Definition schließt in der Regel die Vorstellung ein, daß die Beteiligten ihre Interessen klar erkennen, eine vollständige Kenntnis ihrer Lage sowie klar definierte, in sich widerspruchsfreie Rangordnungen von Zielen besitzen und diese auch ohne Reibungsverluste in Handlungsprogramme umsetzen können (so etwa Horton/ Reynolds 1971). Entscheidungsträger in Organisationen entsprächen demnach dem Ideal des ›rational man‹, ihre Entscheidungen wären das Ergebnis einer ›rational choice‹.

Eine solche Vorstellung vom strategischen Handeln einer Organisation setzt eine Abfolge von schlüssig aufeinander aufgebauten Entscheidungsschritten nach dem Muster von »wahrnehmen – entscheiden – handeln« voraus, die in der Wirklichkeit selten zu beobachten ist. Realistischer ist es anzunehmen, daß für viele zu lösende Probleme die Lösungen schon bereitliegen, wenn die Probleme wahrgenommen werden. Diese als ›Garbage-can-Modell‹ bekannt gewordene Theorie geht davon aus, daß eine Entscheidung innerhalb einer Organisation das Ergebnis ist von mehreren relativ unabhängig voneinander verlaufenden Strömen von Problemen, Lösungen, Entscheidungsteilnehmern und Situationen, die für eine Entscheidung günstig sind (Cohen/ March/ Olsen 1972: 2-4). So werden Lösungen diskutiert, abgelehnt, verschwinden im Mülleimer (›garbage can‹), um bei nächstbesther Gelegenheit wieder als die geeignete Lösung präsentiert zu werden. So können Lösungen festgelegt worden sein, bevor das passende Problem auftaucht, umgekehrt Probleme nicht gelöst werden, weil die richtige Gelegenheit für eine Lösung in der von einer Akteurgruppe gewünschten Form noch nicht gekommen ist. Oder die Aufmerksamkeit der Teilnehmer wird von der Reihenfolge des Erscheinens der Probleme gefangengenommen anstatt von ihrer Bedeutung (Kingdon 1984). Auch wenn das ›Garbage-can‹-Modell die im Vergleich zu den Verwaltungen kontinentaleuropäischen Zuschnitts weniger strukturierte Situation in angelsächsischen Organisationen widerspiegelt, erlaubt es doch, sich von einem allzu rationalen Modell des Entscheidungsprozesses zu verabschieden. Wird berücksichtigt, daß es auch bei einer chaotischen Form der Entscheidungsfindung Typen von Chaos gibt, die sich je nach Art der Organisation, in der die Entscheidung stattfindet, unterscheiden (Levitt/ Clifford 1989), so kann das Modell helfen, die Entscheidungen innerhalb auch hochkomplexer und bürokratisch handelnder großtechnischer Systeme zu verstehen.

2 Das Telefon als großtechnisches System

Das Telefon kann als ein großtechnisches System verstanden werden, da es die Kriterien der Technikzentrierung, der Systemhaftigkeit, der Größe und der räumlichen Netzform seiner Technik erfüllt. Kern des Telefonsystems ist seine Technik, die elektrische Übertragung von Schallwellen zwischen Einzelpersonen zum wechselseitigen Gesprächsverkehr. An diese Technik sind andere Systemelemente angelagert, die mit ihr interagieren, d.h. ihren Aufbau bestimmen und umgekehrt von ihrer Wirkung abhängig sind: einmal die sozialen Bestandteile, wie die Behördenorganisation des Betreibers, die Normen in Gestalt von Gesetzen oder Dienstanweisungen und die Tarife, zum anderen die kulturellen Bestandteile, etwa das Selbstverständnis der Post als Dienerin von Staat und Verkehr oder das sich in Lehrplänen, Lexika und in der Alltagskultur niederschlagende Wissen über die Telefontechnik. Auch von seiner Größe her kann das Telefon als ein großtechnisches System bezeichnet werden, weil es von Anfang an von einer Großorganisation, der Post- und Telegrafienverwaltung, betrieben wurde und weil seine technischen Einrichtungen schon nach wenigen Jahren größere Teile der Staatsfläche überspannten.

Als großtechnisches System hat das Telefon eine ganze Reihe von Dimensionen, die es im Folgenden zu untersuchen gilt: eine technische, eine politisch-rechtliche, eine wirtschaftliche, eine sozial-kulturelle und eine räumliche.

Das grundlegende *technische Kennzeichen* des Telefonsystems ist der wechselseitige Transport gesprochener Informationen mittels elektrischer Schwingungen zwischen einer begrenzten Anzahl von Endgeräten bzw. den sie benutzenden Personen über eine gewisse Entfernung.

Die technischen Komponenten eines Telefonsystems können verschiedenen Teilaufgaben zugeordnet werden: dem Umsetzen von Schallwellen in elektrische Wellen und umgekehrt, dem Übermitteln des elektrischen Signals, dem Verknüpfen von Übermittlungseinrichtungen durch den Vermittlungsvorgang, dem Koordinieren dieser Vorgänge durch das Signalisieren sowie dem Speichern von übertragenen und Signalisierungsinformationen. Diese Komponenten interagieren nicht im gleichen Grade komplex und eng gekoppelt wie etwa bei Atomkraftwerken. Die Systemreaktion bei Stöorzuständen kann als ausgesprochen gutmütig bezeichnet werden. So haben Ausfälle im Vermittlungsbetrieb meist nur lokale Folgen, da der Betrieb bei Hand- und elektromechanischer Vermittlung dezentral organisiert ist. Auch im regulären Betriebsablauf zeigt sich, daß die Systemkomponenten leicht entkoppelt werden können: Die technischen Vorgänge bei einem Telefonat – Aufbau der Verbindung, Sprachübertragung, Abbau der Verbindung – sind zwar elektrisch voneinander ab-

hängig, dieser Ablauf kann aber jederzeit gestoppt werden, beispielsweise wenn das Netz überlastet ist. Der vergleichsweise lose Zusammenhang zwischen den Systembestandteilen hat damit auch Rückwirkungen auf die betriebliche Steuerung des Netzes: Zentrale Lastverteiler, wie bei Elektrizitäts- und Gasversorgungsnetzen, benötigt das Telefonsystem nicht.

Aufgrund der Bedeutung eines schnellen Nachrichtenaustausches für Industriegesellschaften, seiner Größe und seiner landesweiten Erstreckung besitzt das Telefonsystem grundsätzlich eine *politische Dimension*. Damit ist aber noch nicht erklärt, wieso Telefonsysteme in einigen Staaten schon kurz nach ihrer Einführung Teil der jeweiligen staatlichen Post- und Telegrafienverwaltungen wurden, in anderen jedoch nicht. Die politische Dimension des Telefonsystems ist auch das Ergebnis seiner Entstehungsbedingungen. Die Verfügung über Kommunikation gehört zum Kernbereich jeglicher Machtausübung. Das staatliche Monopol im Telefonverkehr geht in zahlreichen kontinentaleuropäischen Staaten darauf zurück, daß die Regierungen beim Aufkommen des Telefons um ihre politische Kontrolle über den Nachrichtenverkehr fürchteten – und um die Gebühreneinnahmen aus dem staatlichen Telegrammverkehr (so etwa im Deutschen Reich, in der Schweiz oder in Belgien; Schneider 1989a). In Staaten, in denen das Telefon zunächst privatwirtschaftlich betrieben wurde, hatte man dagegen angenommen, daß es seiner beschränkten Übertragungsreichweite wegen ein rein innerörtliches Verkehrsmittel sei. Seine politische Bedeutung und die Gefahr für die überörtliche Telegrafie wurden deshalb als gering eingestuft, eine direkte politische Steuerung unterblieb. Ein weiterer Einflußfaktor waren die jeweiligen national unterschiedlichen wirtschaftspolitischen Grundwerte, die sich zwischen wirtschaftlichem Liberalismus und Neomerkantilismus bewegten. Nachdem das Telefonsystem eine gewisse Größe erreicht hatte, wurde sein rechtlicher Status dann in mehreren Ländern gesetzlich geregelt (Verabschiedung von Telegrafengesetzen in Deutschland 1892, in Norwegen 1899, in den Niederlanden 1904; Verstaatlichung in Österreich 1893/95, in Italien 1907, in Großbritannien 1912; Foreman-Peck/ Müller 1988). Zum Gegenstand staatlicher Politikbemühungen wurde das Telefon also erst, als es als technisches System etabliert war und einen Sprechverkehr auch auf nationaler Ebene ermöglichte, eine Situation, für die Wolkowitsch mit Blick auf sämtliche Formen von Verkehrssystemen bemerkt: »Un réseau s'inscrit dans les limites d'un État. Il est un moyen au service du pouvoir politique pour asseoir son autorité sur l'espace géographique national« (Wolkowitsch 1974: 132)⁵.

5 Wolkowitsch übersieht dabei private Netze, die auch übernational arbeiten können.

Politisch-administrative Akteure reagierten nicht nur auf die Entstehung nationaler Telefonsysteme, sondern sie bestimmten aktiv, ob sie überhaupt betrieben werden durften, in welcher Form dies zu geschehen hatte und wo die geographischen Grenzen des Betriebs zu liegen hatten. In Ländern mit einem staatlich betriebenen Telefonsystem, wie etwa Deutschland, sind politisch-administrative Akteure deshalb zum Kern des Akteurset des Telefonsystems zu rechnen. Diese Tatsache ist nicht das Ergebnis funktionaler Notwendigkeiten, sondern kann nur durch eine genetische Analyse erklärt werden, die die politischen Bedingungen der Existenz von Telefonsystemen berücksichtigt, die sich im Zeitverlauf wandelten.

Die *wirtschaftliche Dimension* ist Voraussetzung wie Ergebnis der technischen ermöglichten Kommunikation: Bau und Betrieb bedürfen der Finanzierung, das System erwirtschaftet Einnahmen für seine Eigentümer, es stellt Absatzmöglichkeiten für die Fernmeldeindustrie bereit, und es dient privaten Unternehmern zur internen und externen Kommunikation. Diese wirtschaftlichen Aspekte und deren politische Voraussetzungen und Folgen sorgten dafür, daß sich das Telefon immer im Schnittpunkt von Politik und Wirtschaft befand und daß sich aus diesem Grund ein einheitlicher Entwicklungstrend nur schwer entwickeln konnte (vgl. Schneider 1989a). Das zentrale Mittel zur Steuerung der wirtschaftlichen Aspekte waren die Tarife. Sie dienten gleichzeitig zur finanziellen Abgeltung der Nutzung, zur wirtschaftlichen Steuerung des Zugangs zum Telefonsystem und zur Lenkung des Verkehrs. Neben den technischen Möglichkeiten und der normativen Regelung der Nutzung durch Betriebsvorschriften waren es vor allem die Tarifregelungen, die die Wachstumsraten, die Nutzung und die räumliche Struktur des Telefonverkehrs bestimmten.

Die *sozial-kulturelle Dimension* des Telefonsystems ist durch seine Einbeziehung in die bestehende Kommunikationskultur einer Gesellschaft gekennzeichnet (Fischer 1987b; Rammert 1989a). Hierzu gehört die Frage der Schriftlichkeit einer Kultur und der Einfluß kultureller Milieus auf die Ausbreitung und Nutzung des Telefons. Die Hinweise von Fischer und Rammert auf die kulturellen Rahmenbedingungen der Kommunikation per Telefon können vor einer zu großen Betonung der Handlungsfreiheit der Akteure bei der Ausbreitung und Nutzung des Telefons und vor einer Vernachlässigung ihrer sozio-strukturellen Einbindung schützen.

An zwei Beispielen soll dies näher verdeutlicht werden: an den Wirkungen der Bürokratisierung und an den Umbrüchen in der Struktur der gesellschaftlichen Kommunikation zu Ende des 19. Jahrhunderts.

Das Telefon wurde zu einem Zeitpunkt erfunden, als sich unter dem Einfluß der Industrialisierung in Westeuropa und Nordamerika die nationalen Volkswirtschaften und Gesellschaften zunehmend ausdifferenzierten und dabei zugleich international verflochten. Der dabei entstehende Koordinierungsbedarf wurde teilweise mittels der neuen Formen bürokratischer Organisation befriedigt. Die bürokratische Organisation beruht u.a. auf einer zweckrationalen, normierten, rollenorientierten Form der sozialen Interaktion. Eine der Techniken, die den vermehrten Fluß der Informationen erleichterten, war das Telefon (Beniger 1986; Reinke 1988). Das Telefon begünstigte das Entstehen der Vorformen der heutigen Informationsgesellschaft durch eine im Vergleich zu anderen zeitgenössischen Übertragungstechniken (Brief, Telegraf, Rohrpost) größere Schnelligkeit, einen höheren Informationsdurchsatz, niedrigere Kosten und durch die Möglichkeit zum Wechselgespräch. Telefonische Kontakte unterstützen, im Vergleich zu Face-to-face-Kontakten, routinehaftes Handeln (Goddard 1971: 271; Reid 1977: 388, 398). Die Kultur des Büros und die Nutzung des Telefons werden deshalb von einigen Autoren in einen engen Zusammenhang gestellt (Daniels 1975: 10-11; Gottmann 1977: 313). Die Ansicht, das Telefon habe die Großorganisation und Versachlichung der sozialen Kontakte verursacht (Pool 1983: 59-60, 72-73, 78, 87, 88, 90, 151; Fowles 1984), weist dem Telefon dagegen eine verhaltensdeterminierende Kraft zu, die es nicht besitzen kann, weil es eine Verkehrstechnik ist: Verkehrstechniken können ein bestimmtes Verhalten ermöglichen, es auch verhindern, aber nicht Inhalte und Richtung des Verhaltens definitiv festlegen. Außerdem gab es alternative Kommunikationstechniken, die, wäre das Telefon nicht erfunden worden, zumindest teilweise dessen Funktionen übernommen hätten, so in den USA der innerstädtische ›district telegraph‹ als Haus-zu-Haus-Telegraf oder in Paris, Berlin, Wien und anderen Metropolen der Börsenticker und die Rohrpost (Karass 1909: 309-316; Kasten 1927; Tarr/ Finholt/ Goodman 1987).⁶ Der langsame Start des Telefons in Deutschland als geschäftliches Kommunikationsmittel wird unter anderem auf den Erfolg dieser konkurrierenden Verkehrssysteme zurückgeführt (Das Fernsprechwesen der Reichstelegraphenverwaltung 1885: 4).

6 Stadtröhropstlinien und -netze gab es in London (seit 1853), Berlin (1865), Paris (1867), Wien (1875), Rom, Mailand, Neapel (um 1900), außerdem in Frankfurt/Main, Bremen, Leipzig, Hamburg, München, Köln, Nürnberg, Dresden sowie in New York, Boston und Philadelphia. Neben Stadtnetzen existierten auch Hausanlagen, was die funktionale Nähe zum Telefon belegt (Schwaighofer 1916; Kasten 1927: 554).

Die zweite kulturelle Bedingung für die zügige Ausbreitung und umfassende Anwendung des Telefons war ein Wandel in der Struktur der gesellschaftlichen Kommunikation. Alle soeben erwähnten Kommunikationstechniken gelangten in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zur Marktreife. Über wirtschaftshistorische Erklärungen hinaus, die auf einen Zusammenhang zwischen Industrialisierung, Bürokratisierung und Telefonerfindung rekurrieren, muß bei einer derartigen zeitlichen Dichte von neu eingeführten Kommunikationssystemen auf eine politikgeschichtliche Erklärung hingewiesen werden: auf den Übergang von der physischen und legalisierten Form der Machtausübung, repräsentiert durch den Ordnungsstaat des 19. Jahrhunderts, zu einer mehr indirekten, d.h. vornehmlich wirtschaftlich und psychologisch funktionierenden (Claval 1983: 93-96). Der indirekteren Form sozialer Kontrolle entsprach der Übergang von einer Dominanz des sozial vertikalen Informationsaustausches zu einer mehr horizontal orientierten Kommunikationspraxis. Attali/ Stourdze (1977) führen die langsame Ausbreitung und geringe Nutzung des Telefons in Frankreich auf eine Inkompatibilität zwischen der vor 1914 dort vorherrschenden hierarchischen Kommunikationsform und dem horizontalen Informationsaustausch unter Umgehung der Kontrolle durch sozial übergeordnete Instanzen zurück, wie ihn das Telefon in besonderem Maß ermöglicht. Auch andere Staaten, in denen der hierarchische Austausch dominierte, haben die Telefonentwicklung behindert, so die Türkei vor 1914 und die Sowjetunion unter Stalin.

Derartige Überlegungen zur sozial-kulturellen Dimension der Telefonentwicklung können zum Verständnis der historischen Fakten wesentlich beitragen, jedoch nur dann, wenn sie mit den politisch-rechtlichen, den wirtschaftlichen und den geographischen Einflüssen im Zusammenhang betrachtet werden. Der besonderen Eigenschaft des Telefons, Informationen über Entfernung zu übertragen, ist im Folgenden ein eigenes Unterkapitel gewidmet.

3 Zur Geographie des Telefonsystems

Trotz der bedeutenden Stellung, die der Informationsaustausch über Entfernung in einer räumlich arbeitsteiligen Wirtschaft und einer differenzierten Gesellschaft seit Beginn der Industrialisierung angenommen hat, sind die räumlichen Eigenschaften der Kommunikationsstrukturen bisher nur unvollständig erforscht worden. Tatsächlich ist die räumliche Dimension des Telefonsystems jedoch für den mündlichen Nachrichtenaustausch zentral, denn

die Funktionsbestimmung des Telefons leitet sich gerade daraus ab, mündliche Nachrichten zwischen *räumlich getrennten* Personen technisch zu übermitteln. Da das Telefon dem Verkehr seiner Nutzer dient, wird es also von den Standorten und räumlichen Verflechtungen seiner Nutzer, mithin von seiner geographischen Umwelt, geprägt. Andererseits besitzt das System selbst, seine Behördenorganisation wie auch seine technischen Einrichtungen, eine eigene räumliche Form. Schließlich beeinflußt es seine räumliche Umwelt in einem zirkulär-kumulativen Prozeß, indem es durch seine rechtlichen, tariflichen oder technisch-betrieblichen Möglichkeiten wie Einschränkungen auf Nutzungen und Nutzer einwirkt. Da die räumliche Dimension also zentral für das Telefonsystem wie für dessen Umwelt ist, muß auch in diesem Punkt ausführlich auf die Forschungsgeschichte eingegangen werden.

Die wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Telefon von seiten der Geographie setzt um die Jahrhundertwende ein, als das Telefon als Gegenstand einer sich aus der Verkehrsgeographie ausdifferenzierenden Geographie des Nachrichtenverkehrs erstmals untersucht wurde. Dabei wurden physisch-geographische, wirtschaftliche und politische Einflüsse auf die Führung der Leitungen festgestellt (Ratzel 1897; Lautensach 1926: 344-345). Die hauptsächlich beschreibenden, klassifikatorischen und morphologischen Arbeiten waren typisch für eine sich erst konstituierende Disziplin wie für den damaligen Entwicklungsstand der Geographie. Mitte der dreißiger Jahre endete diese Phase mit den ersten funktional argumentierenden Arbeiten, die aber zunächst ohne Nachfolger blieben.⁷

Die Arbeiten deutscher Geographen betrachteten fast ausschließlich die geschäftliche oder behördliche Nutzung des Telefons, da sie sich gedanklich von der Situation in Europa leiten ließen.⁸ Hassert erkannte beim Telefon keine den Telegrafenersetzende, sondern nur ergänzende Wirkung, weil das

7 Das Hauptthema verkehrsgeographischer Untersuchungen des Nachrichtenverkehrs blieb während dieses Zeitraums der Telegrammverkehr, weil dort wegen der größeren Übertragungsreichweite die geographischen Rahmenbedingungen und Wirkungen deutlicher als beim Telefonverkehr auftraten. Nicht zu übersehen sind dabei die außerwissenschaftlichen Absichten vieler Autoren, so daß weniger die Geographie als vielmehr der zeitgenössische Kampf zwischen den Großmächten um die Verfügung über das Weltkabel und das Weltfunknetz zum wichtigsten Thema wurde (Hassert 1931: 277-300; Hennig 1912; 1916; 1919; Hoffmann 1927; Roscher 1911; Schmitthener 1915).

8 In der Zwischenkriegszeit betrug der Telefonbesatz im Deutschen Reich zwischen 3 und 5 Sprechstellen pro 100 Einwohner, in den USA besaßen dagegen schon 30 bis 40% der Haushalte einen Telefonanschluß. Der US-amerikanische Autor Van Cleef (1937) beschrieb damit eine Lage, wie sie in Westdeutschland erst vier Jahrzehnte später eintrat.

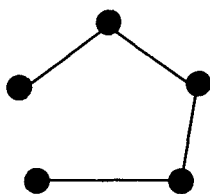
Telefon vornehmlich für kurze, die Telegrafie dagegen für lange Strecken eingesetzt werde. Eine Konkurrenz bestand nach Hassert zwischen dem telefonischen und dem brieflichen Nachrichtenverkehr, deren Intensität u.a. von der Bevölkerungsdichte und dem Wohlstand eines Landes abhing (Hassert 1931: 271-276). Regionale Wirtschafts- und Verkehrsgeographien Deutschlands behandelten den Telefonverkehr entweder gar nicht oder nur summarisch (Förster 1928; Scheu 1928).

Für den US-Amerikaner van Cleef, der im gleichen Jahrzehnt wie Hassert schrieb, war das Telefon dagegen schon ein unersetzliches Glied des Wirtschaftslebens, weil in den USA der Telefonbesitz bis weit in die privaten Haushalte vorgedrungen war. Bei der Erklärung der Ausbreitung und Nutzung des Telefons berücksichtigte van Cleef vor allem funktionale Kriterien und ging auch auf die Folgewirkungen des Telefons ein. Die Telefonausbreitung wurde dabei erstmals als das Ergebnis eines ganzen Bündels von Faktoren gesehen, Faktoren u.a. psychologischer Art (Vertrautheit der Gesprächspartner, bessere Deutung der Information durch das Hören der Stimme), wirtschaftlicher Art (Lebenshaltungskosten, Kosten alternativer Techniken), politischer Art (Ausbreitungspolitik des Betreibers, Rechtsform), geographischer Art (Bevölkerungsdichte) und kultureller Art (Vorherrschen der Einstellung »Zeit ist Geld«). Der Gebrauch des Telefons veränderte van Cleef zufolge die Physiognomie der Großstädte durch den Bau von Hochhäusern, die ohne Telefon nicht hätten gebaut werden können, und er vergrößerte den Einzugsbereich von Marktorten, weil Hausfrauen nun ihre täglichen Einkäufe telefonisch erledigen konnten (Cleef 1937: 246-247, 250). Eine ähnliche Dichte der Erklärung der Ausbreitung und Nutzung des Telefons wurde erst wieder in den an späterer Stelle erwähnten Arbeiten von Fischer und den französischen Telefongeographen erreicht.

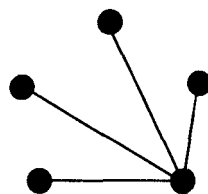
Stark von der herrschenden Ideologie eingefärbt waren die Arbeiten zur politischen Verkehrsgeographie von Blum (1936; 1938), der von der nationalsozialistischen Idee eines einheitlichen Staates und einer gelenkten Wirtschaft ausging. Der Staat baute danach den Verkehr planvoll als geschlossenes Infrastruktursystem aus, um seine Macht zu stärken. Der Verkehr – und damit auch das Telefon – besaß dabei nicht nur die Funktion der Nachrichtenübermittlung, d.h. eine wirtschaftliche Aufgabe, sondern erfüllte auch Sekundärfunktionen, wie Aufgaben der Kultur und der Landesverteidigung (Blum 1938: 74-82).

Die gründlichsten Untersuchungen der räumlichen Dimension des Telefonsystems erfolgten in der Zwischenkriegszeit jedoch nicht durch Geographen, sondern durch Ingenieure von Post und Fernmeldeindustrie. Ausgelöst durch

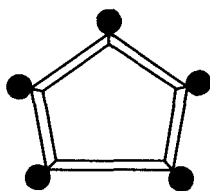
Abb. 1: Grundformen des Netzplans



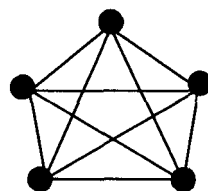
Liniennetz



Sternnetz



Ringnetz



Maschennetz

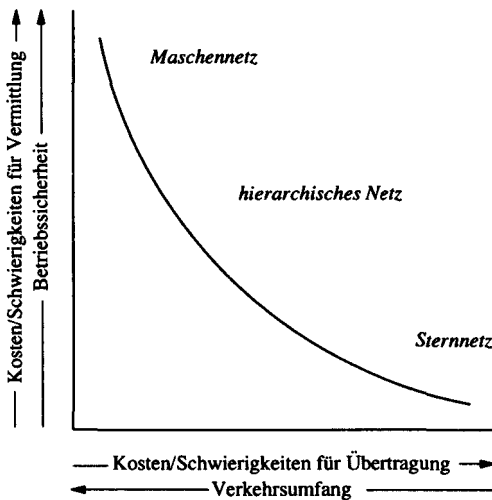
die zunehmende Komplexität des Netzes im Gefolge der Einführung der zweiten technischen Generation im Orts- und im Fernverkehr und der Verschärfung von finanziellen Restriktionen beschrieben und analysierten sie ausführlich die räumlichen Strukturen des Netzplans ebenso wie die Verteilung der Sprechstellen.⁹ Craemer (1929) beispielsweise betonte dabei die Abhängigkeit der Übertragungstechnik und -güte von naturgeographischen Faktoren, wie der Land-See-Verteilung auf einer Strecke oder dem elektrischen Zustand der Atmosphäre für den Funkfernsprechverkehr. Höhepunkt dieser Beschäftigung von seiten außergeographischer Autoren waren die thematischen Atlanten, die ab 1928 für Betriebs- und Werbezwecke entstanden (›Länderkarten des europäischen Fernsprechnetzes‹ als Sonderhefte der Zeitschrift ›Europäischer

9 Zu nennen sind – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – die Veröffentlichungen von Getzschmann (1926), Hartz (1914; 1930; 1932; 1935), Hettwig (1936; 1937; 1940), Hettwig/ Mai (1938), Keyser (1937), Kölsch (1927; 1929), Kruckow (1924a), Langer (1926; 1929; 1932; 1933; 1935; 1936a; 1936b; 1941), Mayer (1932), McCurdy (1936), Osborne (1930), Steidle (1929). Hinzu kommen die Sonderhefte von ›Fortschritte der Fernsprech-Technik‹, Nr. 6 (1932) und Nr. 13 (1936) zur Netzgruppenautomatisierung und Nr. 10 (1935) zum Fernbetrieb, sowie der ›Atlas des Weltfernprechnetzes‹ (Craemer/ Franke 1928 ff.).

Fernsprechdienst«; 1935 bis 1940 fortgesetzt unter dem Titel »Atlas des Weltfernsprechnetzes«; s. Craemer/ Franke 1928 ff.).

Die damaligen Untersuchungsergebnisse zur Optimierung des Netzplans können folgendermaßen zusammengefaßt werden: Als räumliche Grundformen wurden das Liniennetz, das Stern- bzw. Baumnetz, das Ringnetz und das Maschennetz identifiziert (Franke 1929: 178, s. Abb. 1). Entsprechend der erwähnten Aufgabenstellung wurde der Netzplan unter technischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Ziele konstruiert. Netzpläne in Linien-, Baum- und Sternform minimieren die Gesamtlinienslänge, sind aber deshalb anfällig gegen Betriebsstörungen, weil viele Gespräche über identische Linien geleitet werden müssen. Das Gegenteil ist bei einem Ring- oder einem Maschennetz der Fall (s. Abb. 2). Die geographische Gestalt der Netzpläne wurde vor allem durch die Siedlungsstruktur bestimmt (ein- oder mehrpoliges Städtennetz, Siedlungs- und Bevölkerungsdichte), durch Kostenfaktoren (Verhältnis von Übertragungs- und Vermittlungskosten), technische Einflüsse (Vermittlungstechnik, Übertragungsreichweite und -güte), betriebliche Forderungen (Störsicherheit, Auslastung), politische Einflüsse (Verlauf von Staatsgrenzen, Überwachung, Militärverkehr) sowie durch die wirtschaftliche, zeitliche und räumliche Struktur der Nutzung (Umfang, Inhalt, Entfernungsabhängigkeit und Tagesgang der Gespräche).

Abb. 2: Einflüsse auf die Gestaltung der Netzform



Entsprechend der geographischen Entwicklung des Telefonsystems von einem innerörtlichen zu einem überörtlichen Verkehrsmittel wurden Linienetze historisch am frühesten bei Ortsnetzen geplant. Geographischen Merkmalen wurde dabei eine wichtige Rolle zugemessen: Die Planungsverfahren richteten sich nach einfach zu ermittelnden stadt- und sozialgeographischen Merkmalen, wie den räumlichen Verteilungen der Bevölkerung nach Anzahl, Einkommenshöhe und Beruf, auf deren Basis die erwartete zukünftige räumliche Verteilung der Telefonanschlüsse mittels der Extrapolation vorhandener Entwicklungstrends der räumlich-funktionalen Ordnung einer Stadt geschätzt wurde (Landrath 1895; Hartz 1914). Aus Gründen des Vermittlungsbetriebs (um die Verlängerung der Wartezeiten durch den Durchgang bei mehreren Vermittlungen zu vermeiden) und der Wirtschaftlichkeit wurden Ortslinienetze bei Handvermittlung in der Regel als Sternnetz mit dem Netzknoten am Standort der Vermittlung ausgelegt. Nach der Einführung der automatischen Vermittlungen im Ortsverkehr, deren technische Einrichtungen auf mehrere Standorte aufteilbar waren, konnten die Ortsnetze in ein Maschennetz zwischen den Vermittlungen im geographischen Schwerpunkt des Verkehrs und Baum- oder Sternetze als Zubringernetze in den Außenbezirken aufgeteilt werden. Die geographische Struktur des Netzplanes wurde nun nicht mehr nach technischen Merkmalen (kürzestmögliche Strecke zwischen Endgerät und Vermittlung), sondern nach wirtschaftlichen Kriterien (kleinste Summe aller Strecken) geplant (Kruckow 1924a; Getzschmann 1926; Langer 1936a).

Bei der Planung von Netzplänen für das Fernnetz waren die Verkehrsdichte (die im Fernverkehr geringer ist), die Übertragungsbedingungen (Dämpfung, Signalisierung) sowie politische Forderungen stärker zu berücksichtigen als bei lokalen Netzplänen. Hinter der langfristigen Entwicklung der Netzform standen die Veränderungen im Verhältnis der Kosten bzw. technischen Hindernisse für die Übertragung im Verhältnis zur Vermittlung. Das erste Fernnetz war aus technischen Gründen ein Maschennetz, weil die hohe elektrische Dämpfung der Übertragung, die mit der Länge der Leitungen steigt, dazu zwang, eine Leitung zwischen zwei Orten so kurz wie möglich zu halten. Dies bedeutete, daß die Streckenlänge des Fernnetzes insgesamt maximiert wurde. Mit einem Ausgleich der Dämpfung durch die Verstärkung der Sprechströme nach 1921, dem Ersetzen der oberirdischen Leitungen durch unterirdische Fernkabel und dem Versuch der Fernmeldeindustrie, die automatische Vermittlungstechnik auch im Fernnetz einzuführen, schwächte sich der restriktive Einfluß technischer Rahmenbedingungen ab, so daß es möglich wurde, einen Netzplan mehr nach dem wirtschaftlichen Kriterium der Minimierung der Gesamtlinienlänge zu entwerfen (Langer 1926; 1929; 1932a; 1933; 1935;

1936c). Bei der Umplanung der Fernnetze konnte deshalb nun zusätzlich der Verkehrsumfang der einzelnen Sprechgebiete und -strecken berücksichtigt werden. Auch in den USA und den europäischen Nachbarländern sahen die Netzbetreiber eine Mischung von Stern- und Maschennetz, genannt Hierarchisierung des Fernnetzes, und eine Bündelung der Leitungen vor (Osborne 1930; Mayer 1932; Chapuis 1987). Dabei bauten sie den Netzplan unausgesprochen nach den Prinzipien der zentralörtlichen Gliederung auf. Die Fernvermittlungen wurden nach ihrer Wichtigkeit in zwei bis fünf Stufen eingeteilt, je nach der Verkehrsdichte und dem Flächenumfang des nationalen Telefonsystems. Auf jeder Stufe sammelte ein Sternnetz, d.h. eine Netzform, die sich für eine geringe Verkehrsdichte eignet, den Verkehr aus den Fernvermittlungen der darunterliegenden Stufe innerhalb eines bestimmten Einzugsgebiets und bündelte ihn am Standort der Vermittlung, um ihn auf einer nun gut ausgelasteten Leitung an die nächsthöhere Vermittlungsebene weiterzuleiten. Dieses Verfahren wurde über mehrere Hierarchieebenen so lange wiederholt, bis eine Ebene erreicht wurde, auf der auch die Leitungen für den Zielort endeten. Auf der obersten Ebene innerhalb eines Staates waren die Vermittlungen miteinander durch eine Maschennetz verbunden, der Netzform, die sich bei der durch die Bündelung der Gespräche erreichten hohen Verkehrsdichte nun rentierte. Der Netzplan des Selbstwählferrdienstes Anfang der fünfziger Jahre wurde in Weiterentwicklung dieser Prinzipien aus der Vorkriegszeit gebaut.

Mit diesen planerischen Untersuchungen endete die Phase der anwendungsorientierten Forschung während der Zwischenkriegszeit. Es folgte eine Phase, in der das Telefon nur noch indirekt, als Indikator in zentralörtlichen Untersuchungen, erforscht wurde. Christaller verglich den Telefonbesatz (Sprechstellen pro Einwohner) eines zentralen Ortes mit dem seines Einzugsbereichs und erklärte den Überschuß an Besatz im zentralen Ort als einen Indikator für dessen überlokale, d.h. zentrale Bedeutung (Christaller 1933: 142-149). Die Verwendung des Telefons als Indikator für zentrale Orte kennzeichnete unausgesprochen die eingeschränkte Nutzung des Telefons: Voraussetzung für den benutzten Ausstattungsansatz war, daß das Telefon in Deutschland zwar seine geographische Vollausbereitung erreicht hatte, seine Nutzung jedoch mehr oder minder auf Teilnehmer aus (tertiärer) Wirtschaft und Verwaltung beschränkt war.¹⁰

10 Nach Erreichen der Vollausbereitung bei Organisationen wie auch bei Haushalten kann die Telefonmethode zum Messen eines generellen Bedeutungsüberschusses eines zentralen Ortes nur noch in Entwicklungsländern angewendet werden (Corna-Pellegrini 1978). In westlichen Gesellschaften kann sie dagegen umgekehrt zum Erkennen des

Im Zuge einer Kritik, die an dem von Christaller verwendeten Ansatz schon früh einsetzte (Ullmann 1941: 385), wurde dieses Verfahren, das nur das Potential an Interaktionen mißt, nicht aber die tatsächlichen Interaktionen, durch deren direkte Messung in Form der Ferngespräche ersetzt. Seit den sechziger Jahren werden Analysen von Ferngesprächsströmen vorgenommen, um die Verflechtungsbeziehungen innerhalb von Städtesystemen und die Größe der Einzugsbereiche empirisch zu untersuchen (z.B. Nystuen/Dacey 1961; Illeris/ Pedersen 1968; Clark 1973a; 1973b). Fasler (1977) benutzte das gleiche Verfahren mit Erfolg für eine Untersuchung der innerstädtischen funktionalräumlichen Verflechtung. Im Ergebnis zeigten die Telefonverkehrsuntersuchungen, daß Oberzentren untereinander stark verflochten sind, ohne daß starke Unter- oder Überordnungen zwischen ihnen zu erkennen wären: Ihre räumliche Ordnung entsprach dem Modell des ›urban system‹ (Simmons 1986) und nicht dem zentralörtlichen Modell. Für die sie umgebenden Orte fungierten die Oberzentren jedoch als zentraler Ort und bildeten also regionale Einzugsbereiche aus, deren innere Struktur durch ein Modell einer zentralörtlichen Gliederung erklärt werden kann. In allen Untersuchungen zeigte sich zudem eine hohe Übereinstimmung der Raumstruktur der Ferngesprächsströme mit jener anderer Verflechtungsindikatoren aus dem Bereich der tertiären und quartären Wirtschaft. Auch die Ergebnisse herkömmlicher Untersuchungen des Siedlungssystems mittels des Ansatzes wurden bestätigt (Board/ Davies/ Fair 1970; Simmons 1972: 216-218; Clark 1973a; 1973b; Prösl 1978: 340-341; Clayton 1980: 18). Die Übereinstimmungen weisen darauf hin, daß – sofern es den Geschäftsverkehr betrifft – der überörtliche Telefonverkehr andere Verkehrsarten nicht substituiert, sondern ergänzt und somit auch deren Raumstruktur übernimmt.

Hier müssen jedoch auch die Grenzen dieser Untersuchungen gezeigt werden. Das erwähnte Modell einer zentralörtlich-hierarchischen Ausrichtung der Gesprächsströme zwischen Orten unterer Zentralität kann nicht die empirisch häufig vorkommenden Mehrfaktororientierungen der Fernsprechströme eines Ortes auf benachbarte Orte der gleichen oder höherrangiger zentralörtlicher Ebenen erklären, unterstellt doch das zentralörtliche Modell die Zuordnung eines Ortes unter nur einen einzelnen anderen Ort, der zudem höher-

Standortes von marginalen Gruppen eingesetzt werden (Lichtenberger 1986: 118-119). Liegen Angaben über die Zahl der Nebenstellen, d.h. der Telefonanschlüsse, die für wirtschaftliche Zwecke genutzt werden, lokal aufgegliedert vor, ist die Telefonmethode jedoch in modifizierter Form auch nach dem Erreichen der Vollausbereitung noch anwendbar.

rangig ist.¹¹ Vermehrte Untersuchungen des privaten Telefonverkehrs (Ausnahmen bei Gottmann 1961; Green 1955) oder Vergleiche mit industriegeographischen Liefer-, Produktions- und Absatzbeziehungen würden die Mehrfachorientierungen und jenen Anteil der Gesprächsströme erklären können, die nicht zum nächsten höherrangigen Ort verlaufen, weil weder private Aktionsräume noch industriegeographische Verflechtungen vornehmlich zentralörtlich ausgerichtet sind. Die erwähnten Arbeiten beachteten auch nicht, daß die räumliche Struktur der Ferngesprächsströme außer von der räumlichen Verflechtungsstruktur der Wirtschaft und der Telekommunikationspolitik des Betreibers auch vom Grad der sozialen Ausbreitung des Telefons (Telefonbesatz) und von der Raumstruktur des Tarifs abhängt (eine Ausnahme: Pautrat/ Lafarge 1982).

Erst mit den Arbeiten von Abler (1968; 1971; 1974; 1977), von Abler/ Falk (1981) und Falk/ Abler (1980), von Langdale (1975; 1978; 1989), zahlreichen Arbeiten von Bakis (1980; 1984; 1985; 1987; 1988) und anderer französischer Autoren (Gournay 1984; Dupuy 1981; Themenhefte des *Bulletin de l'IDATE* Nr. 16 [1982] und der *Revue de Géographie de l'Ést* 1985), von Salomon (1988) und Salomon/ Razin (1988) sowie in Deutschland von Obst (1972), Prösl (1977), Schmidt (1977), Grimm/ Taege/ Thomas (1981) und mit den thematischen Karten im *Haack-Verkehrsatlas* (Jacob 1985) wurde das Telefonsystem zu einem eigenständigen geographischen Forschungsgebiet.¹² Der Schwerpunkt der geographischen Forschung über die Telekommunikation liegt allerdings im Bereich der Datenkommunikation und der räumlichen Folgen der Telekommunikation. Insgesamt kann damit jetzt von einer sich entwickelnden Geographie der Telekommunikation gesprochen werden. Neben dem Ansteigen der Zahl der Arbeiten sind weitere Anzeichen einer sich entwickelnden Institutionalisierung als Subdisziplin die Einrichtung einer Studiengruppe der Internationalen Geographischen Union, die

11 Ursache der Fehlwahrnehmung war das Interesse an einfachen, hierarchisch geschlossenen Raumgliederungen. Nystuen/ Dacey (1961) wie in ihrem Gefolge auch Board/ Davies/ Fair (1970) und Simmons (1972) berücksichtigten nur die stärkste Verbindung eines Ortes, um ihn räumlich zuzuordnen (Haggett 1973: 315-317). Fernnetzplaner gingen dagegen von der Mehrfachorientierung von Ferngesprächsströmen als empirischer Regel aus und fixierten sie im Netzplan als sogenannte Querwege (Mayer 1932; Hartz 1932; Piltz 1935).

12 In der deutschen Geographie ist ihre Wahrnehmung aber noch weitgehend selektiv. In den zuletzt erschienenen Lehrbüchern zur Verkehrsgeographie wird der Nachrichtenverkehr entweder nicht thematisiert (Voppel 1980) oder nur sehr kurz abgehandelt (Jacob 1984: 112-116, 151-164).

Einrichtung eines Forschernetzwerks in Frankreich (Forschungsgruppe ›Réseaux‹ des CNRS), die Herausgabe einer Spezialzeitschrift ›netcom‹, die Erwähnung in zwei Lehrbüchern (Jacob 1984; Lowe/ Pedersen 1983), eine Bibliographie (Thomas 1990) sowie die Veröffentlichung eines ersten kleinen Lehrbuchs in der Reihe ›Que sais-je?‹ (Bakis 1984).¹³

4 Die Genese des Telefonsystems

Die Genese des Telefonsystems kann mit Hilfe von Modellen der Diffusionsforschung, der Verkehrsgeographie (Entwicklung räumlicher Netze), der Techniksoziologie, der Technikgeschichte und der politischen Soziologie beschrieben und erklärt werden.

In der Geographie wird das Wirken von großtechnischen Systemen wie dem Telefon als Ergebnis raumwirksamer Staatstätigkeit dargestellt, ihre Genese jedoch als gegeben vorausgesetzt.¹⁴ Die Konzentration auf Querschnittsbetrachtungen unter Vernachlässigung der historischen Dimension kann jedoch zu einem funktionalistischen Fehlschluß führen, weil Struktur und Verhalten von großtechnischen Systemen häufig langfristig von den Bedingungen früherer Entwicklungszustände geprägt sind, auch lange nachdem diese ihre ursprüngliche Bedeutung verloren haben. Es ist deshalb notwendig, den genetischen Aspekt bei der Untersuchung des Telefonsystems besonders zu beachten.

Die in der geographischen Diffusionsforschung und in der Verkehrsgeographie angewandten Konzepte und Verfahren reichen, auch wenn sie als Entwicklungsanalysen gedacht sind, zur Erklärung der Entwicklung des Telefons nicht aus, weil ihnen zur vollen Erfassung der Entwicklung eines großtechnischen Systems eine systembezogene Denkweise fehlt. Zur Analyse von räumlichen Wachstumsprozessen gibt es allerdings keine anderen, vergleichbaren Ansätze. Es erscheint deshalb lohnend, die Ergebnisse der geographi-

13 Wie jung die Teildisziplin ist, zeigt sich auch daran, daß sich noch kein allgemein gebräuchliches Etikett durchgesetzt hat. Als verwandte Begriffe werden gebraucht: Geographie des Nachrichtenverkehrs (Blum 1936), ›geography of intercommunications‹ (Abler 1968), ›communications geography‹ (Abler 1971) bzw. ›géographie de la communication‹ (Verlaque 1985).

14 Meinig (1962) verwirft sogar ausdrücklich ihre Untersuchung als nicht zum Gegenstandsbereich des Fachs gehörig.

schen Diffusions- und Verkehrsforschung mit Resultaten der technikgeschichtlichen und politikwissenschaftlichen Erforschung der Entwicklung großtechnischer Systemen zusammenzuführen, um die jeweiligen Lücken auszufüllen.

Die geographische Untersuchung der Diffusion von Innovationen begann mit der Berücksichtigung der Nachfrage nach neuen Produkten oder Verfahren (zusammenfassend Windthorst 1983; Morrill/ Gaile/ Thrall 1988). Später wurden Art und Ausbreitung des Angebots mitberücksichtigt (Brown 1968). Dies ist insbesondere bei großtechnischen Systemen von Bedeutung, sofern sie über eine dezidierte Versorgungspolitik, d.h. angebotsorientiert, ausgebreitet werden. So sprechen Falk/ Abler (1985) bei ihrer Untersuchung der geographischen Ausbreitung der schwedischen Postorganisation nicht von Diffusion, sondern von ›direction‹, weil die gelenkte Ausbreitung der Postämter das Ergebnis der zentralen Entscheidung des Anbieters war. Das Verhalten der Anbieter und der Nachfrager wird im sogenannten Markt- und Infrastruktur-Ansatz integriert (Brown 1981). Dabei wird berücksichtigt, daß die geographische Ausbreitung von Gütern, Verfahren und Ideen ebenso durch den Markt gelenkt werden kann wie durch die Entscheidung eines öffentlichen Anbieters. Der hierbei verwendete Begriff der Infrastruktur beschränkt sich aber auf die Existenz von räumlich als Punktstandorte zu verstehenden ›innovation outlets‹ (Verkaufsstellen, Beratungsagenturen o.ä.). Die technisch bedingte Eigenart von netzabhängigen Ausbreitungsabläufen, die die Ausbreitung vom Vorhandensein einer physikalischen Verbindung zwischen den Ausbreitungskernen abhängig macht,¹⁵ wurde weder hier berücksichtigt noch bei der Untersuchung der Ausbreitung von Fernsehsendern, bei denen die Abhängigkeit der Diffusion vom Bestehen von Übertragungsnetzen zwischen Sendestudios und Sendeanlagen eigentlich deutlich auffallen müßte (Berry 1972; Bahrenberg/ Loboda 1973; Loboda 1974; Brown et al. 1974). Das Problem der hier interessierenden geographischen Ausbreitung einer Mischung aus national verbreiteter Organisation und räumlichem Netz, wie sie für Verkehrssysteme typisch ist, ist somit bisher unbeachtet geblieben. Insbesondere fehlen gedankliche Ansätze, die das räumliche Verhalten einer Verwaltung kontinentaleuropäischen Typs mit ihrer Bindung an Rechtsvorschriften, an die kameralistische Haushaltsführung usw. erklären könnten. Zudem beschränken sich die bisher entwickelten Diffusionsmodelle auf einen frühen Abschnitt

15 Die Verbindung wird häufig gegenständlicher Natur sein, muß es aber nicht (z.B. Richtfunknetz). Auch bei dieser Art von Verknüpfungen tritt aber eine räumliche Beschränkung der Ausbreitung nach Entfernung und Richtung durch die Übertragungsreichweite der Funkwellen auf.

in der Entwicklung einer Innovation: Sie enden in ihrer Phasenabfolge mit dem Erreichen der Sättigungsschwelle der Diffusion, d.h. der vollen geographischen Ausbreitung, obwohl sie unausgesprochen von einem Lebenszyklus-Modell einer Innovation ausgehen, so daß auch auf die Rückzugsphasen eingegangen werden müßte. Allein Fischer (1987a; 1987b) berücksichtigt die Möglichkeit eines zumindest zeitweiligen Rückzugs, der ›devolution‹. Zugleich verweist er auf die Rolle, die organisierte Nutzer und ihre Bewertungen und Nutzungskonzepte für eine aktive Ausbreitungspolitik spielen können. Derartige Phänomene wurden auch bei Falk/ Abler (1985) erwähnt, wenn auch nur unzureichend erklärt. Auch die Interaktion mit konkurrierenden Innovationen wurde von der geographischen Forschung bisher nicht wahrgenommen, obwohl sie den räumlichen Innovationsablauf erheblich beeinflussen kann, wie etwa Hughes (1987) zeigte.

Ein zweiter Ansatz zur Beschreibung der Entwicklung von Verkehrsnetzen stammt aus der Verkehrsgeographie. Er geht idealtypisch von einer stufenförmigen Entwicklung aus. Abstrahiert man von den Beschränkungen der beiden vorhandenen Modelle (der kolonialen Expansion und der Erschließung eines gleichförmig besiedelten, zuvor unerschlossenen Gebiets), können vier Phasen unterschieden werden (vgl. Taaffe/ Morrill/ Gould 1963; Haggett/ Chorley 1969: 261):

1. Errichtung von Verkehrsknoten,
2. Konstruktion von wenigen Erschließungslinien, erste Differenzierung der Knoten,
3. Entwicklung eines landesweiten Netzes mit Haupt-, Neben- und Querstrecken und weitere Hierarchisierung der Knoten,
4. Restrukturierung des Netzes, Betonung der Hauptknoten durch ein übergeordnetes Netz von Direktverbindungen.

Entsprechend der Grundtendenz der kontinuierlichen Ausbreitung können diese Modelle als *Explosionsmodelle* bezeichnet werden. Von einer funktionalistischen Sicht der Entwicklung ausgehend, unterstellen sie ein monotones Anwachsen des Verkehrsumfangs im Verlauf der wirtschaftlichen Entwicklung und eine rationale Entscheidung über die Streckenführung. Inhaltlich beschäftigen sie sich allein mit einem einzelnen großtechnischen System, zeitlich allein mit der Aufschwung- und Reifephase. Die Entwicklung wird vornehmlich von wirtschaftlichen Faktoren bestimmt, politische oder militärische wer-

den nur nachrangig berücksichtigt.¹⁶ Unter diesen Einschränkungen bilden sie dennoch ein offenbar weitverbreitetes Ablaufmodell ab, wie etwa die Entwicklung der Eisenbahnnetzpläne in Frankreich und Deutschland bis zur Zwischenkriegszeit zeigt (Caron 1988: 82-83; Heinze/ Kill 1988: 100-111, Abb. 2). Das Modell eignet sich gut, den Aspekt der Netzabhängigkeit der räumlichen Diffusion des Telefonsystems zu klären, der mit den Ergebnissen der Diffusionsforschung nicht ausreichend erklärt worden war.

Geht man von der Grundannahme des Produktzyklus-Modells, die dem Expansionsmodell unterliegt, aus, daß Produkte auch vollständig vom Markt verdrängt werden können, d.h. der Produktzyklus eines Produktes ein definitives Ende haben kann, dann muß das Modell erweitert werden. Historisch bekannt ist, daß Verkehrsnetze nach einem Stadium maximaler Ausbreitung selektiv schrumpfen und eingestellt werden können, wie es bei der Postkutsche oder der Eisenbahn der Fall war (Freeman 1975; Nagel 1979; Abler/ Falk 1981; Heinze/ Kill 1988). Großtechnische Systeme »sterben« aber nur sehr selten, ebensowenig wie die Großorganisationen tun. Hughes vermutet, daß sich der bisherige Trend der Vergrößerung des geographischen Maßstabs bei großtechnischen Systemen fortsetzen und sich regionale oder nationale technische Systeme international verbinden könnten oder daß umgekehrt der Trend gebrochen wird und großtechnische Systeme in einer gegenkulturellen Bewegung wieder durch kleinere, dezentrale Systeme abgelöst werden (Hughes 1989: 453-472). Bakis (1989) gibt für erstere, Summerton/ Bradshaw (1989) für letztere Variante eindrucksvolle Beispiele aus der Entwicklung der internationalen Telekommunikation bzw. der Energieversorgung in Kalifornien. Die Auflösung von Großnetzen, die als ›désordre des réseaux‹ (so das Thema der Zeitschrift ›Réseaux‹ Nr. 48 von 1991) oder als ›tragedy of the common network‹ (Noam 1991) in die jüngste Diskussion eingeht, ist bisher von seiten der Geographie nicht aufgenommen worden.

Die entscheidende Einschränkung des Explosionsmodells einer Netzausbreitung ist, daß es daneben ein ebenso gültiges Modell für einen Ablauf in umgekehrter Richtung gibt, das aus der geographischen Ausbreitung der Telegrafie und des Fernschreibers in Deutschland und der Ausbreitung internationaler privater Datennetze abgeleitet werden kann (Hellige 1990). Es geht grundsätzlich von einer Abnahme des Netzdurchmessers von neu hinzukom-

16 Es ist daher nicht verwunderlich, daß andere politische Geographen, die eher von einem Konfliktmodell von Gesellschaft ausgehen, politisch-militärische Einflüsse am Beispiel der Entwicklung von Eisenbahnnetzen nachweisen konnten (Pirie 1982; Reitel 1983).

menden Netzteilen im Verlauf der geographischen Netzausbreitung aus. Das Modell kann deshalb als *Implosionsmodell* bezeichnet werden.

Der Ablauf der Netzausbreitung erfolgt beim Implosionsmodell folgendermaßen:

1. Vorstufe: Einrichtung von kurzen Einzellinien privater Nutzer zu nicht-öffentlichen Zwecken (historische Beispiele: Eisenbahntelegrafie, Polizeifernschreiber),
2. Einrichtung eines öffentlichen überregionalen Fernnetzes zwischen höherrangigen Zentren,
3. gleichzeitige Errichtung von
 - Einzelanschlüssen im Umkreis von höherrangigen Zentren,
 - regionalen Netzen,
4. Errichtung von Ortsnetzen.

Hauptgrund dieser unterschiedlichen Ablaufrichtung der Ausbreitung sind technische und betriebliche, wirtschaftliche und organisatorische Faktoren. Die technisch einfachen Telegrafiesignale überwandern schon 1856 interkontinentale Entfernungen, während der technisch schwierigere Transport von modulierten elektrischen Schwingungen die Übertragungsbereichweite in der Telefontechnik in den ersten Jahren auf innerregionale Entfernungen beschränkte. Hohe Investitionskosten im Verhältnis zu den Einnahmen pro erschlossener Fläche wie beim Telefon führten zu einer langsamen geographischen Integration von isolierten Inselnetzen zu einem Flächennetz, weil die Ausbreitung eng an die räumliche Verteilung der Nachfrage angepaßt werden mußte. Deshalb konnten nur die einnahmestärksten Verkehrsbeziehungen erschlossen werden. Eine Vielzahl von räumlich endogenen Betreibern, die sich gegenseitig bei einer geringen Nachfrage Konkurrenz machten und zudem schwach mit Kapital ausgestattet waren, wie das in den Südstaaten der USA der Fall war (Lipartito 1989), führten ebenfalls zu einer Netzausbreitung, die am besten durch das Explosionsmodell erklärt werden kann. Waren die Kosten dagegen gering, weil sie durch eine einfache Technik niedrig gehalten werden konnten, wie bei der frühen Telegrafie, oder durch das Ausnutzen von »economies of systems«, wie im Fall der Fernschreibnetze, die sich auf vorhandene Fernmeldeanlagen stützten, wurden die längsten Linien mit den größten Zeitgewinnen gegenüber der Nutzung von Vorgängertechniken zuerst eröffnet. Das gleiche galt, wenn die erwarteten Gewinne *für den Nutzer* trotz horrender Kosten überproportional hoch waren, wie das bei der Nutzung der ersten Telegrafienlinien durch den Börsen- und Presseverkehr der Fall war oder auch bei den internationalen Funksprechlinien seit 1927. Zu einer Netz-

ausbreitung nach dem Implosionsmodell führte auch der Sonderfall, daß Betreiber und Nutzer identisch waren, d.h. die Technik für den innerbetrieblichen Informationsaustausch eingesetzt wurde, und der Betreiber zugleich hierarchisch strukturiert und räumlich dezentral arbeitete, wie das bei den nicht-öffentlichen Fernmeldenetzen in den von Deutschland besetzten Gebieten der Fall war (s. Richter 1940).

Die erwähnten Beispiele zeigen, daß ein einfaches Ablaufmodell die Genese der geographischen Ausbreitung des Telefonsystems weder ausreichend beschreiben noch erklären kann. Wesentlich sind die Beachtung der Rahmenbedingungen für die Entscheidungen jener Akteure, die über die Netzausbreitung befinden, sowie der Art und Weise und des Umfangs, in dem die Rahmenbedingungen in den Entscheidungen umgesetzt wurden. Es ist somit zu klären, unter welchen historischen Bedingungen die Ausbreitung des Telefonsystems nach dem einen oder nach dem anderen Modell am besten erklärt werden kann.

Da die bisher dargestellten Forschungsrichtungen innerhalb der Geographie nur Teilaspekte der Fragestellung beantworten konnten, werden im Folgenden Ansätze aus der Technikgeschichte, der Techniksoziologie sowie aus der politischen Soziologie daraufhin untersucht, wieweit sie diese Lücken füllen können.

Stärkeres Interesse an der Genese technischer Systeme haben die Arbeiten aus der Technikgeschichte und der Techniksoziologie gezeigt. Dabei erliegen erstere häufig der Gefahr, die technischen Artefakte ohne ihr soziales Umfeld und dessen Wirkungen zu betrachten oder von einem sehr einfachen Gesellschaftsmodell auszugehen,¹⁷ während letztere ihre Gedankengänge dadurch legitimieren, daß sie von der »sozialen Konstruktion der Technologie«¹⁸ sprechen, wobei sie oft wenig geneigt sind, die technische Beschaffenheit des jeweiligen Geräts im einzelnen analytisch zu berücksichtigen.

Eine für die vorliegende Arbeit richtungweisende Untersuchung war die vergleichende Darstellung der Geschichte der Elektrizitätsversorgungssysteme in den USA, Deutschland und Großbritannien durch den amerikanischen Technikhistoriker Hughes (1983). Für die Untersuchung des Telefonsystems sind Hughes' Betonung des Systemcharakters der jeweiligen Einrichtungen

17 Im Regelfall fehlt die Ebene der Organisation in den technikgeschichtlichen Untersuchungen, oder die Analyse der sozialen Struktur endet jenseits des Erfinderlabors. Entscheidungs- oder handlungsorientierte Ansätze fehlen in der Regel völlig. Eine Ausnahme bilden Todd (1987) und die erwähnten Arbeiten von Hughes.

18 So der Titel eines 1987 erschienenen Buches.

und seine Einbeziehung nichttechnischer Einflüsse, wie der Politik, der Kostenstruktur, des wirtschaftlichen Entwicklungsstandes oder der geographischen Verteilung von Angebot und Nachfrage, beachtenswert. Hughes (1987) gliedert die Entwicklung der großtechnischen Systeme in Perioden, die durch jeweils typische Probleme charakterisiert werden. Dabei ist allerdings zu fragen, ob seine Phasengliederung und die starke Typisierung der mit diesen Phasen verbundenen (individuellen) Akteure auf andere Systeme übertragbar ist. Im Falle eines von einer staatlichen Verwaltung betriebenen technischen Systems – wie es das deutsche Telefonsystem immer war – ist auf die potentielle Außensteuerung durch politisch-administrative Akteure zu verweisen. Die anfängliche Beschränkung des Phasenmodells auf die Gründungs-, Aufschwungs- und Reifephase ist kürzlich von Hughes selbst erweitert worden (s. S. 43). Selbst bei einer mehr von der Idee des Produktzyklus genährten Vorstellung ist aber auf die Kraft historischer Einzelereignisse wie der Zerstörungen des Zweiten Weltkriegs zu verweisen, die sich in derartige systematische Gliederungen nicht einbauen lassen, die aber die Geschichte der technischen Systeme wesentlich mitformen können.

Verbindet man die erweiterte Phasengliederung von Hughes mit der erwähnten entsprechenden Gliederung der Netzentwicklung und erweitert auch sie um eine Phase des Niedergangs, so kann für die Entwicklung von großtechnischen Systemen seit dem 19. Jahrhundert eine sinnvolle zeitlich-räumliche Gliederung entstehen (s. Tabelle 1). Es wird dann erkennbar, daß der Netzcharakter von großtechnischen Systemen, der als ein grundlegendes Merkmal bezeichnet wurde (s. S. 19), erst ein Ergebnis ihrer Wachstumsphase ist.

Ein Scharnier zwischen der Erklärung der technisch-organisatorischen und der räumlichen Entwicklung bilden die von Hughes (1983) eingeführten Begriffe des technischen Stils, des regionalen technischen Stils, der technischen Generation und des ›reverse salient‹. Wenn ein technisches System in der Phase der Übertragung aus seinem Ursprungsgebiet ausgebreitet wird, bedarf es regelmäßig einer Anpassung an die Produktions- und Betriebsbedingungen des Ziellandes. Diese Anpassungen der organisatorischen und technischen Komponenten und ihrer räumlichen Zuordnung stehen untereinander in einem typischen Zusammenhang, der sich von Land zu Land unterscheiden kann und der als (nationaler) *technischer Stil* bezeichnet wird. Zusätzlich zur Anpassung an die neuen Bedingungen auf nationaler Ebene muß ein technisches System auch an die regional unterschiedlichen Betriebsbedingungen angepaßt werden, die mit dem geographischen Maßstab besonders dann variieren können, wenn die Technik leistungsschwach ist. Die Zusammenfassung von Technik, Organisation und Netzplan nach der Verkehrsreichweite wird deshalb

Tabelle 1: Phasen der Gesamtentwicklung bei großtechnischen Systemen und der Netzentwicklung des deutschen Telefonnetzes nach dem Explosionsmodell

Entwicklungsphase des großtechnischen Systems	Entwicklungsphase des Telefonnetzes in Deutschland	ungefährer Beginn in Deutschland
Realisierter Entwicklungspfad		
Erfindung	keine	(USA: 1876)
Entwicklung	keine	(USA: 1876)
Innovation	keine	(USA: 1876)
Übertragung	keine	1877
Wachstum	Knotenerrichtung, danach Knotenverbindung	1881 1883
Fusion, Rationalisierung	Flächenerschließung und Knotendifferenzierung Netzrestrukturierung	1898 1920, 1930, 1950
alternative Entwicklungsansätze		
a) internationale Integration	Wiederholung der Phasen auf internationaler Ebene	1886, 1926
b) Teildesintegration in private Netze bei Weiterbestand des Universalnetzes	Netzvervielfältigung	1921, 1943/45
c) Niedergang Schließung	Rückzug auf Hauptlinien Rückzug auf Nebenlinien	

als *regionaler technischer Stil* bezeichnet. Ihre konkreten Ausprägungen beim Telefon in Form von räumlich-funktionalen Einheiten von Technik, Tarif und Betrieb sind die verschiedenen Netzformen, so für den Orts- oder den Fernverkehr.¹⁹ Während der gesamten Systementwicklung werden Technik und Organisation fortlaufend verändert. Trotz der kontinuierlichen Änderungen können Kerne technischer Strukturen erkannt werden, weil die Innovationen

¹⁹ Es ist somit zu unterscheiden zwischen dem Netz als der Ausformung eines regionalen technischen Stils und dem Netzplan als der geographischen Form der physikalischen Infrastruktur.

aus Gründen der elektrischen Koppelung aufeinander bezogen verlaufen. Die Kernkonfigurationen bilden über eine gewisse Zeitlang die Richtschnur der Weiterentwicklung und stellen sich auch im Bewußtsein der Zeitgenossen als jeweils eigenständige Perioden dar. Eine für eine bestimmte Periode gleichbleibende oder nur langsam wechselnde, typische Struktur technischer Einrichtungen und ihre betriebliche Interaktion wird als *technische Generation* bezeichnet. Verlaufen die Veränderungen nicht ausreichend aufeinander abgestimmt, so daß der systemhafte Zusammenhang zwischen ihnen gestört wird, so entsteht ein ›reverse salient‹, eine Fronteinbuchtung. Mit dem Begriff, der nicht wie der des Flaschenhalses auf eine einzelne Komponente zielt, sondern auf den Gesamtzusammenhang der Entwicklung, will Hughes den Eindruck des gleichmäßigen Voranschreitens der ineinander verwobenen technisch-organisatorischen Entwicklung veranschaulichen.

Tabelle 2 stellt zur Verdeutlichung die Merkmale der frühen technischen Generationen, wie sie in der im Ortsverkehr eingesetzten Technik bestanden, zusammen. Eine technische Generation besteht hier aus den technischen Einrichtungen für das Senden und Empfangen in Form der Endgeräte, aus den Übertragungseinrichtungen und den Vermittlungen, mit denen die Übertragungsleitungen miteinander verbunden wurden, sowie aus den Energiequellen. Jede dieser Generationen besitzt eine mehr oder minder typische räumliche Konfiguration und eine typische Tarifforn.²⁰

Techniksoziologische Untersuchungen können eine weitere Quelle für das Verständnis von technischer Genese sein. Die aus einer Verbindung von Wissens- und Techniksoziologie hervorgegangene Richtung der sogenannten Sozialkonstruktivisten betont zu Recht, daß die Entwicklung technischer Gegenstände und Verfahren das Ergebnis von Entscheidungen ist. Die Entwicklung ist somit nicht jene gerade, scheinbar zwangsläufige Linie, als die sie aus der Rückschau betrachtet häufig erscheint. Sie wird vielmehr von Akteuren in bestimmte Richtungen vorangetrieben. Diese Akteure können netzwerkartig miteinander verbunden sein. Der in diesem Zusammenhang verwendete Akteurbegriff erscheint aber als unscharf, da mit ihm z.B. Organisationen, wie auch technische Verfahren oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen, bezeichnet werden (Callon 1987). Der Akteurbegriff sollte, um analytisch trennscharf zu bleiben, für Personen und Organisationen reserviert bleiben, die aktiv und mit eigenem Willen handeln können. Die am Entwicklungsprozeß beteiligten Akteure handeln an Problemen orientiert und entwickeln dabei,

20 Die Technik variierte mehr, als dies hier dargestellt wird. Die Tabelle vereinfacht stark, um die Zusammenhänge deutlicher herauszuarbeiten.

Tabelle 2: Grundformen des Zusammenhangs von Technik, Netzplan und Tarifform im Ortsverkehr, 1881-1949

Endgerät	Übertragung	Vermittlung	Energieversorgung	Netzplan	Tarifform
1. technische Generation, Vorstufe (bis Mitte der 1880er Jahre)					
Hörer und Sender identisch	oberirdische Drähte, Erde als Rückleitung	Handvermittlung, Klappenschrank	Naßbatterie im Endgerät	Sternnetz	Pauschaltarif
1. technische Generation, Vollstufe (Mitte der 1880er Jahre bis 1921)					
Hörer und Sender getrennt	elektrisch isolierter Stromkreis	Handvermittlung, Vielfachumschalter	Trockenbatterie im Endgerät	Sternnetz	nutzungsabhängiger Tarif
2. technische Generation (1921 bis 1949)					
Nummernscheibe, Handapparat	unterirdisches Kabelnetz	automatische Vermittlung, Einheitstechnik	Akkumulatoren in Vermittlung	Maschennetz und Sternnetz	nutzungsabhängiger Tarif

interessenorientiert, unterschiedliche Wahrnehmungen und Bewertungen der Wirklichkeit – eine in der Verhaltensgeographie nicht unbekannt Beobachtung. Begrenzt wird die Variationsbreite der Wahrnehmungen und Bewertungen durch die den Akteuren gemeinsamen überindividuellen, auf die Entwicklung des technischen Systems bezogenen Deutungsmuster, den *technologischen Rahmen* (Pinch/ Bijker 1987). Obwohl für die technische Entwicklung richtungweisend, werden gesamtgesellschaftliche Rahmenbedingungen, die massiv in die Entwicklung eingreifen können, wie das Eigentumsrecht, von den Sozialkonstruktivisten als gegeben vorausgesetzt. Die »soziale« Konstruktion ist bei Bijker ganz offensichtlich keine »gesellschaftliche«. Die Brauchbarkeit des Ansatzes wird zusätzlich noch dadurch beschränkt, daß bisher empirisch nur »kleine« technische Systeme untersucht wurden, so daß die Ergebnisse nicht für gesellschafts- und landesweit verbreitete technische Systeme in Netzform gelten können.

Eine wichtige gedankliche Hilfe bei der Erklärung der Genese des Telefonsystems als großtechnisches System bringt der Ansatz der Politikentwicklung, wie ihn Mayntz (1988a) formuliert hat. Ihr handlungstheoretisches

Modell geht von drei analytischen Grundkomponenten aus: der Umwelt, dem Handlungssystem und den Ergebnissen. Angesiedelt ist das Modell auf der Ebene der korporativen Akteure. Die Umwelt besteht im Falle des Telefonsystems aus dem politisch-administrativen System, aus den ›vested interests‹ unterschiedlicher organisierter Interessengruppen, aus dem sozioökonomischen Umfeld in Gestalt der Wirtschaftsordnung oder dem Grad der wirtschaftlichen Entwicklung sowie aus den kulturellen Werten einer Gesellschaft, wie beispielsweise dem Wert, der der Schriftlichkeit im kommunikativen Handeln zugemessen wird. Ebenfalls als Teil des Kontextes ist m.E. der Raum in Gestalt der Standorte der Akteure, ihrer wirtschafts-, sozial- und politisch-räumlichen Verflechtungen und des Niederschlags der Verflechtungen in der Raumstruktur des Nachrichtenverkehrs einzuordnen.

Die zweite analytische Grundkomponente, das politische Handlungssystem, kann gegliedert werden in die eigentliche politische Struktur, eine kognitive Komponente der Weltanschauungen, allgemeinen Einstellungen und situations-spezifischen Handlungsziele der Akteure sowie den Vorgang der politischen Entscheidung selbst. Bedeutsam ist nun, in welcher Art und Weise der Inhalt der Entscheidungen beeinflußt wird und welche Auswirkungen dies auf die Entwicklung des Telefonsystems hat. Die politische Struktur, also die Verfassung, die Institutionen usw., stellt, so Mayntz, nur den Rahmen her, in dem die situationsabhängigen Präferenzen der Akteure den größten und direktesten Einfluß auf den Inhalt der Entscheidungen ausüben. Dieses Wechselspiel von ›choice‹ (Entscheidungsspielraum) und ›constraint‹ (Ressourcen, Umwelt) darf nicht im Sinne einer reinen Umwelthanpassung der Akteure mißverstanden werden: Die Akteure können über ihre Handlungen die Umwelt selbst mitgestalten. Der Umfang dieser Selbstsetzung von Rahmenbedingungen zeigt den Grad an Autonomie, an Beharrungsvermögen der Entwicklung (Hughes: ›momentum‹) an, das zu besitzen gerade großtechnischen Systemen unterstellt wird und das eines der grundlegenden politischen Probleme ist, die mit der Existenz dieser Systeme verbunden sind. Die Art und Weise, wie die Entscheidungen herbeigeführt werden, der Entscheidungsvorgang, ist mit dem einfachen Ablaufmodell rationaler Entscheidungsfindung, wie es bei verhaltensgeographischen Ansätzen üblich ist (Information – Bewertung – Entscheidung – Handlung; s. Horton/ Reynolds 1971) im Regelfall nicht vollständig beschrieben.

Alle von Mayntz erwähnten Entscheidungsansätze der neueren politischen Soziologie gehen davon aus, daß im Verlauf des Entscheidungsvorgangs der Anlaß der Entscheidung immer wieder von seinem Endergebnis getrennt wird. Das Handlungsziel, die zu seiner Erreichung eingesetzten Mittel und Verfah-

ren und das Endergebnis spiegeln nicht nur die auf das zu lösende Problem bezogenen Interessen der beteiligten Akteure und deren Macht wider, sondern auch Interessen, die nicht notwendigerweise mit dem anstehenden Problem direkt zu tun haben müssen (Cohen/ March/ Olson 1972: »solutions looking for problems«). Gleichzeitig ist auch der zeitliche Wandel des Interaktionsnetzes der beteiligten Akteure von Einfluß auf die Entscheidung. Diese wirklichkeitsnahe Betrachtungsweise enthebt den Betrachter der Notwendigkeit, zwischen dem Entwicklungsstand des Telefonsystems und den damit zusammenhängenden Problemen einerseits und den Lösungsvorschlägen und Handlungsweisen der Akteure andererseits eine zwingende, in der Wirklichkeit nicht vorzufindende funktionale Beziehung herstellen zu müssen. Bemerkenswert ist hier die Übereinstimmung mit den Ideen der Sozialkonstruktivisten, was die Betonung des Entscheidungsvorgangs angeht. Deutlich wird aber auch, daß es sich dabei um ein Modell handelt, das die sozialen Beziehungen zutreffenderweise nicht jenseits des technischen Systems abrechnen läßt. Da dieses Modell m.E. die Systemevolution am realistischsten erklären kann, wird es mit zwei Abänderungen als Leitbild dienen. Die Veränderungen betreffen einmal die Erweiterung der Umweltmerkmale um den Faktor Raum, zum anderen die gleichfalls schon erwähnte Differenzierung der politischen Struktur um Akteure auf unterschiedlichen politisch-geographischen Ebenen, um den starken Einfluß politischer Akteure sowie die Zerklüftung des politisch-administrativen Systems in Deutschland besser berücksichtigen zu können.

5 Quellen und Verfahren

Der Bearbeitungsgegenstand, das Telefonsystem, verstanden als großtechnisches System, das sich aus heterogenen Bestandteilen zusammensetzt, wie auch der Untersuchungszeitraum von mehr als einem dreiviertel Jahrhundert, bedingen, daß auch die herangezogenen Quellen heterogen sind. Als Quellenmaterial werden verwendet:

- Archivgut,
- amtliche Veröffentlichungen und Firmenschriften,
- zeitgenössische, insbesondere fernmeldetechnische Literatur,
- postgeschichtliche Veröffentlichungen.

Da die Arbeit auf das Wirken der deutschen Postverwaltungen konzentriert ist, entstammt das meiste Material staatlichen Quellen. Das Archivmaterial

stammt aus dem Bundesarchiv Koblenz, dem Zentralen Staatsarchiv Potsdam, dem Deutschen Postmuseum Frankfurt/Main sowie für Einzelstudien aus dem Hauptstaatsarchiv Düsseldorf, dem Staatsarchiv Darmstadt, dem Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsarchiv Köln, dem Firmenarchiv der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft in Rastatt sowie aus den Sammlungen der Postabteilung des Verkehrsmuseums Nürnberg und aus den Postmuseen Hamburg und Stuttgart. Sofern, wie hier geschehen, auch die telefonbezogenen Überlieferungen von anderen als der Post- und Telegrafienverwaltungen herangezogen wird, ist trotz der Kriegsverluste ein insgesamt ausreichendes Bild zu erhalten. Die Überlieferung technikbezogener Akten ist in den staatlichen Archiven allerdings unvollständig. Um diese Lücken zu schließen, mußte auf die zeitgenössische fernmeldetechnische Literatur zurückgegriffen werden.

Eine wichtige Quelle sind die amtlichen Schriftwerke der deutschen Postverwaltungen, dem Betreiber des öffentlichen Telefonsystems. Die Veröffentlichungen sind sehr materialreich. Sie sind jedoch unter dem Vorbehalt auszuwerten, daß sie der Darstellung der Leistungen der jeweiligen Verwaltung gegenüber der Öffentlichkeit dienen, also legitimatorischen Charakter besaßen. Dies gilt insbesondere auch für die amtlichen Festschriften zur Telefongeschichte sowie für die Firmenfestschriften. Auf diese Veröffentlichungen kann jedoch aufgrund ihrer Quellennähe und wegen der starken Kriegsverluste an Archivgut nicht verzichtet werden.

Die zahlreichen Statistiken, die die Reichspost veröffentlichte, konnten leider nur beschränkt ausgewertet werden. Für einen auch längere Entwicklungsperioden übergreifenden Vergleich, der hier besonders interessiert, leiden die Daten zu sehr an den häufigen Änderungen des Reichsgebiets und der regionalen Unterteilung des Postgebiets in Oberpostdirektionsbezirke, an der späten Erfassung von telefonbezogenen Daten und an deren inhaltlicher wie zeitlicher Unvollständigkeit. Da die räumliche Gliederung des Reichsgebiets in Verwaltungsbezirke (Länder, Regierungsbezirke) und des Postgebiets in Oberpostdirektionsbezirke nicht deckungsgleich war, konnte auch der wünschenswerte Vergleich staatlicher und postamtlicher Statistiken nicht durchgeführt werden. Sehr häufig sind zudem die Angaben für Telegrafie- und Telefentechnik miteinander verquickt, weil die Reichspost beide Techniken gemeinsam betrieb. Die Reichspost veröffentlichte innerhalb des hier interessierenden Zeitraums bis 1913 und seit 1919 jahresbezogene Statistiken für ihr Postgebiet wie für das Reichsgebiet. Zahlen über technische Einrichtungen und den Telefonverkehr auch auf der Ebene der Oberpostdirektionsbezirke gibt es für die Geschäftsjahre von 1884 bis 1908 jährlich, zwischen 1910 und 1922 in einem dreijährigen Rhythmus (außer 1916) und von 1928 bis 1940

und nach 1947 wieder in jährlicher Folge. Sämtliche Statistiken sind hier jedoch als Jahressummen pro Gebietseinheit ausgewiesen. Angaben über telefonbezogene Investitionen, Einnahmen oder den Personalumfang fehlen, insbesondere in räumlicher Tiefe, gänzlich. Angaben für die lokale Ebene sind selten und leiden daran, daß das Gemeindegebiet, auf das sich die amtliche Statistik, und das Gebiet der Ortsnetze oder der Postämter, auf das sich die Poststatistik bezieht, nicht deckungsgleich sein müssen. Eine außerordentliche räumliche Differenzierung der Angaben liegt der Statistik für Orte innerhalb des Reichspostgebiets mit Postämtern 1. Klasse zugrunde.²¹ Auf das Telefon bezogene Angaben wurden jedoch nur für die Jahre 1900 bis 1908 veröffentlicht, und zudem nur in Form der Summen aller Telefongespräche, ohne nach Orts- und Ferngesprächen zu unterscheiden. Die hier besonders interessierenden Nutzungsdaten über Verkehrsströme oder eine feinere Unterteilung der Nutzer und der Nutzungen nach sozialstatistischen Merkmalen fehlen vollständig. Nur zur qualitativen Ergänzung können demgegenüber die ›Berichte über die Ergebnisse der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung‹ dienen – für die Haushaltsjahre 1879 bis 1890 in zweijährlicher, danach in fünfjähriger Abfolge erschienen, nach 1924 fortgesetzt unter dem Titel ›Geschäftsbericht der Deutschen Reichspost‹, ab 1936 als ›Verwaltungsbericht der Deutschen Reichspost‹ (Verwaltungsbericht DRP), nach 1947 als ›Verwaltungsbericht der Verwaltung für das Post- und Fernmeldewesen des Vereinigten Wirtschaftsgebietes‹ (Verwaltungsbericht HVPF). Zur inhaltlichen Ergänzung mußte deshalb auf die in der postoffiziellen Literatur verstreuten Angaben für technische und Tarifzwecke zurückgegriffen werden, die es aber erst seit 1924 in reicheren Umfang gibt. Angaben mit einer geographischen Bezugsbasis fehlen hier in der Regel.

Zudem hat die Poststatistik als Quelle die bekannten Mängel aller prozeßproduzierten Daten der Verwaltung: Diese dienen originär Verwaltungszwecken und sind deshalb für wissenschaftliche Zwecke nur mehr oder minder gut zu nutzen. Das gilt auch für die Datensammlungen zum Telefon.

Besonders eklatante Lücken bestehen beim Kartenmaterial. Karten für die Zeit der Reichspost- und Telegraphenverwaltung sind kaum überliefert. Über die Entwicklung des deutschen Fernkabelnetzes wurde in den Geschäftsberichten der Reichspost sowie in den Länderkarten der Zeitschrift ›Europäischer Fernsprechnetz‹ bzw. dem ›Atlas des Weltfernprechnetzes‹ jährlich von 1924 bis 1940 berichtet. Da während dieser Periode aber ein erheblicher Teil

21 Mit anderen Worten: für alle Orte in Deutschland außer Bayern und Württemberg mit mehr als rund 2.000 Einwohnern.

der Linien noch als oberirdische Freileitungen geführt wurde und diese in den Kabelkarten nicht verzeichnet sind, können sie allein zur Darstellung eines Teils des Netzplans für den Fernverkehr dienen. Die zahlreichen nach 1925 aus militärischen Gründen gelegten Kabel fehlen in diesen Karten gänzlich.

Eine besonders wichtige und ausgiebig genutzte Quelle waren zeitgenössische Veröffentlichungen der Reichspost und der Fernmeldeindustrie. Der umfangreiche Bestand an derartigen Schriften zur internen Weiterbildung der Mitarbeiter und für Werbezwecke wurde bisher weder für geographische noch für sozialwissenschaftliche Untersuchungen ausgewertet. Derartige Veröffentlichungen sind im Rahmen des analytischen Ansatzes, die Entwicklung des großtechnischen Systems aus den Handlungen der Akteure zu rekonstruieren, besonders nützlich, weil sich in ihnen die öffentliche Debatte um die korporative Gestaltung der Technik abspielte. Wenn bekannt ist, für welche Behörden oder Unternehmen ein Verfasser schrieb, und wenn die Veröffentlichungen zum gleichen Thema im Zeitverlauf einander gegenübergestellt werden, so kann der Entwicklungspfad einer Technik weitgehend nachvollzogen werden.

Kritischer als die fernmeldetechnische Literatur ist die post- und fernmeldegeschiedliche Literatur einzuschätzen. Auf sie muß dort zurückgegriffen werden, wo es innerhalb einer Dissertation nicht möglich ist, die örtlichen Variationen der Entwicklung durch eigene Arbeit zu erforschen. Der Vorteil dieser Veröffentlichungen ist, daß sie faktenreich Geschichte beschreiben, ihr Nachteil, daß die Arbeiten in der Regel von Postmitarbeitern geschrieben werden, die über keine quellenkritische Ausbildung verfügen. Diese Darstellungen besitzen alle Vor- und Nachteile von Firmenfestschriften und Amateurgeschichtsschreibung.

Die bei der Auswertung der Quellen eingesetzten Verfahren orientieren sich an der Absicht, quellennah und induktiv die Entwicklung des Telefonsystems als großtechnisches System zu erklären. Bei der Aufarbeitung des statistischen Materials konnte die ursprüngliche Absicht, ein umfassendes räumliches Ablaufmodell der Entwicklung zu erstellen, wegen der Inkonsistenz der Daten und der oft lückenhaften Angaben nicht verwirklicht werden. Insbesondere fehlt für ein derartiges Vorhaben eine ausgebaute räumliche Datengrundlage. Statistische Auswertungsverfahren wurden deshalb bis auf wenige Ausnahmefälle nicht eingesetzt.

Im folgenden empirischen Hauptteil wird die Struktur des Telefonsystems Entwicklungsphase für Entwicklungsphase untersucht. Eine phasenübergreifende Zusammenfassung erfolgt im Kapitel 7.

Kapitel 3

Das Telefonsystem wird geschaffen

Mit dem folgenden Kapitel 3 beginnen die Darstellungen der deutschen Telefonentwicklung in den einzelnen Entwicklungsphasen. Das Kapitel behandelt die Grundlegung und erste Entfaltung des Telefonsystems bis zum Jahr 1900. Während dieses Zeitraums wurde die Technik aus den USA eingeführt und schrittweise zu einem eigenen technischen System entwickelt. Die erste Generation der Telefontechnik wurde in Form mehrerer regionaler technischer Stile für den fernmündlichen Nachrichtenverkehr unter unterschiedlichen siedlungsgeographischen Bedingungen entwickelt und eingesetzt. Der Zeitabschnitt bis 1900 zeigt die große Bedeutung rechtlicher Regelungen schon in der Frühphase des Telefonsystems sowie die Ursachen und die teils hemmenden, teils förderlichen Wirkungen der organisatorischen Einbettung des Telefonsystems in die vorhandene Organisation der staatlichen Telegrafie. Eingehend werden Voraussetzungen und Ablauf der geographischen Ausbreitung der Ortsnetze und deren Vernetzung dargestellt und erklärt, weil hier die Bedeutung regionaler Akteure in dem zentral gesteuerten technischen System ersichtlich wird.

1 Die Einführung des Telefons in die Reichspost als Hilftelegrafengerät

Das Telefon wurde in Deutschland auf eine Weise eingeführt, die sich durch die besondere Rolle staatlicher Akteure stark von der in den meisten anderen Staaten unterschied. Die Einführung vollzog sich in einem zweistufigen Prozeß. Ab Ende 1877 setzte die Reichspost- und Telegraphenverwaltung (RPTV) das Telefon als Ergänzung des Telegrafennetzes für ländliche und suburbane Gebiete ein. In den folgenden Jahren wurden einzelne private Linien für den inneren Verkehr von Unternehmen und Behörden errichtet. Als 1879/80 meh-

rere Unternehmer Konzessionen für den Betrieb privater Ortstelefonnetze beim Reichspostamt (RPA), der Leitung der Reichspost- und Telegrafienverwaltung, beantragten, wurde das RPA unter Entscheidungsdruck gesetzt. Es erklärte daraufhin, das Telefon falle unter das staatliche Telegrafienmonopol. Danach eröffnete das RPA nach und nach posteigene, öffentliche Telefonortsnetze. Seit 1881 kann von einem Telefonsystem gesprochen werden.

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der ersten Stufe der Einführung. Es zeigt, wie die Umwelt des späteren Telefonsystems, die Akteurstruktur und die Herkunft der Akteure die Einführung des Telefons sowie seine soziale Gestaltung formten und daß das Telefon deshalb zügig eingeführt werden konnte, weil es noch nicht im Mittelpunkt großer Konflikte stand.

Die Struktur des politisch-administrativen Systems war erst sechs Jahre vor der Einführung des Telefons in Gestalt des Deutschen Reiches und seiner Reichsverfassung neu organisiert worden.²² Die politische Struktur und damit der Politikprozeß beruhten auf einem Bündnis der Fürsten der zuvor unabhängigen deutschen Einzelstaaten. Ihre Akteurstruktur war dementsprechend stark zerklüftet und politisch-geographisch in drei Ebenen aufgespalten: in eine Reichsebene, eine Ebene der Bundesstaaten und, obwohl in der Verfassung nicht genannt, in eine der Gemeinden, die in Angelegenheiten ihres eigenen Rechtsbereichs je nach Bundesstaat mehr oder minder große Selbstverwaltungsrechte besaßen. In Preußen, dem größten Bundesstaat, gab es außerdem noch die Ebenen der Provinzen und der Regierungsbezirke. Post und Telegrafie unterlagen der ausschließlichen Zuständigkeit des Reiches, jedoch hatten sich Bayern und Württemberg sogenannte Reservatrechte für die innere Ausgestaltung ihrer Verwaltungen gesichert (Art. 52 Abs. 2 Reichsverfassung). Besonders schwach ausgestattet war das Reich im Finanzbereich. Die Gebühreneinnahmen aus dem Post- und Telegrafienbetrieb besaßen ein gewisses politisches Gewicht, weil Deckungslücken im Reichshaushalt durch eine Umlage bei den Bundesstaaten geschlossen wurden und das Reich sich daher jedes Jahr das finanzielle Wohlergehen der Bundesstaaten sichern mußte. Überschüsse aus dem Posthaushalt wurden deshalb vom Reichskanzler aus politischen Gründen erwartet.

Die wirtschaftliche Lage am Ende der siebziger Jahre war durch die Hochindustrialisierung gekennzeichnet. Großbetriebliche Unternehmensformen und die Massenproduktion industrieller Erzeugnisse setzten sich durch. Die zunehmende vertikale und horizontale Verflechtung von Unternehmen steigerte den

22 Allerdings war die Reichsverfassung von 1871 großenteils mit der Verfassung des Norddeutschen Bundes von 1867 identisch.

innerorganisatorischen Koordinationsbedarf. Die 1873 einsetzende Gründerkrise war zu Ende des Jahrzehnts überwunden, ein konjunktureller Aufschwung begann (Wagenführ 1933: 58-59; Borchardt 1976: 204-210). Mit der Volumensteigerung des wirtschaftlichen Prozesses stiegen die Leistungen im Nachrichtenverkehr in einem zuvor nie gekannten Umfang, der das wirtschaftliche Wachstum bei weitem überflügelte (s. Tabelle 3).

Tabelle 3: Nutzung des staatlichen Nachrichtenverkehrs und wirtschaftliche Entwicklung in den Jahren 1850, 1870 und 1890

Jahr	Briefsendungen (in Sendungen / Einwohner)	Telegramme (in Sendungen / Einwohner)	Nettoinlandsprodukt (in Mark / Einwohner)
1850	2,43	0,001	140
1870	9,36	0,212	256
1890	33,18	0,451	413

Quelle: Hoffmann (1965).

Gesellschaftlich befand sich das Deutsche Reich mitten in einer Phase der Modernisierung, auf dem Weg von einer Agrar- zu einer Industriegesellschaft. Nach dem Zusammenbruch der Ständegesellschaft unter dem Druck der Ideen der französischen Revolution, der napoleonischen Truppen und unter der Macht der industriellen Revolution reorganisierte sich die deutsche Gesellschaft in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts auf nationalstaatlicher Grundlage. Viele gesellschaftliche Teilsysteme wurden neu organisiert, so beispielsweise das Rechtssystem, die öffentlichen Finanzen, die äußere Sicherheit, Gesundheitsversorgung und Alterssicherung ebenso wie der Verkehr.

Den Wandlungen in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft entsprach eine neue Organisation des Raums, wie sie für eine Gesellschaft im Prozeß der Modernisierung typisch ist. Aus den zahlreichen traditionellen Einzelregionen wurde ein integrierter, nationalstaatlich begrenzter Gesamttraum geschaffen. Die Wanderung der Arbeitskräfte und der Betriebe ließ Großstädte und Ballungsgebiete entstehen und führte zu einer neuen funktionalräumlichen Arbeitsteilung zwischen diesen Wirtschaftsräumen wie auch in ihnen selbst. Auf gleicher zentralörtlicher Ebene bildeten sich industrieräumliche Austauschbeziehungen. Innerhalb der Einzugsbereiche der Metropolen entwickelten sich die zentralörtlichen Standortmuster der vorindustriellen Zeit weiter. Die Land-

Stadt-Wanderung und die überregionale Ost-West-Wanderung, beide ein Ergebnis der Industrialisierung, hatten die Bildung von Großstädten und Ballungsgebieten zur Folge (Borchardt 1976: 230-238; Reitel 1980: 39-46; Müller 1985: 270-305).

Dieser allgemeine Rahmen bildete die Handlungsbedingungen für die Entstehung des Telefonsystems. Dessen Entwicklung wurde stark durch die rechtlichen Regelungen geprägt, die für die Telegrafie seit Mitte des Jahrhunderts entwickelt worden waren. Für das Telefon wurde kein neues Recht geschaffen, sondern die Reichspost griff auf das vorhandene Telegrafienrecht zurück. Optische Telegrafien gab es in Deutschland seit 1832, elektrische Telegrafien seit Ende der vierziger Jahre – in Bremen seit 1847, in Preußen seit 1849 (Wessel 1983: 83, 93; 50 Jahre elektrischer Telegraphie 1899: 25-32). Außer im Falle der Eisenbahntelegrafenanlagen und des Bremer Telegrafien (bis 1866) befanden sich in Deutschland sämtliche Telegrafenanlagen mit Zugang für jedermann in Staatseigentum und in staatlichem Betrieb.²³ *Die Staatlichkeit der großtechnischen Systeme des elektrischen Nachrichtenverkehrs bestand in Deutschland seit deren Beginn.* 1849 wurde die Telegrafie in Preußen für die allgemeine Öffentlichkeit geöffnet. Ein erster Versuch, in Preußen 1855 gesetzliche Grundlagen zu schaffen, scheiterte, weil die liberal eingestellten Abgeordneten des Landtags die weitere Entwicklung einer als unreif eingeschätzten Technik nicht durch einen starren rechtlichen Rahmen behindern wollten (50 Jahre elektrischer Telegraphie 1899: 47-49). Außer in Sachsen (Gesetz v. 21.9.1855) wurden alle einzelstaatlichen Telegrafienverwaltungen auf dem Erlaßweg gesteuert. Die Mitwirkung des Parlaments war somit auf das Haushaltsrecht beschränkt.

Dieser Zustand änderte sich auch durch die Verfassung von 1871 nicht, da nach Art. 48 Abs. 2 Reichsverfassung eine Beteiligung des Reichstags an der Verwaltung nur dann notwendig war, wenn eine Verwaltungstätigkeit schon vor 1871 durch Gesetz geregelt worden war. So blieb der Post- und Telegrafienverwaltung der große Handlungsspielraum, den sie durch die Steuerungsmöglichkeit über den Erlaßweg besaß, erhalten. Nach Art. 48 Reichsverfassung waren Post und Telegrafie als »einheitliche Staatsverkehrsanstalten« zu verwalten. Mit der Gründung des Norddeutschen Bundes waren die beiden Verwaltungen getrennt, was nach 1873 zu finanziellen Verlusten führte. 1876 wurden deshalb die beiden Verwaltungen unter der Leitung des Generalpostmeisters wieder vereinigt. Der damalige Inhaber dieses Amtes, *H. Stephan*,

23 Auch die demokratische Revolution von 1848 sah nur Staatstelegrafien vor, vgl. § 44 Paulskirchenverfassung. Zur frühen Rechtsentwicklung Hellmuth (1929b: 630-631).

brachte danach ein Modernisierungs- und Erweiterungsprogramm auf den Weg, um die Telegrafie zu reorganisieren, sie attraktiver zu gestalten, die finanziellen Verluste zu beenden und sie so ihre Doppelfunktion als Verkehrsmittel für die Benutzer und als Einnahmequelle für das Reich besser erfüllen zu lassen.²⁴ Die höhere Attraktivität wurde durch die Verkabelung der Hauptlinien erreicht, d.h. durch eine vergrößerte Betriebssicherheit,²⁵ durch eine Erweiterung des Netzes der Zubringerlinien auf kleinere Orte und ländliche Gebiete, d.h. durch eine größere geographische Zugänglichkeit, durch eine nach der Wortzahl berechnete Gebühr, d.h. durch Tarifsenkungen, und durch eine schnellere Übermittlung der Telegramme bei der Aufgabe wie bei der Zustellung (Entwicklung der Telegraphenanlagen unter Benutzung des Fernsprechers seit dem Jahre 1881, 1884: 84). Gleichzeitig wurde ab 1881 der Postdienst in den ländlichen Gebieten verbessert (Sautter 1951: 38, 152-156). Nachdem in der Mitte des Jahrhunderts durch die Einführung des Bahnpostdienstes und der Telegrafie die Nachrichtenübermittlung vor allem zwischen den größeren Städten verbessert worden war, strebte die RPTV nun einen *einheitlichen Nachrichtenverkehrsraum* an, der es ermöglichen sollte, städtische und ländliche Gebiete politisch, wirtschaftlich und sozial stärker zu integrieren. Das staatliche Infrastruktursystem des Nachrichtenverkehrs erfüllte damit zwei Funktionen: Mit seiner Infrastrukturfunktion diente es zum einen dem Verkehr. Zum anderen stellte es die technische Ausstattung für die Integration der deutschen Gesellschaft bereit und symbolisierte die Einheit des neuen Reiches, als technische Grundlage für die *Bildung des Nationalstaats*.

Die technischen Mittel dafür wurden von der Telegrafengeräteindustrie produziert. Die RPTV betätigte sich dabei als Geburtshelfer wie als Beschützer dieser noch jungen und wenig entwickelten Branche (zur frühen Industrieentwicklung u.a. Saffran 1928: 15-27; Kocka 1969: 48-62, 117-120; Wessel 1983). Die Verwaltung achtete darauf, daß die staatlichen Beschaffungsaufträge vornehmlich an inländische Produzenten vergeben wurden. Eigene Ferti-

24 Die Telegrafenanlagen der RPTV und ihre geographische Zugänglichkeit entsprachen nicht dem Verkehrsbedarf, wie ein Vergleich der Dichte der Telegrafenanlagen mit der Bevölkerungsdichte im Reichstelegrafengebiet und in Bayern zeigt. Die Zahl der Stationen der RPTV hätte um das 2,77fache erhöht werden müssen, um die bayerischen Verhältnisse zu erreichen (Wessel 1983: 290-291; eigene Berechnung).

25 Auslöser der Verkabelung war ein Orkan, der 1876 zwei Drittel des Leitungsnetzes in einer Länge von über 52.000 Kilometern zerstörte (Jung 1893: 77). Die Koinzidenz zu den Ereignissen von 1909 (s. Kap. 4, Abschnitt 1) ist offensichtlich.

gungseinrichtungen besaß keine der drei deutschen Telegrafenvorgeschaltungen.²⁶ Um beim Großauftrag der Produktion der Telegrafenkabel für das große Kabelnetz 1877 bis 1881 nicht von einer einzigen Firma, Felten & Guilleaume, abhängig zu werden, forderte das RPA 1877 Siemens & Halske auf, eine eigene Produktionsstätte für Telegrafenkabel zu errichten. Als Voraussetzung für eine alleinige Vergabe des Auftrags an diese Firmen verlangte es dann von ihnen, sich zu einem Absatzkartell zusammenzuschließen (Wessel 1982: 27-28). Damit wurde 1877 im Telegrafensystem das Modell für die korporative Interaktion in Form der quasi-vertikalen Integration zwischen Post und Industrie geschaffen, die dann vier Jahrzehnte später im Telefonsystem zur Regel gemacht wurde.

Als 1876 in Amerika jene Version des Telefons erfunden wurde, die sich in wenigen Jahren durchsetzen sollte, existierte in Deutschland aufgrund der raschen Industrialisierung bereits eine verdeckte Nachfrage nach einem Kommunikationsinstrument für den Massenverkehr. Zudem gab es eine institutionelle Fundierung für eine spätere Technischeinführung durch eine bestehende Organisation, bestehende Rechtsvorschriften, bestehende Produktionseinrichtungen. Die RPTV hatte eine Strategie für die Verbesserung der geographischen Zugänglichkeit ihrer Infrastruktur des Nachrichtenverkehrs entwickelt und war damit beschäftigt, sie zu verwirklichen. Allerdings fehlten ihr zur Implementation die geeigneten technischen Einrichtungen. Diese mußten billig, robust und ohne längere Ausbildung von Fachpersonal einzusetzen sein. In dieser Situation erschien die Nachricht, daß in Amerika ein »Sprechtelegraf« erfunden worden sei.

Die Entwicklung des Telefonsystems beginnt mit der Erfindung eines Gerätes zum Umsetzen von Schallwellen in elektrische Wellen und umgekehrt. Am 14.2.1876 reichte *A.G. Bell* ein Patentgesuch über ein Telefon in New York ein, zwei Stunden vor einem anderen Antrag zum gleichen Gegenstand von *E. Gray*. Nachdem das einfache Gerät zur kommerziellen Reife weiterentwickelt worden war, begann Bell mit einer intensiven Werbetätigkeit.²⁷ Am 19.9. des gleichen Jahres schrieb der Kölner Bankier

26 Die Ursache dafür lag in der Angst vor dem Veralten der Produktionswerkzeuge bei dem als schnell empfundenen technischen Wandel im Telekommunikationsbereich. Die einzige Ausnahme stellte deshalb auch die staatliche Herstellung des Massenartikels Telegrafengestangen dar, dessen Fabrikation keinen technischen Unwägbarkeiten unterlag. Auch die Eigendefinition als Betriebsverwaltung verbot eine Eigenproduktion.

27 Zur Erfindungs-, Innovations- und frühen Unternehmensgeschichte im einzelnen Horstmann (1952), Tosiello (1979), Hounshell (1976; 1981), Garnet (1985). Auf die Erfindung von Ph. Reis (Mache 1989) braucht hier nicht eingegangen zu werden, weil

L. Camphausen nach dem Besuch einer Vorführung von Telefonapparaten in England an seinen Bruder, den preußischen Finanzminister O. Camphausen, von einem »Sprechtelegraphen« und bat ihn, dem Generalpostmeister Stephan das Erlebte zu berichten. Stephan wußte von einem solchen Gerät noch nichts und war auch nicht sonderlich interessiert, weil die Erfindung noch in keiner wissenschaftlichen Zeitschrift erwähnt worden war. Auch daß in Berlin Apparatepaare auf der Straße zum Kauf angeboten wurden, war Stephan unbekannt (Henseler 1975: 165). Die von ihm gesuchte wissenschaftliche Bestätigung der Informationen kam am 31.3., 28.4. und 6.10.1877 in Gestalt von Artikeln in der amerikanischen Zeitschrift »Scientific American«, die für Stephan übersetzt wurden. Am 30.6.1877 veröffentlichte als erste deutsche Zeitung die Leipziger »Illustrierte Zeitung« einen mit sieben Zeichnungen versehenen Artikel, in dem von einer Verständigung über 148 Meilen berichtet wurde (Feldhaus 1930: 795, 865).

Nachdem Bell auf seiner Hochzeitsreise Anfang Oktober 1877 auch in London seine Erfindung vorgestellt hatte, schenkte er dem Vorsteher des Londoner Haupttelegrafenamtes, H. Fischer, ein Apparatepaar. Die Ausgabe des »Scientific American« vom 6.10. erreichte Berlin Mitte Oktober,²⁸ und bereits am 18.10. schrieb Stephan an den Chefingenieur der Western Union Telegraph Co. und bat ihn, dem RPA Zeichnungen der Telefonapparate von Bell zu übersenden.²⁹ Zum gleichen Zeitpunkt war Fischer in Berlin zu Besuch und schenkte Stephan am 24.10.1877 das ihm von Bell übergebene Apparatepaar. Dieser Tag markiert den Beginn des Techniktransfers des Telefons von den USA nach Deutschland.

Die von Bell eingesetzten Informationskanäle für die Verbreitung der Information über seine Erfindung hatten sich als erfolgreich erwiesen. Der Technologietransfer aus den USA nach Deutschland erfolgte durch die Werbetätigkeit von Bell über kosmopolitische Persönlichkeiten und über Massenmedien. Bell setzte damit die beiden wichtigsten Verfahren für die Ausbreitung von Innovationen ein, wie sie die Innovationstheorie (Rogers 1983: 198-

sie zu keinem Systemaufbau führte.

- 28 Es ist unklar, wann genau die erste schriftliche Nachricht Stephan erreichte. Die von Feldhaus in den Akten gefundenen und hier erwähnten früheren Ausgaben von »Scientific American« können auch nach Erhalt der Ausgabe vom 6.10. zu ihrer Bestätigung angefordert worden sein, vgl. Feldhaus (1928: 524). Feyerabend (1927a: 24) erwähnt, daß dieses Datum sich auf das Erscheinen einer ausführlichen Information bezieht.
- 29 Da Stephan offensichtlich keine genaueren Kenntnisse der Konkurrenzsituation zwischen Bell und Western Union besaß, bat er also den Konkurrenten von Bell, ihn mit dem Bellschen Patent vertraut zu machen.

201) beschreibt, wenn ihm auch das Ergebnis seiner Anstrengungen in Deutschland nicht gefallen haben dürfte.

Noch am 24.10.1877 wurden erste Funktionsversuche mit den geschenkten Geräten unternommen. Zwei Tage später veranlaßte Stephan die ersten Übertragungsversuche zwischen seinem Zimmer im Generalpostamt und dem Zimmer des Direktors des Generaltelegrafenamtes (zur Chronologie der Einführung: Die Telephonie in Deutschland 1877, in: Horstmann 1952: 139-141; Feyerabend 1927a: 24-28). Stephan war von der erfolgreichen Übertragung so sehr beeindruckt, daß er zu seinen Mitarbeitern bemerkte: »Meine Herren, diesen Tag müssen wir uns merken!« (Horstmann 1952: 286). Vergleichsversuche zwischen den Bellschen Geräten, einem Nachbau von *W. Siemens*, den Stephan gleichzeitig mit den Bell-Telefonen erhielt, und einem von Werner Siemens' Bruder Karl aus England zugesandten Gerät ergaben am 30.10. eine Überlegenheit des amerikanischen Apparatepaars (Werner an Karl Siemens v. 30.10.1877, in: Matschoß 1916: 535). Der gleiche Brief vermittelt einen Eindruck von der emotionalen Aufgewühltheit jener Tage bei den Beteiligten. *W. Siemens* schrieb: »Stephan ist ganz wild, und seine Beamten auch.« (Werner an Karl Siemens v. 30.10.1877, in: Matschoß 1916: 535). In den nächsten Tagen folgten Übertragungstests über immer größere Entfernungen, bis am 31.10. die Versuche zeigten, daß eine Reichweite bis ungefähr 60 Kilometer technisch machbar war.³⁰ Diese Versuche, die die technische Leistungsfähigkeit der Telefontechnik gegenüber der Telegrafie untersuchen sollten, stellten auf diesen Weiten jedoch eine eindeutige Überlegenheit der älteren Technik fest. Das Telefon, so war das Ergebnis der Versuche, konnte tatsächlich verwendet werden, aber wegen seiner geringen Übertragungsreichweite blieb es auf den Nahverkehr beschränkt.

Am 5.11.1877 wurde eine erste behördeninterne Telefonlinie zwischen den Amtszimmern des Generalpostmeisters und des Direktors des Generaltelegrafenamtes eingerichtet, vier Tage später wurde der nächste Vorgesetzte Stephans, Reichskanzler *O. v. Bismarck*, unterrichtet. Weitere vier Tage später wurde ein Telefon *Bismarck* auf seinem Landsitz und am 25.11. dem deutschen Kaiser vorgeführt.

In diesen Zeitraum fiel die Entscheidung, auf welche Weise das Telefon zunächst genutzt werden sollte: Es sollte der Ausweitung des Telegrafennetzes

30 Angabe lt. des bei den Versuchen beteiligten späteren Oberpostrats *Christiani*, in: Elektrotechnisches Jahrbuch 1883, zit. nach Feyerabend (1927a: 25). *Siemens* schrieb von 10 deutschen Meilen, d.h. 75 Kilometern (Werner an Karl Siemens v. 30.10.1877, in: Matschoß 1916: 535).

dienen. Für ihre Politik, das Post- und Telegrafensystem in den ländlichen Gebieten zu verdichten, jedoch den Reichshaushalt so wenig wie möglich zu belasten, hatte die RPTV in Gebieten mit geringem Verkehr und damit niedrigen Gebühreneinnahmen, aber hohen Betriebskosten zwei Alternativen. Es konnten zum einen die Einnahmen erhöht werden, indem andere Finanzierungsquellen als der Reichshaushalt erschlossen wurden, oder es konnten zum anderen die Ausgaben gesenkt werden, indem billigere Geräte benutzt, die Betriebsverfahren vereinfacht oder Telegrafentellen eingerichtet wurden, die nur im Nebenamt, also mit eingeschränktem Leistungsumfang, betrieben wurden. Der erstgenannte Weg wurde durch die Forderung an die Gemeinden nach Einnahmegarantien beschränkt, die die Telegrafentellenverwaltung forderte, wenn sie eine geplante Telegrafentelle als nicht rentabel einschätzte. Auf diese Weise wurden die finanziellen Unsicherheiten auf Akteure außerhalb der Post verlagert und die Einnahmen gleichwohl erhöht. Im Rahmen des zweiten Wegs wurde das Telefon eingesetzt.

Mit der einfachen Handhabung der unkomplizierten Telefonapparate konnte die kostspielige und langwierige Ausbildung, die für die Bedienung der Morseapparate notwendig war, ersetzt werden. Mit dem Telefon war ein ideales Gerät für die kleinen Kaufleute und Lehrer gefunden, die häufig die ländlichen Postagenturen betrieben. Siemens, der sofort in die Produktion von Telefonen eingestiegen war, hatte, um das Aufkommen von Konkurrenz zu verhindern, den Preis für ein Gerätepaar auf 10 Mark festgesetzt (Werner an Karl Siemens v. 10.11.1877, in: Matschoß 1916: 536), was eine Minderung der Gerätekosten auf ein Achtzigstel der Kosten eines Morseapparates, des bis dahin billigsten Gerätes, bedeutete. Am Tag der Vorführung vor Bismarck, am 12.11., wurde die erste Postanstalt mit Fernsprecher, wie Stephan das neue Gerät sofort getauft hatte, eingerichtet. Das Telefon wurde nun so sehr zu einem Gegenstand der öffentlichen Diskussion, daß Siemens am 19.11. mehr als 100 Nachfragen nach Telefonapparaten an einem Tag erhielt (Matschoß 1916: 543). Diese Geräte wurden teilweise als Spielzeug oder – von Siemens selbst – als weihnachtliche Werbegeschenke verwendet, vielfach aber auch für private Punkt-zu-Punkt-Verbindungen benutzt. Werner Siemens blieb der Innovation gegenüber jedoch skeptisch, dachte in erster Linie an das Folgegeschäft mit Kabelleitungen und bezeichnete die öffentliche Aufmerksamkeit, die sie erregte, als »Telephonschwindel«, »Kri-Kri« und ähnliches.³¹ Trotz-

31 Bewertungen des Telefons durch Werner Siemens 1877 und 1878 lauten: Brief v. 30.10.1877: »Telephontrubel«; v. 10.11.1877: »Telephonschwindel«; v. 26.11.1877: »Die Telephone haben jetzt alles verdreht«; v. 29.11.1877: »das Kri-Kri«; v. 7.12.1877: »ein

dem nutzte er die Gewinnchance und lieferte z.B. am 7.12. schon 700 Apparatpaare aus. Zugleich begann er mit der Weiterentwicklung des nicht durch ein deutsches Patent geschützten Bell-Telefons,³² verbesserte seine Sendestärke und meldete darauf am 14.12.1877 ein deutsches Patent an.³³ Das Siemens-Telefon wurde zum ersten Grundmodell eines Endgeräts in Deutschland. Die einfache Konstruktion des Bell-Geräts und seine Patentfreiheit erlaubte es Mechanikern, das Gerät schnell nachzubauen, so daß eine Reihe kleiner Telefonwerkstätten entstanden (Feldhaus 1930: 865).

Am 28.11.1877 begann die Implementationsphase mit der Veröffentlichung der grundlegenden »Dienstanweisung für den Betrieb von Telegraphenlinien mit Fernsprecher«, mit der das Telefon als Hilfstelegraphenapparat in den öffentlichen Nachrichtenverkehr im Reichspostgebiet eingeführt wurde. Innerhalb kurzer Zeit wurde das Netz der Zubringerlinien im suburbanen und ländlichen Raum in einem zuvor unbekanntem Umfang und mit einer nie gekannten Schnelligkeit ausgedehnt (s. Tabelle 4).

Die einfache Grundstruktur der Akteurkonstellation erklärt teilweise die große Schnelligkeit der Einführung des Telefons in die staatliche Telegrafie. Da das Telefon für den *inneren* Verkehr der Telegrafverwaltung eingesetzt wurde, die Verwaltung nach Art. 48 Reichsverfassung über ihre Angelegenheit selbst entscheiden konnte und die vorgesetzte Behörde, der Reichskanzler, mit der Lösung einverstanden war, gab es keine in der Akteurstruktur liegenden Hindernisse für eine schnelle Einführung. Alternative Formen der Einführung hatten keine legale Chancen, weil die RPTV darauf achtete, daß private Netze nur in einem engen rechtlichen Rahmen für den inneren Verkehr des Antragstellers genehmigt wurden (Wessel 1983: 317).

Neben diesem Beispiel für eine zügige Einführung zeigen die beiden im ersten Anlauf mißlungenen Einführungsversuche in Württemberg und Bayern, die selbständige Telegrafverwaltungen besaßen, unter welchen Rahmenbedingungen das Telefon als noch nicht einsatzfähig bewertet wurde (Fischer

wahrer Kri-Kri-Schwindel«; v. 3.7.1878: »... daß mir die ganze Geschichte bisher als eine ganz interessante Spielerei erscheint. ... Viel Neues ist auch nicht dran« (Matschoß 1916: 535-550, 571).

32 Das deutsche Patentgesetz (v. 25.5.1877, RGBI 1877: 501) trat am 1.7.1877 in Kraft, so daß die zeitlich davor liegende Erfindung Bells nicht geschützt war (Siemens 1961: 156). Nach § 2 Abs. 1 ist eine Erfindung nur patentfähig, wenn sie nicht in den letzten 100 Jahren in einem Druckwerk öffentlich beschrieben wurde oder wenn sie schon benutzt wird (s. ausführlich Arndt 1901: 271).

33 Dabei wurde um das vielleicht doch noch drohende Patent für Bells Gerät »herumgefunden« (Werner an Karl Siemens v. 26.11.1877, in: Matschoß 1916: 545).

Tabelle 4: Telegrafenanstalten mit Fernsprecbetrieb bei der RPTV, 1877-1891

Stand am 31.12.	Telegrafenanstalten der RPTV	darunter mit Telefon
1877	3.287	16
1878	4.143	287
1879	5.114	788
1880	5.659	1.126
1881	5.896	1.278
1882	6.167	1.462
1883	6.608	1.800
1884	7.527	2.582
1885	8.207	3.170
1886	8.841	3.702
1887	9.400	4.179
1888	10.016	4.679
1889	10.607	5.147
1890	11.447	5.837
1891	12.122	6.405

Quelle: Überblick über die Entwicklung des Fernsprechwesens im Reichs-Telegraphengebiet (1892: 386).

1968: 4-14; Feudel 1983; Weber 1901: 177-179; Wessel 1983: 408-419; 455-465).³⁴ Nachdem am 20.11. die von Stephan erbetenen Telefone angekommen waren, begann auch in Württemberg die Phase der Information und Bewertung. Nach zehn Tage dauernden Übertragungsversuchen entschied die Telegrafverwaltung, daß das Telefon noch technisch verbessert werden müsse, bevor es allgemein eingeführt werden könne. Gleichzeitig wurde es

34 Auch der Ingenieur der Western Union, Prescott, antwortete Stephan auf dessen Brief vom 18.10.1877, daß die Übertragungsversuche noch andauerten. Auch Telegrafeningenieure der Western Union schätzten Bells Erfindung offenbar als technisch noch nicht ausgereift ein, zumal sich Western Union in der Konkurrenzphase mit National Bell bis 1879 auf eine andere Erfindung stützte.

jedoch auch dem württembergischen König, dem Landtag und dem Stuttgarter Verein Deutscher Ingenieure vorgeführt (Fischer 1968: 3). In Bayern trafen die Telefone einen Tag später als in Württemberg ein, und es wurden ebenfalls Reichweitenversuche und Verständlichkeitstests durchgeführt. Die institutionelle Einbindung der bayerischen Telegrafie in eine gemeinsame Verwaltung mit der Post und den staatlichen Eisenbahnen bewirkte hier geographisch anspruchsvollere Testbedingungen für eine mögliche Nutzung als in der RPTV, die dann auch zum Versagen der Telefone bei den Versuchen führten. Das Telefon wurde als ein Ersatz für den Telegrafen und als Eisenbahnbetriebstelegraf getestet (Feudel 1983: 3). Waren im Falle der Telegrafie die großen Entfernungen im weitgespannten bayerischen Städtenetz der entscheidende Engpaß, so bestand für die Übermittlung in der Eisenbahntelegrafie die Notwendigkeit, eine deutliche Verständigung unter allen Umständen sicherzustellen. Beide Testbedingungen konnten mit den frühen Geräten nicht erfüllt werden, und deshalb mußte die Erfindung erst weiterentwickelt werden, bevor sie in den beiden süddeutschen Verwaltungen 1882 eingeführt wurde.

2 Die Einführung des Telefons als staatliches Teilnehmersystem

Die zweite Stufe der Einführung des Telefons in Deutschland begann zwei Jahre nach seiner Einführung im Telegrafensystem. Sie ist durch eine differenziertere Akteurstruktur als in der vorangegangenen Phase gekennzeichnet. Die Akteurstruktur drohte für die RPTV nicht mehr kontrollierbar zu bleiben und sich räumlich zu sehr zu differenzieren. Der Rückgriff auf das vorhandene Telegrafienrecht und eine von anderen Akteuren juristisch angezweifelte Deutung der Verfassung sicherten der RPTV die Verfügung über das neue technische System und sicherten gleichzeitig damit das ältere großtechnische System der Telegrafie vor Konkurrenz. Ungewollt wurde damit der rechtliche Rahmen für die Entwicklung der Telekommunikation in Deutschland bis zum Poststrukturgesetz 1989 gelegt.

Die politische Genese der zweiten Stufe kann analytisch in sechs Einzelschritte unterteilt werden. Nach dem *Entstehen der Idee* von Teilnehmer-Ortsnetzen wurde diese zunächst wegen mangelnder Nachfrage *nicht verwirklicht*. Während der gleichen Zeit, aber unabhängig von diesem Entwicklungsgang, wurde die *Technik weiterentwickelt*. Der *Handlungsdruck*, den die geographische Ausbreitung von privaten Ortsnetzen im europäischen Ausland und die

Anträge privater Unternehmer auf Erteilung einer Konzession auf das RPA ausübten, zwangen dann das Amt zu einer Entscheidung. Die *amtsinterne Entscheidung* für ein staatlich reguliertes und betriebenes Organisationsmodell wurde danach in einem Prozeß des ›consensus build-up‹ bei weiteren staatlichen Verwaltungen als allgemein zu verfolgende Telefonpolitik durchgesetzt. Als *Folge* der Abwehr privater Ortsnetze war die Postverwaltung schließlich gezwungen, selbst Ortsnetze zu eröffnen.

Der hier beschriebene Prozeß einer Politikentwicklung kann nur dann richtig verstanden werden, wenn er nicht als das Ergebnis eines quasi autonomen, postinternen und »planmäßigen« Entscheidungsprozesses aufgefaßt wird,³⁵ sondern als Teil eines allgemeinen Übergangs der Wirtschaftspolitik auf Reichsebene von einer liberalen zu einer neomerkantilistischen Phase. Die zeitliche Abfolge der Entwicklungsschritte darf dabei nicht überbetont werden, denn sie überlappten sich, und ihre Inhalte sind ebenso von der Entwicklungslogik dieser einzelnen Handlungssituation wie von Einzelentscheidungen abhängig, die vor dem jeweiligen Zeitpunkt der Entscheidung gefällt wurden, so daß hier ansatzweise von einem ›Garbage-can‹-Entscheidungsprozeß gesprochen werden kann: Akteure besaßen fertige Problemlösungen und warteten auf Probleme, die sie damit lösen konnten. Die passende Gelegenheit, zu der alle Voraussetzungen für eine mögliche Entscheidung zusammenkamen, war das Jahr 1880.

Noch während Stephan das neue Bell-Telefon auf seine Einsatzfähigkeit für den inneren Betrieb des Telegrafen prüfte, entwickelte er eine weitere Nutzungsvision. Am 30.10.1877 schrieb Werner Siemens an seinen Bruder Karl in London, daß Stephan beabsichtige, »jedem Berliner Bürger womöglich ein Telephon zu jedem anderen zur Verfügung zu stellen« (Werner an Karl Siemens, in: Matschoß 1916: 535), eine Idee, die er in einem Schreiben an den Berliner Magistrat und den Polizeipräsidenten am 2.1. des folgenden Jahres wiederholte. Dabei wurde auch deutlich, daß Stephan als zukünftige Benutzer Geschäftsleute erwartete, d.h. die gleichen Nutzer wie bei der Telegrafie (Grosse 1918: 32). Stephan hatte erkannt, daß das Telefon auch für den öffentlichen Nachrichtenverkehr, eines der Aufgabengebiete der von ihm geleiteten Verwaltung, genutzt werden könnte.³⁶

35 Dies ist die übliche Sicht in der Postgeschichtsschreibung, vgl. die Darstellungen zum 50- und zum 75jährigen Jubiläum des Telefons (Feyerabend 1927a; Horstmann 1952).

36 Die Vorstellung, außer zum Dialog zwischen zwei Personen das Telefon auch in der Verteilkommunikation einzusetzen, wie das 1881 in Paris durch Übertragungen aus der Oper populär wurde, kam ihm nicht.

Die Akteurstruktur bei diesem ersten Anlauf, in Berlin ein Versuchsnetz zu eröffnen, zeigt die sachlich und räumlich differenzierte Zuständigkeitsverteilung, die in der Sicht der RPTV zu einem Normalzustand zu werden drohte, wenn nicht die Kompetenzen zukünftig auf ihrer Seite konzentriert werden würden. Der Berliner Magistrat mußte um seine Zustimmung gebeten werden, weil die Gemeinde als Eigentümerin städtischen Straßenlandes ein Wegerecht besaß, über das eine Reichsverwaltung wegen des kommunalen Selbstverwaltungsrechts nicht verfügen konnte. Der Polizeipräsident mußte seine Zustimmung geben, weil er als preußische Landesbehörde nicht dem Reich unterstand und weil es bei der Anlage von oberirdischen Leitungen um eine Frage der öffentlichen Sicherheit ging, die in seinen Aufgabenbereich fiel. Der Magistrat gab zwar seine Zustimmung, aber der Polizeipräsident befürchtete Nachteile zum Schaden von öffentlicher Ruhe und Ordnung, wenn sich zahllose Leitungen über die Dächer hinwegzögen, und Stephan beendete diesen Versuch.

Da Stephan keine weiteren Anstrengungen unternahm, die Öffentlichkeit von seiner Idee zu unterrichten, und er später aufmerksam die Schwierigkeiten verfolgte, die die ersten Telefonortsnetze im europäischen Ausland (Paris und London 1880) hatten (s. Das Fernsprechen im Dienste des großstädtischen Verkehrs 1880: 234; Deutsche Verkehrszeitung v. 13.2.1880), bewertete er die Anlaufprobleme als ein Anzeichen für eine unzureichende Nachfrage und wartete ab. Neben diesen Mängeln in der Informationsausbreitung über die Innovation ist zusätzlich die Konkurrenz zu den bestehenden Verkehrsmitteln für die Nachrichtenübermittlung zu berücksichtigen. Der Ortsbriefdienst mit seinen mehrfachen täglichen Zustellgängen,³⁷ der Ortstelegrammdienst, die privaten Botendienste, in Berlin zusätzlich noch die Stadtrohrpost vermittelten schnell den innerörtlichen Nachrichtenaustausch (Boas 1914: 148). Die Leistungsmöglichkeiten des Telefons waren durch diese Dienste teilweise schon abgedeckt.

Wenn das Telefon doch eines Tages beim Publikum eingesetzt werden sollte, mußte zunächst seine Technik weiterentwickelt werden. Die ersten Endgeräte, die von der RPTV für das Durchsagen von Telegrammen benutzt wurden, waren einfache Nachbauten der Erfindung von Bell. Die Reichspost initiierte keine eigene Forschung und Entwicklung, sondern konnte auf das internationale Netz der zahlreichen privaten Erfinder bauen, die laufend das Telefon verbesserten, insbesondere um die Mängel bei der Verständlichkeit abzustellen und die Übertragungreichweite zu erhöhen. Nach seinem ersten

37 Ein Ortsbrief war zudem billig: Er kostete bis 1900 nur 5 Pfennig.

Patent (Deutsches Reichspatent Nr. 2.355 v. 14.12.1877) hatte W. Siemens kurze Zeit später ein Patent auf ein »elektrodynamisches« Telefon (Deutsches Reichspatent Nr. 3.396 v. 8.5.1878) angemeldet. Während Bell nur die Schwingungen der Membran ausnutzte, um Schallwellen in elektrische Wellen umzusetzen, verstärkte Siemens sie durch eine Induktionsspule und durch einen Hufeisenmagneten. Beides verbesserte die Lautstärke wie die Verständlichkeit, so daß Siemens schon am 21.1.1878, kurz nach seinen ersten grundlegenden Versuchen, vor dem Elektrotechnischen Verein erklären konnte, daß er eine Reichweite bis 180 Kilometer für denkbar halte und ein interurbaner Verkehr mit dem Telefon besser als mit dem Telegrafen möglich sei. Stephan war dies allerdings zu wenig, und er regte im Juli 1878 an, einen Preis für eine Erhöhung der Übertragungreichweite bis auf 100 deutsche Meilen, d.h. 750 Kilometer, auszusetzen (Grosse 1918: 33).

Eine grundsätzliche Verbesserung war die Entwicklung von getrennten Sendern und Empfängern, was zu einer größeren Lautstärke und einer deutlicheren Übertragung führte (zur technischen Entwicklung Aschoff 1976: 532-539). Die elektrische Energie für die Übertragung kam aus Naßbatterien, die beim Endgerät aufgestellt wurden. Für die Übermittlung wurden zunächst die gleichen Materialien (Eisendraht) und die gleichen elektrischen Verfahren (Rückleitung über die Erde) wie bei der Telegrafie verwendet. Um aus den unverbundenen Punkt-zu-Punkt-Linien ein Netz zu machen, kamen zwei Netzformen in Betracht: a) Jeder Teilnehmer wurde durch eine Linie mit jedem anderen verbunden. b) Alle Teilnehmer wurden mit einer zentralen Umschaltstelle, einer elektrischen Weiche, verbunden, die bei Bedarf aus den zwei getrennten Linien Teilnehmer-Vermittlung und Vermittlung-Teilnehmer eine einzige Linie Teilnehmer-Vermittlung-Teilnehmer zusammenschaltete. Da die zweite Form, das vermittelte Netz, die wirtschaftlichere Lösung war, setzte nun die Entwicklung von Vermittlungseinrichtungen ein. Damit waren die technischen Grundelemente gefunden, und das erste technische System der Telefonie konnte in Betrieb gesetzt werden. Die wichtigsten technischen und betrieblichen Innovationen kamen dabei aus den USA, wo die Nachfrage nach Telefonanschlüssen eine schnellere Technikentwicklung wirtschaftlich lohnenswert machte.

Die erwähnten technischen Verbesserungen erhöhten den Gebrauchswert des Telefons so weit, daß einzelne Unternehmer und Verwaltungen die praktische Nützlichkeit des Geräts erkannten. Sie setzten zumeist Punkt-zu-Punkt-Verbindungen für den innerbetrieblichen Nachrichtenaustausch ein, als Ersatz für Botendienste, das Sprechrohr und die Klingel. Diese Frühform der Diffu-

sion wurde durch die bestehende Telegrafienordnung ermöglicht, die derartige Anlagen mit staatlicher Konzession erlaubte.

Die Situation änderte sich grundlegend durch das Erscheinen der International Bell Telephone Co. Anfang 1880 in Europa.³⁸ In den USA hatten die Bell-Gesellschaften im Konkurrenzkampf mit Western Union 1876 bis 1879 gelernt, wie wichtig es war, als erster auf einem Markt aufzutreten, wenn die Erfindung wirtschaftlich erfolgreich verwertet werden sollte. Da andere Erfinder wie Gray, Edison, Hughes, Blake, Gower, Adler unabhängig von Bell ebenfalls Telefone erfunden hatten, die mit dem Bellschen – auch patentrechtlich – zu konkurrieren in der Lage waren, versuchte Bell, ebenso wie später sein europäischer Agent, in den größeren Städten Europas Konzessionen zum Errichten von privaten Ortsnetzen zu erhalten. Am 14.6.1878 wurde in England die Bell Telephone Co. gegründet, der ein Jahr später in Frankreich und England die ersten Konzessionen erteilt wurden (Kieve 1973: 199; Lindow 1929: 604; Bertho 1988: 160). Die Diffusion setzte im Laufe der Jahre 1880 und 1881 in vollem Umfang ein. In vielen europäischen Ländern erhielt International Bell Konzessionen, nur in Deutschland wurde die Ausdehnung des Konzerns letztendlich verhindert.³⁹

Die Genese einer deutschen Ausbreitungspolitik für das Telefon begann im Frühjahr 1880, nachdem dem Reichspostamt mehrere Konzessionsanträge vorgelegt worden waren. Auch im Ausland wurden nun immer öfter private Konzessionsanträge gestellt. Zudem hatten sich mehrere preußische Ministerien, die von liberal gesinnten Persönlichkeiten geleitet wurden, nicht gegen die Ausbreitung innerbetrieblicher Telegrafien- und Telefonnetze gewandt, wie Stephan es von ihnen erwartet hatte.

Anfang 1880 bereiste der Generalvertreter der International Bell, A. Tenner, die europäischen Staaten, darunter auch Deutschland, und richtete am 21.2.1880 ein Konzessionsgesuch für Ortsnetze in mehreren größeren Städten an die bayerische Regierung und am 10.4. des gleichen Jahres⁴⁰ ein

38 Am 10.11.1879 beendete in den USA ein Vergleich den Wettbewerb zwischen Western Union und National Bell.

39 International Bell erhielt Konzessionen in Belgien (7 Orte), Dänemark (Kopenhagen), Italien (3 Orte), Niederlande (4 Orte), Norwegen (2 Orte), Rußland (6 Orte), Schweden (2 Orte), Schweiz (Zürich); siehe dazu Western Electric News (1912/1: 5). Hinzu kamen die zurückgezogenen Konzessionen in München und Stuttgart sowie Konzessionen weiterer Bell-Gesellschaften in Südamerika und Asien.

40 Weber (1901: 177) schreibt, ohne ein genaueres Datum zu nennen, von »Mai 1880«. Die zeitlichen Unterschiede sind allerdings nicht bedeutend, weil sie an der Gesamtreihenfolge der Ereignisse nichts ändern.

weiteres an die württembergische Regierung wegen eines Ortsnetzes in Stuttgart (Feyerabend 1927a: 33; Berling 1933: 3; Feudel 1983: 4-5). Am 26.4. schrieb der Bankier G. v. Bleichröder an Stephan, offensichtlich im Auftrag Tenners, und beantragte eine Konzession für Berlin (Feyerabend 1927a: 28). Auch bei Bismarck wurde er vorstellig (Fischer 1916: 230). Unterdessen hatte der Polizeipräsident von Berlin den Konzessionsantrag Rathenaus, den dieser an den Polizeipräsidenten und an den Magistrat der Stadt Berlin gerichtet hatte, abgelehnt, nachdem die Bau-Deputation der Berliner Stadtverwaltung das Projekt kurz zuvor noch begrüßt hatte (Grosse 1918: 30-37).⁴¹ Das Konzessionsgesuch Bleichröders wurde nun zum Auslöser für eine grundsätzliche amtsinterne Entscheidung, da bei dem bekannten Einfluß Bleichröders und seinen hervorragenden politischen und finanziellen Beziehungen – er war der Privatbankier Bismarcks und vertrat das Bankhaus Rothschild in Berlin⁴² – eine unklare Antwort als Schwäche ausgelegt worden wäre und wohl wie eine Einladung zur Gründung privater Netze gewirkt hätte.

In der Diskussion innerhalb des RPA im Frühsommer 1880⁴³ vertrat der Leiter der Telegrafenteilung, *Budde*, die liberale Ansicht, der Leiter der Rechtsabteilung, *P. D. Fischer*, die neomerkantilistische. Budde, der nur den augenblicklichen Entwicklungsstand des Telefons sah und nicht dessen Entwicklungsmöglichkeiten, hielt die Technik für noch zu unreif, als daß man sie in das elaborierte System der Staatstelegrafie hätte einordnen können. Fischer betonte demgegenüber die fiskalische und politische Funktion der Post. Bei einer getrennten Entwicklung von staatlicher Telegrafie und privater Telefonie seien Einnahmeausfälle für den Reichshaushalt zu befürchten. Außerdem sei im Falle innerer Unruhen oder eines Krieges die staatliche Kontrolle des elektrischen Nachrichtenverkehrs nicht gesichert, vor allem dann nicht, wenn ein ausländischer Unternehmer das Telefonsystem betreibe. Stephan, der die Post immer auch als eine Versinnbildlichung des noch jungen Gedankens der Reichseinheit ansah, entschied sich, seine bisherige Politik

41 Die Konzession wurde bei Magistrat und Polizeipräsident beantragt, weil die Antragsteller das Telefon wie eine der anderen neuen technischen Infrastrukturen der Zeit, d.h. als eine städtische Infrastruktur, bewerteten.

42 Zu Bleichröder: Stern (1977).

43 Der Zeitpunkt der Entscheidung ist nicht genau festzulegen, weil über sie nur die undatierte Erinnerung von Fischer vorliegt. Die Art der Beantwortung der Mülhausener Anfrage (s. S. 73) deutet auf Juni 1880 hin. Allerdings verfügte Stephan schon am 20.3.1880, daß die zweite Abteilung des Reichspostamts die Zuständigkeit u.a. für die »Einrichtung der Telegraphenanstalten und Fernsprechämter« zugewiesen bekam (Amtsblatt des RPA Nr. 18 v. 28.3.1880).

einer Sicherung der Domäne der staatlichen Post und Telegrafie einschließlich ihres Ausbaus fortzusetzen und private Ortsnetze abzulehnen (Fischer 1916: 230-231). Das Telefon war in diesem Sinne eine *revolutionäre Erfindung*, die die Anhänger des Staatsbetriebs innerhalb des RPA durch eine Integration in die Staatstelegrafie zu zähmen beabsichtigten.

Die politische Diskussion um den Rechtsstatus des Telefonsystems darf nicht isoliert von den politisch-geistigen Strömungen der Zeit und dem wirtschaftsgeschichtlichen Hintergrund gesehen werden. Sie fiel in eine Zeit des politischen Umbruchs, in den Beginn der sogenannten *Zweiten Reichsgründung*. Reichskanzler Bismarck suchte nach dem Sieg der konservativen Kräfte bei den Reichstagswahlen und dem Ende des Kulturkampfes im Juli 1880 neue innenpolitische Verbündete und fand sie in den Kreisen der Konservativen und des katholischen Zentrums. Er nahm das in der Landwirtschaft und der Schwerindustrie vorhandene Interesse an einer von Schutzzöllen gestützten Wirtschaftspolitik auf und bekämpfte über die Ausgestaltung der Wirtschaftspolitik seine früheren Anhänger, die Liberalen. Stephan mußte als Staatssekretär und Vertreter des Kanzlers im Reichstag diese Zusammenhänge selbstverständlich kennen. Als Untergebener des Reichskanzlers wußte er seine Argumentation in den Wortschatz des Kampfes gegen die Liberalen zu kleiden. Wirtschaftsgeschichtlich gesehen stellen die Jahre 1878 und 1879 den konjunkturellen Tiefpunkt der Gründerkrise dar, und die Entscheidung für staatliche Investitionen im Telefonbereich kann auch wirtschaftspolitisch als Maßnahme der Konjunkturförderung verstanden werden.⁴⁴

Die Wahl des einzusetzenden Mittels, die Festlegung der Telefonie als Teil des Telegrafienregals, d.h. des staatlichen Rechts auf Besitz und Alleinbetrieb des elektrischen Nachrichtenverkehrs, war nicht zufällig. Das schlagkräftigste Mittel, das die RPTV gegen die drohende Gründung privater Telefonnetze einsetzen konnte, war rechtlicher Natur. Für eine Verwaltung lag dies ohnehin nahe, doch kam hinzu, daß sie sich dieser Ressource konkurrenzlos bedienen konnte. Das Telefon konnte 1871 in der Verfassung noch nicht berücksichtigt werden, weil es die Technik noch nicht gab. Es gab also keine direkt anwendbaren Rechtsklauseln, aber die bestehenden waren in die gewünschte Richtung auslegbar. Mit dem auf diese Weise gewonnenen Argument der »Verfassungsfeindlichkeit« – so Stephan in seinem Negativbescheid an Bleichröder vom 29.4.1880 – konnten alle Angriffe privater Unternehmer auf das Arbeitsgebiet der Reichstelegrafie zunächst einmal abgewehrt werden

44 Als Maßnahme der Konjunkturförderung wurde auch die Reorganisation von Post und Telegrafie 1875 verstanden (Jung 1893: 72).

(Grosse 1918: 34). Das von Stephan ebenfalls geäußerte Argument einer fehlenden Nachfrage (Feyerabend 1927a: 29) entstammte dem Argumentationszusammenhang der Wirtschaft und besaß den Nachteil, daß es durch das aktive Schaffen einer Nachfrage durch private Unternehmer hätte unterlaufen werden können.

Parallel zur amtsinternen Entscheidung verlief nun ein Prozeß, der in der Politikwissenschaft als ›consensus build-up‹ bezeichnet wird: Das RPA suchte Alliierte in seinem Kampf um den Schutz des staatlichen Monopols des Nachrichtenverkehrs. Es bedurfte des Einsatzes von verbündeten Akteuren, weil die Verwaltung gegenüber den regionalen und lokalen Akteuren keine Weisungsrechte besaß und andere Maßnahmen als juristische keine zwingenden Folgen zeitigten. Die Entscheidung des RPA beruhte auf einer einseitigen Auslegung der Reichsverfassung und einer Fortschreibung geltenden Rechts. Sollte sie wirksam werden, mußte nun die politische Umwelt von ihrer Gültigkeit überzeugt und gleichzeitig verhindert werden, daß während des politischen Abstimmungsprozesses private Antragsteller Betriebsberechtigungen von Akteuren erhielten, die nach Überzeugung des RPA dazu nicht befugt waren. Das konnten nach Lage der Dinge nur die Gemeinden sein. Durch das Schaffen von Tatsachen in Gestalt von staatlichen Ortsnetzen konnte die Entscheidung zusätzlich abgesichert werden. Diese waren zudem die notwendige Folge der Ablehnung privater Netze, wollte das RPA nicht unter den Druck von Kritikern aus dem Reichstag kommen.

In der Folgezeit wurden weitere Anträge von privaten Unternehmern auf Erteilung einer Konzession abgelehnt (Grosse 1918: 37) und statt dessen der Schritt zu einem ersten Versuchsnetz in Berlin unternommen. Dabei setzte das RPA die beiden grundsätzlich möglichen Mittel zur Diffusion von Innovationen, die gezielte Verbreitung von Informationen über Massenmedien und über persönliche Kontakte, gleichzeitig ein. Am 14.6.1880 warb es in Anzeigen in Berliner Zeitungen für ein zu eröffnendes posteigenes Ortsnetz. Am 1.7. fragte es beim Ältesten der Kaufmannschaft an, dem Berliner Äquivalent für eine Handelskammer, wen er als ›change agent‹ vorschlage. Am 6.9. erhielt Emil Rathenau einen Empfehlungsbrief der Post und begann, unter den skeptischen Berliner Industriellen und Kaufleuten Teilnehmer zu werben, indem er seine und Stephans Bekanntheit und persönliche Beziehungen als Druckmittel einsetzte (Feyerabend 1927a: 29-30).

Diese vorsichtige Ausbreitungspolitik wurde von der Risikobereitschaft von Unternehmern aus Mülhausen überholt. Mülhausen, das Zentrum der oberelsässischen Textilindustrie, besaß auch nach dem Anschluß Elsaß-Lothringens an das Deutsche Reich 1871 Unternehmer, die geistig weiter nach

Frankreich ausgerichtet waren. Durch ihre Verbindungen dorthin hatten sie auch von dem ersten Ortsnetz in Paris gehört. Liberal orientiert, aber sich an den neuen politischen Gegebenheiten ausrichtend, schlug die Mülhausener Handelskammer im Mai 1880 dem RPA die Errichtung eines privaten Ortsnetzes vor, sofern die RPTV nicht ein eigenes einzurichten beabsichtigte. Die Anfrage traf im RPA offenbar ein, als dort die Grundsatzentscheidung noch nicht gefallen war, denn nach drei Tagen antwortete das RPA, es werde, »ohne ein Präjudiz schaffen zu wollen«, in Mülhausen ein öffentliches Netz »auf Versuchsbasis« genehmigen (Muller 1976: 21).

Parallel zum Entscheidungsvorgang hatte Stephan immer wieder seinen Vorgesetzten Bismarck zu bewegen versucht, seine Politik einer Annäherung an neomerkantilistische Ansätze einer Wirtschaftspolitik auch auf das Telegrafienwesen auszudehnen. Am 24.10.1879 wies Stephan nach einem ersten Antrag Rathenaus auf Erteilung einer Konzession in einem Schreiben an Bismarck auf die Gefahr hin, die durch private Netze dem Telegrafienmonopol und den staatlichen Sicherheitsinteressen drohe. Am 27.2. des folgenden Jahres beschwerte er sich über die mangelnde Unterstützung preußischer Ministerien bei seiner Abwehr privater, firmeninterner Netze (Schr. General-Postmeister an Reichskanzler Bismarck II Nr. 13.408 v. 27.2.1880, in: Krüger 1971: 29-34). Am 8.6. und erneut am 27.6., während des entscheidenden Sommers 1880, schlug er Bismarck vor, mit den Bundesstaaten das Vorgehen gegen Einzelkonzessionen, die Gemeinden erteilen könnten, abzustimmen, was dann – zunächst zwischen den preußischen Ministerien, die sich nun alle gegen private Netze aussprachen – im Spätsommer 1880 geschah (Schreiben in BA R 43 F/2173, Bl. 100, 113-115). In der rechtlich uneindeutigen Situation schuf Stephan auch vollendete Tatsachen technischer Art. Am 12.1.1881 wurde der Versuchsbetrieb in Berlin mit acht Teilnehmern und am 24.1. der Vollbetrieb in Mülhausen eröffnet. Parallel dazu zog Stephan das Reichsschatzamt auf seine Seite. Zuerst erklärte er Bismarck gegenüber, daß der Ausbau des auch militärisch bedeutsamen Telegrafienkabelnetzes abgeschlossen sei und dafür keine weiteren Kredite aufgenommen werden müßten (BA R 43 F/2174, Bl. 20, 24).⁴⁵ Dem Schatzamt gegenüber erklärte Stephan, daß er eine Kreditzusage benötige, trotz der angespannten Finanzlage des Reichs. Im Ablehnungsfall drohten private Ortsnetze, und es werde beträchtliche Summen kosten, sollten die privaten Netze später einmal wieder zurückgekauft werden (Generalpostmeister Stephan und die Anfänge des Fernsprechers in Deutschland 1901). Stephan verwies dabei auf die kostspieligen Erfahrun-

45 D.h., der Reichstag mußte nicht beteiligt werden.

gen, die die preußische Staatsregierung seit 1879 machte, als sie die privaten Eisenbahngesellschaften durch Aufkauf verstaatlichte (Grosse 1918: 45-46). Zwei Tage, nachdem das Schatzamt seine Zustimmung gegeben hatte, erklärte Reichskanzler Bismarck öffentlich, daß

... die Stadt-Fernsprechanlagen von Reichswegen hergestellt werden sollen, Konzessionen also nicht zu erteilen sind. (Generalpostmeister Stephan und die Anfänge des Fernsprechers in Deutschland 1901: 301)

Dieser Tag, der 12.2.1881, markiert den rechtlichen Beginn des staatlichen Alleinbetriebs von öffentlichen Telefonnetzen in Deutschland.

3 Frühe Differenzierung und geographische Ausbreitung, 1881 bis 1900

Die Periode der frühen Differenzierung und des ersten geographischen Ausbaus nach der Eröffnung der ersten Ortsnetze in Mülhausen und Berlin war die Periode, in der ein Telefonsystem geschaffen wurde. Seine Bestandteile kamen aus unterschiedlichen Bereichen, und sie wurden im Verlauf dieser frühen Periode zu einem zusammenhängenden Ganzen geformt, das dann in räumlich begrenzte Teilsysteme differenziert wurde. In diesem Abschnitt wird gezeigt, wie die Technik durch das Handeln bestimmter Akteure ausgebreitet wurde und wie sich dabei die geographische Struktur der Umwelt auf diese Ausbreitung auswirkte.

Der Prozeß des Systemaufbaus besaß eine endogene und eine exogene Entwicklungsdynamik. Die endogene Dynamik resultierte aus der von der Reichspost gelenkten Entwicklung. Die Reichspost griff bei Geräten wie bei Verfahren zuerst auf die Erfahrungen zurück, die sie im Postwesen und in der Telegrafie gesammelt hatte. Die Herkunft der einzelnen Bestandteile des Telefonsystems war deshalb heterogen, und die Bestandteile mußten erst einander angepaßt werden, damit das Telefonsystem reibungsarm arbeiten konnte. Nachdem die ersten Anlaufschwierigkeiten bei Aufbau und Betrieb der Ortsnetze überwunden worden waren, wurde das Telefonsystem schrittweise auf immer größeren Entfernungen im überörtlichen Verkehr eingesetzt. Neue technische und geographische Rahmenbedingungen wurden dabei wirksam, die Komponenten mußten den veränderten Rahmenbedingungen erneut angepaßt werden, und durch die Adaption entstanden weitere Netzformen.

Sie können als räumlich bestimmte technische Stile verstanden werden. Dieser Vorgang wiederholte sich fünfmal bis zur Jahrhundertwende (s. Abb. 7).

Die Anpassungen des anfangs einheitlichen Telefonsystems an die wechselnden Rahmenbedingungen führte zu einer inneren Differenzierung des Systems in mehrere Netzformen, die als regional abgestimmte Einheit von Tarif, Technik, Betrieb und Netzplan definiert werden können. Die Anpassungen führten gegenüber der Umwelt zu einer Verselbständigung des Telefonsystems: Die Technik wurde zunehmend elektrisch isoliert, um ihre Leistungsfähigkeit zu steigern. Mit dem gleichen Ziel wurde auch innerhalb des technischen Systems die elektrische Koppelung der technischen Einrichtungen gesteigert.

Eine exogen beeinflusste Dynamik war zum einen die Folge des Einfließens technischer Innovationen, die aus dem Ausland⁴⁶ übertragen wurden, zum anderen der ungleichmäßigen geographischen Ausbreitung. Diese forderte außenstehende Akteure aus Wirtschaft und Politik zur Kritik heraus, auf die die Reichspost reagierte, indem sie Tarif, Technik und Betrieb neu gestaltete.

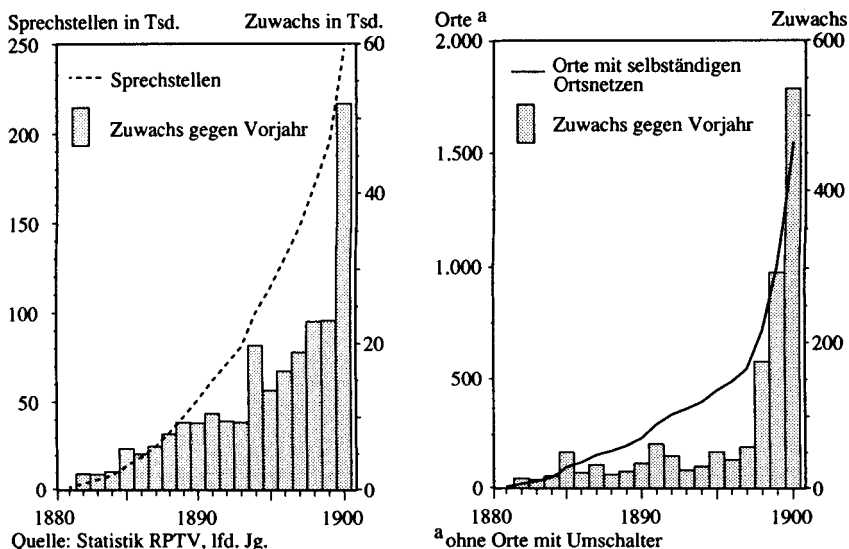
Der Vorgang der Systembildung verlief deshalb nicht reibungslos. Durch den Versuch der Reichspost, auch bei sich unterscheidenden Netzformen gewisse einheitliche Elemente beizubehalten, sowie durch den Einfluß externer, politischer Akteure entwickelten sich ›reverse salients‹, deren wichtigste die Rechtsstruktur und die Tarifform des Pauschaltarifs waren.

In diesem Abschnitt wird versucht, diesen Prozeß der Systembildung nachzuzeichnen. Nach einer kurzen zahlenmäßigen Beschreibung der Gesamtentwicklung wird dargestellt, wie die einzelnen Netzformen nacheinander gestaltet wurden und welche Einflüsse auf den Gestaltungsprozeß einwirkten. Dabei wird die geographische Ausbreitung als ein Ergebnis der sozialen Gestaltung der Technik vor dem Hintergrund historisch und geographisch wechselnder Rahmenbedingungen erklärt. Am Ende des Abschnitts wird anhand von drei regionalen Einzelbeispielen gezeigt, wie die Interaktion der Akteure auf den unterschiedlichen räumlichen Ebenen der Akteurstruktur die geographische Ausbreitung der Ortsnetze formte.

Einen Überblick über die Gesamtentwicklung des Telefonsystems geben die Indikatoren für die Entwicklung seiner Größe, ausgedrückt in der Zahl der Sprechstellen, für seine geographische Ausbreitung, gemessen in der Zahl der Orte mit Ortsnetzen (s. Abb. 3), und für seine Nutzung, gemessen durch

46 Viele technische Innovationen kamen aus den USA und wurden in Deutschland von der bayerischen Verwaltung eingeführt. Für das Telefonsystem der Reichspost kamen sie damit von außerhalb des Systems.

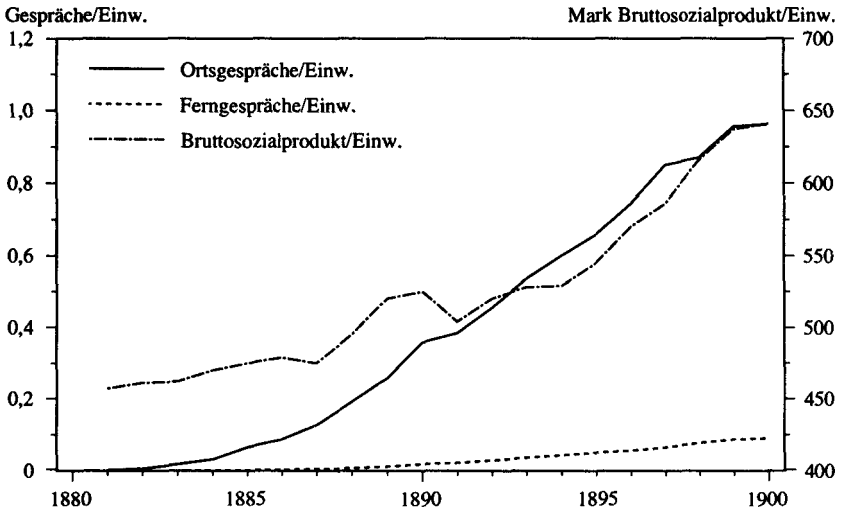
Abb. 3: Umfang und Wachstum der Sprechstellen und der Orte mit Ortsnetzen, 1881-1900



die Menge der Orts- und Ferngespräche (s. Abb. 4). Bei allen vier Maßzahlen ist eine Steigerung des Gesamtumfangs zu erkennen, die sich vor der Jahrhundertwende beschleunigte. Aus der Sicht eines Zeitgenossen konnte die Entwicklung des Telefonsystems der Reichspost deshalb nur als eine Erfolgsgeschichte begriffen werden. Aufschlußreich für die Analyse der Entwicklung sind die Wachstumsraten. Bei der Zahl der Sprechstellen sind geringe, gleichbleibende Zuwächse bis zur Tarifsenkung 1884, dann ein Jahrzehnt lang bis Mitte der neunziger Jahre doppelt so hohe Zuwachsraten zu verzeichnen, bis durch den Anschluß der Kleinstädte ein schnelleres Wachstum einsetzte. Die geographische Ausbreitung der Ortsnetze verlief insgesamt gleichbleibend langsam, mit einem Ausschlag 1885, der auf die nachgeholten Netzgründungen nach der Tarifsenkung 1884 zurückzuführen ist. Erst der Übergang zu einer angebotsorientierten Ausbaupolitik nach 1898 gab der Entwicklung einen Schub: Innerhalb von drei Jahren verzehnfachte sich die Ausbreitungsgeschwindigkeit.

Die Statistik der Orts- und der Ferngespräche (Abb. 4) belegt, daß das Telefon häufiger für den Nah- als für den Fernverkehr eingesetzt wurde. Die Ortsgespräche nahmen im Verlauf der ersten beiden Jahrzehnte stark zu. Wie

Abb. 4: Entwicklung der Orts- und der Ferngespräche im Vergleich zum Index der wirtschaftlichen Entwicklung, 1881-1900



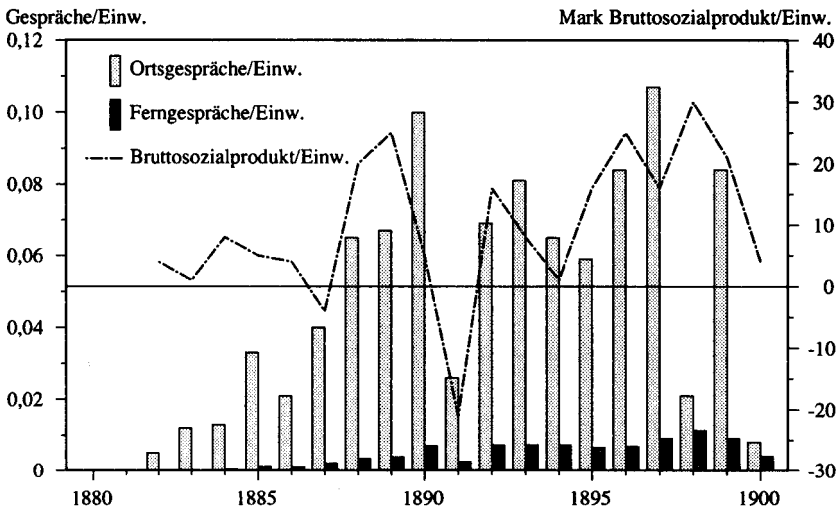
Quellen: Sautter (1951: Anh. C); Hoffmann (1965), eigene Berechnung

es für ein erfolgreiches technisches System in der Frühphase seiner Entwicklung typisch ist, war das Wachstum der Ortsgespräche im ersten Jahrzehnt größer als das der Wirtschaft. Auch die Ferngespräche nahmen nach dem Beginn des überregionalen Fernverkehrs 1887 zu, doch blieb der Anteil der eigentlichen Ferngespräche (ausschließlich der Vor-, Nachbarorts- und Bezirksgespräche) gering. Die geringe zeitliche Verzögerung von einem Jahr zwischen den Entwicklungsverläufen der beiden Gesprächsgattungen (Abb. 5) und jener der Wirtschaft belegt, daß das Telefonsystems vornehmlich für den wirtschaftsbezogenen Nachrichtenverkehr eingesetzt wurde. Das Wachstum ist aber im Falle der Ortsgespräche auch von der sozialen Ausbreitung in der Bevölkerung (Sprechstellen pro Einwohner) und im Falle der Ferngespräche von der geographischen Ausbreitung (Zahl der Ortsnetze) abhängig.

Einen Überblick über die Schnelligkeit der räumlichen Ausbreitung ver mittelt das Wachstum des Indikators der Ausbreitung, der Zahl der Vermittlungen.⁴⁷ Es besitzt mit seiner S-Form eine bemerkenswerte Ähnlichkeit

47 Die Zahl der Vermittlungen kann als Indikator für die geographische Ausbreitung verwendet werden, weil nur wenige großstädtische Ortsnetze aus mehr als einer Vermittlung

Abb. 5: Wachstum der Orts-, der Ferngespräche und des Bruttosozialprodukts pro Einwohner, 1881-1900



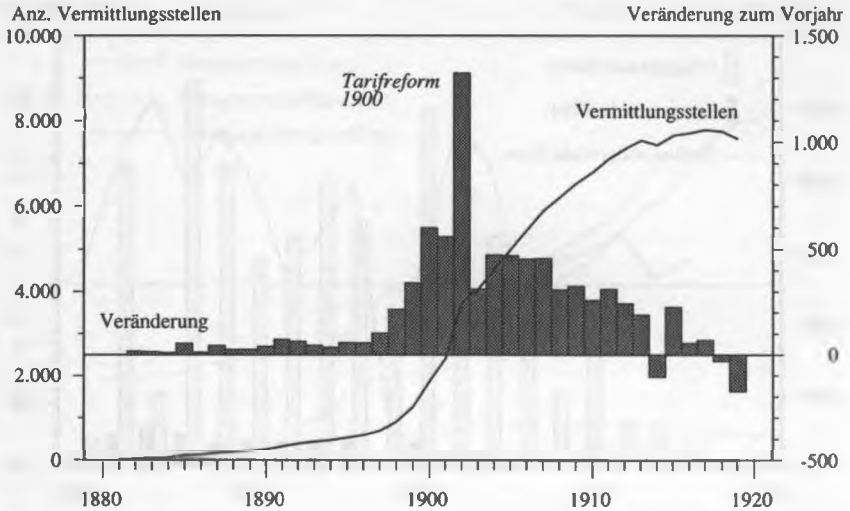
Quelle: Sautter (1951: Anh. C); Hoffmann (1965), eigene Berechnung

mit einer nachfrageinduzierten Ausbreitungskurve (s. Abb. 6). Eine derartige Form wird als Ergebnis eines Lernprozesses interpretiert, der auf ein starkes Gewicht der dezentralen Informationsausbreitung unter sozial homogenen Adoptoren hinweist (Mahajan/ Peterson 1985: 17-19). Damit wird auch mit Daten auf der Makroebene belegt, daß sich die geographische Ausbreitung einseitig auf eine homogene Nutzerkategorie, hier berufliche Nutzer aus Wirtschaft und Staat, ausrichtete.

Bei einer Untersuchung der politischen Genese der geographischen Ausbreitung wird jedoch deutlich, daß sie nicht rein nachfrageinduziert verlief, sondern daß der Ausbreitungsvorgang vielmehr das Ergebnis einer bewußten Ausbreitungspolitik mehrerer korporativer Akteure war. Die Ausbreitung war das Ergebnis einer zeitlichen Abfolge von Nachfrage- und Angebotsorientierung in der Politik der Reichspost. Die Ortsnetze als Voraussetzung für die Teilnahme am Telefonverkehr wurden seit 1881 von der Reichspost dann eingerichtet, wenn sich ausreichend Interessenten für einen innerörtlichen Verkehr zusammengefunden hatten. Nach etwa einem Jahrzehnt erreichte diese

bestanden.

Abb. 6: Anzahl und jährliches Wachstum der Vermittlungen als Indikator für die räumliche Ausbreitung des Netzes, 1881-1919



Quelle: Feyerabend (1927a: 141), eigene Berechnung

Form der Ausbreitungspolitik die Grenze ihrer Wirksamkeit. Der Tarif für den Ortsverkehr, der für alle Ortsnetze unabhängig von ihrer Größe einheitlich festgesetzt war, begünstigte einseitig große Orte mit einem hohen Binnenverkehr. Teilnehmer in den mittleren und kleineren Orten mit einer vorwiegend nach außen orientierten Raumstruktur des Verkehrs und einem schwachen innerörtlichen Verkehr wurden durch den Tarif benachteiligt. Die einsetzende Kritik durch politische Akteure nötigte die Reichspost, zu einer angebotsorientierten Ausbreitungsform überzugehen. 1898 wurde ein eigener Stil für die Versorgung von ländlichen Gebieten entwickelt, 1900 die Tarife im Ortsverkehr proportional zur Größe des Netzes gesenkt. Zu Beginn des Ersten Weltkriegs erreichte die geographische Ausbreitung der Ortsnetze in Deutschland ihre Sättigungsschwelle. Die außergewöhnlich umfangreichen Zugänge an Vermittlungsstellen im Jahr 1901 sind durch die zuvor zurückgestaute Nachfrage, jene im Jahr 1920 durch die Vereinigung mit dem bayerischen und württembergischen Telefonsystem zu erklären.

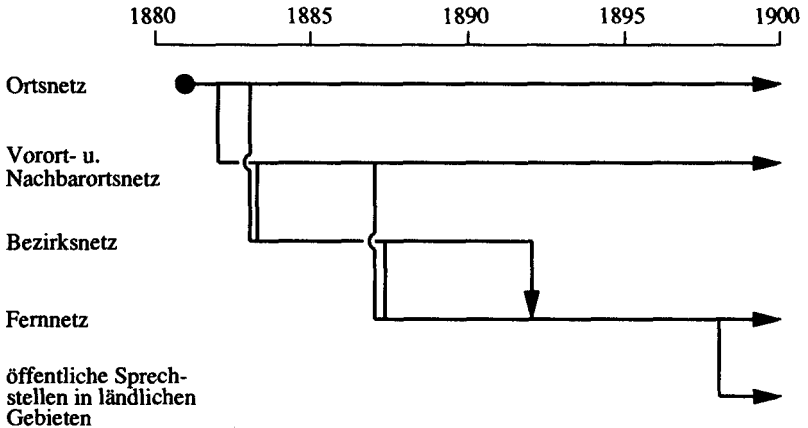
3.1 Die Entwicklung von getrennten Netzformen

Der grundlegende Unterschied zwischen der Anwendung des Telefons als innerbetriebliches Gerät der Telegrafverwaltung zum mündlichen Übermitteln von Telegrammen – wie in der ersten Stufe der Ausbreitung – und dem Einsatz bei privaten Nutzern – wie in der Folgestufe – lag im Nutzungskonzept, in der technischen Konfiguration und im Netzplan. Von den drei möglichen Nutzungskonzepten, der Punkt-zu-Punkt-Verbindung, der interaktiven Kommunikation vieler Sprechstellen über eine Vermittlung und der Verteilkommunikation, wurden von der Reichspost nur die beiden ersten Konzepte verwirklicht. Die Reichspost verfolgte dabei das Ziel, den Verkehr technisch zu ermöglichen; als Vorbild diente die Telegrafie mit ihrer Zielsetzung, vor allem zweckorientierte Nachrichten für Börse, Handel, Presse und Verwaltungen zu übermitteln. Das Telefon als Mittel der sozialen Kommunikation oder der Verteilkommunikation hatte deshalb keine Aussicht auf Erfolg. Damit war der Rahmen für die technische Konfiguration im großen und ganzen abgesteckt. Beim Einsatz als Hilfstelegraf und bei den vereinzelt privaten Telefonanlagen für den innerbetrieblichen Verkehr wurde das Telefon fest geschaltet als Punkt-zu-Punkt-Verbindung betrieben.⁴⁸ Beim Einsatz in Ortsnetzen dagegen wurden die Verbindungen bei jedem Gespräch für den Einzelfall neu geschaltet. Dazu mußten sie über eine Vermittlung laufen, die das Zusammenschalten der Leitungen besorgte: Es entstand ein vermitteltes Netz.

Die Ausdifferenzierung der verschiedenen Netzformen (s. Abb. 7), die damit entstanden, ist eng mit der geographischen Ausbreitung des Telefonsystems verbunden. Die geographische Ausbreitung konnte auf zwei Wegen erfolgen. In der angebotsorientierten Variante bot die örtliche Dienststelle der Reichspost – in einer Politik eines ›technology push‹ – an, ein Ortsnetz zu errichten, sofern sich genügend Interessenten finden sollten. In der nachfrageorientierten Variante beantragte ein Kreis zukünftiger Teilnehmer, meistens organisiert über eine Handelskammer, daß die Reichspost ein Ortsnetz errichtete. In beiden Fällen wurde das spätere Netz in der Netzform eines Ortsnetzes errichtet. Die intensive Nutzung auf der Teilnehmerseite und die steigenden Einnahmen beim Betreiber zeigten, daß das Telefon bei den wenigen, die es sich leisten konnten, schnell angenommen wurde: Es wurde für beide Seiten ein Erfolg. Dies führte zu einer wachsenden Bekanntheit des Telefonsystems und seiner Vorteile und zu einer räumlichen Ausdehnung des Angebots wie

48 Bei längeren Strecken wurden auch mehrere Geräte in Reihe geschaltet auf einer Leitung betrieben (Klein 1986: 40, Abb. 22).

Abb. 7: Entwicklungspfad der Netztypen, 1881-1900



der Nachfrage. Mit dem Übergang zum Massenverkehr innerhalb des Ortsverkehrs und mit der geographischen Ausweitung entstanden neue technische, betriebliche, tarifliche und auch rechtliche Probleme. Die frühe Einheit des Telefonsystems fiel auseinander, und die Reichspost führte regional differenzierte Netzformen ein.

Mit dem steigenden Umfang des Verkehrs und der verbesserten Reichweite der Übertragung wurden zuerst benachbarte, wirtschaftlich miteinander verflochtene Orte telefonisch miteinander verbunden, dann ganze Wirtschaftsräume, bis aus den zunächst noch vereinzelt Linien zwischen größeren Orten Schritt für Schritt ein Netz der überregionalen Verbindungslinien geschaffen wurde. Die ländlichen und peripheren Gebiete wurden zuletzt erschlossen.

Die erste Netzform war das *Ortsnetz*, in der Sprache der Reichspost die »Stadtfernsprechanlage«. Die Netzform war noch nicht regional differenziert, weil die Technik wegen ihrer geringen Übertragungsreichweite nur für den Verkehr innerhalb von Stadtgebieten und ins unmittelbare Umland eingesetzt werden konnte. Die eingesetzten Geräte und Verfahren waren einfach (Bernhardt 1984). Der Typ des Ortsnetzes bestand in der Frühform der ersten technischen Generation (s. Tabelle 2) aus Endgeräten mit identischen Ein-

richtungen für das Senden und das Empfangen, mit Batterien zur Energieversorgung, die am Endgerät angebracht waren, und einer Einfachleitung zwischen Endgerät und Vermittlung. Weitere Charakteristika waren die Abrechnung der Gespräche nach einem Pauschaltarif, die Betriebsform der Handvermittlung und ein sternförmiger Netzplan.

Das Endgerät bestand in der Ausführung, in der es 1881 bis 1885 in den ersten Netzen eingesetzt wurde, aus einem kleinen Wandschrank mit einem fest eingebauten Sender und einem baugleichen Hörer sowie einer elektrischen Klingel (zum »Wecken« des Teilnehmers bei einem Anruf).⁴⁹ Das Gerät war im Stehen zu bedienen und entsprach damit dem Stil der damaligen Büros, die mit Stehpulten ausgestattet waren. Das Design der Endgeräte zeigte, daß die RPTV das Telefon damals als Mittel der Bürotechnik auffaßte, mit dem zweckgebundene Nachrichten im Stil mündlicher Telegramme übermittelt werden sollten.⁵⁰

Die Entwicklung der Endgeräte befand sich 1881, zum Zeitpunkt der Eröffnung der ersten Ortsnetze, noch in vollem Fluß (s. Anm. 49). Da die Reichspost keine eigene Forschungseinrichtung besaß, war sie auf die Ergebnisse der zahlreichen selbständigen Erfinder im In- und Ausland angewiesen. Der daraus resultierenden Entscheidungsunsicherheit versuchte das RPA aus dem Weg zu gehen, indem es als erste Teilnehmergeräte die seit 1878 als Hilfstelegraphenapparate eingesetzten, durch Siemens in ihrer Sendeleistung verbesserten Telefone benutzte und seit 1880 laufend neue Geräte prüfte. Das Siemens-Telefon bestand aus einem Rundmagnet und einer Induktionsspule, in die eine metallische Membran eingelagert war. Beim Auftreffen des Sprachschalls auf die Membran wurde im Dauermagnet ein Strom induziert und in der Induktionsspule verstärkt. Die Frequenz dieses Stromes entsprach den akustischen Schwingungen der Stimme des Sprechers. Auf der Gegenseite lief der gleiche Vorgang umgekehrt ab. Das Interesse der zahlreichen unabhängigen Erfinder konzentrierte sich darauf, durch eine Trennung von Sende- und Empfangsfunktion und über stärkere Sendeströme die Geräte leistungsfähiger zu machen. Oberstes Auswahlkriterium war für die Reichspost die Betriebssicherheit der Geräte, erst danach ihre Leistungsstärke. Das RPA bevorzugte deshalb zunächst die leistungsschwächeren, aber konstruktiv weniger komplexen und zuverlässigeren Siemens-Telefone für Endstellen (Das

49 Zur Technikentwicklung in diesem Zeitraum ausführlich u.a. Karass (1909: 450-536, 574-686), Feyerabend (1927a: 35-101), Chapuis (1982).

50 Der Hinweis auf die Gestaltung von Luxusapparaten, die scheinbar auf eine private Nutzung hindeuten, führt in die Irre (Rammert 1989b: 85).

Mikrofon im Reichs-Fernsprechbetriebe 1896: 96-98). Die Beschreibung der Fehler, die beim Einsatz der leistungsstärkeren Sender von Blake und Berliner, der sogenannten Mikrofone, auftreten konnten, zeigt, wie unreif die eingesetzte Technik war und wie die Fachleute der Reichspost darauf reagierten:

Auch in die Apparatgehäuse der Fernsprechteilnehmer Mikrophone einzusetzen, erschien zunächst nicht zweckmäßig. Denn die dabei verwendeten Mikrophone hatten den Fehler, dass sie oft, insbesondere bei lautem Sprechen, plötzlich versagten, oder störende Misstöne, ein Sausen oder Schnarren hervorbrachten ... In solchen Fällen musste das Mikrofon durch leichtes Klopfen oder mittels der Reguliereinrichtung neu eingestellt werden; dies konnte nur durch sachverständige Personen geschehen. (Das Mikrofon im Reichs-Fernsprechbetriebe 1896: 96)

Auch die Übertragungstechnik war 1881 einfach gestaltet. Die Reichspost richtete sich in erster Linie nach den Erfahrungen, die sie in der Telegrafie gemacht hatte. Das Gerät war mit einem einfachen Telegrafendraht mit der Vermittlung verbunden; der elektrische Stromkreis wurde – wie bei der Telegrafie – über Erde geschlossen, um die Kosten für die Rückleitung zu sparen. Die Leitungen verliefen als sogenannte Freileitungen oberirdisch, in den Innenstädten zumeist an Dachträgern befestigt, in den Außenbezirken der Besiedlung an Masten. Damit waren Verhandlungen mit den privaten Eigentümern der Gebäude notwendig, die in Berlin den Bau verzögerten und zu Umwegen in der Linienführung zwangen (Oesterreich 1883: 12). Die Wege-rechte für die Nutzung städtischen Straßenlandes ließen sich die Stadtverwaltungen durch Gebührenermäßigungen für ihre Anschlüsse abhandeln.⁵¹ Wurden mehrere Leitungen über eine längere Strecke an einem Gestänge geführt, was bei Linien in die Vororte, die aus Kostengründen mehrere Leitungen trugen, häufig der Fall war, konnten die Sprechströme in einer Leitung leicht Ströme in einer Nachbarleitung induzieren.⁵² Die Nutzung der schon vorhandenen Telegrafengestänge für Telefonleitungen führte ebenfalls zu Störungen der Sprechströme, diesmal durch induktiv übertragene Telegrafieströme. Da die Reichspostingenieure diese elektrischen Phänomene wegen des Fehlens

51 Der Rabatt betrug in Münster 25% (Schr. Handelskammer Münster an Magistrat der Stadt Münster v. 19.11.1886, in: Walters 1987: 76).

52 In Berlin waren zu Beginn des Betriebs 1881 die Induktionen auf den langen, parallel laufenden Leitungen zwischen den Teilnehmern in einzelnen Vororten und den Vermittlungen in der Innenstadt so stark, daß tageweise keine Verständigung möglich war. »Das Mitsprechen ... war bei völlig guter Isolation so stark, als ob in derselben Leitung gesprochen wurde« (Oesterreich 1883: 193).

einer Theorie nicht erklären konnten, mußte eine Lösung über einfaches Probieren, über Versuch und Irrtum, gefunden werden,⁵³ bis die Induktion durch ein regelmäßiges Überkreuzen der Drähte und durch das Ersetzen der Einfachleitungen durch geschlossene Stromkreise beseitigt werden konnte. Der Versuch, durch eine Mitbenutzung der vorhandenen Einrichtungen der Telegrafie sich Verbundvorteile zu verschaffen und Investitionen zu sparen, scheiterte und erhöhte statt dessen die betrieblichen Probleme.

Die Teilnehmerleitungen wurden in den Vermittlungen oder Umschaltstellen zusammengeschaltet. Die dafür eingesetzten Einrichtungen waren zunächst einfache Geräte, die die ankommenden und die abgehenden Leitungen in je einem Steckerfeld zusammenfaßten. Die Verbindung zwischen beiden Feldern wurde per Hand durch das Stöpseln von beweglichen Schnüren bewerkstelligt. Auch in der Telegrafentechnik wurden einfache Vermittlungen (Linienumschalter, Hotelumschalter) für das Zusammenschalten von Leitungen eingesetzt, nur war der mögliche Durchsatz an Zusammenschaltungen und die anschließbare Zahl der Leitungen für den Telefonbetrieb zu gering (Karass 1909: 591-596). Die weltweit erste Vermittlungseinrichtung, ein Klappenschrank,⁵⁴ wurde seit Januar 1878 in Hartford, Connecticut, eingesetzt. Die ersten Vermittlungsschränke für die RPTV wurden von Siemens & Halske entwickelt und produziert. Mit ihnen konnten 3, 5, 10 oder 50 Anschlußleitungen miteinander verbunden werden.

Der Aufbau einer Gesprächsverbindung war während des Gebrauchs von Klappenschränken sehr einfach zu bewerkstelligen (zum Folgenden: Anweisung zur Benutzung der Fernsprecheinrichtungen nach 1881, zit. nach Meurer 1982: 25-26). Die unkomplizierte Bedienung, die keinerlei Ausbildung beim Benutzer voraussetzte, war eine der Hauptursachen für die schnelle Ausbreitung des Telefons. Ein Benutzer, der einen anderen telefonisch sprechen wollte, drückte auf einen Knopf an seinem Endgerät, um der Vermittlung seinen Gesprächswunsch zu signalisieren.⁵⁵ Über das Schließen des Stromkreises

53 Typisch für die suchende Haltung der beteiligten Beamten war die folgende Charakterisierung der Schwierigkeiten: »Unzweifelhaft ist das Mitsprechen zu gewissen Zeiten stärker: welchen Umständen die Schwankungen indessen zuzuschreiben sind, hat sich bis jetzt nicht ermitteln lassen, da es schwer ist, im Gewirr eines ausgedehnten Betriebes genaue Beobachtungen anzustellen« (Oesterreich 1883: 192).

54 Sein Name stammt von den Fallklappen, mit denen die ankommenden Gespräche der Bedienung gemeldet wurden.

55 Die Beschreibung bezieht sich auf einen Benutzer mit einem Endgerät in seinem Büro. Bei einer öffentlichen Sprechstelle übernahm der Beamte an der Sprechstelle diese Aufgaben.

durch den Knopfdruck sandte die am Gerät befindliche Batterie einen Stromstoß in die Leitung, der in der Vermittlung einen Elektromagneten auslöste, der eine Klappe mit der Nummer des anfragenden Teilnehmers fallen ließ. Dann nahm der Benutzer den Empfänger von einem Haken am Gerät und schloß damit gleichzeitig den Empfänger in den Stromkreis ein. Der Vermittlungsbeamte⁵⁶ meldete sich, wenn er die veränderte Stellung der Fallklappe gesehen hatte, mit dem vorgeschriebenen »Hier Amt! Was beliebt?«, woraufhin der Teilnehmer den Namen oder die Teilnehmernummer nannte, mit der er sprechen wollte. Am Vermittlungsschrank wurde nun eine Schnur von der Anrufeinheit in den Stecker mit der anzurufenden Nummer gesteckt und der Anrufer mit der Rückmeldung »Bitte rufen!« aufgefordert, nochmals den Signalknopf zu drücken. Der Signalstrom des nunmehr geschlossenen Stromkreises Teilnehmer–Vermittlung–Teilnehmer löste beim angerufenen Endgerät die Klingel aus. Befand sich der gewünschte Teilnehmer mit seinem Stecker nicht am gleichen Schrank, so wurde in der Vermittlung die Schnur durch Zuruf an den richtigen Schrank weitergegeben. Vom angerufenen Teilnehmer erwartete die Post, daß er sich mit dem vorgeschriebenen Satz »Hier ..., wer dort?« meldete. Wie undeutlich die Übertragung gewesen sein muß, ist an der Anweisung zu erkennen, die einzelnen Mitteilungen deutlich durch »Bitte Antwort!« zu beenden und am Ende ein »Schluß!« zu übermitteln.⁵⁷ Nachdem das Gespräch beendet worden war, mußte dies der Vermittlung durch ein weiteres Drücken des Signalknopfes signalisiert werden, damit sie die Verbindung wieder aufheben und die Stromkreise trennen konnte.

Bei einem derart anspruchslosen Vermittlungsverfahren wurde die steigende Zahl von Teilnehmern und Gesprächen schnell zu einem Problem. Dazu trug auch der Pauschaltarif bei, der zur starken Ausnutzung einer Sprechstelle anregte. Die technischen Neuerungen kamen zumeist aus den USA, weil dort dieselben Probleme wegen des stärkeren Verkehrs schon früher aufgetreten

56 Weibliches Personal wurde erstmals 1889 in Berlin mit der Einführung des Vielfachumschalters eingestellt, weil es nach Meinung des RPA höflicher als männliches war, eine geeignetere Stimmlage besaß und seltener den Arbeitsplatz wechselte (Verwaltungsbericht RPTV 1891: 68-69). Daß das weibliche Personal auch schlechter bezahlt werden konnte, wurde dabei nicht erwähnt. Zur weiblichen Berufstätigkeit bei der Telefonvermittlung Leclerc (1977), Nienhaus (1987: 224-228), Holtgrewe (1989). Die Tätigkeit als »Fräulein vom Amt« war einer der ersten Frauenberufe im öffentlichen Dienst.

57 Die Form der Sprechnormierung erinnert sehr deutlich an die Sprechnormen für das Funksprechen, wenn nur ein einzelner Sprechkanal existiert, auf dem deshalb abwechselnd gesprochen werden muß und auf dem zugleich die Verständigung schlecht ist.

waren (Mueller 1989).⁵⁸ Bei Vermittlungen, die mit Klappenschränken ausgestattet waren, war bei 600 Anschlüssen die Grenze ihrer betrieblichen Leistungsfähigkeit erreicht (Karass 1909: 604). Lagen die Leitungen für den ankommenden und den abgehenden Teilnehmer nicht am gleichen Schrank, so mußten sich die Beamten zwischen den beiden getrennten Schränken durch Zurufen verständigen, was einen erheblichen Lärm in den Vermittlungsräumen erzeugte, der den Betrieb störte. Western Electric konstruierte 1879 einen sogenannten Vielfachumschalter, der diese Schwierigkeiten behob. Die ankommenden Leitungen wurden bei diesem Gerät in besonderen Verbindungssteckern in den einzelnen Vermittlungsschränken für jede Leitung wiederholt, so daß jede Leitung von jedem Beamten erreicht werden konnte. Die RPTV begann 1885 mit vergleichenden Untersuchungen bei Vermittlungsschränken und führte den Vielfachumschalter 1889 in Großstadtvermittlungen ein. Die selbständige württembergische Verwaltung hatte die Vorteile der neuen Technik schneller erkannt und baute das erste Vermittlungsamt mit Vielfachumschaltern 1887 in Stuttgart (Karass 1909: 605).

Der Einsatz einer derart einfachen Technik beeinflusste in der Folge Tarifform, Betriebsform und Netzplan der ersten Ortsnetze.

Zur Bezahlung der Inanspruchnahme des Telefonsystems gab es grundsätzlich zwei Möglichkeiten: die pauschalierte und die nutzungsabhängige Gebührenerrechnung. Die Grundform des Tarifs war im Ortsnetz bis 1900 der Pauschaltarif: Für einen einzelnen Anschluß an das örtliche Telefonnetz und dessen unbegrenzte Nutzung wurde pro Jahr eine einmalige Gebühr in Höhe von 200 Mark bezahlt (ab 1.7.1884 150 Mark).⁵⁹ Jede weitere an das öffentliche Netz angeschlossene Sprechstelle kostete den Teilnehmer 100 Mark. Eine pauschalierte Form der Bezahlung war für den staatlichen Nachrichtenverkehr ungewöhnlich, wo bisher jede Nutzung einzeln bezahlt wurde, jedoch waren die Telefongespräche pro Teilnehmer derart zahlreich im Vergleich zum Umfang des individuellen Brief- oder Telegrammverkehrs, daß das Abrechnungsverfahren vereinfacht werden mußte. Das alternative Verfahren, die nutzungs-

58 Auch die engere Verbindung zwischen Forschung, Produktion und Betrieb durch die vertikale Integration des Geräteherstellers Western Electric mit den Bell-Betriebsgesellschaften wird hierbei geholfen haben.

59 Hinzu kamen weitere jährliche Gebühren, wenn die Sprechstelle weiter als 2 Kilometer von der Vermittlung entfernt lag. Der Baukostenzuschuß betrug 200 Mark, im Falle des oberschlesischen und des rheinisch-westfälischen Bezirksnetzes ein Drittel der tatsächlichen Kosten, d.h. in Oberschlesien 411 Mark, im Krefelder Netz 476 Mark pro Sprechstelle (Die Entwicklung der Fernsprech-Verbindungsanlagen im Reichs-Telegraphengebiet 1887: 91; Großmann 1914: 89; Walters 1987: 92).

abhängige Gebührenberechnung, konnte nicht eingesetzt werden, weil es keine zuverlässigen mechanischen Gesprächszähler gab. Zudem war die Pauschalierung von Gebühren außerhalb der Post ein weitverbreitetes Verfahren.⁶⁰

Die Folgen der Einführung des Pauschaltarifs waren für die Entwicklung des Telefonsystems sehr nachteilig. Die Reichspost mußte vier Negativfolgen als zwangsläufig akzeptieren:

- Die Gebühren mußten hoch sein, damit die Einnahmen auch bei einer großen Zahl von Teilnehmern mit hohem Gesprächsaufkommen noch ausreichten.
- Durch die hohen Gebühren wurde eine größtmögliche Ausnutzung des Anschlusses angeregt. Gleichzeitig entfiel aber jegliche Kontrolle über die Nutzungsintensität.
- Mit der Festlegung der exorbitanten Gebührenhöhe wurde eine wirksame wirtschaftliche Sperre gegen Teilnehmer errichtet, die ein Telefon nur sporadisch genutzt hätten. Der Pauschaltarif verstärkte umgekehrt den Zugang von Vielnutzern.
- Schließlich war es nicht möglich, auf eine gleichmäßige Auslastung der Netze zu den verschiedenen Tageszeiten hinzuwirken. Eine Steuerung der Lastverteilung, zum Beispiel durch zeitlich und regional gestaffelte Tarife wie bei den Eisenbahnen und in der Energieversorgung (Hughes 1983: 217-221), war ausgeschlossen.

Der Pauschaltarif, als einfachstes Abrechnungsverfahren verwaltungstechnisch von Vorteil, wurde so schon früh zu einem ›reverse salient‹ der Entwicklung des Telefonsystems. Nachdem die Reichspost dies erkannt hatte, war es ihr Interesse, diese Tarifform wieder abzuschaffen.

Die hohen Gebühren⁶¹ hatten zur Folge, daß die Nutzer einen entsprechend gut funktionierenden Betrieb erwarteten. Deshalb war es notwendig, die Wartezeit für einen Teilnehmer nach der Anmeldung eines Gesprächs so kurz wie möglich zu halten.⁶² Der Betrieb wurde also auf maximale Last,

60 Mit Pauschaltarifen arbeiteten viele der in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts eröffneten Infrastruktureinrichtungen, wie Wasser- oder Gaswerke, weil auch hier eine Massennutzung und fehlende Geräte zur Verbrauchsmessung diese Urform der Abrechnung nahelegten.

61 Zum Vergleich: Die Jahresgebühr für einen Hauptanschluß betrug in den achtziger Jahren ungefähr ein Drittel des durchschnittlichen Jahreslohnes eines Arbeiters in Industrie, Verkehr und Einzelhandel. Lohndaten nach Desai (1968: 112).

62 Die Betriebsform der Vermittlung, bei der der Anrufer sofort (›mit dem Hörer am Ohr‹) weitervermittelt wird, wird als Sofortvermittlung bezeichnet. Das Gegenteil wird als

auf die Hauptverkehrsstunde hin, ausgelegt. Um keine Wartezeiten aufgrund einer Belegung der Leitung zwischen Endstelle und Vermittlung zu riskieren, mußte zusätzlich jeder Hauptanschluß eine eigene Leitung zur Vermittlung erhalten. Als Konsequenz des Pauschaltarifs und der hohen Gebühren wurden die ersten Ortsnetze also in Form von Sternnetzen gebaut, mit einem Maximum an Leitungslänge – die unwirtschaftlichste Form, die ein Netzplan für ein vermitteltes Netz haben kann.

Die wirtschaftlichere Alternative wäre das Baumnetz gewesen, bei dem mehrere Anschlußleitungen über eine Untervermittlung auf eine einzelne oder wenige gemeinsame Leitungen zur eigentlichen Vermittlung im Netzknoten zusammengeschaltet werden. Diese Form des Netzplans hätte die Leitungslänge verringert, besaß jedoch den Nachteil, die Dauer des manuellen Vermittlungsvorgangs erheblich zu verlängern. Diese Netzform wurde deshalb bei Ortsnetzen in der Regel vermieden. In Großstadtnetzen wich die Reichspost von dieser Regel ab, weil bei den großen Flächenumfängen von Großstädten die Gesamtleitungslänge mit einem reinen Sternnetz zu groß geworden wäre. Erstmals 1881 in Berlin wurde der Netzplan mit einer Mischung aus Stern- und Maschennetz dezentralisiert, um die Gesamtleitungslänge zu verkürzen. Das Stadtgebiet wurde in mehrere Bezirke unterteilt, die jeweils eine eigene Vermittlung erhielten. Die Endgeräte innerhalb eines Bezirks bildeten nur noch mit ihrer Vermittlung ein Sternnetz, während die Verbindung zwischen den Bezirken über ein Maschennetz aus Verbindungsleitungen zwischen den Bezirksvermittlungen liefen (s. Abb. 8).

Eine ähnliche Logik wie im Falle des Berliner Ortsnetzes lag der Eröffnung von *Vorortnetzen* zugrunde. Die Ortsnetze wurden in der Regel von den lokalen Postämtern organisiert und mit ihrem Personal betrieben. Die Grenzen der Ortsnetze wurden deshalb durch die räumlichen Zuständigkeitsbereiche der Postämter abgesteckt, die für ihren Betrieb verantwortlich waren. Die geographischen Grenzen der Ortsnetze richteten sich also nach den geographischen Grenzen der Zustellung der Briefpost und der Telegramme. Die Funktionalgliederung der Postverwaltung hing wiederum von der räumlich-funktionalen und baumorphologischen Gliederung eines städtischen Siedlungsgebietes ab, die von der Postverwaltung so definiert wurde:

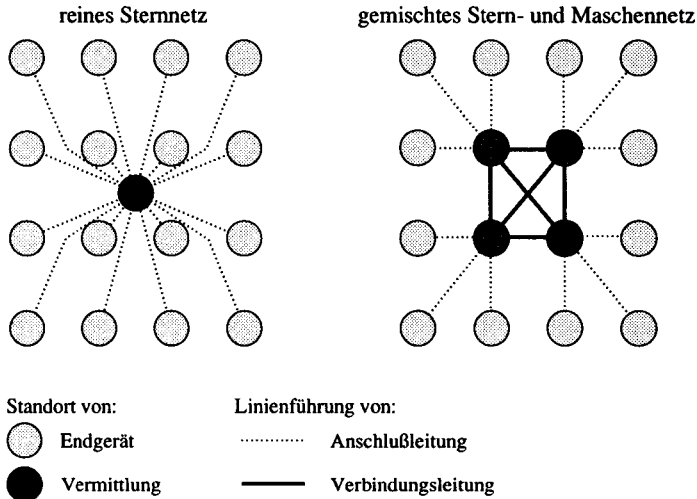
Als Vororte sollten diejenigen mit ihren Häuserkomplexen sich unmittelbar an einen grösseren Verkehrsort anlehnen, jedoch ausserhalb des Weichbildes desselben gelegenen kleineren Orte gelten, deren gedeihliches Verkehrs- und

Geschäftsleben nicht nur ein überwiegendes Abhängigkeitsverhältniss zum Hauptorte, sondern auch eine hervortretende Zusammengehörigkeit mit demselben zur Grundlage hat. Zur Kategorie der Nachbarorte zählten solche von einem grösseren Orte räumlich getrennt, aber in dessen unmittelbarer Nähe gelegenen Orte, welche in Bezug auf ihre Geschäfts- und Erwerbsthätigkeit im Wesentlichen von dem benachbarten grösseren Orte abhängig oder auf denselben wegen des Absatzes der Arbeitserzeugnisse hauptsächlich hingewiesen sind. (Die Entwicklung des Fernsprechwesens im Reichs-Postgebiet 1895: 104)

Teilnehmer, die einen Anschluß in einem Gebiet beantragten, das zwar funktional zu einer Stadt gehörte, in der ein Telefonnetz betrieben wurde, aber postalisch im Vorortbereich lag, mußten ein getrenntes Ortsnetz bilden und die volle Anschlußgebühr für ein Ortsnetz bezahlen, trotz der im Regelfall bedeutend kleineren Zahl der Teilnehmer, die mit dem Pauschaltarif erreicht werden konnte. Da die postalischen Grenzen die Siedlungsgrenzen – insbesondere während des rasanten Prozesses der Großstadtbildung – zerschnitten, setzte 1882 eine Nachbarschaftsdiffusion von kleinen Ortsnetzen rund um die ersten Ortsnetze ein, parallel zu deren weiterem Wachsen und der weiteren räumlichen Ausbreitung der Ortsnetze. Ein Vorteil für die Post war, daß durch die Unterteilung des Siedlungsgebiets in mehrere Netze die Leitungen zwischen Endgerät und Vermittlung kurz gehalten werden konnten. Die Verknüpfung zwischen Haupt- und Vorort erfolgte über die gut ausgelastete Verbindungsleitung zwischen den beiden Vermittlungen mittels eines eigenen Tarifs, des Vororttarifs. Diese zweite Netzform, das Vorortnetz, wurde wie ein Ortsnetz betrieben, bezog sich aber, anders als der Name vermuten läßt, allein auf die *Verbindungsleitung* zwischen dem Ortsnetz einer größeren Stadt und dem eines ihrer Vororte. Die Pauschalgebühr betrug 50 Mark jährlich. Beispiele waren die Verbindungen zwischen Berlin, Potsdam und Oranienburg, zwischen Köln, Deutz, Ehrenfeld und Mülheim am Rhein sowie zwischen Hamburg und Altona (Die Entwicklung des Fernsprechwesens im Reichs-Postgebiet 1895: 104-105).

Wichtiger für die weitere Ausdifferenzierung der Netzformen wurden die *Nachbarortsnetze*, weil sie genetisch die Verknüpfung zu den ersten Fernleitungen herstellten. Als Nachbarortsnetz wurde eine Verbindungsleitung zwischen zwei Orten innerhalb einer Region definiert, die siedlungsräumlich getrennt, aber wirtschaftlich eng miteinander verbunden waren (s. Zitat S. 89); eine Fernleitung dagegen diente dem überregionalen Verkehr. Ein Beispiel dafür war die Verbindungsleitung zwischen Köln und Bonn. Die jährliche Pauschalgebühr für ihre Benutzung betrug 50 Mark. Die Nachbarortsnetze wurden tariflich, technisch und betrieblich wie Vorortnetze behandelt.

Abb. 8: Grundtypen des Netzplans bei Ortsnetzen



Mit steigender Bekanntheit des Telefons verlangten Antragsteller in industriellen Ballungsgebieten nach einem Telefonnetz. In Ballungsgebieten lag der Schwerpunkt der Nachfrage nicht bei Gesprächen innerhalb eines Ortes, sondern bei Gesprächen *zwischen* den Orten, und die Standorte der Teilnehmer waren nicht mehr wie im Falle des Ortsnetzes räumlich eng konzentriert: Der einfache, linienhafte Netzplan wie im Falle der Vorortnetze konnte hier nicht verwendet werden. Die veränderten geographischen Rahmenbedingungen führten deshalb zu einer neuen Netzform, dem *Bezirksnetz*. Tarif, Technik, Betrieb und Netzplan wurden beim ersten Bezirksnetz, das in Oberschlesien 1883 eröffnet wurde, noch ganz nach dem Muster der Ortsnetze zusammengesetzt.⁶³ Mit einem Pauschaltarif von 200 Mark jährlich, einem Baukostenzuschuß durch die ersten Nutzer als Voraussetzung für die Errichtung, einer

63 »Die allgemeinen Fernsprecheinrichtungen in den Industriebezirken gleichen in Bezug auf ihre Anlage und ihren Zweck den in den Städten befindlichen Stadt-Fernsprecheinrichtungen ... Während die letzteren sich nur auf die betreffenden Stadtgebiete beschränken, erstrecken sich die Bezirksnetze über grosse, durch gemeinsame Handels- und Verkehrsinteressen verbundenen Landstriche« (Die Entwicklung des Fernsprechwesens im Reichs-Postgebiet 1895: 108).

technischen Ausstattung und Betriebsverfahren wie in den Ortsnetzen und einem einstufigen Netzplan in Form eines Sternnetzes mit einer einzigen Vermittlung in Beuthen wurde in Oberschlesien die Grenze dessen erreicht, was mit dem Stil des Ortsnetzes bei einer flächenhaften Verteilung der Endgeräte erreichbar war. Anschlußleitungen mit einer Länge von bis zu 19 Kilometern überschritten die Grenze des finanziell Machbaren. Schon 1885 wurde der Netzplan deshalb auf eine gemischte und dezentrale Struktur wie beim Berliner Ortsnetz umgestellt, mit sechs Vermittlungen, die untereinander vermascht waren, und Sternnetzen zwischen Vermittlung und Endgerät.

Beim 1885 eröffneten Bezirksnetz im Krefelder Textilbezirk und dem 1886 eröffneten rheinisch-westfälischen Bezirksnetz, das einen Ost-West-Durchmesser von 50 Kilometern (Linie Duisburg–Dortmund) und einen Nord-Süd-Durchmesser von 40 Kilometern (Linie Oberhausen–Düsseldorf) hatte, wurde von vornherein ein zweistufiger Netzplan verwirklicht. Die Teilnehmer konnten mit ihrem Anschluß zwischen einem Tarif für den Ortsverkehr und einem für den Orts- und Bezirksverkehr wählen.⁶⁴ Der Netzplan war dementsprechend ebenfalls zweistufig. Auf der örtlichen Ebene bestand er aus den üblichen sternförmigen Ortsnetzen und auf der Bezirksebene aus einem Maschennetz von Verbindungsleitungen, die jede Ortsvermittlung auf direktem Weg mit jeder anderen verband. Weitere Bezirksnetze wurden im Stahl-, Eisen- und Textilgebiet des Bergischen Landes (1887), im Textilgebiet der Oberlausitz (1890), im nördlichen Harzvorland um Halberstadt (1890), im Lugau-Oelsnitzer Steinkohlenrevier bei Chemnitz (1891), im Fremdenverkehrsgebiet des Hirschberger Tals im Erzgebirge (1891) und im Rhein-Main-Gebiet zwischen Rüdeseheim, Königstein, Offenbach und Mainz (1892) eröffnet (Die Entwicklung des Fernsprechwesens im Reichs-Postgebiet 1895: 108-111).⁶⁵

Die Bezirksnetze gerieten wegen des Pauschaltarifs schnell in Schwierigkeiten, weil eine gesteigerte Nutzung einer Sprechstelle nicht auch zu erhöhten Einnahmen bei der Reichspost führte. Gleichzeitig führten die Betriebsform der Sofortvermittlung, die eine Auslegung der Verbindungsleitungen zwischen den Vermittlungen nach der größten Auslastung erforderte, sowie die langen Anschlußleitungen zu höheren Bau- und Unterhaltungskosten, als wenn die

64 Die Teilnehmer erhielten für beide Nutzungsmöglichkeiten das gleiche Endgerät. Die Unterschiede lagen in der unterschiedlichen Behandlung durch die Vermittlung.

65 Auch im Waldenburger Kohlerevier in Schlesien bestand ein Bezirksnetz (Verwaltungsbericht RPTV 1896: 46). Da es jedoch nur einmal erwähnt wurde, ist vermutlich davon auszugehen, daß es entweder nur geplant oder sehr schnell wieder abgeschafft wurde.

Verbindungen nach den Regeln des Fernnetzes (s. S. 97) gebaut und betrieben worden wären.⁶⁶

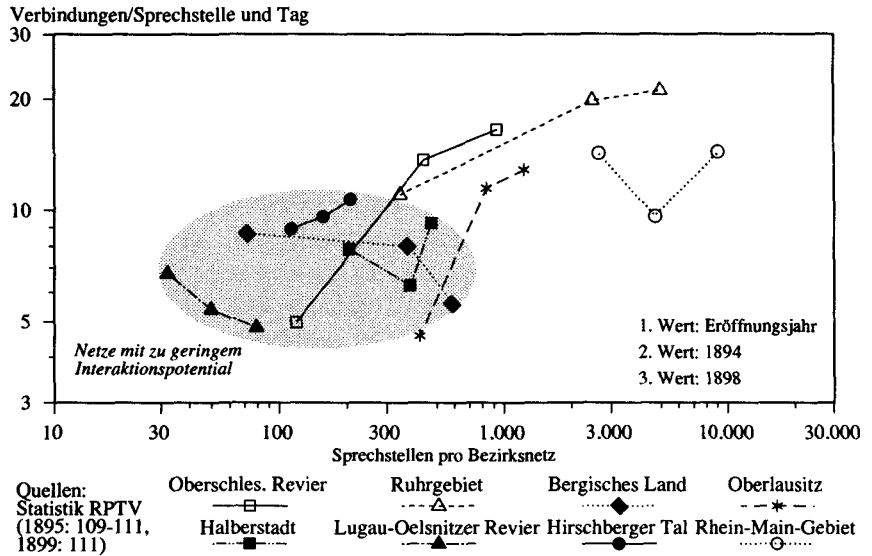
Zudem waren bei der Einrichtung von Bezirksnetzen die wirtschaftsgeographischen Rahmenbedingungen nicht ausreichend beachtet worden. Fünf der neun Netze verknüpften Orte auf der Ebene von ein oder zwei Landkreisen,⁶⁷ nicht aber geschlossene Wirtschaftsräume. Sie waren von ihrem Interaktionspotential her zu klein, die Bezahlung der hohen Pauschalgebühr war damit unattraktiv, und es schlossen sich zu wenig Teilnehmer an, wie aus Abb. 9 hervorgeht, in der sie mit ausgefüllten Markierungen dargestellt sind. Dagegen erhielt das sächsische Industriegebiet, nach einem vergeblichen Anfang, kein Bezirksnetz,⁶⁸ ebensowenig wie der Kölner Raum.

Nachdem nach 1890 eine Gründungswelle von Bezirksnetzen eingesetzt hatte, wurde 1892 diese Politik aus den erwähnten finanziellen Gründen schlagartig beendet. Weitere Anträge, Bezirksnetze einzurichten, wurden abgelehnt. Nach 1900 versuchte die Reichspost aktiv, die wenige Jahre zuvor eröffneten Netze wieder abzuschaffen und sie in Vor- und Nachbarortnetze umzuwandeln oder als Fernverbindungen zu betreiben (Feyerabend 1927a: 135-136). Sie beabsichtigte damit, den für sie ungünstigen Pauschaltarif abzuschaffen. Im Falle der Eingliederung in das Fernnetz konnte sie zudem von der Sofortvermittlung zur Wartezeitvermittlung übergehen, damit Vermittlungspersonal einsparen und zudem die Leitungen besser auslasten. Für die Teilnehmer wurde damit das Telefonieren teurer und die Wartezeiten länger.

66 Das Verhältnis der Länge der Anschlußleitungen zur Länge der Verbindungsleitungen mißt das Verhältnis der schlecht zu den gut genutzten Leitungen. Es ist ein Maßstab für die Wirtschaftlichkeit des Netzplans und lag im Reichsdurchschnitt 1894 bei 1:0,8. Die nach der ersten Schließungswelle beibehaltenen Netze (unter anderem Oberschlesien, Ruhr, Oberlausitz) besaßen ein Verhältnis von schlechter als 1:2, die Extremfälle des Lugau-Oelsnitzer und des Rhein-Main-Netzes von rund 1:7 (Die Entwicklung des Fernsprechwesens im Reichs-Postgebiet seit dem Jahre 1894, 1899: 110-111; eigene Berechnung). Der Fortbestand des Rhein-Main-Netzes, das nach 1900 ebenfalls eingestellt werden sollte, ist auf den starken Widerstand der Handelskammern zurückzuführen (Handelskammer Frankfurt/M. 1908: 997).

67 Es waren dies das Krefelder, das Halberstädter, das Lugau-Oelsnitzer und das Hirschberger Netz. Nur das Krefelder Netz besaß 1894 mehr als 1.000 Sprechstellen, alle anderen unter 400, das Lugau-Oelsnitzer Netz sogar nur 50 Sprechstellen (Die Entwicklung des Fernsprechwesens im Reichs-Postgebiet 1895: 109-111).

68 Ein auf den Raum Chemnitz-Plauen-Zwickau begrenztes Netz mit einer zentralen Vermittlung in Meerane und einem sternförmigen Netzplan fungierte für den innerregionalen Verkehr als Ersatz für ein Bezirksnetz, ohne dessen Tarifvorteile zu besitzen (Neue Fernsprechverbindungen im Königreich Sachsen 1888: 54).

Abb. 9: Größe und Nutzung der Bezirksnetze, 1884-1898

Die Reichspost stieß dabei auf den Widerstand der Teilnehmer, die vom Pauschalтарif begünstigt wurden und die sich bei ihrem Protest der Handelskammern bedienten. Nicht umgewandelt wurden das rheinisch-westfälische Netz, das Rhein-Main-Netz, das ober-schlesische und das Oberlausitzer Netz: Dies waren jene Bezirksnetze, die durch ihre Größe und den Vorteil, den sie ihren Teilnehmern boten, sowie durch die Macht der hinter ihrer Existenz stehenden korporativen Akteure ein Beharrungsvermögen entwickeln konnten (Handelskammer Frankfurt/M. 1908: 995-997; Großmann 1914: 89-91; Deutscher Handelstag 1913: 94-95).

Der eigentliche überregionale Fernverkehr begann als eigenständiges *Fernnetz* mit eigenen Leitungen und Betriebsformen 1887. Während des konjunkturellen Aufschwungs in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre waren wirtschaftliche Akteure daran interessiert, die Vorteile des Telefons, die sie auf der örtlichen Ebene zu nutzen gelernt hatten, nun auch auf den Fernverkehr übertragen zu sehen. Damit bestand eine Nachfrage nach Ferngesprächen, die auf ein gleichgerichtetes Angebot der Reichspost stieß.

Die Einführung des Fernverkehrs war zuerst an technischen Schwierigkeiten des Sendens wie des Übertragens gescheitert. Nach 1881 versuchte die Reichspost, auf allen Entfernungen die gleiche Technik einzusetzen. Die Sie-

mens-Fernsprecher hatten eine zu geringe Übertragungsreichweite; leistungsstärkere Geräte, wie das Telefon von Berliner, wurden als zu instandhaltungsbedürftig eingeschätzt (s. S. 84). Als die ersten längeren Nachbarortsleitungen zu echten überregionalen Verbindungen verlängert wurden (Magdeburg–Berlin 1883), wurde zunächst mit einer Sondertechnik parallel zu den bis dahin üblichen Endgeräten gearbeitet. Die Teilnehmer erhielten zusätzlich zu den normalen Apparaten wahlweise einzuschaltende Mikrofone, die einen stärkeren Strom erzeugten (Die Fernsprech-Verbindungsanlagen Berlin–Hannover und Berlin–Magdeburg bz. Magdeburg–Braunschweig–Hildesheim–Hannover 1887: 38). Unter heftiger Konkurrenz lieferte Mix & Genest 1886 ein verbessertes Mikrophon, das nochmals verbessert 1887 dann als neuer Standard das Siemens-Telefon als Sender ersetzte (zum Entwicklungsverlauf: Das Mikrophon im Reichs-Fernsprechbetriebe 1896; Mix & Genest 1954: 42-44). Damit war auf der Seite der Endgeräte eine Schwachstelle, die aus dem Ortsnetzbetrieb stammte, behoben worden.

In der Übertragungstechnik für den überregionalen Verkehr machte sich nun die enge Verbindung mit der Telegrafie nachteilig bemerkbar. Seit 1877 hatten zahlreiche Ingenieure versucht, die vorhandenen Telegrafienleitungen für die überörtliche Übertragung von Telefongesprächen zu nutzen, um so Verbundvorteile zu erzielen. Am weitesten war dabei der belgische Telegrafeningenieur van Rijsselberghe gekommen, mit dessen Schaltung die beiden süddeutschen Telegrafienverwaltungen nach 1886 mehrere Jahre lang wichtige Telegrafienleitungen zu Telefonübertragungen mitbenutzten (K.B. Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten 1909: 218-219; Fischer 1968: 9). Die Hauptschwierigkeit für die Telefontechnik, an welcher der Versuch letztendlich scheiterte, war, daß die Telegrafieströme induktiv die Fernsprechströme störten, weil die Telegrafien- und Telefonleitungen als Einfachleitung geschaltet und somit offen für elektrische Einflüsse von außen waren. Zudem mußten die Signalisierereinrichtungen umgebaut werden (Petsch 1887). Erst die Entscheidung für die Doppelleitung im Fernverkehr behob das Problem.⁶⁹ Das zweite Grundproblem in der Übertragung lag in der starken Abschwächung des elektrischen Impulses mit steigender Entfernung. Die Drähte, aus denen die überörtlichen oberirdischen Linien bestanden, sollten einerseits die Übertragung nicht schwächen; im Idealfall hätten sie also aus Kupfer bestehen müssen, das elektrisch gut leitet. Sie mußten andererseits statisch belastbar sein, weil Schnee und Rauhreif ihr Gewicht im Winter um ein Mehrfaches

69 Beim Doppelleitungsbetrieb wurde der Stromkreis statt über Erde über eine Rückleitung geschlossen. Ein moderner Begriff dafür ist Zweidrahtleitung.

ihres Eigengewichtes erhöhen konnte; dafür wäre Stahl am besten gewesen, der aber zu schlecht leitet. Nach systematischen Versuchen fand die Reichspost mit hartgezogenem Bronzedraht einen Kompromiß zwischen beiden Forderungen. Mit Drahtdurchmessern von 3,4 und 4,5 Millimetern konnten nun die meisten Entfernungen innerhalb von Deutschland und im beginnenden internationalen Verkehr zwischen den europäischen Hauptstädten telefonisch überwunden werden (Dohmen 1951: 38-39). Damit waren die technischen Voraussetzungen gefunden, mit denen ein überregionaler Fernverkehr, ein Weitverkehr, begonnen werden konnte.

Tarif, Betriebsverfahren und Netzplan wurden 1885, noch während die Versuche liefen, an die zukünftigen Rahmenbedingungen angepaßt. Eine neue Fernleitung wurde, wie im Falle der Ortsnetze, nur dann gebaut, wenn das RPA die Verbindung als rentabel einschätzte. Anderenfalls mußten die Antragsteller selbst eine Mindestzahl von Teilnehmern finden, die sich bereit erklärten, einen nicht rückzahlbaren Zuschuß zu den Baukosten zu leisten, einen Nutzungsvertrag für die Dauer von fünf Jahren zu unterschreiben und eine Einnahmengarantie zu leisten. Die Garantie erstreckte sich auch auf die Einnahmen an Telegrammgebühren. Die Gebühren für die Nutzung wurden zunächst wie bei den Nachbarortsnetzen als Zuschlag zu den Pauschalgebühren für den Ortsverkehr erhoben (Die Entwicklung der Fernsprechverbindungsanlagen im Reichs-Telegraphengebiet 1887: 90-91). Da die Reichspost die Nutzungsbedingungen auf dem Verordnungsweg ohne die Beteiligung Außenstehender festsetzen konnte, konnte sie die Regelungen für den Fernverkehr elastisch den sich ändernden Bedingungen anpassen. Im Gegensatz zum Ortsverkehr wurde bei den Verbindungsleitungen die Gesprächsdauer schon 1885 zeitlich begrenzt, um den Hauptnachteil der Pauschalgebühr, die fehlende Beziehung von Nutzung und Gebühreneinnahme, einzuschränken. Mit steigender Nutzung der Fernverkehrseinrichtungen wurde die Tarifstruktur mehrfach geändert, bis durch die Gebührenreform 1900 die endgültige Grundstruktur für die Periode des handvermittelten Fernverkehrs gefunden war. 1889 wurde die Zeitdauer für eine Gebühreneinheit auf drei Minuten verkürzt, um die Übertragungskapazität zu erweitern, ohne dafür investieren zu müssen. 1892 wurde ein erster Schritt in Richtung auf einen nach Zonen gestaffelten Entfernungstarif unternommen, indem der Einheits-tarif von 1 Mark für eine Gebühreneinheit auf Entfernungen bis 30 Kilometer auf die Hälfte ermäßigt wurde. Seit 1897 war durch eine Tarifierhöhung im Telegrammdienst ein Ferngespräch bis 50 Kilometer Entfernung genauso teuer wie ein Hin- und Rücktelegramm mit der Mindestwortzahl. Seitdem überflügelte die Zahl der Ferngespräche die der Telegramme im Orts- und

im Fernverkehr.⁷⁰ Abb. 10 zeigt, daß mit der Tarifentscheidung 1897 das grundlegende Verhältnis zwischen den Tarifen im telefonischen und im telegrafischen Fernverkehr für die Phase der zweiten technischen Generation im Fernverkehr gefunden worden war.

Der wichtigste Unterschied des Fernnetzes gegenüber allen anderen Netzformen lag im Betriebsverfahren und, daran anschließend, im Netzplan. Um die Leitung bestmöglich auszulasten, wurde der Bedarf an Leitungen zwischen zwei Orten so berechnet, daß die Leitungen möglichst dauernd belegt waren. Tatsächlich aber unterlag die zeitliche Verteilung des Telefonverkehrs während eines Tages starken Schwankungen und erreichte sein Maximum in der Hauptverkehrsstunde am späten Vormittag, weil zu diesem Zeitpunkt die wirtschaftliche Aktivität ihren Höhepunkt erreichte.⁷¹ Eine Leitung besitzt aber zu jedem Zeitpunkt eine gleiche maximale Belastbarkeit. Ein Ausbau der Übertragungskapazität nach dem Bedarf der Hauptverkehrsstunde zieht also eine Unterauslastung in den Zeiten außerhalb der Hauptverkehrsstunde, ein Ausbau nach dem Durchschnitt der Belastung aber Warteschlangen in der Hauptverkehrsstunde nach sich. Um Investitionen zu sparen, wurde nach dem zweiten Verfahren vorgegangen, was nach einer Zeit wachsenden Verkehrs nach der Jahrhundertwende zwangsläufig zu Klagen führte.⁷²

Das Betriebsverfahren, das dieser Ausbaupolitik entsprach, war der Wartezeitbetrieb. Um ein Ferngespräch zu führen, mußte der Teilnehmer das Gespräch beim Fernamt anmelden, und die Beamtin rief zurück, wenn eine Leitung frei geworden war und sie die Schaltung aufgebaut hatte. Um den Vermittlungsvorgang zu regeln, wurde eine Rangfolge der Gesprächsanmeldungen eingeführt. Die Regelung der Prioritäten und die Abrechnung der damit zusammenhängenden, stark differenzierten Tarife wurden zum wichtigsten betrieblichen Problem. Analog zur Regelung in der Telegrafie wurde die Rangfolge so geordnet, daß Gespräche von Reichs- und Staatsbehörden »in

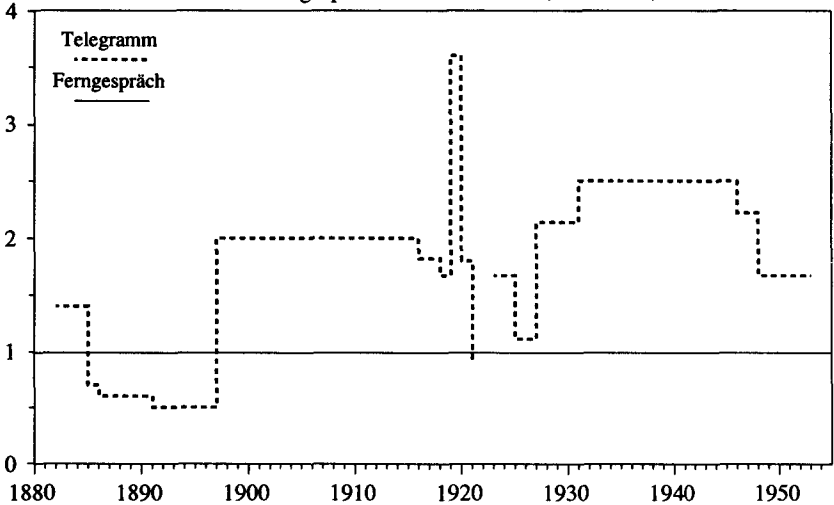
70 Die Poststatistik unterschied nicht zwischen Orts- und Ferntelegrammen. Deshalb muß die Nutzung im telefonischen Fernverkehr schon zuvor über der im telegrafischen gelegen haben. Rechnet man wegen der Möglichkeiten des wechselseitigen Gesprächs ein Telefongespräch als zwei Telegramme, dann überschritt der telefonische Fernverkehr den telegrafischen schon 1893.

71 Ein Ausgleich durch privaten Sprechverkehr in den Abendstunden fehlte, weil für private Nutzer das Telefonieren noch zu teuer war.

72 So – als Beispiele – im Reichstag die Abg. Nacken (112. Sitzung v. 14.2.1913 und 225. Sitzung v. 2.3.1914 in Verhandlungen des Reichstags 1913: 3769 bzw. 1914: 7722), Haberland (117. Sitzung v. 20.2.1913 in Verhandlungen des Reichstags 1913: 3959), Quarck (228. Sitzung v. 5.3.1914 in Verhandlungen des Reichstags 1913: 7845).

Abb. 10: Vergleich der Tarife für Ferngespräche und Ferntelegramme, 1881-1954

-faches der Gebühr für ein Ferngespräch von 3 min Dauer, bis 50 km, 8 bis 19 h



Quelle: Sautter (1951), eigene Berechnung

reinen Staatsangelegenheiten« vorrangig vor allen anderen Gesprächen vermittelt wurden. Danach wurden dringende Gespräche (seit 1888 zur dreifachen Gebühr), gewöhnliche Gespräche und Dienstgespräche vermittelt. Die Reihenfolge der Vermittlung von ranggleichen Gesprächsanmeldungen richtete sich nach der zeitlichen Reihenfolge ihrer Anmeldung.⁷³ Damit wurden die Staatsgespräche, d.h. die Gespräche von Persönlichkeiten der politisch-administrativen Elite, am wenigsten beeinträchtigt, wenn die Leitungen überlastet waren. »Gewöhnliche« Teilnehmer mußten dagegen die dreifache Gebühr bezahlen, um als dringend vor den anderen gewöhnlichen Ferngesprächen bevorzugt abgefertigt zu werden.⁷⁴

Der Netzplan des Fernnetzes leitete sich exogen aus den geographischen Rahmenbedingungen der räumlichen Verteilung der Nachfrage nach Ferngesprächen und endogen aus den erwähnten technischen und betrieblichen Rahmenbedingungen ab. Die wichtigsten Quellen des Sprechverkehrs hatten ihren

73 Diese Reihenfolge wurde 1903 auch für internationale Gespräche durch die Internationale Telegrafienkonferenz von London übernommen (Chapuis 1976: 55).

74 Als dringend wurden vor 1914 zwischen 5 und 6% aller Ferngespräche angemeldet (Feyerabend 1927a: 132).

Standort in den großen Städten und den Ballungsgebieten. Das deutsche Städtetenetz besaß Ende des vergangenen Jahrhunderts mit Berlin einen klaren Schwerpunkt, war im übrigen aber polyzentrisch aufgebaut (Blotvogel 1979: 95). Als weitere Verkehrsquellen traten die industriellen Ballungsgebiete hinzu, die sich um Berlin, in Rheinland-Westfalen, im Rhein-Main-Neckar-Gebiet, im Erzgebirge und seinem nordwestlichen Vorland, in Oberschlesien und Lothringen gebildet hatten (Müller 1985: 271). Die räumliche Streuung der Standorte der Verkehrsquellen legte also ein Maschennetz nahe, bei dem jedes wichtigere Ortsnetz mit jedem anderen auf direktem Wege verbunden war. Auch die technischen und betrieblichen Forderungen des RPA wiesen in die gleiche Richtung. Eine alternative Form des Netzplans, bei dem wie bei einem dezentralisierten Ortsnetz (s. Abb. 8) oder wie bei der Eisenbahn Zubringerlinien den Verkehr in einigen wenigen Verkehrsknotenpunkten sammelten und ihn dann über Hauptlinien anderen Verkehrsknotenpunkten zuführten, die ihn wieder auf die Zielorte verteilten, war bei dieser frühen Netzform weder technisch noch betrieblich möglich. Direkte Leitungen vom Herkunftszum Zielort waren notwendig, um die nicht bezahlten Verlustzeiten, die beim manuellen Zusammenschalten in den Vermittlungen auftraten, zu minimieren und die Dämpfung der Sprechströme, die beim Durchvermitteln anstieg, gering zu halten. Nun konnte auch der für die Post günstigere nutzungsabhängige Tarif angewendet werden, weil die geringere Zahl der Gespräche⁷⁵ dies erlaubte. Seit 1887 waren mit der ersten technischen Generation im Fernverkehr und einer eigenen Netzform alle Mittel vorhanden, um einen die Wirtschaftsgebiete überregional verbindenden Fernverkehr zu schaffen.

Die geographische Verteilung der Ortsnetze und die geographische Struktur des sie verbindenden Netzes an oberirdischen Fernleitungen (s. Die Entwicklung des Fernsprechwesens im Reichs-Postgebiet 1895) zeigt das Raumbild eines im Entstehen begriffenen, nachfrageorientierten Netzes, das das deutsche Städtesystem widerspiegelt. Ortsnetze konzentrierten sich – durch die restriktive Ausbreitungspolitik der Reichspost bedingt – in den Gebieten mit hoher Städtedichte, im rheinisch-westfälischen und im sächsischen Ballungsraum, in der Rhein-Main-Region sowie im Stadt-Umland-Gebiet von Berlin. Die agrarisch strukturierten Gebiete der deutschen Mittelgebirge, Nord-

75 1891, im Jahr mit der ersten genauen Statistik, wurden rund 700.000 Gespräche im Fernverkehr vermittelt, gegenüber 17,3 Millionen Vor-, Nachbarorts- und Bezirksgesprächen und 226,2 Millionen Ortsgesprächen (Der Einfluss der Fernsprechgebühren-Ordnung vom 20. Dezember 1899 auf die Entwicklung des Fernsprechwesens im Deutschen Reichs-Postgebiet 1901: Tafel IV; Statistik RPTV 1902: 62).

und Ostdeutschlands waren dagegen nur in den städtischen Zentren an das Netz angeschlossen. Die Grundstruktur des Fernnetzes war noch die eines Sternnetzes, auf Berlin hin zentriert. Seine Struktur spiegelte die Form seiner Genese wider: Es wurde nicht nach einem übergreifenden Strukturplan, sondern linienweise, Schritt für Schritt, aufgebaut, je nach Stärke der aktuellen Nachfrage sowie nach den technischen Fortschritten bei der Erweiterung der Übertragungsreichweite. Schon in diesem frühen Zustand zeigte das Netz jedoch die wichtigsten überregionalen wirtschaftsräumlichen Verflechtungen: von Berlin nach Schlesien, Sachsen, zu den Nordseehäfen und ins Rhein-Main- und Ruhrgebiet. Die meisten Querverbindungen zwischen den auf Berlin ausgerichteten Achsen fehlten in diesem noch im Wachsen begriffenen Netz, außer im Falle der Verbindung Köln–Hannover–Hamburg. Die Netzstruktur war noch unreif: Im Südwesten wie in den landwirtschaftlich strukturierten Gebieten funktionierten Teilnetze, die noch nicht an die Hauptverbindungen angeschlossen waren. Für den wirtschaftlich schwachen Nordosten reichte gerade eine Leitung von Berlin über Danzig nach Königsberg und Memel mit einer einzelnen Sprechverbindung. Das Gros des überörtlichen Verkehrs verlief noch auf regionale Entfernungen, wie die Netzverdichtungen in Süddeutschland und die Bezirksnetze belegen. Ein Vergleich mit der Karte des in Entstehung begriffenen Fernkabelnetzes dreißig Jahre später (Abb. 25) wird zeigen, wie wenig sich die räumliche Struktur des Fernnetzes trotz der politisch-geographischen Umwälzungen und der technischen Verbesserungen in der Übertragungsreichweite änderte. Er wird damit deutlich machen, daß das Telefon als Kommunikationstechnik schon bestehende räumliche Beziehungen erleichterte, sie aber nicht formte.

Die vierte Netzform der *öffentlichen Sprechstellen* wurde entwickelt, nachdem mit den vorherigen drei Formen alle größeren und mittleren Städte vom Telefonsystem erreicht worden waren. Nach Kritik von seiten der Reichstagsabgeordneten mußte auch die Reichspost anerkennen, daß die verzögerte Ausbreitung in den Kleinstädten und den ländlichen und peripheren Gebieten dort zu wirtschaftlichen Nachteilen führen mußte.⁷⁶ 1888 wurden deshalb

76 »Je länger die Fernsprecheinrichtungen bestehen, desto klarer tritt es hervor, daß die mit Fernsprechanlagen ausgerüsteten Plätze im wirtschaftlichen Wettbewerb einen wesentlichen Vorsprung vor Orten besitzen, deren Einwohner an das allgemeine Fernsprechnet nicht angeschlossen sind: die letzteren sind dadurch, daß sie von den Wandlungen des Marktes später und minder vollständig Nachricht erhalten, als jene, weniger in der Lage, die Conjunctionen zu verwerten« (Entwurf einer Fernsprechgebühren-Ordnung 1899: 290-291).

in einem ersten, halbherzigen Schritt die Telegrafleitungen mit Fernsprechbetrieb, die nach 1877 verlegt worden waren, um zahlreiche dieser Orte in benachteiligter Lage mit der nächsten Telegrafestation zu verbinden, für den öffentlichen Verkehr mit dem Standort der Telegrafestation geöffnet. Grundcharakteristikum dieser Netzform war ihre einfache Ausstattung. 1898 wurden die ländliche Telegrafenhilfsstellen zu sogenannten öffentlichen Sprechstellen umgewandelt und eine besondere Gesprächsgattung, das XP-Gespräch, eingeführt, bei dem eine Person, die selbst keinen Telefonanschluß besaß, per Bote zum Gespräch in die öffentliche Sprechstelle herbeigerufen wurde. Der Sprechbereich dieser öffentlichen Sprechstellen wurde auf Entfernungen bis zum nächsten Marktort oder der Kreisstadt beschränkt, damit die schlecht leitenden eisernen Telegrafendrähte weiter benutzt werden konnten. Öffentliche Sprechstellen wurden häufig hintereinander als Linien- oder als Baumnetz geschaltet, d.h., es wurde die ökonomischste Form, die ein Netzplan annehmen kann, gewählt.

Mit diesen vier Netzformen hatte die Reichspost bis zur Jahrhundertwende die Grundformen von Tarif, Technik, Betrieb und Netzplan in der Periode der ersten technischen Generation des Telefonsystems in Form räumlich abgestimmter soziotechnischer Teilsysteme entwickelt. Auf ihrer Grundlage wurde das Telefonsystem räumlich ausgebreitet.

3.2 Die geographische Ausbreitung der Ortsnetze und des Fernnetzes

Die räumliche Ausbreitung des Telefonsystems in der Periode bis zur Jahrhundertwende ist das Ergebnis der unterschiedlichen Strategien von korporativen Akteuren, die nicht explizit raumorientiert handelten, deren Handeln aber räumliche Ergebnisse zeitigte. Sie ist nicht das Ergebnis eines sozial ungesteuerten Prozesses, wie es die geographische Diffusionsforschung unterstellt.⁷⁷ Die Reichspost erfüllte bis 1918 eine Mischung aus Verkehrs-, Fiskal- und politischen Funktionen, die aus ihrer uneinheitlichen politischen und wirtschaftlichen Umwelt und aus ihrer Eigendefinition als Betriebsverwaltung herrührte. Die Gemengelage von Funktionen führte zu Konflikten. Auch die geographische Ausbreitung der Ortsnetze und des sie verbindenden Fernnetzes wurde von diesem Konflikt berührt. Vertreter der Verkehrsinteressen, die das

⁷⁷ Einige wenige Ausnahmen sind Falk/ Abler (1975), Hayter (1976), Brown (1981), Laulajainen (1988).

Telefonsystem im Sinne einer allgemeinen Infrastrukturpolitik einzusetzen beabsichtigten, waren politische Parteien im Reichstag, die Handelskammern und andere korporative Vertreter der Interessen von Industrie und Handel auf regionaler Ebene sowie die Stadtverwaltungen. Vertreter der Fiskalfunktion waren der Reichskanzler und das Reichsschatzamt. Das Reichspostamt stand dabei im Schnittpunkt der Konfliktlinien und versuchte, beide Interessen in seiner Politik zu vereinigen. Da die Post regelmäßig Überschüsse für den Reichshaushalt abwarf, an denen das Reich wegen seiner schwachen Finanz Ausstattung sehr interessiert war, durften die Investitionen für das Telefonsystem nicht mit der Politik, gleichbleibend Überschüsse zu erwirtschaften, in Konflikt geraten. Die Ausbaupolitik, die aus dem Konflikt zwischen diesen Interessen resultierte, orientierte sich deshalb an der räumlichen Verteilung der Nachfrage nach Telefongesprächen, um die Einnahmen zu maximieren. Bis zum Jahr 1900 wurden sämtliche Investitionen für technische Einrichtungen vollständig aus laufenden Einnahmen finanziert (Verwaltungsbericht RPTV 1882: 51; Verwaltungsbericht RPTV 1885: 56; Verwaltungsbericht RPTV 1888: 43; Verwaltungsbericht RPTV 1891: 34, 38; Verwaltungsbericht RPTV 1896: 36).⁷⁸ In allen diesen erwähnten Rechenschaftsberichten ging das RPTV von einer »angemessenen Rente« des Telefonsystems aus (so etwa in Verwaltungsbericht RPTV 1888: 43). Selbst unter den Bedingungen einer Erstinvestition wurde der Netzausbau also auf einen sofortigen Gewinn hin angelegt.

Die bei der Neugründung eines Ortsnetzes beteiligten Akteure gehörten in der Regel zu einer von drei Akteurguppen. Auf der einen Seite stand das RPA, seine regional zuständige Oberpostdirektion oder, bei kleineren Orten, das Ortspostamt. Ihnen gegenüber standen die zukünftigen Teilnehmer. Um sich die Arbeit zu vereinfachen, schaltete die Post zumeist die örtlichen Handelskammern als organisatorische Mittler zwischen ihr und den Teilnehmern ein. Da die hohen Pauschaltarife bis 1900 Nutzer außerhalb von Wirtschaft und Verwaltung abschreckten, trat die in der geographischen Ausbreitung des deutschen Telefonsystems einmalige Lage ein, daß die Nutzer korporativ organisiert ihre Interessen vertraten. Die Handelskammern erfüllten die Aufgaben eines »change agent«: Sie machten die Innovation bekannt, sie organi-

78 Eine Ausnahme stellten die auf Kredit finanzierten Ausgaben für die ersten Fernleitungen aus Bronzedraht und die Verkabelung der Ortsnetze in Berlin und Hamburg dar (Verwaltungsbericht RPTV 1891: 38). Erst der anschwellende Kapitalbedarf durch den weiteren Ausbau des Fernnetzes und die Verkabelung der Leitungen in den Städten führte dann zu ersten Anleihen (Verwaltungsbericht RPTV 1906: 42; Schubel 1968: 455-456).

sierten die ersten Nutzer, und sie verhandelten in deren Auftrag über die Nutzungsbedingungen. Die Verbindung zwischen einem zentralstaatlichen Akteur, der RPTV, und dem Netz von regionalen Akteuren in Gestalt der Handelskammern, die stark in den örtlichen Sozialzusammenhängen verankert waren, sowie das gemeinsame Interesse beider an der Ausbreitung des Telefonsystems sind gewichtige Gründe für die anfänglich zügige Verbreitung von Ortsnetzen.

In den Forschungen zur geographischen Diffusion konnten bisher zwei Formen unterschieden werden: die hierarchische Diffusion und die Nachbarschaftsdiffusion.

Bei der Nachbarschafts-, auch Kontakt- oder Ansteckungsdiffusion genannt, bestimmt die räumliche Nähe die Reihenfolge der Ausbreitung. Bei der hierarchischen Diffusion, auch Wasserfall- oder absteigende Diffusion genannt, bestimmt die soziale Bedeutung eines Gebietes oder Ortes die Reihenfolge der Ausbreitung. Bei der räumlichen Ausbreitung des Telefons konnten dagegen vier Formen erkannt werden:

- eine hierarchische Ausbreitung,
- eine Nachbarschaftsausbreitung,
- eine linienförmige Ausbreitung,
- eine flächenförmige Ausbreitung.

Die hierarchische Form der Ausbreitung innerhalb des Systems zentraler Orte entsprechend deren zentralörtlichem Rang und die räumliche Ausbreitung in der Nachbarschaft älterer Innovationskerne entsprechen den in einer Industriegesellschaft häufig vorzufindenden Formen der räumlichen Ausbreitung von Innovationen. Die hierarchische Form der Ausbreitung setzte mit der Eröffnung des Ortsnetzes in der größten Stadt Deutschlands, Berlin, ein. Die linien- wie die flächenförmige Form der Ausbreitung sind Ergebnis einerseits der räumlichen Eigenschaft des Telefonsystems, nämlich Knoten (Ortsnetze) mit Linien zu verbinden, wie auch andererseits der räumlichen Gestalt der Umwelt in Form des Siedlungsystems und der korporativen Organisation von Nutzern, die sich an die Gestalt des Siedlungsystems anlehnte.

Eine der beiden zunächst vorherrschenden Formen der geographischen Ausbreitung war die hierarchische Ausbreitung. Eine Regression des Eröffnungsjahrs von 55 Ortsnetzen auf verkehrsbezogene Merkmale ihrer Orte (s. Tabelle 5) belegt eine räumlich hierarchische Ausbreitung. Eine Stadt erhielt um so früher ein Ortsnetz, je größer sie war (Einwohner), je höher ihr Saldo im Telegrammverkehr lag (Verhältnis von empfangenen zu versandten Telegrammen) und je kommunikationsorientierter sich ihre Einwohner verhielten

(Gebühreneinnahme pro Einwohner), weil diese Merkmale mit dem Rangplatz einer Stadt im Städtennetz korrelieren.⁷⁹ Mit Eröffnung von Vor- und Nachbarortsnetzen begann 1882 eine Nachbarschaftsausbreitung, parallel zur weiterlaufenden hierarchischen Ausbreitung.⁸⁰

Zu diesen aus der Diffusionsforschung bekannten Formen der räumlichen Ausbreitung (s. Kap. 2, Abschnitt 4) müssen zwei weitere Formen hinzugezählt werden, die speziell das Ergebnis der Eigenschafts des Telefonsystems sind, ein großtechnisches System zu sein. Eine lineare Ausbreitung begann, nachdem die ersten Fernleitungen größere Städte mit engen wirtschaftlichen Beziehungen untereinander verbanden. Kleinere Orte, die entlang der Linien lagen, bekamen früher ein Ortsnetz als Orte vergleichbarer Größe, die abseits der Linien lagen.⁸¹ Eine flächenhafte Ausbreitung trat bei der Erschließung von geschlossenen Wirtschaftsbezirken auf. Bezirksnetze wurden vornehmlich in jenen Ballungsgebieten eingerichtet, in denen sich mächtige regionale Interessenvertretungen der Wirtschaft für die Belange der Nutzer einsetzten.⁸² Diese Wirtschaftsräume wurden schlagartig für das Telefon erschlossen, so daß nicht mehr von einer Nachbarschaftsausbreitung, sondern von einer flächenhaften Ausbreitung gesprochen werden kann.

79 Dies wird auch durch eine Rang-Varianz-Analyse des Eröffnungsjahres nach dem Städte-
typ (Metropole, Regionalzentrum, Oberzentrum) nach Kruskal-Wallis ($n = 41$, H-Wert:
14,14 sign.) bestätigt. Metropolen erhielten ihr Ortsnetz 1881, Regionalzentren 1882 und
Oberzentren 1883 (Definition der Zentren nach Blotevogel 1980).

80 Eine statistisch genauere Analyse der räumlichen Ausbreitung ist wegen fehlender und
ungenauer Daten nicht möglich. Angaben über das Datum der Eröffnung von Ortsnetzen
wurden nur bis 1887 veröffentlicht. Für eine umfassendere Analyse wäre zudem das
Datum, an dem der erste Antrag auf Eröffnung eines Ortsnetzes von seiten der Nutzer
gestellt wurde, aussagekräftiger als der Zeitpunkt der Eröffnung, weil die Reichspost
die Eröffnung von Ortsnetzen durch ihre Tarifpolitik vielfach verzögerte. Für eine we-
tergehende statistische Analyse können Angaben der amtlichen Statistik nicht eingesetzt
werden, weil die Raumabgrenzungen in der amtlichen Statistik (Gemeinde- oder Kreis-
grenzen) und der Poststatistik (Postzustellbezirke) häufig nicht übereinstimmen.

81 Auch die Reichspost erkannte, daß die linienförmige Ausbreitung ein Indikator für eine
ungleiche Versorgung war: »Der Uebelstand, daß bis 1897 die kleinen Städte, wenn sie
nicht zufällig im Zuge von Fernsprech-Verbindungsleitungen lagen, ... von der Be-
theiligung an den Fernsprecheinrichtungen so gut wie ausgeschlossen ... waren, wurde
beseitigt ...« (Verwaltungsbericht RPTV 1902: 39).

82 Im Falle des oberschlesischen Bezirksnetzes trat die Oberschlesische Bergbau-Hilfskasse
sogar als juristischer Vertragspartner der Post anstelle der Teilnehmer auf (Großmann
1914: 89-91).

Tabelle 5: Koeffizienten der Regression des Eröffnungsjahres eines Ortsnetzes auf unabhängige Variablen

unabhängige Variable	standard. Koeffizient	Standardfehler	t-Wert	Signifikanz
Konstante	-0,057	0,116	-0,491	0,626
Einwohner 1880 (in 100.000)	-0,808	0,235	-3,436	0,001
Post- und Fernmeldegebühren 1880 (Mark pro Einwohner)	-0,365	0,144	-2,533	0,014
Verhältnis empfangene/versandte Telegramme 1880	-0,527	0,142	-3,695	0,001

Anteil erklärter Varianz, korr. : 40,2%; Standardschätzfehler: 0,799; Durbin-Watson-Koeffizient: 2,625; 55 Fälle, 11 fehlende Fälle, ohne Berlin^a

- a Berlin wurde aus der Berechnung ausgeschlossen, weil die im Vergleich zu den Angaben der anderen Orte überproportional hohen Werte für Berlin auch nach einer Standardisierung auf die Einwohnerzahl als Ausreißer die Ergebnisse verfälscht hätten.

Im Endergebnis bremste die Politik einer weitestgehenden Sicherung der Einnahmen die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Netzes. Damit zeigt sich, daß die geographische Diffusionsforschung von einer falschen Interessenlage bei den Promotoren und den Adoptoren ausgeht, wenn den Promotoren implizit unterstellt wird, daß sie ihre Innovation aktiv ausbreiten wollen und die Adoptoren die Innovation passiv in Empfang nehmen (Windthorst 1983). Im Falle der Ausbreitung der Telefonnetze waren die potentiellen Adoptoren eher an der Ausbreitung interessiert als die Eigentümer. Die Fehleinschätzung der Interessen von Eigentümer und Adoptor resultiert daraus, daß die organisatorischen und rechtlichen Rahmenbedingungen des Einsatzes von technischen Systemen nicht berücksichtigt werden. Der Verbundbetrieb der großtechnischen Systeme des Nachrichtenverkehrs unter dem konkurrenzabwehrenden Schutz eines staatlich legitimierten Monopols führte zur Koexistenz der älteren Telegrafie mit dem jüngeren, leistungsfähigeren Telefonsystem innerhalb der gleichen Organisation. Da alle technischen Systeme im Rahmen einer einheitlichen Finanzverfassung betrieben wurden, wurden die Gewinne des siegreichen Telefonsystems mit den Verlusten, die bei der Telegrafie entstanden, verrechnet. Die Post war deshalb daran interessiert, den staatlichen Nachrichtenverkehr als System insgesamt fortzuentwickeln und geographisch auszuweiten, nicht aber jedes einzelne großtechnische System. Dies mußte die Geschwindigkeit der geographischen Ausbreitung der Ortsnetze bremsen.

Auch die Verknüpfung der Ortsnetze durch das erste Fernnetz aus Freileitungen ab 1887 litt unter ähnlichen finanziellen Restriktionen wie die Ausbreitung der Ortsnetze. Die Finanzierungsweise, 1885 festgelegt, wurde bis zum Ersten Weltkrieg nicht wesentlich geändert. Eine Verbindungslinie zwischen zwei Vermittlungen wurde nur dann eröffnet, wenn

- sich ausreichend Interessenten bereit fanden, sich an einem Netz zu beteiligen, meist für vier oder fünf Jahre,
- sie sich mit einem verlorenen Zuschuß in Höhe von einem Drittel der Anlegekosten an den Baumaßnahmen beteiligten,
- sie eine Mindesteinnahme für die ersten fünf Jahre garantierten, die auch die erwarteten Verluste im Telegrammverkehr ausgleichen sollte (Die Entwicklung der Fernsprech-Verbindungsanlagen im Reichs-Telegraphengebiet 1887: 90-91).⁸³

Die beteiligten Akteure waren die gleichen wie bei der Ausbreitung der Ortsnetze. Im Gegensatz zur Ausbreitung der Ortsnetze war aber die Reichspost nur insoweit an der Ausbreitung des Netzes der Verbindungsleitungen interessiert, als sie nicht die Telegrafie beeinträchtigte. Die Akteure aus der Wirtschaft waren dagegen in starkem Maße an einem schnellen Ausbau interessiert. Da die meisten dieser Promotoren in den großen Städten lokalisiert waren, verlief die Interaktion zwischen der zentralstaatlichen Reichspost und den regionalen und lokalen Akteuren geographisch auf der Grundlage des deutschen Städtenetzes.

Das Städtenetz, wie es sich in der Verteilung der Großstädte darstellte, war durch seine Streuung gekennzeichnet: Die Hälfte der Großstädte lag weniger als 318 Kilometer auseinander, was der Übertragungreichweite des Telefons vor dem Beginn der Ausbreitung des ersten Fernnetzes 1887 entsprach.⁸⁴ Die Ausbreitungspolitik der Reichspost paßte sich dieser Beschränkung an: Die Briefpost und der Telegraf wurden als die Standardmittel des Nachrichtenverkehrs bestimmt, mit distanzunabhängigen Tarifen, während

83 Die RPTV achtete auch bei Kleinigkeiten darauf, daß der Vorteil auf ihrer Seite lag. So wurden auf der 1885 eingerichteten Fernlinie Frankfurt/Main–Mannheim nur die Einnahmen aus jenen Gesprächen auf die Erfüllung der Garantiesumme berücksichtigt, bei denen sich beide Gesprächspartner zur Garantieleistung verpflichtet hatten. Einnahmen aus Ferngesprächen, wo dies nicht der Fall war, wurden bei der Kalkulierung der zu garantierenden Einnahmen nicht berücksichtigt (Die Entwicklung der Fernsprech-Verbindungsanlagen im Reichs-Telegraphengebiet 1887: 91).

84 Die Entfernungen lagen zwischen 5 und 1.107 Kilometer, ein Viertel unter 195 Kilometer (berechnet aus Entfernungen der Taxquadrate).

das Telefon als ein relatives Luxusgut bewertet wurde, das auf den lokalen und regionalen Massenverkehr zu beschränken war und dessen Tarif deshalb einem starken Entfernungseinfluß unterworfen war.

Die fiskalische Orientierung der Politik der Reichspost legte bei der Verknüpfung der Ortsnetze nahe, dies allein nach der räumlichen Verteilung der erwarteten Nachfrage zu tun, um ein Höchstmaß an Einnahmen zu erwirtschaften. Ein einfacher Maßstab, mit dem gemessen werden kann, ob die tatsächliche Ausbreitung dieser Vorstellung folgt, ist der Vergleich des Interaktionspotentials zwischen den Orten innerhalb des deutschen Städtesystems mit dem Jahr der Eröffnung der jeweiligen Fernleitung. Wäre der Ausbau rein nachfrageorientiert erfolgt, so müßten die Verbindungen mit dem größten Potential zuerst verlegt worden sein. Daten für eine direkte Berechnung des zu erwartenden Verkehrs in Form von Angaben über die Verkehrsstärke, wie der Zahl der Telegramme oder der Briefe zwischen zwei Orten, gibt es nicht.

Ein Verfahren, um ein Interaktionspotential zwischen zwei Orten zu schätzen, bietet das Gravitationsmodell (Taaffe/ Gauthier 1973: 75-86, 97-99). Die Annahme hinter dem Gebrauch eines Gravitationsmodells ist, daß *ceteris paribus* die Wahrscheinlichkeit einer Interaktion zwischen zwei Orten mit der Größe der Orte steigen wird, ebenso wie sie mit steigender Entfernung fallen wird. Das Interaktionspotential zwischen zwei Orten wird berechnet mit:

$$I_{ij} = a * \frac{P_i * P_j}{d_{ij}^b}$$

mit:	I_{ij}	Interaktionspotential der Strecke zwischen den Orten i und j
	P_i, P_j	Potential der Orte i, j
	a	Konstante
	b	Stärke des Entfernungseinflusses
	d	Entfernung

In die Berechnung der Potentiale einbezogen wurden hier alle 34 Städte innerhalb des Reichspostgebiets, die 1907 die Schwelle der Großstädte überschritten hatten. Damit werden nicht nur jene Städte betrachtet, die zum Zeitpunkt des Beginns der Ausbreitung von Bedeutung waren, sondern auch solche unterhalb der Einwohnerschwelle von 100.000 Einwohnern, die nur deshalb nicht als Großstädte erschienen, weil ihre Verwaltungsgrenzen sie als zu klein erscheinen ließen. Die Bedeutung einer Stadt (in der Gravitationsrechnung: ihre Gewichte) wurde durch den Umfang der Telegramme gemessen, die innerhalb der betreffenden Orte und ihrer unmittelbaren Vororte 1885, d.h. vor Beginn der Ausbreitung, abgesandt und empfangen

worden waren. Die Stärke des Distanzeinflusses wurde mit 1,5 gesetzt.⁸⁵

Aus den Interaktionspotentialen (s. Tabelle 6) kann eine klare Rangreihe der Städteverbindungen abgeleitet werden. Die Rangreihe belegt im Effekt die doppelte Vorherrschaft von Berlin als Reichshauptstadt und als Wirtschaftsmetropole. Sie zeigt, daß die Reichspost wegen des starken Distanzabfalls der Kontakte nur einige wenige Verbindungen, die zumeist von Berlin ausgingen, mit Telefonleitungen hätte erschließen müssen, um die Hälfte aller Interaktionspotentiale zu erfassen. Die Verteilung zeigt aber auch, daß eine rein an der Nachfrage orientierte Ausbaupolitik der Reichspost einen weiten Handlungsspielraum ließ, weil sich jenseits der wichtigen Verbindungen die Interaktionspotentiale größtmäßig kaum noch unterschieden. Die räumliche Verteilung der Nachfrage bestimmte also keine konkrete Ausbaustrategie, sondern zeigt allein die theoretischen Grenzen des Handlungsspielraums auf. Deshalb besaßen die Handelskammern eine Chance, die räumliche Gestalt des Fernnetzes zu beeinflussen. Das geographische Muster des Fernnetzes vor 1914 spiegelte damit mehr oder weniger das räumliche Muster des Nachrichtenverkehrs vor dem Beginn der Ausbreitung des Telefonsystems wider, so wie es sich in den Aktivitäten der Handelskammern und der Bereitschaft der von ihnen vertretenen potentiellen Kunden, auf die Tarifpolitik der Reichspost einzugehen, niederschlug.

Wie der Vergleich der geschätzten mit der tatsächlichen Reihenfolge der geographischen Ausbreitung des Fernnetzes während der ersten Jahre der Ausbreitung zeigt, unterschätzten die Interaktionspotentiale die Schnelligkeit der Ausbreitung im frühen Nachbarortsverkehr (etwa Elberfeld/Barmen-Krefeld, Frankfurt/Main–Mainz) und überschätzten sie bei längeren Strecken (Berlin–Frankfurt/Main, Frankfurt/Main–Köln). Der Telegrammverkehr war somit kein guter Indikator für die Vorhersage des Eröffnungsdatums bei kurzen Strecken, weil hier das Telefon zusätzlichen Verkehr generierte. Die Fehler bei der Vorhersage des Eröffnungsdatums von längeren Strecken rühren von den Schwierigkeiten im Interaktionsprozeß zwischen den Akteuren her. Der Bau der Strecke Berlin–Frankfurt/Main wurde durch Wegerechtsstreitigkeiten im Raum Kassel verzögert (Handelskammer Frankfurt/M. 1908: 997). Die Konflikte beim Bau der Strecke Frankfurt/Main–Köln werden im folgenden Unterabschnitt dargestellt (s. S. 113-114).

85 Der Distanzfaktor von 1,5 wurde abgeleitet aus einer Regression der Häufigkeit der Telefonferngespräche im Jahr 1907 nach der Tarifentfernung. Die Regression ergibt: $8,67 \cdot \text{Entfernung}^{-1,68}$, $R^2 = 58\%$. Frühere Angaben über die Entfernungsverteilung von Gesprächen wurden nicht gefunden. Quelle: Fuhrmann (1909: 10, Anm. 2); eigene Berechnung.

Tabelle 6: Zwanzig größte Interaktionspotentiale zwischen Großstädten, 1885

Strecke	Entfernung in km	Potential	in % des Potentials Berlin- Hamburg	in % des Gesamt- potentials	Betriebs- eröffnung
Berlin-Hamburg	255	26.270	100	8,3	1887
Berlin-Magdeburg	128	15.017	57	4,8	1886
Berlin-Leipzig	154	14.025	53	4,4	1887
Berlin-Stettin	117	11.410	43	3,6	1887
Berlin-Dresden	166	10.589	40	3,4	1888
Bremen-Hamburg	87	10.491	40	3,3	1886
Berlin-Frankfurt/M.	420	10.252	39	3,2	1894
Berlin-Breslau	304	7.067	27	2,2	1888
Berlin-Bremen	309	6.246	24	2,0	1887
Hamburg-Magdeburg	196	4.675	18	1,5	vor 1892
Berlin-Köln	484	4.658	18	1,5	1893
Berlin-Halle	159	4.365	17	1,4	1887
Berlin-Hannover	255	4.306	16	1,4	1888
Hamburg-Hannover	124	4.217	16	1,3	1887
Düsseldorf-Köln	30	4.022	15	1,3	1885
Berlin-Chemnitz	200	3.502	13	1,1	ca.1894
Hamburg-Leipzig	296	3.478	13	1,1	vor 1894
Düsseldorf-Elberfeld- Barmen	15	3.463	13	1,1	1885
Halle-Leipzig	34	3.188	12	1,0	1887
Berlin-Braunschweig	196	3.184	12	1,0	1888

3.3 Die Errichtung von Ortsnetzen in Köln, Münster und Eupen

Drei regionale Beispiele aus Westdeutschland zeigen, wie die mit dem Verlauf der geographischen Ausbreitung sich verändernden geographischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der geographischen Ausbreitung auf die Handlungsvoraussetzungen der Akteure einwirkten, wie die Handlungsvoraussetzungen in den Entscheidungen der Akteure verarbeitet wurden und wie die

Akteure ihr Verhalten im zeitlichen Ablauf änderten, und zwar zum Nachteil der kleineren zentralen Orte. Die Ausbreitung wurde von der Entwicklung der Vermittlungs- und der Leitungstechnik ebenso wie von der gleichbleibenden Struktur der Akteurbeziehungen beeinflusst. Promotoren wie Adoptoren waren keine sozial unverbundenen Einzelakteure, wie die Diffusionsforschung unterstellt, sondern sie handelten in räumlich verbundenen sozialen Zusammenhängen. Drei Städte – Köln, Münster, Eupen – wurden als Beispielsfälle ausgewählt, weil sie Abstufungen der Zentralität besitzen, die den Sachverhalt in wünschenswerter Weise zeigen. Zudem liegen für die beiden größeren Orte wirtschafts- und sozialgeschichtliche Veröffentlichungen, geographische Untersuchungen und lokale Telefongeschichten vor, auf die hier zurückgegriffen werden kann.

Köln besaß 1880 als größte Stadt des Rheinlands 144.772 Einwohner. Von den in Köln wohnenden Erwerbstätigen arbeiteten 54% im sekundären und 46% im tertiären Sektor. Mehrere überregional tätige Maschinenbaufabriken hatten in Köln oder seinen Vororten ihren Sitz. Die Stadtverwaltung war kreisunabhängig, Sitz mehrerer Mittelbehörden Preußens und des Reichs, einer Börse und einer Handelskammer, mehrerer Banken und einer national verbreiteten Tageszeitung. Die Stadt war eine der Reichsfestungen. Sie lag im westlichen Knotenpunkt der deutschen Eisenbahn- und Telegrafennetze (Henning 1975: 290-326; Jasper 1977: 71-99). Köln gehörte 15 Jahre später zu den elf Regionalmetropolen im Deutschen Reich, in der gleichen Stufe wie Frankfurt/Main (Blotvogel 1980: 102-104).⁸⁶ Dies zeigt seine herausgehobene regionale Stellung besonders deutlich. Der starke Telegrammverkehr Kölns weist auf seine Einbeziehung in die überörtlichen Austauschbeziehungen hin. Viele Industriebetriebe siedelten sich in den Vororten an, weil in der Innenstadt wegen des Befestigungsringes, der sie umschloß, eine große Enge herrschte. Geschäftsviertel und Industriebetriebe lagen deshalb bis zu drei Kilometer voneinander entfernt (Henning 1975: 267-357; Großstadt im Aufbruch 1988). Das für die Gründung von Ortsnetzen notwendige, auf den *innerörtlichen* Verkehr bezogene Interaktionspotential war in Köln also in besonderem Maß vorhanden.

86 Bei der anfangs geringen Übertragungsreichweite des Telefons wird der zentrale Rang eines Ortes hier nicht als Indikator für die Umlandbedeutung des Ortes genommen, sondern als Indikator für den Umfang an lokalen Arbeitsplätzen mit Leitungs- und Verteilungsaufgaben. Diese Tätigkeiten sind auf die Sammlung, Verarbeitung und Verteilung von Information angewiesen und benötigen deshalb das Telefon in besonderem Maße.

Der Anstoß, ein Telefonnetz zu errichten, ging in Köln wie in vielen anderen Städten von der örtlichen Handelskammer aus (zur lokalen Telefongeschichte Meurer 1982: 11-63; Denkschrift zur Eröffnung des Reichs-Postgebäudes an den Dominikanern in Cöln 1894, Anl. 8, nachgedruckt in Meurer 1987). Durch den Kölner Bankier und preußischen Finanzminister O. Camphausen war die Erfindung des Telefons schon seit 1876 bekannt (s. S. 61). Dieses Wissen wirkte sich jedoch nicht in der Weise aus, daß ein Telefonnetz aus Kreisen der Bürgerschaft gefordert worden wäre. Auch die Existenz einer militärischen Fernsprechanlage zur inneren Verbindung der Forts der Kölner Festung wirkte nicht als Anregung. Erst nach der Eröffnung der ersten Vermittlung in Berlin regte das Bankhaus Sal. Oppenheim & Cie. bei der Handelskammer die Gründung eines Telefonnetzes an, worauf die Kammer mit einem Aufruf die ersten 42 Antragsteller für einen Anschluß an ein zu schaffendes Kölner Ortstelefonnetz mobilisierte. Da das RPA aber für eine Eröffnung zur Voraussetzung gemacht hatte, daß sich 50 Teilnehmer bereit fänden, jährlich 200 Mark Gebühr für einen von der Zahl der Gespräche her unbegrenzten Ortsverkehr zu bezahlen, wurde in einem zweiten Schritt die Oberpostdirektion aktiv. Sie schlug der Stadtverwaltung vor, sich gleichfalls zu beteiligen. Die Kölner Stadtverwaltung, die wie andere Großstadtverwaltungen mehr und mehr ihren Charakter von einer Ordnungsverwaltung zu einer Dienstleistungsverwaltung veränderte, schlug daraufhin der Stadtverordnetenversammlung vor, die städtischen Verwaltungseinrichtungen sowie 13 städtische Polizeidienststellen und die Wohnung des Oberbürgermeisters, insgesamt 22 Anschlüsse, an eine zukünftige Vermittlung anzuschließen. Unter dem preußischen Dreiklassenwahlrecht, das zu einer Vormachtstellung der großen Steuerzahler führte, gab es in Köln eine gut funktionierende Verbindung zwischen den Spitzen der örtlichen Unternehmen und den führenden Stadtverordneten. Stadtverordnete, die sich mit dem Argument widersetzten, daß die Stadt durch ihren Beitrag nicht eine Luxuseinrichtung zugunsten weniger, gut verdienender Großunternehmen stützen solle, wurden deshalb überstimmt. Nachdem im Sommer 1881 einzelne Leitungen, vor allem zwischen den Sprechstellen der Stadtverwaltung, gebaut worden waren, wurde am 1.10.1881 die erste »Stadt-Fernsprechanlage« im Westen Deutschlands eröffnet.

Die Betriebszeiten der Vermittlung (werktags von 7 bis 21 Uhr, im Winter 8 bis 21 Uhr) waren den Geschäftszeiten der Teilnehmer aus der Wirtschaft angepaßt und waren die gleichen wie in Berlin. Somit blieb die Investition fast die Hälfte der Zeit ungenutzt.⁸⁷ Nachdem in den ersten fünf Jahren die

87 Der Betrieb an Sonntagen wurde 1891, der Dauerbetrieb 1899 eingeführt (Meurer 1982:

geringe Größe des Ortsnetzes die Interaktionsmöglichkeiten beschränkt hatte, nutzte die langsam steigende Zahl von Teilnehmern danach die Möglichkeiten des Pauschaltarifs voll aus: Ohne für jedes einzelne Gespräch zahlen zu müssen, wurde von jeder Sprechstelle aus weit über 2500mal pro Jahr gesprochen. Die durchschnittlichen Kosten für ein Ortsgespräch sanken dabei 1886 auf 10 Pfennig und entsprachen damit der Gebühr für zwei Ortspostkarten.

Ein weiterer Vorteil für Nutzer des Telefons lag in der schnellen Verbindung zu den Industrievororten. Wie stark deren funktionale Verflechtung mit Köln z.B. als Produktionsstandort war, zeigte sich nach der Eröffnung von Vermittlungen in Deutz 1882, Mülheim 1887 und Ehrenfeld 1891, die über Vorortnetze mit Köln verbunden wurden. Die hohen Nutzungsintensitäten in den Vororten gingen zu über 70% auf den Verkehr mit Köln zurück (Denkschrift zur Eröffnung des Reichs-Postgebäudes an den Dominikanern in Cöln 1894, Anl. 8, nachgedruckt in Meurer 1987; eigene Berechnung). Hier kann eine Substitution von Transporten durch Kommunikation angenommen werden, denn nicht anders kann die Tatsache erklärt werden, daß die Vorortnetze und der Verkehr in ihnen wuchsen, obwohl ein Teilnehmer in einem der Vororte für sein kleines Ortsnetz einen Pauschaltarif von jährlich 150 Mark (seit 1884) zu entrichten hatte; wollte er auch mit Köln telefonieren, kamen noch der Pauschaltarif für die Benutzung der Verbindungsleitung nach Köln von 50 Mark pro Jahr oder Einzelgebühren von 20 Pfennig pro Gespräch hinzu.⁸⁸ Eine Fahrt mit der Pferdebahn von Köln nach Ehrenfeld und zurück kostete demgegenüber 30 Pfennig und dauerte länger (Jasper 1977: 199-201).

Die Akteurstruktur in Köln während der Phase der Netzgründung ist durch ein enges Wechselspiel zwischen Post, Handelskammer/Börse und Stadtverwaltung gekennzeichnet, weil eine Interessenkoalition zwischen Stadt und örtlichen Unternehmen bestand. Sie wurde durch intensive persönliche Verflechtungen zwischen Stadt und Wirtschaft vermittelt. Die ersten Erfolge in Berlin hatten potentiellen Teilnehmern gezeigt, daß das Telefon eine nutzbringende Innovation war, die zu sichtbaren wirtschaftlichen Erfolgen, nämlich zum Ersetzen von Botenkräften und Botengängen, führen würde. Allein die hohen Zugangsschranken durch den Tarif und die Baukostenzuschüsse beschränkten die Teilnehmerzahl.

37-39). Die wirtschaftliche Bedeutung Kölns für die RPTV zeigt sich darin, daß betriebliche wie technische Innovationen häufig nach Berlin und Hamburg zuerst hier eingesetzt wurden.

88 Dafür reduzierten sich der Teilnehmerzuschuß zu den Baukosten und die Zuschläge zum Ortstarif bei einer Entfernung von über 5 Kilometern von der Vermittlung (seit 1891).

Die weitere geographische Entwicklung des Netzes kann durch seinen steigenden geographischen Maßstab gekennzeichnet werden. Nachdem 1884 eine Leitung nach Bonn eröffnet wurde,⁸⁹ kam es nach der Eröffnung des rheinisch-westfälischen Bezirksnetzes 1885 zur Verbindung mit Düsseldorf, 1888 mit Aachen und dem Wurmrevier, Krefeld und Elberfeld, 1893 mit Berlin und ein Jahr später mit Hamburg.

Diese immer weiter reichende Vernetzung ist nicht selbstverständlich, sondern in ihrer Form das Ergebnis eines Konflikts zwischen den örtlichen und regionalen Akteuren und dem RPA. Durch die Einnahmegarantien, die die RPTV von den Teilnehmern verlangte, orientierte sie sich seit 1885 bei der Ausbreitung der ersten Fernverbindungen an der vermuteten geographischen Verteilung der Nachfrage. Der geographische Ausbau der Fernlinien ist deshalb auf den Nebenlinien, wo die Nachfrage nach Meinung der RPTV fehlte, eine Geschichte von Konflikten zwischen den regionalen und dem zentralstaatlichen Akteur, der Reichspost. Obwohl die Reichspost zur Einbeziehung regionaler und lokaler Akteure durch ihre Finanzpolitik veranlaßt wurde, konnten die Nutzer die Schwäche nicht ausnutzen, weil es keine legale Alternative zum staatlichen Telefonmonopol gab. Dies zeigte sich im Kölner Fall, als die Handelskammer eine telefonische Verbindung der westdeutschen mit der südwestdeutschen Regionalmetropole Frankfurt/Main zu initiieren versuchte.

Die Kölner Handelskammer wünschte eine Verbindung Köln–Mainz mit Weiterführung nach Frankfurt/Main und Mannheim (zum Folgenden der Schriftwechsel RWWA 1/45/7). Von Berlin aus betrachtet war diese Linie eine Querverbindung zu den strahlenförmig von der Reichshauptstadt ausgehenden Linien. Da die Mainzer Handelskammer ebenso wie die Koblenzer beim ersten Versuch unter ihren Mitgliedern nicht genügend Interessenten für eine derartige Verbindung sammeln konnte, die auch bereit waren, die wirtschaftlichen Risiken zu tragen, organisierte die Kölner Handelskammer eine politische Kampagne, um die Reichspost über öffentlichen Druck zum Nachgeben zu bewegen. Ihr Syndikus befragte sämtliche deutschen Handelskammern, um die Erfahrungen auszuwerten, die diese mit der Reichspost beim Fernlinienausbau gemacht hatten. Die Informationen wurden sodann eingesetzt, um das RPA gegen die Entscheidungen ihrer Oberpostdirektionen, die sich immer wieder unterschieden, öffentlich auszuspielen (Borgh 1891). Dann bereiteten die betroffenen Handelskammern Köln, Mainz und Frankfurt/Main

89 Die Forderung der Reichspost nach einer Mindestzahl von Teilnehmern und die Höhe des Pauschaltarifs verzögerte den Bau der Linie um drei Jahre (Billig 1887: 425).

eine Denkschrift für den Deutschen Handelstag, die Spitzenorganisation der Handelskammern, vor, um die politische Diskussion von der Ebene des Einzelfalls ins Grundsätzliche zu verlagern und Verbündete zu sammeln. Der politischen Durchsetzung diene dabei eine Umdefinition des Zwecks des Telefonsystems von einem Verkehrsmittel des Orts- zu einem des Fernverkehrs auf der Grundlage der ersten technischen Generation im Fernverkehr. Beinahe zehn Jahre vor der (auf den ländlichen Raum beschränkten) Umgestaltung der Ausbaupolitik der Reichspost von einer Nachfrage- auf eine Infrastrukturorientierung zog die Frankfurter Handelskammer die politische Folgerung aus dem technischen Wandel und forderte die Anerkennung des Telefons als einer *Volksanstalt*, d.h. eine allgemeine Netzzugänglichkeit:

Erst dadurch, daß der Fernsprecher nicht mehr bloß für den Ortsverkehr geeignet ist, sondern im Fernverkehr mit dem Telegraphen in Wettbewerb tritt, kann er zu einer Volksanstalt werden. Sobald dieser Charakter von der Post anerkannt wird, muß für sie der Grundsatz gelten, daß jeder mehr oder minder verkehrsreiche Ort ... Anspruch auf Fernsprechverbindung *mit jedem anderen Ort im ganzen Reichspostgebiete* oder in einem Bezirke desselben hat. (Hervorh. d. Verf.; Schr. Handelskammer Frankfurt/Main an Handelskammer Köln T. Nr. 6442/90 v. 20.9.1890, in: RWWA 1/45/7, S. 4)

Gleichzeitig diene diese politische Bewegung dem Kampf der durch den Pauschaltarif bevorzugten Wirtschaft gegen die nutzungsabhängige Gebührenberechnung, wie sie die RPTV gerade dabei war durchzusetzen, sowie gegen die verlorenen Zuschüsse zu den Baukosten (Schr. Handelskammer Köln an Handelskammer Frankfurt/Main T. Nr. 6642/90 v. 20.9.1890, in: RWWA 1/45/7, S. 1-2, 7). Zum ersten Mal wurde die Ausgestaltung des Telefonfernverkehrs zu einem Thema für einen wichtigen Akteur außerhalb der Post, während sich der Handelstag zuvor allein mit den Ortsgebühren befaßt hatte (Deutscher Industrie- und Handelstag 1986). Der Widerstand der RPTV war so erheblich, daß die Fernleitung erst Mitte der neunziger Jahre gebaut wurde.

Die Stadt Münster, 1885 44.025 Einwohner groß, war in der Verwaltungshierarchie teilweise höher als Köln eingestuft, besaß jedoch durch die kleinere Einwohner- und Beschäftigtenzahl ein geringeres Interaktionspotential für den innerörtlichen Verkehr. Die Stadt war Sitz der Provinzialregierung von Westfalen, eines Regierungspräsidenten und der entsprechenden Oberpostdirektion und einer Handelskammer, besaß eine Universität und einen Erzbischofsstuhl. Von Münster aus wurde ein Armeeoberkommando befehligt. Die Industrie war nur wenig entwickelt. Die wirtschaftlichen Aktivitäten konzentrierten sich um die Informationsverarbeitung. Die wirtschaftliche und politische wie auch die militärische Bedeutung Münsters schlug sich im Anschluß an das unter-

irdische Telegrafenkabelnetz und in einem intensiven Telegrammverkehr nieder.

Die Einrichtung des Telefonortsnetzes 1887 zeigt, daß es auch in kleineren Städten in der Regel die örtlichen Kaufleute waren, aus deren Reihen die ersten Nutzer stammten (Walters 1981: 54-55; 1987: 79-89). Die Stadtverwaltung, in Köln an zentraler Stelle beteiligt, trat in Münster nur am Rande auf, weil sie mit jenen Kaufleuten, die das Telefonnetz beantragten, nur geringe persönliche Verflechtung hatte, wahrscheinlich aber auch wegen aktueller Meinungsverschiedenheiten. Sie erleichterte aber den Bau durch die Bereitstellung der wesentlichen Rahmenbedingung der Wegerechte und der Erlaubnis, die oberirdischen Leitungen an städtischen Gebäuden anzubringen. Promotor der Entwicklung war ein Verleger, der gleichzeitig der örtlichen Vereinigung der Kaufleute vorstand, bis 1886 auch der Handelskammer. Unter dem konzertierten Einsatz aller drei Institutionen fand er schnell ausreichend Antragsteller, weil 1886 – im Gegensatz zum Kölner Fall 1881 – das Telefon und sein Nutzen unter Geschäftsleuten allgemein bekannt waren. Die Jahresgebühr für einen Hauptanschluß betrug 150 Mark, bei unbegrenzter Nutzung innerhalb des Ortsnetzes. Trotzdem fanden sich innerhalb weniger Wochen 50 Teilnehmer unter diesen Bedingungen bereit, in erster Linie Kaufleute, Händler und Agenten, Hoteliers und Gastwirte. Abweichend vom üblichen Rekrutierungsmuster fehlten Banken und Großindustrien, weil es sie in Münster nicht gab. Es fehlten aber auch die in Münster vertretenen oberzentralen Einrichtungen, weil ihr Aktionsraum die lokalen Grenzen des Telefonnetzes überschritt. Auch die Stadtverwaltung beteiligte sich aus den erwähnten Gründen nicht. Die kurze Zeitspanne von einem dreiviertel Jahr⁹⁰ von der ersten Versammlung des Kaufmannsvereins, auf der ein Ortsnetz gefordert wurde (16.3.1887), bis zur offiziellen Inbetriebnahme der Anlage (20.12.1887) zeigt, wie schnell der Prozeß der politischen Entscheidung und der Implementation abließ, obwohl die Stadtverwaltung sich nicht aktiv eingeschaltet hatte.

Ein wesentlicher Vorteil des Telefons, die Möglichkeit, mit ihm Zeit zu sparen, wirkt sich erst mit steigender Entfernung voll aus. Von daher hatten einige der ersten Teilnehmer ihren Telefonanschluß nicht deshalb beantragt, um innerhalb Münsters ihren Nachrichtenverkehr schneller und einfacher bewältigen zu können; das bebaute Gebiet der Stadt hatte einen zu kleinen Durchmesser, als daß dies notwendig gewesen wäre. Sie beteiligten sich vielmehr, weil die Oberpostdirektion (OPD) das Bestehen eines Ortsnetzes zur

90 Die Zeitspanne hatte in Köln sieben Monate betragen, bei einer starken Unterstützung durch die Stadtverwaltung.

Voraussetzung für einen Anschluß Münsters an das Netz im Ruhrgebiet und im Rheinland gemacht hatte. Die Zeitung ›Westfälischer Merkur‹, die den Anschluß unterstützte, argumentierte mit den Integrationsnotwendigkeiten einer räumlich auf mehreren Ebenen arbeitsteilig arbeitenden Wirtschaft. Münster wurde als verkehrsgeographisches ›gateway‹ der Baumwoll- und Textilwirtschaft im Einzugsbereich von Münster gesehen, als deren Vermarktungsstandort die Stadt diente (Baumwollbörse) und der sie gleichzeitig die Fernbeziehungen zum Ruhrgebiet und zum Rheinland ermöglichte. Für diese Aufgabe benötigte sie Telefonverbindungen, so die Zeitung (Walters 1987: 89). In der Vision der Zeitung hatte damit das Telefongespräch das Telegramm schon substituiert.

Tatsächlich behinderte die RPTV dagegen die Anbindung Münsters an das Fernnetz, was sich in einem geringen Wachstum der Teilnehmerzahlen des Münsteraner Ortsnetzes auswirkte. Die OPD Münster forderte 1892 als Voraussetzung zum Bau einer Leitung in das Ruhrgebiet, daß erst in den größeren an der Strecke liegenden Orten, Dülmen und Recklinghausen,⁹¹ Ortsnetze gebildet werden sollten. Aufgabe der aus diesen Orten kommenden Teilnehmer sollte es sein, die von der OPD geforderten Einnahmen mit zu garantieren. Die Baukosten wurden durch das Bestreben der OPD, das mögliche Verkehrsaufkommen zu maximieren, auf Kosten der Nutzer erhöht, indem die Linienlänge so weit verlängert wurde, daß auch diese Durchgangsorte erreicht werden konnten.⁹² Entgegen der langjährigen Argumentation der Reichspost, daß sich der Tarif an den Selbstkosten (einschließlich der Verluste bei den Telegrammgebühren) ausrichtete, war er in der Stufe für Entfernungen über 30 Kilometer von 1892 bis 1897 genau so bemessen, daß er den Mindestgebühren für ein Hin- und ein Rücktelegramm entsprach (Sautter 1951: 539-540, 546). Bei derartig prohibitiven Rahmenbedingungen wurden in den ersten beiden Jahren nur drei Viertel der von der OPD geforderten Einnahmen erzielt, und die OPD zwang den widerstrebenden Kaufmannsverein in Münster auf gerichtlichem Wege, die Ausfallbürgschaft tatsächlich auch zu leisten (Walters 1981: 55). Von den drei Möglichkeiten eines Konsumenten, seine Lage bei einem schlechten Kosten-Leistungs-Verhältnis eines öffentlichen Monopols zu verbessern, nämlich die Teilnahme zu kündigen, öffentliche Kritik zu organisieren oder nichts zu tun und loyal zu ver-

91 Recklinghausen lag mit seinem Telegrammaufkommen an vierter Stelle im OPD-Bezirk Münster.

92 Das gleiche Verhalten des Betreibers zu Lasten des Nutzers ist auch aus der Netzentwicklung der Eisenbahn bekannt (Haggett 1973: 79-81).

bleiben, wählten die Münsteraner Telefonkunden die zweite Alternative – und unterlagen. Die rechtliche Überlegenheit der Post gegenüber den Teilnehmern war schon kurz nach dem Beginn des Telefonsystems so stark ausgebaut, daß bei einem gerichtlichen Streit zwischen Betreiber und Teilnehmer letzterer in der Regel unterliegen mußte. Eine Machtverschiebung zugunsten des Teilnehmers wäre damit nur über eine Änderung der Rechtsgrundlagen, d.h. durch eine Gesetzesinitiative, möglich gewesen.

Eupen, eine Stadt mit 15.445 Einwohnern (1890), befand sich gegenüber Köln und Münster in einer anderen geographischen Ausgangssituation. Während diese beiden Städte Solitärzentren mit dem Rang einer Regionalmetropole bzw. eines Oberzentrums waren, gehörte Eupen zum Einzugsbereich Aachens, auf den seine Bezugs-, Produktions- und Absatzbeziehungen ausgerichtet waren. Seine Außenbeziehungen im Fernverkehr, soweit sie der Telegrammverkehr anzeigt, waren entsprechend schwach entwickelt.

Das Verhalten der RPTV zeigt hier verstärkt die diffusionshindernden Züge, die sich schon im Falle von Münster ausgewirkt hatten. Ortsnetze wurden nur dann eingerichtet, wenn sie sich aller Erfahrung nach wirtschaftlich zu tragen in der Lage waren. Die Existenz eines Ortsnetzes wurde zur Voraussetzung zum Anschluß eines Ortes an die sich ausbreitenden Fernverbindungen gemacht.

Handlungsziel der RPTV war es nicht, im Sinne einer Infrastrukturpolitik ein möglichst flächendeckendes Fernnetz zu schaffen, sondern den Nachrichtenverkehr technisch zu ermöglichen – sofern dies mit der Fiskalpolitik der RPTV in Einklang zu bringen war. In Eupen wurde deutlich, wie die Übertragung des Ausbreitungsmodells, das zu Beginn der achtziger Jahre bei der Ausbreitung in den Großstädten so erfolgreich gewirkt hatte, bei der gänzlich anderen Lage in Kleinstädten dort zu einem teuren Zwangskonsum an Telefonleistungen führte. In höherrangigen Zentren und in großen Städten verlief ein großer Teil der Kommunikation innerörtlich, in niederrangigen Zentren dagegen zum höherrangigen zentralen Ort hin. Die Errichtung eines Ortsnetzes war deshalb in Orten mit einem großen innerörtlichen Kommunikationspotential sinnvoll, in kleineren Orten dagegen nicht. Da die Antragsteller auf einen Netzanschluß aber keine Auswahlmöglichkeit besaßen und ein Ferngespräch von Eupen nach Aachen auch nach den Bedingungen der RPTV billiger als zwei Telegramme war,⁹³ kam es dennoch zu einer zügigen Beteiligung.

93 1892 war erstmalig eine Entfernungsstufe im Einzelgebührentarif für Ferngespräche eingeführt worden. Ein dreiminütiges Gespräch kostete bei einer Entfernung bis 30 km 50 Pfennig, ein Telegramm zu mindestens zehn Worten seit 1891 die gleiche Gebühr.

1892 schlug eine Gruppe von Geschäftsleuten die Errichtung einer »Fernsprecheinrichtung mit Anschluss nach Aachen pp.« vor, unterstützt von der Handelskammer des Kreises. Zuvor hatte die RPTV offenbar mehrfach einen gleichartigen Wunsch wegen der ihrer Meinung nach fehlenden finanziellen Ertragsfähigkeit abgelehnt (Schr. Vincent Lejeune und andere an Postamt Eupen v. 12.11.1892 und Schr. Handelskammer des Kr. Eupen an Postamt Eupen v. 18.11.1892, in: HSA Düsseldorf, OPD Aachen Nr. 249, Bl. 2, 3). Schon im ersten Schreiben der Eupener Geschäftsleute wurde das vorherrschende Interesse an einer *überörtlichen* Verbindung deutlich. Die OPD zögerte und bezweifelte das Bestehen einer ausreichenden Nachfrage für einen Anschluß nach Aachen; insbesondere verwies sie – in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des RPA über die Neueinrichtung von Ortsnetzen – auf die vorhandenen Telegrafenanlagen. Der postinterne Bericht über die wirtschaftlichen Voraussetzungen bestätigte das lebhafte Interesse an einer Verbindung nach Aachen und das fehlende für einen innerörtlichen Verkehr (Bericht d. Postinspektors Spranger v. 13.12.1892, in: HSA Düsseldorf, OPD Aachen Nr. 249, Bl. 5-9).

Daraufhin stockten die Verhandlungen. Sie fanden in einer Zeit statt, in der das RPA von der pauschalen zur nutzungsabhängigen Gebührenberechnung übergang. Unternehmen mit Telefonanschluß in Orten mit einem Pauschaltarif besaßen deshalb einen Kostenvorteil gegenüber ihren Konkurrenten in Orten, die nach 1892 einen Anschluß wünschten. Die Antragsteller in Eupen forderten einen Pauschaltarif und eine Eingliederung in den Nachbar- und Vorortverkehr mit Aachen, »wie schon Stolberg und Eschweiler zuvor«. Für eine derartige Entfernung (18 Kilometer) sei jedoch schon der Telegraf vorgesehen, antwortete ihnen die OPD. »Da dieser dem Bedürfnis⁹⁴ voll genügt, kann der Fernsprecher noch nicht in Betracht kommen« (Schr. OPD Aachen an Handelskammer Eupen v. 3.2.1893, in: HSA Düsseldorf, OPD Aachen Nr. 249, Bl. 13-14).⁹⁵ Erst ein halbes Jahr später genehmigte das RPA die Errichtung des neuen Netzes und des überörtlichen Anschlusses. Eine besondere Bestimmung blieb dem Schutz des Telegrafen vorbehalten, um den Verkehr aus den Verkehrsknotenpunkten vor jenen aus den Zubringerlinien bevorzugen. Die geographische Übertragungsgrenze wurde deshalb unterhalb der technisch von der Dämpfung her möglichen Reichweite festgelegt:

94 »Bedürfnis« ist der zeitgenössische Begriff für Bedarf.

95 Dies war die allgemeine Haltung der RPTV. Weitere Beispiele bei Borghet (1891).

Die Verbindungsleitung ... soll dem Sprechverkehr der Teilnehmer in Eupen mit denjenigen in Aachen, Düren (Rheinland) und Cöln (Rhein) dienen. Eine Ausdehnung dieses Verkehrs über Cöln hinaus kann nicht zugestanden werden. (Schr. Staatssekretär des Reichspostamts an OPD Aachen v. 23.9.1893, in: HSA Düsseldorf, OPD Aachen Nr. 249, Bl. 54)

Mit Hilfe der drei geographischen Beispiele läßt sich zeigen, daß während der Periode der geographischen Ausbreitung der Ortsnetze und Verbindungslinien vier Akteure beteiligt waren:

- die RPTV als Eigentümerin und gleichzeitig Betreiberin der Innovation,
- die Handelskammern als ›change agents‹, als korporative Vermittler zwischen Anbieter und Nachfrager und gleichzeitig als Interessenvertreter der Nachfrager,
- die Adoptoren, d.h. die Nutzer, die zwar in ihrer Eigenschaft als Nutzer des Telefonsystems unorganisiert waren, in Wirklichkeit aber durch die Handelskammern vertreten wurden,
- die Stadtverwaltungen und die Eigentümer von Grund und Boden, die als kommunale oder private Eigentümer von Wegerechten rechtlich begrenzt beeinflussbar waren und die Führung der Linien erheblich erleichtern oder erschweren konnten.

Die Beziehung zwischen Post und Nutzern war rechtlich durch das Anbietermonopol des Eigentümers, wirtschaftlich aber durch dessen Abhängigkeit von der Mitfinanzierung der Investitionen durch die ersten Nutzer gekennzeichnet. Damit bestimmte die RPTV Inhalt und Richtung der geographischen Ausbreitung. Die Geschwindigkeit der Ausbreitung aber bestimmten die Nutzer. Dieses Beziehungsmuster bestand während der gesamten nachfrageorientierten ersten Ausbauphase. Auch die Grundausrichtung der Interessen der beiden Akteurstypen blieb gleich, nicht aber deren räumlicher Aktionshorizont. Die RPTV beabsichtigte, durch eine Verbesserung ihrer Dienstleistungen ihre Einnahmelage zu verbessern; die Nutzer versuchten, ihre ›opportunity structure‹ zu erweitern, indem sie einen schnellen und billigen Nachrichtenaustausch forderten. Ein Konflikt zwischen diesen beiden sich ergänzenden Zielen kam erst dann auf, als der räumliche Aktionshorizont vom Orts- auf den Fernverkehr verlegt wurde und damit die Einnahmen aus dem Telegrammverkehr bedroht waren.

Das Verlaufsmuster zeigt Unterschiede, weil die Beteiligten lernten. Die Initiative zur Ausbreitung ging in allen beschriebenen Fällen von den späteren

Nutzern aus.⁹⁶ Dies ist ein bemerkenswerter Gegensatz zu den üblichen Diffusionsformen, bei denen der Eigentümer der Innovation diese aktiv ausbreiten will (Rogers 1983). Die Post reagierte und ermöglichte die Nutzung zu den von ihr festgesetzten Bedingungen. Im späteren Verlauf verzögerte sie die Ausbreitung aus Wirtschaftlichkeitserwägungen. Sie tat dies, weil sie nach einem Jahrzehnt die höheren Kosten bei kleineren Netzen erkannt hatte, und sie war dazu in der Lage, weil die später auftretenden Akteure in kleineren Städten weniger Macht hatten als die bei der Gründung der ersten Netze auftretenden Handelskammern der Großstädte. Besaß die Handelskammer in Köln durch ihre Führungspersönlichkeiten direkte, persönliche Verbindungen mit Institutionen in der Reichshauptstadt, so konnten die Präsidenten des Münsteraner Kaufmannsvereins und der dortigen Handelskammer nur regional einflußreiche Persönlichkeiten sein. Am geringsten waren die Einflußmöglichkeiten der Handelskammer in Eupen. Dies zeigte sich schon allein im administrativen Rang ihres Ansprechpartners: Die Kammer mußte lange Zeit mit dem örtlichen Postamt korrespondieren.

4 Die gesetzliche Stabilisierung des staatlichen Fernmeldemonopols: Telegrafengesetz, Telegrafenwegesgesetz und Fernsprechgebührenordnung

Nach einem knappen Jahrzehnt des Wachstums geriet die Reichspost mit ihrem Telefonsystem in Schwierigkeiten. Die drei Hauptprobleme, die zur Lösung anstanden, waren die juristische Legitimation des Telefonmonopols, die Wegerechte und die Tarifstruktur. Zum ersten Mal kam die Reichspost mit ihrem Telefonsystem mit einem mächtigen Gegner, der Elektroindustrie, in Konflikt, und um ihre Position zu stärken, ging sie von der eher fallweisen Lösung von Problemen mit der politischen Umwelt zu einer auf gesetzlichen Normen beruhenden ab. Als Preis für diese Absicherung mußte sie den Reichstag als Akteur innerhalb des Telefonsystems akzeptieren. Die Eigen-

96 Dies war aber nicht die allgemeine Regel. Da jedoch die zahlreichen lokalen Telefongeschichten, die klären könnten, wer den ersten Anstoß zur Errichtung eines Ortsnetzes gegeben hat, zumeist von Postmitarbeitern geschrieben wurden, ist hier tendenziell eine Überbetonung der Rolle der RPTV zu vermuten.

steuerung der Reichspost, und damit auch ihres Telefonsystems, wurde im allgemeinen verstärkt, im Falle der Tarifpolitik aber abgebaut. Auslöser dieser ersten Regelung der Beziehungen des Telefonsystems zu seiner Umwelt mit Hilfe von Gesetzen war der Konflikt mit der ebenfalls noch jungen Elektrizitätsversorgung. Beiden Systemen fehlte die technische Abschirmung von ihrer Umwelt, so daß sie sich mit ihren negativen Außenwirkungen gegenseitig behinderten. Die Genese des Telegrafengesetzes 1892, des Telegrafengesetzes 1898 und der Fernsprechgebührenordnung 1899 zeigt, wie es der Reichspost mit Hilfe von Kompromissen gelang, die juristischen Grundlagen zu schaffen, um das Telefonsystem institutionell zu stabilisieren.

Zu Beginn der neunziger Jahre war das Telefonsystem im wesentlichen ein urbanes Verkehrsmittel.⁹⁷ Der Handlungsraum wie der potentielle Konfliktraum waren die Stadt bzw. der Ballungsraum. Probleme, die für das Telefonsystem schwer wogen, konnten also nur in den Städten auftreten. Dieser Fall trat ein, als das Telefon aus endogenen wie aus exogenen Gründen in Wachstumsschwierigkeiten geriet.

Endogen waren Probleme technischer Art. Die Stromkreise zwischen Endgerät und Vermittlung wurden aus einfachen, oberirdisch geführten Blankdrähten als Hinleitung vom Endgerät zur Vermittlung und aus der Erde als Rückleitung gebildet. Weil die Dachträger, die die oberirdischen Leitungen in den Innenstädten trugen, in der Nähe der Vermittlungen dicht mit Drähten gepackt waren, war in Städten mit vielen Sprechstellen die Gefahr groß, daß Gespräche aus der einen Leitung in eine benachbarte Leitung induziert wurden (Nebensprechen). Die Problemlösung war bekannt: Wenn, wie es bei Fernleitungen geschah, der Stromkreis zwischen Endgerät und Vermittlung durch eine Rückleitung statt über Erde geschlossen wurde, war die Induktionsgefahr beseitigt. Doch diese Lösung bedeutete eine Verdoppelung der Leitungen und damit doppelte Materialkosten.

Ein Folgeproblem schloß sich an. Wegen der begrenzten statischen Belastbarkeit der Dachträger mußte in großen Ortsnetzen bei der Einführung der Doppelleitungen von der oberirdischen zur teureren unterirdischen Linienführung übergegangen werden. 1888 bis 1890 wurden die ersten innerstädtischen Leitungsnetze (in Berlin und Hamburg) verkabelt. Unabhängig davon begann zum gleichen Zeitpunkt der Ausbau des Fernnetzes. Doch den vermehrten Kapitalanforderungen stand eine zeitweilig verringerte finanzielle Ergiebigkeit des Telefonsystems gegenüber. Die Einnahmen für ein Telefongespräch fielen

97 1890 verliefen im Reichspostgebiet 176 von 184 Millionen telefonisch geführten Gesprächen innerhalb der Grenzen eines Ortsnetzes (Sautter 1951: Anh. C).

zwischen 1884 und 1889 von 1,16 Mark auf 57 Pfennig.⁹⁸ Da durch die fiskalische Orientierung der Politik der RPTV es nicht möglich war, Neuinvestitionen aus Anleihen zu finanzieren, wurden die Einnahmen immer wichtiger. Insgesamt machte das Gebührenaufkommen im Telefonverkehr erst ein Zwanzigstel der Gesamteinnahmen der RPTV aus, doch dieser Anteil stieg Jahr um Jahr linear um ein halbes Prozent an. Sollten die Modernisierungen der Ortsnetze und der Bau der ersten Generation des Fernnetzes gleichzeitig finanziert werden, dann mußten für diese Investitionen stabile Rahmenbedingungen geschaffen werden.

Solche stabilen Rahmenbedingungen fehlten jedoch. Das Ende des 19. Jahrhunderts wird nicht nur wegen der Ausbreitung des Telefons, sondern vor allem wegen der Erfindungen und Anwendungen auf dem Gebiet der Starkstromtechnik als das *elektrische Zeitalter* bezeichnet.⁹⁹ Ende der achtziger Jahre wurden die ersten Elektrizitätswerke gebaut, um Straßen zu beleuchten und bald auch die neuen elektrischen Straßenbahnen mit Energie zu versorgen (Hietala 1987: 195). Die neuen technischen Systeme wurden von einem Netz von Akteuren getragen, das aus den großen Firmen der Starkstromtechnik, wie AEG oder Lahmeyer, und den Gemeinden, Kreisen und Bundesstaaten bestand. Erstere dominierten Forschung, Produktion, Absatz und teilweise (über Tochterunternehmen) auch Finanzierung und Betrieb, letztere wirkten als Konzessionsgeber, zum Teil als Betreiber sowie als Vertreter der Gemeinden auf der Reichsebene. Beide Akteurgruppen besaßen enge und vielfältige Kontakte zueinander.

Ein Konflikt zwischen den Starkstrom- und den Telefonleitungsnetzen entstand, als beide Netze über dieselben innerstädtischen Straßen ausgebreitet wurden. Die Leitungsnetze für Starkstrom wie für das Telefon funktionierten elektrisch nicht von der natürlichen Umwelt isoliert. Beide benutzten die Erde als Rückleitung, um einen Leitungsweg zu sparen. Durch die Induktionen, die der Starkstrom dabei in den Telefonleitungen erzeugte, wurden die Gespräche gestört, es kam zu Kurzschlüssen und zu Unfällen in den Vermittlungen. Die Reichspost konnte den Stadtverwaltungen, die die Konzessionen für Starkstromanlagen vergaben, die gewünschte Lösung nicht aufzwingen, weil die Gemeinden durch ihr Selbstverwaltungsrecht gegenüber einer Reichs-

98 Quelle: Feyerabend (1927a: 173), Sautter (1951: Anh. C). Die Zahl der Ortsgespräche wurde wegen Zählfehlern um 15% herabgesetzt, vgl. Feyerabend (1927a: 143), eigene Berechnung.

99 So beispielsweise im Titel einer Biographie Emil Rathenaus von Pinner (1918): ›Emil Rathenau und das elektrische Zeitalter‹.

verwaltung wie der Post autonom waren. Der Konflikt brach aus, als jeder Systembetreiber dem anderen die Kosten für die Isolationsmaßnahmen aufbürden wollte. Weil das Telefonsystem von einer staatlichen Verwaltung betrieben wurde, endete der Konflikt schnell in der Frage nach der Rechtsgrundlage ihrer Tätigkeit.

Diese Rechtsgrundlage war 1881 durch die Verwaltung einseitig festgesetzt worden. Es rächte sich nun, daß dem Telefonsystem damit eine gesetzliche, d.h. rechtlich nur schwer angreifbare Grundlage fehlte. Einzelne Gerichte hatten das Alleinrecht der Reichspost, Telefonanlagen zu betreiben, angezweifelt, während dies zuvor nur einige liberale Staatsrechtslehrer getan hatten, die nach Meinung der Reichspost offenbar die konservativen Zeichen der Zeit nicht erkannt hatten (Zur Bestimmung des Begriffs »Telegraphie« 1884; Maas 1891: 6-7).¹⁰⁰ Angriffspunkt der liberalen Kritiker war die Feststellung der Reichspost, daß das Telefon als eine Form der Telegrafie anzusehen sei und somit unter das unangezweifelte Telegrafienmonopol des Staates falle.¹⁰¹ Bis dahin hatte es die RPTV mit Bedacht unterlassen, den großen Handlungsspielraum gesetzlich zu begrenzen, den ihr Art. 48 Reichsverfassung mit der Möglichkeit bot, ihren Zuständigkeitsbereich auf dem Verordnungsweg, ohne Mitwirkung des Reichstags, zu gestalten (Wiltz 1908: 1). Nachdem der preußische Landtag 1855, fünf Jahre nach der Öffnung des elektrischen Telegrafien für die Öffentlichkeit, sich geweigert hatte, das Telegrafienrecht gesetzlich zu regeln, weil sich die Entwicklung noch zu sehr im Fluß befinde (50 Jahre elektrischer Telegraphie 1899: 49), war am Ende der achtziger Jahre, als die technischen Fakten geschaffen waren, die Zeit für eine nachträgliche rechtliche Grundsatzregelung gekommen.

Die einseitige Lösung der Frage nach dem Inhaber des Telefonmonopols aus dem Jahre 1881 wurde erstmals von mächtigen politischen Akteuren angezweifelt. Die rechtliche Entwicklung des Telefonsystems ging wieder einen Schritt zurück (>backtracking<: Hughes 1987: 57-58). Zum ersten Mal traf die RPTV auf organisierten Widerstand gegen ihre Pläne. Die Stadtverwaltungen unterstützten den Standpunkt der Elektrizitätsversorgungsunternehmen, mit denen sie häufig als Eigentümer, in jedem Fall aber als Konzessionsgeber und Nutznießer von Konzessionsabgaben interessensemäßig verbunden

100 Siehe auch die offiziellen Besprechungen der Veröffentlichungen von Meili (1885), Ludwig (1885), Vidal (1886) in *Archiv für Post und Telegraphie* (1888: 569-575).

101 Der Begriff der Telegrafie wurde zum einen als Gattungsbezeichnung verwendet und bedeutete das gleiche wie »Fernmeldewesen« oder »Telekommunikation«, zum anderen bezeichnete er den Telegrammdienst.

waren. Sie wurden von den Herstellern elektrischer Anlagen, der liberalen Presse und den zahlreichen sogenannten Elektrischen Vereinen unterstützt (Die Berathung des Entwurfs eines Gesetzes über das Telegraphenwesen des Deutschen Reichs im Reichstag 1892: 222, 232-233). Zur Bühne des Konflikts wurden nacheinander der Reichstag, in dem beide Seiten Befürworter sitzen hatten, dann die außerparlamentarische Öffentlichkeit und zuletzt wieder der Reichstag.

Die Politikgenese war wegen des späten Zeitpunkts einer gesetzlichen Regelung typischerweise ein mit starken Konflikten beladener Prozeß (Blankart 1987). Das RPA bezweckte ursprünglich allein die grundsätzliche Absicherung des Monopols im Fernmeldebereich. Da die rechtlichen Beziehungen durch die Grundsatzfrage nach der Gesetzmäßigkeit des Telegrafemonopols in Fluß geraten waren, versuchten alle Interessierten, gleich noch weitere ungelöste Fragen bei dieser Gelegenheit in ihrem jeweiligen Sinne beantwortet zu bekommen. Der erste von der Reichstagskommission hervorbrachte Gegenentwurf¹⁰² akzeptierte das staatliche Monopol als gegeben, doch als »Kaufpreis« wurden Bestimmungen über einige Pflichten der Verwaltung gegenüber dem Nutzer angehängt. Nach zahlreichen Änderungsanträgen, die die ganze Bandbreite der möglichen Regulierungsinhalte zeigten, wurde der Entwurf in einer zweiten Kommissionssitzung nochmals revidiert und Bestimmungen über die Kostenverteilung bei Maßnahmen des Induktionsschutzes hinzugefügt. Auch hierbei wurden sämtliche Modelle der Kostenzuordnung als Anträge eingebracht. Nach einem Prozeß langwierigen Aushandelns, der ein dreiviertel Jahr dauerte, wurde das Gesetz dann nach zwei ausführlichen Lesungen verabschiedet.

Im Prinzip festigte das Telegrafengesetz (TG) vom 6.4.1892 (RGBl 1892: 467) den Status quo. Das Gesetz legalisierte nachträglich das staatliche Monopol über das Fernmeldewesen – 43 Jahre, nachdem das Telegrafensystem in Preußen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht worden war, und 11 Jahre nach dem Start des öffentlichen Telefonsystems.¹⁰³ Mit der Erweiterung auf die drahtlose Telegrafie im Jahre 1908 ist § 1 TG durch seine allgemein gehaltene Formulierung *die* entscheidende rechtliche Bestimmung für die Entwicklung der Telekommunikation in Deutschland geworden. Er lautet in der Fassung von 1892:

102 Regierungsentwurf als Drucksache Nr. 308, der Kommissionentwurf als Nr. 460, in: Verhandlungen des Reichstags (1890/92a bzw. 1890/92b).

103 Die Regelung wurde 21 Jahre nach der vergleichbaren gesetzlichen Regelung für den Postdienst im Postgesetz 1871 verabschiedet.

Das Recht, Telegraphenanlagen für die Vermittlung von Nachrichten zu errichten und zu betreiben, steht ausschließlich dem Reiche zu. Unter Telegraphenanlagen sind die Fernsprechanlagen mit begriffen.

Der Begriff der Telegrafenanlage wurde im Telegrafengesetz nicht festgelegt, doch das Reichsgericht hatte schon 1889 ganz im Sinne der Post entschieden. Es bestimmte:

Jede Nachrichtenbeförderung, die nicht durch den Transport des körperlichen Trägers der Nachricht von Ort zu Ort, sondern dadurch bewirkt wird, daß der an einem Orte zum sinnlichen Ausdruck gebrachte Gedanke an einem anderen Orte sinnlich wahrnehmbar wieder erzeugt wird, fällt dem Wesen der ›Telegraphenanstalten‹ anheim. (Entscheid des Reichsgerichts in Strafsachen, Bd. 19, S. 55 ff. v. 28.2.1889, zit. nach Wiltz 1908: 5)¹⁰⁴

Mit Hilfe des § 1 TG und der zitierten Entscheidung des Reichsgerichts konnte die Reichspost nicht nur allein über den inhaltlichen Kern des Monopols, sondern auch über dessen Grenzen verfügen. Es war eine anpassungsfähige Festlegung: fest genug, um Konkurrenz abzuwehren, beweglich genug, um bei neuen Erfindungen das Monopol auszuweiten.¹⁰⁵

Das Gesetz, so wie es verabschiedet wurde, bestand aus drei großen Blöcken, die den Einfluß der beiden Akteursgruppen widerspiegeln und das Ergebnis der schrittweisen Konfliktlösung waren. §§ 1-4 und 9-11 regelten das Fernmeldehoheitsrecht, d.h. die Rechte der Verwaltung, §§ 5-8 die Rechte der Nutzer, §§ 12 und 13 das Verhältnis zu den anderen elektrischen Anlagen. Ein kurzer vierter Teil, § 14, sicherte ein einheitliches Wegerecht.

Einerseits wurde die Rechtslage, so wie sie bestand, kodifiziert. Die Fernmeldeanlagen, d.h. zum damaligen Zeitpunkt im wesentlichen die Systeme für Telegrafie und Telefonie, wurden dem Staat unterstellt. Grundsätzlich möglich gewesen wären die Alternativen des reinen Staatsbetriebs, des staatlich konzessionierten Privatbetriebs und des reinen Privatbetriebs. Auch gemischte Modelle (Fernverkehr staatlich, Ortsverkehr nichtstaatlich) wären denkbar gewesen. Alle diese Möglichkeiten kamen zum Zeitpunkt der Entscheidung in den Nachbarstaaten vor. Ein Jahrzehnt nach der Einführung

104 Volltext der Entscheidung in: Erkenntnis des Reichsgerichts über die Eigenschaft der Reichs-Fernsprechanlagen als öffentliche Telegraphenanstalten im Sinne des Gesetzes (1889: 399-404).

105 Mit Hilfe der weiten Festlegung des § 1 TG und der Entscheidung des Reichsgerichts konnten später die Funktelegrafie und -telefonie, die Bildtelegrafie, der Fernschreiber, der Rundfunk, das Fernsehen, die Datenfernübertragung und Bildschirmtext dem staatlichen Fernmeldemonopol unterstellt werden.

des Telefonsystems in Deutschland waren die technischen und organisatorischen Fakten aber so schwerwiegend auf seiten des eingeführten staatlichen Eigentums und Betriebs, daß die Mehrheit der Abgeordneten ein staatliches Eigentum und einen staatlichen Betrieb favorisierte, aber mit Kontrollmöglichkeiten durch den Reichstag. Die Änderungsvorschläge zielten deshalb bald nur noch auf einzelne Verbesserungen auf der Grundlage des Status quo ab. Ein abgelehnter Änderungsantrag sah z.B. den ausdrücklichen Ausschluß des Telefonverkehrs vom Telegrafemonopol vor, ein zweiter wollte das staatliche Monopol auf den Fernverkehr beschränken.¹⁰⁶ Hier schützte die bei den Parlamentariern mehrheitlich vertretene Vorstellung, daß das Telefonsystem als Teil eines in sich geschlossenen Gesamtsystems des staatlichen Nachrichtenverkehrs am besten arbeite, die RPTV vor einer empfindlichen Niederlage.

Konkurrierenden Netzen wurde der Zugang zum öffentlichen Netz verbaut. Nachdem der Regierungsentwurf nur eine inhaltlich unbestimmte Möglichkeit zur Konzession nichtpostalischer Netze vorgesehen hatte,¹⁰⁷ wurde durch die Abänderungen im Verlauf der Gesetzesentstehung Gemeinden in einer Muß-Bestimmung das Recht zuerkannt, für den Verkehr innerhalb des Gemeindegebiets ein eigenes Netz bauen und betreiben zu dürfen. Diese Möglichkeit wurde wieder eingeschränkt durch die in der Debatte später hinzugekommene Voraussetzung, daß die antragstellende Gemeinde das Recht nur ausüben dürfe, wenn sie der von der Post festgesetzten Norm eines »ordnungsgemäßen Betriebs« genügen könne und wenn die Post weder augenblicklich ein eigenes Ortsnetz betreibe noch auch nur beabsichtige, das zukünftig zu tun (§ 2 TG). Die Gesetzeslage war damit derart eindeutig zugunsten der Post festgelegt worden, daß bei der Novellierung des Telegrafengesetzes 1927 diese Bestimmung ersatzlos gestrichen werden konnte, weil es Netze dieser Art nicht gegeben hatte (Begründung zu § 2, abgedr. in Neugebauer 1928: 47). Ohne Konzession durften private Fernmeldeanlagen im bisherigen Umfang errichtet und betrieben werden. Dies galt für den inneren Verkehr von Landes- oder Gemeindeverwaltungen, für die Beförderung von Nachrichten

106 Reichstags-Drucksache Nr. 626, Änderungsanträge in Nr. 484, abgeändert durch Nr. 618 und Nr. 689, in: Verhandlungen des Reichstags (1890/92c).

107 Nach Meinung des RPA waren die Umstände der Konzessionen angeblich zu unterschiedlich, als daß sie im einzelnen über ein Gesetz hätten geregelt werden können (Reichstags-Drucksache Nr. 308, in: Verhandlungen des Reichstags 1890/92a).

auf den Betriebsfernmeldeanlagen von Verkehrsunternehmen¹⁰⁸ und für Hausanlagen innerhalb eines Grundstücks. Die größte Ausnahme vom staatlichen Monopol bildete die gesetzliche Fixierung der Bestimmungen der Verordnung von 1885 über Neben- und besondere Telegrafien, die besagte, daß auch mehrere Grundstücke des gleichen Besitzers oder mehrere Grundstücke, die funktional durch den auf ihnen stattfindenden Produktionsablauf zusammengehörten, mit einer privaten Anlage verbunden werden konnten (§ 3). Die Entfernung zwischen den Grundstücken durfte dabei 25 Kilometer nicht überschreiten. Der Regierungsentwurf hatte diese Grenze herabsetzen wollen, weil es im Postgesetz eine ähnliche Entfernungsgrenze gab, doch erreichten die Abgeordneten die Beibehaltung des alten Werts. Die Schärfe, mit der die RPTV versuchte, ihr Monopol durchzusetzen, drückte sich in den Strafbestimmungen (§§ 9-11) aus: Als Strafandrohung für die Verletzung des Fernmelde-monopols waren 5000 Mark oder die 33fache Jahresgebühr respektive Haft oder Gefängnis bis zu sechs Monaten vorgesehen, eine Androhung, die vom Reichstag auf 1500 Mark oder Haft herabgesetzt wurde.

Entgegen den Absichten des RPA waren die Bestimmungen über die Rechte der Nutzer hinzugekommen. Hatte das RPA anfangs noch beabsichtigt, sich die unkontrollierte Verfügung über das Telefon- und das Telegrafensystem durch den Reichstag absichern zu lassen, so mußte sie sich im Verlauf des Gesetzgebungsprozesses eine inhaltliche Festlegung wichtiger Teile der Rechtsstruktur durch einen zunächst noch externen Akteur gefallen lassen. Die nun durch ein Gesetz definierten Pflichten der Verwaltung schlossen die Pflicht der Reichspost ein, jedermann nach Zahlung einer Gebühr zu einem Telefongespräch zuzulassen (§ 5), ebenso die Anschlußpflicht für Telefonanschlüsse (§ 6) und den gesetzlichen Schutz des Telegrafengeheimnisses (§ 8).¹⁰⁹ Das Rechtsverhältnis zwischen der Post und dem Nutzer, das zuvor

108 Damit wurde eine Verordnung des Reichskanzlers v. 7.3.1876 (Centralblatt des Deutschen Reiches 1876: 155 ff.) kodifiziert.

109 In den Schutz des Telegrafengeheimnisses war der Schutz des Fernsprechgeheimnisses inbegriffen (Wiltz 1908: 16-17). § 8 TG war ein wesentlicher Schritt hin zu einem rechtsstaatlichen Schutz des Telefongesprächs gegenüber jedermann, bevor das Fernsprechgeheimnis 1919 verfassungsrechtlichen Rang erhielt. Gegenüber Fehlverhalten des Bedienungspersonals war das Telegrafengeheimnis von Anfang an durch Bestimmungen der jeweiligen Telegrafienordnungen geschützt worden (preuß. Reglement v. 6.7.1849, in: Preußisches Ministerialblatt 1849: 203; zur Rechtsentwicklung Hellmuth 1929b: 40-41). Da die Telegrafienordnung jedoch nur eine Rechtsverordnung darstellte, konnte in das Telegrafengeheimnis ohne gesetzliche Beschränkungen eingegriffen werden. Ein strafrechtlicher Schutz bestand in Bayern seit 1861 und im Reichsgebiet seit 1870 (§ 355

auf dem Privatrecht gründete, wurde nun auf eine öffentlich-rechtliche Grundlage gestellt. Damit standen sich nicht mehr »Abonnenten« und Post rechtlich gleichberechtigt gegenüber, sondern die Reichspost überließ »Teilnehmern« ihre Einrichtungen. Alle erwähnten Bestimmungen formalisierten die Interaktion zwischen Reichspost und Nutzer und eröffneten dem Reichstag eine Eingriffsmöglichkeit. Die wichtigste neue Bestimmung war, daß der Reichstag bei Gebührenerhöhungen zustimmen mußte (§ 7). Hier war es dem RPA gelungen, weitergehende Anträge zurückzuweisen, die eine gesetzliche Regelung des Benutzungsrechts und jeglicher Tarifänderungen einschließlich der Gebührenbefreiungen vorsahen.¹¹⁰ Die Erweiterung der Rechte des Parlaments, das bisher allein über das Haushaltsrecht Einfluß ausüben konnte, bedeutete, daß das Parlament nun endgültig als Akteur im Telefonsystem installiert worden war. Durch den Eintritt des Reichstags in den Kreis relevanter korporativer Akteure besaßen nun jene Interessengruppen, die durch Mitglieder des Reichstags vertreten waren, eine gewichtige Stimme in Finanzfragen. Die politische Umwelt verstärkte durch das Telegrafengesetz ihren Einfluß.

Der Konflikt um die Kostenzuordnung bei Induktionsschutzmaßnahmen wurde für eine kurze Zeit gelöst (§ 12). Die in der Kommission diskutierten Ideen reichten vom Vorschlag, die RPTV zu verpflichten, jede Fernmeldeleitung auf eigene Kosten gegen Fremdinduktion zu schützen,¹¹¹ bis zum Gegenvorschlag des RPA, die Kosten ganz den Betreibern von Starkstromleitungen aufzubürden, weil nur deren Leitungen die Postleitungen störten, aber nicht umgekehrt. Aus der großen Bandbreite der Vorschläge von seiten der Abgeordneten wurde eine Kompromißlösung erarbeitet, die dem Betreiber der Leitung, die später installiert wurde, die Kosten zum Schutz vor Induktionen auferlegte. Die Reichspost erreichte mit der gefundenen Lösung, daß sie Gemeindestraßen ohne Entschädigung für Telefon- und Telegrafeneleitungen benutzen durfte. Wurde beispielsweise eine städtische Leitung für eine Straßenbeleuchtung gebaut, nachdem eine Postleitung verlegt worden war, so mußte die Stadt auf eigene Kosten dafür Sorge tragen, daß ihre Leitung keine Fremdinduktionen erzeugte. Das bei der Diskussion um § 12 von der RPTV eingesetzte Argument, die Post vertrete die Interessen der Allgemeinheit, die Betreiber von anderen Anlagen wie den Starkstromnetzen aber nur

StGB). Doch § 355 versagte, wenn das Telegrafengeheimnis durch andere als das Bedienungspersonal gebrochen wurde, und wurde deshalb durch das Telegrafengesetz ergänzt.

110 Reichstags-Drucksache Nr. 618, in: Verhandlungen des Reichstags (1890/92b).

111 Reichstags-Drucksache Nr. 622, Antrag Spahn, in: Verhandlungen des Reichstags (1890/92b).

Sonderinteressen, wurde in der Folgezeit immer wieder gebraucht, um die Meinung der Post als die allgemeingültige darzustellen.¹¹²

Ein Vergleich mit dem preußischen Kleinbahngesetz aus dem gleichen Jahr (Gesetz v. 28.7.1892, preußische Gesetzessammlung 1892: 225) zeigt, daß die politische Steuerung der Netzentwicklung bei großtechnischen Systemen sehr verschieden ausfallen kann. In Preußen waren die privaten Eisenbahngesellschaften bis 1887 verstaatlicht worden. Im gleichen Zeitraum hatte der Ausbau der Hauptlinien seinen Abschluß erreicht, der Netzausbau erreichte die Phase der Raumerschließung (Haggett/ Chorley 1969: 261). Die ländlichen und peripheren Räume wurden in der Phase der Hochindustrialisierung nun stärker in den nationalen Wirtschaftsraum, insbesondere als Bezugs- und Absatzgebiete, eingegliedert.¹¹³ Für eine weitere Raumerschließung eignete sich der kostenintensive Technikstil der Hauptlinien nicht, es mußten räumlich angepaßte Technikstile gefunden werden. Das preußische Kleinbahngesetz erstellte dafür den rechtlichen Rahmen.

Als Betreiber von Nebenbahnlinien waren alle Arten von nichtstaatlichen Organisationen zugelassen. Nichtstaatliche Kleinbahnlinien wurden in jenen Gebieten erlaubt, die von den staatlichen Haupt- und Nebenbahnen nicht versorgt wurden. Ihre Gleise durften mit jenen der staatlichen Bahnen verbunden werden, damit ihre Funktion als Zubringerlinien bestmöglich genutzt werden konnte. Die beabsichtigte Wirkung war, daß sich das Staatsbahnnetz und die Netze nichtstaatlicher Nebenbahnen synergetisch ergänzten. Ein historischer Grund für eine derartige Form der Regulierung war, daß Preußen seit dem ersten Eisenbahngesetz (1834) ein gemischtes System aus privaten, staatlich konzessionierten und staatlich betriebenen Eisenbahnen besaß. Ein wirtschaftlicher Grund lag in den Investitionskosten, die bei Eisenbahnlinien bei weitem höher lagen als bei Telefonlinien. Deshalb war die preußische Staatsregierung nicht daran interessiert, ihre profitablen Durchgangslinien mit den Ausgaben für unrentable Zubringerlinien zu belasten. Ihre Ausbaupolitik unterschied deshalb zwischen rentablen Gebieten, in denen staatliche Linien als Gebietsmonopol betrieben wurden, und unrentablen Gebieten, in denen staatliche

112 Schon bei der Diskussion um das nächste Gesetz, das Telegrafengesetz, bezeichnete der Staatssekretär des Reichspostamtes, Podbielski, die elektrischen Straßenbahnen als gewerbliche Unternehmen, weil sie in Form von Unternehmen organisiert und damit nicht Einrichtungen im allgemeinen öffentlichen Interesse seien (Verhandlungen des Reichstages 1898/1900: 1784). Die Tatsache, daß die Eigentümer häufig Gemeinden oder Kreise waren oder die Bahnen in deren Auftrag betrieben wurden, wurde dabei übersehen.

113 Die Post hatte hier mit der Reform des ländlichen Zustelldienstes und der Einrichtung von Hilfstelegrafstellen seit 1881 Schrittmacherdienste geleistet.

Linien nur dann betrieben wurden, wenn aus Gründen der Landesverteidigung der Militärfiskus die Investitionskosten übernahm. Lagen diese Gründe nicht vor, wurden die für eine Großorganisation mit hochentwickelter Technologie wirtschaftlich uninteressanten Gebiete anderen Betreibern zur Nutzung überlassen. Diese übernahmen den Betrieb, entweder weil sie als private Unternehmer die Investitions- und Betriebskosten durch eine einfachere Technologie senken konnten oder weil für sie als Gemeinde- oder Kreisverwaltung das Ziel einer Verkehrserschließung nicht in der Erwirtschaftung von Gewinnen, sondern in der Förderung der Gesamtwirtschaft des durch die Bahnlinie erschlossenen Gebietes lag. Das preußische Nebenbahngesetz verstärkte auf diese Weise die Anziehungskraft des Staatsnetzes und schrieb gleichzeitig das Staatsmonopol im wichtigeren Teil des Netzes fest. Das Gesetz hatte eine erhebliche Ausweitung des Eisenbahnnetzes zur Folge. Anfang 1914 bestanden in Preußen 37.510 Kilometer Haupt- und Nebenlinien und 10.711 Kilometer Kleinbahnen (Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1915: 134, 140; Heinze/ Kill 1988: 111). Im Gegensatz dazu wurde die geographische Ausbreitung des Telefonnetzes mit den teuren, aber nutzungsfreundlichen Netzformen des Orts- und des Fernnetzes so lange durch die RPTV verzögert, bis diese von sich aus die Finanzkraft besaß, sämtliche Gebiete zu erschließen, auch die entferntesten und wirtschaftlich unergiebigsten, obwohl § 2 TG die Möglichkeit ergänzender nichtpostalischer öffentlicher Netze ausdrücklich vorsah. Für die wirtschaftlich unattraktiven ländlichen Gebiete wurden dafür die kostensparenden öffentlichen Sprechstellen eingeführt.

Das Telegrafengesetz beseitigte langfristig nicht nur jede Gefahr für das Telefonmonopol und löste für eine Zeitlang die Frage der Kostenverteilung bei Induktionsschutzmaßnahmen. Eine ausgesprochen starke Wirkung übte es auf die geographische Ausbreitung des Telefonsystems aus. Die Reichspost verstand es als einen Anreiz, nunmehr auch die bisher nur mit dem Telegrafen erschlossenen ländlichen Gebiete an das Telefonnetz anzubinden. Die Ursache dafür lag in § 2 TG, der eine Konkurrenz für Postnetze für den Ortsverkehr durch kommunale Betreiber erlaubte, sofern die Post im Gemeindegebiet kein eigenes Ortsnetz betrieb oder zu betreiben beabsichtigte. Das RPA unterschied nun in seiner Ausbaupolitik zwischen einer nachfrageorientierten Variante, die für die Errichtung von neuen Ortsnetzen in solchen Gebieten galt, die als rentabel eingeschätzt wurden, und einer angebotsorientierten Variante, die beim Anschluß kleiner Orte an die Vermittlungen benachbarter Marktorte angewendet wurde. Hier kamen die öffentlichen Sprechstellen zum Einsatz, der vierte regionale technische Stil. Das RPA interpretierte die öffentlichen Sprechstellen als eigenständige Netze im Sinne des § 2 TG und konnte auf

diese kostensparende Weise eine mögliche Ausbreitung konkurrierender kommunaler Ortsnetze verhindern.

Innerhalb weniger Jahre erzeugte die Lösung der Wachstumsprobleme des Telefonsystems, die das Telegrafengesetz ermöglicht hatte, neue Schwierigkeiten. Die Zahl der oberirdischen Leitungen in den Städten verdoppelte sich, als die RPTV ab 1888 die Einfachleitungen zwischen Endgeräten und Vermittlungen durch Zweidrahtleitungen ersetzte, um die Induktionen aus benachbart verlaufenden Telefondrähten und aus den Fahrstromleitungen der sich ausbreitenden Straßenbahnnetze herabzusetzen. Die Zunahme der Sprechstellen verstärkte zusätzlich das Drähtedickicht in der Nähe der Vermittlungen. Gegen Ende des Jahrhunderts begannen die Stadtverwaltungen, sich gegen die Verunstaltung ihrer Innenstädte durch die oberirdischen Leitungen zu wehren. Als Reaktion darauf begann die RPTV in großen Ortsnetzen damit, von den Innenstädten ausgehend die Leitungen zu verkabeln. Für die Verlegung der kostspieligen Kabel war sie dabei auf das Wohlwollen der Gemeinden angewiesen, denen die Ortsstraßen gehörten, weil es kein Wegerecht für Telegraf- oder Telefonleitungen auf kommunalem Land gab.

Ein zweiter Konfliktraum entwickelte sich im ländlichen Raum. Ende der achtziger Jahre erreichte die Ausbreitungswelle die ländlichen Gebiete. Die Politik der RPTV, parallel zum weiteren Ausbau der überregionalen Leitungen auch kleinere Städte über Verbindungsleitungen innerregional zu verbinden, kollidierte in der Praxis mit Interessen der Landgemeinden.¹¹⁴ Die ersten Fernlinien waren entlang der Eisenbahnlinien geführt worden, um die Telegrafengestänge und die vorhandenen Wegerechte mitbenutzen zu können. Mit dem weiteren Ausbau wurden Fernlinien entlang von Landstraßen geführt, weil die Erfahrung gezeigt hatte, daß die an den Bahndämmen geführten Telegrafleitungen die Sprechströme induktiv störten. Landstraßen waren seit jeher für die Führung von Telegraf- und Telefonleitungen benutzt worden, und es hatten sich dabei auch keine rechtlichen Schwierigkeiten ergeben, weil es durch einen Beschluß des Bundesrats des Norddeutschen Bundes vom 25.6.1869 ein Wegerecht für Telegrafleitungen an Provinzialstraßen gab.

¹¹⁴ Das Junktim zwischen geographischer Ausbreitung und rechtlichen Zugriffsmöglichkeiten stellte Podbielski auf folgende Weise launig heraus: »Wollen wir unser Fernsprechwesen ausdehnen und das Verkehrsmittel weiteren Kreisen des Landes zugänglich machen, so müssen wir gewisse Rechte haben, weil ... ich nicht in der Lage bin, meine Drähte an den Mond zu hängen, vielmehr auf der lieben Erde bleiben muß« (Verhandlungen des Reichstages 1898/1900: 1782).

Die Lage änderte sich mit der Ausbreitung des Telefonnetzes auf ländliche Gebiete. Die ländlichen Chausseen waren häufig mit Bäumen gesäumt. Die wirtschaftliche Nutzung dieser Chausseeebäume durch die ländliche Bevölkerung wurde zum Konfliktfall, als die Reichspost verlangte, die Bäume wegen der neuen oberirdischen Telefonfernlinsen zu entasten.¹¹⁵ Hier trat zum ersten Mal beim Telefonsystem das auch bei anderen großtechnischen Systemen bestehende Problem auf, daß Kosten und Nutzen räumlich getrennt auftreten können. Einzelne ländliche Gemeinden waren nicht daran interessiert, die Nachteile zu tragen, die das Spannen der Telefondrähte längs ihrer Straßen mit sich brachte, ohne selbst an das Telefonnetz angeschlossen zu sein und die Vorteile zu genießen, die größere Orte aus dem Bau der Fernlinien zogen.¹¹⁶ Bei der Übertragungstechnik der ersten Generation wurden Unterwagsorte aus technischen und betrieblichen Gründen nämlich nur selten in Fernleitungen eingeschleift. Auch in diesem Fall konnte sich die RPTV nicht gegen die kommunalen Straßeneigentümer durchsetzen, weil diese durch ihr Selbstverwaltungsrecht rechtlich autonom entscheiden konnten und die vorhandenen Wegerechte sehr uneinheitlich waren (Entwurf eines Telegraphenwegegesetzes 1899: 352-353). Gerichte bestätigten diese Selbständigkeit. So entschied das Reichsgericht zugunsten der Stadt Breslau, daß die Reichspost ohne Erlaubnis der Stadt nicht befugt war, Drähte im Luftraum über städtischen Straßen zu verlegen (Entwurf eines Telegraphenwegegesetzes 1899: 354-355). Gemeinden waren eher daran interessiert, die elektrischen Anlagen für Beleuchtung und Kraftstrom, aus denen sie Konzessionsabgaben oder Gebühren erhielten, zu schützen, als der Reichspost ein Wegerecht zu geben, weil sie nach dem Verlegen der Postleitungen bei einem Bau städtischer elektrischer Anlagen im Nachteil gewesen wären. In einem solchen Fall fehlte der Reichspost jegliche Einwirkungsmöglichkeit auf die Gemeinde. Unterstützt wurden die Gemeinden von Vertretern der Starkstromindustrie. In dieser Lage verlangte die RPTV nach einem reichsweit einheitlichen Wegerecht, um die Gemeinden und andere Straßeneigentümer zwingen zu können, ihr den Leitungsbau zu gestatten, und um die zukünftigen Investitionen in

115 Beim Bau der Telefonfernleitung Berlin–Frankfurt/Main wurde der Bau um ein dreiviertel Jahr verzögert, weil, so Podbielski, ein Wegeeigentümer »die Benutzung der Straße wegen eines am Wege stehenden Apfelbaumes nicht erlauben wollte« (Verhandlungen des Reichstags 1898/1900: 1769).

116 Podbielski erkannte richtig: »Die Schwierigkeiten liegen draußen bei den kleinen Kommunen. Solche großen internationalen Verbindungen wie mit Wien, Paris etc., überhaupt größere Verbindungen, sind ohne das Gesetz nicht mehr auszuführen, sie scheitern am Widerstande kleiner Dorfmonarchen« (Verhandlungen des Reichstags 1898/1900: 1791).

die Fernmeldenetze rechtlich abzusichern. Im Zeitalter der Rechtsvereinheitlichung in Deutschland¹¹⁷ verlangte die RPTV, ihrem nationalen Aktionsraum einen homogenen Rechtsraum entsprechen zu lassen.

Grundproblem der Gesetzesentwicklung war der Konflikt zwischen dem privaten Eigentumsrecht an Grund und Boden und staatlichen Leistungsansprüchen.¹¹⁸ Besonders prekär war die Situation der Reichspost deshalb, weil drei Jahre zuvor erst das Bürgerliche Gesetzbuch vom Reichstag verabschiedet worden war, ein Gesetzeswerk, das die private Verfügung über Eigentum betonte.

Das Telegrafengesetz v. 18.12.1899 (RGBl 1899: 705) erweiterte die >opportunity structure< der RPTV. Die Reichspost erhielt ihr gewünschtes reichsweit einheitliches Recht, öffentliche Wege zu benutzen, sofern nicht die Nutzung der Wege zu Verkehrszwecken dadurch dauerhaft beeinträchtigt wurde (§ 1). Auch der Luftraum über Privatgrundstücken durfte benutzt werden, solange dadurch nicht die Benutzung des Grundstücks behindert wurde (§ 12). Die Eigentumsrechte an Grund und Boden mußten bei den Planungen von Telegraf- und Telefonlinien berücksichtigt werden, aber die institutionell fixierte Art und Weise, in der sie mittels des Planfeststellungsverfahrens in den Planungsprozeß eingeführt wurden, und die unübliche Kürze der Einspruchsfristen begrenzten gleichzeitig die Einwirkungsmöglichkeiten der Eigentümer (§§ 7-9). Der zukünftige Bau von Fernlinien konnte nun nicht mehr durch lokale Akteure behindert werden, die Entscheidungsfindung über die Linienführung war zentralisiert worden. Von nun an mußten alle elektrischen Anlagen, die auf einer Trasse verlegt wurden, auf der schon eine Telefonleitung lag, die Kosten für die Schutzmaßnahmen selbst tragen (§ 6). Da sich aber die Reichspost entschlossen hatte, von sich aus den Zweidrahtbetrieb einzuführen, um die Induktionsprobleme zu lösen, die sie selbst durch das Parallelführen von Eindrahtleitungen herbeigeführt hatte, verlor diese Bestimmung ihre drohende Schärfe.

117 Nach der Reichsgründung wurden verabschiedet: 1871 das Strafgesetzbuch, 1872 ein Gesetz über Maße und Gewichte, 1873 das Münzgesetz. Das Bürgerliche Gesetzbuch trat, nach einem mißglückten Entwurf 1888, im Jahr 1900 in Kraft.

118 Während der Verlegung der ersten Leitungsnetze war die RPTV gezwungen, mit den Stadtverwaltungen zu verhandeln, um Wegerechte zu erlangen. In Frankfurt/Main beispielweise bestimmte ein 1881 mit dem Magistrat abgeschlossener Vertrag, daß eine Leitung auf Kosten der Telegrafverwaltung zu entfernen war, sofern dies das öffentliche Interesse der Stadt verlange (Fernsprechanlagen und elektrische Bahnen in Frankfurt a.M. 1899: 207).

In einem engen inhaltlichen und zeitlichen Zusammenhang¹¹⁹ mit dem Telegrafengesetz wurde die erste vom Reichstag verabschiedete Fernsprechgebührenordnung diskutiert. Die Reichspost und ihr neuer Staatssekretär, der als Vertreter des Bundes der Landwirte geltende *V. v. Podbielski*,¹²⁰ hatten erkannt, daß die bestehende Struktur des Tarifs die großen Städte auf Kosten der kleineren unverhältnismäßig bevorzugte. Ziel war es, zu einer Tarifstruktur zu kommen, die sich generell an den Selbstkosten orientierte, und gleichzeitig die Bedingungen für Wenignutzer und für kleinere Ortsnetze zu verbessern, also zum einen die soziale Ausbreitung in den Mittelstand hinein zu fördern, zum anderen die geographische Ausbreitung in ländliche und periphere Gebiete. Erstmals wurde explizit der Ausgleich der sehr ungleichen sozialen und geographischen Ausbreitung des Telefonsystems zur Grundlage für eine Reform der Tarifstruktur gemacht:

Je länger die Fernsprechverbindungen bestehen, desto klarer tritt es hervor, daß die mit Fernsprechanlagen ausgerüsteten Plätze im wirtschaftlichen Wettbewerb einen wesentlichen Vorsprung vor Orten besitzen, deren Einwohner an das allgemeine Fernsprechnetze nicht angeschlossen sind; die letzteren sind dadurch, da sie von den Wandelungen des Marktes später und minder vollständig erfahren, als jene, weniger in der Lage, die Conjunctionen zu verwerthen. Die Beschränkung des Fernsprechers auf eine gewisse Zahl von großen und mittleren Orten würde auf die Dauer das Geschäft in diesen concentriren. Die Ausdehnung des Fernsprechers auf die kleineren Orte und das flache Land wird dieser unerwünschten Entwicklung entgegenwirken. ... Dasselbe gilt innerhalb der größeren Orte von der Zulassung der Anschlüsse gegen Einzelgesprächsgebühr. Bei dem Abonnement findet der seine Rechnung, der viel zu sprechen hat; dies sind in der Hauptsache die größeren Geschäfte. Durch die ausschließliche Zulassung von Abonnementsgebühren wird also deren Uebergewicht über die kleineren Geschäfte verstärkt; das Einzelgebührensystern ... gestattet auch dem kleineren Geschäftsmann ... dessen [des Fernsprechers] Vorteile zu genießen. (Entwurf einer Fernsprechgebührenreform 1899: 291)

119 Die erste parlamentarische Lesung des Entwurfs einer Fernsprechgebührenordnung fand am 13. und 14.4.1899, die erste Lesung des Telegrafengesetzes am 14. und 15.4.1899 statt (Verhandlungen des Reichstags 1898/1900: 1744-1791).

120 Podbielski muß aufgrund seiner Biographie zu den Außenseitern an der Spitze der Reichspost gezählt werden. Er war Generalleutnant der Kavallerie z. D. und hatte in der Industrie gearbeitet, bevor er 1897 zum Staatssekretär im RPA berufen wurde. Seine Amtszeit endete 1901 mit seiner Ernennung zum preußischen Landwirtschaftsminister. Die Erschließung der ländlichen Gebiete durch das Telefonsystem wird ihm von P. Craemer, einem der dabei beteiligten höheren Beamten, persönlich zugeschrieben (Craemer 1935: 110). Zur Biographie Hinweise bei Vogt (1989: 221-228).

Die Grenze dieser angebotsorientierten Politik lag in der Vorstellung vom Telefon als Geschäftsinstrument, das sich wegen seiner Kosten aus Gründen der sozialen Gerechtigkeit finanziell selbst tragen müsse. Durch diese Nutzungskonzeption hemmte die Reichspost die soziale Ausbreitung des Telefons in den folgenden Jahrzehnten nachhaltig:

Bei dem Telephon dagegen kommt stets nur eine beschränkte Zahl von Staatsbürgern in Frage. Auch in Zukunft wird nicht jeder Bewohner Deutschlands eine Fernsprechanlage in seiner Wohnung und in seinem Hause haben. Deshalb müssen diejenigen, welche diese Anstalten benutzen, damit rechnen, daß sie die Kosten aufbringen, die notwendig sind für ihre Anlage, Unterhaltung, Verzinsung, Bedienung u.s.w.; sie können nicht beanspruchen, daß dazu die übrigen Steuerzahler herangezogen werden. (Podbielski in: Verhandlungen des Reichstags 1898/1900: 1745)

Das RPA schlug deshalb vor, im Ortsverkehr von der pauschalierten zur nutzungsabhängigen Tarifierung überzugehen und dabei zwischen einer Grundgebühr (für die Kosten der Anlage) und einer Gesprächsgebühr zu unterscheiden. Die Grundgebühr wurde im Gesetzentwurf nach der Größe des Ortsnetzes gestaffelt. Die Gesprächsgebühr sollte degressiv ansteigen, damit es einen Anreiz gab, den Telefonanschluß stärker zu nutzen. In einem Entwurf für den Bundesrat war darüber hinaus vorgesehen, im Ortsverkehr zu einem Zeittarif überzugehen, mit einer Dauer von drei Minuten für eine Gebühreneinheit (*Elektrotechnische Zeitschrift* v. 16.2.1899: 133). Da, wie die Kritiker meinten, die Reichspost unter der Herrschaft des Reichsschatzamt stand und eine Erweiterung des Telefonsystems deshalb nicht über Anleihen erfolgen durfte oder, wie das RPA darzulegen versuchte, das Telefon noch ein Zuschußbetrieb war und deshalb die Strukturreform kostenneutral erfolgen sollte, hatte eine Tarifiermäßigung für kleine Ortsnetze eine Verteuerung für die Nutzer in großen Ortsnetzen zur Folge (Verhandlungen des Reichstags 1898/1900: 1746, 1748). So rechnete die *Elektrotechnische Zeitschrift* (v. 23.3.1899: 215) überschlägig aus, daß nach dem Regierungsentwurf bei etwa 70% der Teilnehmer die Jahresgebühren zwischen 5 und 30 Mark steigen würden.

Der politische Widerstand aus den Kreisen jener Teilnehmer, die nach der Gebührenreform höhere Gebühren zahlen sollten, formierte sich schnell. Sie wurden vor allem von den Handelskammern in den großen Städten und von den nationalliberalen Reichstagsabgeordneten vertreten, die der Wirt-

schaftslobby nahestanden, aber auch von der SPD¹²¹ (Deutscher Handelstag 1913: 81; Reichsgerichtsentscheidung betreffend das Wegerecht 1899).

In der Fernsprechgebührenordnung v. 20.12.1899 (RGBl 1899: 711) zeigte sich die Wirksamkeit dieses Widerstandes. Der parlamentarische Kompromiß ließ die alte und die neue Tarifforn nebeneinander bestehen. Der Pauschaltarif für Ortsgespräche wurde leicht verändert: Er war von jetzt an nach der Größe des Ortsnetzes gestaffelt. Der nutzungsabhängige Tarif entsprach den Reformvorstellungen des RPA. Der Nutzer konnte sich nun den für ihn günstigsten Tarif wählen: der Vielnutzer den Pauschaltarif, der Wenignutzer den nutzungsabhängigen Tarif. Bei den Ferngebühren wurde der erste Schritt zu einem Zeit-Zonen-Tarif unternommen, indem zusätzlich zur vorhandenen Stufe bei 50 Kilometern neue Entfernungsstufen bei 25, 100, 500 und 1000 Kilometern eingeführt wurden.

Die Nutzungsbestimmungen durften weiterhin ohne Zustimmung des Reichstags vom Reichskanzler, d.h. mittelbar vom RPA, selbständig festgelegt werden.¹²² Als folgenreichste Verordnung erwies sich die Bestimmung über Nebenstellen vom 31.1.1900 (Centralblatt des Deutschen Reiches 1900: 23). Auch hier zeigte sich der Einfluß des neuen Staatssekretärs Podbielski. Schon vor seiner Zeit an der Spitze des Reichspostamtes war Podbielski mit dem Direktor des Geräteherstellers Mix & Genest persönlich bekannt gewesen. Mix & Genest hatte nun eine funktionsfähige Vermittlung für eine Nebenstellenanlage konstruiert, die die Forderung der Post nach einer Trennung von gebührenfreien Hausstellen, die nur dem nichtöffentlichen Verkehr dienen durften, und gebührenpflichtigen Nebenstellen, die mit dem öffentlichen Netz verbunden werden durften, konstruktionsmäßig garantierte (Scheibe 1950; Horstmann 1955b: 256-257). Der Erlaß der Nebenstellenverordnung war eine direkte Reaktion auf diese Entwicklung. Sie erlaubte den Anschluß privater Netze an das öffentliche Telefonsystem, wodurch sich die Entwicklung beider Netze gegenseitig stimulierte. Zudem entlastete sie die Reichspost von den Investitionen für die Nebenstellenanlagen (Schwarzburger 1929: 148). Die Herstellung und Vermietung solcher Anlagen wurde für alle größeren Geräte-

121 Die bemerkenswerte Koalition aus Vertretern der Wirtschaft und der SPD kam durch die Vorstellung der SPD zustande, daß die Reichspostverwaltung der Allgemeinheit, d.h. allein der Verkehrsfunktion, zu dienen habe und damit eine Gebührenerhöhung in den Großstädten abzulehnen sei (Verhandlungen des Reichstags 1898/1900: 1749).

122 Bei den parlamentarischen Beratungen zu allen drei Gesetzen versuchten Abgeordnete aller Parteien, das RPA daran zu hindern, die Nutzungsbestimmungen durch den Reichskanzler, d.h. mittelbar durch das RPA, festlegen zu lassen. Sie hatten dabei aber nur begrenzten Erfolg, weil die Nutzungsbedingungen nicht den Kern der Diskussion ausmachten.

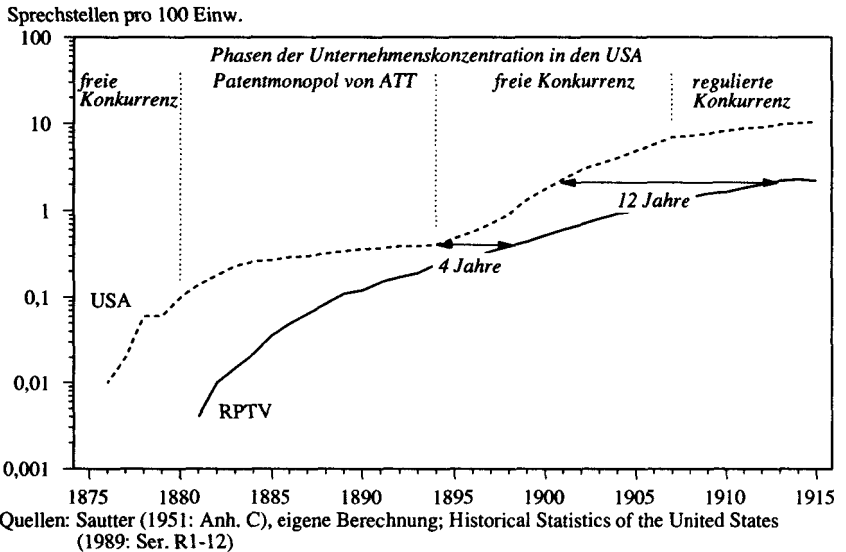
produzenten zu einer wichtigen Einnahmequelle (Sielcken 1929: 23-32; Möllgaard 1949: 1680-1682; Mix & Genest 1954: 60-64; Loesche/ Leuthold 1970: 92-95).

Die Auswirkung der Fernsprechgebührenordnung auf die soziale und geographische Ausbreitung war weitreichend.¹²³ Durch die Gebührensenkungen konnten sich nun auch beispielsweise kleinere Geschäftsleute, Gastwirte, Einzelhändler an das Telefonnetz anschließen. Die Nebenstellenverordnung führte zu einem rapiden Aufschwung bei der Ausbreitung des Telefons im Geschäfts- und Behördenbereich. Der hohe Anteil an Nebenstellen, der 1913 im Reichspostgebiet 36% betrug (Horstmann 1955b: 265), gehört seitdem zu den Kennzeichen des deutschen Telefonsystems. Die geographische Ausbreitung der Ortsnetze erreichte nach der Jahrhundertwende ihre höchste Geschwindigkeit. Das Telefon erreichte nun auch die kleineren Orte, wodurch die Unterschiede im Telefonbesatz zwischen den Oberpostdirektionen erheblich reduziert wurden. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit hierbei wurde nur noch von jener der öffentlichen Sprechstellen übertroffen (das Beispiel der OPD Minden: Thomas 1989b: 43). Durch die Verbilligung des innerregionalen Verkehrs wurde neuer Verkehr induziert, die Einnahmen pro Gespräch stiegen insgesamt von 84 Pfennig im Jahr 1900 auf 1,29 Mark im Jahr 1911. Nach der Jahrhundertwende konnte die Post ihr Telefonsystem bereits als gewinnbringend bezeichnen (Denkschrift des Reichs-Postamtes wegen Änderung der Fernsprechgebühren-Ordnung 1908: 38).

Das Telegrafengesetz von 1892 und das Telegrafengegesetz von 1899 wurden zu den rechtlichen Grundpfeilern für den Ausbau der Fernmeldesysteme in Deutschland für die folgenden neunzig Jahre. Sie legten den rechtlichen Kern des Telefonmonopols fest und regelten wichtige Außenbeziehungen: die Beziehung zu den Nutzern und zum Reichstag. Die Entscheidung, die dabei langfristig am weitesten reichte, war die Aufnahme des Reichstags in den Kreis der relevanten korporativen Akteure. Die als Gesetz verabschiedete Fernsprechgebührenordnung war demgegenüber nur von vorübergehender Wirksamkeit. Sie stellte zwar die finanziellen Mittel für den weiteren Ausbau bereit und ermöglichte ein stetiges Wachstum von Nutzerzahlen und Nutzungen bis 1914. Die Struktur des Tarifs war jedoch so ungünstig für die Reichspost, daß diese 1907 noch einmal versuchte, zum nutzungsabhängigen Tarif überzugehen (und erneut scheiterte).

123 Zur Auswirkung insgesamt aus der Sicht des RPA: Der Einfluss der Fernsprechgebühren-Ordnung vom 20. Dezember 1899 auf die Entwicklung des Fernsprechwesens im Deutschen Reichs-Postgebiet (1901).

Abb. 11: Entwicklung des Telefonbesatzes in den USA und im Reichspostgebiet, 1876-1915



Im Vergleich zur Entwicklung in den USA (Abb. 11) wird die negative Wirkung der Monopolbestimmungen des Telegrafengesetzes deutlich erkennbar. Während in jener Phase, in der in beiden Ländern ein Monopol bestand (von 1880 bis zum Auslaufen der beiden wichtigsten Patente in den USA 1893/94), die soziale Ausbreitung in Deutschland nur wenig hinter der amerikanischen hinterherhinkte, vergrößerte sich der Abstand, als in der folgenden Phase von 1894 bis 1907 die Konkurrenz zwischen den Telefongesellschaften in den USA die soziale Ausbreitung sprunghaft vorantrieb (die in der nachfolgenden Phase der regulierten Konkurrenz allerdings wieder abflachte). In Deutschland gab es keine Bedingung, die auch nur annähernd eine Ausbreitungsgeschwindigkeit wie in den USA hätte auslösen können. Die Geschwindigkeit wurde durch einzelne die Bedingungen der Ausbreitung erleichternde politische Entscheidungen – wie die über die Fernsprechgebührenordnung – auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau stets nur konstant gehalten.

Kapitel 4

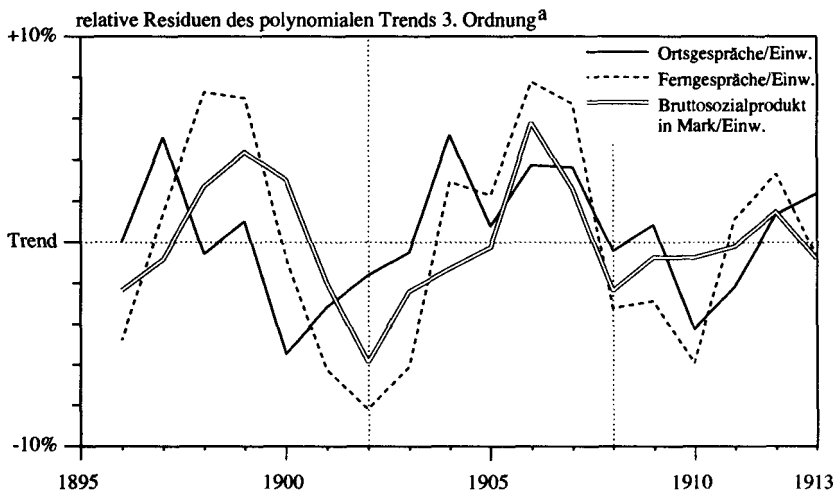
Die Vorbereitung auf die ersten Modernisierungen

Nachdem die technischen und organisatorischen Grundlagen in den beiden ersten Jahrzehnten des Bestehens des Telefonsystems gelegt worden waren, traten Wachstumsschwierigkeiten auf, die aus dem Erfolg des Telefonsystems als geschäftliches Verkehrsmittel und aus seiner Einbindung in die Reichsverwaltung resultierten. In der durch den Ersten Weltkrieg nur unterbrochenen Entwicklung wurden die technischen und organisatorischen Grundlagen für die weitere Entwicklung des Telefonsystems bis nach dem Zweiten Weltkrieg gelegt. Während des Ersten Weltkriegs erkannte das Militär die Bedeutung des Telefonsystems für das Überleben der von ihm verteidigten politischen Ordnung. Die Entstehung der Verteilungskonflikte um das Fernnetz, die durch dessen Überlastung entstanden, zeigten ein Muster, das sich unter teilweise vergleichbaren Bedingungen im Zweiten Weltkrieg wiederholte. Am Ende dieses Krieges waren das Telefonsystem und die politisch-militärischen Akteure, denen es gedient hatte, derartig geschwächt, daß die Modernisierungsbarrieren, die der Reichspost der Kaiserzeit innegewohnt hatten, zusammenbrachen und der Weg für eine grundlegende technische und organisatorische Modernisierung frei wurde.

1 Die Vorbereitung der zweiten technischen Generation und die Verfestigung der Beziehungen zwischen Reichspost und Siemens, 1900 bis 1914

Nach der Verabschiedung des Telegrafenden- und des Telegrafendenwegesetzes besaß das deutsche Telefonsystem einen stabilen rechtlichen Rahmen, der die Vorrangstellung der Reichspost im Akteurnetz absicherte. Mit Hilfe dieser Gesetze konnte die organisatorische und tarifliche Entwicklung stärker von

Abb. 12: Entwicklung der Orts- und der Ferngespräche pro Einwohner im Vergleich zur Wirtschaftsentwicklung, 1896-1913



^a Trend für jede Variable getrennt berechnet

Quellen: Sautter (1951: Anh. C); Hoffmann (1965), eigene Berechnung

seiten des RPA gesteuert werden. Die wachsende Größe des Telefonsystems und die zunehmende Komplexität seiner technischen Einrichtungen erforderten nun jedoch auch eine Neuordnung der Beziehungen zwischen Post und Geräteherstellern. In den beiden ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts wurden die Grundlagen für die technische Entwicklung bis zur Jahrhundertmitte gelegt und dabei jene korporatistischen Formen der Interaktion zwischen Reichspost und Industrie erarbeitet, wie sie im wesentlichen bis in die achtziger Jahre vorherrschten. Am Beispiel der Vorgeschichte der beiden wichtigsten technischen Entwicklungen, der Automatisierung der Ortsvermittlungen und der Verkabelung des Fernnetzes, sollen die Gründe für das enge Zusammenspiel von organisatorischer und technischer Entwicklung gezeigt werden.

Die Lage der Reichspost und ihres Telefonsystems zu Beginn des Jahrhunderts war durch ihre zunehmende Eingliederung in das Wirtschaftsleben gekennzeichnet. Seit der Rezession 1896 wuchs die Wirtschaft in zyklischen Aufschwüngen, mit den größten Einbrüchen 1901/03 («Elektrokrise») und 1907/08 (zur Konjunktorentwicklung Borchardt 1976: 268-270 und die dort verzeichnete Literatur). Die Reichspost erlebte mit ihrem Telefonsystem durch die endogenen Wachstumsimpulse, wie sie die Gebührenreform und die Ne-

Tabelle 7: Vergleich von Leistungsdaten, 1897-1913

	1897	1913	1897 zu 1913
Sprechstellen (Mio.)	0,149	1,222	1:8,2
Anschlußleitungen (Mio. km)	0,244	5,464	1:22,4
Fernleitungen (Mio. km)	0,083	1,214	1:14,6
Ortsgespräche (Mio.)	444	1,867	1:4,2
Ferngespräche (Mio.)	29	206	1:7,1
Einnahmen (Mio. M)	26,3	195,3	1:7,4

Quelle: Feyerabend (1927a: 173), eigene Berechnung.

benstellenverordnung gaben, einen starken und bis 1914 anhaltenden Wachstumsschub. Allein die Stärke des Wachstums wurde noch exogen, vom zyklischen Verlauf der Wirtschaft, beeinflußt. Eliminiert man den langfristigen Wandel aus den Zeitreihen für Orts- und Ferngespräche¹²⁴ mittels einer polynomialen Regression dritten Grades und vergleicht sie mit der Entwicklung des Bruttosozialprodukts als dem Indikator für die wirtschaftliche Entwicklung, so zeigen die relativen Residuen – als die prozentualen Abweichungen der historischen Daten vom Trend der Konjunkturperiode zwischen 1896 bis 1913 – klar den Einfluß der Wirtschaftsentwicklung auf die Telefonnutzung (s. Abb. 12). Am stärksten wirkte die Konjunkturentwicklung auf den Umfang der Ferngespräche (Der Verkehr der Reichspost im Konjunkturverlauf der Vorkriegszeit 1927: 25-26). Der Umfang der technischen Einrichtungen, die Nutzung und die Einnahmen¹²⁵ (s. Tabelle 7) wuchsen stark an, das Kosten-Nutzen-Verhältnis verschlechterte sich jedoch im gleichen Maße, wie durch die Tarifsenkungen auch Wenignutzern der Zugang erleichtert und die Ausbreitung in ländlichen Gebieten gefördert wurden. Die sinkende Wirtschaftlichkeit drohte zu einem Schwachpunkt zu werden, der die weitere Entwicklung belasten konnte. Dabei erforderten aber der Zugang an Sprechstellen, die geographische Ausbreitung und die technische Modernisierung (Übergang zum Zweidrahtbetrieb, Verkabelung der großen Ortsnetze, Ersetzen

124 Die Zeitreihen wurde zuvor auf die Einwohnerzahl standardisiert.

125 Bei den Einnahmen bestehen für 1913 erhebliche Unterschiede zur Angabe in der Statistik der RPTV (1913: 45) von 170,4 Millionen Mark, die hier nicht aufgeklärt werden können.

von Klappenschränken durch Vielfachvermittlungen) erhebliche Kapitalmengen. Die Reichspost mußte deshalb rationalisieren.

1.1 Die Beschaffungspolitik der Reichspost

In der Periode nach dem Konjunkturereinbruch in der Elektroindustrie wurde das Verhältnis zwischen Reichspost und Industrie grundlegend neu geformt. In der Gestaltung des Verhältnisses besaßen beide Seiten einen erheblichen Spielraum, die dabei zutage tretende Tendenz blieb jedoch mehr oder minder gleich. Peschke (1980: 52-68, 72-74) unterscheidet für die Zeit bis 1914 drei Phasen: die Phase der offiziell unterstützten Kartelle (vor 1888), die Phase der Konkurrenz (1888 bis 1903) und die Phase der engen Kooperation zwischen der Reichspost und Siemens & Halske (seit 1903). Das Kapitel untersucht die Genese dieser dritten Phase.

Während der ersten Phase, in der Zeit der offiziellen Kartelle, in der es nur den Markt für Telegrafieeinrichtungen gab, war der Gerätemarkt sehr klein. Zudem war er zumindest im Fall der teuren Telegrafenkabel wegen des großen Erfahrungswissens, das für ihre Fabrikation notwendig war, für neue Hersteller nur schwer zugänglich. Es war das RPA selbst, das ein Kartell zwischen den beiden einzigen Lieferanten für Telegrafenkabel, Felten & Guillaume und Siemens & Halske, initiierte, um seine Abhängigkeit von Felten, die aus dem Patentbesitz dieses Unternehmens herrührte, zu begrenzen. Die Einführung des Telefons, dessen technische Einrichtungen anfänglich sehr einfach nachgebaut werden konnten, erleichterte während der zweiten Phase den Zugang neuer Lieferanten,¹²⁶ so daß die RPTV ab 1888 erstmals durch bewußtes Ausnutzen der Konkurrenz die Preise drücken konnte. Die dritte Phase wurde durch die Wirtschaftskrise 1901/03 eingeläutet, die in der gesamten deutschen Wirtschaft zu einer verstärkten Kartellierung führte. Die neu aufkommende Massenfertigung bei Telefongerät verlangte große Kapitalmengen. Kleinere Firmen wurden deshalb vom Markt verdrängt. Die auch in der

126 Es wurden gegründet: 1879 Mix & Genest, Fr. Welles (später: E. Zwietusch), 1880 C. Lorenz, 1881 Telephonfabrik Berliner AG, 1887 R. Stock (später: Deutsche Telephonwerke); siehe Sielcken (1929: 4) und Mix & Genest (1954: 2). Gegen Ende des Jahrhunderts lieferten neben R. Stock insgesamt 19 Firmen an die Reichspost. Die wichtigsten neben den genannten waren Siemens & Halske, Lewert, Gurlt, Krüger, Keiser & Schmidt, Schuchhardt, Groos & Graf. Dazu kamen 10 Kleinlieferanten, darunter 4 ausländische Firmen (Loesche/ Leuthold 1970: 14).

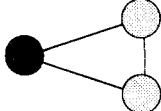
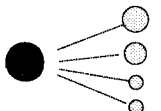
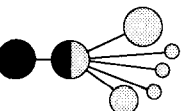
Phase der Konkurrenz geringe Steuerung des Marktes über den Preismechanismus wurde zusätzlich durch die neue Absatzpolitik von Siemens & Halske unterminiert, wo man versuchte, Marktanteile weniger über niedrigere Preise als durch technische Überlegenheit zu gewinnen.¹²⁷ Die in diesem Kapitel behandelten Käufe des Pupin-Patents 1901 und des Strowger-Patents 1907 standen in diesem Zusammenhang. Die Reichspost versuchte sich von den Herstellerfirmen zunächst unabhängig zu machen, indem sie den Kreis der traditionellen Hersteller erweiterte bzw. mit mehreren Herstellern gleichzeitig zusammenarbeitete. Diese Politik brach im Fall der automatischen Ortsvermittlungstechnik infolge der technischen Unreife des neu hinzugezogenen Herstellers, im Fall der Übertragungstechnik an der patentrechtlich gesicherten Stellung von Siemens in sich zusammen. Als Ergebnis wurde eine Achse Reichspost – Siemens geschmiedet, wobei die Reichspost aber versuchte, die Marktmacht der Hersteller zu beschränken. Die Siemens-Patente wurden so zur Grundlage für eine neue, standardisierte Gerätegeneration.

Die Art der Beziehung zwischen Reichspost und Industrie hing von der Zahl der Anbieter ab und von deren Stellung am Markt, so wie sie durch Patente gesichert war. Im Falle der automatischen Vermittlungstechnik besaß die Reichspost keine andere Wahl, als Siemens als alleinigen Lieferanten zu akzeptieren, weil außer jenem Hersteller der Prototypen, den Siemens teilweise aufkaufte, nur Siemens selbst Vorkenntnisse besaß. Im Falle der Pupin-Kabel gab es mehrere Firmen, die Kenntnisse in der Forschung wie in der schwierigen Produktion und Verlegung von Kabeln besaßen. Die Reichspost konnte sich deshalb auf eine Auswahl von mehreren Firmen stützen, und die Struktur der korporativen Beziehung wurde durch die Zwischenschaltung eines Verbandes komplexer (s. Tabelle 8).

Eine der Grundlinien der Politik der Reichspost gegenüber der Lieferindustrie war, daß ihr eher an einer gleichbleibenden, hohen Qualität der Geräte und an einer Vorhersehbarkeit der technischen Entwicklung gelegen war als an niedrigen Preisen und einer hohen Innovationsgeschwindigkeit. Eine gleichbleibende Qualität war aus technischen Gründen wünschenswert, da die elektrische Koppelung der technischen Einrichtungen dies nahelegte, wenn auch

127 Hier besteht eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit der Politik von ATT gegenüber den unabhängigen Telefongesellschaften in den USA vor dem Beginn des ATT-Patentmonopols 1880 und nach 1907 (Smith 1988: 93). Der Konzern versuchte erfolgreich, verlorengegangene Marktanteile statt allein über den Preis auch durch eine bessere Technik wiederzugewinnen.

Tabelle 8: Die Entwicklung des Verhältnisses zwischen Reichspost und Industrie, 1880-1914

Vorherrschende Technik und Produktionsform	Marktzugang für neue Produzenten	Zahl der Produzenten	Struktur der Beziehung Reichspost-Industrie
<i>vor 1880</i> Telegrafie handwerklich	schwer	niedrig	RPTV Industrie 
<i>1880-1903</i> Telefon handwerklich	einfach	hoch	RPTV Industrie 
<i>nach 1903</i> Telefon industrielle Massenfertigung	schwer	niedrig	RPTV Verband Industrie 

nicht direkt erzwing.¹²⁸ Wirtschaftlich war diese Politik vertretbar, weil höhere Preise in der Beschaffung auf die Telefonkunden überwälzt werden konnten. Dies war die Position einer Verwaltung, die es sich durch ihre Monopolstellung leisten konnte, zu Zeiten eines schnellen technischen Wandels die Gefahren, die mit einer Festlegung größerer Kapitalmengen für die Anschaffung von schnell veraltenden Werkzeugmaschinen verbunden waren, auf die Industrie zu verlagern.

Eine weitere Grundlinie der Politik der RPTV gegenüber den Herstellern war die traditionelle, den Geist des Neomerkantilismus ausstrahlende Abschottung des Telefongerätemarkts gegenüber ausländischen Firmen und die Begrenzung der Zahl der inländischen Anbieter. Beides führte dazu, daß zu jedem Zeitpunkt die Konkurrenz zwischen den Gerätefabrikanten beschränkt war. Die Chancen für die Industrie, ihre Absatzbeziehungen statt über den

128 Das elektrische Zusammenwirken der Geräte erzwingt keine Identität ihrer technischen Eigenschaften, wenn durch Schnittstellen Übergänge zwischen den Geräten möglich sind.

Markt durch Kartelle zu regeln, vergrößerten sich dabei, je stärker die Zahl der Lieferanten eingeschränkt wurde.¹²⁹ Diese selbst herbeigeführte Abhängigkeit der Post von ihren Lieferanten wurde durch die Eigendefinition der Reichspost als einer *Betriebsverwaltung* weiter verstärkt. Als eine auf den Betrieb des staatlichen Nachrichtenverkehrs zentrierte Verwaltung besaß sie keine größeren eigenen Forschungs- und Produktionseinrichtungen. Die Reichspost war damit in ihren technischen Entscheidungen hochgradig von den Erfindungen der Industrie abhängig. Allein bei der Entwicklung von Geräten und Verfahren zur Betriebsreife besaß die Reichspost mit dem Telegrafeningenieurbüro seit 1888 eigene, begrenzte Kapazitäten.

Den selbsteingeengten Handlungsspielraum versuchte die Reichspost wieder zu erweitern, indem dem Telegrafeningenieurbüro fallweise Aufgaben der Grundlagenforschung zugewiesen wurden und in ihm die Kontakte zu Forschungseinrichtungen in der Industrie und an den Hochschulen gebündelt wurden (zu Aufgaben und Tätigkeit: Das Telegraphen-Ingenieurbüro des Reichs-Postamts 1889; Kiebitz 1929; Reuter 1989: 5-7).¹³⁰

Mit den erwähnten organisatorischen Änderungen zwanzig Jahre nach dem Systembeginn war ein wichtiger Schritt in Richtung auf eine Stabilisierung der korporativen Beziehungen zwischen Lieferanten und Betreiber getan worden. Es entstand eine quasi-vertikale Integration zwischen den wichtigsten Lieferanten, allen voran Siemens & Halske, und dem wichtigsten Abnehmer, der Reichspost. Der zeitliche Zusammenhang mit der Konjunkturkrise in der Elektroindustrie zeigt, daß die vertragliche Verfestigung der Beziehungen nicht zwangsläufig war. Da aber eine Stabilisierung der korporativen Beziehungen zwischen dem Telefonsystem und seiner Umwelt in fast allen Telekommunikationssystemen Anfang des 20. Jahrhunderts stattfand (Schneider 1989a: 11, Abb. 2), waren die entscheidenden Akteure innerhalb des großtechnischen Systems offenbar nicht nur in Deutschland an stabilen Außenbeziehungen interessiert. Als eine öffentliche Verwaltung strebte die Reichspost Beziehungen zu den Akteuren in ihrer Umwelt an, die stark denen zu anderen Behörden ähnelten, um eine vorhersehbare Umwelt zu schaffen. Die Verträge, die abgeschlossen wurden, galten zwar nur für den jeweiligen Einzelfall. Aber

129 Eine weitere wichtige Voraussetzung dafür, daß der Absatz kartelliert werden konnte, lag in der Art des Produkts. Technische Einrichtungen des Telefonsystems waren eine genormte Massenware geworden, die in Großserien hergestellt wurde (Siemens 1960: 87). Ein Umgehen des Kartells durch Außenseiter, die in Kleinserien auf handwerkliche Weise produzierten, war damit nur schwer möglich.

130 Dazu kamen Aufgaben der Betriebsüberwachung, der Aus- und der Fortbildung.

die Summe der vertraglichen wie der informellen Beziehungen kumulierte mit der Zeit und bildete ein in sich stabiles Geflecht von Austauschbeziehungen. Jeder kannte seine eigenen Schwächen und Stärken wie die der anderen Seite, und beide Parteien einigten sich auf ein langandauerndes Miteinander. Höhepunkt dieser Verflechtungspolitik war die Kartellbildung der Kabelhersteller im Deutschen Schwachstromkabel-Verband, eine Institutionalisierung der Beziehungen, die von der Reichspost offiziell unterstützt wurde. Wer bei dieser symbiotischen Beziehung jeweils den ersten Schritt wagte, war nebensächlich, weil die Handlungsmöglichkeiten in erkennbarer Weise beschränkt waren, so daß man zu nahezu identischen Ergebnissen kam, unabhängig davon, welche Seite die Initiative ergriff.

1.2 Die Einführung der automatischen Ortsvermittlung

Die Geschichte der automatischen Vermittlungstechnik war in Deutschland durch den frühen Zeitpunkt der Einführung, eine starke Begrenzung des Akteurkreises und eine erhebliche Schnelligkeit des Innovationsprozesses gekennzeichnet. Die RPTV kann – zusammen mit der bayerischen Post – als der Wegbereiter für die Automatisierung der Ortsvermittlungen in Europa bezeichnet werden. Der Einführungsvorgang war das Ergebnis der Verflechtung mehrerer Ereignisstränge. Auf der Ebene der Organisationen und ihrer Beziehungen kann sie als Konflikt zwischen der RPTV und Siemens & Halske um die Beherrschung des Marktes für Vermittlungseinrichtungen verstanden werden, auf der Ebene der Technik als ein *Wettkampf der (technischen) Systeme* (Hughes) zwischen der in voller Entwicklung befindlichen Handvermittlungs- und der neuen, selbsttätigen Vermittlungstechnik.

Zu Beginn der Technikgenese gab es noch keine eindeutige Präferenz für das Ersetzen der Handvermittlung durch einen automatisierten Betrieb. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht sprachen zwar die bekannten Nachteile des Pauschaltarifs für jeden Versuch, die Kosten für die Vermittlung zu senken. Nach dem 1899 fehlgeschlagenen Versuch, den nutzungsabhängigen Tarif einzuführen, gelang es für eine kurze Zeit, durch den vermehrten Einsatz von billigeren weiblichen Vermittlungskräften, die Personalkosten zu senken (Nienhaus 1987: 226-227). Dieser Umweg verringerte allerdings nur kurzfristig den Druck, mit durchgreifenden Neuerungen zu beginnen.

Auch aus technischer Sicht besaß die Handvermittlung um die Jahrhundertwende noch ein weites Potential für Verbesserungen (zur technischen Entwicklung: Feyerabend 1927a: 40-46). 1899 eröffnete die bayerische Ver-

waltung die erste Vermittlung, bei der den Telefonistinnen der Anruf nicht mehr durch raumbeanspruchende Klappen, sondern durch kleine Glühlampen angezeigt wurde. Damit konnte der Vermittlungsschrank kompakter gebaut werden, eine Vermittlungskraft konnte also mit ihren Armen mehr Leitungen erreichen, und mechanische Teile wurden durch verschleißärmere elektrische ersetzt. 1903 wurden die ersten Vermittlungen in Betrieb genommen, bei denen die Energieversorgung nicht mehr beim Teilnehmer lokalisiert war, sondern von der Vermittlung her erfolgte (sogenannte Zentralbatteriespeisung). Damit wurden die elektrischen Eigenschaften innerhalb der Ortsnetze vereinheitlicht, und der teure Austausch der zuvor beim Teilnehmer aufgestellten Batterien entfiel. Durch die Öffnung des Nebenstellenmarktes für private Hersteller und Vermieter im Jahr 1900 expandierte die technische Entwicklung und Produktion von kleinen Handvermittlungen für Nebenstellenanlagen schlagartig. Von dieser Nachfrage ging ein starker Anreiz für technische Innovationen aus. Der Fernverkehr wurde auch von einem Anhänger des automatischen Betriebs als eine bleibende Domäne der Handvermittlungstechnik angesehen, weil die Zahl der möglichen Verbindungswege hoch und die Tarife und Gesprächsgattungen sehr komplex waren (Feyerabend 1903: 733). Die Handvermittlungstechnik befand sich also nicht am Ende ihrer Entwicklung, als die ersten automatischen Vermittlungen auftauchten, sondern mußte in der Wahrnehmung der zeitgenössischen Beamten und Ingenieure noch eine große Zukunft vor sich haben, insbesondere wenn sie die Entwicklung bei ATT betrachteten, die der Entwicklung in Europa ein Stück vorauseilte (Chapuis 1982: 148). Das Vorgehen des RPA und nur wenig später auch der bayerischen Verwaltung beim Ersetzen der manuellen durch die automatische Vermittlung in Ortsnetzen muß deshalb für Skeptiker, wie sie sich etwa bei der Einführung in München nach 1909 lebhaft äußerten (Langer 1952: 49-50; Feudel 1984: 232-248), ausgesprochen kühn gewirkt haben. Dabei sprachen für den Einsatz einer automatischen Vermittlung, jedenfalls nach Ansicht der Industrie, eine Reihe gewichtiger Gründe: Ihr Betrieb verspreche billiger als der einer Handvermittlung zu werden, die Verbindung könne schneller auf- und abgebaut werden, so daß geringere Verlustzeiten entstünden¹³¹ und der Teilnehmer schneller das nächste Gespräch folgen lassen könne, und dem Leitungsnetz könne eine kostengünstigere Form gegeben werden. Außerdem

131 Der amerikanische Telefoningenieur McBerty setzte die Dauer des Aufbaus einer Vermittlung bei Handbetrieb und Zentralbatterievermittlungen auf 2 Minuten an, bei halbautomatischem Betrieb mit Maschinenwählern auf 102 Sekunden und bei vollautomatischem Betrieb mit Schrittschaltwählern auf 83 Sekunden (Dommerque 1920: 130).

sei nun ein durchgehender Tag- und-Nacht-Betrieb ohne die erheblichen Kosten, die beim Einsatz von Vermittlungspersonal anfielen, möglich, und das Mithören von Gesprächen durch das Vermittlungspersonal werde ausgeschlossen. Auch die Unabhängigkeit von vielleicht einmal streikenden Telefonistinnen wurde als Vorzug genannt (Raps 1911: 469, 493-495; Stiel 1911; Feudel 1984: 245).

Positiv für einen Wandel wirkte der personelle Wechsel an der Spitze der Verwaltung und die Persönlichkeit führender Beamter. Der das RPA nach dem Tod des konservativen Staatssekretärs Stephan von 1898 bis 1902 leitende Podbielski besaß als »Seiteneinsteiger« einen unverbrauchten Blick für Neuerungen. 1898 wechselte die Leitung des Telegrafienapparatsamts auf den Telegrafeningenieur *E. Feyerabend*.¹³² Unter Feyerabend wurde in dieser Einrichtung, die unter anderem neue Erfindungen zu begutachten hatte, eine grundsätzliche Neubewertung des technischen Wandels eingeleitet. Die Reichspost – als Eigentümerin und Betreiberin des größten staatlichen Telefonsystems der Welt – betrachtete sich nicht mehr selbst als die Speerspitze des technischen Fortschritts, sondern das Telefonsystem in den USA, und die dort verwendete Technik wurde als nacheiferswertes Vorbild gelobt. Studienreisen in die USA und das europäische Ausland wurden seitdem in unregelmäßigen Abständen veranstaltet.¹³³

Die Versuche, die arbeitsintensive Vermittlung von Gesprächen zu automatisieren, sind beinahe so alt wie das Telefonsystem selbst (zur Erfindungsgeschichte ausführlich: Lawson 1912; Generaldirektion PTT 1959: 416-485). Ein Jahr nach der Eröffnung der ersten Handvermittlung erhielten *Conolly* und *McTighe* 1879 ein amerikanisches Patent über eine automatische Vermittlungseinrichtung. 1891 wurde *A.B. Strowger* für seine Schrittschaltvermittlung das US-Patent Nr. 447.918 (v. 10.3.1891) erteilt, 1892 das entsprechende deutsche Patent (Deutsches Reichspatent v. 27.6.1892; Chapuis 1982: 61, Anm. 5). Die Bedeutung Strowgers lag darin, daß er und seine Partner die ersten einer ganzen Reihe von Erfindern waren, die es verstanden, ihre Idee einer elektromechanischen Vermittlung zur Betriebsreife zu entwickeln und industriell umzusetzen. Am 3.11.1892 wurde in La Porte/Indiana die erste

132 Feyerabend war zunächst Ministerialdirektor und Abteilungsleiter für Fernsprechwesen im Reichspostministerium, von 1926 bis 1933 technischer Staatssekretär. Innerhalb der Post war er die wichtigste Führungspersönlichkeit in der Periode der zweiten technischen Generation des Telefonsystems in Deutschland.

133 Sie ergänzten den Besuch von Ausstellungen und die Lektüre von Fachzeitschriften, die beiden älteren Form der Verbreitung von Innovationen.

automatische Vermittlung in einem öffentlichen Netz in Betrieb genommen.¹³⁴

Der technische Grundgedanke der automatischen Vermittlung, wie sie im Strowger-System bis 1905 ausgeführt wurde, bestand darin, die Verbindungen zwischen der anrufenden Leitung und der gerufenen (abgehenden) Leitung im Vermittlungsschrank anstatt per Hand durch sogenannte Wähler herzustellen (Beschreibungen der technischen Einrichtungen, des Verfahrens und der frühen Entwicklung u.a. in Karass 1909: 628-635; Feyereabend 1927a: 54-58; Hettwig 1940: 32-46; Generaldirektion PTT 1959: 404-453; Chapuis 1982: 61-79). Wie bei einem handbetriebenen Vielfachumschalter wurden alle abgehenden Leitungen in einem Feld mit mehreren Reihen von Kontakten übereinander angeordnet. Neu war, daß das Feld mit den Kontakteinheiten für die abgehenden Leitungen nicht mehr flach, sondern als Innenseite eines Halbzylinders ausgebildet war. Das Kontaktfeld war dekadisch unterteilt und bestand aus zehn Reihen zu je zehn Anschlußeinheiten. Die Achse des Zylinders bestand aus einer Zahnstange, auf der ein Elektromagnet hochklettern konnte. An diesem war ein weiterer Elektromagnet und ein Wählarm befestigt, der über die Kontakte glitt, um die elektrische Verbindung zwischen ankommender und abgehender Leitung herzustellen.

Der Vermittlungsvorgang wurde eingeleitet, indem der Teilnehmer bei seinem Apparat den Hörer vom Haken nahm, der Haken daraufhin über einen Schalter den Stromkreis zur Vermittlung schloß und einen Wählmechanismus in die Leitung einschaltete.¹³⁵ Auf diesem wurde vom Teilnehmer die Nummer des zu rufenden Teilnehmers eingestellt. Wurde beispielsweise die Num-

134 Der Zeitpunkt dieser Einführung ist symptomatisch, wie Chapuis (1982: 61, Anm. 6) nachwies. Er fiel in den USA noch vor das Auslaufen der Schutzfristen für die beiden wichtigsten Bell-Patente. Der Wettkampf der technischen Systeme wurde in den USA von der Konkurrenz zwischen Bell und den unabhängigen Telefongesellschaften vorangetrieben (Lubberger 1907: 366). Dies war nur möglich geworden, weil Western Electric, der Gerätelieferant von Bell, zweimal Angebote zur Übernahme von automatischen Vermittlungen abgelehnt hatte und auf die Entwicklungsmöglichkeiten der Handvermittlung vertraute (Generaldirektion PTT 1959: 425, 433).

135 Der Wählmechanismus bestand bei Strowger-Vermittlungen mit bis zu 100 Anschlußeinheiten anfangs aus zwei Hebeln, mit denen die Zehner- und Einerstellen der Teilnehmernummer eingestellt wurden. Die in Deutschland verwendeten Vermittlungen besaßen von Anfang an eine runde Nummernscheibe, wie sie bis heute verwendet wird. Andere Formen waren der Tastenschalter (Beispiel in einer Vermittlung der Deutschen Telephon-Werke von 1910: Loesche/ Leuthold 1970: 96) und der später hinzugekommene Zugschalter. Die Typenvielfalt ist teilweise dadurch zu erklären, daß bestehende Patente umgangen werden mußten.

mer 73 angerufen, veranlaßten die Wählimpulse den Elektromagneten des Wählers, sieben Reihen nach oben zu klettern und sich dann um drei Schritte seitlich zu drehen. Auf diese Weise wurde der Stromkreis mit der zu rufenden Leitung geschlossen, d.h. die Leitung durchgeschaltet. Wegen seiner Funktionsweise wurde dieser Wähler als Hebdrehwähler bezeichnet, der Typus dieser automatischen Vermittlungseinrichtung auch als Schrittschaltwähler.

Die erste Nachricht über Strowgers Erfindung, die in Deutschland ein größeres Publikum erreichte, war eine Meldung in der Fachpresse (*Elektrotechnische Zeitschrift* 1892: 555, 686). Das RPA reagierte schneller als alle anderen Verwaltungen in Europa und zeigte sich sogar innovationsfreudiger als ATT in den USA. 1894 erhielt es durch seinen offiziellen Besucher der Weltausstellung in Chicago die erste Nachricht über eine arbeitende Anlage und versuchte erfolglos, eine Versuchsanlage zu kaufen (zur Frühgeschichte bis 1914: Kruckow 1920; Frübing 1928; Stegmann 1931; Lubberger 1936; Fernmeldetechnisches Zentralamt 1959). 1898 versuchte umgekehrt Strowgers Firma, die Automatic Electric Co., Patentrechte in Europa zu verkaufen. Eine Demonstrationsanlage in London überzeugte Beamte des RPA und der bayerischen Telegrafverwaltung ebenso wie deutsche Finanziers davon, daß die Idee der automatischen Vermittlung eine Chance besaß, trotz der ihr noch anhaftenden »Kinderkrankheiten« und der fehlenden Kompatibilität mit der Handvermittlungstechnik deutscher Prägung. Eine Studienreise in die USA 1898 bestätigte die Existenz automatischer Vermittlungen ebenso wie ihre betriebliche Unreife.

In dieser Lage kreuzten sich die Interessen zweier deutscher Finanziers, Ph. Mosino und S. Sachs, mit jenen eines Außenseiters in der Schwachstromindustrie, des Ludwig-Löwe-Konzerns, und der Reichspost. Die beiden Finanziers hatten sich in einem Vertrag mit Strowgers Automatic Electric Co. v. 5.11.1898 die angemeldeten und zukünftigen Patentrechte für ganz Europa ausschließlich Frankreich und Großbritannien gesichert. Sie versuchten nun, den größtmöglichen Gewinn an Patenteinnahmen aus ihrer Schlüsselstellung zu ziehen. Der Löwe-Konzern, ein Maschinenbaukonsortium, suchte zu diesem Zeitpunkt für eine Tochtergesellschaft, die Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken (DWM), Karlsruhe, eine neue gewinnbringende Tätigkeit.¹³⁶

136 Der Löwe-Konzern und sein Tochterunternehmen Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken waren erfolgreich in der Werkzeugmaschinen- und Rüstungsbranche tätig. Der Konzern hatte 1891 sein Tätigkeitsgebiet auf die Starkstromtechnik ausgeweitet. 1899 wurde sie wieder abgestoßen, weil die Aktivitäten zu groß und selbständig geworden waren. Die Ankauf der Patentrechte fällt also in eine Zeit, in der sich der Konzern nach

Man stellte sich vor, daß sich die Kenntnisse des Unternehmens auf dem Gebiet der Feinmechanik auf die Produktion von elektromechanischen Erzeugnissen übertragen ließen. Die Reichspost versuchte sich zunächst ein Bild von den Kosten und dem Gebrauchswert der Erfindung zu machen. Des weiteren wollte sie sich von den beiden Finanziers unabhängig machen und versuchte außerdem, einen inländischen Produzenten zu finden. Nicht zuletzt verfolgte sie ihre damalige Strategie der Konkurrenzförderung und versuchte, den engen Kreis der Hersteller von Vermittlungsanlagen auszuweiten.

Nicht beteiligt an Kontakten der Post mit der Industrie waren die eingeführten Hersteller von Handvermittlungen. Sie waren auch ihrerseits an der Zusammenarbeit mit der Reichspost auf der Grundlage der Strowger-Patente wenig interessiert. Da die deutsche Entwicklung der amerikanischen hinterherhinkte und einzelne deutsche Firmen wie E. Zwietusch auch vertraglich mit Western Electric, dem Lieferanten von ATT, verbunden waren, so daß sie deren Innovationen im Bereich der Handvermittlungstechnik übernehmen konnten, hatten die Firmen Anlaß zur Vermutung, daß sich noch ein weites Feld für die weitere Entwicklung der Handvermittlungstechnik aufatet. Diese Firmen besaßen etablierte Interessen in Form von Produktionseinrichtungen, einem eingespielten Stamm von Facharbeitern und von Fertigungswissen. Diese Einflüsse wirkten zusammen auf eine konservative Weiterentwicklung der Technik hin. Siemens hingegen versuchte sich durch eigene Forschung auf dem Gebiet der automatischen Vermittlungstechnik von amerikanischen Patenten unabhängig zu machen.¹³⁷ Der Reichspost kam das Desinteresse der traditionellen Hersteller nicht ungelegen, weil sie auf diese Weise ungestört ihre Politik verfolgen konnte, den Kreis der Lieferfirmen zu erweitern.

Zwei Monate nach dem Vertrag in England erhielten Löwe und DWM die industriellen Rechte an den Strowger-Patenten. Der folgende Vertrag zwischen Löwe, DWM und der RPTV zeigte bereits wichtige Elemente der zukünftigen Politik der Post gegenüber Lieferfirmen mit einer technischen Schlüsselstellung. Der Patentinhaber aus der Industrie mußte danach der Verwaltung alle vorhandenen und zukünftigen Patente offenlegen und sie mit den Firmen teilen, die die Reichspost mit der Produktion beauftragte. Produzierte der Patentinhaber selbst, erhielt er einen festen Marktanteil, in diesem Fall von einem Fünftel aller Bestellungen (Fernmeldetechnisches Zentralamt 1959:

neuen Tätigkeitsgebieten umsatz (Matschoß/ Schlesinger 1930: 38-45).

137 Vorwähler-Patent Deutsches Reichspatent Nr. 132.674 v. 24.2.1901, Beginn der Entwicklung großer Wähler 1902, des – später aufgegebenen – Kugel-Wählers 1906 (Entwicklungen in der Vermittlung des Fernsprechverkehrs 1937).

11). Der Preis wurde nicht am Markt gebildet, sondern administrativ festgesetzt.

Am 21.5.1900 wurde eine Versuchsanlage für 400 Anschlußeinheiten eröffnet, die zweite Anlage dieser Art in Europa (Lawson 1912: 200). Wegen ihrer von der deutschen abweichenden Technik wurde sie nicht mit dem öffentlichen Netz verbunden, sondern diente dem internen Verkehr zwischen mehreren Berliner Ministerien. Sie arbeitete zur Zufriedenheit der Post, zeigte aber technische Mängel. So fehlte eine Verbindung zum Fernamt, Nebenstellenanlagen konnten nicht angeschlossen werden, und die Stromspannung war gefährlich hoch. Nach einer gemeinsamen Studienreise des Telegrafeningenieurs Feyerabend und eines Ingenieurs des Löwe-Konzerns in die USA schlossen die Reichspost, Löwe und DWM einen Vertrag über den Bau einer größeren Versuchsanlage für 1000 Anschlußeinheiten sowie die Bedingungen für eine nachfolgende Produktion ab. Mit dieser 1903 aufgestellten Vermittlung, die aus importierten Teilen aufgebaut wurde und ebenfalls vom öffentlichen Netz getrennt arbeitete, wurde die Vermittlung den deutschen Betriebsbedingungen weiter angepaßt, so durch den Einbau automatischer Gesprächszähler für die spätere nutzungsabhängige Gebührenberechnung.

Die Entwicklungsarbeiten, um die amerikanische Vermittlung an das deutsche System anzupassen, waren langwierig. Zwischen dem Kauf der Patentrechte und der Lieferung der ersten in Karlsruhe hergestellten Anlage vergingen fünf Jahre. Als technische Hauptschwierigkeiten traten die Fragen der ›backward compatibility‹, des Einpassens der neuen in den Rahmen der alten handvermittelten Technik, sowie das Aufholen der rapiden technischen Entwicklung bei den Handvermittlungen auf (s. S. 146). Auch die Umstellungsschwierigkeiten der Rüstungsfirma, die sich erst eine Entwicklungskapazität aufbauen mußte, trugen zur Verzögerung bei. Die lange Einarbeitungszeit war nicht nur eine Frage des fehlenden Wissens bei DWM, sondern auch die einer unterschiedlichen Ausrichtung des Denkens der Entwicklungsingenieure. Waren auf ihrem bisherigen Tätigkeitsgebiet, der Rüstung, höchstmögliche technische Leistungen bei einer lockeren Koppelung der einzelnen technischen Bestandteile gefragt, verlangte der neue Abnehmer nun die Berücksichtigung von Fragen der Wirtschaftlichkeit und der engen Koppelung der Technik in einem großtechnischen System. Zwischen 1904 und 1908 wurde einzelne automatische Nebenstellenanlagen von DWM produziert, anfangs aus importierten Einzelteilen, seit 1906 aus eigener Produktion.¹³⁸ Um die Tragfähig-

138 1904 Nebenstellenvermittlung für das preußische Eisenbahnministerium, Berlin; 1905 Versuchsvermittlung beim österreichischen Postministerium, Wien; 1906 Vermittlung

keit der neuen Technik im Vollbetrieb auszuprobieren, entschied sich das RPA 1905, die Ortsvermittlung eines mittelgroßen Netzes zu automatisieren.¹³⁹ In der Nacht zum 10.7.1908 wurde mit dem 1200 Teilnehmer starken Hildesheimer Netz das erste öffentliche Netz in Europa auf automatische Vermittlung im Ortsverkehr umgestellt.¹⁴⁰ Weil es zu diesem Zeitpunkt noch wichtiger war, daß die Technik überhaupt funktionierte als daß sie das auf eine kostenreduzierende Weise tat, wurde auf die im folgenden Abschnitt beschriebenen Vorwählereinrichtungen und die Zentralbatteriespeisung der Endstellen verzichtet (Kruckow 1909: 145).

Nachdem die technischen Probleme in einem ersten Ansatz gelöst worden waren, wurde versucht, die Wirtschaftlichkeit der Anlage zu verbessern, parallel zur Fortentwicklung der Automatik und der weiteren Anpassung an die sich zügig entwickelnde Technik der Handvermittlung. Bis 1905 wurde jede ankommende Leitung mit einem eigenen Hebdrehwähler, genannt Leitungswähler, verbunden. Da die Wähler der teuerste Teil der Vermittlung waren, wurden Wege gesucht, hier einzusparen. Nach ersten theoretischen Berechnungen in den USA über die Häufigkeit und Dauer der Belegung der Anschlußeinheiten durch Anrufe, mit deren Hilfe dann die Größe von Handvermittlungen bestimmt wurde, wurden die Verkehrsmessungen in Vermittlungen zum Ausgangspunkt einer neuen angewandten Wissenschaft, der Verkehrswissenschaft (Mueller 1989: 550). So wurde ermittelt, daß bei Spitzenlast, in der Hauptverkehrsstunde, maximal 7 bis 8% aller Sprechstellen benutzt wurden (Lubberger 1907: 364). Diese Rate schwankte in Deutschland tatsächlich, wie sich später herausstellte, je nach sozialer und wirtschaftlicher Zusammensetzung der Teilnehmer im Einzugsgebiet einer Vermittlung zwischen unter 5% in Ortsnetzen mit weniger als 100 Hauptanschlüssen und maximal 20% in Citygebieten (Kruckow 1924a: 53).

Hinter der Messung der Belegungen stand die Erkenntnis, daß nur so viele Leitungswähler benötigt wurden, wie ankommende Leitungen gleichzeitig

für die italienische Postverwaltung in Mailand; 1907 Nebenstellenvermittlungen für van Houten, Zaandam; und für eine Fabrik des Löwe-Konzerns, Berlin. Anfang 1908 wurde die Produktionsabteilung der DWM aufgelöst (Karass 1909: 630; Fröbing 1928: 160-161).

139 Die Angaben zum Jahr der Entscheidung widersprechen sich in den offiziellen und offiziellen Veröffentlichungen der Post. Feyerabend (1927a: 54) und Sautter (1951: 233) nennen 1905, Kruckow (1920: 305) und in seinem Gefolge das Reichspostministerium (1925a: 34) 1907. Stimmt das letztere Datum, hätte sich das RPA erst dann zu einem Vollversuch entschlossen, als Siemens als Produzent zumindest in Aussicht stand.

140 An eine Automatisierung der Fernvermittlungen wurde wegen der Komplexität der Leitwege, der Tarife und Gesprächsgattungen nicht gedacht.

belegt waren. Statt an einen teuren Hebdrehwähler wurde jede ankommende Leitung an einen einfachen Drehwähler angeschlossen, genannt Vorwähler, der das ankommende Gespräch auf einen freien Leitungswähler schaltete. Damit konnten im Mittel neun von zehn Leitungswählern eingespart werden. Bei Vermittlungen, die mehr als die ursprünglich 100 Anschlußleitungen zu versorgen hatten, wurden nicht die Kontaktfelder vergrößert, sondern für jede zusätzliche Zehnerpotenz an ankommenden Leitungen ein weiterer Hebdrehwähler, genannt Gruppenwähler, zwischengeschaltet.¹⁴¹ Betriebswirtschaftliche Erhebungen in den USA hatten schon 1903 gezeigt, daß eine automatische Vermittlung zwar teurer in der Anschaffung, aber erheblich billiger im Betrieb und in der Unterhaltung war (Kosten des Handbetriebs und der selbsttätigen Vermittlung bei Fernsprechämtern 1906: 31).¹⁴² Diese Diskussion wurde öffentlich in der elektrotechnischen Fachliteratur geführt, wobei sich Entwicklungs- und Betriebsingenieure aus vielen europäischen Ländern beteiligten (Beispiele aus der ›Elektrotechnischen Zeitschrift‹: Steidle 1911; Stiel 1911; Bilt 1911). Auch Siemens betonte in den Veröffentlichungen seiner Ingenieure die Rentabilität der neuen Technik. Dabei wurde auch deutlich, daß die ›dis-economies of scale‹, die jedes Wachstum des Telefonsystems bedrohen mußten, zwar auch künftig, unter den Bedingungen eines automatischen Vermittlungsbetriebs, gelten würden, daß diese Wachstumsbremse durch die neue Technik aber wesentlich abgeschwächt werden würde.

Ein wesentlicher Vorsprung der automatischen gegenüber der Handvermittlung war, daß als *Ergebnis* ihres Einsatzes das Leitungsnetz verkürzt werden konnte. Damit konnte am kapitalintensivsten Teil eines Ortsnetzes gespart werden (Tabelle 9). Vorwähler und Leitungswähler wurden dafür räumlich getrennt aufgestellt: Der Vorwähler wurde von der Vermittlung weg in Richtung des räumlichen Schwerpunkts der Teilnehmer verlegt. Damit wurde der am schlechtesten genutzte Teil des Leitungsnetzes, die Leitung zwischen Teilnehmer und Vermittlung, erheblich verkürzt, und der Netzplan erhielt durch die Dezentralisierung der Vermittlungen eine wirtschaftlichere Gestalt.¹⁴³

141 In einem Großstadtnetz wie Berlin mit zwischen 100.000 und 1 Million Anschlüssen besaßen die Teilnehmer sechsstellige Rufnummern, es mußten also vier Gruppenwähler hintereinandergeschaltet werden.

142 Im untersuchten Fall, dem Ortsnetz der Citizens' Telephone Co. in Grand Rapids/Michigan, sanken die mittleren jährlichen Betriebskosten pro Sprechstelle 1903/04 von umgerechnet 39 Mark bei Handvermittlung auf 19 Mark bei automatischer Vermittlung.

143 Da in den frühen Ortsnetzen nicht die Vermittlungseinrichtungen, sondern das Leitungsnetz den größeren Teil der Investitionen ausmachte, wurde die Möglichkeit, zum dezentralen Netzplan überzugehen, in der Zwischenkriegszeit zum Hauptwerbeargument von Siemens

Tabelle 9: Vergleich von Betriebskosten für Hand- und für automatische Vermittlung

Größe des Ortsnetzes (Hauptanschlüsse)	Jährliche Betriebskosten (Mark) pro Hauptanschluß bei			
	Handvermittlung		automatischer Vermittlung	
	10 Gespräche pro Tag	20 Gespräche pro Tag	10 Gespräche pro Tag	20 Gespräche pro Tag
unter 10.000	55	95-100	45	62
über 10.000	75	130-135	48	64

Quelle: Raps (1911: 494, Anm. 7).

Vorwähler und die damit mögliche Verkürzung der Anschlußleitungen wurden zur technischen Voraussetzung, um auch Vermittlungen in ländlichen Kleinnetzen auf wirtschaftliche Weise zu automatisieren. Die erste dieser sogenannten Landzentralen wurde am 27.5.1909 in Dallmin (Westprignitz) mit 18 Anschlußleitungen eröffnet.¹⁴⁴ Die Industrie war an dieser Technik offenbar weniger interessiert, denn hier mußte das Telegrafienapparatamt im Auftrag des RPA konstruktiv tätig werden (Hersen 1929: 49). Danach wurden Vorwähler in allen automatischen Vermittlungen eingesetzt.

Obwohl die Reichspost durch den Vollversuch in Hildesheim bestätigt bekommen hatte, daß sie eine funktionsfähige und für den Alltagsbetrieb einsatzbereite Technik besaß, wurde nun nicht mit der geographischen Ausbreitung begonnen, sondern die Technik zum einen weiterentwickelt, zum anderen besser an die sich zügig entwickelnde Handvermittlungstechnik angepaßt. Die Stromversorgung über Zentralbatterien wurde eingeführt (Altenburg in Sachsen-Anhalt 1910), die besonderen Endgeräte in Nebenstellenanlagen, die für deren Automatisierung konstruiert worden waren, wieder abgeschafft und ein sogenanntes Amtszeichen eingeführt, damit der Teilnehmer einer Nebenstelle an einem Ton in seinem Hörer ohne Mithilfe einer Telefonistin selbst erkennen konnte, ob seine Leitung frei war¹⁴⁵ (Kruckow 1909: 145,

für den automatischen Betrieb von Vermittlungen und nicht die Möglichkeit, Personal einzusparen.

144 Dallmin war der Landsitz des vorherigen Staatssekretärs Podbielski (Schäferhoff 1977: 14).

145 Dieser Dauerton, der Morseton für den Buchstaben »A«, wurde später auch für öffentliche Vermittlungen übernommen.

182-183, 212). In der Vermittlung Liegnitz wurde 1914 erstmals die Anschlußleitung benutzt, um die Steuersignale der Wählscheibe vom Endgerät zur Vermittlung zu übertragen. Zuvor war dafür eine zusätzliche dritte Leitung mit der Erde als Rückweg eingesetzt worden. Die Vorteile der neuen Lösung waren, daß die Leitungskosten gesenkt, die Steuerung der Wähler nicht durch Fremdströme gestört und die gesamte Technik flexibler wurde.

Zudem wurde in der Technik ein Entwicklungsschritt nach rückwärts unternommen im Sinne des ›backtracking‹, das Hughes (1987: 56-57) auch bei anderen großtechnischen Systemen beobachtet hat. Die Entwicklung eines großtechnischen Systems schreitet nach dieser Vorstellung nicht unaufhaltsam fort, sondern es werden auch Phasen (innerhalb des Entwicklungsmodells von Hughes) übersprungen, oder die Entwicklung kann schon durchlaufene Phasen wiederholen. Die an dieser Stelle beobachtete Rückwärtsbewegung hing mit dem hohen Kapitalbedarf für die gleichzeitige Automatisierung der Ortsvermittlungen und die Verlegung des ersten Fernkabels sowie, als exogenem Einfluß, mit dem Rüstungswettlauf vor 1914 zusammen. Die Entwicklung der kapitalintensiven Techniken ging nicht mit einer Erweiterung der finanziellen Mittel Hand in Hand, weil die Reichspost mit ihren Haushaltsforderungen an den Einsprüchen des Reichsschatzamtes und des Reichstags (Ablehnung der Gebührennovelle 1907/11) gescheitert war. Um die besonders kostenträchtige Umstellung der Endgeräte zeitlich zu strecken, wurde eine halbautomatische Zwischenstufe eingeführt. Sie eignete sich auch gut dafür, größere Ortsnetze mit mehreren Vermittlungen schrittweise in den automatischen Betrieb zu überführen. Die Teilnehmer behielten ihre alten Endgeräte aus der Zeit der Handvermittlung, die keine Wählscheibe besaßen. Bei einem Anruf riefen sie wie gewohnt die Vermittlung an und nannten die gewünschte Nummer, woraufhin das Vermittlungspersonal die Nummer für den Teilnehmer anwählte. Die Leistungsfähigkeit einer Vermittlungskraft wurde durch diese Maßnahme mehr als verdoppelt. Halbautomatische Vermittlungen wurden unter anderem 1912 in Posen und 1913 in Dresden eingerichtet.

Während der langwierigen Vorbereitungen zum Bau der Vermittlung in Hildesheim erkannte das RPA, daß DWM nicht der richtige industrielle Partner für den Umbau der zentralen technischen Schaltstelle des Telefonsystems war. Nachdem der Löwe-Konzern nicht mehr bereit war, weiter in die Vermittlungstechnik zu investieren (Haßler/ Bihl 1939: 65-66), mußte die Reichspost einen neuen Hersteller suchen. Am 25.6.1907 wurde *auf Vorschlag der Reichspost* die Gesellschaft für automatische Telephonie gegründet, mit den bisherigen Patentinhabern und Siemens & Halske als Gesellschaftern, um den Löwe-Konzern als Produzenten abzulösen. Siemens nutzte die Gelegenheit

und teilte sich mit der Patentinhaberin Automatic Electric Co. den Weltmarkt für Strowger-Wählvermittlungen auf, der einzigen serienreifen automatischen Vermittlungstechnik zu diesem Zeitpunkt (Peschke 1980: 78-80). Die Reichspost stellte damit ihre bisherige Politik gegenüber Siemens, den Konzern unter allen Umständen daran zu hindern, ein Monopol zu errichten, auf den Kopf: Sie verbündete sich mit dem kapital- und forschungsstärksten Unternehmen der Branche, um ihre Politik der Modernisierung mit einem leistungsstarken industriellen Partner durchführen zu können. Eine andere Wahl war ihr nicht geblieben, weil andere deutsche Firmen mit den Fähigkeiten von Siemens fehlten, die Reichspost aber von Anfang an einen inländischen Produktionsstandort wünschte und sie weder größere eigene Forschungs- noch Produktionskapazitäten besaß.

Auch aus Gründen der Marktmacht dürfte der Reichspost an einem Wechsel des Produzenten gelegen gewesen sein. DWM forderte für die Nutzung der Patente hohe Lizenzgebühren, die bei der zweiten Versuchsvermittlung die Einsparungen bei den Personalkosten wieder aufwogen (Generaldirektion PTT 1959: 457). Das Unternehmen und seine Muttergesellschaft konnten sich dies erlauben, weil ihre Produktionspalette mit dem Schwerpunkt im Maschinenbau diversifiziert war. Sie waren deshalb weniger als Siemens auf eine reibungslose Zusammenarbeit mit der Reichspost angewiesen. Mit der Gesellschaft für automatische Telephonie besaß die Reichspost nun ein Gegenüber auf der Seite der Industrie, das sich mit ihr einigen mußte. Bis 1912 kaufte Siemens die verbliebenen Gesellschafter auf und beherrschte damit den deutschen Markt für automatische Vermittlungseinrichtungen (Fernmelde-technisches Zentralamt 1959: 11). Allein in der automatischen Nebenstellen-technik erwuchs dem Konzern ab 1910 in den Deutschen-Telephon Werken eine Konkurrenz (Loesche/ Leuthold 1970: 96). Die einfachere Technik jener Vermittlungen ermöglichte es, hier die unterschiedlichsten Systeme im praktischen Einsatz zu erproben.

Nachdem die Reichspost vier Jahre lang Erfahrungen gesammelt hatte, versuchte sie 1912 in Dresden erstmalig, Teile eines großstädtischen Netzes zu automatisieren. Die bayerische Verwaltung war demgegenüber mutiger und begann 1909 gleich mit der Automatisierung des größten Netzes, jenem in München. Nach dem Abschluß der Umstellung 1923 war das Münchner Ortsnetz das erste großstädtische Telefonnetz in Europa, das vollautomatisiert betrieben wurde. Die Übergangsschwierigkeiten in Dresden waren erheblich und führten zu scharfen Protesten im Reichstag.¹⁴⁶ Trotzdem entschied sich

146 Abg. Nacken am 14.2.1913 (Verhandlungen des Reichstags 1913: 3769); Abg. Gradnauer

die Reichspost 1913, ihre Ortsvermittlungen allgemein zu automatisieren. Im gleichen Jahr wurde als erster Schritt zur Automatisierung in Berlin von der von Siemens vertretenen Technik abgegangen und eine neue, noch unerprobte Technik, die Maschinenwählertechnik von Western Electric, bestellt. Der Krieg verhinderte jedoch die Auslieferung (Hersen 1925: 100). Während des Krieges wurden nur noch einzelne Vermittlungen aufgestellt, die vor Kriegsbeginn bestellt worden waren, darunter Vermittlungen in Halle, Leipzig und Dresden sowie zahlreiche kleine Landzentralen. Nach dem Ende des Krieges war die Gelegenheit einer Konkurrenz zwischen zwei Vermittlungssystemen vorübergegangen, und die Weiterentwicklung durch Siemens führte zum sogenannten Reichspostsystem, der ersten Einheitstechnik im Telefonsystem der zwanziger Jahre.

Die geographische Ausbreitung der automatischen Vermittlungen ist ein Musterbeispiel dafür, wie die herkömmlichen Erkenntnisse der geographischen Diffusionsforschung bei einer Ausbreitung innerhalb eines von einer einzigen Verwaltung betriebenen großtechnischen Systems versagen. Die ersten beiden Versuchsvermittlungen wurden in der Nähe der sie überwachenden Entwicklungseinrichtung aufgestellt, d.h. in Berlin, an der Spitze der Städtehierarchie. Sie wurden, wie die anderen frühen Anlagen (s. Anm. 138), in einer Nische eingesetzt, getrennt vom öffentlichen Netz. In dieser frühen Phase bestimmte der Standort der Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen den Standort der Innovation. In der Folgephase kam die Ausbreitungsstrategie des Promotors, der hier mit dem Adoptor identisch war, zum Tragen. Sie war typisch für das Innovationsverhalten einer öffentlichen Verwaltung, die sich wegen fehlender Konkurrenz nicht nach Rentabilitätskriterien, sondern nach technischen Kriterien entscheiden konnte: Um die Investitionen niedrig zu halten, wurde eine Handvermittlung erst dann durch eine automatische ersetzt, wenn ihre technische Lebensdauer abgelaufen war. Die Finanzausstattung des Promotor-Adoptors und die Abnutzung der Vorläufergeneration der Innovation wurden hier zu intervenierenden Variablen in der geographischen Ausbreitung. Bei beiden wirkte ihre geographische Verteilung nur als zufälliger Einfluß.

Bezogen auf das Reichsgebiet wird der Einfluß technisch-betrieblicher Rahmenbedingungen und der verschiedenen Bewertungen der Technik durch die jeweiligen Ministerien auf die geographische Ausbreitung erkennbar. Im Gebiet der RPTV erhielt nicht Berlin als Spitze des Städtennetzes die neueste Geräteausstattung und danach in einer hierarchisch verlaufenden Diffusion die anderen Großstädte, im Gegensatz zu den Ausbreitungsmustern bei vielen

am 5.3.1914 (Verhandlungen des Reichstags 1914: 7847-7849).

anderen Innovationen. Die geographische Ausbreitung setzte vielmehr auf der mittleren und unteren Ebene zuerst ein, um das Risiko des Versagens eines großen Netzes wegen einer unausgereiften Technik zu mindern. Das Berliner Ortsnetz war zudem so groß, daß hier eine besondere Technik entwickelt werden mußte. In Bayern dagegen wurde zuerst mit der Automatisierung des größten Ortsnetzes, München, begonnen, weil hier leitende Ingenieure von der Betriebssicherheit der automatischen Vermittlungstechnik überzeugt waren.

1.3 Der Weg zum Fernkabel

Während bei der Modernisierung der Vermittlungseinrichtungen das RPA gegenüber der Industrie die Rolle des Innovators übernahm und die Entwicklung von sich aus antrieb, war die Reichspost an einer Modernisierung des Fernnetzes zunächst wenig interessiert. Erst ein Zusammenbruch des Netzes und der anhaltende Druck der politischen Öffentlichkeit zwangen die Reichspost, von ihrer einnahmeorientierten Politik abzugehen. Nach 1912 wurde der Vorläufer jener Technik eingesetzt, die nach dem Weltkrieg einer der Grundsteine der zweiten technischen Generation im Fernverkehr werden sollte. Die drei Grundprobleme der Zeit vor 1914 – die Überlastung des Fernnetzes, die mangelhafte Betriebssicherheit der oberirdischen Drahtleitungen und die zu geringe Übertragungsreichweite – fanden zu diesem Zeitpunkt ihre Lösung. Dieser Abschnitt zeigt, wie diese Probleme von den wichtigsten Akteuren aufgenommen wurden und wie die dabei gefundenen technischen Lösungen den Hintergrund für eine korporative Verschränkung von Industrie und Reichspost bildeten.

Das erste der drei Hauptprobleme, die Überlastung des im Aufbau begriffenen Fernnetzes, war ein Ergebnis seines großen Erfolges bei den Telefonnutzern. Auf der Grundlage des starkdräftigen Freileitungsnetzes waren vor der Jahrhundertwende alle wichtigeren Orte im Deutschen Reich an das Fernleitungsnetz angeschlossen worden.¹⁴⁷ Der systemische Effekt des Zusammenschlusses der zuvor isolierten Ortsnetze über das Fernnetz führte, zusammen mit dem kontinuierlichen Anwachsen der Zahl der Sprechstellen nach den Gebührenreduktionen im Jahr 1900, zu jährlichen Wachstumsraten bei den Ferngesprächen zwischen 10 und 20%.

¹⁴⁷ Wegen der Dämpfung der Leitungen und aus Rentabilitätsgründen konnten jedoch noch nicht alle Orte miteinander sprechen.

Im Fernverkehr war die Politik der Reichspost gegenüber technischen und betrieblichen Innovationen vor 1914 stark von Rentabilitätsabwägungen bestimmt. Der Ausbau des Leitungsnetzes hinkte deshalb nach 1895 dem Wachstum des Fernverkehrs um zwei bis drei Jahre hinterher.¹⁴⁸ Die Zahl der Leitungen zwischen den einzelnen Orten war gering, ihre Auslastung hoch, wodurch sich in den Hauptverkehrsstunden zwangsläufig Wartezeiten ergaben.¹⁴⁹ Die hohe Auslastung hatte für die Reichspost einen finanziellen Überschuß im Fernverkehr zur Folge (Denkschrift des Reichs-Postamts wegen Änderung der Fernsprechgebühren-Ordnung 1908: 38).¹⁵⁰

Ein Ausweg aus dem Problem der Netzüberlastung war die mehrfache Nutzung der Leitungen. In sogenannten Phantomschaltungen wurde jeweils zwei Doppelleitungen ein dritter Sprechkreis überlagert (Berger 1910: 85-111), daneben führte man erste Experimente zur trägerfrequenten Mehrfachnutzung durch. Nach der Einführung des Tag-und-Nacht-Betriebs bei den Vermittlungen in Berlin, Köln, Hamburg, Frankfurt/Main und Dresden ab 1899 wurde versucht, die zeitliche Lastverteilung im Tagesverlauf zu verbessern. Um die nachts nur wenig genutzten Fernleitungen besser auszulasten, wurden Ferngespräche zwischen Teilnehmern, die regelmäßig zur selben Uhrzeit miteinander telefonierte, in der verkehrsschwachen Zeit verbilligt (Feyerabend 1927a: 137-138).¹⁵¹

148 Kreuzkorrelationen zwischen absoluten Wachstumsbeträgen der Länge der Fernleitungen und der Zahl der Ferngespräche, 1896 bis 1913, bei einem Lag von 2 Jahren: $R = 0,66$; bei einem Lag von 3 Jahren: $R = 0,73$. Quellen: Feyerabend (1927a: 229), Sautter (1951, Anh. C.), eigene Berechnung. Die Daten von Feyerabend für die Leitungslängen beziehen sich auf das Deutsche Reich, die von Sautter für die Gesprächszahlen auf das Reichstelegraphengebiet; dennoch sind beide Quellen vergleichbar, weil sie sich nur um eine Konstante für die Werte von Bayern und Württemberg unterscheiden.

149 Als durchschnittliche Wartezeiten wurden beispielweise vom Abg. Haberland für die Hauptstrecke von Düsseldorf nach Berlin 1910 über eine Stunde, nach Mannheim 44 Minuten, nach Dortmund 39 Minuten, nach Köln 34 Minuten genannt (Sitzung v. 20.2.1913, in: Verhandlungen des Reichstags 1913: 3959).

150 Da in der erwähnten Quelle nicht angegeben ist, ob bei der Überschüßberechnung auch die Tilgung der verausgabten Anleihen berücksichtigt wurde, muß unklar bleiben, ob der genannte Überschüß – für das gesamte Telefonsystem 2,5% der Einnahmen – tatsächlich als Gewinn angesehen werden kann.

151 Die Ausgestaltung dieser sogenannten Nachtabonnementsgespräche zeigte, wie stark sich die Reichspost an den Interessen der Wirtschaft orientierte. Die Tatsache, daß nur regelmäßig geführte Ferngespräche verbilligt wurden, deutet darauf hin, daß diese Gesprächsgattung ein Reflex auf die sich im gleichen Zeitraum ausbildenden Handelsketten, Konzerne und Kartelle und deren Routinemanagement war. Einzelgespräche wurden nachts

Während bei der Frage der Auslastung das Interesse der RPTV an hohen Gebühreneinnahmen die technische und betriebliche Entwicklung förderte, wirkte es bei den Problemen der Betriebssicherheit und der Übertragungsreichweite eher hemmend auf den Fortschritt. Hier war die Reichspost zwar an Verbesserungen interessiert, aber nur in jenem Umfang, in dem sie neu installierte Anlagen nicht sofort wieder entwerteten.

Betriebssicher konnte ein Leitungsnetz bei den wechselhaften Witterungsabläufen in den gemäßigten Breiten so lange nicht sein, wie die Investitionen dadurch niedrig gehalten wurden, daß beim Bau der Leitungen durch ihre oberirdische Verlegung gespart wurde. Die Alternativtechnik, die Verlegung der Leitungen unter die Erdoberfläche, d.h. ihre Verkabelung, konnte nur auf kurzen Entfernungen eingesetzt werden, weil die Kabel die Sprechströme weitaus stärker dämpften als die Freileitungen. Besonders gefährdet waren die oberirdischen Linien im Winterhalbjahr in den östlichen und nördlichen Landesteilen Deutschlands sowie in den Alpen durch Stürme, Schnee und Rauheif. Schon die Verlegung des großen Telegrafenkabelnetzes nach 1877 war mit der Witterungsanfälligkeit der zuvor oberirdisch geführten Telegrafendrähte begründet worden.¹⁵² Nichtsdestoweniger betrachtete die Reichspost beim Telefon Leitungsunterbrechungen bis hin zu regionalen Netzzusammenbrüchen als beklagenswerte, aber normale Betriebszustände. Erst als der telefonische Fernverkehr wichtiger als der telegrafische geworden war und die Reichspost nicht mehr allein ihren Ausfall an Gesprächsgebühren, sondern auch die wirtschaftlichen Auswirkungen eines gestörten Netzes für Dritte berücksichtigen mußte, wurde sie in der Frage der Betriebssicherheit zum Handeln veranlaßt.

Die Vergrößerung der telefonischen Übertragungsreichweite besaß für die Reichspost eine ambivalente Bedeutung, weil mit jeder Leistungsverbesserung im Telefonverkehr der Telegrammdienst Marktanteile verlor. Dies wog zwar finanziell nicht allzu schwer, weil die Nutzung der Telegrafie absolut gesehen immer noch wuchs. Hinzu kam aber, daß für Telefongespräche über längere Distanzen die Nachfrage zu fehlen schien: Ferngespräche spielten in der Praxis kaum eine Rolle und wurden in den meisten Fällen auch nur innerregional geführt. Technisch waren ohne zusätzliche Hilfsmittel Übertragungsreichwei-

nicht verbilligt, obwohl sie die Auslastung ebenfalls erhöht hätten.

152 Die Gleichartigkeit der Ereignisabläufe bei der Verkabelung der Leitungsnetze ist auffällig: Die Entscheidung zum Bau des großen Telegrafenkabelnetzes wurde durch die Folgen eines Sturms erleichtert, der 1876 zwei Drittel des Leitungsnetzes zerstört hatte (Jung 1893: 77).

ten bei Freileitungen bis ungefähr 800 Kilometer Leitungslänge, bei einfachen Kabeln bis 30 Kilometer möglich. Die betrieblich zugelassenen Sprechbereiche lagen erheblich darunter, und die tatsächlichen Übertragungreichweiten sprachen eher dafür, das Telefon als ein städtisches Verkehrsmittel zu bezeichnen. Von den 1907 im Reichspostgebiet vermittelten 1.317,5 Millionen Gesprächen waren 230,3 Millionen Ferngespräche, darunter 13,1 Millionen auf Tarifenfernungen von über 100 Kilometern. Auf Entfernungen von mehr als 750 Kilometern wurden ganze 1.031 Gespräche geführt (Fuhrmann 1909: 10, Anm. 2).¹⁵³ Auch aus der Sicht der Telefonnutzer waren überregionale Ferngespräche noch nicht bedeutsam. So war der Deutsche Handelstag 1907 beim fehlgeschlagenen Versuch des RPA, die Gebührenordnung zu novellieren, mit der von der Verwaltung vorgeschlagenen Erhöhung der Gebühr für Gespräche über 750 Kilometern einverstanden, weil Gespräche über eine solche Entfernung ausgesprochen selten geführt wurden (Deutscher Handelstag 1913: 98). Dennoch wurde auf dem Gebiet der Übertragungreichweite geforscht. Vorreiter war dabei ein Industrieunternehmen – Siemens & Halske –, das die technische Entwicklung auch ohne aktuelle Nachfrage aufnahm, weil es einen Bedarf in der Zukunft erkannte. Erst dieser ›technology push‹ brachte die Reichspost dazu, eine neue Ferntechnik einzuführen, was indirekt eine Neuordnung zwischen Post und Geräteindustrie zur Folge hatte.

Um die drei Probleme der Überlast, der Betriebsunsicherheit und der Übertragungreichweite zu lösen, wurden nach 1900 drei Techniken entwickelt. Sie dienten zwar in erster Linie dazu, die Reichweite der Telefonströme bei einer guten Verständlichkeit zu vergrößern, lösten aber als Nebenwirkung auch die beiden anderen Fragen. Es waren dies

- das Krarup-Kabel,
- die Pupin-Spule und
- die Verstärkerröhre.

Ein *Wettkampf der technischen Systeme* um die zukünftige Beherrschung des Marktes an Übertragungstechnik entwickelte sich, ausgefochten in der Haupt-

153 Die Angaben der amtlichen Statistik über den Gesprächsumfang (Statistik RPTV 1907: 47) liegen um das Doppelte über denen der offiziellen Geschichtsschreibung (Sautter 1951: Anh. C). Sie sind nicht auf Doppelzählungen wie in den Jahren vor 1898 zurückzuführen, bei denen die Zahl der Verbindungen statt der Zahl der Gespräche aufgezeichnet wurde. Der Widerspruch ist hier nicht zu klären. Selbst wenn die geringeren Zahlen von Sautter die korrekten sein sollten, ändert dies nichts an der Entfernungsverteilung der Ferngespräche.

sache zwischen den Großfirmen Siemens & Halske und Felten & Guillaume, dem beherrschenden Unternehmen auf dem Kabelsektor. Das Ergebnis dieses Wettkampfs war auf technischem Gebiet ein vier Jahrzehnte dauernder Umweg in der Entwicklung der Übertragungstechnik. Auf organisatorischem Gebiet wiederholte sich die korporative Verschränkung von Postverwaltung und Großindustrie in der Technikentwicklung, die schon in der automatischen Vermittlungstechnik beobachtet werden konnte. Die Verschränkung war jedoch weniger auf Siemens & Halske zentriert, sondern umfaßte die ganze Kabelindustrie.

Der Anstoß für die technische Weiterentwicklung im Fernverkehr kam aus dem überregionalen und dem internationalen Verkehr, wie er in den neunziger Jahren begonnen worden war. Es hatte sich herausgestellt, daß mit der ersten technischen Generation im Fernverkehr aus starkdrätigen oberirdischen Leitungen und Zweidrahtbetrieb ein nennenswerter Weitverkehr nicht eingerichtet werden konnte. Das bis dahin angewandte Verfahren, den Drahtdurchmesser zu steigern und die Sendeenergie durch empfindlichere Mikrofone zu vergrößern, um der mit der Entfernung steigenden Abschwächung der Sprechströme entgegenzuwirken, erreichte seine technische Grenze in der Tragkraft der Telefonmasten und seine wirtschaftliche Grenze in den Kupferpreisen. Mit Hilfe dieser ersten technischen Generation wurden in Deutschland Gespräche bis auf ungefähr 1.000 Kilometer übertragen (Linienlänge Berlin–Memel 1.014 Kilometer). Es war damit also weder möglich, über alle Entfernungen in Deutschland zu telefonieren (Linienlänge Memel–Mülhausen i.E. ca. 2.000 Kilometer) noch einen europaweiten Telefonverkehr einzurichten. Betrieblich waren oberirdische Leitungen großer Länge unzuverlässig, mithin wenig auszulasten, weil die elektrische Isolation auf weite Entfernungen schwieriger aufrechtzuerhalten war als auf kurzen und die Betriebsfähigkeit der Leitungen von der Witterung abhing.¹⁵⁴ Eine Verkabelung wurde grundsätzlich als Lösung des Problems gesehen. Allerdings wurde die Übertragung auf Kabeln stärker gedämpft als auf Freileitungen und die Sprache dumpf und schwer verständlich. Auch das Nebensprechen, die induktive Übertragung von Gesprächen auf benachbarte Leitungen, wurde in den dicht mit Leitungen gepackten Kabeln wieder zu einem Problem, nachdem es in der Freileitungstechnik schon gelöst war. Sollte das Telefonsystem im internationalen Fernverkehr eingesetzt werden, mußten die Fragen der Übertragungsreichweite, der Betriebssicherheit und der Verständlichkeit der Sprache bei Übertragungen über große Entfernungen gleichzeitig gelöst werden.

154 Bei Gewittern z.B. wurde der Betrieb abgebrochen.

Der englische Physiker *O. Heaviside* hatte schon 1893 mit seiner Theorie der Wellenausbreitung auf Leitungen die theoretische Grundlage für die Lösung des Übertragungsproblems geschaffen. Doch erst der Amerikaner *M. Pupin* fand im Jahre 1900, kurz vor dem ATT-Ingenieur *G.A. Campbell*, eine Formel, mit der die Abschwächung der Ströme mit Hilfe regelmäßig eingeschalteter Induktionsspulen beseitigt werden konnte (US-Patent Nr. 652.230 v. 19.5.1900). Noch bevor der folgende Patentstreit in den USA entschieden war, kaufte Siemens & Halske eine Option auf Pupins Patent und verlegte 1901 in Zusammenarbeit mit dem RPA ein Probekabel von Berlin nach Potsdam (Peschke 1980: 76-78; zur Technik und der Patentgeschichte ausführlich Wasserman 1985: 90-100). Der dänische Telegrafeningenieur *C.E. Krarup* konstruierte 1902 ein Kabel, das die Abschwächung gleichfalls durch Induktion lösen sollte. Eine ähnliche Technik hatte auch der Leiter des Telegrafenversuchsamts, *F. Breisig*, seit 1899 untersucht (Ebeling 1914: 114). Beim Pupinschen Verfahren wurden in regelmäßigen Abständen um die Leitung Spulen aus Eisen angebracht, so daß die Induktion, die die Sprechströme beim Hindurchleiten erfuhren, ihre Abschwächung wieder aufhob. Beim Krarup-Verfahren wurde dasselbe erreicht, indem das Kabel auf voller Länge mit einem Eisendraht umspinnen und damit die Abschwächung kontinuierlich aufgehoben wurde. Felten & Guillaume, in Deutschland führend auf dem Gebiet der Produktion von Telegrafenseekabeln, entwickelte das Krarup-Verfahren zur industriellen Reife und legte 1903 bis 1912 nach diesem Verfahren kürzere Telefonseekabel durch den Fehmarnsund nach Dänemark, nach Helgoland sowie zu den ostfriesischen Inseln (Verwaltungsbericht RPTV 1906: 52; Sautter 1951: 257). Gleichzeitig bekämpften Felten, die AEG und die Reichspost die deutschen Patentansprüche Pupins vor Gericht, so daß das Patent endgültig erst 1904 erteilt wurde (Peschke 1980: 76). 1901 beauftragte die Reichspost die Kabelwerke Rheydt, ein nach dem Verfahren von Krarup aufgebautes Versuchskabel für die Strecke Düsseldorf–Elberfeld zu fertigen, ohne dabei Patentansprüche zu beachten (Wessel 1983: 593).

Durch die Duplizität der Erfindungen von Pupin und Krarup begünstigt, entwickelte das RPA gegenüber den konkurrierenden Firmen eine Strategie, die seinen Handlungsspielraum vergrößerte. Das RPA vergab an Siemens und Felten Aufträge für kurze pupinisierte »interurbane« Probekabel und beteiligte sich gleichzeitig am Patentstreit gegen den Anspruch von Siemens & Halske auf die Pupin-Patente, nachdem es durch die Zusammenarbeit mit Siemens bei den Versuchen von 1901 auf die technische Schlüsselstellung der Pupin-Patente überhaupt erst aufmerksam geworden war. Nachdem Siemens 1904 den Patentstreit vor Gericht gewonnen hatte, waren die Techniken auf unter-

schiedliche Akteure verteilt: Siemens beutete das Pupin-Patent für alle denkbaren Anwendungsfälle aus, Felten & Guillaume mußte sich auf das Krarup-Kabel konzentrieren. Siemens setzte Pupin-Spulen 1902 auf Freileitungen und 1905 in einem Kabel für eine Eisenbahnverwaltung ein, es folgten 1906 ein Seekabel durch den Bodensee und 1908 ein Luftkabel für ein Elektrizitätsversorgungsunternehmen (Ebeling 1922). Damit waren sämtliche Übertragungsverfahren, die mit dem Patentbesitz bearbeitet werden konnten, – zu Lande wie zu Wasser und bei allen wichtigen Netzbetreibern – von der Seite der Entwicklung wie von der Seite der Produktion her in Angriff genommen worden. Bevor Pupin-Kabel in das Leitungsnetz der RPTV eingegliedert werden konnten, mußten allerdings ihre Kosten gesenkt werden. Dazu mußte z.B. das Problem der Pupinisierung der erwähnten Phantomschaltung, mit der eine mehrfache Ausnutzung der Leitungen möglich war, gelöst werden (Buchholtz 1922: 48).

Aufträge aus mehreren ausländischen Telegrafenerwartungen für Pupin-Kabel zeigten, daß Siemens eine wirtschaftlich erfolversprechende Entwicklung aufgenommen hatte. Die RPTV gehörte nicht zu den Bestellern, trotz der frühen gemeinsamen Versuche bei Potsdam 1901.¹⁵⁵ Ihr fehlten dafür die Haushaltsmittel. Auch deshalb versuchte sie, im Rahmen eines konservativen Entwicklungswegs, die mit einer revolutionären Innovation einhergehende Entwertung der bisherigen Investitionen zu vermeiden: Sie rüstete einzelne wichtige Linien des vorhandenen Freileitungsnetzes mit Pupin-Spulen um, anstatt die weitere Entwicklung von Pupin-Kabeln zu forcieren. Höhepunkt dieser Fehlentwicklung war die kurz vor Kriegsbeginn in Betrieb genommene internationale Linie Berlin–Frankfurt/Main–Mailand mit einer Rekordlänge von 1.326 Kilometern (Wittiber 1914). Doch die pupinisierten Freileitungen benötigten eine noch bessere elektrische Isolation als die ohnehin schon anfälligen alten Leitungen, so daß die bessere Sprechverständigung auf größeren Entfernungen mit zusätzlichen, kostentreibenden Schwierigkeiten im Betrieb erkaufte wurde. Auf kurzen Strecken wurden Pupin-Kabel als Vorortkabel und bei der Verkabelung des rheinisch-westfälischen Bezirksnetzes 1909 verlegt, nicht aber auf den eigentlichen Fernstrecken.

In diese Situation des Unentschiedenen fiel eine Katastrophe, die in der deutschen Telefongeschichte allgemein als *die* Katastrophe eingeschätzt wird. Am 19.11.1909 zerstörte starker Schneefall größere Teile des nordwest- und mitteldeutschen Freileitungsnetzes¹⁵⁶ und schnitt die Reichshauptstadt für

155 Das Bodenseekabel war von der württembergischen Verwaltung bestellt worden.

156 Es wurden 13.284 Kilometer Linien sowie 21.557 einfache und 3.245 mehrfache Stangen

zwei Wochen telefonisch vom übrigen Reichsgebiet ab; die letzten Leitungen wurden im Januar 1910 wiederaufgebaut (Störungen der Reichs-Telegraphenanlagen durch Schneefall im November 1909, 1910). Da hier das Telefonnetz und die oberirdischen Teile des Telegrafennetzes gleichzeitig betroffen waren, die Zerstörungen sich über größere Gebiete erstreckten¹⁵⁷ und der Zusammenbruch zudem das Netzzentrum fast gänzlich außer Betrieb setzte,¹⁵⁸ konnten die Telefongespräche nicht wie sonst möglich durch Telegramme substituiert werden,¹⁵⁹ und die Folgen für die Nutzer kumulierten. Da das politische und wirtschaftliche Zentrum des Reiches durch den Netzzusammenbruch betroffen wurde, waren auch wichtige Nutzer betroffen, und das RPA geriet von außen unter Druck.

Der Netzzusammenbruch, der zum ersten Mal auch von der Reichspost als Katastrophe bewertet wurde, beseitigte die vorhandenen Hindernisse gegenüber der Verkabelung von Freileitungen. Dennoch verzögerte sich das weitere Vorgehen, bis ein Jahr später die theoretischen Grundlagen über die Sprechverständlichkeit in langen Kabelstrecken durch das Telegrafenversuchsamtsamt erarbeitet worden waren (Wagner 1910). Erste Versuche ergaben, daß der Frequenzbereich, der mindestens zu übermitteln war, um Sprache verständlich zu übertragen, den Bereich zwischen 500 bis 1.100 Hertz umfassen mußte (Lüschen 1910: 389-390).¹⁶⁰ Die Begrenzung auf diesen engen

und Ständer beschädigt. Der Leitungsdraht war 129.500mal gerissen. Zur Instandsetzung wurden 8.215 Arbeitskräfte eingesetzt (Wessel 1983: 497). Da die Post nicht ausreichend Telegrafengebäudearbeiter besaß, mußten zusätzlich Soldaten eingesetzt werden (Craemer 1935: 113). Der an zwei Tagen entstandene Schaden betrug 2.164.000 Mark (Verwaltungsbericht RPTV 1911: 47) und entsprach damit rund einem Sechstel der Kosten des ersten großen Fernkabels zwischen Berlin und dem Rheinland.

157 Betroffen waren die Länder bzw. Provinzen Braunschweig, Hannover, Sachsen, Brandenburg, der nördliche Teil von Schlesien, die Oberlausitz und der südliche Teil der Provinz Posen (Verwaltungsbericht RPTV 1911: 47).

158 Das Haupttelegrafensamt Berlin verarbeitete allein zwei Fünftel der in Deutschland aufgegebenen Telegramme und war Zentrale für den Auslands- und Durchgangsverkehr (Der Verkehr der Reichspost im Konjunkturverlauf der Vorkriegszeit 1927: 19). Der Verkehr auf den Telegrafenkabeln war selbstverständlich nicht betroffen, doch auch ein wichtiger Teil des Telegrammverkehrs wurde auf Freileitungen abgewickelt, denn die meisten Leitungen verliefen noch oberirdisch. Das gemeinsame Leitungsnetz von Telegrafie und Telefonie betrug Ende 1908 im Reichspostgebiet 1.345.372 Kilometer, darunter 259.156 Kilometer unterirdische Leitungen (Statistik RPTV 1909: 43).

159 Telegramme wurden behelfsweise mit der Eisenbahn als Briefe befördert.

160 Endgültig wurde der Frequenzbereich, der notwendig ist, um Sprache verständlich zu übertragen, 1918 bis 1922 erforscht (siehe die Erscheinungsdaten der von Wagner 1924:

Bereich führte später zu einer niedrigen Grenzfrequenz bei den Fernkabeln, die in der ersten Ausführung Frequenzen nur bis 1.750 Hertz übertrugen, was die Sprache als verständlich, aber dumpf erscheinen ließ («Kabelsprache»). Erneut versuchte sich die Reichspost von der drohenden, patentgestützten Marktbeherrschung durch Siemens freizuhalten. Es kam 1911 zu getrennten Kontakten zwischen dem RPA und den führenden Kabelherstellern Siemens & Halske, Felten & Guilleaume und AEG, wobei Felten zusätzlich eine private Finanzierung anbot (Wessel 1983: 498). Wegen der Patentlage besaß jedoch allein der Vorschlag von Siemens eine Chance, sich durchzusetzen (Dohmen 1960: 7). Die Strecke, auf der das neue Kabel eingesetzt werden sollte, wurde gleichfalls von der Industrie vorgeschlagen. 1910 riet der Leiter der Kabelforschung bei Siemens, A. Ebeling, die stark überlastete Hauptlinie Berlin–Ruhrgebiet–Köln mit einem Pupin-Kabel zu erneuern (Ebeling 1910). Dieses Kabel wurde als erstes überregionales Fernkabel unter dem Namen ›Rheinlandkabel‹ bekannt. Der Vorschlag, die Strecke Berlin–Essen zu verkabeln, war zuvor seit 1895 von der Firma Fried. Krupp, unterstützt vom Reichsmarineamt und dem preußischen Kriegsministerium, mehrfach geäußert, von der Reichspost aber wegen der technischen Schwierigkeiten und der Kosten abgelehnt worden (Wessel 1983: 498, Anm. 86).

Mit der Entscheidung zum Bau eines überregionalen Telefonkabels auf der Grundlage der Pupin-Technik war die Reichspost in Europa an die Spitze der Technikentwicklung im Fernverkehr getreten.¹⁶¹ Noch 1910 war auf dem Zweiten Internationalen Kongreß der Telegrafien- und Telefoningenieure in Paris der Streit zwischen den Anhängern der Krarup- und der Pupin-Kabel ein Hauptthema gewesen.

Zu diesem Zeitpunkt wurde als dritte Übertragungstechnologie die Verstärkerröhre erfunden.¹⁶² Die Röhrentwicklung war ein Ergebnis der For-

451, Anm. 2 und 3 zitierten Literatur). Sein Umfang wird nach dem Anteil richtig verstandener Silben gemessen. Als ausreichend wurde ein Anteil von 60 bis 70% richtig verstandener Silben bestimmt, weil bei diesem Anteil die Verständlichkeit von ganzen Sätzen fast vollständig erreicht wird. Dieser Anteil wurde nach Messungen bei Versuchspersonen als bei 3.000 Hertz liegend festgestellt (Wagner 1924: 454). Der Frequenzumfang beträgt nach den 1938 verabschiedeten internationalen Normen des CCITT 300 bis 3.400 Hertz.

161 Vor 1914 wurden längere Pupin-Kabel in Europa nur in Belgien (Brüssel–Antwerpen 1914) und in Großbritannien verlegt.

162 Zur Frühgeschichte der Röhrentechnik Petzoldt (1987b); zur technischen Entwicklung von seiten der Post Höpfner (1918), von seiten der Industrie (Telefunken) Bronk (1923), zur Implementation Fritze (1934).

schung und Entwicklung in der Radiotelegrafie, wo sie zum Erzeugen, Verstärken und Empfangen der Sendeströme benötigt wurde. 1906 meldete R. v. Lieben ein Patent auf eine Kathodenstrahlröhre an (Deutsches Reichspatent Nr. 179.807 v. 4.3.1906), doch blieb die Erfindung zunächst sechs Jahre lang unbeachtet. Nachdem der Erfinder seine Röhre den führenden deutschen elektrotechnischen Firmen vorgestellt hatte, schlossen sich 1912 AEG, Siemens, Telefunken (eine Tochtergesellschaft von Siemens und AEG) und Felten & Guilleaume zum sogenannten Lieben-Konsortium zusammen, um das Patent weiterzuentwickeln und gemeinsam industriell auszuwerten. Nach erfolgreichen Versuchen auf Freileitungen und Kabeln, gemeinsam mit dem Telegrafaversuchsammt, wurde – nur zweieinhalb Monate nach dem Beginn der Tests – die erste Lieben-Verstärkerröhre im Hauptfernsprechamt in Berlin versuchsweise im Normalbetrieb eingesetzt (Fritze 1934: 40-42). Wenn sie auch im Dauerbetrieb noch erheblichen Leistungsschwankungen unterlag und ihre Lebensdauer nur wenige Betriebsstunden erreichte (Goebel 1950a: 357), so war damit doch grundsätzlich ein Gerät gefunden, mit dem alle in Mitteleuropa vorhandenen Entfernungen überwunden werden konnten.

Technisch betrachtet bestanden Verstärkerröhren aus einer fast luftleer gepumpten Glasröhre, in der bei der sich durchsetzenden Form der Hochvakuum-Röhre drei Elektroden angeordnet waren. Zwischen einer heizbaren Kathode und einer Anode, die mit der abgehenden Leitung verbunden war, lag ein Gitter, an das die ankommende Telefonleitung angeschlossen war. Aus der angeheizten Kathode strömten Elektronen, die durch das positiv geladene Gitter angezogen wurden. Der an das Gitter angelegte Sprechstrom veränderte die Leitfähigkeit des Gitters und modulierte dadurch den Elektronenstrom zwischen Heizdraht und Anode, so daß in der Empfängeranode ein Strom mit gleicher Frequenz, aber höherer Amplitude erzeugt wurde (Bronk 1923: 11). Verstärker und Pupin-Kabel wurden von den Kabelherstellern als technische Alternativen angesehen und von daher auch als Mittel des Konkurrenzkampfes eingesetzt. Tatsächlich ergänzten sie sich. Die Pupin-Spulen verringerten die Dämpfung, konnten sie aber nicht aufheben. Die Verstärker dagegen konnten die Dämpfung durch eine Verstärkung der Sprechströme aufheben; allerdings verstärkten sie nicht nur die Sprechströme, sondern auch sämtliche Frequenzen einschließlich der Störgeräusche und neigten bei Rückkoppelung zum sogenannten Pfeifen. Ein gewichtiger, wirtschaftlicher Vorteil der Verstärkerröhre war, daß es sich bei ihrem Einsatz erübrigte, die Dämpfung über möglichst dickdrähtige Leitungen zu begrenzen. Besaßen die Freileitungen für die größten Entfernungen Leiterdurchmesser von 4,5 und 5 Millimetern, so hatte das ohne Verstärker betriebene Rheinlandkabel nur noch Leitungen mit einem

Durchmesser von 3 Millimetern, der nach dem Einsatz von Verstärkern auf 1,4 Millimeter im ersten Normalfernkabel gesenkt werden konnte.

Eine Alternative für die Kabeltechnik war damit nicht gefunden, denn die Verstärkerröhre erhöhte zwar die Reichweite der Sprechströme, beseitigte aber weder die Witterungsanfälligkeit der Freileitungen, auf denen die Röhren eingesetzt werden sollten, noch den Mangel an Leitungen. Die Chancen für Felten & Guilleaume verschlechterten sich durch das Erscheinen der Röhrentechnik, obwohl der Direktor des Unternehmens, *G. Zapf*, zunächst glaubte, damit »einen Pfropfen« auf die Pupin-Technik gefunden zu haben (Wessel 1983: 790). Der Schwerpunkt der Entwicklungs- und Fertigungsfähigkeiten in Zapfs Firma lag nicht auf dem Gebiet der Elektronenphysik, wie sie für die Weiterentwicklung der Röhrentechnik notwendig werden würde; Feltens anfänglicher Konkurrenzvorteil lag vielmehr in den Kenntnissen in der komplizierten Fertigung von Kabeln. Kenntnisse und Labors für Elektronenphysik gab es jedoch bei Telefunken und bei Siemens. Doch auch der Siemens-Konzern gehörte kurzfristig zu den Verlierern durch das Erscheinen der Röhrentechnik, weil er eine eigene Entwicklungsreihe abschreiben mußte, in der der mechanische Verstärker von *S.G. Brown* zur Betriebsreife entwickelt worden war (Höpfner 1918: 264-265). Eine letzte Möglichkeit für Felten & Guilleaume, die Pupin-Patente mit der sogenannten Pleijel-Spule zu umgehen, die die gleiche Funktion wie die Pupin-Spule, aber in einer wirtschaftlicheren Art erfüllte, konnte nicht rechtzeitig verwirklicht werden.¹⁶³ 1912 scheiterte ein letzter Versuch der AEG und des RPA, Siemens die Pupin-Patente gerichtlich streitig zu machen.

Die Niederlage der Verfechter der Krarup-Technologie hatte technische, wirtschaftliche, standortbedingte, zeitliche und wohl auch personenbezogene Ursachen. Die Krarup-Kabel wurden in ihrer vollen Länge von einem dünnen Draht umspinnen, um die Induktivität zu erhöhen. Mechanische Verletzungen der Leiterumhüllung, die die Isolierung und die Übertragungsfähigkeit beeinträchtigten und auf Dauer gar nicht zu verhindern waren, machten diese Art von Kabel, die wegen ihrer größeren Leiterquerschnitte auch teurer waren als Pupin-Kabel, störanfälliger (Ebeling 1914: 114; 1922: 587). Die Dämpfung einer pupinisierten Leitung war zudem um mehr als die Hälfte niedriger als

163 Pleijel-Spulen wurden serienmäßig erst ab 1921 in Köln produziert. Die Spule konnte zwar nicht alle technischen Forderungen befriedigen, erfüllte aber ihren wirtschaftlichen Zweck, als es Felten & Guilleaume darum ging, im Rahmen der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft in den Kreis der Produzenten von Pupin-Spulen für das deutsche Fernkabelnetz aufgenommen zu werden (Felten & Guilleaume 1949: 38-39).

die einer Krarup-Leitung (Die Leistung der Pupinleitungen in ihrem Verhältnis zu den gewöhnlichen Fernsprechleitungen 1915: 252). Das Rheinlandkabel war die erste technische Großeinrichtung im deutschen Telefonsystem, die in einem wissenschaftlichen Labor entwickelt wurde. Forschungseinrichtungen in einem Umfang, wie sie dafür benötigt wurden, besaß Siemens, nicht aber Felten. Köln, Firmensitz von Felten, hatte als industrieller Standort auch nicht jene Fühlungsvorteile durch die Nähe zum RPA und dessen Versuchsbehörde und zur Technischen Hochschule Charlottenburg mit ihrem Lehrstuhl für Fernmeldetechnik, wie sie Siemens besaß. Zum Zeitpunkt der Entscheidung über die zukünftige Übertragungstechnik waren Verstärkerröhren auch noch nicht zur Betriebsreife entwickelt worden, was bei der Bedeutung, der die Reichspost der Betriebssicherheit beimaß, ein gewichtiger Nachteil war.

Einen letzten und bei diesen Entscheidungen, die mit großer Unsicherheit behaftet waren, nicht unwichtigen Einfluß dürften die persönlichen Beziehungen zwischen einzelnen führenden Persönlichkeiten ausgeübt haben. Hierzu gehören die freundschaftlichen Kontakte zwischen den führenden Ingenieuren Ebeling bei Siemens und *P. Craemer* im RPA, die sich seit der Verlegung des ersten Pupin-Kabels Berlin–Potsdam 1901 entwickelt hatten (Craemer 1935).¹⁶⁴ Gemeinsam führten alle diese Ursachen zur dominanten Stellung der Pupin-Technik und ihres außeramerikanischen Vertreters, Siemens. Krarup-Kabel blieben ein Seitenweg der Entwicklung, beschränkt auf Seekabel, bevor sie auch dort durch Pupin-Seekabel ersetzt wurden.

Im Ergebnis der ein Jahrzehnt dauernden Vorgeschichte des Baus des ersten Fernkabels in Europa besaß Siemens alle wichtigen Patente in der Übertragungstechnologie oder war an ihnen beteiligt. Die Versuche der Reichspost, eine größere Vielfalt unter ihren Zulieferern zu erzeugen, um die eigene Marktstellung als dominanter Bezieher zu verbessern, war vor der Sperrstellung von Siemens in sich zusammengebrochen. Auf der Grundlage eines *komplementären Mangels an Ressourcen* waren beide Seiten dazu veranlaßt zusammenzuarbeiten: Weder konnte Siemens seine Überlegenheit beim Know-how und bei den Produktionskapazitäten voll ausspielen noch die Reichspost ihre Gestaltungsmöglichkeiten als Bezieher von vier Fünfteln aller

164 Siehe zum Lebenslauf Craemers neben seiner Autobiographie (Craemer 1935/1939/1940) die Würdigung in Feyerabend (1935). Seine Tätigkeit bei der Reichspost war nach Feyerabend (1935: 4) dadurch geprägt, daß er im Winter 1909/10 die Instandsetzungsarbeiten nach der Schneekatastrophe leitete und dabei aus erster Hand einen Eindruck davon erhielt, wie anfällig das Freileitungsnetz gegenüber extremen Witterungszuständen war.

Fernmeldekabel (Eissfeldt 1929: 83). Reichspost und Siemens waren zudem beide daran interessiert, die Unwägbarkeiten des Marktes auszuschließen, und verbanden sich deshalb auf vertragsmäßiger Grundlage.

Das Ergebnis der längeren Verhandlungen Ende 1911 um den Bau der ersten Teilstrecke des Rheinlandkabels fixierte die beherrschende Stellung von Siemens. Die Post erhielt die fortgeschrittenste Technik zur Lösung ihrer Schwierigkeiten auf dem Gebiet des Fernverkehrs. Der technische Vorsprung von Siemens wurde von der Post anerkannt,¹⁶⁵ aber die wirtschaftlichen Folgen des Patentmonopols für die Post und für die anderen Kabelhersteller begrenzt. Siemens erhielt den Auftrag für das Kabel, aber nur für ein erstes Teilstück Berlin–Magdeburg.¹⁶⁶ Ende 1912 wurde von Berlin aus mit der Verlegung begonnen. Als das erste Teilstück fertiggestellt war, wurde durch Hintereinanderschalten von mehreren Kabeladern eine Leitungsstrecke in der Länge des zukünftigen Gesamtkabels geschaltet und eine Sprechprobe veranstaltet. Nachdem sich gezeigt hatte, daß durch die genaue Fertigung des Kabels die Sprachübertragung noch besser war als vorausberechnet, erhielt Siemens den Auftrag, auch das restliche Kabel herzustellen und zu verlegen. Zusätzlich wurde der Marktführer in feste vertragliche Bindungen mit den Mitkonkurrenten eingebunden. Der Markt wurde durch ein Kartell aufgeteilt, an dem sich alle größeren Kabelfirmen beteiligten. Siemens erhielt den größten Anteil am Markt an Schwachstromkabeln,¹⁶⁷ doch mußte der Konzern die Pupin-Patente den Kartellmitgliedern, d.h. seinen Konkurrenten, offenlegen¹⁶⁸ und ihnen die Produktion von pupinisierten Kabeln erlauben.

Institutionalisiert wurde diese Interaktion zwischen den drei deutschen Telegrafienverwaltungen und der Kabelindustrie im Deutschen Schwachstromkabel-Verband, der Anfang 1914 *auf Vorschlag des RPA* gegründet wurde (zum Verband Saffran 1928; Wessel 1982). Seine Aufgabe als Kartellorganisation war es, den Absatz zu kontingentieren und die Preise zu regeln. In der

165 Der Vorsprung war so groß, daß die Reichspost, die keine Erfahrung in der schwierigen Fertigung von Kabeln besaß, die technischen Bedingungen für das Rheinlandkabel gemeinsam mit dem Produzenten festlegte (Buchholtz 1922: 49).

166 Ein Teil der technischen Schwierigkeiten wurde erst während des Verlegens des Rheinlandkabels gelöst (Buchholtz 1922: 48). Die Begrenzung des Vertrages diente also auch dazu, das Implementationsrisiko für die Reichspost niedrig zu halten.

167 Dazu gehörten Telegrafien-, Telefon-, Signal- und Uhrenkabel (Satzung des Deutschen Schwachstromkabel-Verbandes, § 2, nach Wessel 1982: 32).

168 Der Austausch von Patenten wurde in der folgenden Zwischenkriegszeit besonders in der elektrotechnischen und der chemischen Industrie zu einem weit verbreiteten Mittel, um Kartelle abzusichern (Stocking/ Watkins 1947: 57).

Vergabekommission des Verbandes wurden alle finanziellen Einzelheiten, in einer technischen Kommission die technischen Lieferbedingungen mit dem Besteller abgestimmt, d.h. in der Regel mit der Reichspost (Saffran 1928: 96). Die Telegrafenvorgänger besaßen damit keine Möglichkeit mehr, bei Fernmeldekabeln die Preise durch das Ausnutzen der Konkurrenz zu senken, aber die Besprechungen (und das in den Submissionsbedingungen verankerte Zugangsrecht zu den Werken) gewährten ihnen einen Einblick in die Fabrikations- und Preisverhältnisse. Da es sich keine Firma leisten konnte, sich das Mißtrauen ihres Hauptabnehmers zuzuziehen, andererseits die Reichspost die Preise ihrer Lieferanten auch nicht drücken wollte, weil sie Preise überwälzen konnte, entwickelten sich für die Reichspost stabile ›Backward-linkage‹-Beziehungen. Deren Vorhersehbarkeit ließ es für sie nie in Betracht kommen, dem Rat des Reichstagsabgeordneten Pichler zu folgen und eigene Produktionsstätten einzurichten.¹⁶⁹ Die Post war mit dieser Form korporativer Beziehungen so zufrieden, daß sie 1921 bei der Gründung der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft selbst Teilnehmer des Kartells wurde.

Die Entwicklung der Pupin-Technik von der mathematischen Formel über die industrielle Produktions- und Anwendungsreife bis hin zur Beherrschung der Technik bei der Verlegung und Montage und später beim Betrieb und der Unterhaltung zeigte – ebenso wie die Geschichte der Verstärkerröhre – daß die Telefontechnik aus dem Stadium des rein erfahrungsgeleiteten Probierens in privaten Erfinderstuben nach dem Prinzip von Versuch und Irrtum in das der theoriegeleiteten Großforschung eingetreten war. Die Entwicklung bei Siemens verlief dabei zeitlich und inhaltlich in ähnlichen Bahnen wie bei ATT (Ebeling 1922; Hoddeson 1981). Die Veränderung in der organisatorischen Entwicklung der Forschung vollzog sich also parallel zur Änderung in der Wissensgenese. Dabei differenzierten sich innerhalb der Firmen technikspezifische Forschungsorganisationen heraus, so bei Siemens das Kabelvertriebsbüro, bei der AEG 1912 das Relais-Labor (Petzold 1987b: 351). Aber auch in der Wissenschaft wurde die Fernmeldetechnik institutionalisiert und 1911 ein erster Lehrstuhl an der Technischen Hochschule Charlottenburg von der Elektrotechnik getrennt, in direkter Anlehnung an und mit allen Fühlungsvorteilen zu den Forschungslabors der Fernmeldeindustrie und zu den Abnahme- und Entwicklungsbüros des Telegrafennachrichtendienstes und des Telegra-

169 Pichler schlug dies 1909 vor, um das damals sich abzeichnende Wiederaufleben eines Vorläufers des Schwachstromkabel-Verbandes zu bekämpfen. Bezeichnenderweise vermied es Staatssekretär Kraetke in seiner Antwort, auf die Idee einzugehen (218. Sitzung v. 3.3.1909 in Verhandlungen des Reichstags 1909: 7307).

fenversuchsamtes in Berlin. Nicht zufällig prägte genau zu diesem Zeitpunkt der erste Inhaber des Lehrstuhls für Schwachstromtechnik, *R. Franke*, den Begriff des ›Fernmeldewesens‹ als deutsches Äquivalent zum 1906 erfundenen französischen Begriff der ›télécommunication‹. Der bis zu diesem Zeitpunkt für alle Formen der elektrischen Kommunikation benutzte Begriff der Telegrafie hatte sich unter der Einwirkung des Telefons und des Funks als zu eng erwiesen. Es dauerte allerdings noch bis 1927, bis auch die Reichspost diesen Begriffswandel während der Novellierung des Telegrafengesetzes übernahm und es als »Gesetz über das Fernmeldewesen« verkünden ließ.

Trotz aller Schwierigkeiten war die Reichspost bei der Automatisierung der Ortsvermittlungen wie bei der Entwicklung des ersten europäischen Fernkabels für den Weitverkehr das eine Mal erheblich schneller als ATT, das große Vorbild in den USA, vorgegangen, das andere Mal ungefähr gleich schnell, in jedem Fall aber schneller als alle anderen europäischen Verwaltungen. Das größte staatliche und das größte private Telefonsystem der Welt besaßen zwar unterschiedliche Rahmenbedingungen und entwickelten ihre Techniken aus jeweils unterschiedlichen Strategien heraus; die Schnelligkeit der technischen Entwicklung und im Falle des Pupin-Kabels auch die Reihenfolge der Entwicklungsschritte stimmten aber in einem Maß überein, das als erklärungsbedürftig erscheint. Ungeschlagen blieb allerdings die Leistungsfähigkeit der amerikanischen Technik, was ihre Übertragungreichweite anbelangte.

Die Reichspost war, was die Leistungsfähigkeit der ersten technischen Generation ihrer im Fernverkehr eingesetzten Technik anbelangte, nach Ansicht ausländischer Beobachter bis in die Jahre nach der Jahrhundertwende nicht sehr leistungsfähig gewesen (Bennett 1895). Mit dem Einsatz der neuen Techniken wandelte sich das Bild. Eine neue Einstellung zur Technik brach sich Bahn; es kam eine neue Rangordnung der Funktionen des Telefonsystems zum Tragen. Betrachtet man das Verhalten der Reichspost, so kann vor der Jahrhundertwende als Reihenfolge der Funktionen angesehen werden: 1. Einnahmesicherung, 2. geographische Ausbreitung, 3. Leistungsfähigkeit der Technik, 4. soziale Ausbreitung. Nach der Jahrhundertwende war die geographische Vollausbreitung erreicht worden. Die soziale Ausbreitung blieb weiterhin im Hintergrund, obwohl das Verhalten der bayerischen Verwaltung zeigte, daß durch die automatische Vermittlungstechnik und die damit mögliche Senkung der Investitionen und darauffolgend der Gebühren eine weitergehende soziale Ausbreitung möglich gewesen wäre (Steidle 1911). Das Ziel der Überschußsicherung für den Reichshaushalt blieb unangefochten bestehen, doch nun wurde das Ziel, eine leistungsfähige Technik zu besitzen,

in einen Zusammenhang mit der Fiskalfunktion gesetzt: Die Technik wurde angewandt, um die Wirtschaftlichkeit des Telefonsystems zu erhöhen. Zwar war die Zeit bis zum Kriegsbeginn zu kurz, als daß über den Erfolg dieser Politik eine Bewertung abgegeben werden könnte, in jedem Fall aber wurde hier der Grundstein für jene Einstellung zum technischen Wandel gelegt, die dann, als unter dem Reichspostfinanzgesetz 1924 die Post auch die Früchte einer auf Wirtschaftlichkeit ausgelegten Politik ernten durfte, zu großen Erfolgen führte. Die Post hatte also ein erhebliches Eigeninteresse an einem technischen Wandel schon vor 1914, und mit Siemens besaß sie einen industriellen Partner, der es offensichtlich mit Western Electric an Forschungskraft und Fertigungsgüte aufnehmen konnte. Die Weltkartelle für Schrittschaltvermittlungen und für Pupin-Kabel, die Siemens mit Western Electric bildete, zeigten den Leistungsstand der führenden Firma der deutschen Fernmeldeindustrie vor 1914. Dieser Leistungsstand und die offenere Haltung der Reichspost gegenüber technischen Innovationen erklären die bemerkenswerte Schnelligkeit ihrer Entwicklung.

2 Ein Nutzer bestimmt das Handeln: Militär und Post im Konflikt um das Fernnetz während des Ersten Weltkriegs¹⁷⁰

Von Zeitgenossen wurde der Erste Weltkrieg als »der Telephonkrieg« bezeichnet (Die Bedeutung der Feldtelephonie im europäischen Kriege 1915). Der Krieg veränderte nicht die Richtung, die das Telefonsystem in bezug auf seine rechtliche oder technische Entwicklung bisher genommen hatte, wohl aber wurden einzelne Gewichte zeitweilig umverteilt. Für grundsätzliche Richtungs-

¹⁷⁰ Dieser Abschnitt stützt sich inhaltlich auf meinen Aufsatz Thomas (1989a). Grundlegende, ausführliche Veröffentlichungen zur zivilen Telefonentwicklung sind Grallert (1921), Reichspostministerium (1925b) und Schuhmann (1928). Ergänzend, ohne grundlegende Neuinformationen, Brümmler (1932) und Korella (1976: 26-29). Sämtliche dieser Veröffentlichungen haben den Nachteil, daß sie entweder als offizielle Veröffentlichungen der Post erschienen oder von Mitarbeitern der Post erarbeitet wurden, die, ohne selbst eigene Archivrecherchen durchgeführt zu haben, nur Bekanntes neu kompilierten. Eine Ausnahme bilden die materialreichen und genau recherchierten Arbeiten von Basse (1963; 1967: 715-721). Einen Einblick in die zivil-militärische Zusammenarbeit auf der unteren Behördenebene gewährt Kleindienst (1935). Zur Entwicklung des militärischen

änderungen war das ›momentum‹ des Telefonsystems zu groß geworden. Im übrigen war der Krieg für gewichtigere Änderungen zu kurz, und die personelle und materielle Ausstattung mit Hilfsmitteln war für größere Veränderungen zu schlecht. Die Akteure konzentrierten deshalb ihre Steuerungsversuche auf die Betriebsverfahren, den sozial am leichtesten zu gestaltenden Teil des Telefonsystems, sowie auf den Fernverkehr als jenen Teil des Telefonsystems, der für die aktuellen Zwecke der Kriegsführung am wichtigsten wurde. Während des Krieges änderten sich drei Rahmenbedingungen gleichzeitig: Das Fernnetz wurde in großem Maße überlastet; ein neuer Hauptnutzer, das Militär, trat auf, so daß sich die Reichspost einem korporativ organisierten Nutzer gegenüber sah. Als Folge bestimmte der Nutzer über das Verhalten des Betreibers: Die herkömmliche Machtverteilung zwischen Betreiber und Nutzer wurde auf den Kopf gestellt. Die strategische Handlungsorientierung der Reichspost in der Zeit vor 1914, die von einer Fiskalfunktion, d.h. der Orientierung an der Eigenwirtschaftlichkeit, bestimmt und durch eine Verkehrsfunktion, d.h. durch einen Infrastrukturauftrag und ein Konzept der Nutzenoptimierung für alle Teilnehmer, zögernd ergänzt worden war, wobei die Reichspost immer darauf geachtet hatte, ihr Monopol zu erhalten, wurde vom Militär radikal zugunsten der Sicherheitsfunktion, hier ausgedrückt als Leistungsmaximierung zugunsten eines ausgewählten Kreises militärischer Nutzer, geändert. Durch seine rechtlich gestützte Dominanz konnte das Militär die Nutzer, Netze und Betriebsverfahren für seine Zwecke hierarchisch neu ordnen. Es führte sich selbst als Betreiber mit Vorrangrechten ein, verwies die Post als Betreiber des Telefonsystems auf eine Hilfsrolle, spaltete die Netzeinheit auf und ordnete die Nutzungsmöglichkeiten für alle Nutzer nach

Fernmeldewesens Ammon (1920), Reichsarchiv (1930: 275-279), Pleger (1935), Fellgiebel (1939), Praun (1956), Surén (1965). Diese Literatur stammt, mit der Ausnahme der Veröffentlichungen des Reichsarchivs (1930), von führenden Fernmeldeoffizieren und diente entweder dazu, die Leistungen der eigenen Truppe zu feiern oder Lehren für die jeweilige Aufrüstungsperiode zu ziehen. Sie kann mit Gewinn nur dann verarbeitet werden, wenn sie als Gegengewicht zur postoffiziellen Darstellung eingesetzt wird. Eine umfassende wissenschaftliche Darstellung der Fernmeldeentwicklung unter dem Einfluß der Weltkriege fehlt bis heute. Von den wenigen erwähnenswerten wissenschaftlichen Arbeiten gibt der Lexikonartikel von Matuschka (1979: 183-184) einen Überblick über die Organisationsentwicklung bis 1918. Der Abschnitt über den Ersten Weltkrieg in Genth/Hoppe (1986: 56-84) ist zwar originell, zeigt aber nicht in jedem Fall Verständnis für die militärischen Zusammenhänge, die hier entscheidend waren. Einen falschen Eindruck erweckt Müller (1985: 266-269), der ein konfliktfreies Zusammenarbeiten zwischen Reichspost und Militär unterstellt, um seine allgemeine These von der Unterwerfung des Staates unter die Macht der kapitalistischen Monopole zu stützen.

militärischen Prioritäten neu an. Da sich die Reichspost der Zerschlagung der Netzeinheit des Fernnetzes teilweise widersetzte, kam es zu einem Konflikt um dessen Kontrolle zwischen Post und Militär. Der folgende Abschnitt befaßt sich zentral mit den Voraussetzungen und den Wegen der beiden Hauptakteure in diesem Konflikt.

Die Umwelt des Telefonsystems veränderte sich durch den Krieg und im Verlauf des Krieges erheblich. Die eigenen Handlungsmöglichkeiten der Reichspost wurden spärlicher, aber die Anforderungen durch das Militär¹⁷¹ stiegen. Die militärgeographische und kriegswirtschaftliche Lage setzte die wesentlichen Rahmenbedingungen. Der Generalstab vermutete vor 1914, daß ein zukünftiger Krieg nicht lange dauern werde, weil die Industriestaaten Europas, die über die internationale Arbeitsteilung miteinander verflochten waren, dazu wegen ihrer fehlenden Autarkie gar nicht in der Lage seien. Deshalb fehlten auch bei der Post sämtliche Vorbereitungen für einen länger dauernden Krieg. Um die als überlegen eingeschätzten Gegnerstaaten Frankreich, England und Rußland zu besiegen, sah der nach seinem Erfinder Schlieffen benannte deutsche Operationsplan einen Blitzangriff im Westen vor, um danach Rußland zu schlagen. Nach anfänglichen Erfolgen scheiterte diese Strategie im »Wunder an der Marne« im September 1914. Nachdem ein russischer Angriff in Ostpreußen zum gleichen Zeitpunkt abgewehrt werden konnte, blieb der anschließenden Vormarsch wie im Westen in einem Stellungskrieg stecken. Nun setzte die deutsche militärische Führung, die Oberste Heeresleitung (OHL), auf einen Abnutzungskrieg, der auf beiden Seiten mit riesigen Verlusten an Menschen und an Material verbunden war, um die alliierten Armeen »weißzubluten«. Durch die Kriegseintritte Italiens (23.5.1915) und Rumäniens (27.8.1916) und die Entsendung von deutschen Hilfstruppen an die Bagdad- und die Sinai-Front zur Unterstützung des türkischen Verbündeten wurde aus dem Zwei- ein Fünffrontenkrieg. Diese Lage überspannte die Kräfte der miteinander verbündeten Mittelmächte Deutschland, Österreich-Ungarn, Bulgarien und Türkei vollends, ohne daß dies von der OHL so gesehen worden wäre. Als strategische Alternative zum fehlge-

171 Als Militär wird hier im wesentlichen aus Gründen der Vereinfachung der preußische Große Generalstab bzw. während des Krieges die Oberste Heeresleitung verstanden. Tatsächlich bestand das deutsche Militär aus mehreren korporativen Akteuren. Zu den wichtigsten gehörten für das Heer die Oberste Heeresleitung, für die Marine der Admiralstab, für die Heeresverwaltung das (preußische) Kriegsministerium. Da das Heer ein Bündnisheer war, besaßen die Königreiche Bayern, Sachsen und Württemberg eigene Kriegsministerien, von denen besonders das bayerische immer wieder eine selbständige Meinung vertrat.

schlagenen Blitzkrieg blieb ihr noch die »Strategie der Diagonale«, bei der der Vorteil der kürzeren Entfernungen innerhalb eines belagerten Gebiets gegenüber den weiteren Entfernungen innerhalb des umgebenden Belagerungs-rings ausgenutzt wird. Bei einer schnellen Verlagerung der Angriffskräfte eines eingekreisten Staates zwischen entgegengesetzten Fronten kann dadurch auch gegenüber einem insgesamt überlegenen Gegner eine geographisch und zeitlich begrenzte Überlegenheit für Angriffshandlungen herbeigeführt werden. Die Entfernung zwischen den beiden wichtigsten Fronten, der Ost- und der Westfront, betrug rund 1.000 Kilometer Luftlinie, die größte Entfernung über Land (Luxemburg–Gaza) rund 4.500 Kilometer. Neben einem ausgedehnten internationalen Eisenbahnnetz für den Truppentransport benötigte die OHL also eine Infrastruktur im Nachrichtenverkehr, die einen internationalen Fernverkehr betriebssicher und über Reichweiten bereitstellte, die zuvor entweder noch nie oder noch nie regelmäßig überwunden worden waren.

Einen Wendepunkt der Kriegsführung auf deutscher Seite bildete die Übernahme der Obersten Heeresleitung am 28.8.1916 durch *P. v. Hindenburg* und *E. Ludendorff*. Der Generalstab wurde zum eigentlichen Machtzentrum in Deutschland. Um das sogenannte Hindenburg-Programm, ein Maßnahmenkatalog zur Steigerung der Rüstungsproduktion, durchzusetzen, versuchte er in enger Abstimmung mit der Großindustrie eine Form der Kriegsführung zu verwirklichen, die später als »totale Kriegsführung« (*Ludendorff* 1935) bezeichnet wurde: die zentralisierte Lenkung von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Ziel war es, durch eine koordinierte Anstrengung aller Kräfte zu einer technisierten Kriegsführung überzugehen, um einen »Siegfrieden« zu erringen. Spätestens nach der Kriegserklärung der USA (6.4.1917) war auch diese Strategie an der materiellen und technischen Überlegenheit der Alliierten gescheitert, obwohl Rußland als Gegner vorzeitig ausschied (15.12.1917). Am 11.11.1918 mußte der Reichskanzler den alliierten Waffenstillstandsbedingungen zustimmen. Der deutsche *Griff nach der Weltmacht* (*Fischer* 1961) war fürs erste zurückgeschlagen worden.

Als Krieg unter industrialisierten Staaten wurde der Erste Weltkrieg letztlich von der wirtschaftlichen Kriegsführung entschieden.¹⁷² Das Deutsche Reich war bei Rohstoffen wie alle europäischen Industriestaaten importabhängig. Deshalb wäre es militärisch notwendig gewesen, für einen möglichen Krieg Rohstoffe zu bevorraten. Rohstoffvorräte fehlten jedoch, weil die militärische Führung von einer kurzen Kriegsdauer ausgegangen war. Eine alliierte

¹⁷² Eine kurze Übersicht über die wirtschaftliche Kriegsführung Deutschlands gibt *Hardach* (1973: 63-82), aus marxistischer Sicht *Berthold* (1988: 146-161).

Seeblockade zwang deshalb schon im Spätsommer 1914 zu einer schrittweisen Umorganisation der deutschen Wirtschaft. Der Markt, der durch die Blockade, die Bewirtschaftung von Rohstoffen und die Einberufung von Arbeitskräften Schritt für Schritt zusammenbrach, führte zu einer unkontrollierten Ausweitung der staatlichen Bewirtschaftung auf immer mehr Güter und zu einem entsprechenden Behördenausbau.¹⁷³ Der Wandel von der Marktwirtschaft zur gelenkten Wirtschaft wurde durch den enormen Ressourcenverbrauch im Materialkrieg verstärkt. Um die deutsche Wirtschaft voll auf Kriegsproduktion umzustellen, wurde im Rahmen des Hindenburg-Programms am 1.11.1916 das Kriegsamt als eine Art wirtschaftlicher Generalstab ins Leben gerufen. Diese Großbehörde erhielt schnell einen weitverzweigten regionalen Behördenunterbau, der eine Flut von Telegrammen und Ferngesprächen verursachte. Für Kriegswirtschaft und Kriegsverwaltung wurde das Telefon zu einem wichtigen Mittel für die kurzfristige Koordination der Wirtschaftslenkung, während der Telegraf dann eingesetzt wurde, wenn ein schriftlicher Nachweis der Kommunikation benötigt wurde.

Den rasch steigenden Anforderungen des Militärs an Gesprächsleistungen besonders im Fernverkehr war das Telefonsystem nicht gewachsen. Der neue beherrschende Akteur, das Militär, bemächtigte sich deshalb wichtiger Teile des Fernnetzes, um es allein für seinen Verkehr einzusetzen. Dadurch wurden die systemischen Vorteile (>economies of system<), die der staatliche Alleinbetrieb durch die Zusammenfassung der Nutzungsmöglichkeiten allen Nutzern in gleichem Maße gewährte, durch die Ausrichtung auf einen einzelnen Hauptnutzer in weiten Teilen wieder außer Kraft gesetzt. Auf diese Weise wurde das Telefonfernetz zusammen mit Teilen des Telegrafennetzes schrittweise zu einem Führungsnetz¹⁷⁴ für Militär, Kriegsverwaltung und Kriegswirtschaft umgebaut. Wendepunkt der Kriegsführung und damit auch des Einsatzes des Telefonsystems wurden die erwähnte Übernahme der militärischen Führung durch Hindenburg und Ludendorff im August 1916, das Hindenburg-

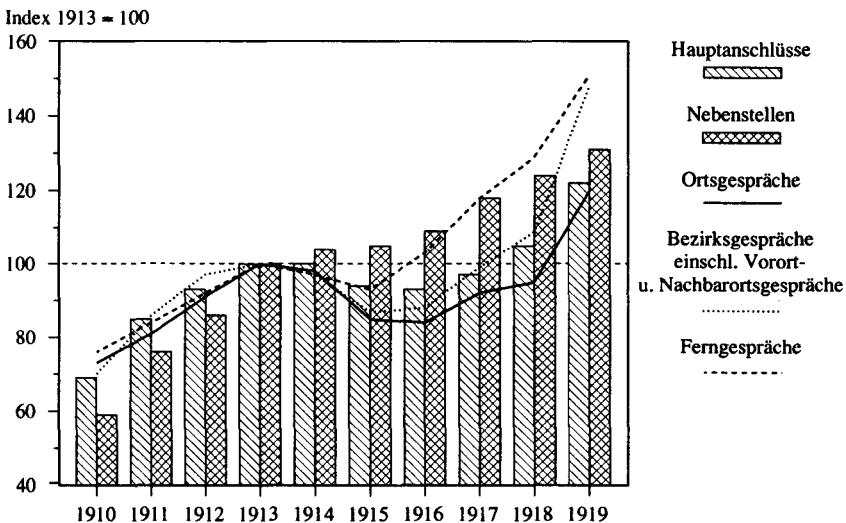
173 Die Kriegsrohstoffabteilung, die Kernzelle der staatlichen Wirtschaftslenkung, beschäftigte allein bis zu 20.000 Arbeitskräfte (Fenske 1984: 889).

174 Unter einem Führungsnetz ist ein Kommunikationsnetz zu verstehen, das der Führungsspitze einer Organisation zu deren strategischer und operativer Lenkung mehr oder minder exklusiv zur Verfügung steht. Es ist de facto ein Netz für den überregionalen Fernverkehr. Das OHL-Netz verband das OHL und die Armeeeoberkommandos.

Taktische Netze dienen der mittleren und unteren Führungsebene (hier: Divisionen und kleinere Verbände) für die aktuelle Gefechtsführung (z.B. Feuerleitung der Artillerie). Sie überspannen deshalb zumeist kurze Entfernungen, wenn sie nicht Spezialaufgaben erfüllen, wie etwa das Flugmeldenetz ab 1916.

Programm und der Übergang zur zentral gelenkten Kriegswirtschaft. Alle Faktoren gemeinsam führten zu einem vermehrten Aufwand an zentraler Lenkung, der über die Telekommunikation abgewickelt werden sollte. *Die Entwicklung des Telefons im Ersten Weltkrieg kann deshalb in eine Phase der Improvisation vor 1916 und eine der Organisation danach eingeteilt werden.*

Abb. 13: Die Entwicklung der Sprechstellen und der Nutzung, 1910-1919



Quellen: Horstmann (1955b: 265); Sautter (1951: Anh. C), eigene Berechnung

Dem Wandel in den Grundprinzipien der Kriegsführung entsprachen im Telefonsystem Perioden des Schrumpfens und Wachsens (s. Abb. 13). Der Kriegsbeginn unterbrach eine Zeit langfristigen Zuwachses, die 1881 begonnen hatte. In der Phase von 1914 bis 1916 schrumpfte das *zivile* Telefonsystem, da zahlreiche Geschäftsleute, die einen Telefonanschluß besaßen, ihren Anschluß abmeldeten, weil sie zum Militär eingezogen wurden und deshalb ihr Geschäft schließen mußten. Ab 1916 stiegen die Anmeldungen besonders bei Nebenstellen und bei Anschlüssen zum Pauschaltarif, was auf Großorganisationen mit einem hohen Kommunikationsbedarf und damit auf deren Herkunft aus den Kreisen der Kriegsverwaltung und -wirtschaft hinweist. Der Wiederanstieg der Anmeldungen, der in absoluten Zahlen deutlich unter dem Vorkriegsniveau lag, belegte die Knappheit der Mittel für Neuanschlüsse. Der zivile Verkehr

erlebte den gleichen Ab- und nachfolgenden Aufschwung.¹⁷⁵ Die größten relativen Zuwächse gab es im Fernverkehr.¹⁷⁶ Ein wesentlicher Teil des Verkehrs, die Dienstgespräche »aus Anlaß des Krieges«, war jedoch gebührenfrei (Basse 1967: 715) und fehlt in den veröffentlichten Zahlen. Der Gesamtverkehr dürfte daher in allen Kriegsjahren erheblich über dem Niveau der Friedensjahre gelegen haben. Nach 1916 wurde das Telefon – gemeinsam mit dem Telegrafen – fast nur noch für Zwecke des Militärs, der Kriegsverwaltung und der Kriegswirtschaft genutzt (Grallert 1921: 14). Zum Aufschwung im telefonischen Verkehr trug auch der Zusammenbruch der Briefpost bei, die unter der witterungsbedingten Verkehrskrise der Eisenbahn, ihres Hauptverkehrsträgers, im Winter 1916/17 litt. Auf diese Weise blieb das Telefon wie vor 1914 zuallermeist ein Mittel der behördlichen und betrieblichen Kommunikation, ein Zustand, der durch den Krieg nur noch verschärft wurde. Im langfristigen Verlauf der Entwicklung behinderte der Erste Weltkrieg – wie später auch der Zweite – die weitere Entwicklung des Telefonsystems.

Die Ursache für die Schwierigkeiten, die der Einsatz des Telefons im ersten Kriegsjahr bereitete, ist vor allem in der zögernden Einführung des Telefons im deutschen Militär und in der leistungsschwachen Organisation und Technik der gesamten militärischen Telekommunikation zu sehen. Erst 1896, 19 Jahre nach Einführung des Telefons in Deutschland, wurde der Patrouillenapparat, ein Gerät für den gleichzeitigen Gebrauch als Telefon und Telegrafiegerät, beim preußisch-deutschen Militär eingesetzt, nachdem das britische Militär das Telefon schon 1882 bei der Niederschlagung des Mahdi-Aufstandes erfolgreich verwendet hatte (Militärfernsprechwesen 1914).¹⁷⁷ Die Einführung des Telefons im deutschen Heer verlief danach auch wegen der technikfeindlichen Einstellung vieler Truppenoffiziere schleppend. Seit 1899 gab es im deutschen Heer eine eigene Telegrafentruppe. Militärische Telefonapparate, die auch für den Feldeinsatz brauchbar sein sollten, wurden

175 Dabei machte sich der Spitzenverkehr in den Mobilmachungstagen in der Darstellung der Jahressummenwerte nicht bemerkbar. In Königsberg beispielweise verdoppelte sich der Telefonverkehr (Kleindienst 1935: 500).

176 Der Einfluß des Krieges auf die Entwicklung kann eindeutig nur für die Jahre 1915 bis 1917 erkannt werden, weil 1914 während sechs und 1918 während zwei Monaten Friedensbedingungen herrschten.

177 Bei der Telegrafie war die Einführung weitaus schneller erfolgt. Die ersten Kriegseinsätze der Telegrafie erfolgten durch britische Truppen im Krimkrieg 1854 bis 1856 sowie bei der Niederschlagung des Sepoy-Aufstandes in Indien 1857/58. In Preußen wurden 1856, sechs Jahre nach dem Beginn der elektrischen Telegrafie in Preußen, die ersten Militärtelegrafisten ausgebildet.

1904 und 1908 eingeführt. Erst die von den Japanern im russisch-japanischen Krieg auch unter Einsatz des Telefons errungenen Erfolge regten die deutsche Armee an, sich intensiver mit dem Telefon zu beschäftigen. Nach einer längeren Versuchsphase wurde das Telefon 1912 im Rahmen eines umfassenden Aufrüstungsprogramms allgemein eingeführt, die Telegrafenausrüstungen wurden vollständig durch solche für Telefonie ersetzt, und man begann damit, die Telegrafentruppe personell und organisatorisch auszubauen. Da dieser Umbau und die damit zusammenhängenden personellen Erweiterungen im Sommer 1914 nicht beendet worden waren, zog man mit einer als unzulänglich erkannten Organisation in den Krieg (Reichsarchiv 1930: 275-277). Eine Verbindungsstelle zwischen Reichspost und Telegrafentruppe, die das postalische Netz im Frieden für Kriegsaufgaben vorbereitet hätte und die für die Eisenbahn bestand, wurde trotz mehrfacher Vorschläge von seiten des Chefs der Feldtelegrafie nicht geschaffen (Pleger 1935: 55).

Dennoch: Theoretisch waren die Vorzüge des Telefons offenbar bekannt, sie wurden nur nicht praktisch umgesetzt. So lehrten die »Grundzüge der höheren Truppenführung« aus dem Jahre 1912:

Je größer die Zahl der zur Schlacht vereinigten Truppen und je größer damit auch die Ausdehnung der Schlachtlinie ist, desto wichtiger wird die dauernde Verbindung der höheren Führer untereinander. Nur durch sie kann Übereinstimmung im Handeln gewahrt werden. ... *Besonders der Fernsprecher ermöglicht den persönlichen Gedankenaustausch der Führer.* (zit. nach Schott 1925: 48; Hervorhebung d. Verf.)

Dem fehlenden Verständnis für die Nutzungsmöglichkeiten des Telefons bei der Mehrheit der Truppenoffiziere entsprach, daß seine Anwendung für Führungsaufgaben praktisch kaum eingeübt war.¹⁷⁸ Die veröffentlichten Beispiele zeigen in der Regel seine Anwendung im taktischen Bereich, in der Aufklärung, der Artillerieleitung oder dergleichen (z.B. Stavenhagen 1905: 249-250). Für wichtiger als die direkte technische Verbindung zwischen der obersten Führung und den Armeeeberkommandos wurde im deutschen Heer tatsächlich das selbständige Handeln der Armeekommandeure angesehen, von denen erwartet wurde, daß sie die gegebenen Operationsrichtlinien auf dem Schlachtfeld mit ihrer besseren und aktuelleren Ortskenntnis am besten selbst

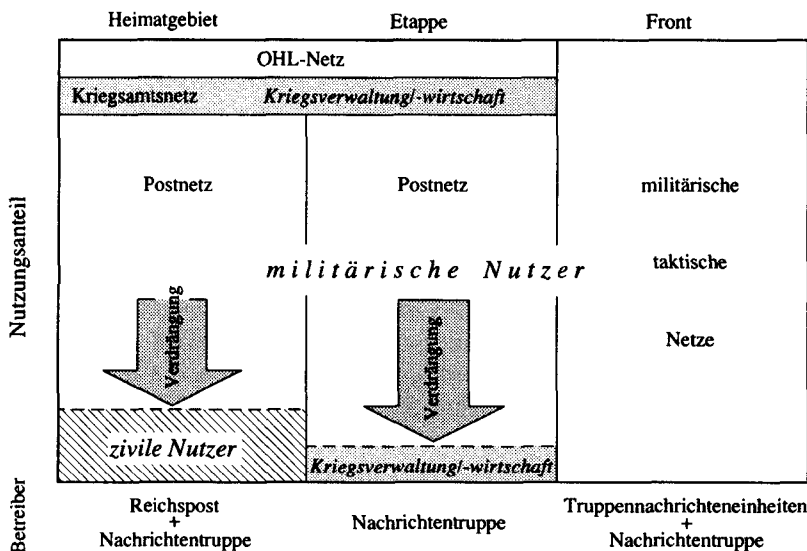
178 Beim Kaisermanöver 1912 beispielsweise wurde die Telegrafentruppe nicht bei der übenden Truppe eingesetzt, sondern zur Übermittlung der Schiedsrichterentscheidungen. Das zivile Netz wurde nicht wie in einem Mobilmachungsfall betrieben, sondern diente der Presse und den Zuschauern (Telegraphen- und Fernsprechwesen bei der Manöverleitung des Kaisermanövers 1912, 1913).

umsetzen konnten. Dies war für das 19. Jahrhundert mit seiner höheren Transportreibung im Straßen- und Nachrichtenverkehr die richtige Lösung des für das Militär grundlegenden Problems, wie eine Organisation einheitlich handeln kann, auch wenn die Entscheidungszentren räumlich getrennt liegen. Die größere Mobilität, die weiterreichende Raumbherrschaft durch Massenheere, Artillerie, Maschinen- und Infanteriegewehre usw. führten aber nach 1914 unvorhergesehenerweise zu Entscheidungssituationen, in denen eine schnelle und präzise Abstimmung über große Entfernungen notwendig wurde und die gemeinsame Schulung auf der Kriegsakademie und der langsame Austausch von Informationen durch Melder nicht mehr ausreichten.¹⁷⁹ Wie sehr der Generalstab die Notwendigkeit der technischen Kommunikation unterschätzt hatte, ist bei einem Vergleich der Personalstärken der Telegrafentruppe (seit 1917: Nachrichtentruppe) zu Beginn und am Ende des Krieges zu erkennen. Die Telegrafentruppe hatte einen Mobilmachungsbestand von 800 Offizieren und 25.000 Mann und beendete den Krieg mit einem Personalbestand von 4.381 Offizieren und 185.000 Mann. Hinzu kamen rund 150.000 Nachrichtensoldaten in den Kampfeinheiten (Förster 1937: 35; Fellgiebel 1939: 406).

Mit der Ausrufung des Zustandes drohender Kriegsgefahr am 31.7.1914 stellte die Reichspost die Organisation des Telefonsystems nach dem Mobilmachungsplan auf die vermuteten Erfordernisse einer Kriegsführung um. Die Organisation wurde geographisch und nach ihrem Aufgabenbereich neu geordnet (Reichspostministerium 1925b: 13-19). Im Reichsgebiet übernahmen die Militärbefehlshaber nach dem preußischen Belagerungsgesetz die vollziehende Gewalt, wodurch ihnen alle Zivilverwaltungen unterstellt wurden, so auch die Reichspost (Fenske 1984: 872-878). Die Militärbefehlshaber unterstanden bis zur Errichtung des Kriegsammtes 1916 außer dem Kaiser keiner weiteren steuernden Instanz und stimmten sich auch häufig nicht ab. Die Post, die seit jeher aus Gründen der Sicherung ihres administrativen Zuständigkeitsbereiches und wegen der technischen und betrieblichen Koppelung ihrer großtechnischen Systeme eine Handlungseinheit im Raum anstrebte, wurde auf diese Weise gegen ihren Willen einer Vielzahl teilweise unkoordinierter Anweisungen

179 Auch die Funktelegrafie, die bei einem Bewegungskrieg als besonders geeignet erscheint und die 1914 erstmals in größerem Umfang eingesetzt wurde, half in den Anfangstagen wenig, weil allein durch die notwendige Ver- und Entschlüsselung der Nachrichten der Durchsatz an Information pro Zeiteinheit im Vergleich zu einer Drahtverbindung zu gering war. Hinzu kamen Probleme der Sendereichweite, der Beweglichkeit und andere (Fellgiebel 1939: 396-397).

Abb. 14: Struktur des Fernnetzes und Zugangsmöglichkeiten für zivile und militärische Nutzer, 1914-1918



unterworfen.¹⁸⁰ Innerhalb des Reichsgebiets betrieben die Telegrafenerverwaltungen wie in Friedenszeiten das zivile Telefonnetz (s. Abb. 14). In Richtung Front schlossen sich die Etappen-Telegrafendirektionen an, Mischformationen aus Post und Militär, die Leitungen zu den Führungsstäben der Armeen bauten, betrieben und unterhielten. In den später besetzten Gebieten Polens und Belgiens taten dies die Besatzungsverwaltungen mit ihren Post- und Telegrafenerabteilungen. Die Telefon- und Telegrafenerverbindungen für die strategische und operative Führung im militärischen Operationsgebiet stellte die Telegrafentruppe unter einem Chef der Feldtelegrafie her, die Verbindungen für die taktische Ebene die Truppennachrichteneinheiten. Aus beschlagnahmten Fernleitungen entstand innerhalb des Reichsgebiets das Telefonnetz der OHL, ein nur dem Militär unterstelltes und auf Berlin zentriertes Netz für das Heer. Für den Admiralstab der Marine wurden einzelne Leitungen zwischen Berlin

¹⁸⁰ Typisch für die geringe Koordination waren die Verkehrssperren in den Grenzgebieten, die von jedem stellvertretenden Armeeoberkommando unterschiedlich scharf gehandhabt wurden, so daß das Vermittlungspersonal häufig nicht genau wußte, ob es ein Ferngespräch zu einem Ort in der Grenzzone vermittelt durfte.

und den Kriegshäfen requiriert. Die Verbindungen zu den Standorten der Kriegsministerien der wichtigen Bundesstaaten Sachsen, Württemberg und Bayern verliefen dagegen auf Leitungen, die auch weiterhin für den öffentlichen Verkehr mitbenutzt werden durften (Übersichtskarte der Fernsprechleitungen, die der obersten Heeresleitung im Mobilmachungsfalle zur Verfügung gestellt werden, in: BA R 48/158). Das Telefonsystem wurde auf diese Weise betrieblich in einen zivilen und in einen militärischen Teil aufgetrennt, wobei die zivilen Nutzer mit zunehmender Nähe zur Front immer stärker aus dem Netz verdrängt wurden. Der zivile grenzüberschreitende Fernverkehr wurde unterbrochen, der Verkehr innerhalb eines Grenzstreifens von 30 bis 50 Kilometern Breite eingestellt, der überörtliche Verkehr im übrigen Reichsgebiet überwacht. Nachdem sich die Fronten Ende 1914 stabilisiert hatten, wurde ein Teil der Verkehrseinschränkungen in der Grenzzone wieder aufgehoben. Der Verkehr mit dem Ausland – einschließlich des befreundeten neutralen und des durch deutsche und verbündete Truppen besetzten – blieb während der gesamten Kriegsdauer auf wenige Nutzer beschränkt.¹⁸¹ Für die betriebliche Abwicklung der Vermittlungstätigkeit im Fernbetrieb traten die Mobilmachungsbestimmungen in Kraft, wonach militärische Dienstgespräche gebührenfrei und vor allen anderen Anmeldungen zu vermitteln waren. Erhebliche Anteile des Bau- und Instandhaltungspersonals wurden eingezogen, so daß sich der bauliche Zustand des Leitungsnetzes und damit die Übertragungsgüte verschlechterten. Ein Gesprächsverkehr zwischen Heimatgebiet und Front für gewöhnliche Nutzer bestand nicht.

Die ersten Kriegshandlungen 1914 zeigten, daß sich das Telefonsystem in seinem damaligen Zustand nicht oder nur unter großen Schwierigkeiten für das Führen von militärischen Großverbänden im überregionalen Maßstab eignete. Das Große Hauptquartier, das den Chef des Feldheeres und seinen Generalstab beherbergte, besaß zeitweise weder einen klaren Überblick darüber, was sich an der Westfront, noch was sich an der Ostfront abspielte, weil

181 Nach Aufhebung der Verkehrssperre zu den besetzten Gebieten wurden in der Regel nur Staatsgespräche, d.h. Ferngespräche zwischen bestimmten Regierungsstellen, und militärische Dienstgespräche zugelassen. Später wurde der Kreis der Teilnehmer auf »kriegswichtige« Teilnehmer aus der Wirtschaft ausgeweitet. Mit dieser dehnbaren Entscheidungsgrundlage konnten die militärischen Genehmigungsbehörden den Auslandsverkehr erfolgreich drosseln: Bei einer Überprüfung der bestehenden Genehmigung zum Führen von Auslandsgesprächen waren im Oktober 1917 in der gesamten Oberpostdirektion Köln nur 17 Teilnehmer zugelassen, die meisten davon Zeitungen (Rdschr. Kriegsministerium Nr. 558.10.17 A Nch an alle stv. Generalkommandos v. 24.10.1917, in: HSA Düsseldorf, OPD Köln Nr. 796).

ihm dafür die entsprechenden Kommunikationseinrichtungen fehlten oder die vorhandenen zu wenig leisteten. Die Vermittlung des Hauptquartiers bestand in den ersten Kriegstagen aus einer kleinen Anlage für 60 Anschlußleitungen. An seinem ersten Standort in Koblenz stützte es sich auf das dortige Fernamt, das eine einzelne Direktleitung nach Berlin besaß (Surén 1965; zur späteren Ausstattung s. Anm. 194). Die Lage verbesserte sich, als das RPA Verstärkungen an Personal und Geräten schickte und als das Hauptquartier nach Luxemburg, später nach Charleville-Mézières in Nordfrankreich verlegt wurde (Arendt 1938: 232).

In dieser Zeit des organisatorischen Durcheinanders und der technischen Leistungsschwäche wirkte sich die fehlende Vertrautheit der militärischen Führungsspitze mit den Möglichkeiten des Telefons zweimal in kurzer Folge auf sehr unterschiedliche Weise aus, was daher kam, daß im einen Fall die Fachleute der Reichspost mit ihrem postalischen Netz, im anderen wenig geübte Soldaten mit ihren improvisierten Verbindungen eingesetzt wurden.

Auf eine gleichzeitige Kriegsführung an zwei Fronten war die deutsche Führung kommunikationstechnisch nicht vorbereitet. Während der deutsche Angriff im Westen im wesentlichen plangemäß ablief, wurden in Ostpreußen die schwachen deutschen Deckungskräfte von russischen Streitkräften überraschend angegriffen. Eine Sprechverbindung zwischen dem Standort des Großen Hauptquartiers in Koblenz und den Armeeoberkommandos in Ostpreußen bestand nicht und war auch nicht vorbereitet. Um sie herzustellen, mußte erst eine Verbindung Leitungsabschnitt für Leitungsabschnitt durchgeprüft werden. In den Nachbarleitungen wurden Gespräche verboten, um das von dort induzierte, störende Mitsprechen (und das Mithören) zu verhindern. Eine Leitung mit dem größten vorhandenen Durchmesser von 5 Millimetern ermöglichte es dann, eine schlechte Sprechverbindung zwischen den bedrängten Armeen und dem Großen Hauptquartier herzustellen.¹⁸² In Berlin mußte mehrfach umgesprochen¹⁸³ werden (Pleger 1935: 56). Zwei Wo-

182 Dabei wurde auch mit Starktonmikrofonen, die besonders hohe Sendeströme aussendeten, versucht, die Reichweite zu steigern. Wie sehr dabei improvisiert wurde, zeigte die Entschuldigung eines Herstellers, E. Zwietusch, der erklärte, daß der großen Eile wegen eines der drei dem Hauptquartier zugesandten Mikrofone sein Laborgerät sei und deshalb äußerlich »nicht in tadelloser Beschaffenheit« sei. Mix & Genest empfanden das von ihnen übersandte Gerät als so neu, daß sie eine Gebrauchsanweisung mitschickten (Schr. E. Zwietusch an Oberpostinspektor Ohnesorge v. 24.8.1914. Schr. Mix & Genest an Hptm. Hoffmann, Gr. Generalstab, v. 19.8.1914, in: BA R 48/159).

183 Mit anderen Worten: Ein Beamter arbeitete als menschliches Telefonrelais und wiederholte wechselweise und Satz für Satz, was die Gesprächspartner sich zu sagen hatten.

chen später¹⁸⁴ gelang es jedoch einem Ingenieur aus dem Telegrafenversuchsamt, eine Lieben-Röhre, also ein Gerät, mit dem im Sommer 1914 noch Betriebsversuche angestellt worden waren, in Frankfurt/Main als Verstärker in die Verbindung einzuschalten. Danach war eine klare Sprechverständigung möglich (Basse 1967: 716-717). Die Wirkung der Ferngespräche war weitreichend: Der Plan, Ostpreußen aufzugeben, wurde aus der Ferne verworfen und mit dem späteren Feldmarschall Hindenburg, der kurze Zeit später unter anderem mit dem Sieg in der Schlacht von Tannenberg die Grundlage für seinen politischen Aufstieg legen sollte, ein neuer Armeekommandeur eingesetzt. Die telefonische Verbindung wurde also noch rechtzeitig hergestellt, wenn auch unter erheblichen Anstrengungen, die nur als eine Einzelfall-Leistung zu bewerten sind. Im Regelbetrieb waren solche Leistungen nicht zu erreichen. Sie konnten überhaupt nur erreicht werden, weil sich hier mehrere Fachleute der Reichspost, die zudem Erfahrungen aus dem Fernverkehr besaßen,¹⁸⁵ auf ein gut unterhaltenes Fernleitungsnetz stützen und mit ihren Vollmachten jeden anderen störenden Verkehr als den, den sie betreuten, ausschalten konnten.

An der Westfront waren im gleichen Zeitraum die deutschen Angriffsarmeen über Belgien bis an die Marne vorgedrungen, wo die Alliierten ihren Widerstand reorganisierten. Während des Vormarsches entstand dabei eine Lücke zwischen zwei deutschen Armeen. Das deutsche Hauptquartier, das sich 350 Kilometer hinter der Front in Luxemburg befand, besaß in dieser entscheidenden Situation tagelang keine ausreichenden Informationen über die Lage an der Front. Hier zeigte sich die mangelnde Vertrautheit gegenüber der neuen Technik, denn Truppen und Material zum Bau einer provisorischen Linie standen bereit, wurden jedoch nicht eingesetzt. Als aus den unvollständigen Informationen zu schließen war, daß die Lage bedrohlich wurde, wurde ein Generalstabsoffizier mit einem Kraftfahrzeug zur Front entsandt, um vor Ort zu entscheiden. Weil ihm wegen der fehlenden telefonischen Querverbindungen zwischen den Armeen notwendige Informationen fehlten, ordnete er am 9.9.1914 den Rückzug an, was als »Wunder an der Marne« bezeichnet

184 Der erste Sprechversuch fand wahrscheinlich am 21.8.1914 statt (Basse 1967: 717, Anm. 62), d.h. am Abend nach der Schlacht von Gumbinnen. Der Verstärker wurde am 7.9. eingeschaltet, d.h. nachdem die Schlacht von Tannenberg (26.-31.8.1914) geschlagen war, mitten in der Schlacht an den Masurischen Seen (6.-14.9.1914).

185 Der das Telegrafenamts, die spätere Telegrafendirektion der OHL, leitende Beamte W. Ohnesorge hatte 1912 für den Kronprinzen eine Fernübertragung einer Opernaufführung von Berlin nach Danzig geschaltet. K. Höpfner, der für die Einschaltung der Lieben-Röhre verantwortliche Telegrafeningenieur, arbeitete seit 1908 im Telegrafenversuchsamt.

wurde. Damit war der deutsche Angriffsplan im wesentlichen gescheitert (Fellgiebel 1939: 394; Genth/ Hoppe 1986: 75-80). Die fehlende persönliche Kommunikation zwischen dem deutschen Großen Hauptquartier und seinen Armeekommandeuren wird als einer der wichtigsten selbstverschuldeten Gründe für die folgenreiche strategische Niederlage angesehen (Dupuy/ Dupuy 1977: 938-939). Eine unmittelbare Folge der Ereignisse war, daß an den wichtigsten Verkehrsknotenpunkten Verstärker für den militärischen Fernverkehr aufgestellt wurden (Höpfner 1933).

Die Anforderungen an die Koordination von Truppen an der Front und Betrieben und Verwaltungen in der Heimat, die mit dem folgenden Übergang zur immobilen Kriegsführung und mit dem Materialkrieg seit 1915 gewaltig stiegen, und der damit anwachsende Umfang des Nachrichtenverkehrs zeigten die engen Leistungsgrenzen der Mobilmachungsorganisation und der ursprünglich eingesetzten Technik in immer stärkerem Maß. Es kann unterstellt werden, daß OHL wie RPA gleichermaßen auf einen deutschen Sieg hin arbeiteten. Die Rangfolge der Funktionen, die die Reichspost in Friedenszeiten zu erfüllen hatte, von der Fiskal- über die Verkehrs- zur Sicherheitsfunktion, wurde nun umgekehrt, die vordem so entscheidenden fiskalischen Zwecke wurden nachrangig. Bei der genaueren Bestimmung, wie das allgemeine Ziel des »Siegfriedens« konkret auf die Gestaltung des Telefonsystems anzuwenden sei, unterschieden sich Post und Militär jedoch. Das Militär forderte von der Reichspost, ein komplikationslos arbeitendes Telefonsystem vor allem für den überregionalen Fernverkehr zur Verfügung gestellt zu bekommen. Andere als militärische Nutzer hatten dem Militär gegenüber zurückzustehen, weil es um das Überleben des Kaiserreiches und seiner politischen und gesellschaftlichen Ordnung ging. Die Reichspost war auch bereit, ihre technischen Einrichtungen und ihr Personal dem Militär weitgehend zur Verfügung zu stellen. Sie verstand sich dabei aber immer noch wie in Friedenszeiten auch als Verkehrsverwaltung, die eine Verkehrs- und nicht nur eine Sicherheitsfunktion zu erfüllen hatte. Deshalb versuchte sie während des Konflikts mit dem Militär über die Verfügung über das Fernnetz, die betriebliche Einheit des Telefonsystems so weit wie möglich zu bewahren. Sie strebte an, daß ein möglichst großer Teil des Verkehrs über ein einheitliches Netz geleitet werden sollte, weil ein einheitliches Netz im Gesamtergebnis mehr Verkehr tragen kann als mehrere unterteilte Netze, die jeweils nur einzelnen Nutzern zugänglich sind. Damit sicherte sie zugleich ihren Zuständigkeitsbereich gegen das Eindringen eines fremden Akteurs. Die Forderungen und Maßnahmen des Militärs gaben zu erkennen, daß es vom systemhaften Zusammenhang von

Organisation, Technik, Tarif, Betrieb, Instandhaltung, Personaleinsatz und Nutzbarkeit im Telefonsystem keine Vorstellung besaß.

Der Konflikt eskalierte schrittweise mit der Übernahme von immer größeren Ausschnitten des zivilen Telefonsystems durch das Militär. Er konzentrierte sich auf den Fernverkehr, weil hier die Anforderungen im Vergleich zur Vorkriegslage am stärksten wuchsen. Die kontinuierliche Ausweitung des militärischen auf Kosten des zivilen Teils des Telefonsystems kann als eine Abfolge von Maßnahmen beschrieben werden, die, wie im Folgenden gezeigt wird, kaum aufeinander abgestimmt waren, so daß die Lösung des einen die Ursache für das Entstehen des folgenden Problems wurde. Hinzu kam die sich verschlechternde militärische Lage, die die OHL immer wieder zusätzliche Anforderungen an das Telefonsystem stellen ließ. Die Änderungen konzentrierten sich vor allem auf den Bereich des Betriebes, weil dies der einzig noch gestaltbare Bereich des Telefonsystems war. Für grundsätzliche Veränderungen bei den technischen Einrichtungen oder im Umfang des Leitungsparks fehlte teils die Zeit, teils das qualifizierte Personal und das Material. Die vor 1914 so wichtige Restriktion der Finanzierung verlor auch deshalb an Bedeutung.

Die erste Änderung in der Konfiguration des Telefonsystems gegenüber dem Zustand zum Zeitpunkt der Mobilmachung war technischer Art. Kurz nach Beginn des Krieges zeigte sich die begrenzte Übertragungskapazität und -reichweite der eingesetzten Geräte. Das Militär führte deshalb die 1912 gerade abgeschaffte Telegrafie wieder ein, weil deren Geräte im Kriegseinsatz robuster und die Übertragungsbereichweite größer war als bei Telefonapparaten. Auf das zweite Massenverkehrsmittel im Nachrichtenverkehr, die Briefpost, konnte nicht ausgewichen werden, weil es zu langsam war und von der mit Militärtransporten überbeanspruchten Eisenbahn abhing. Auf die Funktelegrafie konnte nicht zurückgegriffen werden, weil sie für einen Massenverkehr noch zu leistungsschwach war. Ein gewichtiger Teil des Nachrichtenverkehrs wurde auch deshalb nicht telefonisch, sondern telegrafisch übermittelt, weil in den Büros der Kriegsverwaltungen, die sich nun ausdehnten, der schriftliche Kommunikationsstil vorherrschte. Deshalb wurden auf Hauptstrecken schon in den ersten Kriegstagen die leistungsschwachen Morsegeräte von Hughes-Geräten abgelöst und diese auf den Hauptstrecken durch Siemens-Schnelltelegrafen ergänzt.¹⁸⁶ Die leistungsfähigste Technik, was die übertragene

186 Hughes- und Siemens-Telegrafenapparate lieferten als Typendrucke sofort lesbaren Text. Beim Morsegerät mußte der empfangene Text mit der Hand niedergeschrieben werden.

Menge an Informationen pro Zeiteinheit und die Ausbildung des Bedienungs-personals anbetraf, blieb jedoch das Telefon (s. Tabelle 10).¹⁸⁷

Tabelle 10: Übertragungsgeschwindigkeiten der wichtigsten Fernmeldeapparate

Morsegerät (Klopfer, in Gegensprechschtaltung)	16 Worte/min
Hughes-Drucktelegraf (in Gegensprechschtaltung)	30 Worte/min
Telefon	ungefähr 100-120 Worte/min
Siemens-Schnelltelegraf	88-200 Worte/min

Quellen: Über die Leistungen der verschiedenen Telegraphensysteme (1914: 151);
Pool et al. (1984: 46).

Auf dem Gebiet der Organisation wurden die Zuständigkeiten 1916 vereinfacht. Die Inkompatibilität zwischen dem zivilen Status der Vorgesetzten der Etappentelegrafeneinheiten und den militärischen Unterordnungsverhältnissen in ihrer Arbeitsumgebung führte seit 1915 zu Unstimmigkeiten, die das Militär durch eine Eingliederung der Einheiten der Etappentelegrafie in die Telegrafentruppe abstellen wollte. Ein Jahr später versuchte die OHL für ihr Programm einer totalen Kriegsführung einen allgemeinen Arbeitszwang einzuführen, um die gesamte arbeitsfähige Bevölkerung zu mobilisieren. Im Bereich der Privatwirtschaft wurde diese Absicht mit dem Hilfsdienstgesetz im Dezember 1916 nur mit erheblichen Abstrichen verwirklicht. Die Etappentelegrafie unterstand dagegen allein der Reichsverwaltung und konnte ohne Schwierigkeiten »militarisiert« werden. 1916 wurde sie in die Telegrafentruppe einge-

¹⁸⁷ Für die Telegrafengeräte wurde die übliche Umrechnung von 1 Wort zu 7 Buchstaben benutzt. Die Angaben für die Telegrafengeräte waren mittlere Leistungen eines Gerätes (Ueber die Leistung der verschiedenen Telegraphen-Systeme 1914: 151). Die Angabe für das Telefon entstammt einer vergleichenden Erhebung japanischer und US-amerikanischer Mediennutzung. Amerikanische Telefonnutzer sprachen rund 120, japanische rund 100 Wörter pro Minute (Pool et al. 1984: 46). Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Medien, Geräte und Sprachen ist damit das Telefon als eine recht leistungsfähige Technik einzustufen.

gliedert, ihre Personalstärke vervierfacht.¹⁸⁸ Betrieb, Bau und Unterhaltung des Telefonsystems waren mittlerweile so spezialisiert, daß die Einberufung von Fachpersonal zu ernststen Leistungseinbußen geführt hatte. Um dem Mangel abzuhelfen, wurden zum Militär verwendungsfremd eingezogene Arbeiter und Beamte aus dem Telefonbereich zu den Telegrafenerwartungen entlassen oder innerhalb des Heeres zur Telegrafentruppe versetzt. Die Einheiten des Telegrafenerbaus, die auch für die Unterhaltung der Leitungen benötigt wurden und die unter den Einberufungen in besonders starkem Maß gelitten hatten, wurden durch die zeitweilige Überlassung eingezogener Telegrafenerarbeiter in Form der neugeschaffenen Heeresbauzüge wieder verstärkt, um das Leitungsnetz betriebssicherer zu machen (Reichspostministerium 1925b: 17-19).¹⁸⁹ Eine Ende 1918 geplante Ausweitung des Einsatzes von Frauen in einem weiblichen Nachrichtenkorps konnte vor Kriegsende nicht mehr verwirklicht werden, war aber später Vorbild für den Einsatz der Nachrichtenheerinnen im Zweiten Weltkrieg (Gersdorff 1969).

Für die erwähnten schnellen Änderungen in der technischen Ausstattung mußte auf die vorhandenen Geräte zurückgegriffen werden. Doch dabei konnte es nicht bleiben, weil die technischen Einrichtungen zum Teil den höheren Leistungsanforderungen des militärischen Verkehrs nicht standhielten oder wegen des Rohstoffmangels neu durchkonstruiert werden mußten. Insgesamt betrachtet wurde die Entwicklung der Technik durch die militärischen Forderungen, je nach ihrem militärischen Stellenwert, teils gefördert, teils behindert. Die Automatisierung der Ortsvermittlungen wurde abgebrochen. Für eine Fortführung fehlten nicht nur die Rohstoffe: Mit der Auslegung auf eine gleichzeitige Vermittlung von weniger als 10% und der Reihenfolge der Vermittlung nach der zeitlichen Reihenfolge der Anrufe entsprachen automatische Vermittlungen nicht den Anforderungen an einen militärischen Sprechverkehr,

188 Nicht militarisiert wurden die Spezialformation der Telegrafendirektion des Großen Hauptquartiers und, aus politisch-psychologischen Gründen, die im besetzten Telegrafenerwartungsbereich Dienst versenden Beamten und Arbeiter.

189 Trotz der »Rückleihen« besaß die Reichspost für Leitungsbau und -unterhaltung im Sommer 1918, dem Zeitpunkt der größten Ausbaus der Heeresbauzüge, nur noch rund 45% ihres Personalbestands von 1913, nach einem Tiefstand von rund 26% im Sommer 1916. Die personelle Verstärkung wurde durch den schlechten Zustand der Leitungen notwendig. Die Gesamtzahl der Störungen auf den internationalen und innerdeutschen Fernleitungen, bezogen auf 100 Kilometer Leitungslänge, lag in den beiden letzten Kriegsjahren um mehr als ein Fünftel über den Werten von 1914 bis 1916 (Basse 1967: 674; eigene Berechnung).

der einen hohen Gleichzeitigkeitsverkehr¹⁹⁰ in Gefechtszeiten und eine Vermittlung nach dem Rang oder der Dringlichkeit des Gesprächs erforderte. Derartige Anforderungen konnten mit der einfachen elektromechanischen Technik der frühen automatischen Anlagen nicht gelöst werden.

Die Übertragungstechnik wurde dagegen gefördert. Die drei zentralen Fragen waren der Umfang der verfügbaren Leitungen, die Betriebssicherheit und die Überreichweite. Damit kamen die Probleme aus der Friedenszeit, deren Lösung durch den Kriegsbeginn unterbrochen worden war, wieder verschärft zum Tragen.

Wegen des Mangels an Material und Baupersonal konnten nur wenige zusätzliche Leitungen verlegt werden; die Forderungen des Militärs nach mehr Fernleitungen mußten also im wesentlichen durch eine Umverteilung aus dem Bestand an Leitungen befriedigt werden.¹⁹¹ Durch die Beschlagnahmungen für das militärische Netz verschärfte das Militär den Mangel an Übertragungskapazität im zivilen Bereich, der schon in der Friedenszeit bestanden hatte. Neue Leitungen konnten innerhalb des Reichsgebietes nur für wenige Verbindungen, zumeist solche strategischer Art, gebaut werden.¹⁹² Der geogra-

190 Als Gleichzeitigkeitsverkehr wird der prozentuale Anteil aller in einer Vermittlung ankommenden Gespräche bezeichnet, der ohne Wartezeit vermittelt werden kann. Die Höhe des Gleichzeitigkeitsverkehrs ist ein Maß für die Betriebsgüte einer Vermittlung. Ziel der technischen Entwicklung bei Post und Industrie war es gerade gewesen, den Umfang des Gleichzeitigkeitsverkehrs so weit wie möglich zu senken, um an Wählereinrichtungen zu sparen. Wie stark der Gleichzeitigkeitsverkehr sein kann, zeigt ein Hinweis von Gressel (1938: 42), der für Nebenstellenanlagen bei Polizei, Feuerwehr und Eisenbahn, d.h. Organisationen mit einer ähnlichen Nutzungsstruktur wie das Militär, einen Gleichzeitigkeitsverkehr von 75 bis 80% forderte.

191 Eine Gesamtübersicht über den Komplettbestand und den zeitlich wechselnden Anteil an beschlagnahmten Leitungen konnte nicht ermittelt werden. Eine Bewertung müßte auf geographischer Grundlage erfolgen, weil die Auswirkungen des Wegfalls einer Leitung für den Gesamtverkehr von ihrer Lage im Gesamtnetz abhingen. Beschlagnahmungen auf Hauptstrecken waren offensichtlich zahlreicher als auf Nebenstrecken, weil hier die besten Leitungen für den Weitverkehr existierten. Beispielweise wurden von den fünf bis 1913 gebauten Leitungen der Hauptstrecke zwischen Berlin und Köln zwei beschlagnahmt (Nachweisung der in östlicher und nord- und südöstlicher Richtung verlaufenden Leitungen – nach Orten geordnet – mit Angabe der Leitungsbelastung, Kaiserl. Fernsprechamt Köln v. 28.4.1913, in: HSA Düsseldorf, BR 1033 Nr. 95; Übersichtskarte der Fernsprechleitungen, die der obersten Hereresleitung im Mobilmachungsfalle zur Verfügung gestellt werden, in: BA R 48/158).

192 So wurden 1914 zwei direkte Doppelleitungen zwischen den Großen Hauptquartieren Ost und West verlegt (Verfügung RPA St.S. IV/I/II/III N. Nr. 1700 v. 29.12.1914, in: HSA Düsseldorf, OPD Aachen Nr. 535, Bl. 89). Bis Mitte 1917 waren auf dem Gebiet

phische Schwerpunkt der Netzerweiterungen lag dagegen innerhalb der Kampfgebiete, wo das Telefon, neben Funk- und Erdtelegrafie, ausgedehnt verwendet wurde, die Leitungsnetze aber auch häufig zerstört wurden. Ende 1917 betrieb die Nachrichtentruppe rund 920.000 Kilometer Telefon- und Telegrafleitungen (Die Nachrichtentruppe 1918: 17), d.h. zwei Fünftel des Umfangs des innerdeutschen Fernnetzes im Jahre 1913. Ausweitungen der Übertragungskapazität mußten wegen der Rohstofflage möglichst materialsparend geschehen. Kupfer, als Rohstoff gleichermaßen wichtig für die Produktion von Geschöhhülsen wie von elektrischen Leitungen, wurde beim Leitungsbau durch Eisendraht, im Rheinlandkabel durch Aluminium ersetzt. Die nun wieder erhöhte Dämpfung mußte durch Pupin-Spulen herabgesetzt werden. Endgeräte wurden umkonstruiert, um fehlende Rohstoffe sparen (Reichspostministerium 1925b: 37). Ab 1917 unternahm die Nachrichtentruppe Versuche, statt neue Freileitungen zu bauen, die vorhandenen besser auszunutzen, indem oberhalb des normalerweise benutzten Frequenzbandes ein weiterer Sprechkanal trägerfrequent übertragen wurde (Wagner 1919: 383-385).¹⁹³ Phantomschaltungen und Simultanschaltung (zur gleichzeitigen Übertragung von Telefongesprächen und Telegrammen auf der gleichen Doppelleitung), beide schon vor 1914 im Einsatz, wurden vermehrt eingesetzt (Ammon 1920: 256-257). Sie erhöhten jedoch auch die Anforderungen an den Induktionsschutz, so daß im Juli 1918 begonnen wurde, im gesamten Freileitungsnetz die Telefondrähte an den Telefonmasten gegen das Mitsprechen neu zu gruppieren (Basse 1967: 674). Ab Ende 1916 wurde ein verbesserter Verstärker, die Hochvakuum-Röhre, eingesetzt. Durch systematische Versuche mit ihm wurde festgestellt, daß ein reichsweites Fernnetz aus Telefonkabeln, wie es seit 1915 auf der technischen Grundlage von Pupin-Kabeln geplant wurde,

der OPD Aachen, durch das die Leitungen zwischen dem Großen Hauptquartier West und Berlin gingen, nur fünf neue Fernleitungen auf Kosten des Heeres verlegt worden, davon vier für die OHL (Rdschr. RPA II.G.2698, in: HSA Düsseldorf, OPD Aachen Nr. 356, Bl. 117). Im Winter 1917/18 wurden im Rahmen der Vorbereitungen der Frühjahrsoffensive 1918 drei neue Sicherheitsleitungen mit getrennter Wegführung der Post- und Telegrafleitungen zum Anschluß des Großen Hauptquartiers an das postalische Netz verlegt. Derartige Störungsleitungen als Teil des OHL-Netzes wurden gemeinsam von Post und Militär gebaut, aber ausschließlich vom Militär finanziert, betrieben und unterhalten (Schr. Chef d. Nachrichtenwesens IIIa Nr. 52035 an OPD Aachen, in: HSA Düsseldorf, OPD Aachen Nr. 356, Bl. 255-257; Schr. Chef d. Nachrichtenwesens IIIa Nr. 31293 v. 14.2.1918, in: HSA Düsseldorf, OPD Aachen Nr. 357, Bl. 445).

193 Dieses bis heute wichtige Verfahren wurde jedoch erst 1919 im Normalbetrieb eingesetzt (Fassbender/ Habann 1958: 314-318, 328-330).

auf wirtschaftliche Weise allein mit einer Kombination von Pupin-Kabel und Verstärker verwirklicht werden konnte (Basse 1967: 682). Alle diese technischen Änderungen konnten jedoch wegen des Ressourcenmangels in größerem Umfang erst nach Kriegsende eingesetzt werden.

Die größten Veränderungen, die der Eingriff des Militärs in das Telefonsystem nach sich zog, lagen im Bereich des Betriebs. Der öffentlich-rechtliche Status des Telefonsystems, der der Reichspost im Frieden eine unerschütterliche Machtposition gegenüber den privaten Nutzern verschafft hatte, war nun durch die institutionelle Nähe zum Staat wertlos geworden, nachdem sich ein staatlicher Akteur, das Militär, des Telefonsystems bemächtigt hatte. Grundsätzlich stützte sich die Stellung der Post nicht auf Rechtskonstruktionen, sondern allein auf das überlegene Fachwissen und die Erfahrung ihres Personals, auf die auch die Fachleute der Nachrichtentruppe nicht verzichten konnten. Selbst der die Belange der OHL vertretende Chef der Telegrafendirektion des Großen Hauptquartiers, ein zum Militär eingezogener Postrat,¹⁹⁴ schrieb am 25.8.1916, drei Tage, bevor Hindenburg und Ludendorff die Macht übernahmen:

Den Ausführungen des Herrn Chefs der Feldtelegraphie, daß von vielen militärischen Unterbehörden rücksichtslos Leitungen vom Reichs-Postamt abverlangt worden sind, ohne die Allgemeinheit und die Interessen anderer Militärbehörden zu bedenken, ist zuzustimmen. ... Für alle diese Fälle ist eine Überprüfung der militärischen Bedürfnisfrage durch den Feld-Telegraphenchef erwünscht, welcher auch auf möglichste Zusammenlegung der Leitungen mehrerer Behörden zu einem gemeinschaftlich betriebenen Netz hinarbeiten hätte.

Dann aber müßte die Angelegenheit ausschließlich vom Reichs-Postamte weiter bearbeitet werden, da nur die technische Behörde durch ihre Erfahrungen und die Vorbildung ihrer Organe in der Lage ist, für eine gegebene Entfernung den besten Leitungsweg nach Sprech- und Telegraphierfähigkeit auszusuchen. (Entwurf eines Schreibens des Chefs der Telegrafendirektion des Großen Hauptquartiers, Ohnesorge, an Operationsabteilung des Generalstabs v. 25.8.1916, in: BA R 48/159)

194 Der Bedarf an Übertragungs- und Betriebskapazität im Großen Hauptquartier war so groß, daß eine besondere Einheit für diesen Verkehr zuständig war. Zum Zeitpunkt seiner größten Stärke betrieb die Telegrafendirektion 2.000 Telefonhauptanschlüsse, 45 Telefon- und 45 Telegrafenerfernleitungen sowie 15 Hughes-Apparate und verfügte über eine eigene Verstärkerabteilung. Ihre Personalstärke betrug bei Kriegsende rund 400 Mann (Reichspostministerium 1925b: 33-35). Ihr Chef war W. Ohnesorge. Zu seiner Person s. Kap. 6, Abschnitt 1.

Wegen der durch die Leitungsbeschlagnahmen verminderten Übertragungskapazität des zivilen Fernnetzes, das auch die meisten militärischen Nutzer gebrauchten, und wegen des durch den Materialkrieg gesteigerten überregionalen Gesprächsverkehrs stauten sich die Gesprächsanmeldungen bei den Postvermittlungen. Eine Überlastung des Fernnetzes entstand, die die militärischen Nutzer vom Telefonieren abzuhalten drohte, so daß erweiterte Vorrangregelungen die Dominanz dieser Nutzergruppe wiederherstellen sollten. Weil militärische Dienstgespräche nicht bezahlt werden mußten und gleichzeitig verhinderten, daß gebührenpflichtige Gespräche ausgeführt wurden, kam es zu Einnahmeausfällen, die die Frage aufwarfen, welche Nutzer gebührenfrei telefonieren durften. Da militärische Dienstgespräche eine Vorrangbehandlung bei der Fernvermittlung und die Gebührenbefreiung miteinander verbanden, versuchten nach 1916 die immer zahlreicher werdenden Stellen der Kriegsverwaltung und der Kriegswirtschaft, ebenfalls in den Kreis dieser bevorrechtigten Nutzer aufgenommen zu werden (s. Tabelle 11).¹⁹⁵ Die Überlastung des Fernnetzes drohte sich noch zu verschlimmern, als Offiziere der OHL begannen, auf den Militärleitungen illegal Privatgespräche zu führen. Anfangs sah die Reichspost dieser Praxis duldend zu, dann aber versteifte sich ihr Widerstand, als die gebührenfreien Privatgespräche auf militärischen Dienstleitungen vom Militär als ein neues Recht usurpiert zu werden drohten.¹⁹⁶ Das Militär wandte sich besonders dagegen, daß das zivile Postpersonal in militärische Gespräche hineinhörte, um festzustellen, ob es sich tatsächlich um ein Gespräch dienstlichen Inhalts handelte. Der 1917 erkämpfte Kompromiß zeigte, wie zäh die Reichspost ihr Netz- und Gebührenmonopol verteidigte. Die mit dem 1.1.1918 zugelassenen Privatfeldgespräche kanalisier-

195 Die Reichspost besaß dabei einen erheblichen Ermessensspielraum, den sie auch nutzte. So wurden geschäftliche Ferngespräche der Rheinisch-Westfälischen Sprengstoff AG in Köln und der Farbenfabrik Bayer in Leverkusen betrieblich vorübergehend als dringende Militärgespräche behandelt und damit in die Ranggruppe 2 eingestuft (Schr. OPD Köln an Fernsprechamt Köln v. 11.2.1917, in: HSA Düsseldorf, OPD Köln Nr. 796). Als die Kriegswirtschaftsstelle beim Oberbürgermeisteramt Köln eine Gebührenbefreiung beantragte, wehrte das RPA diesen Wunsch dagegen mit einer formalen Begründung ab. Eine Gebührenbefreiung werde unter anderem nur dann zugestanden, so entschied sie, wenn der Telefonanschluß auf den Namen einer Militärbehörde zugelassen sei. Dies war aber bei der Kommunalbehörde nicht der Fall (Schr. RPA III./I/II. A 1003 v. 8.8.1917, in: HSA Düsseldorf, OPD Köln Nr. 796).

196 Die Entwicklung bis Ende 1916 ist aus Sicht des Militärs ausführlich dokumentiert in: Schr. Chef d. Feldtelegrafie, Wolff, II, V. Nr. 1299, an das (preußische) Kriegsministerium v. 29.7.1916, darin: Denkschrift über den Privat-Fernsprechverkehr vom Feldheer nach der Heimat (BA R 48/158).

ten die privaten Gespräche, die zuvor nur durch das illegale Mithören der militärischen Dienstgespräche durch ziviles Vermittlungspersonal eingeschränkt werden konnten. Private Gespräche auf militärischen Dienstleitungen wurden zugelassen, aber sie mußten bezahlt werden, und die Nutzungsbedingungen waren so restriktiv, daß ihr Umfang zu keiner größeren Belastung für das Fernnetz wurde.¹⁹⁷

Mit den Änderungen beim Übergang zur totalen Kriegsführung erreichten Fernnetz und Fernbetrieb ihre endgültige Gestalt für die restliche Zeit des Krieges. Sie waren nun nicht mehr improvisiert, sondern systemhaft und funktional aufeinander bezogen. Netz und Betrieb wurden in drei Bereiche aufgeteilt. Die oberste militärische Führung besaß mit dem sogenannten OHL-Netz ein Netz zu ihrer ausschließlichen Verfügung, mit den besten Verbindungen in Gestalt von Verstärker- und Vierdrahtleitungen hoher Drahtstärke, die das Große Hauptquartier – mit Teilstandorten in Nordfrankreich und Belgien (Charleville-Mézières, 1918 Spa und Verviers) und in Oberschlesien (Pless) – mit Berlin und den Standorten der Armeeoberkommandos verband. Zweidrahtleitungen mit Verstärkerbetrieb schlossen die Hauptstädte der verbündeten Staaten an. Telegrafenzüge in den Befehlswegen des Kaisers und der OHL verbanden die militärische Führung auf ihren Eisenbahnreisen während kurzer Bahnhofshalte mit dem immobilien Drahtnetz. Auf der in der militärischen Hierarchie darunter stehenden Ebene arbeitete seit 1916 das Kriegsamtsnetz, das als Telegrafennetz der Kriegsverwaltung und -wirtschaft diente. Es bekam Leitungen zu seiner ausschließlichen Nutzung *auf Zeit* zugewiesen. Mit Hilfe einer neu geordneten Warteschlangenregelung im Fernbetrieb erhielt die militärische Führung praktisch eine Sofortvermittlung wie im Ortsverkehr. Andere Nutzer aber mußten lange Wartezeiten in Kauf nehmen, weil sich die Mehrzahl der militärischen Nutzer des zivilen Netzes bedienen mußte, wozu sie in der Rangreihung der Gesprächsgattungen einen vorderen Platz erhielten.

197 Privatfeldgespräche waren nur von der Front in Richtung Heimat zugelassen, so daß der Gesprächsanmelder der militärischen Kontrolle unterlag. Sie wurden nur in »wirklich dringenden Fällen« gestattet (Schr. OPD Köln II⁴ Nr. 825 v. 3.12.1917, in: HSA Düsseldorf, OPD Köln Nr. 796). In den sozialen Grenzen der Sprechberechtigung drückten sich auch die sozialen Unterschiede der kaiserzeitlichen Gesellschaft aus: Sprechberechtigt waren allein Offiziere und ranggleich eingestufte Beamte. Da zunächst keine XP-Gespräche zugelassen waren (d.h. Gespräche, bei denen die angerufene Person zu einer öffentlichen Sprechstelle gerufen wird, um dort das Gespräch zu empfangen), konnten nur Offiziere und ranggleiche Beamte, die auch zu Hause ein Telefon besaßen, ihre Familien anrufen (Rdschr. OPD Köln II⁴ Nr. 369 v. 17.7.1918, in: HSA Düsseldorf, OPD Köln Nr. 797).

Tabelle 11: Ausweitung militärischer Vorranggespräche im Fernbetrieb, 1913-1917^a

Vor-rang	1906 Ausgangslage	1913 Mobilmachungsplanung	1915 1. Weiterentwicklung	1917 2. Weiterentwicklung	1920 Nachwirkung
1	dringende Auslandsgespräche	militärische Dienstgespräche	Gespräche der OHL	<ul style="list-style-type: none"> - persönliche Gespräche des Kaisers - persönliche Gespräche des Chefs des Generalstabs des Feldheeres - Gespräche d. Operationsabteilung d. Generalstabs d. Feldheeres, d. Oberbefehlshabers Ost, d. Chefs des Generalstabs Oberbefehlshaber Ost 	Auslands- staatsgespräche
2	dringende Dienstgespräche	dringende Dienstgespräche	militärische Dienstgespräche, d.h. - dringende Kriegsgespräche - (militärische) Dienstgespräche	Gespräche mit Stichwort: »Oberste Heeresleitung«, d.h. Gespräche von/an Operations- abteilung, Feld-Eisenbahnchef, dringend angemeldete Gespräche der Polit. Abteilung des General- stabs des Feldheeres	dringende Auslands- dienstgespräche
3	gewöhnliche Auslandsgespräche	dringende Inlandsgespräche	dringende Dienstgespräche	Stichwort »Gespräche der Seekriegsleitung«	dringende Auslandsgespräche
4	dringende Inlandsgespräche	gewöhnliche Inlandsgespräche	dringende Inlandsgespräche	Stichwort »Meldung feindlicher Flieger«	gewöhnliche Auslandsgespräche
5	gewöhnliche Inlandsgespräche	gewöhnliche Dienstgespräche	gewöhnliche Inlandsgespräche	Stichwort »Gasflasche«	gewöhnliche Auslands- dienstgespräche
6	gewöhnliche Dienstgespräche		gewöhnliche Dienstgespräche	Stichwort »dringende Kriegsgespräche«	dringende Dienstgespräche

Vor-rang	1906 Ausgangslage	1913 Mobilmachungsplanung	1915 1. Weiterentwicklung	1917 2. Weiterentwicklung	1920 Nachwirkung
7				Stichwort »Dienstgespräch von/nach Großem Hauptquartier«	dringende Staatsgespräche
8				dringendes Militärdienstgespräch	dringende Pressegespräche
9				Stichwort »dringende Staatsangelegenheit«	dringende Inlandsgespräche
10				Schloßgespräche	gewöhnliche Inlandsgespräche, Staatsgespräche
11				dringende amtliche Dienstgespräche	gewöhnliche Dienstgespräche
12				dringende Auslandsgespräche	
13				gewöhnliche Auslandsgespräche	
14				dringende Inlandsgespräche	
15				gewöhnliche Inlandsgespräche	
16				gewöhnliche Dienstgespräche	

a Militärgespräche sind grau unterlegt. Bei Gesprächen ohne weitere Angaben handelte es sich um Gespräche im Inland. Die Zugangsberechtigung für Gespräche der Ranggruppe 2 wurde 1915 bis 1918 mehrfach ausgeweitet. Die hier dargestellten Berechtigten sind eine Mindestgruppe. Die Ranggruppe für telefonische Telegrammübermittlungen und die neuen Gesprächsgattungen nach 1920 wurden nicht berücksichtigt.

Quellen: 2. Spalte: Allgemeine Dienstanweisung, § 17 V.6 Stand 1905; 3. Spalte: § 25 Nr. 9 Mobilmachungsplan v. 9.10.1913 i.V.m. § 26 Militäreisenbahnordnung, Chef d. Feldtelegraphie II/V. Nr. 1299 Denkschrift über den Privat-Fernsprechverkehr vom Feldheer nach der Heimat v. 29.7.1916, Bl. 8. (BA R 48/158); 4. Spalte: Schr. RPA 3/3 II G. 1041 zur VfG. v. 11.2.1915 (HSA Düsseldorf, OPD Köln Nr. 796); 5. Spalte: Basse (1967: 696, 1990: 272); 6. Spalte: Fernsprechordnung 1920.

Im Frieden waren es die aus den Zeiten des Liberalismus stammenden Merkmale der Kosten (Gebührenhöhe) und der Zeit (Reihenfolge der Gesprächsanmeldung), die die Reihenfolge bei der Vermittlung von Ferngesprächen bestimmten, jetzt waren es zuallererst die Abstufungen der Macht. Gewöhnliche Ferngespräche im Inland zwischen Teilnehmern ohne eines der vielfältigen Vorrechte rutschten vom 5. Platz vor dem Krieg auf den 15. Platz nach dem 6.3.1917 (s. Tabelle 11).

Tabelle 12: Mittlere Wartezeit für Ferngespräche, die vom Fernamt Aachen abgingen, 23.-25.10.1916

Wartezeit für:	naher Zielort	ferner Zielort
ausgeführte Gespräche		
Mittelwert	28 min	48 min
Standardabweichung	24 min	38 min
Anzahl	196	24
vor Ausführung zurückgezogene Gespräche		
Mittelwert	42 min	75 min
Standardabweichung	22 min	33 min
Anzahl	21	3
Anzahl Gespräche insg.	217	27

Quelle: Nachweisung der Belastung der Fernleitungen nach Düsseldorf, in: HSA Düsseldorf, OPD Aachen Nr. 355, Bl. 28-35, eigene Berechnung.

Die Vorrangvermittlung militärischer Gespräche führte vor allem bei überregionalen Gesprächen zu langen Wartezeiten, wie das folgende willkürlich gewählte Beispiel der Ferngespräche zeigt, die von Aachen ausgingen.¹⁹⁸ Die im überregionalen gegenüber dem innerregionalen Fernverkehr um rund 60% längere Wartezeit macht deutlich, wie stark das Netz überlastet war. Die lange Wartezeit auch bei Ferngesprächen über kürzere Entfernung zeigt zudem, daß ein Telefongespräch zu führen auch eine zeitliche Belastung bedeu-

¹⁹⁸ Als ferne Zielorte wurden festgelegt: Berlin, Bremen, Chemnitz, Hamburg, Jena, Leipzig, Lübeck, als nahe Zielorte alle näher liegenden Zielorte. Eine Varianzanalyse ist wegen der zu unterschiedlichen Varianz in den Zellen nicht möglich.

tete, weil der Gesprächsanmelder sich nicht aus dem Umkreis des Apparates weggeben konnte, bis der Anruf entweder durch die Vermittlung durchgeschaltet oder die Anmeldung wegen der langen Wartezeit vom Anmelder zurückgezogen wurde.

Der Netzplan spiegelte die politische Geographie der Mittelmächte und die Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Übertragungstechniken wider. Der Netzplan zeigte, wie der gesamte elektrische Nachrichtenverkehr aus Telefonie und Telegrafie als ein einheitlich arbeitendes großtechnisches System für die Zwecke der militärischen und politischen Führung eingesetzt wurde. Die besten Drahtleitungen mit Verstärkerbetrieb wurden für den Telefonverkehr zwischen den Zentren der politischen und militärischen Macht eingesetzt. Sie wurden durch Telegrafleitungen ergänzt, die mit Siemens-Schnelltelegrafen betrieben wurden. Für zweitrangige Verbindungen und für solche mit weniger starkem Verkehr sowie für Strecken, auf denen nicht jene guten Isolationsbedingungen sicher erwartet werden konnten, die der Siemens-Telegraf benötigte, wurde die ältere Technik des Hughes-Telegrafen eingesetzt. Waren hier technisch keine Ferngespräche mehr möglich, wurden sogenannte Fernschreibgespräche eingesetzt.¹⁹⁹ Wurden die Entfernungen noch länger und die Leitungen noch schlechter, so war ein Telefonverkehr überhaupt nicht mehr möglich, und im Telegrammverkehr wurde wieder auf den Betrieb mit Morse-Klopfen übergegangen. Höhepunkt dieser Entwicklung war der Bau zweier 2.300 Kilometer langer Telefondoppeldrahtleitungen, die von einer Siemens- und einer Hughes-Verbindung überlagert wurden. Seit Oktober 1916 verbanden sie Berlin und das zu diesem Zeitpunkt in Pless befindliche Große Hauptquartier über Budapest und Sofia mit Konstantinopel. Hier endete die telefonische Verständigung auch bei Unterstützung durch mehrere Verstärker längs der Strecke. Die Siemens-Leitung führte weiter bis Aleppo, von wo aus mit Hughes-Geräten weiter bis zu den Etappenzentren Jerusalem, Bagdad und Siwas im Kaukasus telegraphiert wurde (Reichspostministerium 1925b: 30-31; Pleger 1935: 54-55). Die Linien des Nachrichtenverkehrs ergänzten die strategischen Eisenbahnlinien zwischen Deutschland und der Türkei und halfen mit, eine Verbindung der Westalliierten mit ihren Verbündeten in Rußland über den Balkan und die Türkei zu verhindern.

199 Dabei wurden zwei Hughes-Telegrafen, die Tastaturen zum Senden der Texte besaßen und deshalb ein schnelles Senden ermöglichten, fest zusammengeschaltet, und zwei Telegrafisten, denen die Texte »in die Maschine« diktiert wurden, tauschten die Telegramme zwischen den beiden Gesprächspartnern unmittelbar aus. Auf diese Weise ersetzte der schriftliche häufig den mündlichen Gedankenaustausch.

Die Geschichte des Telefons im Ersten Weltkrieg, den industrialisierte Staaten gegeneinander führten, zeigt, wie mächtig das Telefon als ein großtechnisches System innerhalb der kurzen Zeitspanne seines Bestehens geworden war. Erstmals wurde das Telefon während des Bewegungskriegs zum Beginn des Kriegs für eine für das Überleben der herrschenden gesellschaftlichen Ordnung wichtige Aufgabe benötigt. In dieser Situation versagte es jedoch während der Marne-Schlacht. Doch das Telefon konnte nicht mehr ersetzt, sondern nur durch die ältere und robustere Technologie des Telegrafens ergänzt werden. Die Reichspost stellte zwar die im Frieden herrschende Reihenfolge der Fiskal-, der Verkehrs- und der Sicherheitsfunktion vollständig auf den Kopf, doch das Telefonsystem war zu umfangreich, die zur Verfügung stehende Zeit zu kurz, und es fehlten überdies die Mittel, so daß grundlegende Veränderungen unmöglich waren. Allein dort, wo die militärische Führung ein dringendes Interesse besaß, beim Fernverkehr, kam es zu einer Konzentration der Mittel und zu einem technischen Wandel.

Die Lehre, daß auch bei einem im Verhältnis zum Ortsverkehr geringen telefonischen Fernverkehr die politischen, militärischen und wirtschaftlichen Wirkungen des Fernverkehrs viel gewichtiger waren als die des Ortsverkehrs und sich gerade deshalb das Interesse einflußreicher Nutzer auf Verbesserungen im Fernverkehr konzentrierte, konnte sich erst auswirken, als sich mit dem Kriegsende die finanzielle und materielle Lage verbesserte. Eine weitere Folge war, daß sich das Militär langfristig als zweiter Betreiber institutionalisiert hatte. Das Versagen des Telefonsystems in den ersten Kriegstagen wirkte auf die Postbeamten und Fernmeldeoffiziere, die in der NS-Zeit führend tätig waren, als das große warnende Beispiel: Ähnliches sollte bei einem neuen Krieg unter allen Umständen vermieden werden (so etwa Fellgiebel 1939). Die Berücksichtigung des öffentlichen Fernmeldesystems durch Wehrmacht und Reichspost bei den Aufrüstungsmaßnahmen nach 1935 gehörte zu den wichtigen Fernwirkungen des Ersten Weltkriegs. Die kurzfristig wichtigste Auswirkung des Kriegs war, daß durch die nicht ausreichenden Instandhaltungsmaßnahmen das Freileitungsnetz so herabgewirtschaftet war, daß nur noch wenige Hindernisse einer durchgreifenden technischen Modernisierung nach 1920 im Wege standen.

Es zeigte sich, daß die Nutzer einen bestimmenden Einfluß ausüben konnten, sofern sie sich korporativ organisierten und ihre Stellung ebenso öffentlich-rechtlich schützten, wie es die Reichspost mit dem staatlichen Alleinbetrieb des Telefonsystems tat. So mußte die Reichspost ihre Haltung in der Frage der Netzüberlastungen revidieren. Vor dem Krieg war die Überlastung des Fernnetzes als Teil der an Rentabilitätskriterien orientierten Netzausbau-

strategie und der Betriebsform der Wartezeitvermittlung zwangsläufig. Sie wurde von der Reichspost deshalb akzeptiert. Nun konnte eine Überlast nicht mehr hingenommen werden, weil sich die Nutzer dagegen organisierten. Unter der doppelten Bedingung einer Überlast und eines dominanten Nutzers drohte nämlich die Gefahr, daß sich organisierte Nutzer den für sie wichtigsten Teil des Netzes aus dem allgemein zugänglichen Netz herausbrachen, um für sich ein individuelles Nutzenmaximum zu erzielen, und damit das Übertragungspotential des gesamten Netzes verringerten. Damit wurde nicht nur die Leistungsfähigkeit des Netzes geschmälert, sondern ein Beispiel gegeben, auf welche Weise das gesamte staatliche Monopol im Nachrichtenverkehr außer Kraft gesetzt werden konnte. In einer Periode, in der Konzernbildungen oder Kartellzusammenschlüsse rechtlich geduldet und an der Tagesordnung waren, mußte die Reichspost zügig darangehen, sich selbst in das Netzwerk korporativer Beziehungen einzuschalten.

Kapitel 5

Finanzielle Autonomie und technische Modernisierung: Das Telefon während der Weimarer Republik

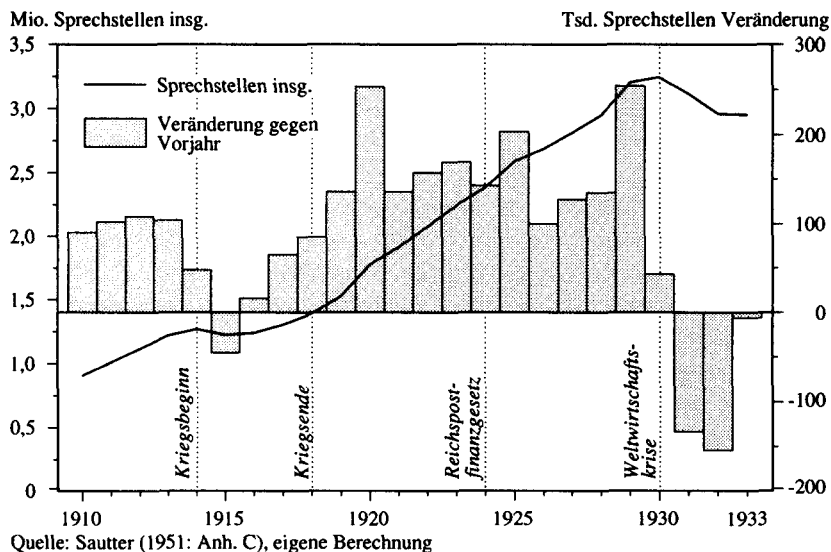
Die Reichspost entwickelte ihr Telefonsystem während der Weimarer Republik zu einem leistungsfähigen, nach modernen Kriterien arbeitenden großtechnischen System, ein Vorgang, der eingebettet war in die Gesamtentwicklung der Großorganisation der Deutschen Reichspost- und Telegrafverwaltung bzw. ab 1924 der Deutschen Reichspost. Die Entwicklung kann in die Phasen der *Reorganisation* (bis 1924), des *Ausbaus* (1924 bis 1928) und der *Stagnation* während der Weltwirtschaftskrise (1929 bis 1933) eingeteilt werden. Diese zeitliche Gliederung folgt einerseits der Entwicklung der gesetzlichen Grundlagen (Reichspostfinanzgesetz 1924), andererseits jener der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (Ende der Inflation 1924, Weltwirtschaftskrise seit 1929), weil beide Faktoren die Gesamtentwicklung tiefgreifend beeinflussten. Das folgende Kapitel zeigt die engen Beziehungen zwischen der rechtlichen und der technischen Entwicklung des Telefonsystems und der Gesamtentwicklung der Reichspost. Es zeigt die Einbettung von Telefonsystem und Reichspost in die Reichsverwaltung insgesamt sowie den Einfluß, den die Strategien von bestimmten Geräteherstellern auf die organisatorische und technische Entwicklung nahmen. Die Entwicklung des Telefonsystems während dieser Zeit schuf mit der zunehmenden korporativen Verflechtung zwischen Verwaltung und inländischer Industrie die institutionelle Grundlage für die weitere Entwicklung der staatlich-industriellen Beziehungen auf dem Gebiet der Telekommunikation bis zum Beginn der Deregulation in den achtziger Jahren. Die wichtigsten Ereignisse in der Geschichte des Telefonsystems in dieser Zeit waren die Änderung der institutionellen Struktur der Reichspost durch das Reichspostfinanzgesetz 1924 und die Einführung der zweiten technischen Generation im Orts- und im Fernverkehr ab 1921 sowie, damit zusammenhängend, die Restrukturierung der geographischen Struktur des Fernnetzes. Das folgende Kapitel befaßt sich schwerpunktmäßig mit diesen vier Aspekten.

Die Entwicklung der Sprechstellen (s. Abb. 15) zeigte regelmäßige Zuwächse in einer Größenordnung von jährlich 5 bis 10%. Positive Ausnahmen bildeten die Jahre, in denen die während des Krieges abgemeldeten Anschlüsse verstärkt wieder angemeldet wurden (1920) bzw. in denen der Tarif ermäßigt wurde (1920, 1925, 1929). Negative Abweichungen vom Trend sind im Jahr der kleinen Wirtschaftskrise 1926 und während der Weltwirtschaftskrise 1930 bis 1932 zu beobachten. Der relative Rückgang lag mit rund 5% auf gleicher Höhe wie 1915, dem Jahr mit dem größten Rückgang während des Ersten Weltkriegs. Er war damit bedeutend kleiner als in Ländern mit einem höheren Telefonbesatz wie den USA, weil die Nachfrage nach einem Telefonanschluß zu Beginn seiner Ausbreitung in private Nutzerkreise elastisch war und in den USA bei sinkender Kaufkraft Anschlüsse in großem Umfang abgemeldet wurden (Fischer 1987a).²⁰⁰ Mit der Senkungen der relativen Kosten für einen Anschluß (bezogen auf die Kaufkraft der Haushalte) durch die von den Reichstagsparteien bis 1924 bestimmte Gebührenpolitik begann in den zwanziger Jahren zögernd die Massenausbreitung der Telefonanschlüsse. Das Telefon blieb immer noch ein Kommunikationsmittel, das vorwiegend für den geschäftlichen Nachrichtenverkehr verwendet wurde.

Die Nutzung des Telefonsystems zeigte einen Anstieg bei den Ortsgesprächen von 2,423 Milliarden Gesprächen 1921 über einen Tiefpunkt von 1,583 Milliarden 1923 auf einen zweiten Höhepunkt von 2,298 Milliarden im Jahr 1930. Bezogen auf den mittleren (abgehenden) Verkehr einer Sprechstelle sank die Nutzung von 1921 auf 1923 dauerhaft um zwei Fünftel. Ursachen dieses dramatischen Rückgangs waren die Einführung des rein nutzungsabhängigen Ortstarifs 1921, der für die Teilnehmer, die zuvor nach einem Pauschal tarif abrechneten, die Kosten erheblich erhöhte, sowie die erste Welle der

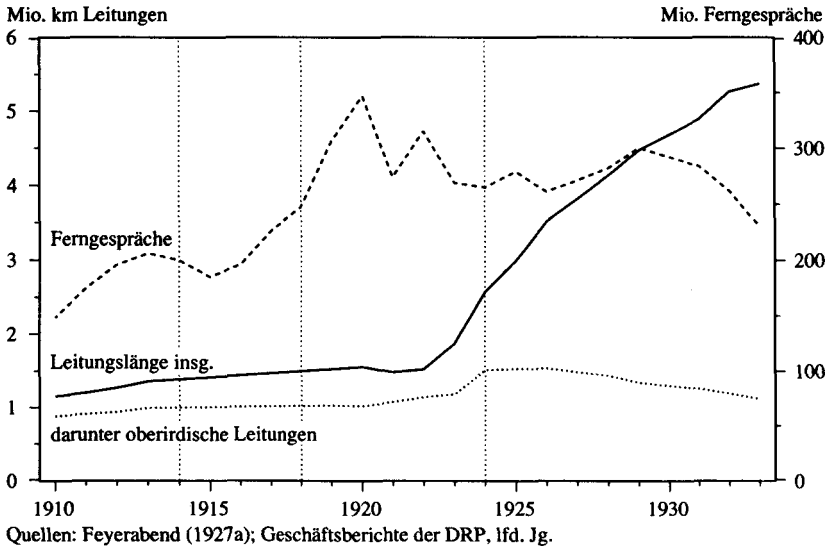
200 Die Marginalität des Telefonbesitzes in deutschen Haushalten während der zwanziger Jahre zeigte sich in den Zuwachsraten bei Hauptanschlüssen, deren Besitzer in der Statistik als Angestellte oder Beamte geführt wurden. In Perioden wirtschaftlicher Blüte zählte die Zuwachsrate in dieser Nutzergruppe zu den höchsten (1922/28 15,5% pro Jahr), bei Tarifierhöhungen oder bei fallender Kaufkraft waren diese Nutzer dann auch die ersten, die ihren Anschluß wieder abmeldeten (Buttler 1923: 433-435; Ehliit 1932: 123). Ähnlich wie bei den Haushalten entwickelte sich der Telefonbesatz beim Kleinhandel und beim Kleingewerbe und Handwerk in ländlichen Gebieten. Durch die Weltwirtschaftskrise sank in Deutschland der Telefonbesatz von 5% (1930) auf 4,5% (1932) und erreichte 1936 wieder den Wert von 1930. In den USA fiel der Besatz von 16,3% (1929) auf 13,2% (1933). Er stieg bis 1940 wieder auf den Wert von 1929 (Sautter 1951: Anh. C; Historical Statistics of the United States from Colonial Times to 1980, 1989: Serie R 1-12; eigene Berechnung).

Abb. 15: Umfang und Veränderung der Zahl der Sprechstellen, 1910-1933



Ausbreitung im Bereich der privaten Haushalte, die durch den Wegfall der Grundgebühr 1923 und durch die Geldentwertung ausgelöst wurde. Die verwendete Kennziffer der Nutzung pro Sprechstelle verschleiert, da sie nur ein Mittelwert ist, daß es seit dieser Zeit zwei Nutzergruppen mit sehr unterschiedlichen Nutzungsprofilen gibt. Die Nutzer aus Wirtschaft und Verwaltung gehören zu jener Gruppe, die von der Post als »Vielsprecher« bezeichnet wurden. Sie telefonieren besonders in der Hauptverkehrszeit und beteiligen sich, ausgehend von den höherrangigen zentralen Orten, stark am überregionalen Fernverkehr. Die privaten Haushalte beteiligen sich als »Wenigsprecher« unterdurchschnittlich intensiv am Sprechverkehr, sie tun dies häufig innerhalb der verkehrsschwachen Zeit und sprechen zumeist über kurze Entfernungen.

Neben der Automatisierung der Ortsvermittlungen war das zweite wichtige Arbeitsgebiet der Reichspost der Bau des Fernkabelnetzes. Abb. 16 zeigt, daß sich die Nutzung nach der Stabilisierung des Geldwertes in den zwanziger Jahren gegenüber der unmittelbaren Vorkriegszeit fast verdoppelte. Während die Möglichkeit, daß die Zahl der Gespräche derart anwuchs, vom Angebot an Fernleitungen direkt beeinflusst wurde, hing der genaue Verlauf des Zuwachses mit einer exogenen Größe, der wirtschaftlichen Konjunktur, zusam-

Abb. 16: Ausbau und Nutzung des Fernnetzes, 1910-1933

men. Ein Höhepunkt der Nutzung des Fernnetzes war deshalb die Inflationszeit mit ihrem sprunghaft angestiegenen Börsenverkehr, ein Tiefpunkt die Weltwirtschaftskrise. Der Umfang des Leitungsparks war von solchen mehr kurzfristigen konjunkturellen Veränderungen eher unabhängig, weil die Investitionsentscheidungen langfristiger wirkten. Die Übertragungskapazität hinkte vor dem Krieg der Nutzung hinterher. Die Entscheidung zum Bau des Fernkabelnetzes bedeutete ein Abgehen von der fiskalischen Beschränkung des Fernverkehrs vor dem Krieg: Die Strategie kann als etatistisch bezeichnet werden. Die aktuelle »Verkehrsnot« nach 1918 erleichterte das Durchsetzen einer gestaltenden Politik der Reichspost, doch sie verursachte sie nicht. Die neue Technik der Fernkabel verdrängte die alte Technik der oberirdischen Leitungen nicht sofort und auch später nicht vollständig; durch den Einsatz von Trägerfrequenzeinrichtungen zur mehrfachen Nutzung der Leitungen wurde die Übertragungskapazität der Freileitungen bis 1924 sogar noch erweitert. Eine solche Koexistenz von unterschiedlichen technischen Generationen innerhalb der gleichen Organisation ist nicht ungewöhnlich. Sie ist am wahrscheinlichsten bei einem Mangel an Investitionsmitteln anzutreffen.

Während der Phase der Reorganisation des Telefonsystems (1919 bis 1924) mußten die unmittelbar drängenden Probleme ebenso wie die unbewäl-

tigten aus der Vorkriegszeit gelöst werden. Aktuell drängten große Warteschlangen bei Wieder- und Neuanmeldungen für Telefonanschlüsse und eine hohe Überlast im Fernverkehr zu schnellen Entscheidungen. Die Rechtsstruktur und der Verwaltungsaufbau des gesamten Post- und Fernmeldewesens waren entsprechend der neuen parlamentarischen Verfassung umzugestalten, die Finanzen auf eine solidere Grundlage zu stellen, die durch den Krieg unterbrochene Automatisierung der Ortsvermittlungen fortzusetzen, das veraltete und abgenutzte Fernleitungsnetz zu erneuern. Die komplexe Gemengelage von Problemen aus insgesamt vier Bereichen (Recht und Organisation, Finanzen, Technik und Betrieb) wurde in einer wahrlich tumulthaften politischen und wirtschaftlichen Umgebung bis 1921 in Grundsatzentscheidungen angegangen, die bis 1924 auch in ersten Schritten praktisch verwirklicht wurden. Die vergleichsweise günstige Konjunktur in den Jahren 1924 bis 1928 und die Wirkung des Postfinanzgesetzes ermöglichten dann eine Reorganisation; diese Jahre stellten eine Periode des Ausbaus auf der Grundlage der Entscheidungen in der vorhergehenden Periode dar. In dieser Zeit verhielt sich die Reichspost mehr und mehr wie ein öffentliches Unternehmen, das sich beweglich den sich verändernden Anforderungen der Nachfrager anpaßte. Die Weltwirtschaftskrise ließ das Telefonsystem schrumpfen. Die Krise schlug sich in der Abmeldung von Anschlüssen, einem sinkenden Verkehr und entsprechend verringerten Einnahmen und damit einer verlangsamten Ausbreitung der neuen technischen Einrichtungen nieder. Die wirtschaftliche Schwäche der deutschen Hersteller nutzte das amerikanische Unternehmen ITT zum Eindringen in den deutschen Markt.

Die ersten Veränderungen nach der militärischen Niederlage und der politischen Revolution 1918 erfaßten die politische Umwelt.²⁰¹ Teilweise brachen sich jetzt jene Kräfte Bahn, die sich während des Kaiserreiches nicht hatten durchsetzen können, teilweise war das Handeln der Politiker und Beamten der Reichspost eher eine Reaktion auf die aktuellen Erfordernisse der Nachkriegszeit. Durch seine Einbettung in die Reichspost und damit in eine öffentliche Verwaltung wurde das Telefonsystem direkt von den Änderungen der politischen Verfassung betroffen. Die neue Verfassung der Republik demokratisierte nicht nur den Prozeß der politischen Willensbildung und installierte den Reichstag (und damit de facto die politischen Parteien) als neuen

201 Der Vertrag von Versailles, der erheblich in den internationalen telegrafischen Kabel- und Funkverkehr eingriff (u.a. Verlust des deutschen Telegrafenseekabelnetzes), befaßte sich nicht mit dem Telefonsystem, weil ihm zu diesem Zeitpunkt von den Siegermächten keine internationale Bedeutung zugemessen wurde.

zentralen Akteur. Sie stärkte auch die Macht des Zentralstaates auf Kosten der Länder. Art. 88 der Weimarer Reichsverfassung bestätigte wie die Verfassung von 1871 die Staatlichkeit der gesamten Organisation des Nachrichtenverkehrs. Sie beseitigte die selbständigen Verwaltungen in Bayern und Württemberg. Der Widerstand Bayerns bewirkte, daß die Eingliederung nicht durch ein Gesetz, sondern über einen Staatsvertrag erfolgte, wodurch, ähnlich wie im Reichsbahngesetz von 1920, die Regionalverwaltungen für das Gebiet dieser beiden Länder eine beschränkte Autonomie innerhalb der sonst einheitlichen Verwaltung behielten. Von der württembergischen Verwaltung wurde die Institution eines beratenden Verkehrsbeirats übernommen (Regis 1924: 58). Der ›action set‹ von Spitzenorganisationen wichtiger Nutzer (s. Tabelle 13) der in der Kaiserzeit nur fallweise zu Anhörungen vom RPA einberufen worden war und den der nationalliberale Abgeordnete G. *Stresemann* schon 1910 als Postbeirat zu einer Dauereinrichtung hatte machen wollen, wurde nun institutionalisiert.

Die neue parlamentarische Einzelverantwortlichkeit der Minister äußerte sich in einem Wandel der Begriffe – aus dem Reichspostamt wurde das Reichspostministerium (RPM), statt eines Staatssekretärs war nun ein Minister zuständig – und inhaltlich in einem Ende der Rechtssetzung durch Ministerialverordnungen.²⁰² Durch das Betriebsrätegesetz 1920 und einen Erlaß zur Gründung von Beamtenausschüssen erhielt das Personal eine erste legale Form der Interessenvertretung.²⁰³ Zum ersten Mal in seiner Geschichte besaß der staatliche Nachrichtenverkehr in Deutschland einen einheitlichen Verwaltungsaufbau.²⁰⁴

202 Mit der Parlamentarisierung wurde das RPM zu einer Domäne des politischen Katholizismus. Bis 1932 kamen die Minister vorzugsweise aus den Reihen des Zentrums (J. Giesberts, A. Höfle) oder ihrer bayerischen Schwesterpartei, der Bayerischen Volkspartei (K. Stingl, G. Schätzel). Diese Tradition wurde nach 1945 in der Bizonenverwaltung (H. Schubert) und durch Bundesminister aus den Reihen der CSU fortgesetzt (Schubert, R. Stücklen); zu den Lebensläufen siehe: Sautter (1956a, 1956b); Dürig (1974); Vogt (1989: 249-263).

203 Abgesehen von den Arbeitsausschüssen nach dem Hilfsdienstgesetz 1916. Der Erlaß trat nach erheblichen Konflikten 1922 in Kraft (Sautter 1951: 361).

204 Die einheitliche Verwaltungsorganisation der Post wurde – wie jene der Reichsbahn – von den Zeitgenossen 1919 als ein Symbol für die Reichseinheit begriffen (Quarck, Berichterstatter des Verfassungsausschusses, in: Verhandlungen der verfassungsgebenden Deutschen Nationalversammlung Bd. 327: 1364). Dies mußte das bei der Reichspost schon immer vorhandene Interesse an einem einheitlichen Handeln im Raum verstärken.

Tabelle 13: Zusammensetzung des Verkehrsbeirats beim Reichspostministerium, 1920

Anzahl Sitze	Interessenbereich	vertretende Organisation
12	Handel und Industrie	Deutscher Industrie- und Handelstag
4	Presse	Verein Deutscher Zeitungsverleger Vereinigung großstädtischer Zeitungsverleger Reichsverband der Deutschen Presse
4	kreisfreie Städte	Deutscher Städtetag
3	Handwerk und Gewerbe	Deutscher Handwerks- und Gewerbekammertag
3	Landwirtschaft	Deutscher Landwirtschaftsrat
3	Verkehrsunternehmen	Zentralarbeitsgemeinschaft des deutschen Transport- u. Verkehrsgewerbes Zentralstelle für das deutsche Transport- und Verkehrsgewerbe
2	Buchhandel	Börsenverein der deutschen Buchhändler
1	Gewerkschaften	Gewerkschaftsbund der Angestellten
1	Fremdenverkehr	Bund deutscher Verkehrsvereine
1	Technik	Bund technischer Berufsstände
1	öffentliche Finanzen	Reichsfinanzministerium
zusätzliche Mitglieder, vorbehaltlich der Zustimmung des Reichswirtschaftsrats		
5	Reichswirtschaftsrat	Arbeitnehmervertreter im vorläufigen Reichs- wirtschaftsrat
1	Einzelhandel	Hauptgemeinschaft des Deutschen Einzelhan- dels, Deutscher Industrie- und Handelstag
1	Banken	Reichsbankdirektorium

Quelle: Verzeichnis der Mitglieder des Verkehrsbeirats beim Reichspostministerium (BA R 43 I/1993, Bl. 133-134), gekürzt.

Wesentliche Änderungen in der organisatorischen Struktur erfolgten jedoch nicht als Ergebnis der neuen Verfassung, sondern wurden aktiv von seiten der Reichspost herbeigeführt, um sich in einer komplexer gewordenen Umwelt leichter bewegen zu können. Die Personalausbildung wurde intensiviert. 1922 wurde eine eigene Laufbahn für Fernmeldeingenieure eingerichtet und damit

die zuvor gemeinsame Ausbildung der Anwärter des höheren Dienstes im Post- und im Fernmeldebereich getrennt, eine neue Laufbahn für den gehobenen mittleren (heute: gehobenen) telegrafentechnischen Dienst eingerichtet (Lang 1931: 259-262).²⁰⁵ Die Ausbildung des Führungspersonals im Fernmeldebereich erfolgte nicht mehr verwaltungsintern, sondern außerhalb der Zuständigkeit der Post – wie in der Privatwirtschaft – an den Technischen Hochschulen. Durch die gemeinsame akademische Ausbildung bekamen die späteren technischen Führungskräfte der Post einen engen Kontakt mit den späteren Ingenieuren in der Industrie. Um die akademische Ausbildung zu unterstützen, erhob das Land Preußen das Institut für Fernmeldetechnik der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg 1922 zum Lehrstuhl. Die mittlere Verwaltungsebene erhielt mehr Kompetenzen. 1920 wurden die für Bau und Unterhalt des Leitungsnetzes zuständigen Einrichtungen in Telegrafengebäuden neu geordnet. 1921 wurden die Zuständigkeiten für Forschung und Entwicklung, Aus- und Weiterbildung und Beschaffung in einem telegrafentechnischen Reichsamt zusammengefaßt. Die Beziehungen zur Industrie wurden institutionell verfestigt (s. Abschnitte 3 und 5 dieses Kapitels). Die Produktion der Fernkabel wurde 1921 über die Deutsche Fernkabel-Gesellschaft (DFKG) an das Kartell der Kabellieferanten, die der automatischen Ortsvermittlungen 1924 an ein Kartell der Amtsbaufirmen vergeben. Auch die Beschaffung der Endgeräte und der von der Post vermieteten Nebenstellenanlagen wurde auf einen kleinen Kreis von Firmen begrenzt (Schiebusch 1929: 57-58; Harzig 1930: 458). Allein der Bau von Fernämtern unterlag der Konkurrenz (Czada 1969: 206-213).²⁰⁶ Der Vertrieb (Anmeldung von Teilnehmeranschlüssen) brauchte nicht organisiert zu werden, weil die Nachfrage ohnehin größer war als die Möglichkeiten der Verwaltung, neue Anschlüsse herzustellen. Die Beziehungen zu den Nutzern wurden über einen Verkehrsbeirat institutionalisiert, in dem die Spitzenorganisationen wichtiger Nutzer sowie das Reichsfinanzministerium, später auch Vertreter der Arbeitnehmer, vertreten waren (s. Tabelle 13). Der Verkehrsbeirat war eine typische Einrichtung der unmittelbaren Nachkriegszeit, in der das Modell kollektiver Inter-

205 Zur Begründung für die Verwissenschaftlichung der Ausbildung wurden die technischen Fortschritte in der Fernmeldetechnik herangezogen, die eine vertiefte Ausbildung nahelegten (Lang 1931: 259). Tatsächlich gehörte die Einrichtung einer Ingenieurlaufbahn bei der Reichspost zu einer allgemeinen Reform des höheren Dienstes in der gesamten Reichsverwaltung im gleichen Jahr.

206 Im Rundfunkbereich, wo Telefunken durch seinen Patentbesitz die gleiche Sperrstellung einnahm wie Siemens im Telefonsystem, wurde von der Reichspost in gleicher Weise vorgegangen (Czada 1969: 243-247).

essenverhandlungen als allgemeines Modell der Konfliktregelung eingeführt wurde. Der Beirat wurde vom ersten Reichspostminister, *J. Giesberts*, einem Vertreter des rheinischen politischen Katholizismus und führenden christlichen Gewerkschaftler, noch vor der Verabschiedung des betreffenden Art. 88 Abs. 4 Weimarer Verfassung eingerichtet (Schr. Reichspostminister Min. Q. 1708 an den Staatssekretär der Reichskanzlei v. 29.9.1920: BA R 43 I/1993, Bl. 131-134). Gedacht als eine Form der demokratischen Mitwirkung der Bürger an ihrer Verwaltung, diente er letztendlich durch die Gestaltung der rechtlichen Strukturen (z.B. Einberufung fallweise und nur durch den Minister) dazu, die Zustimmung der Postkunden für die Maßnahmen des RPM zu erleichtern (Traxdorf 1924: 100). Wie auch bei der horizontalen Integration in Form der Eingliederung der beiden süddeutschen Postorganisationen zeigte sich hier die Reichspost als eine Verwaltung, die die Chance einer sich in Bewegung befindlichen Umwelt nutzte, um ihren Einflüßbereich wenn nicht auszuweiten, so doch zumindest zu konsolidieren.

1 Die Reichspost wird selbständiger: Das Reichspostfinanzgesetz 1924 und das Fernmeldeanlagen-gesetz 1927

Die Verabschiedung des Reichspostfinanzgesetzes (RPFG) 1924 stellte die wichtigste Veränderung in der rechtlichen Struktur der Post seit ihrer Gründung als staatliche Verwaltung dar. Die Regelungen des Finanzgesetzes zielten nicht speziell auf das Telefonsystem, aber sie wirkten sich dort durch die veränderte Akteurstruktur und die veränderten finanziellen Rahmenbedingungen aus. Die – nur kurzfristig wirksame – Änderung des Telegrafengesetzes 1924 und die Verabschiedung des Fernmeldeanlagen-gesetzes 1927 zielten dagegen konkret auf das Telefonsystem. Die Reichspost beabsichtigte mit ihnen, ihren Handlungsspielraum als Betreiber des Telefonsystems zu erweitern. Beide Gesetze veränderten aber gegenüber der geltenden Rechtslage nur wenig. Allen drei Gesetzen ist gemeinsam, daß mit ihnen die Post ein gewisses Maß an Autonomie gegenüber dem Reich als Eigentümer erstrebte und auch erhielt.

Auslöser des Gesetzgebungsprozesses, der zum RPFG führte, waren die finanziellen Verluste der Post. Durch die fehlende Instandhaltung der technischen Einrichtungen während des Krieges, durch personelle Überbesetzung danach und durch die Inflation war die Reichspost zum ersten Mal in Frie-

den Jahren defizitär geworden. Mit dem steigenden Tempo der Geldentwertung häuften sich die Tarifänderungen, doch die Anpassung der Gebühren an die Inflation verlief zu langsam, weil sie in Form von Gesetzen das Parlament und den Verkehrsbeirat passieren mußte (Sautter 1922: 257). Der Reichstag trat deshalb sein Gesetzgebungsrecht auf dem Gebiet der Tarifsetzung an einen Ausschuß aus Vertretern von Reichstag und Reichsrat ab. 1923, zum Zeitpunkt der galoppierenden Inflation, wurde auch dieses Verfahren zu langsam, und die Befugnis zur Tarifsetzung ging auf den Reichspostminister über, der den Tarif mit einem Index der Geldentwertung anpaßte.²⁰⁷ Im Herbst 1923 erreichte die Inflation eine solche Geschwindigkeit, daß der Reichsfinanzminister nicht länger bereit war, die Verluste der Reichspost zu tragen. Durch eine Verordnung des Reichsfinanzministers vom 15.11.1923 stellte das Reich mit dem Übergang zur Rentenmark seine Zahlungen für die Post – wie auch für die Bahn – ein, um die neue Währung zu stabilisieren. Beide großen Betriebsverwaltungen mußten ihre Ausgaben nun mit ihren Einnahmen decken. Auch die alliierte Reparationskommission, die die Fähigkeit Deutschlands, seine Reparationen zu bezahlen, überprüfte, drängte schon länger auf eine vergleichbare Maßnahme (Sautter 1922: 258). Dieser erste Schritt einer finanziellen Verselbständigung wurde sodann mit dem Reichspostfinanzgesetz durch eine neue Akteurstruktur institutionell verfestigt.

Das RPFG vom 18.3.1924 (RGBl I: 287) gehört zusammen mit dem Poststrukturgesetz von 1989 zu den entscheidenden Gesetzen in der Verfassungsgeschichte der deutschen Postverwaltungen. Die Deutsche Reichspost (DRP), wie sie seitdem hieß, wurde zu einem organisatorischen Zwitter: Finanzrechtlich wurde sie selbständig, doch organisations- und personalrechtlich blieb sie Teil der Reichsverwaltung. Ihr Vermögen wurde von dem des Reiches in Form eines Sondervermögens getrennt.²⁰⁸ Die Ausgaben mußten durch eigene Einnahmen gedeckt werden. Das Reich kam nicht mehr für Schulden der Post auf.

Die zweite wichtige Änderung betraf die Akteurstruktur und die Form der Leitung. Der nur beratende Verkehrsbeirat des Reichstags wurde abgeschafft. Zentraler Akteur mit Entscheidungsbefugnissen wurde ein Verwaltungsrat, der vor allem über das finanzielle Verhalten, die Grundsätze für die Benutzung der Einrichtungen (z.B. Fernsprechordnung) und die Aufnahme

207 Die Telefentarife wurden von 1919 bis 1921 einmal im Jahr, 1922 viermal und 1923 sechzehnmal geändert (zusammengestellt nach North 1977: 210-213).

208 Ausgenommen war jener Teil der Reichsschulden, der dem Anteil des Postvermögens am Vermögen des Reiches entsprach und den die DRP zu tilgen hatte.

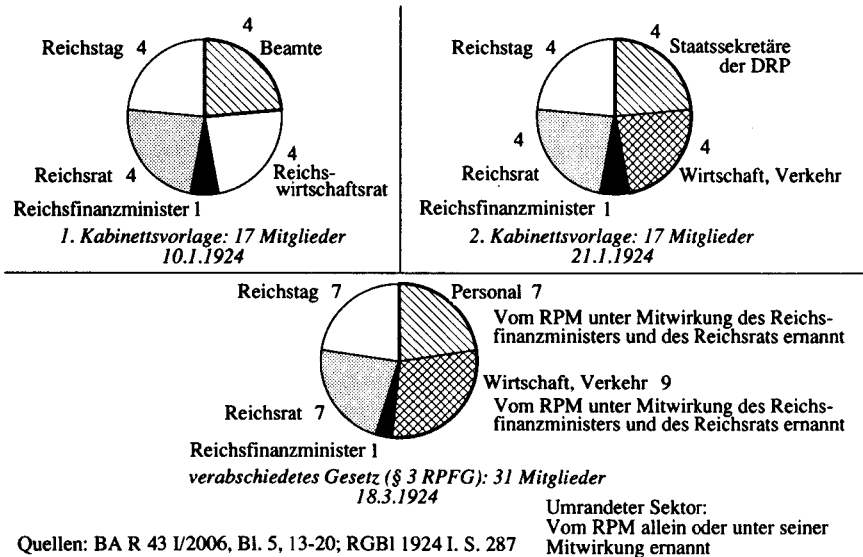
bzw. Aufgabe von Diensten zu entscheiden hatte (§ 6 RPFPG). Geführt wurde die Reichspost in Form eines öffentlichen Unternehmens (§ 1). Nach den Ausweitungen der Akteurstruktur durch das Telegrafengesetz 1892 und die Verfassung von 1919, die jeweils den Einfluß des Parlamentes stärkten, wurden in der Zusammensetzung des Verwaltungsrats die Grenzen des staatlichen Bereichs überschritten.²⁰⁹ Der ständestaatlichen Ideologie der Zeit entsprechend wurden wichtige korporative Akteure beteiligt: der Reichspost- und der Reichsfinanzminister, die Reichstagsparteien, der Reichsrat, die großen Wirtschaftsverbände und das Personal (s. Abb. 17). Nicht durch einen Sitz vertreten waren die privaten Nutzer.²¹⁰ Ihre (vermutete) Meinung wurde häufig durch einzelne Parteien oder, wenn es sich um regionale Interessen handelte, durch die betroffenen Länder repräsentiert. Die Veränderung der Pläne für die Zusammensetzung des Verwaltungsrats im Verlauf des Gesetzgebungsprozesses zeigte, daß der Reichspostminister versuchte, seinen Einfluß auf die Besetzung des ihn später kontrollierenden Gremiums auszuweiten, daß es aber der Reichsfinanzminister durch seine Mitwirkungsrechte bei der Besetzung der Vertreter des Personals und der Wirtschaft war, der den größten Zugewinn an Einfluß durchsetzte. Novellierungen des Gesetzes 1926 und 1930 dienten dazu, auch kleineren Parteien des Reichstags (Scheda 1932: 21, Anm. 1) und den mittelgroßen Ländern einen Sitz zu verschaffen. Sie erhöhten die Zahl der Mitglieder bis auf 41.²¹¹ Aus Gründen der Machtbalance erhielten

209 Auch beim Verkehrsbeirat waren diese Grenzen schon überschritten worden, doch hatte dies bei dessen bescheidenen Mitwirkungsrechten nicht die Wirkung wie beim Verwaltungsrat mit seiner Entscheidungskompetenz.

210 Teile der Telefonteilnehmer waren in einem, was seinen Einfluß anbetrifft, unbedeutenden Bund deutscher Fernsprechteilnehmer organisiert. Dessen Ferne zum entscheidenden Akteur, dem Verwaltungsrat und dem Minister, wird durch die Charakterisierung seines Verhaltens als »lärmende Agitation« durch den Abg. Morath, einen Vertreter der Deutschen Volkspartei im Verwaltungsrat, am besten gekennzeichnet. Sein Vorsitzender war ein Handelsvertreter, d.h. ein Telefonnutzer mit hohen Telefonkosten (Ndrschr. über die Sitzung des Verwaltungsrats der DRP v. 16./17.3.1926, S. 16: BA R 48/207). Der Vorschlag des Verwaltungsratsmitglieds Steinkopf (SPD), die Kleinverbraucher im Rahmen der Vertreter von Wirtschaft und Verkehr zu berücksichtigen, war bei der herrschenden Machtverteilung im Reichstag (bürgerliche Koalition unter Reichskanzler Luther) von vornherein aussichtslos (Ndrschr. über die Sitzung des Arbeitsausschusses des Verwaltungsrats der DRP am 9.7.1925, S. 13: BA R 48/I 4755).

211 Zum Vergleich: Das entsprechende Gremium der Reichsbahngesellschaft bestand aus 18 Mitgliedern. Hier waren Reichstag und Reichsrat gar nicht vertreten, denn die Reichsbahn diente den Siegerstaaten nach dem Dawes-Plan als Reparationspfand, und die Aufgabe des Verwaltungsrats war es, die Zahlungsfähigkeit der Bahn sicherzustellen.

Abb. 17: Die Veränderung der Zusammensetzung des Verwaltungsrats im Verlauf der Genese des Reichspostfinanzgesetzes, 1924



der Reichsrat und die Wirtschaft bei der Gesetzesänderung 1926 zusätzliche Sitze, womit indirekt der Einfluß des Personals begrenzt wurde. Durch die Erhöhung der Zahl der Sitze verliefen die Entscheidungsprozesse wieder zähflüssiger, und so wurde der wesentlich kleinere Arbeitsausschuß (§ 3 RPFG) zum eigentlichen Entscheidungsorgan. Das von der Reichspost erfolgreich verfolgte Ziel der Gesetzesnovellierung war, daß Akteure aus der Umwelt in den Entscheidungsprozeß eingebunden wurden. Zugleich zielte sie darauf ab, durch den Fachverstand der beteiligten Akteure leistungsfähiger zu werden. Gleichzeitig aber sollte, wie die Entscheidungsstrukturen belegen, dieser Einfluß nicht zu mächtig werden.

Im Gegenzug zur Ausweitung des Akteurkreises auf nichtstaatliche Akteure wurde der Einfluß des Verwaltungsrats durch strukturelle wie prozessuale Regelungen mit Hilfe der Geschäftsordnung begrenzt, um die DRP weiterhin grundsätzlich unter staatlicher Kontrolle zu behalten. Institutionell wurden die Einwirkungsmöglichkeiten des Verwaltungsrats dadurch begrenzt, daß der Verwaltungsrat die Politik des Ministers nur indirekt, über sein Haushaltsrecht und über Grundsatzentscheidungen, bestimmen konnte (§ 6 RPFG). Änderungen der Rechtsgrundlagen waren ihm ebenso verwehrt wie Einzelfallentschei-

dungen. Erhöhungen der Ausgaben über den Haushaltsplan hinaus durften gegen ein Veto des Ministers nicht vorgenommen werden. Prozessual wurde das Gewicht des Ministers durch die Gestaltung des Entscheidungsprozesses verstärkt. Vor der Vorlage des Haushalts der DRP im Verwaltungsrat mußte der Postminister Einvernehmen mit dem Finanzminister herstellen, d.h. sich mit ihm einigen. Mit den anderen Ministerien hatte sich das RPM nur ins Benehmen zu setzen. Dies bedeutete jedoch in der Praxis, daß Entscheidungsvorlagen so rechtzeitig den anderen Reichsministerien mitzuteilen waren, daß bei Meinungsverschiedenheiten die Reichsregierung ausreichend Zeit hatte, eine Entscheidung zu treffen, bevor sich der Verwaltungsrat der DRP mit der Angelegenheit befaßte (Schr. Reichsfinanzminister v. Schlieben an Reichskanzler Az. Ia 1173: BA R 43 I/2006, Bl. 129). Entscheidungsvorlagen konnten nur vom Minister eingebracht werden. Waren nach diesen mehrfachen Kanalisierungen des Entscheidungsvorgangs zugunsten des Postministers und der Reichsregierung dennoch Entscheidungen des Verwaltungsrats zustande gekommen, die nach Meinung des Ministers der Politik der Reichsregierung widersprachen, so konnte er sie in seiner Eigenschaft als Mitglied des Reichskabinetts diesem zur endgültigen Entscheidung vorlegen.

Alternativen zur institutionellen Struktur der DRP, wie sie mit dem RPFG Gesetzeskraft erhielt, wurden im Gesetzgebungsprozeß allein von einzelnen Ländern vertreten. Die Initiative Preußens und der Mehrheit im Reichsrat, die Funktionen der politischen Aufsicht dem Minister, die der Leitung des Betriebs aber einem Generalpostmeister zu geben, um die Post stärker von der direkten staatlichen Steuerung zu befreien, scheiterte am Widerstand der Regierungsparteien (10. Sitzung des Reichsrats v. 8.3.1924 in Reichsrat 1924: §§ 175-179). Der Verhandlungsspielraum war auch deshalb begrenzt, weil die DRP nur mit dem Rechtsstatus einer Verwaltung von Reparationsleistungen, die gewerbliche Unternehmen zu bezahlen hatten, freigehalten werden konnte. Auch die Staatsverträge mit Bayern und Württemberg über die Aufgabe ihrer Postrechte hätten sonst neu verhandelt werden müssen (Regis 1924: 40,71). Die bayerische Staatsregierung, die den Verlust ihrer Postverwaltung vier Jahre zuvor noch nicht verschmerzt hatte, und in ihrem Gefolge auch die württembergische erkannten zu Recht, daß ihre Sonderrechte aus dem Staatsvertrag durch die Einführung von Mehrheitsentscheidungen im Verwaltungsrat beschränkt werden konnten (Schr. d. bayer. Ministerpräsidenten an Reichskanzler v. 18.3.1924, Schr. d. württ. Staatspräsidenten an Reichskanzler v. 20.5.1924: BA R 43 I/2006, Bl. 64-67, 88). Die beiden Landesregierungen protestierten heftig, aber – auch wegen des späten Zeitpunkts – erfolglos. Bayern verlangte die Rückgabe der Post- und Telegrafenhöhe. Doch zu sehr

drängte die Sicherung der Währungsreform und zu nah lag die erwartete Auflösung des Reichstags. Innerhalb von drei Tagen, nachdem der Entwurf im Reichstag eingebracht worden war, wurde das Gesetz in der Form der Regierungsvorlage angenommen – am Tag der Auflösung des Reichstags (North 1989).

Spätere Versuche, das Gesetz in Teilen zu ändern oder es ganz abzuschaffen, endeten alle erfolglos. Die SPD und der Hansa-Bund, eine mittelständische Vereinigung, scheiterten mit ihren Anträgen, das öffentliche Unternehmen DRP wieder in die Reichsverwaltung einzugliedern (Eingabe des Hansa-Bundes für Handel, Gewerbe und Industrie an Reichsregierung und Reichstag v. 17.12.1927: BA R 43/I 2006 Bl. 255-258). Auch der Vorschlag des Deutschen Industrie- und Handelstags (Deutscher Industrie- und Handelstag 1932), der den umgekehrten Plan verfolgte und die Reichspost nach dem Vorbild der Reichsbahngesellschaft in eine Aktiengesellschaft umwandeln wollte, konnte keinen Erfolg haben.

Eine Änderung der Struktur war kaum möglich, weil alle Akteure, die an einer Änderung interessiert gewesen wären, in der Lage waren, sich gegenseitig zu blockieren. Am geringsten an einer Änderung gelegen war der Leitung der DRP. Das Gesetz gab ihr einen ausreichend großen Handlungsspielraum. Die erwähnten Einflußversuche durch Akteure aus der Wirtschaft konnten mit dem Argument abgewehrt werden, daß die DRP eine öffentliche Verwaltung sei, das Telefonsystem mithin neben wirtschaftlichen auch »kulturelle«, d.h. nichtfiskalische Funktionen zu erfüllen habe. Den Forderungen aus den Reihen von Politik und Verwaltung nach teuren Leistungsverbesserungen wurde vom RPM entgegengehalten, daß die Reichspost durch das Gesetz gehalten sei, sich in kaufmännischer Weise zu verhalten (Sautter 1932: 145-149).

Die größte denkbare Änderung der rechtlichen und organisatorischen Struktur, der Übergang vom Staats- zum Konzessionsbetrieb, besaß deshalb nicht die geringste Erfolgchance, als 1931 das amerikanische multinationale Unternehmen International Telephone & Telegraph Co. (ITT) dem RPM vorschlug, das Telefonsystem aus dem staatlichen Nachrichtenverkehrssystem auszugliedern und es an ITT zu verpachten. ITT, ein 1920 von *S. Behn* mit Hilfe des Bankhauses J.P. Morgan, des Finanziers von ATT, gegründeter Konzern, hatte 1926 die überseeischen Fabrikationsanlagen von Western Electric als International Standard Electric übernommen und brach dann in die von weltweiten Kartellen beherrschten Märkte für Telefoneinrichtungen ein.²¹² Seine Hauptkontrahenten waren dabei Siemens & Halske einschließ-

212 Eine wissenschaftlich fundierte Firmengeschichte von ITT existiert nicht. Fragmente zur

lich seiner Kartellpartner und der schwedische Hersteller L.M. Ericsson. Ein starkes Interesse von ITT galt dem Betrieb von Telefonsystemen für ein ganzes Staatsgebiet. Derartige Betriebsrechte erlaubten nicht nur, einen geschlossenen Markt konkurrenzlos zu beliefern. Sie hatten vor allem ein erhebliches Gewicht bei zukünftigen Kartellverhandlungen mit den Konkurrenten (Schröter 1983: 183; Schröter 1984: 159). Auf dem amerikanischen Kontinent mit mehreren Betriebsgesellschaften vertreten, erhielt ITT unter anderem 1924 die Konzession für das spanische und 1931 für das rumänische Telefon. Im Kampf um die Konzession für das norditalienische und das griechische Telefonsystem (1930 und 1931) scheiterte der Konzern jeweils an Siemens. Die Übernahme des deutschen Telefonsystems wäre ein Glanzstück in dieser Politik gewesen, denn hier handelte es sich um das zweitgrößte Telefonsystem der Welt. Der Zeitpunkt des Übernahmeversuchs war gut gewählt, denn das Reich befand sich durch die Weltwirtschaftskrise in einer schlechten finanziellen Verfassung. Doch finanzielle Argumente waren bei der sofortigen Ablehnung durch die Reichsregierung nachrangig. Für sie war es unvorstellbar, die staatliche Kontrolle über das Kernstück des öffentlichen Nachrichtenverkehrs zu verlieren (Schriftwechsel in BA R 43 I/1998, Bl. 361-374).

Die Wirkungen der neuen Entscheidungsstruktur auf das Telefonsystem waren dennoch geringer, als allein vom Umfang der Mitwirkungsmöglichkeiten der Akteure hätte vermutet werden können. Die grundlegenden Investitionsentscheidungen, die Verkabelung des Fernnetzes und die Automatisierung der Ortsvermittlungen, waren 1921 vor der Verabschiedung des Gesetzes gefällt worden. Die Mitglieder des Verwaltungsrats konzentrierten deshalb ihre Versuche, die Politik der Post mitzubestimmen, auf die Geschwindigkeit und die räumliche Ausbreitung neuer Techniken und Verfahren und auf die Tarifpolitik. Auf beiden Gebieten konnte eine an konkreten Interessengruppen orientierte Politik kurzfristig viel größere und nach außen vorzeigbare Erfolge zeitigen. Der Verwaltungsrat diente somit eher dazu, die finanzielle Verselbständigung der DRP von der Reichsverwaltung politisch zu rechtfertigen, als sie tatsächlich zu steuern. Infolgedessen vergrößerte das Reichspostministerium seinen Handlungsspielraum erfolgreich und steuerte die DRP, den Inten-

Frühgeschichte bei Jahresbericht der International Telephone & Telegraph Co. (1929), Errichtung der Schwachstrom-Holdinggesellschaft (1930), Ballentin (1930), Sampson (1973), Deloraine (1974), Wilkins (1974), Sobel (1982), Schröter (1983: 183-184), Schröter (1984), Deloraine/ Muller (1989). Bis auf die Arbeiten von Schröter, Schröter und Wilkins sind alle Veröffentlichungen offiziös, Erinnerungen von Mitarbeitern oder rein tagespolitisch motiviert. Die Siemens-Sicht bei Siemens (1960: 279-281).

tionen des Gesetzes entsprechend, in Richtung auf eine schnellere Anpassung an eine wechselnde Nachfrage. Der Reichshaushalt wurde 1924 entlastet und nach 1925 durch die Ablieferungen der Überschüsse wieder wie vor dem Krieg unterstützt. Die Chancen beispielsweise für eine Infrastrukturpolitik zum Ausgleich der räumlichen Ungleichgewichte und für ein schnelleres Wachstum des Telefonsystems wurden auf diese Weise beschnitten. Die DRP ähnelte in ihrem Verhalten mehr und mehr einem jener Unternehmen, für die die Zeitgenossen den Begriff der *Großwirtschaft* gefunden hatten.

Die Veränderungen im Telefonrecht sind in der Zeit der Weimarer Republik im Vergleich zu den grundlegenden Änderungen der Finanz- und Leitungsstruktur durch das RPPG nur gering. Sie sind durch den Versuch gekennzeichnet, die vorhandenen Rechtsgrundlagen zu stabilisieren. Je nachdem, ob dabei in die Domäne anderer korporativer Akteure eingegriffen wurde oder nicht, verliefen diese Versuche auch mehr oder minder erfolgreich. 1924 versuchte das RPM, das für die Bekämpfung politischer Unruhen geschaffene Notverordnungsrecht der Reichsregierung einzusetzen, um das Wegerecht unter Ausschluß der Legislative kurzfristig zuungunsten der Elektrizitätsversorgungsunternehmen zu ändern (Neugebauer 1924). Ausgangspunkt der Novellierung des Telegrafengesetzes von 1899 war, daß in den zwanziger Jahren die lokalen Elektrizitätsnetze von ihren Betreibern zu regionalen Starkstromnetzen zusammengeschlossen wurden. Die noch vorhandenen Freileitungsnetze der Post mußten gegen die Starkstromleitungen besonders isoliert werden. In den Gerichtsverfahren, die sich um die Kostenzuordnung bei diesen Maßnahmen entzündeten, erhielten die Elektrizitätsunternehmen nach Ansicht der Reichspost durch eine falsche Auslegung des Telegrafengesetzes eine Gleichstellung ihrer Rechte mit jenen der Post, und die Kosten für Isolationsmaßnahmen stiegen bei der Post in vorher unbekannte Höhen. Ursache dieser Rechtsstreitigkeiten war, daß sich die Post als Vertreter des Allgemeininteresses ansah, die Elektrizitätsunternehmen aber als Vertreter von Sonderinteressen. Daraus leitete die Post ab, daß die Fernmeldeleitungen ein bevorrechtigtes Wegerecht besäßen und daher die Elektrizitätsunternehmen verpflichtet seien, sämtliche Kosten für die Schutzmaßnahmen an Telefon- und Telegrafenerleitungen zu zahlen. Durch eine handstreichartige Änderung des Telegrafengesetzes über das Notverordnungsrecht ließ die Reichspost die rechtliche Priorität ihrer Leitungen über die der anderen Versorgungsunternehmen feststellen. Der Erfolg währte jedoch nicht lange. Die Betreiber von Elektrizitätsnetzen waren in der Regel öffentliche oder gemischtwirtschaftliche Unternehmen; in jedem Fall waren hier kommunale Interessen betroffen. Die

preußische Staatsregierung, die häufig die Interessen der Gemeinden vertrat, erzwang im Reichsrat die Aufhebung dieser Verordnung.²¹³

1927 wurde das Telegrafengesetz unter dem neuen Namen Fernmeldeanlagengesetz novelliert. Das Ersetzen des alten Begriffs des Telegrafen für alle Formen des elektrischen Fernmeldeverkehrs durch den des Fernmeldewesens verwies auf den Niedergang der Telegrafie und auf die steigende Bedeutung von Telefon und Funk. Anlaß der Novellierung war die Entwicklung des Funkwesens nach dem Krieg (Neugebauer 1928; Ndrschr. über die Sitzung des Verwaltungsrates der DRP v. 19.6.1925, S. 12: BA R 48/I 4755). Daneben spielte auch die Anpassung an das Reichspostfinanzgesetz mit seiner Trennung der Rechtspersönlichkeit der DRP von jener des Reiches eine Rolle. Da die Reichspost juristisch nicht mehr mit dem Reich identisch war, mußten die vorhandenen öffentlich-rechtlichen Betreiber von Fernmeldeanlagen für den Eigenbedarf ein gesondertes Betriebsrecht erhalten. So erhielt die Reichswehr ein eigenes Recht, Fernmeldeanlagen zu betreiben, und die Anlagen aller Behörden des Reiches, der Länder und der Gemeinden für deren inneren Verkehr wurden genehmigungsfrei. Damit wurde jedoch nur der bestehende Rechtszustand geklärt. Neu war, daß das Parlament das Staatsmonopol im Nachrichtenverkehr verstärkte, indem es die letzte rechtliche Möglichkeit abschaffte, öffentliche Telefonnetze mit einem anderen Träger als der DRP, nämlich kommunale Telefonnetze (§ 2 TG), zu betreiben. Wie schon oben (Kap. 3, Abschnitt 4) dargestellt, war die Voraussetzung für die Einrichtung eines Telefonnetzes, das eine Gemeinde innerhalb ihres Gebiets für ihre Einwohner betreiben wollte, daß die Post in der Gemeinde noch kein öffentliches Netz betrieb oder zu betreiben beabsichtigte. Tatsächlich bestanden 1927 keine gemeindlichen Telefonnetze, weil die Reichspost jede Gemeinde in Deutschland mindestens über eine öffentliche Sprechstelle angeschlossen hatte. Durch die geographische Vollausbreitung war überall die rechtliche Voraussetzung für gemeindliche Netze entfallen, und die Bestimmung konnte ersatzlos gestrichen werden. In diesen Fällen gab es keine Akteure, die der Reichspost ihre alleinige Zuständigkeit bestritten hätten, wie das bei dem Problem der Induktionsschutzmaßnahmen bei Starkstromleitungen der Fall war, und die Gesetzesänderungen passierten den Reichstag ohne Schwierigkeiten.

213 Später sah die Reichspost ein, daß sie sich mit den Elektrizitätsunternehmen einigen mußte, solange die herrschende Meinung unter den Richtern von einer Gleichrangigkeit beider großtechnischer Systeme in Fragen des Wegerechts ausging. Sie kam mit den Unternehmen überein, das jeweils wirtschaftlichste Verfahren zur Isolation der eigenen Leitungen einzusetzen und sich am Ende die Kosten zu teilen (Neugebauer 1931: 92-94).

2 Die Folgen des Reichspostfinanzgesetzes

Das Reichspostfinanzgesetz zwang die Post erstmalig, den Betrieb des Telefonsystems auf seine Kostenwirksamkeit zu überprüfen. Viele der nach 1924 eingeführten Maßnahmen sind aber nicht auf dieses Gesetz allein zurückzuführen. Eine Rationalisierungsbewegung erfaßte damals die gesamte deutsche Wirtschaft (1927 Gründung des Rationalisierungskuratoriums der deutschen Wirtschaft). Die Rationalisierung innerhalb der gesamten DRP ist somit auch als Zeichen für ihre Politik zu deuten, die DRP als öffentliches Unternehmen und nicht mehr als Verwaltung zu führen (Muser 1930; Brady 1933). Zusätzlich sind Rationalisierungsmaßnahmen in dieser Phase der Entwicklung von großtechnischen Systemen so häufig anzutreffen, daß Hughes (1987) sie in seiner Typologie von Entwicklungsstufen zu einem der Kennzeichen einer Stufe macht.

Die Folgen des Reichspostfinanzgesetzes können nicht einhellig als positiv bewertet werden. Ein problematischer Effekt des RPFG war, daß das Gesetz zwar den finanziellen Handlungsspielraum der DRP erweiterte, daß es aber andererseits auch die finanzielle Manövrierbarkeit einengte in einer Zeit, in der das Telefonsystem expandierte und die Einführung der zweiten technischen Generation im Orts- und im Fernverkehr einen großen Kapitalbedarf erzeugte. Der gesetzliche Zwang, die Ausgaben durch die Einnahmen zu decken, wurde durch mehrere Gegenmaßnahmen erleichtert, nämlich durch:

- die Einführung von Kostenrechnungen,
- das Senken der Betriebskosten durch einen rationalen Personaleinsatz,
- einen erhöhten Gesprächsverkehr durch eine ausgeweitete zeitliche und örtliche Zugänglichkeit des Netzes für die Nutzer,
- Änderungen in der Tarifstruktur,
- neue Richtlinien für die Aufnahme von Krediten.

Kostenrechnungen wurden benötigt, weil es bis zur Verabschiedung des Gesetzes unbekannt war, welche Kosten und welche Einnahmen die benutzten Anlage- und Betriebsformen verursachten. Da Vergleichszahlen fehlten und die Verfahren für eine Betriebswirtschaftslehre öffentlicher Unternehmen erst entwickelt werden mußten, wurden Schwellenwerte für die betriebswirtschaftliche »Machbarkeit« vergleichsweise willkürlich festgesetzt. Sie tendierten dazu, die ökonomische Sicherheit der Entscheidungen zu maximieren. Möglich war dies, weil die potentiellen Kunden durch die staatlichen Monopole bei allen möglichen Alternativen des Nachrichtenverkehrs den damit einhergehenden hohen Preisen nicht entgehen konnten. Ihre möglichen Antworten waren,

die angebotenen Dienstleistungen weiter zu benutzen, sich zu weigern, dies zu tun, dann sich aber sämtlicher Möglichkeiten des Informationsaustausches zu entheben, oder öffentlich zu protestieren. Letztere Handlungsmöglichkeit besaßen allerdings nur Kunden, deren Interessen kollektiv organisierbar und organisiert waren, wie dies in der Regel bei Teilnehmern aus der Wirtschaft und aus der Verwaltung, nicht aber bei Kunden aus privaten Haushalten der Fall war.

Ein weites Feld für einen rationelleren Personaleinsatz boten die Betriebsabläufe in den Vermittlungen. Die Belastung von Vermittlungspersonal durch Gesprächsanmeldungen wurde systematisch und verlässlich erstmals vor dem Ersten Weltkrieg, als die entsprechenden elektrischen Aufzeichnungsgeräte entwickelt worden waren, ermittelt, um bei einem steigenden Verkehr den Personaleinsatz dem Tagesgang des Gesprächsverkehrs anzupassen (Bergmann 1930). Der Personaleinsatz in jedem einzelnen Amt wurde durch Schaukurven kontrolliert, in denen die aus Normwerten abgeleiteten Personalsollwerte mit den Istwerten und dem Verkehrsumfang verglichen wurden. Auch die Personalauswahl und -ausbildung wurde systematisiert und rationeller gestaltet. Die im Ersten Weltkrieg entwickelten psychometrischen Auswahlverfahren wurden nach dem Krieg zur Personalauslese bei Vermittlungsbeamtinnen eingesetzt (Arbeits- und betriebswissenschaftliche Untersuchungen im Fernsprechvermittlungsdienst 1924), diese erhielten außerdem eine Sprechschulung.

Die Dauer der täglichen Nutzbarkeit des Telefonsystems war in Ortsnetzen mit Handvermittlung noch sehr beschränkt. Derartige Netze gab es vor allem in ländlichen Gebieten, wo sich der Verbund von Post- und Telefonbetrieb negativ auswirkte. Die Vermittlungen wurden personell durch die Poststellen besetzt, die in der Hauptsache den Postdienst zu bedienen hatten. Die Betriebsstunden hingen deshalb von den Öffnungszeiten der kleinen Poststellen und von den Zustellgängen der Briefträger ab. In der Regel waren deshalb die Vermittlungen in ländlichen Gebieten in der Mittagszeit und nachts geschlossen. Die Verlängerung der Betriebsstunden der Vermittlungen war von den politischen Repräsentanten ländlicher Gebiete schon lange gefordert worden, doch ein durchgängiger Tag-und-Nacht-Betrieb war hier auf eine kostengünstige Weise erst durch die Automatisierung der Vermittlungen möglich.²¹⁴ Der Übergang zur automatischen Vermittlung und damit zum Dau-

214 Um die Kosten der Modernisierung zu strecken und Sonderabschreibungen zu verhindern, wurden Handvermittlungen erst dann durch automatische ersetzt, wenn sie ihre Lebensdauer überschritten hatten (Ndrschr. über die Sitzung des Arbeitsausschusses des Ver-

erbetrieb zog deshalb in den kleinen Ortsnetzen regelmäßig einen Anstieg der Ortsgespräche pro Sprechstelle um bis zu 100% nach sich.²¹⁵ Die Entscheidung, ein Ortsnetz auf automatische Vermittlung umzustellen, bedeutete also einen vorhersehbaren Zugewinn an Gesprächen und damit an Einnahmen. Die Grundsatzentscheidung zur Automatisierung der Ortsvermittlungen war schon vor dem Ersten Weltkrieg gefallen, doch erreichte die Geschwindigkeit der Ausbreitung der neuen Technik in den Jahren vor der Weltwirtschaftskrise durch die Anreize, die das RPFG ausübte, ihren Höhepunkt.

Die geographische Erreichbarkeit lag in ländlichen Gebieten durch deren geringe Telefondichte am niedrigsten. Die DRP strebte deshalb eine gleichmäßige Versorgung des Reichsgebiets mit öffentlichen Sprechstellen an, um allen Bewohnern einen geographisch gleichmäßigen Zugang zum Telefonsystem zu ermöglichen.²¹⁶ Durch die beiden Maßnahmen der Automatisierung der ländlichen Kleinnetze und der Ausbreitung öffentlicher Sprechstellen wurde das Telefonsystem zu jeder Tageszeit und an jedem Ort besser zugänglich, und das Telefonsystem wurde für bisherige Nichtteilnehmer in ländlichen Gebieten attraktiver: Die höchsten relativen Zuwächse in der Zahl der Sprechstellen zwischen 1922 und 1928 waren hier zu verzeichnen (Heidecker 1930a: 934-937).

waltungsrats der DRP am 28./29.1. und 2.2.1927, S. 3: BA R 48/208). Das Muster der räumlichen Ausbreitung ist hier von den wirtschaftlichen Kriterien Angebot und Nachfrage unabhängig und richtete sich nach verwaltungsinternen Strategien zur Kostenminimierung. Diese Form der geographischen Ausbreitung kann als der Regelfall für die Ausbreitungsstrategien von technischen Innovationen innerhalb von öffentlichen Verwaltungen angesehen werden. Von den Theorien zur räumlichen Diffusion ist dieser Fall noch nicht beachtet worden, weil das Innovationsverhalten von öffentlichen Verwaltungen bei der räumlichen Ausbreitung neuer Techniken bisher nicht untersucht wurde.

- 215 Auf einen Hauptanschluß entfielen im März 1931 bei Ortsnetzen mit bis zu 50 Hauptanschlüssen bei Handvermittlung im Durchschnitt 13, bei automatischer Vermittlung 31 Ortsgespräche. In Netzen mit 51 bis 100 Hauptanschlüssen erhöhte sich die Nutzung auf 24 bzw. 37 Gespräche. Der Durchschnitt für alle Ortsnetze betrug 77 Gespräche bei Hand- und 107 bei automatischer Vermittlung (Feyerabend 1931: 19, Übersicht 3).
- 216 Die öffentlichen Sprechstellen übernahmen damit die gleiche Aufgabe wie zuvor die Telegrafenanstalten. Beide hatten Ende der zwanziger Jahre eine mittlere Dichte von 6 Quadratkilometern pro Sprechstelle bzw. Telegrafenanstalt (Heidecker 1930a: 935, 937), d.h., die mittlere Entfernung zur nächsten Sprechstelle betrug rund 1,4 Kilometer, bei großen Schwankungen zwischen rund 1 Kilometer Radius in den Oberpostdirektionen mit Ballungsgebieten (Köln, Düsseldorf, Hamburg, Leipzig) und 2 bis 2,6 Kilometer in den dünn besiedelten östlichen Oberpostdirektionen (Daten aus Geschäftsbericht DRP 1928; eigene Berechnung).

Die Versuche, den finanziellen Handlungsspielraum der Verwaltung zu erweitern, führten zur ungewöhnlich hohen Zahl von fünf Tarifänderungen zwischen 1923 und 1933.²¹⁷ Ihre Zahl drückt den hohen und wechselnden politischen Druck aus, der aus der Umwelt auf den Verwaltungsrat ausgeübt wurde. Die Tarifstruktur schwankte dabei je nach politischer Mehrheit im Verwaltungsrat zwischen einer Struktur, die die schon vorhandenen Teilnehmer, mehrheitlich sogenannte Vielsprecher aus Wirtschaft und Verwaltung, zu einer intensiveren Nutzung anregen sollte, und einer Tarifgestaltung, die eine Ausweitung der sozialen Ausbreitung in den Bereich der kleinen Geschäftsleute und der privaten Haushalte hinein begünstigen sollte. Das RPM favorisierte die erste Variante und arbeitete eng mit den Vertretern aus der Wirtschaft, insbesondere dem Deutschen Industrie- und Handelstag, zusammen, der vertrauliche Unterlagen wie die Tarifvorlagen regelmäßig vor anderen Mitgliedern des Verwaltungsrats zur gegenseitigen Abstimmung zugesandt bekam (Ndrschr. über die Sitzung des Arbeitsausschusses des Verwaltungsrats der DRP am 28./29.1. und 2.2.1927, S. 1: BA R 48/208). Auch die Vertreter der Deutschen Volkspartei, einer Partei, die der Industrie nahestand, und die Repräsentanten der preußischen Staatsregierung unterstützten dabei das RPM. Sinn der Vorlagen des RPM war, den Tarif an den Selbstkosten zu orientieren, was das Ministerium zum Gegner einer weiteren »unwirtschaftlichen« Ausweitung des Teilnehmerkreises machte, weil die neuen Nutzer nur wenig telefonierten. Die Gegner dieser Politik saßen in den politischen Parteien des Zentrums, der SPD und der Deutschnationalen Volkspartei, die die Nutzer in ländlichen Gebieten, die kleinen Geschäftsleute und die privaten Nutzer vertraten. Sie betonten die Funktion der DRP als öffentliche Verwaltung, weshalb die Bürger einen Anspruch auf eine gleichmäßige Versorgung in der Fläche hätten.

Eine wichtige Weiterentwicklung der Tarifstruktur stellte die Berücksichtigung des Tagesgangs des Lastfaktors dar. Außer in der Hauptverkehrsstunde am späten Vormittag und am frühen Nachmittag waren die technischen Einrichtungen für den Fernverkehr unterausgelastet. Ein Betreiber, der sich an Wirtschaftlichkeitserwägungen ausrichtete, mußte deshalb versuchen, zusätzlichen Verkehr in der verkehrsschwachen Zeit anzuziehen. Dies war mit den Nachtabonnementsgesprächen und ähnlichen Gesprächsgattungen seit 1899 versucht worden, doch nun erst wurde eine Reduktion des Tarifs in größerem Maße für jeden Nutzer eingeführt. 1927 wurden die Gebühren für Ferngesprä-

217 Der Tarif von 1900 galt, abgesehen von zwei linearen Anhebungen aufgrund einer Kriegsteuer, bis 1920.

che zwischen 19 und 7 Uhr auf zwei Drittel der Normalgebühr gesenkt. Da die Nutzer immer noch vornehmlich aus Wirtschaft und Verwaltung kamen, die Gebührenabsenkung nur außerhalb ihrer üblichen Arbeitszeiten galt und die Telefonkosten bei den meisten Geschäften einen nur geringen Anteil an den Betriebskosten ausmachten,²¹⁸ hielt sich die Verlagerung der Last jedoch in Grenzen (Feyerabend 1931: 43).

Der Handlungspielraum der Reichspost wurde nicht zuletzt auch durch eine erleichterte Regelung für die Kreditaufnahme erweitert (Gebbe 1928). Die bedeutenden technischen Modernisierungen konnten nun leichter über eine Kreditaufnahme finanziert werden. Nach drei Jahrzehnten war die Post endgültig von dem Zwang befreit, alle Kosten für Erweiterungen aus den laufenden Einnahmen zu bestreiten.

Das RPFPG stabilisierte das gesamte staatliche Nachrichtenverkehrssystem, indem die Post ein gewisses Maß an Selbständigkeit im Finanz- und Leitungsbereich erhielt. Weil eine Konkurrenz fehlte, war es der DRP möglich, ihre Anstrengungen auf technische und betriebliche Innovationen zu konzentrieren und die Erweiterung des Systems, was die Massenausbreitung anbetraf, zu vernachlässigen. Die Idee, daß die Nützlichkeit eines Kommunikationssystems sich verstärkt, wenn jedermann dauerhaft Zugang zu ihm besitzt, und daß eine steigende Nützlichkeit auch steigende Einnahmen bringt, war der DRP in jener Zeit fremd.

3 Die Automatisierung der Ortsvermittlungen und die ›autofabag‹

Die beiden grundlegenden technischen Modernisierungen nach 1918 betrafen die Ortsvermittlungen und das Fernnetz (s. Abschnitte 4 und 5 dieses Kapitels). Kurz vor Kriegsausbruch 1914 hatte sich das RPA entschlossen, die Handvermittlungen in den Ortsnetzen durchgängig durch automatische nach dem von Siemens weiterentwickelten Strowger-Patent zu ersetzen. Ein Versuch, für die Automatisierung des Berliner Netzes eine kleinere Vermittlungs-

218 Systematische Untersuchungen der Belastung von Unternehmen mit Telefonkosten existierten nicht. Walter (1936: 161) berichtet, daß 1933 0,24% der Selbstkosten in deutschen Warenhäusern auf Post-, Telegraf- und Telefongebühren entfielen. Es ist wahrscheinlich von einer großen Bandbreite der Belastung zwischen unterschiedlichen Branchen auszugehen.

stelle mit den konkurrierenden Maschinenwählern von Western Electric aus Antwerpen auszurüsten, scheiterte wegen des Kriegsbeginns. Nach dem Krieg unterstützte das RPM die inländische Industrie noch stärker als vor 1914, und eine Lieferung aus dem Ausland, zumal aus einem ehemaligen Feindland, war ausgeschlossen. Siemens hatte somit auch ausreichend Zeit, seinen Schrittschaltwähler weiterzuentwickeln. Aus den gleichen Gründen wie bei der Etablierung der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft versuchte die Reichspost auch im Bereich der neuen Vermittlungstechnik, eine Marktbeherrschung durch die technische Überlegenheit von Siemens zu verhindern, sich gleichzeitig aber deren technische Qualitäten und die Vorteile der Massenfertigung durch eine Einheitstechnik zu sichern.²¹⁹ Nachdem die Post einen verbesserten Schrittschaltwähler von Siemens zum einzig zu verwendenden Gerätetyp erhoben hatte, war das ›Reichspost-Einheitssystem‹ als standardisierte Form der automatischen Ortsvermittlung geboren. 1922 forderte das RPM die bisherigen Lieferanten von Handvermittlungen außer Siemens auf, sich für die Produktion von automatischen Vermittlungseinrichtungen zusammenzuschließen. Siemens erhielt einen festen Anteil an den Beschaffungen von 62,5%,²²⁰ mußte dafür aber seine Patente dem beschränkten Kreis der zur

219 Die offizielle Begründung für die Beschränkung des Lieferantenkreises war bei der Beschaffung der automatischen Vermittlungen, der Fernkabel und der Endgeräte immer die gleiche: Aus patentrechtlichen, aus volkswirtschaftlichen wie aus sozialpolitischen Gründen ziele die Beschaffungspolitik der DRP darauf hin, die Anlagen der Hersteller gleichmäßig auszulasten und die Arbeitsplätze der mit hohen Kosten ausgebildeten Facharbeiter zu erhalten. Dies sei nur dadurch zu erreichen, daß der Kreis der Lieferanten begrenzt werde. Eine Übervorteilung der DRP durch die Firmen sei ausgeschlossen, weil die Beamten Einsicht in die Konstruktions- und Kalkulationsunterlagen der Firmen nehmen dürften (Schiebusch 1929; Harzig 1930). Der entscheidende Grund, daß auf diese Weise die Marktmacht von Siemens begrenzt wurde, wurde damit als einer unter mehreren versteckt. Eine andere Organisationsform für die Herstellung der Endgeräte, aber mit gleichen Ursachen und gleichen Wirkungen, bestand in Bayern, wo die Abteilung VI des RPM selbständig beschaffen durfte. Der in München zuständige Staatssekretär, der spätere Reichspostminister Schätzel, hatte dort die Produktion der Endgeräte mit Zustimmung von Siemens in einem einzigen Werk, den Bayerischen Telephonwerken, konzentriert und den bisherigen Herstellern Anteilsrechte am neuen Werk gegeben, denn, so der Minister, »die Firmen [d.h. die kleineren Hersteller] arbeiten ja doch nur auf den Schultern dieser Firma [Siemens]« (Ndrschr. über die Sitzung des Arbeitsausschusses des Verwaltungsrats der DRP am 11. und 12.11.1927, S. 37: BA R 48/4755). Die Meinung über den Patentinhaber Siemens war also ambivalent, die Absicht, die Stellung der DRP zu stärken, war bei den Postangehörigen immer vorhanden.

220 Die Quoten der anderen Firmen betragen: Deutsche Telephon-Werke, Telephon Berliner, C. Lorenz je 10%, Mix & Genest 7,5% (Postaufträge und Telephongeschäft 1930).

›autofabag‹ zusammengeschlossenen anderen Hersteller offenlegen (Loesche/Leuthold 1970).

Durch die gegenseitige Offenlegung der Schutzrechte und die Kontrolle durch die DRP wurde die Weiterentwicklung der Vermittlungstechnik bei den einzelnen Firmen aufeinander abgestimmt. In die technische Entwicklung wurde zielgerichtet ein bestimmter Entwicklungspfad, ein ›momentum‹, eingebaut. Die weitere technische Entwicklung wurde nun einerseits von Leistungsverbesserungen, andererseits von Anpassungen an geographisch differenzierte Arbeitsbedingungen bestimmt. Die DRP war davon abhängig, daß die Hersteller die Vermittlungstechnik weiterentwickelten. Gleichzeitig bestimmte sie aber über den Inhalt der Entwicklung mit, denn die Hersteller benötigten die Zulassung von Neuentwicklungen als neue Normen. Nach dem Typ 22 wurden in kurzer Folge die Typen 27 und 29 als jeweils verbesserte Norm definiert.²²¹ Vereinfachte Anlagen (mit einer Wählerstufe weniger) und komplexere Anlagen (mit einer Wählerstufe mehr) wurden für den automatischen Betrieb in ländlichen Kleinnetzen und im Netz von Groß-Berlin entwickelt (Stutius 1954).

Die Preise für die Vermittlungen konnten infolge der quasi-vertikalen Integration zwischen Herstellern und Abnehmer nicht über den Markt ermittelt werden, sondern wurden administrativ gesetzt. Die Reichspost hatte das Recht, in Produktions- und Kalkulationsunterlagen Einsicht zu nehmen. Durch die dabei möglichen Vergleiche wurden die Preise gesenkt, auch ohne eine Konkurrenz über den Preis (Feyerabend 1927a: 55). Da die DRP aber an einem Überleben aller beteiligten Firmen interessiert sein mußte, um Siemens in Schach zu halten, und weil sie seit der Jahrhundertwende industriepolitische Rücksichten nahm, blieben die Gewinne ansehnlich, wie die Kritiker auf seiten der Wirtschaftspresse feststellten (Postaufträge und Telefongeschäft 1930).

Einen wesentlichen Anteil an der Entwicklung der Vermittlungstechnik hatte der weltweite Wettkampf der beiden wichtigsten Vermittlungstechniken, der Schrittschaltvermittlung und der Maschinenwähler (s. Kap. 4, Abschnitt 1). Dabei ging es allerdings nur vordergründig darum, welche der Techniken unter bestimmten Bedingungen am leistungsfähigsten war. In Wirklichkeit wurde dieser Wettkampf der technischen Systeme vom Kampf der beiden weltweit führenden Hersteller von Telefonanlagen, Western Electric bzw. ITT und Siemens & Halske, um Marktanteile bestimmt.

221 Die Zahl gibt das Jahr der Standardisierung an.

Die Zusammenarbeit zwischen der DRP auf der einen und Siemens und »autofabag« auf der anderen Seite wurde nach 1929 durch den Kauf der Firmen Berliner Fernsprech- und Telegraphenwerk, Deutsche Telephon-Werke, Mix & Genest, C. Lorenz und Süddeutsche Apparate-Fabrik, Schuchardt durch ITT und ihre Zusammenführung in der europäischen Holding der ITT, der Standard Elektrik AG, gestört. Vor dem Ersten Weltkrieg hatte sich Siemens nicht nur den Weltmarkt mit Western Electric für das Pupin-Patent geteilt, sondern ebenso den Weltmarkt für das Strowger-Patent mit der amerikanischen Patentinhaberin Automatic Telephone Co. Nach dem Kriegsende wurde die Aufteilung des Weltmarkts an automatischen Vermittlungseinrichtungen 1921 wiederaufgenommen. Die Macht dieses Kartells wurde jedoch durch ITT und seine Technik gebrochen. 1929 verbanden sich deshalb Automatic Telephone, Siemens & Halske und Siemens Brothers im Züricher Vertrag. Ihr Endziel war es, mit ITT eine neue »Weltverständigung« zu erreichen und ein neues Weltfernmeldekartell zu errichten (Schröter 1983: 158). Siemens erreichte die angestrebte Aufteilung des Weltmarkts aber erst, als die gewagte Finanzierung von ITT durch die Weltwirtschaftskrise zusammengebrochen war. Auf der Ebene der technischen Einrichtungen, des Wettkampfs der technischen Systeme, setzte Siemens dabei seine robusten, einfachen und flexiblen Schrittschaltwähler ein. ITT verwendete außerhalb Deutschlands seine »intelligenten«, weil mit Registern versehenen Maschinenwähler. Um sich am geschlossenen deutschen Markt beteiligen zu können, mußte ITT eine der am Kartell beteiligten Firmen aufkaufen sowie die in der deutschen Einheitstechnik normierte Schrittschalttechnik übernehmen.

Der Einbruch von ITT auf den deutschen Markt war für Siemens sehr nachteilig, da nun ITT über die »autofabag« und Standard Elektrik indirekt an den Siemens-Patenten teilhaben konnte, ohne daß Siemens auf dem Weltmarkt umgekehrt von den ITT-Patenten hätte profitieren können. Technisch änderte sich bei der eingesetzten Vermittlungstechnik nichts, denn die Maschinenwähler von ITT wurden nicht eingeführt, weil sonst die Rationalisierungseffekte durch die Einheitstechnik zunichte gemacht worden wären. Zudem kam ITT zu spät, denn die Mehrheit der Vermittlungen in Deutschland war schon mit Schrittschaltwählern ausgerüstet worden. Die technische Koppelung der Geräte wäre dafür keine Schranke gewesen, wie die schweizerische Verwaltung zeigte, die, um nicht in die Abhängigkeit von einem einzelnen ausländischen Lieferanten zu geraten, den Schrittschaltwähler von Siemens, den Maschinenwähler von ITT und eine schweizerische Eigenentwicklung von Hasler in unterschiedlichen Ortsnetzen einsetzte und diese in den dreißiger Jahren durch Fernwahl miteinander verband (Generaldirektion PTT 1959: 601-

625). 1932, mit dem vertragsgemäßen Ende des ›autofabag‹-Vertrags, wurde das Kartell nicht mehr verlängert wie im Fall der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft, sondern aufgelöst. Der deutsche Markt konnte vor ausländischer Konkurrenz nicht mehr abgeschottet werden, weil diese inländische Produktionsstandorte besaß. Statt dessen verständigten sich Siemens und die zu Standard Elektrik gehörenden Unternehmen 1932 auf eine Aufteilung des deutschen Marktes.

Mit dem Reichspost-Einheitssystem gelang der Post, unter den finanziell einengenden Maßregeln des Reichspostfinanzgesetzes, die zügige Automatisierung der Ortsvermittlungen, wenn auch nicht so schnell wie ursprünglich geplant. Kurz vor Kriegsbeginn, 1938, waren 88% aller Anschlußleitungen an Wählvermittlungen angeschlossen (Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen 1957: 108).

4 Die Entstehung des Fernkabelnetzes und der Wettkampf der technischen Systeme

Der Erste Weltkrieg hatte die große Bedeutung eines funktionsfähigen Fernnetzes gezeigt. Zugleich war das Leitungsnetz durch die fehlende Instandhaltung stark heruntergewirtschaftet worden, so daß es dringend zumindest einer Wiederinstandsetzung bedurfte. Auch das große Telegrafenkabelnetz aus den Jahren 1877/81 hatte das Ende seiner technischen Lebensdauer erreicht. Das gesamte ineinander verflochtene System des staatlichen Nachrichtenverkehrs brach beinahe zusammen, als der Briefdienst wegen einer Transportkrise der Eisenbahn im Winter 1919/20 seine Leistungen reduzierte, während gleichzeitig aufgrund der politischen Krisen und der an Geschwindigkeit zunehmenden Geldentwertung das Nachrichtenaufkommen stark anstieg. Die Verlagerung der Verkehrsströme innerhalb des Nachrichtenverkehrs und die Inflation führten 1920 zu einem Gesprächsverkehr von 315 Millionen Ferngesprächen, einem Spitzenwert, der erst im Krisenjahr 1938 übertroffen wurde.

In dieser Situation mußte die Reichspost Maßnahmen ergreifen. Die strukturellen Probleme der Vorkriegszeit (mangelnde Übertragungssicherheit, Überlast und beschränkte Übertragungsreichweite) und die im Krieg gewonnene Erkenntnis, daß Ferngespräche für strategisches Handeln unentbehrlich waren, drängten in dieser Zeit politischer und wirtschaftlicher Krisen zu einem Handeln. Die Probleme konnten kurzfristig mit Hilfe von Tarifänderungen und

längerfristig mit Hilfe der Technik gelöst werden. Beide Wege wurden beschritten.

Das RPM versuchte das Problem der Überlast im Fernverkehr kurzfristig durch eine Verteuerung der Leistungen zu lösen. Mit den veränderten politischen Mehrheiten gelang es 1920, im Reichstag eine neue Tarifstruktur durchzusetzen und die 1907/11 gescheiterte Tarifreform nachzuholen. Im Fernverkehr wurde die Gebührenstaffelung nach der Entfernung verschärft. Die langen Warteschlangen im Fernverkehr sollten durch eine Begrenzung der Sprechzeit auf maximal zwei Gesprächseinheiten zu je drei Minuten abgebaut werden. Eine neue Gesprächsgattung, das Blitzgespräch zur hundertfachen Gebühr eines gewöhnlichen Ferngesprächs der jeweiligen Entfernungsstufe, verhalf besonders dringlichen Gesprächen, zumeist im Börsenverkehr, zu einem besseren Vorrang bei der Vermittlung.

Eine Verbesserung der Verkehrssituation mit Hilfe technischer Lösungen konnte nicht bei der Frage der Überlast stehen bleiben, sondern konnte auf eine wirtschaftliche Weise nur im Zusammenhang mit den Fragen der Übertragungssicherheit der Freileitungen und der Übertragungsreichweite gelöst werden. Seit 1915 plante die Reichspost, ein Netz von 9.000 Kilometer Linienlänge aus Pupin-Kabeln als neues Rückgrat des Fernverkehrs zu legen (Craemer 1940: 49). Die Betriebserfahrung mit dem Rheinlandkabel hatte jedoch gezeigt, daß ein Pupin-Kabel allein, ohne die Mitbenutzung von Verstärkern, Gespräche nur bis zu einer Entfernung von rund 800 Kilometern übertrug. Damit wäre es weder möglich gewesen, einen innerdeutschen, noch gar einen europäischen Fernverkehr auf Kabelbasis einzurichten. Die Versuche, die seit 1917 mit Hochvakuum-Röhren angestellt worden waren, hatten jedoch gezeigt, daß ein solcher Verkehr in Verbindung mit Verstärkern möglich war. Verstärker besaßen zudem den Vorteil, daß mit ihnen die Durchmesser der Kabeldrähte und damit der Rohstoffverbrauch und die Übertragungskosten erheblich gesenkt werden konnten. Das RPM operierte nun zweigleisig. Es plante seit Ende 1919, die Hauptstrecken des Fernmeldeverkehrs zu verkabeln und zugleich Trägerfrequenzgeräte zur Mehrfachnutzung der vorhandenen Freileitungen einzusetzen.²²² Außerdem wurde das gesamte Freileitungsnetz mit einem verbesserten Induktionsschutz versehen, um die Zahl der Sprechkreise mit Hilfe von Phantomschaltungen um die Hälfte vermehren zu können. Die optimistische Sicht der technischen Zukunft kenn-

222 Köhler, Direktor im RPM, auf die Anfrage des Abg. Steinsdorf (74. Sitzung v. 8.8.1919, in: Verhandlungen der verfassungsgebenden Deutschen Nationalversammlung Bd. 329: 2257-2258).

zeichnete am besten der Umschwung in der Beurteilung der technischen Innovationen: Waren sie noch im 19. Jahrhundert als riskant angesehen worden, weil sie in nicht vorhersehbarer Weise gerade getätigte Investitionen schnell wertlos zu machen drohten, so wurden sie jetzt als die einzige Chance Deutschlands angesehen, die Wirtschaft wieder aufzubauen. Die systematische Verbindung zwischen Post und technischem Fortschritt wurde in der politischen Diskussion als Thema aufgenommen.²²³ Im Februar 1921 wurde dem Reichskabinett eine Denkschrift über die gleichzeitige Einführung der zweiten technischen Generation im Fernverkehr und im Ortsverkehr vorgelegt. Das gesamte Reichsgebiet sollte mit einem Fernkabelnetz erschlossen und die Ortsvermittlung durchgängig automatisiert werden, zusätzlich zur Modernisierung der Telegrafie und der Funktelegrafie (Reichspostministerium 1921a: 7-22).

Das RPM führte als weitere Gründe für die Verkabelung der Fernleitungen den geplanten Bau eines reichsweiten Starkstromnetzes sowie die Elektrifizierung wichtiger Eisenbahnstrecken an, neben deren Trassen zahlreiche Leitungen verliefen. Beide Planungen hätten einen induktionsfreien Betrieb der oberirdischen Telefonleitungen in Zukunft verhindert (Reichspostministerium 1921a: 68-69, 74). Vergleichbar mit den Ereignissen bei der Ausbreitung der innerörtlichen Elektrizitätsnetze während der ersten technischen Generation im Ortsverkehr waren es also auch hier die negativen Außenwirkungen zweier anderer großtechnischer Systeme, die zu Innovationen bei der Post *zwangen*, weil sonst in kurzer Zeit ein Zusammenbruch in Teilen des Netzes gedroht hätte. Grundlage dieser Koppelung war, daß alle drei erwähnten Systeme auf der gleichen technischen Grundlage, nämlich der Elektrizität, arbeiteten. Die Geschichte der Einführung des Fernkabelnetzes zeigt die hilfreiche Wirkung von Katastrophen, wenn es gilt, Widerstände gegen eine radikale Innovation zu beseitigen, 1909 ebenso wie 1921.²²⁴ Diese Einflüsse aus der Außenwelt der Akteure, durch sie im Augenblick des Ereignisses nicht beeinflussbar, bewirkten einen außerordentlich hohen Entscheidungsdruck, der es ermöglich-

223 Selbst bei den Haushaltsberatungen im Reichstag erklärte ein Abgeordneter: »Ich habe nicht vor, an dem technischen Programm, das wir haben ... Abstriche vorzunehmen; wir müssen danach streben, die möglichst vollkommensten technischen Verfahren und Einrichtungen zu haben, ... denn wenn wir die Gelder nicht haben, dann ist der Schaden für die Volkswirtschaft ungleich größer« (210. Sitzung v. 15.5.1922, in: Verhandlungen des Reichstags 1922: 7218; Hervorhebung d. Verf.).

224 Auch die Leitungszusammenbrüche im Winter 1917/18, in der Vorbereitungszeit der deutschen Frühjahrsoffensive 1918, haben in die gleiche Richtung gewirkt.

te, eine weitreichende Entscheidung zu fällen, trotz der wirtschaftlichen und außenpolitischen Krisen, in der sich die Weimarer Republik damals befand.

Um die technischen Grundlagen dieser neuen Generation von Übertragungseinrichtungen entwickelte sich ein nur kurze Zeit dauernder Wettkampf der technischen Systeme, als die Deutschen Telephon-Werke und Telefunken in Zusammenarbeit mit dem Telegrafenversuchsamt (seit 1921 erweitert zum Telegrafentechnischen Reichsamt) vorschlugen,²²⁵ das oberirdische Netz durch den Einsatz von Trägerfrequenzeinrichtungen zu modernisieren und auf diese Weise die Zahl der Übertragungswege zu erhöhen (s. Tabelle 14). Die dabei vorgeschlagene Technik war ein Nebenprodukt der Röhrenentwicklung in der Funktelegrafie. Sie sollte auf eine neue Weise die alte Frage nach der mehrfachen Ausnutzung der gleichen Leitung lösen (sogenanntes Multiplexing). In der Telegrafie gehörten Geräte (wie das Baudot-Gerät), die das zu leisten vermochten, zu den fortgeschrittenen Standardgeräten. Sie basierten darauf, daß eine Telegrafieverbinding in einem festen Rhythmus mehreren Geräten abwechselnd zur Übertragung zugeteilt wurde (Zeit-Multiplexing). Ein Frequenz-Multiplexing wie das vorgeschlagene teilt das Frequenzband, das auf einer Leitung übertragen wird, in mehrere Teilbänder (Kanäle) auf. Die Verstärkerröhren dienen hierbei dazu, die Frequenz der Sprechströme auf das entsprechende Band zu verschieben.

Das Telegrafenversuchsamt hatte mit einer derartigen Versuchsanordnung schon 1912 experimentiert. Die Versuche wurden während des Krieges durch die Nachrichtentruppe wiederaufgenommen, dort jedoch mit anderen Zielen: Es sollte zum einen Kupfer eingespart werden, zum anderen sollte die Frequenzverschiebung die Gespräche für normale Telefonempfänger abhörsicher machen. Bis Mitte 1918 wurden einsatzfähige Trägerfrequenzgeräte für Telefonie und Telegrafie entwickelt. Die Patente wurden dann durch die Deutschen Telephon-Werke für die Mehrfachübertragung in der Telegrafie weiterentwickelt (zur Entwicklung Wagner 1919; Fassbender/ Habann 1958; Goebel 1975). Im Versuchsamt wurden die theoretischen Grundlagen erarbeitet (Literaturübersicht in Muth 1924a: 30, Anm. 1).

Telefunken besaß durch seine persönlichen Kontakte eine scheinbar günstige Ausgangsstellung. Der für die Versuche vor 1915 zuständige Telegrafeningenieur, *K. W. Wagner*, hatte während des Krieges im Telefunken-Labor gearbeitet und war nach 1918 zunächst Leiter des Telegrafenversuchsamts,

225 Später kam noch C. Lorenz als Lieferant hinzu. Darin zeigt sich die enge Beziehung zwischen der Hochfrequenzforschung im Telefon-, Telegrafen- und Rundfunkbereich, denn C. Lorenz arbeitete allein auf dem Funksektor.

in der entscheidenden Zeit nach 1920 Abteilungsdirektor des Telegrafentechnischen Reichsamts, dessen Präsident er 1923 wurde.²²⁶ 1919 wurden Versuchsstrecken von Berlin nach Hannover, Frankfurt/Main und zur Nationalversammlung nach Weimar eingerichtet, die nach Überwindung anfänglicher Schwierigkeiten erfolgreich arbeiteten (Schwarzaupt 1920: 11). Sie weckten bei der Industrie hochgespannte Erwartungen:

Der erste Unwille über die trostlosen Umstände im Telegraphen- und Telephonverkehr ist allmählich in eine resignierende Gleichgültigkeit übergegangen. ... Da scheint ein neuer Hoffnungsstrahl aufzuleuchten durch die Kunde, daß die Radiotechnik ... in der Hochfrequenztelegraphie und -Telephonie ein Mittel gefunden hat, mit der der ganzen Nachrichtenmisere in verhältnismäßig kurzer Zeit ein Ende bereitet werden kann. (Mayer 1920: 67)²²⁷

1920 wurden zwei betriebsfähige Gerätesätze für 400 und 700 Kilometer Reichweite entwickelt und produziert und ein Plan für ein reichsweites Netz mit 40 sogenannten Hochfrequenzämtern ausgearbeitet (Mehrfach-Telegraphie und -Telephonie mit hochfrequenten Wechselströmen 1920: 7).

Die Alternative der Trägerfrequenzgespräche auf Freileitungen konnte zwar die Überlast beseitigen helfen. Doch mit dieser Technik konnte weder das Problem der Witterungsabhängigkeit noch das der Reichweite gelöst werden. Zudem war sie teurer als die Kabellösung (Loesche/ Leuthold 1970: 121). Sie blieb eine Teillösung und scheiterte deshalb an der von den Kabelfirmen vertretenen Lösung des kombinierten Einsatzes von Pupin-Kabeln und Verstärkern. Zu diesen technisch-wirtschaftlichen Gründen kamen ein organisatorischer und ein zeitlicher Gesichtspunkt hinzu. Die Reichspost besaß seit den gemeinsamen Versuchen mit Siemens von 1901 eine beträchtliche Erfahrung im Umgang mit Pupin-Kabeln. Seit damals gab es auch persönliche Kontakte

226 Wagner leitete das Telegrafentechnische Reichsamt bis 1927. Er gründete das Heinrich-Hertz-Institut für Schwingungsforschung, dem er von 1927 bis 1935 vorstand. Nach 1945 beriet er die amerikanischen Besatzungsbehörden. Siehe zum Lebenslauf: Professor Dr. phil. Dr.-Ing. e.h. Karl Willy Wagner. Präsident des Telegraphentechnischen Reichsamts (1924), Elektrotechnische Zeitschrift (1953: 121). Wie auch die Biographien von Bredow, dem Rundfunkkommissar der DRP, und Franke, dem ersten Inhaber eines Lehrstuhls für Fernmeldetechnik, zeigt Wagners beruflicher Werdegang beispielhaft die Verflechtung zwischen Industrie, Post und Forschung. Seit der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg gründete sich die Verflechtung nicht nur auf Institutionen, sondern auch auf den beruflichen Karrieren führender Persönlichkeiten. Diese konnten die Organisationskultur und die Persönlichkeiten der jeweiligen Gegenseite aus eigener Erfahrung heraus *verstehen*, was zu einer emotionalen Verfestigung korporativ-rationaler Bindungen beitrug.

227 Mayer war Ingenieur bei Telefunken.

Tabelle 14: Der Wettkampf der technischen Systeme um die zweite Generation im Fernverkehr und ihre korporativen Vertreter

	technisches System	
	Trägerfrequenz auf Freileitung	Pupin-Fernkabel und Verstärker
technische Gesichtspunkte		
Übertragungskapazität	niedrig	hoch
Reichweite	400 und 700 km	800 km und mehr
Betriebssicherheit	niedrig	hoch
übertragenes Frequenzband	breit	schmal
wirtschaftliche Gesichtspunkte		
Kosten pro Sprechkreis-km	hoch	niedrig
Verfahrensgesichtspunkte		
Beginn der technischen Entwicklung	1912	1901
Beginn der institutionellen Kontakte Post – Industrie	1918	1901
Schnelligkeit der Einführung	schnell	langsam
Radikalität der Innovation	konservativ	radikal
korporative Vertreter		
Industrie	Deutsche Telephon-Werke, Telefunken, C. Lorenz	Siemens & Halske, Deutscher Schwachstromkabel-Verband
Post	Telegrafenversuchsam/Telegrafentechnisches Reichsamt	Abt. II (Telegrafenesen) des Reichspostministeriums

zwischen den Entscheidungsträgern in der Abteilung II des RPA und den Siemens-Ingenieuren, verkörpert in den Namen P. Craemer und A. Ebeling. Die Vertreter der Trägerfrequenzlösung in der Industrie besaßen dagegen nur Kontakte zu den Beamten in der Forschungs- und Entwicklungsabteilung der Post, die zu beraten und nicht zu entscheiden hatten. Nicht zuletzt kam die

Alternativlösung zu spät. Schon vor dem Kriegsende war die Kombination Pupin-Kabel und Verstärkerröhre als die technisch zukunftsweisende und machbare Konfiguration bekannt (Höpfner 1918: 271), womit die letzte offene Frage, die begrenzte Übertragungreichweite der Pupin-Kabel, gelöst war. Ab 1919 wurde auf dieser Grundlage an der Planung für Kabellinien gearbeitet. Zu diesem Zeitpunkt wurde in der Trägerfrequenzforschung durch Betriebsversuche erst getestet, ob ein Trägerfrequenzbetrieb praktisch verwirklicht werden konnte. In der Folgezeit wurden beide Konzepte verwirklicht, jedoch mit unterschiedlichem Gewicht: das Konzept Fernkabel mit Verstärkerbetrieb als Dauerlösung, das Konzept Trägerfrequenzbetrieb zur zeitweiligen Entlastung der Hauptstrecken, bis 1925 das Fernkabelnetz auch diese Aufgabe übernehmen konnte.

Eine integrative Lösung, Fernkabel mit Trägerfrequenzbetrieb, war unter anderem durch die niedrige Grenzfrequenz der Pupin-Kabel damals noch nicht möglich. Sie wurde von Telefunken erst verspätet, 1924, entwickelt (Muth 1924a: 18; 1924b). Die Vertreter der Trägerfrequenzalternative traten zwar schon 1919 dafür ein, Pupin-Kabel mit einer schwachen Bespulation zu bauen, um mit der dadurch ermöglichten Übertragung eines breiteren Frequenzbandes eine trägerfrequente Mehrfachnutzung mit Kabeln zu ermöglichen, doch wurde der Vorschlag abgelehnt (Fassbender/ Habann 1958: 315-316). Statt dessen wurde die Zahl der Übertragungskanäle in den Kabeln durch die schon bekannte Phantomschaltung um 50% erhöht. Doch schon 1928 wurde die Bespulation wieder abgeschwächt, um das Frequenzband für die Übertragung von Rundfunksendungen von den Aufnahmestudios zu den Sendern über das Fernkabelnetz zu verbreitern. Die dabei gemachten Erfahrungen führten schrittweise zu einer immer schwächeren Bespulation und einem vermehrten Einsatz von Verstärkern, bis 1936 mit den ersten reinen Trägerfrequenzkabeln, den Breitbandkabeln, der Umweg in der Übertragungstechnik, den die Einführung der Pupin-Kabel bedeutet hatte, beendet wurde.²²⁸

Parallel zur Entscheidung über die einzusetzende Technik mußte die Frage der Finanzierung des Fernkabelnetzes gelöst werden. Die Lösung war wegen der Höhe der Ausgaben schwierig. Die finanzielle Größenordnung des Plans war immerhin so groß, daß das RPM glaubte, sie werde Deutschland bei den Verhandlungen mit den Reparationsempfängerstaaten als zu zahlungskräftig erscheinen lassen, so daß die Planung »streng vertraulich« zu behandeln war (Schr. RPM an Staatssekretär der Reichskanzlei v. 16.2.1921: BA R 43 I/

228 Die Pupin-Fernkabel der Zwischenkriegszeit wurden in den fünfziger Jahren endgültig entspult, um sie mit Trägerfrequenzgeräten als Bezirkskabel einzusetzen.

2006, Bl. 47).²²⁹ Der Haushalt der Reichspost- und Telegrafenvverwaltung gehörte 1921 noch zum Reichshaushalt, so daß der Reichsfinanzminister eine grundlegende Einflußmöglichkeit besaß. Die Kosten wurden 1921 auf 3,4 Milliarden Mark für die Jahre 1921 bis 1925 geschätzt.²³⁰ Über die Quellen der Finanzierung herrschte Uneinigkeit. Eine Finanzierung wie vor der Jahrhundertwende, aus den laufenden Einnahmen, hätte wegen der Höhe der Ausgaben zu prohibitiven Tarifen geführt.

Die Finanzierungsvorstellungen der unterschiedlichen Akteure wichen in grundlegenden Zügen voneinander ab. Der Reichsfinanzminister hatte in Anbetracht der bei Bahn und Post zu erwartenden umfangreichen Wiederinstandsetzungs- und Ausbauinvestitionen eine Selbstfinanzierung durch Einnahmen allein aus dem Fernverkehr verlangt, ebenso der Reichsrat. In Anbetracht der hohen Reparationsabgaben an die Siegerstaaten war eine derartige Forderung nicht unverständlich. Das Reichspostministerium dagegen dachte in erster Linie an eine Finanzierung über Reichsanleihen. Es erwartete auch erhebliche Einsparungen an Betriebskosten durch den Wegfall der hohen Instandhaltungskosten des oberirdischen Netzes (Reichspostministerium 1921b: 45). Auch eine Finanzierung über Lieferantenkredite wurde vom Reichspostminister erwogen (Erdmann/ Mommsen 1972: 437). Um den Umfang der Kreditaufnahme zu senken (und damit dem Finanzminister die Zustimmung zu erleichtern), wurden auch die Telefonteilnehmer zur Finanzierung herangezogen. Wenn ein Teilnehmer seinen Anschluß behalten oder einen neuen bekommen wollte, mußte er einen rückzuzahlenden, sogenannten einmaligen Fernsprechbeitrag in Höhe von 1.000 Mark für einen Haupt- und 200 Mark für einen Nebenanschluß leisten.²³¹ Diese Zwangsanleihe, die an den Baukostenzuschuß aus der Vorkriegszeit erinnerte, mußte entsprechend der Systemgestalt des neuen Netzes nun jeder Teilnehmer bezahlen,

229 In der Tat verlangte der französische Vertreter in der Garantiekommission, die die deutsche Fähigkeit überwachte, die Reparationen zu bezahlen, einen Stopp der Verkabelung, weil sie ein Luxus sei (Craemer 1940: 50).

230 Die Zahlen konnten wegen der Inflation nur als spekulativ betrachtet werden. In der Kabinettsitzung am 30.1.1921 nannte das RPM eine Zahl von 9 Milliarden Mark (Erdmann/ Mommsen 1972: 437).

231 Verhandlungen des Reichstags (1921). Die Einnahmen aus dieser Maßnahme sollten sich auf 654 Millionen Mark belaufen, bei einem Investitionsvolumen im Fernsprechbereich von 9,0285 Milliarden Mark und einem Zinsendienst von 285 Millionen Mark (Reichspostministerium 1921a: 40). Tatsächlich wurden bis 1922 nominal schon 1,39 Milliarden Mark eingenommen. Die inflationäre Entwicklung entwertete das Darlehen, weil es 1920 auf einen absoluten Wert festgesetzt worden war.

weil Nutznießer der Baumaßnahmen die Gesamtheit der Teilnehmer war und nicht, wie vor 1914, einzelne Teilnehmer.²³² Mit der sich steigenden Inflation wurde die Zwangsanleihe jedoch wertlos. Sie wurde 1923 zum Nominalwert zurückgezahlt. Tatsächlich wurde die erste Ausbaustufe des Fernkabelnetzes durch die Inflation »finanziert«.

Das RPM setzte im Reichskabinett sein Modernisierungsprogramm durch, indem die Wahrheit über die Größe des Vorhabens dem Kabinett nur schrittweise und verspätet zur Entscheidung vorgelegt wurde und, wie sich ein Beteiligter erinnerte, der Reichspostminister gegenüber dem unwilligen Finanzminister seine Bereitschaft erklärte, die finanzielle Verantwortung zu übernehmen (Craemer 1940: 51).

5 Die Deutsche Fernkabel-Gesellschaft und der Bau des Fernkabelnetzes

Der Bau des Fernkabelnetzes wurde vom RPM zum Anlaß genommen, die Interaktion zwischen Fernmeldeindustrie und Reichspost zu institutionalisieren. Anfang 1914 war auf Anraten der Reichspost das Kartell der Fernmeldekabellieferanten gegründet worden, um die auf dem Patentbesitz begründete Marktmacht von Siemens zu begrenzen (s. Kap. 4, Abschnitt 1). Die enge Zusammenarbeit zwischen Staat und Wirtschaft wurde während des Ersten Weltkriegs in den gemischtwirtschaftlichen Organisationen der Kriegswirtschaft vertieft. Die Reichspost selbst hatte seit 1899 in mehreren von der Industrie getragenen Betriebsgesellschaften für die deutsche Seekabel- und Funktelegrafie Erfahrungen mit einer engen Zusammenarbeit mit der Industrie gesammelt.²³³ Die Gründung der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft (DFKG) am

232 Bei Bedarf wurde aber auch später noch auf den Baukostenzuschuß als Finanzierungsform zurückgegriffen, wenn die Interessenten an einer verbesserten Verbindung geographisch lokalisierbar und finanzkräftig waren und wenn sie sich in einer schwachen Verhandlungsposition befanden. Noch 1924 leistete die Industrie der Oberlausitz einen Baukostenzuschuß in Höhe von 200.000 Reichsmark, damit die DRP ihr Schnellverkehrsnetz rascher fertigstellen konnte. Dem Rechnungshof, der diese Form der Finanzierung öffentlicher Aufgaben aus Privatmitteln bemängelte, wurde vom RPM entgegnet, dieses Ausnutzen der Notlage der Wirtschaft sei in Wirklichkeit ein Mittel der Industriepolitik gewesen: »Die Maßnahme hatte den Zweck, der in dieser Zeit schwer ringenden Industrie nach Möglichkeit Erleichterungen zu gewähren« (Ndrschr. über die Sitzung des Arbeitsausschusses des Verwaltungsrats der DRP v. 16./17.3.1925, S. 8: BA R 48/I 4755).

233 Beispiele: 1899 Gründung der Deutsch-Atlantischen Telegraphengesellschaft (Betrieb

7.4.1921 für den Bezug der Fernkabel und für den Bau und die Unterhaltung des Fernkabelnetzes stellte den weitreichendsten Schritt der Reichspost in Richtung auf eine quasi-vertikale Integration zwischen Post und Industrie dar.²³⁴

Die Funktion der DFKG war laut Satzung das Verlegen, die Materialprüfung, die Gewährleistung und die Unterhaltung von *Pupin-Kabeln* (§§ 12, 14). Nicht im Vertrag enthalten waren Bestimmungen über die Lieferung von ebenso zum technischen System gehörenden Verstärkern, die von weiteren, Siemens gehörenden Patenten abgedeckt waren und die sich Siemens vorbehielt. Die nicht in der Satzung erwähnte wirtschaftliche Hauptaufgabe der DFKG war, als Clearingstelle des Schwachstromkabel-Kartells für das Gebiet der Fernkabel und Pupin-Spulen zu arbeiten und den Absatz nach Menge und Preis zu kontrollieren. Vorbild für die Aufgabenausgestaltung waren offensichtlich die Kriegsrohstoffgesellschaften 1914 bis 1918 gewesen. Wie die DFKG erfüllten diese damals eine hoheitliche Funktion als de facto staatlich garantierte Zwangskartelle, die allein aus den führenden Unternehmen gebildet wurden; wie bei der DFKG hatte sich ihr Personal aus den Reihen von Wirtschaft und Staat rekrutiert, und sie hatten ebenfalls ohne Gewinn gearbeitet. Die DFKG beriet die Reichspost auch bei der Ausgestaltung der Pflichtenhefte, d.h. der Lieferbedingungen, und überwachte deren Einhaltung mit. Über die Gestaltung der Pflichtenhefte besaß die Industrie Einflußmöglichkeiten auf die technische Ausgestaltung der Fernkabel, doch wurde die daraus resultierende Macht wieder durch das Recht der Reichspost eingeschränkt, in die Produktions- und Kalkulationsunterlagen der Firmen vergleichend Einsicht zu nehmen (Saffran 1928: 118).

von Telegrafenseekabeln), 1910 Gründung der Deutschen Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegraphie (Betrieb von Schiffsfunkanlagen), 1918 bis 1931 Transradio AG für drahtlosen Überseeverkehr (Betrieb von interkontinentalen Funktelegrafieverbindungen). Bei den beiden letzten Gesellschaften besaß die DRP Geschäftsanteile. Privatrechtlich organisierte Betriebsgesellschaften waren in einer Periode nationalstaatlicher Rivalitäten notwendig, weil ein Staat der Telegrafverwaltung eines anderen Staates keine Konzession zum Landen eines Kabels oder zum Betrieb einer Funkstation auf seinem Hoheitsgebiet verlihen hätte.

234 Die ältere Firmengeschichte wird ausführlich aus Firmensicht behandelt in Deutsche Fernkabel-Gesellschaft (1931), Themenheft des Europäischen Fernsprechdienst (1941, H. 57), Deutsche Fernkabel-Gesellschaft (1971), und den unveröffentlichten »Gedanken zu einer Festschrift oder Geschichte der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft m.b.H. zum 40- oder 50jährigen Bestehen 1921-1961-1971« (DFKG-Firmenarchiv).

Von dieser für alle Beteiligten gemeinsamen Funktion sind aktorspezifische zu unterscheiden. Für die Post besaß die DFKG die Aufgabe, das technische Monopol von Siemens auf dem Markt an Fernkabeln zu durchbrechen und weitere Lieferanten hinzuzuziehen. Deshalb gehörte es zu ihrer Strategie, die Zahl der Gesellschafter durch die Aufnahme mittelgroßer Kabelfirmen zu vergrößern. Diese Firmen besaßen für die DRP den Vorteil, daß sie als reine Kabelhersteller von der Auftragserteilung durch die Post abhängiger waren als die drei Konzerne Siemens, AEG und Felten mit ihrer breiten Produktpalette und ihrem entsprechend großen Abnehmerkreis. Andererseits jedoch versuchte die DRP der engen (technischen) Koppelung der Baukomponenten durch die Beschränkung auf wenige, mit gleichbleibender Qualität liefernde Produzenten Herr zu werden.²³⁵ Über die Ausgestaltung der Lieferbedingungen konnte die Reichspost in die Kostengestaltung bei der Montage Einsicht nehmen und die Preisgestaltung bei Verlegung und Unterhaltung, die nach dem Selbstkostenprinzip zu erfolgen hatte, kontrollieren.²³⁶ Über einen Gewährleistungsfond, der von Zahlungen allein der industriellen Gesellschafter gespeist wurde, und über eine auf drei Jahre erweiterte Gewährleistungsfrist verstärkte die DRP das Eigeninteresse der Kabelhersteller an einer gleichbleibend hohen Produktionsgüte, die auch die Verlegung der Kabel einschloß.

Für die Lieferfirmen lag das Interesse in der Sicherung ihres Absatzes und der Preise. Dieses Ziel erreichten sie.²³⁷ Das RPM verpflichtete sich,

235 »Immerhin mußte der Kreis der Lieferer in Anbetracht der vielseitigen Bedingungen, welche ein solches Kabelnetz an die Kabeltechnik stellte, ziemlich beschränkt bleiben, damit die Einheitlichkeit des Fabrikats gewahrt blieb, sich auf der anderen Seite aber auch die hohen Kosten für die notwendigen Fabrikations- und Laboratoriumseinrichtungen der einzelnen Werke rentieren konnten« (Saffran 1928: 120). Saffran war Sohn des Direktors der Kabelwerke Rheydt, eines der Mitgliedswerke der DFKG. Der auf die Kostenlimitierung bezogene Teil der Argumentation ist fast identisch mit jener, die die Reichspost benutzte, um die Beschränkung der Zahl der Lieferfirmen bei der Beschaffung der Telefonapparate zu begründen (vgl. Harzig 1930).

236 »Trotz des großen Umsatzes wird der Gewinn [der DFKG] durch die DRP absichtlich niedrig gehalten« (undatierter Aktenvermerk des RPM Abt. V vom Sept. 1930. DFKG-Firmenarchiv, Akte »Aufsichtsrat der DFKG, Akte Mentz 1921 – Ende 1933«). Der Gewinn betrug ein halbes Prozent.

237 »Ihre [der Absatzkartelle der Kabelindustrie] Auswirkung, die darin besteht, eine größtmögliche Ausgeglichenheit und ein gesundes Preisniveau herbeizuführen ...«, so die ungezeichnete, d.h. offiziöse Besprechung der Dissertation von Saffran in der Zeitschrift *Europäischer Fernsprechdienst* (1928: 302-303). Die Zeitschrift wurde von den industriellen Gesellschaftern der DFKG finanziert und vom langjährigen Vertreter des RPM

Fernkabel, Spulen und Zubehör allein aus Werken der Gesellschafter zu beziehen (§ 7 DFKG-Satzung). Dafür willigte Siemens, wie auch Felten & Guillaume, in einen Patentaustausch zwischen allen Gesellschaftern ein, der auch zukünftige Patente auf dem Arbeitsgebiet umfaßte (§§ 2 bis 6). Siemens erhielt dafür – außer einer geldlichen Abfindung – den größten Marktanteil: bei reinen Kabeln 45%, bei Pupin-Spulen 75%, bei den verwandten Pleijel-Spulen 47% und sogar bei Spulen nach einem Patent von Felten 60% (§ 8).²³⁸ Durch die Einrichtung der Produktionsanlagen hatten die Kabelwerke Kapital gebunden, weshalb die Anlagen nun auch gleichmäßig ausgelastet werden sollten. Die Qualität ihrer Kabel hing zudem von den handwerklichen Fähigkeiten des Stamms an hochqualifizierten Facharbeitern ab, die auch bei einer schwankenden Auftragslage tunlichst nicht zu entlassen waren. Deshalb waren besonders die kleineren Werke, die allein in der Kabelproduktion tätig waren, von der DRP abhängig, nachdem sie in Einrichtungen für die Kabelfertigung investiert hatten.

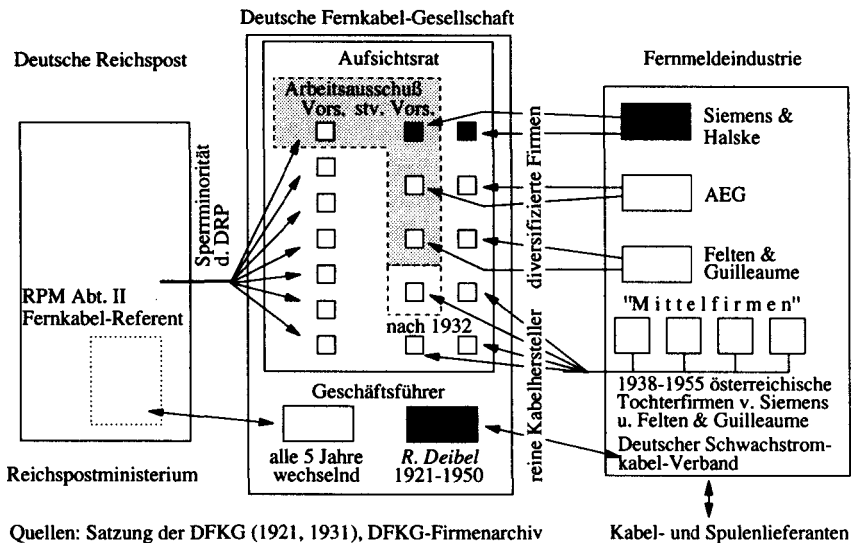
Das Bemerkenswerte an der Akteurstruktur der DFKG war die enge Verflechtung zwischen Staat und Wirtschaft. Die Struktur der Leitungsgremien der DFKG kann als das ausgeprägteste Beispiel der Verflechtung von Organisationen über die gemeinsame Besetzung von Vorständen oder Aufsichtsräten angesehen werden, das in der Entwicklung des deutschen Telefonsystems existierte. Die Beteiligten waren nicht gleich mächtig, wie Abb. 18 zeigt. Es gab ein deutliches Machtgefälle vom RPM und Siemens, die den Vorsitzenden des Aufsichtsrats bzw. seinen Stellvertreter stellten, über die beiden anderen Großfirmen zu den Mittelfirmen. Bis 1932 waren allein das RPM und die Großfirmen im Arbeitsausschuß des Aufsichtsrats, dem eigentlichen Leitungsgremium der DFKG, vertreten.

Die enge Zusammenarbeit war nicht nur institutionell begründet, sondern wurde auch durch die zielgerichtete Zusammenfassung von Aufgaben bei bestimmten zentralen Personen sowie durch die langjährige persönliche Bekanntschaft zwischen ihnen abgesichert. Am deutlichsten wird diese Form der Integration über Personen am Beispiel von P. Craemer, dem Fernkabelreferenten des RPM bis 1926 und Vorsitzenden des Aufsichtsrats der DFKG von 1921 bis 1933, und R. Deibel, dem Siemens-Direktor und Geschäftsführer der DFKG von 1921 bis 1950 und zeitweiligen Vorsitzenden der Reichspost-

im Aufsichtsrat der Gesellschaft, Craemer, später von dessen Nachfolger Mentz her-
ausgegeben.

238 Bei Kabeln und Pleijel-Spulen sank der Anteil von Siemens nach dem dritten Vertrags-
jahr, blieb aber immer dominant.

Abb. 18: Akteurstruktur der DFKG, 1921-1945



Kommission des Deutschen Schwachstromkabel-Verbandes.²³⁹ Beide konnten sich seit ihrer gemeinsamen Tätigkeit bei der Verlegung des Rheinlandkabels 1913.

Das Machtgefälle spiegelte sich auch im Gründungsprozeß wider. Die DFKG wurde auf Vorschlag des RPM von der Reichspost, Siemens & Halske, AEG und Felten & Guilleaume gegründet. Schon auf der zweiten Gesellschafterversammlung, vier Monate nach der Gründung, beantragte das RPM, die Gesellschaft durch vier weitere Firmen zu erweitern (Ndrschr. über die 2. Gesellschafterversammlung der DFKG v. 30.7.1921. DFKG-Firmenarchiv, Akte ›Aufsichtsrat der DFKG, Akte Mentz 1921 – Ende 1933-).²⁴⁰ Damit gab es als Gesellschafter die DRP als monopolartigen Auftraggeber, die drei großen Firmen, die als Mehrproduktunternehmen in ihrer Gesamtauftragslage nur teilweise von der Post abhingen, und die Mittelfirmen, die als reine

239 Deibel war schon Bauleiter beim Bau des Rheinlandkabels. Seine Tätigkeit als Geschäftsführer der DFKG übernahm er unter Beibehaltung seiner Funktionen bei Siemens. In den Verbänden der Kabelhersteller arbeitete er in zahlreichen Kommissionen als Vorsitzender.

240 Die Mittelfirmen durften nur Kabel herstellen, nicht aber Spulen.

Kabelhersteller in ihrem wirtschaftlichen Überleben von den Postaufträgen abhängen. Ausgeschlossen blieben kleinere Kabelhersteller, die die Reichspost nicht für leistungsfähig genug hielt.

Wie stark sämtliche Akteure voneinander abhingen und wie groß die gegenseitigen Vorteile waren, zeigten die Verhandlungen über das Weiterbestehen der DFKG über das ursprüngliche Vertragsende 1931 hinaus.²⁴¹ Obwohl schon 1924 nach dem Verlegen der ersten 3.000 Kilometer Fernkabel die Pflicht der Reichspost erlosch, nur über die DFKG Fernkabel zu beziehen und verlegen zu lassen, und der ursprüngliche Plan von 5.000 Kilometern Fernkabel 1926 abgeschlossen war, ist zu keinem der beiden Zeitpunkte in den Akten eine Diskussion über eine mögliche Auflösung der DFKG zu finden.²⁴² Wichtigster und allein strittiger Verhandlungspunkt 1931 war die Frage der Abgrenzung gegenüber anderen Firmen und, damit zusammenhängend, die Vertragsdauer.

1931 wurde der Gesellschaftervertrag auf unbestimmte Zeit verlängert, die Zahl der Gesellschafter de facto festgeschrieben, gegen das Recht der DRP, ein Werk auszuschließen.²⁴³ Der Vorschlag für diese Form der Lösung kam von seiten des Geschäftsführers Deibel, jener Persönlichkeit, die zugleich das Kartell der Kabelhersteller repräsentierte. Der Lösungsvorschlag wurde von der DRP sofort akzeptiert. Die kleineren Firmen befürchteten zu Beginn der Verhandlungen, mit der Klausel des einseitigen Ausschlusses von Mitgliedswerken vom RPM unter Druck gesetzt werden zu können, doch gaben sie sich mit der Zusicherung zufrieden, daß vor einem Ausschluß Verhandlungen aufgenommen würden. Ihre Befürchtungen wurden auch durch ihren ersten Sitz im Arbeitsausschuß des Aufsichtsrats, des eigentlichen Lei-

241 Ein weiterer Indikator dafür war das Angebot der Kabelfirmen, Kabel auf Lieferantenkredit zu liefern, als die DRP wegen der schlechter werdenden Wirtschaftslage 1928 ihr Ausbauprogramm verringerte. Zunächst ausgeschlagen, wurde das Angebot 1931 angenommen. Die letzten der sogenannten Mietkabel werden im Bauprogramm 1935 erwähnt (Ndrschr. über die 16. ao. Aufsichtsratssitzung der DFKG am 20.11.1928, in: DFKG-Firmenarchiv, Akte ›Aufsichtsrat der DFKG, Akte Mentz 1921 – Ende 1933‹).

242 Die vorhandenen Sitzungsprotokolle des Aufsichtsrats sind Ergebnisprotokolle, zeigen also nicht den Verlauf der Diskussion an. Doch ist weder aus den Ergebnissen noch aus dem Schriftwechsel auch nur andeutungshalber der Wunsch einer der Gesellschafter zu erkennen, die Gesellschaft aufzulösen.

243 Die Zustimmung der Mittelfirmen, auf die die Regelung zielte, erreichte die DRP, indem die Satzung geändert wurde und neue Firmen nur mit einer Mehrheit von zwei Dritteln der Stimmen aufgenommen werden durften. Damit besaßen die kleineren Firmen eine Sperrminorität.

tungsgremiums der DFKG, beschwichtigt.²⁴⁴ Nachdem 1929 die Bezirkskabel und 1934 die gerade entwickelten Trägerfrequenzkabel sowie Kabel für das Heer in das Arbeitsgebiet der DFKG aufgenommen worden waren, war der Markt für sämtliche Formen von Fernkabeln im Deutschen Reich von ausländischer Konkurrenz abgeschottet, auf sieben Firmen begrenzt und die Preisfestsetzung dem Markt entzogen worden.²⁴⁵

Werden die internationalen Rahmenbedingungen zum Zeitpunkt der Verhandlungen mitberücksichtigt, wird eine weitere potentielle Ursache für die Schließung des Markts erkennbar. Ohne daß dies öffentlich genannt wurde, wird hinter dem Wunsch, den Kreis der Mitgliedsfirmen auf die vorhandenen zu beschränken, die Sorge vor dem Einbruch des amerikanischen Fernmeldekonzerns ITT in den geschlossenen deutschen Kabelmarkt gestanden haben. ITT hatte sich 1929 in den Markt für automatische Ortsvermittlungen eingekauft und diesen zuvor geschlossenen Markt aufgebrochen (s. Abschnitt 3). Felten & Guillaume und AEG besaßen eine Minderheitsbeteiligung an der europäischen Holdinggesellschaft von ITT, Standard Elektrik. Daß ITT die beiden deutschen Unternehmen an seiner Holding beteiligte und damit ihr Interesse an deren wirtschaftlichem Erfolg weckte, konnte als ein erster Schritt von ITT angesehen werden, nun auch auf den vor ausländischer Konkurrenz

244 Das RPM hatte schon lange vor Beginn der eigentlichen Verhandlungen gezeigt, daß es auch in Zukunft an festen Beziehungen mit einem ausgewählten Kreis von Lieferanten interessiert blieb. In einer Besprechung mit Repräsentanten der kleineren Kabelwerke erklärte der damalige Vertreter der DRP in der DFKG und Vorsitzende des Aufsichtsrats, Craemer: »Ich mache die Herren darauf aufmerksam, dass alle diese Fragen [der Mindestauslastung der Fabrikationsanlagen] für die Verlängerung der D.F.K.G. ... von Wichtigkeit sind. Falls später die Aufnahme weiterer Mitglieder nicht zu vermeiden sein sollte, was die Sache sehr schädigen würde, so könnte auch hier das Syndikat [d.h. der Deutsche Schwachstromkabel-Verband] nützliche Dienste leisten« (Schr. Geschäftsführer Deibel an Ministerialdirektor Craemer v. 7. 11.1928, in: DFKG-Firmenarchiv, Akte »Aufsichtsrat der DFKG, Akte Mentz 1921 – Anfang 1933«).

245 Die Ausweitung auf Bezirkskabel erfolgte typischerweise auf Antrag der DRP und gegen den Widerstand des Siemens-Vertreters Deibel, weil damit eine weitere Kabelform dem Kartell unterworfen und die Patentherrschaft von Siemens begrenzt wurde (Ndrsch. über die 17. Gesellschafter-Versammlung der DFKG am 12.3.1929, in: DFKG-Firmenarchiv, Akte »Aufsichtsrat der DFKG, Akte Mentz 1921 – Ende 1933«). Die Ausweitung auf Trägerfrequenz- und Heereskabel erfolgte dagegen auf Vorschlag von Deibel, neun Tage vor der Machtergreifung Hitlers. Vier Jahre später hatte Siemens also begriffen, daß einzig das Lieferantenkartell mit der DRP ihre zukünftigen Gewinne sicherte (Schr. Geschäftsführer Deibel an Vorsitzenden d. Aufsichtsrates, Craemer, v. 23.1.1933, in: DFKG-Firmenarchiv, Akte »Aufsichtsrat der DFKG, Akte Mentz 1921 – Ende 1933«).

abgeschotteten deutschen Kabelmarkt einzudringen. Die Ausschließung neuer Lieferanten vom Beschaffungsmarkt für Fernkabel bannte diese Gefahr für die inländischen Lieferanten und verfestigte die quasi-vertikale Integration zwischen Reichspost und Fernmeldeindustrie auf dem Gebiet der Fernkabel.

6 Die Geographie des Fernkabelnetzes

Mit dem Einführen der zweiten technischen Generation im Fernverkehr, d.h. dem Einsatz von pupinisierten Fernkabeln und Verstärkern, wurde die Geographie des deutschen Fernnetzes neu geordnet. Die geographische Struktur des Fernkabelnetzes in seiner frühen Wachstumsperiode bis 1926 entstand aus der räumlichen Koinzidenz wirtschaftlicher, politischer und militärischer Interessen. Die Koalition von Akteuren hinter diesen Interessen ermöglichte es der Reichspost, einen neuen Netzplan für das Fernnetz aufzustellen, als Teil der Politik der ersten Nachkriegsregierungen zum Wiederaufbau von Wirtschaft und Politik. Das abgestimmte, systemhafte Vorgehen bei der Netzgenese kontrastiert in bemerkenswerter Weise mit dem unzusammenhängenden und schrittweisen Vorgehen bei der Genese des Freileitungsnetzes vor 1914. Dachten die Beamten und Politiker in der Ära des Freileitungsnetzes noch in den Kategorien der Netzpläne der Telegrafie, d.h. auf die einzelne Strecke bezogen, hatte sich nach dem Krieg mit seinen technischen Fortschritten in der Fernverkehrstechnik und durch die mit dem militärischen Fernverkehr gemachten Erfahrungen nun auch der geistige Horizont erweitert: Die Vorstellung vom Telefonsystem als einem raumerfassenden Netz hatte sich durchgesetzt. Die sich gegenseitig verstärkenden Wirkungen, die die wirtschaftlichen, politischen und militärischen Handlungslogiken erzeugten, gaben dem Plan von 1921 jene Durchsetzungskraft, die notwendig war, um ihn mit nur wenig Verzug zu realisieren, trotz der turbulenten politischen und wirtschaftlichen Umwelt. Grundlegend für die Netzplanung war, daß durch die Verlegung der Leitungen unter die Erdoberfläche nicht nur die Betriebssicherheit erhöht wurde, sondern daß die Kabel auch die Zahl der Sprechkreise erhöhten (s. Abb. 16).

Die drei wichtigsten Akteure, die Reichspost, die Reichsregierung und die Reichswehr, besaßen jeweils getrennte, individuelle Handlungslogiken. Die Reichspost orientierte sich an Rentabilitätszielen, die Reichsregierung an politischen und die Reichswehr an militärischen. Die wichtigste wirtschaftliche Entscheidungsgröße für die räumliche Gestalt des Netzplans war das Verhält-

nis der Übertragungs- zu den Vermittlungskosten. Wegen des hohen Anteils der Übertragungskosten (s. Tabelle 15) war es kostengünstiger, die Kabelstrecken möglichst kurz zu halten und dafür mehrere Zusammenschaltungen von Leitungen in Kauf zu nehmen, als direkte Leitungen zwischen den größeren Ortsnetzen zu verlegen und damit die Vermittlungskosten zu senken, wie es in der Periode des Freileitungsnetzes praktiziert wurde. Aus Kostengründen kam deshalb im Netzplan das Prinzip der Streckenbündelung zum Tragen. Eine Ursache für den hohen Anteil der Übertragungskosten an den Investitionen war, daß die Leitungen unterirdisch verlegt wurden, was durch die Erdarbeiten teurer war als der Bau oberirdischer Leitungen wie vor 1918. Jede Senkung der Verlegekosten oder der Kosten pro Sprechkreis mußte sich deshalb auf die Netzgestalt *bei neuen Strecken* als eine Tendenz zu mehr Direktleitungen auswirken. Da alte Kabel deshalb nicht aufgegeben wurden, zeigte der Gesamtnetzplan das räumliche Ergebnis von Entscheidungen unter zwei verschiedenen Rahmenbedingungen.

Tabelle 15: Anteile^a technischer Einrichtungen an den telefonbezogenen Investitionen der DRP

Übertragung	69%
Vermittlung einschl. Gebäude und Gelände	26%
Endgeräte	6%

^a Anteile für Orts- und Fernverkehr gemeinsam.

Quelle: Langer (1932a: 14-17).

Die Theorie der Netzentwicklung in der Verkehrsgeographie geht von einem Netzausbau aus, der nach Kriterien der Minimierung von Investitionen und Betriebskosten erfolgt. Ein Netzausbau erfolgt danach idealtypisch betrachtet entweder nach dem Kriterium der geringsten Kosten für den Betreiber oder der geringsten Kosten für die Nutzer (Haggett 1973: 83-86). Im Verlauf der Netzentwicklung erfolgt typischerweise ein Übergang vom ersten zum zweiten Prinzip, wobei ein Wachstum des Verkehrs und damit fallende Betriebskosten vorausgesetzt werden (Taaffe/ Morrill/ Gould 1963). Der Bau des deutschen Fernkabelnetzes folgte tatsächlich dieser Regel. Das Wachstum des Fernkabelnetzes, das in den ersten Jahren die Gesamtstreckenlänge minimierte, führte – wie bei der Entwicklung des Eisenbahnnetzes – zu Netzknottenpunkten, die

sich aus regionalen streckensparenden ›minimum spanning trees‹ ergaben.²⁴⁶ Am deutlichsten wird dieses Prinzip im ersten Netzplan von 1921. Doch schon die Verlegung in den Folgejahren tendierte infolge einer billigeren Übertragungstechnik zu längeren Wegstrecken.

Standorte der wichtigsten Nutzer waren die Oberzentren mit ihren zahlreichen großen Unternehmen und Verwaltungen.²⁴⁷ Der überörtliche Telefonverkehr war in erster Linie – wie auch heute noch – ein geschäftlich verursachter Verkehr. Eine den Kriterien der Einnahmenmaximierung folgende Verkabelung hätte somit zuerst die Oberzentren miteinander verbinden müssen.

Eine (betriebs-)wirtschaftliche Handlungslogik bei einer Netzplanung gründet für einen Betreiber auf dem Ziel, ein bestmögliches Verhältnis zwischen dem ›input‹ (in Form von Investitionen und Betriebskosten) und dem ›output‹ (in Form von Einnahmen) herzustellen. Hätte sich die Reichspost allein nach dieser Logik verhalten, hätten jene Strecken zuerst verkabelt werden müssen, auf denen bei gegebenen Investitionen ein möglichst hoher Anteil an überregionalem Fernverkehr von der Freileitung auf das Kabel hätte umgeleitet werden können. Dies mußte zu unmittelbaren Einnahmesteigerungen führen, so das RPM, weil in den sechs wichtigsten Großstädten im Mittel 15% der Anmeldungen von überörtlichen Ferngesprächen wegen Mangels an Leitungen nicht ausgeführt werden konnten²⁴⁸ und weil die maximale Gesprächsdauer aus den gleichen Gründen auf zwei Gesprächseinheiten von je drei Minuten Dauer festgelegt werden mußte. Jede Erweiterung der Übertragungskapazität mußte sich nach Meinung der Verwaltung in einem unmittelbaren Anstieg des Verkehrs und damit finanziell günstig auswirken, wenn auch zu erwarten war, daß dann die lukrativen dringenden Gespräche zur dreifachen Gesprächsgebühr sich verringerten; diese Gesprächsgattung, die gerade ein Ergebnis der zu beseitigenden Überlast war, machte 1924 ein Viertel aller vermittelten Ferngespräche aus.²⁴⁹ Tatsächlich mußte die Reichspost jedoch

246 So wurde beispielweise Rotenburg/Wümme zum Standort des Kabelaufteilers für die Strecke von Hannover nach Hamburg und Bremen gewählt. Rotenburg ist der Ort, bei dem die Summe der Kabelstrecken zu allen drei Orten am geringsten ist.

247 Die durchschnittlich auf ein Ferngespräch entfallende Gebühr betrug in ländlichen Gebieten (Ortsnetze mit 50 und weniger Hauptanschlüssen) 0,48 Reichsmark (RM), in Verkehrsknotenpunkten (Ortsnetze mit 10.000 bis 50.000 Hauptanschlüssen) 1,23 RM, in Berlin 2,20 RM und im Mittel aller Ortsnetze 0,86 RM (Feyerabend 1931: 45).

248 Dresden 6%, Berlin 10,2%, Breslau 13,7%, Hamburg 15,4%, Frankfurt/Main 16,4%, Köln 36,7% der täglichen Anmeldungen (Reichspostministerium 1921a: 10).

249 Dringende Gespräche hatten 1914 einen Anteil zwischen 5 und 6% (Basse 1967: 685). 1922 betrug er 22% bei Inlands- und 44% bei Auslandsgesprächen. Mit dem Ende der

auch die Handlungslogiken der beiden anderen bedeutenden Akteure des Netzausbaus, der Reichsregierung und der Reichswehr, berücksichtigen.

Die politische Handlungslogik für die Reichsregierung als dem mächtigsten politisch-administrativen Akteur im Deutschland der frühen zwanziger Jahre bestand darin, die politische Integration zu erhöhen und sie dabei auf der Ebene des Nationalstaates zu konzentrieren, um den Machtverlust in der Außenpolitik durch eine Konzentration der Handlungsmöglichkeiten bei den Reichsinstanzen auszugleichen. Eine dieser Logik folgende Verkabelungspolitik hätte die Verbindungen zwischen Berlin als Sitz der Reichsregierung und den Hauptstädten der wichtigeren deutschen Länder und preußischen Provinzen zuerst verkabeln müssen, um die Fähigkeit der politischen Akteure zur schnellen Beschlußfassung zu verbessern.²⁵⁰ Zu dieser Zentralisierungstendenz kamen die Veränderungen der politischen Geographie Deutschlands. Um zu Ostpreußen, das seit 1919 vom übrigen Reichsgebiet durch den sogenannten polnischen Korridor abgetrennt war, eine abhörsichere Sprechverbindung zu schaffen, wurde 1920 das erste Seekabel zwischen Pommern und Ostpreußen gelegt.²⁵¹

Eine militärische Logik der Verkabelung beruhte auf der Schwäche der Reichswehr und der militärgeographischen Lage, wie sie durch den Versailler Friedensvertrag geschaffen worden war. Eine konventionelle Dislozierung der Truppen an den Landesgrenzen war nicht mehr möglich. Das Rheinland war durch alliierte Truppen besetzt, die Grenzfestungen wurden geschleift, das Heer nach 1921 auf eine Personalstärke von 100.000 Mann beschränkt. In einer Situation starker sozialer und politischer Spannungen wurde das Heer in erster Linie zur Bekämpfung von inneren Unruhen eingesetzt. Die Truppenstandorte (Regimentsebene) waren so mehr oder weniger gleichmäßig über das unbesetzte Reichsgebiet verteilt, während die Hauptquartiere (Divisions- und Armeegruppen) in den wichtigeren Verwaltungssitzen lagen. Die Verbindung zu dem als militärisch ungesichert bewerteten Ostpreußen verlangte eine von Polen nicht zu kontrollierende Linie.

Werden die räumlichen Wirkungen der wirtschaftlichen, politischen und militärischen Handlungslogiken miteinander kombiniert, so wird deutlich, daß

Inflation und der Ausweitung der Übertragungskapazität durch das Fernkabelnetz sank ihr Anteil auf 3% im Jahr 1926 (Feyerabend 1927a: 133).

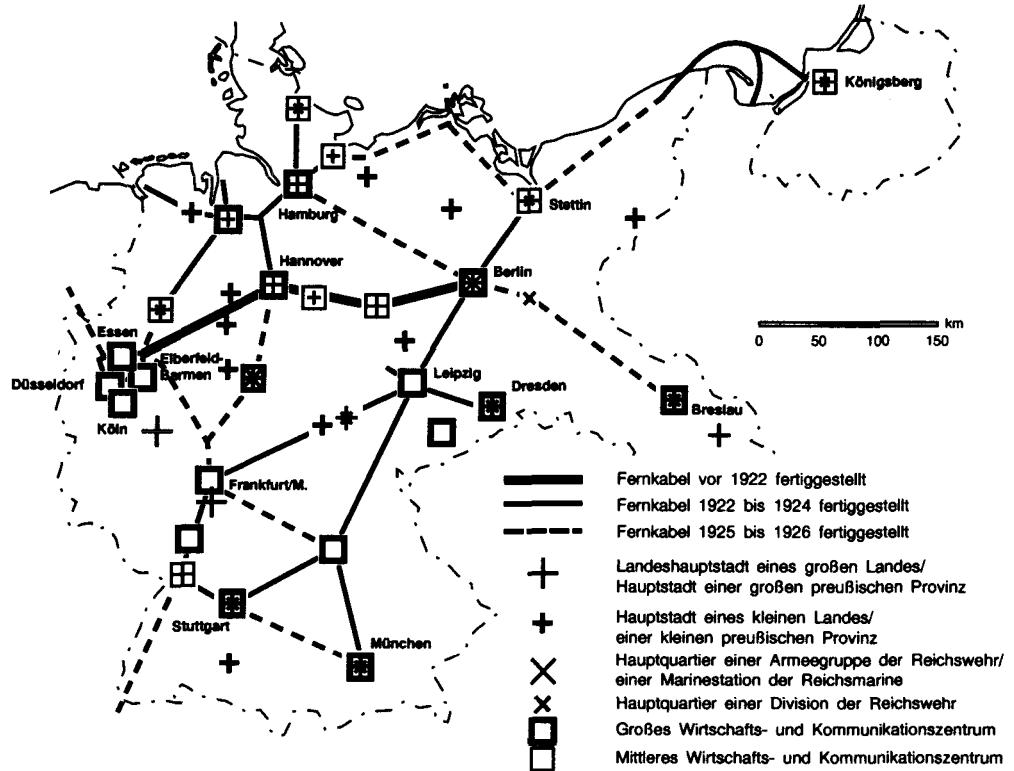
250 Die preußischen Provinzen (wie das Rheinland, Westfalen oder die Provinz Sachsen) hatten mehr Einwohner und eine größere Wirtschaftskraft als die meisten der Länder.

251 Auch die Absicht, innerstaatliche Verbindung ohne die Mitwirkung fremder Verwaltungen abwickeln zu wollen, und Gebührenfragen werden hierbei eine Rolle gespielt haben.

das neue Netz die Verbindungen zwischen den Oberzentren und Ballungsgebieten betonen mußte. Erst in seiner endgültigen Gestalt, nach 1926, bekam das Fernkabelnetz eine maschenförmige Struktur, die eine gleichmäßigere Raumerschließung gewährleistete. Während der wichtigen, fünf Jahre dauernden ersten Bauphase zuvor entwickelte sich ein sternförmiges Netz, mit Berlin als Netzknoten. Die Strategie der Verlegung war, in möglichst kurzer Zeit ein Maximum von Oberzentren an das Fernkabelnetz anzuschließen. Die Hauptstrecken verliefen von Berlin zum Ruhrgebiet und nach Westdeutschland, zu jenen Hafenstädten an Nord- und Ostsee, die für Berlin und das Ruhrgebiet wichtig waren (Hamburg und Bremen 1922/23, Stettin 1924), zur südwestdeutschen Regionalmetropole Frankfurt (1923), mit Zwischenstationen im mitteldeutschen Industriegebiet (Leipzig 1923), und von Berlin über München nach Stuttgart (1924). Auf diese Weise schlug das verkehrsgeographische Grundmuster durch, das in Deutschland vor 1945 für alle Verkehrsarten galt: eine Ost-Südwest-Achse und eine West-Nord-Achse. Die nicht mit Fernkabel erschlossenen Strecken geringeren Verkehrs behielten ihre oberirdischen Verbindungen, wobei die Übertragungskapazität teilweise mit Trägerfrequenzeinrichtungen erweitert wurde, bis sie schrittweise durch Kabel ersetzt wurden.

Bis 1926 bildete so das sternförmige Fernkabelnetz die politische und die Wirtschaftsgeographie Deutschlands in jener Zeit ab (s. Abb. 19). 14 der 16 Ortsnetze mit mehr als 10.000 Nebenstellen (d.h. jene Orte, aus denen die Masse des Fernverkehrs stammte, in Abb. 19 als große Wirtschaftszentren gekennzeichnet) wurden durch das neue Netz miteinander verbunden. Die zeitliche Reihenfolge der Modernisierung und damit die räumliche Ausbreitung des Fernkabelnetzes richtete sich nach der räumlichen Verteilung der Nachfrage. Behindert wurde das Wachstum im besetzten Rheinland durch die Interalliierte Kommission, die als oberste Regierungsgewalt unter französischem Einfluß das Legen des Kabels Frankfurt/Main-Köln verhinderte. Gefördert wurde das Wachstum durch intensive wirtschaftliche Beziehungen, so daß schon 1926 der starke Telefonverkehr zwischen dem Rheinland und den Hansestädten auf einem weiteren Kabel geführt werden konnte und auch die Strecke zwischen Berlin und Leipzig verdoppelt wurde. Im Osten wurden drei Seekabel von Stolp nach Pillau und Danzig gelegt, um den polnischen Korridor zu umgehen. Nach 1926 nahm der Netzplan des Fernkabelnetzes im Inneren Deutschlands immer mehr eine maschenförmige Gestalt an. In Pommern und Schlesien, Gebieten mit einem schwach entwickelten Telefonfernverkehr, blieb das Netz sternförmig, bedingt auch durch den Verlauf der Staatsgrenzen. Auf diese Weise bestanden unterschiedliche Netzformen Seite an Seite, entsprechend dem räumlich unterschiedlichen Bedarf an Übertra-

Abb. 19: Standorte wichtiger Akteure und der Netzplan des Fernkabelnetzes, 1921-1926



Quellen: Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich (1926: 3, Tab. 3);
Geschäftsberichte DRP, 1924-1926.

gungskapazität. Vergleicht man den Wandel der Netzgestalt im Verlauf der Genese des Kabelnetzes mit derjenigen seines Vorgängers, des Freileitungsnetzes, so fällt die Ähnlichkeit der beiden Vorgänge auf. Die Netzgestalt richtete sich demnach weniger nach technischen Kriterien, die wegen der erheblich erweiterten Übertragungreichweite eine gleichmäßige Raumerschließung ermöglicht hätten, als vielmehr nach wirtschaftlichen und politischen Kriterien des Netzbetreibers. Die Netzgenese zeigt damit, daß die Raumstruktur der Technik das Ergebnis der Entscheidungsprozesse korporativer Akteure war.

Die beschriebene Entwicklung des Fernkabelnetzes in Deutschland war kein nationaler Sonderweg, sondern fand zur selben Zeit in ähnlicher Form in allen Industriestaaten Europas und Nordamerikas statt (Craemer/ Franke 1928). Seit Mitte der zwanziger Jahre wurden die Netze von den Landesverwaltungen miteinander verknüpft, nachdem 1921 ein Vorstoß von *F. Gill*, einem führenden Ingenieur von Western Electric, ein zu errichtendes gesamt-europäisches Fernnetz durch eine Privatgesellschaft zu betreiben, am entschiedenen Widerstand der europäischen Staatsverwaltungen gescheitert war (Chapuis 1976). Auch der französische Versuch, den durch den Versailler Vertrag ermöglichten Ausschluß der deutschen Verwaltung von der internationalen Regelung der Funktelegrafie auf den erwarteten internationalen Telefonverkehr auszuweiten und ein europäisches Fernnetz unter Ausschluß Deutschlands zu planen (Craemer 1923), scheiterte an der ausgleichenden Haltung der schweizerischen Verwaltung und an der zentralen Lage Deutschlands als Durchgangsland in Mitteleuropa. Ein positiver Effekt der französischen Planungen war, daß sich nun die europäischen Verwaltungen Gedanken um die technische Kompatibilität der zu verknüpfenden Netze machten. 1923 wurde der ›Internationale beratende Ausschuß für Telefonfernverkehr‹ (CCI) gegründet, der bald auch mit deutscher Beteiligung Beamte und Ingenieure aus den Betreiberverwaltungen und der Fernmeldeindustrie zusammenführte. Indem er keine verpflichtenden Beschlüsse faßte, sondern nur Empfehlungen aussprach, nach denen sich die nationalen Verwaltungen aber richteten,²⁵² erzeugte er in kurzer Zeit eine so große normative Kraft des Faktischen, daß er 1925 der ›Internationalen Fernmeldeunion‹ (UIT) beigeordnet wurde und in Form seines Nachfolgers CCITT bis heute besteht (Valensi 1929; Fossion 1938; Chapuis 1976). Auf der Grundlage der Beschlüsse des CCI wurden in der zweiten Hälfte der zwanziger Jahre in schneller Folge die Fernkabelnetze

252 So befaßte sich eine der frühesten Empfehlungen des CCI 1923 mit der wichtigen Norm für das zu übertragende Frequenzband (Basse 1967: 680).

West- und Mitteleuropas miteinander verknüpft. Die weltweite Verknüpfung der Telefonnetze erfolgte über den Funktelefonverkehr. Mit dem interkontinentalen Funktelefonverkehr (1928 USA–Deutschland über London), der Eröffnung des Funksprechverkehrs mit fahrenden Eisenbahnzügen 1926 und mit Linienschiffen auf dem Nordatlantik 1932 wurde es in diesen Jahren möglich, von jeder Sprechstelle in industrialisierten Staaten mit jeder anderen zu sprechen, wenn auch nur zu bestimmten Betriebsstunden, nach längeren Wartezeiten, unter erheblichen Kosten und bei einer zweifelhaften Übertragungsqualität.²⁵³

Die Entwicklung des Telefonsystems in der Weimarer Republik kann unter sieben Hauptthemen zusammengefaßt werden. Dabei spielten Einflüsse, die die gesamte Reichspost betrafen, ebenso eine Rolle wie solche, die nur auf das Telefonsystem einwirkten.

Die Organisation wurde konsolidiert, die Reichspost durch die Übernahme der bayerischen und der württembergischen Verwaltung horizontal integriert. Die von der Reichspost mit herbeigeführte Kartellierung der industriellen Lieferanten führte zu einer quasi-vertikalen, rückwärtigen Integration der Betreiber mit den Geräteherstellern und Forschungseinrichtungen. Die Reichspost wurde rechtlich selbständiger. Ziel der Rechtsänderungen war es, den öffentlichen Nachrichtenverkehr leistungsfähiger zu machen und gleichzeitig seine staatliche Kontrolle zu erhalten. Aus den Rahmenbedingungen des Reichspostfinanzgesetzes erwuchs ein starker Anreiz zu einer wirtschaftlichen Rationalisierung. Die Telefontechnik wurde umfassend modernisiert. Mit dem Bau des neuen Fernkabelnetzes nach 1921 wurde die geographische Struktur des Fernnetzes grundlegend restrukturiert. Zugleich wurde durch die zunehmende Verkoppelung mit ausländischen Netzen die Kompatibilität von technischen Einrichtungen und Betriebsverfahren erstmalig zu einem Problem. Die zunehmende Größe und technische Komplexität des Telefonsystems führte zu einer Verwissenschaftlichung und Professionalisierung und zu einer größeren Normierung im Betrieb des Fernnetzes. Alle genannten Einflüsse zusammen führten dazu, daß das Telefonsystem insgesamt gesehen ein größeres Beharrungsvermögen gewann. Dessen Auswirkungen hingen jedoch von der doppelten Einbettung des Telefonsystems in die Reichspost und dieser wiederum in das politisch-administrative System ab. Ein Wandel in diesen beiden Strukturen mußte sich deshalb unmittelbar

253 Ein Höhepunkt der Entwicklung wäre die Verlegung des ersten transatlantischen Telefonkabels geworden. Der Plan wurde wegen der Weltwirtschaftskrise aufgegeben. Das erste Kabel wurde erst 1956 verlegt.

auswirken, konnte aber aus Gründen des Beharrungsvermögens die Entwicklungsrichtung des Telefonsystems nicht mehr grundsätzlich ändern, wie die Entwicklung nach 1933 zeigte.

Kapitel 6

Der Bruch in der Entwicklung:

Das Telefonsystem wird politisch instrumentalisiert

Der amerikanische Technikhistoriker Hughes ebenso wie die Theoretiker der Entwicklung von Verkehrsnetzen Taaffe/ Morill/ Gould gingen letztendlich von einem linearen Verständnis in der Entwicklung von großtechnischen Systemen bzw. ihrer Netzpläne aus: von einfachen zu komplexen Systemen mit einem steigenden Trägheitsmoment der Entwicklung, von inselhafter Ausbreitung zu nationaler Verflechtung. Die beiden folgenden Kapitel zeigen, daß diese Sichtweise in erheblichem Maß von der Intensität der Einbettung des technischen Systems in seine politische Umwelt abhängen kann. Da das öffentliche deutsche Telefonsystem als Teil der staatlichen Post- und Fernmeldeverwaltung betrieben wurde, waren seine Funktionen von den Veränderungen des politisch-administrativen Systems durch die Machtergreifung der NSDAP 1933 direkt betroffen. Der Trend zu einer immer größeren Selbständigkeit, wie er in der Verabschiedung des Reichspostfinanzgesetzes 1924 kulminierte, wurde durch den Machtanspruch der NSDAP gebrochen: Die Funktion des Telefonsystems wurde politischen Prärogativen unterworfen, was schließlich in seiner Umfunktionierung zu einem Instrument der strategischen Führung für Reichsregierung und Wehrmacht endete. Zugleich zeigt sich, daß die Idee des Trägheitsmoments in der Entwicklung großtechnischer Systeme an Inhalt gewinnt, wenn die Teilbereiche des Telefonsystems getrennt untersucht werden. In einem solchen Fall wird erkennbar, daß in Einzelbereichen durch die politisch-militärischen Eingriffe die Entwicklungsrichtung und Entwicklungsgeschwindigkeit gedreht und abgebremst wurden, daß aber insgesamt das Telefonsystem eine so große Komplexität angenommen hatte, daß die neuen politischen Zielsetzungen nur noch mit Hilfe der Experten der Reichspost erreicht werden konnten. Während des Zweiten Weltkriegs zeigten sich Entwicklungsverläufe, die denen des ersten Krieges in starkem Maße ähnelten, weil sich auch die Rahmenbedingungen (Akteurstruktur, Rechtslage, Überlast im Fernnetz) ähnelten. Das Telefonsystem spiegelte die militärischen

Siege in der ersten Kriegshälfte ebenso wider wie die Vernichtung des politischen Systems in der zweiten und belegte durch diese Nähe seine Integration in alle Bereiche der Gesellschaft ebenso wie die hohe Bedeutung, die es mittlerweile für Teile dieser Gesellschaft erreicht hatte.

1 Das Telefonsystem während der Zeit des Nationalsozialismus, 1933 bis 1939

Während der Friedensperiode des Nationalsozialismus entwickelten sich die größten Änderungen in der Funktion und in der Akteurkonstellation, die das deutsche Telefonsystem vor der Periode der Massenausbreitung nach dem Zweiten Weltkrieg erlebte. Der langfristige Trend zur rechtlichen und organisatorischen Verselbständigung wurde gebrochen, das Telefonsystem mehr als je zuvor nach exogen gesetzten politischen Kriterien gesteuert. Die technische Entwicklung verlief trotz der starken politischen Steuerung der Gesamtentwicklung nicht in einem eigenen, nationalstaatlichen Rahmen, sondern resultierte aus der Wechselwirkung von Forschung und Entwicklung bei Industrie und Reichspost im Inland und den Entwicklungen im Ausland. Der Verlust an Teilnehmern durch die Weltwirtschaftskrise wurde wieder aufgeholt, die Gesamtteilnehmerzahl vergrößert. Große Veränderungen erfolgten in der räumlichen Struktur des Fernnetzes, als das gesamte Fernmeldenetz nach 1936 für militärische Zwecke erweitert wurde.

Die Gesamtentwicklung der DRP in der Zeit nationalsozialistischer Herrschaft kann in drei Perioden unterteilt werden:

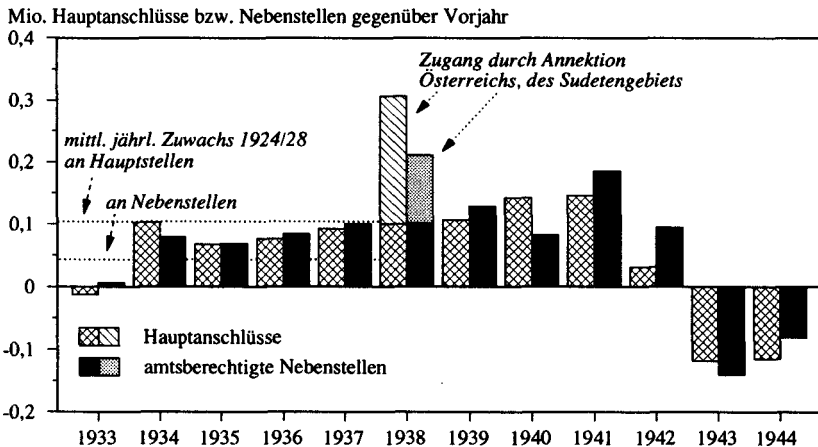
- 1933 bis 1935: Die DRP wird politisch neu ausgerichtet und dient der NS-Konjunkturpolitik.
- 1936 bis 1939: Die DRP unterliegt der Politik wirtschaftlicher Autarkie und bereitet sich auf einen Krieg vor.
- 1939 bis 1945: Die DRP dient der Kriegsführung.

Der Werdegang des Telefonsystems zwischen 1933 und 1939 soll an vier Hauptthemen verdeutlicht werden: 1. der Unterwerfung der DRP unter die Herrschaft der NSDAP, 2. den ersten Schritten auf eine Massenausbreitung von Telefonanschlüssen hin, 3. dem Ausbau des Fernnetzes zu einem militärischen Führungsmittel und den Planungen zur Automatisierung der Fernvermittlungen und 4. der sich daraus entwickelnden Geographie des Fernnetzes. Das folgende Kapitel zeigt, wie die Reichspost mit ihrem Telefonsystem auf

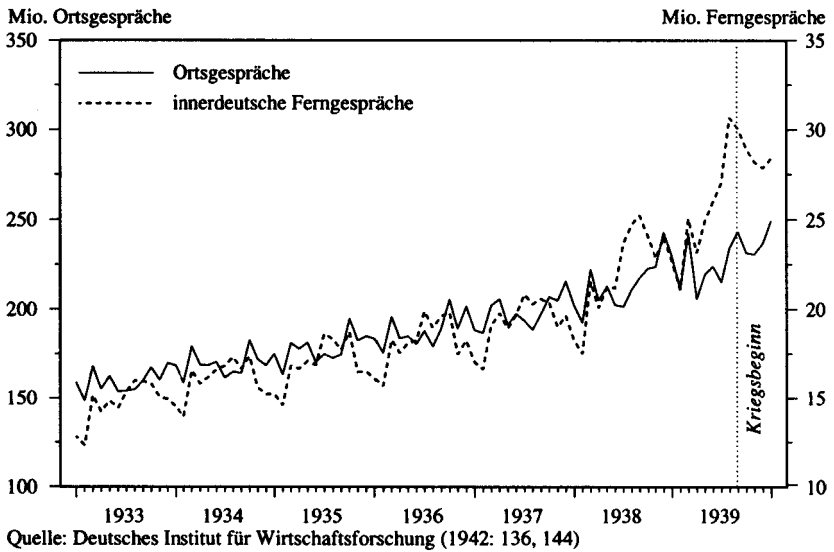
die verstärkte politische Steuerung reagierte und wie sie die politischen Veränderungen benutzte, um ihrem langfristigen Ziel des abgesicherten Netzmonopols näherzukommen. Das Kapitel zeigt damit auch die historischen Grenzen der Verselbständigung des Telefonsystems.

Die Gesamtentwicklung des Telefonsystems 1933 bis 1939, soweit sie sich in der Entwicklung der Sprechstellen und der Nutzung widerspiegelt, zeigte, daß das Telefonsystem mehr und mehr zu einem Mittel der Bürokommunikation wurde. Mit Ausnahme des Jahres 1934 ist in sämtlichen Jahren der Zuwachs bei den amtsberechtigten Nebenstellen, d.h. den Telefonapparaten in Privatnetzen von Wirtschaft und Verwaltung mit Zugang zum öffentlichen Netz, größer als bei den Hauptanschlüssen (s. Abb. 20). Damit wird die Wachstumsstruktur der zwanziger Jahre auf den Kopf gestellt, in der es die Hauptanschlüsse bei privaten Teilnehmern waren, die das Wachstum trugen. Die Einführung der Gemeinschaftssprechstelle nach 1936, die die Zahl der Anschlüsse in Privathaushalten steigern sollte, konnte sich in den Anschlußzahlen noch nicht auswirken. Die Nutzung des Telefonsystems im Fernverkehr zeigte, wie der durch die Weltwirtschaftskrise bedingte Verkehrsrückgang aufgeholt und durch die starken Einflüsse aus der politischen Umwelt mehr als ausgeglichen wurde (s. Abb. 21). Die Zahl der Ortsgespräche stieg gleich-

Abb. 20: Entwicklung des Zuwachses an Hauptanschlüssen und Nebenstellen, 1933-1944



Quelle: Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen (1957: 104), eigene Berechnung. Nebenstellen ab 1940 gegenüber veröffentl. Angaben um 350.000 nichtamtsberechtigte Nebenstellen bereinigt, Zuwachs durch Annektion aus Bezirksstatistiken 1939-1940 geschätzt, 4. Vierteljahr 1944 geschätzt.

Abb. 21: Monatlicher Umfang der Orts- und Ferngespräche, 1933-1939

falls regelmäßig und besonders in den Krisenmonaten der Jahre 1938 und 1939. Auch in seiner Abhängigkeit vom saisonalen Verlauf der Wirtschaftstätigkeit erwies sich der Telefonverkehr als ein Geschäftsverkehr der Wirtschaft und der Politik.

1.1 Die Unterwerfung der Deutschen Reichspost unter die Herrschaft der NSDAP

Die Maßnahmen der NS-Regierung auf rechtlichem und organisatorischem Gebiet unterlagen keinem übergeordneten Gesamtplan, aber sie dienten alle gemeinsam dem Ziel, den öffentlichen Nachrichtenverkehr einer direkten politischen Steuerung zu unterwerfen. Im Rahmen ihrer Politik der »Einheit von Staat und Partei«, d.h. der Unterordnung der staatlichen Verwaltung unter die Herrschaft der Partei, benutzte die NSDAP das Telefonsystem (zusammen mit dem neu entwickelten großtechnischen System des Fernschreibers), um die Bevölkerung zu kontrollieren, den Krieg vorzubereiten und ihn später auch zu führen.

Durch das erste nationalsozialistisch-konservative Reichskabinett Hitlers wurde 1933 die Gewichtung der Funktionen des staatlichen Nachrichtenverkehrssystems umgekehrt. Bestimmte die Reichspost ihre Funktion traditionell als Einnahmequelle des Reichs und als Dienerin des Verkehrs, d.h. als technische Infrastruktur für Staat und Wirtschaft, wurde sie jetzt de facto zu einem Machtmittel des Staates umfunktioniert, zu einem Führungsmittel für die politische Kontrolle der deutschen Gesellschaft. Schon ein Jahr nach dem Beginn des NS-Regimes konnte der neu eingesetzte Staatssekretär *W. Ohnesorge* als politisches Programm verkünden:

Wir werden dem Führer diesen Koloß des Nachrichtenwesens und seine Beamten und Arbeiterschaft zu einem Mittel gestalten, das dem leisesten Druck seiner Hand in allen, aber auch in allen Situationen willig und unbeirrbar folgen wird, nur in seinem Geiste arbeiten und nur seinem Befehl folgen wird. (Ohnesorge 1934: 198)

Als höchstes Ziel, an dem sich das Handeln der DRP auszurichten hatte, galt nun nicht mehr die Eigenwirtschaftlichkeit der Post, sondern das Erreichen politischer und volkswirtschaftlicher Ziele.

Die Reihenfolge der politischen Maßnahmen, die die Nationalsozialisten anwendeten, um die Reichspost von einem staatlichen Unternehmen zu einem Symbol des nationalsozialistischen Staates zu machen, zeigt die Bedeutung, die einzelne Persönlichkeiten in Umbruchsituationen für die Entwicklung eines großtechnischen Systems annehmen können, während in ruhigeren Zeiten eher institutionelle Einflüsse dominieren. Zuerst wurde die politische Kontrolle des Personals eingeführt, danach die Organisation und die rechtliche Struktur geändert. Die NSDAP hatte aus den Störungen des Nachrichtenverkehrs 1918 bis 1920²⁵⁴ die Lehre gezogen, daß der Staat nicht nur einen rechtlichen Zugriff auf das Nachrichtenverkehrssystem benötigte, wenn er es zu kontrollieren beabsichtigte, sondern daß er zusätzlich auch das Personal überwachen mußte.

Die erste Personalentscheidung Hitlers, die die Post betraf, war die Ernennung des Präsidenten des Reichspostzentramtes, Ohnesorge, zum Staats-

254 Während der Spartakistenunruhen, des Streiks der Elektrizitätsarbeiter und des Kapp-Putsches fiel in Berlin 1919/20 das Telefonsystem zeitweise aus. Die Verbindung aus der Reichshauptstadt heraus konnte nur noch durch Übergang auf den telegrafischen Verkehr mit Hilfe der ehemaligen Militärtelegrafeneinheit Heim, die das Netz des Kriegsamts betrieben hatte, hergestellt werden (vgl. Liste der Leitungsunterbrechungen wegen der Spartakistenunruhen im März und April 1919 v. 28.5.1919: BA R 43 I/1993, Bl. 9-15; Schr. Angestelltenrat des Sondertelegraphen Berlin an Unterstaatssekretär in Reichskanzlei v. 3.1.1921: BA R 43 I/2006, Bl. 39-42).

sekretär im Reichspostministerium. Die Leitung des Ministeriums behielt nominell der Deutschnationale *P. v. Eltz-Rübenach*, der in Personalunion auch das Verkehrsministerium leitete. Der die Umwandlung der DRP von einer Verwaltung in ein öffentliches Unternehmen verkörpernde Staatssekretär *K. Sautter*, der stets gute Beziehungen zu den demokratischen Parteien gepflegt hatte, wurde entlassen, der für das Fernmeldewesen zuständige Staatssekretär *E. Feyerabend* schied aus Altersgründen aus. Ohnesorge gehörte zu jenem Typus von leitenden Beamten, die alle Voraussetzungen für eine politische Karriere während der NS-Zeit besaßen. Er hatte seine politische Überzeugung als »Alter Kämpfer« durch die Gründung der ersten außerbayerischen Ortsgruppe der NSDAP 1920 bewiesen, und er war fachlich durch seine Tätigkeit als Chef der Telegrafendirektion des Großen Hauptquartiers 1914 bis 1918 und als Präsident des Reichspostzentralamtes (seit 1928) hochqualifiziert. Er wurde ernannt, weil er die politischen wie auch die funktionalen Anforderungen an eine derartige Führungsstelle erfüllte. Als Ohnesorge 1933 von Hitler zum höchsten Beamten im RPM ernannt wurde, hatte ein politisch indoktriniertes Spezialist für den Fernmeldefernverkehr die faktische Leitung des Ministeriums übernommen.²⁵⁵ 1933 zum Staatssekretär im RPM, 1937 zum Reichspostminister ernannt, blieb Ohnesorge in dieser Stellung bis 1945. Seinem fachlichen Können und seiner im Sinne der NSDAP erfolgreichen Personalpolitik ist es mit zuzuschreiben, daß die Reichspost der nationalsozialistischen Führung mehr oder minder bis in die letzten Tage ihrer Herrschaft diente. Gleichzeitig konnte er seine Autorität als Nationalsozialist einsetzen, um in den Kämpfen um die Neuverteilung der Macht 1933/34 und 1940 die Stellung der Post als Sonderverwaltung zu verteidigen. Indem er die Post dem politischen Willen der NSDAP unterwarf, rettete er ihre organisatorische Selbständigkeit.

Eine der ersten Amtshandlungen Ohnesorges war die Säuberung der DRP von jüdischen und als »politisch unzuverlässig« eingestuften Bediensteten und der Aufbau des Postschutzes, einer Art Werkschutz. Noch vor der den Schein der Legalität wahren Verabschiedung des »Gesetzes über die Wiederherstellung des Berufsbeamtentums« (v. 7.4.1933, RGBI I: 175) wurde postintern mit den Säuberungen begonnen und bis Ende 1933 4% des Personals aus dem Dienst entlassen, darunter 10,4% aller Beamten im höheren Dienst.²⁵⁶ Der

255 Eine eigentliche Biographie fehlt. Erste Ansätze bei Leclerc (1988).

256 Das Gesetz ermöglichte es, Bedienstete zu entlassen, die nicht den Leistungsanforderungen ihrer Vorgesetzten entsprachen (§ 6, sogenannter Trottelparagraph), ohne daß deshalb ein Entlassungsgrund im beamtenrechtlichen Sinn erfüllt war. Von den bis zum 1.4.1934

für den Fernkabelbereich zuständige Ministerialbeamte *K. Höpfner* bemerkte dementsprechend am 16.2.1933, zwei Wochen nach Hitlers Machtübernahme, zum Geschäftsführer der DFKG, *A. Mentz*:

Hier bringt jeder Tag etwas Anderes. Man muß mächtig auf dem qui vive sein. (Bemerkung auf einem Zettel, in: DFKG-Firmenarchiv, Akte »Aufsichtsrat der DFKG, Akte Mentz, 1921 – Ende 1933«)

Nach den personellen Säuberungen im Führungsbereich, die neue Karrierechancen eröffneten, wurden »verdiente Parteigenossen« mit Vorrang befördert (Zilz 1945: 39-41). 1937 wurde, wie im gesamten öffentlichen Dienst, die Mitgliedschaft in der NSDAP zur Voraussetzung für eine Einstellung als Referendar gemacht, und die Referendare wurden in Beamtenlagern politisch geschult. Als Personalbearbeiter wurden seit 1933 der NSDAP angehörige Beamte eingesetzt, auch wenn sie dafür fachlich nicht qualifiziert waren. Um auch die Präsidenten der Reichspostdirektionen²⁵⁷ zu kontrollieren, wurden Stellen für sogenannte Abteilungs-Bürovorsteher geschaffen und »mit alten bewährten Parteigenossen« (Ohnesorge 1934: 683) besetzt. Ihre Aufgabe bestand nicht nur darin, die Bürotätigkeit der Präsidenten der Reichspostdirektionen zu leiten, sondern auch unter Umgehung des Dienstweges dem Staatssekretär Bericht zu erstatten.

Der politischen Kontrolle der Mitarbeiter der Post nach innen und zum »Schutz« der Rundfunkanlagen und zur verdeckten Aufrüstung nach außen diente der sogenannte Postschutz (Glasbrenner 1986).²⁵⁸ Nach dem Vorbild des Bahnschutzes und aufbauend auf einfachen Vorläufern aus der Zeit vor 1933 wurden Postbedienstete infanteristisch ausgebildet. Sie dienten zur Kontrolle des Personals, zur verdeckten Aufrüstung und auf den zahlreichen Aufmärschen der NSDAP dazu, die nationalsozialistische Ausrichtung der Reichspost zu demonstrieren.²⁵⁹ Nach der Einführung der allgemeinen Wehrpflicht

12.110 Entlassenen (einschließlich der Beamten im Wartestand) wurden 6.067 Personen nach § 6 entlassen (Wittich: Allgemeine Personalfragen. Vortrag auf der Konferenz der RPD-Präsidenten 1934. Ndrsch. d. Präsidentensitzung 1934, Anl. 2, S. 2: BA R 48/238). Die Reichspost nutzte hier erstmals die in der NS-Zeit noch häufiger vorkommende Gelegenheit, ihre längerfristigen Ziele auch auf eine Weise zu verfolgen, die zuvor unter rechtsstaatlichen Bedingungen nicht möglich war.

257 Die Oberpostdirektionen wurden 1934 in Reichspostdirektionen (RPD) umbenannt.

258 Auslöser dürfte die Störung einer Rundfunkübertragung Hitlers aus Stuttgart am 15.2.1933 gewesen sein, als mehrere Kommunisten das Übertragungskabel zum Sender kappten und die Übertragung abbrachen (Bohn 1978: 22-27).

259 Die überplanmäßigen Ausgaben im Rechnungsjahr 1933 in Höhe von 6,8 Millionen

1935 versuchte das RPM, den Postschutz wegen der hohen Personalausfallzeiten aufzulösen, doch das Reichskriegsministerium widersprach (Schr. RPM an RFM V 7001-0 v. 19.3.1936: BA R 2/21193). Danach wurde der Postschutz für Luftschutzaufgaben eingesetzt, um ihm eine neue offizielle Daseinsberechtigung zu geben.²⁶⁰ Den dritten Funktionswechsel erlebte der Postschutz durch den Krieg (s. unten Abschnitt 2).

Mit der Notverordnung »zum Schutz von Staat und Volk« (v. 28.2.1933, RGBl I: 83) wurde u.a. das Fernmeldegeheimnis aufgehoben, mit dem Ermächtigungsgesetz (v. 24.3.1933, RGBl I: 141) das Gesetzgebungsrecht der Reichsregierung übertragen und die Bindung der Gesetze an die Verfassung aufgehoben. Sehr bald kontrollierten die Beamten der Geheimen Staatspolizei die Telefongespräche. Die notwendige technische Unterstützung gaben Fachleute der DRP.²⁶¹ Das Brechen des Fernsprecheheimnisses wurde für eine Vielzahl von mit Überwachungsaufgaben befaßten Organisationen so attraktiv, daß der preußische Ministerpräsident und Chef der Preußischen Geheimen

Reichsmark (bei insgesamt 164 Millionen Reichsmark im entsprechenden Kap. VII Titel 2) wurden hauptsächlich auf die Teilnahme von Personal an Aufmärschen, Postschutzübungen und »Kraft durch Freude«-Veranstaltungen zurückgeführt, daneben auf Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen und das Einstellen von Ersatzkräften während einer Grippeepidemie (Begründung der überplanmäßigen Haushaltsausgaben, der Haushaltsvorgriffe und der außerplanmäßigen Haushaltsausgaben, in: Denkschrift zur Bilanz der Deutschen Reichspost nach dem Ergebnisse des Rechnungsjahres 1933, zur Gewinn- und Verlustrechnung für das Rechnungsjahr 1933 sowie zur Gesamtrechnung für das Rechnungsjahr 1933 v. 11.6.1935, S. 22: BA R 43 II/271, Bl. 17-58).

- 260 Die Hauptaufgabe blieb die politische Einschüchterung des Personals, wie die Rechtfertigung nach Kritik durch den Rechnungshof beweist. »Die Zusammenziehung [des Postschutzpersonals] in Lehrgängen fördert außerdem den bei einer Reichsverwaltung unerläßlichen Kameradschaftsblock, der erst dafür die Gewähr bietet, daß die gesamte Gefolgschaft zu jeder Zeit einmütig hinter der Staatsführung des Dritten Reiches steht« (Denkschrift zur Bilanz der Deutschen Reichspost nach dem Ergebnis des Rechnungsjahres 1936 zur Gewinn- und Verlustrechnung für das Rechnungsjahr 1936 sowie zur Gesamtrechnung für das Rechnungsjahr 1936, S. 25: BA R 43 II/271, Bl. 184-204). Die gewisse Beliebtheit, der sich der Postschutz erfreute, hing damit zusammen, daß eine Mitgliedschaft im Postschutz als Ersatz für die geforderte Parteimitgliedschaft galt.
- 261 Die technischen Überwachungseinrichtungen wurden in Amtshilfe durch Angehörige der DRP eingerichtet, weil den Polizeiangehörigen die entsprechenden Kenntnisse fehlten. In einigen Fällen gehörten die Einrichtungen der DRP und wurden auch von ihr vermietet. Die inhaltliche Überwachung der Gespräche erfolgte durch Polizeiangehörige, teilweise aber auch durch Postbedienstete, wie ein Rundschreiben beweist (Rdschr. Reichsführer SS und Chef d. Deutschen Polizei S-V 9 Nr. 52/37 an die Leiter aller Stapo-Leitstellen und -stellen v. 28.8.1937: BA R 58/242, Bl. 174).

Staatspolizei, H. Göring, 1934 die unterstellten preußischen Verwaltungen ausdrücklich auf sein alleiniges Zugangsrecht zu dieser Quelle von Machtwissen verwies (Rdschr. Reichsministerium des Innern an Reichsminister und den Staatssekr. in der Reichskanzlei I 3609 A/4.7. v. 11.6.1934: BA R 43 II/267, Bl. 23).²⁶²

Die Politik des NS-Regimes zeigte hier deutlich die doppelte Funktion von Unterstützung und Kontrolle, die der gesamten Organisation des öffentlichen Nachrichtenverkehrs während des Dritten Reichs zugewiesen wurde: Sie ermöglichte es, Nachrichten auszutauschen und gleichzeitig den Austausch zu überwachen. Als eine im nationalsozialistischen Geist geführte Verwaltung setzte die DRP ihre technischen Einrichtungen ganz selbstverständlich gegen »staatsfeindliche« Personen ein. Voraussetzung dafür war, daß die Eingriffe formalrechtlich legitimiert waren, auch wenn die Legitimation beinhaltete, außerhalb der Verfassung und der Gesetze zu operieren. Zugleich war es jedoch auch die Aufgabe der DRP, den öffentlichen Nachrichtenverkehr zu ermöglichen. Dieser konnte nur funktionieren, wenn seine Benutzer ein Mindestmaß an Vertrauen in die Institutionen setzten, beispielsweise davon überzeugt waren, daß die Telefongespräche nicht mitgehört wurden. Für den »Normalbenutzer«, der den nationalsozialistischen Gesetzen gehorchte, mußte also das Fernsprechgeheimnis, das weiterhin strafrechtlich geschützt war,²⁶³ bestehen bleiben (Fritz 1937; Friemberger 1940). Das Fernsprechgeheimnis wurde vom Minister allerdings auch deshalb offiziell so hochgehalten, weil er es in den politischen Kämpfen um eine Vereinheitlichung der Reichsverwaltung 1940 einsetzte, um die Daseinsberechtigung der DRP als eine von der allgemeinen inneren Verwaltung getrennte Sonderverwaltung zu begründen (Ohnesorge 1940: 496). Die janusgesichtige Funktion der Ermöglichung des Nachrichtenverkehrs und seiner gleichzeitigen Kontrolle, die die ältere Verkehrstechnik, die Briefpost, seit ihren frühesten Anfängen hatte, besaß das Telekommunikationssystem während des Nationalsozialismus in ganz besonderem Maß.

Die rechtliche Entwicklung des Telefonsystems war durch die Einbettung der DRP in das politische System vorgezeichnet. Um die DRP besser steuern zu können, wurden 1934 mit dem Gesetz zur Vereinfachung und Verbilligung

262 Die Telefonüberwachung wurde so umfangreich, daß der Leiter der Stapo-Stelle Düsseldorf 1937 anordnete, daß eine Telefonüberwachung nur noch in wichtigen Fällen und nur noch für höchstens vier Wochen eingeleitet werden dürfe (Mann 1987: 162-163).

263 Das Fernsprechgeheimnis war 1933 allein für die Bekämpfung von politischen Gegnern außer Kraft gesetzt worden.

der Verwaltung (v. 27.2.1934, RGBI I: 130) wichtige organisatorische Bestimmungen des Reichspostfinanzgesetzes aufgehoben. Der Verwaltungsrat wurde ebenso wie die regionalen Sonderverwaltungen für Bayern und Württemberg abgeschafft. Erst seit diesem Zeitpunkt war die Verwaltung horizontal voll integriert. Beseitigt wurde der Verwaltungsrat, weil er nicht dem Führerprinzip entsprach. An seine Stelle trat ein beratender Beirat. Beibehalten wurde die finanzrechtliche Selbständigkeit der DRP, indem ihr Vermögen weiter als Sondervermögen geführt wurde. Statt vom Verwaltungsrat mußte der Haushalt der Reichspost vom Reichsfinanzminister bestätigt werden. Das Verordnungsrecht, das zuvor der Verwaltungsrat innehatte, ging auf den Reichspostminister über. Das Vereinfachungsgesetz bewirkte einerseits eine fortdauernde (finanz)rechtliche Verselbständigung der DRP, andererseits durch eine Reintegration in die staatliche Verwaltung eine stärkere institutionelle Bindung. Die Entscheidungsgewalt wurde bei einem einzelnen politischen Akteur, dem RPM, konzentriert. Einflüsse aus der Umwelt (Wirtschaft, Länder) und aus dem Binnenraum der Verwaltung (Personal, süddeutsche Verwaltungen) wurden ausgeschaltet. Die Versuche, mit dem Gesetz eine Gebietsreform der Mittelbehörden zu verbinden und eine unfunktionale Einräumigkeit der Reichs- und Länderverwaltungen zu erreichen,²⁶⁴ wurden auf eine allgemeine Reichsreform verschoben und scheiterten mit dieser. Gegenüber den Nutzern wurden nun alle öffentlich-rechtlichen Machtmittel einer Verwaltung eingesetzt; beispielsweise konnte die Fernsprechnordnung ohne die Mitwirkung von Vertretern der Nutzer im Verwaltungsrat einseitig verändert werden. Gegen Einflußversuche der Nachbarverwaltungen aber konnte auf die gesetzlich bestätigte finanzrechtliche Eigenständigkeit verwiesen werden.²⁶⁵ Einen

264 Eine Einräumigkeit der Verwaltungsorganisation auf der Ebene der Mittelbehörden war unfunktional, weil die Funktionalräume unterschiedlicher Verwaltungen (z.B. Ordnungsverwaltung, Post, Bahn) von ihren Aufgaben her räumlich unterschiedlich zu gliedern sind. Die Aufhebung mehrerer kleinerer Reichspostdirektionen diente deshalb eher der Personaleinsparung.

265 Diese finanzielle Selbständigkeit wurde von Ohnesorge hochgehalten und entbehrte in ihren Auswirkungen, im Nachhinein betrachtet, nicht makabrer Züge. So stritten sich das Reichsministerium des Inneren mit dem Reichsführer SS, das Finanzministerium und das RPM mit bürokratischer Ausdauer von 1938 bis 1941 darüber, wer für die Kosten der Überwachung der Briefpost aufzukommen habe. Für den Reichspostminister, der von seiner Einstellung her ebenso Nationalsozialist wie Beamter war, gehörte nur die Übermittlung von Nachrichten, nicht jedoch ihre Überwachung zu den ressortmäßigen Aufgaben der Post. Die beiden anderen Ministerien gingen vom Gegenteil aus, weil sie von einer einheitlichen Reichsverwaltung ausgingen (Schriftwechsel in BA R 2/11660).

direkten Einfluß der NSDAP gab es nicht. Er artikulierte sich nur indirekt, aber wirkungsvoll, nämlich über die Auswahl geeigneter Führungspersonen.

Die geschilderten Ergebnisse des Gesetzgebungsverfahrens um das Vereinfachungsgesetz²⁶⁶ standen im Gegensatz zu den Absichten seiner Initiatoren. Der Entwurf stammte aus dem Reichsinnenministerium, das beabsichtigte, eine einheitliche Verkehrspolitik zu schaffen und dafür die DRP wieder voll in die Reichsverwaltung einzugliedern.²⁶⁷ Das Gesetz gehörte in die lange Reihe von Versuchen (s. Kap. 5, Abschnitt 1), das Reichspostfinanzgesetz mit seiner Definition der Reichspost als »Unternehmen des Reiches« (§ 1 Abs. 1 RPFG) abzuschaffen. Ebenso wie die noch größere rechtliche Selbständigkeit der Reichsbahngesellschaft, die mit dem gleichen Gesetz eingeschränkt wurde, war der erwähnte Charakter der Reichspost allen politischen Konservativen ein Symbol des durch den Vertrag von Versailles geschwächten und republikanischen Deutschlands. Der Versuch, das Reichspostfinanzgesetz ebenso wie die süddeutschen Reservatrechte abzuschaffen, gehörte damit zu einer aus preußisch-konservativem Anliegen geführten Politik, den deutschen Nationalstaat als Einheitsstaat zu schaffen.

Gegen den Versuch, die rechtliche und organisatorische Struktur der DRP vollständig den anderen Reichsverwaltungen anzugleichen, wirkte die doppelte Ortsbestimmung der DRP durch ihren Staatssekretär als Verwaltung und als Organ des nationalsozialistischen Staates als wirksame Bremse. Ohnesorge ordnete die DRP den großen Linien nationalsozialistischer Politik unter, aber gleichzeitig achtete er als überzeugter »Postler« auf ihre organisatorische Selbständigkeit. Das organisatorische »momentum« der Reichspost insgesamt war mittlerweile so groß geworden, daß es nicht ohne Widerstand hätte abgeschafft werden können. Die Selbständigkeit der Organisation und der Finanzverfassung der DRP entsprach zudem viel eher dem System nationalsozialistischer Polykratie mit ihrer Vielzahl sich befehrender Organisationen (vgl.

266 Das Gesetz wurde auf dem Verordnungsweg durch die Reichsregierung erlassen.

267 Der Reichsminister des Inneren, Frick, beabsichtigte, das Postministerium aufzulösen, die DRP analog der Reichsbahn in eine Hauptverwaltung umzuwandeln und diese unter einem Generaldirektor dem Verkehrsministerium zu unterstellen. Entscheidende Akteure wären der Verkehrsminister und der Finanzminister geworden. Der Postminister Eltz-Rübenach stimmte dem Entwurf zu (S. 2 des Anschreibens: »Die beteiligten Reichsminister haben dem Entwurf zugestimmt.«). Das politische Gewicht von Ohnesorge zeigte sich, als er die weitere Selbständigkeit des Postministeriums entgegen den Wünschen seines vorgesetzten Ministers durchsetzte (Schr. d. Reichsministers des Inneren, Frick, an den Staatssekretär der Reichskanzlei v. 15.2.1934: BA R 43 II/1147, Bl. 13-16).

Hüttenberger 1976) als den Vorstellungen von der Einheit der Reichsverwaltung, wie sie die konservative Ministerialbürokratie mit dem Gesetzentwurf vertrat.

1.2 Die Gemeinschaftssprechstelle:

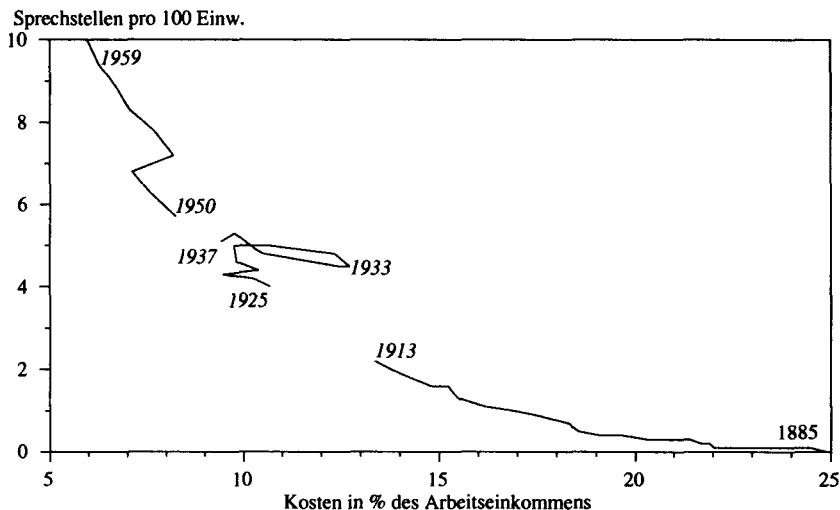
Massenausbreitung unter den Bedingungen fehlender Kaufkraft

Im Vergleich zu anderen industrialisierten Ländern Europas war die soziale Ausbreitung des Telefons in Deutschland vergleichsweise zögernd verlaufen.²⁶⁸ Eine im Verhältnis zu den hohen Telefongebühren zu schwache Kaufkraft privater Haushalte behinderte die Ausbreitung, wobei die Gebühren auch deshalb so hoch waren, weil alle Regierungen die Reichspost und damit auch deren Telefonsystem als eine sichere Einnahmequelle für die Reichsfinanzen ansahen. Sollte eine Massenausbreitung von einem Akteur als Ziel angestrebt werden, so mußten die Gebühren gesenkt werden. Dies geschah auch während der Zeit der parlamentarischen Kontrolle der Gebühren 1918 bis 1924, als Parteien des Reichstags durch die Abschaffung der Grundgebühr 1923 den Zugang von Wenigsprechern, d.h. die soziale Ausbreitung, bewußt erleichterten. Mit dem Übergang zum Reichspostfinanzgesetz und dem Zwang, die Ausgaben durch die Einnahmen zu decken, konnten aber derartige politische Geschenke nicht länger finanziert werden, und der Verwaltungsrat führte 1927 wieder eine Grundgebühr ein sowie die Bezahlung einer Mindestnutzung. Von nun an konnte eine Ausbreitung nur noch dann unterstützt werden, wenn die technischen Einrichtungen billiger hergestellt werden konnten. Die finanziellen Rahmenbedingungen wurden aber nicht nur von der DRP mit ihrer Tarifpolitik, sondern ebenso von der Entwicklung der Kaufkraft der privaten Haushalte gebildet. Die Kosten für einen Telefonanschluß waren erheblich: Sie betragen in der Zwischenkriegszeit mehr als ein Zehntel eines mittleren Arbeitseinkommens (s. Abb. 22) und waren damit zu hoch für einen Normalhaushalt.²⁶⁹

268 Der Telefonbesatz betrug 1928, vor der Weltwirtschaftskrise, in Frankreich 1,9%, in Großbritannien 3,4%, in der Schweiz 5,4%. In Ländern, in denen zumindest während einer Phase ihrer Entwicklung ein Wettbewerb zwischen konkurrierenden Gesellschaften die Tarife sinken ließ, lag der Besatz auch später noch höher: in Schweden 7,2%, in Dänemark 9,2%. Deutschland lag mit seinem Besatz von 4,7% im vorderen Mittelfeld der industrialisierten Staaten Europas (Geschäftsbericht DRP 1928 [1929]: 134-135; eigene Berechnung).

269 Zur Berechnung wurde angenommen: ein Hauptanschluß in einem mittelgroßen Ortsnetz

Abb. 22: Einfluß der Anschluß- und Nutzungskosten auf den Telefonbesatz, bezogen auf ein mittleres Haushaltseinkommen, 1885-1960



Quellen: Sautter (1951: Anh. C); Hoffmann (1965: 492, Tab. 119), eigene Berechnung

Die Geschichte der Massenausbreitung des Telefons in Deutschland ist deshalb in den ersten siebenzig Jahren die Geschichte der Suche nach jener Technik, die einen billigen Teilnehmeranschluß ermöglichte. Endpunkt dieses Entwicklungspfad war die Einführung der Gemeinschaftssprechstelle 1936. Sie war das Ergebnis von vier alternativen Entwicklungspfaden: 1. der öffentlichen Sprechstelle, 2. der Dezentralisierung von Vermittlungseinrichtungen, 3. der Nebenstellentechnik und 4. des Gemeinschaftsanschlusses. Der Umweg, die Massenausbreitung durch vereinfachte Endstellen zu ermöglichen, ging zu Ende, als die Bundespost nach 1948 wieder auf die alte Politik einschwenkte, in der Regel nur einen einzigen Typ von Hauptanschluß mit der vollen Nutzungsmöglichkeit als Endstellentechnik anzubieten.²⁷⁰

mit zwischen 5.000 und 10.000 Hauptanschlüssen, 100 Ortsgespräche pro Monat, keine Ferngespräche. Auf einen Hauptanschluß entfielen im Durchschnitt aller Ortsnetze 94 Ortsgespräche pro Monat (Feyerabend 1931: 19, Übersicht 3). Das mittlere Arbeitseinkommen schloß die Einkommen von Selbständigen mit ein.

²⁷⁰ In der Form des Zweieranschlusses wurde die Technik der Gemeinschaftssprechstelle auch noch nach 1948 in einem gewissen Umfang für die Massenausbreitung eingesetzt.

Die soziale Ausbreitung hing zunächst von der geographischen Zugänglichkeit des Telefonsystems ab, wie sie sich in der geographischen Verbreitung der Ortsnetze niederschlug. In einem weiteren Schritt war für die Möglichkeit, einen Anschluß zu erhalten, die technische Zugänglichkeit des Systems notwendig, ausgedrückt im Bestand an freien Anschlußeinheiten in den Vermittlungsanlagen und im Ausbaugrad des innerörtlichen Leitungsnetzes. Erst danach konnte die wirtschaftliche Zugänglichkeit, sprich: das Verhältnis zwischen der Gebührenhöhe und der Zahlungsfähigkeit potentieller Teilnehmer, zu einem Kriterium der sozialen Ausbreitung werden. Nachdem die Sättigungsschwelle der geographischen Ausbreitung vor 1914 erreicht worden war, kann die geringe soziale Ausbreitung danach nur noch durch die politisch gesetzte Eintrittsbarriere des hohen Tarifs erklärt werden.

Die Frage nach der anzustrebenden Größe des Telefonsystems und nach dem Nutzungskonzept, die Frage also, ob jeder Haushalt oder jede Wohnung an das Netz angeschlossen sein sollte, konnte – im Rahmen der wirtschaftlichen Möglichkeiten – nur politisch beantwortet werden. Dabei mußten sich die Standpunkte von Geräteindustrie und Betreiber unterscheiden, solange die Industrie die Absatzmöglichkeiten und die Reichspost, in einer auf das Betriebswirtschaftliche verkürzten Denkweise, die Rentabilität des *einzelnen* Anschlusses sah und nicht die Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems, die mit der Größe des Systems wächst.²⁷¹

Siemens sprach sich bei Einführung des Telefons zunächst für das langfristige Ziel einer Vollausbereitung aus (Ahrens 1927). Mit der Einführung der automatischen Vermittlungstechnik in den Ortsbetrieb konnte das Leitungsnetz durch einen dezentralen Netzplan verkürzt und erheblich verbilligt werden. Deshalb hielt Siemens vereinfachte Endstelleneinrichtungen für Wohnungsanschlüsse zum damaligen Zeitpunkt für überflüssig (Grabe 1910: 857). Diese noch bis 1933 auch von der Post vertretene Auffassung wurde von Siemens jedoch schon 1927 zugunsten einer auf eine Massenausbreitung hin orientierten aufgegeben. Nun wurde von Siemens die systemorientierte Idee des Nutzens für die gesamte Volkswirtschaft betont:

Aus *volkswirtschaftlichen* Gründen muß angestrebt werden, daß genau so, wie zu jeder Wohnung ein Gas-, Wasser- und ein elektrischer Anschluß gehört, auch ein Fernsprechan Anschluß vorhanden ist. (Langer 1927: 641; Hervorhebung d. Verf.)

271 Die folgenden Ausführungen beziehen sich allein auf das Verhalten der Reichspost und der Geräteindustrie, da die bayerische Post schon frühzeitig eine Massenausbreitung befürwortete (s. Steidle 1911; 1914).

Die gleiche Idee wird 1940 von einem anderen Siemens-Ingenieur im zusammenfassenden Schlußsatz seines Lehrbuchs über »Fernsprech-Wählanlagen« in zeitgenössisches Deutsch umgeformt:

Ihre [des Gemeinschaftsumschalters] Einführung ist der erste Schritt zur Schaffung eines ›Volksfernsprechers‹ zu dem Ziel, jede Wohnung mit einem Fernsprecher auszurüsten, wie auch jede Wohnung einen Wasser-, Gas- oder Elektrizitätsanschluß haben soll. (Hettwig 1940: 304)

Die Reichspost war diesen Gedanken bis 1933 abgeneigt.²⁷² Zahlreiche Nachbarverwaltungen reduzierten dagegen entweder die Gebühren für Wohnungsanschlüsse oder führten vereinfachte Endgeräte ein. Mit der Einführung kaufmännischer Prinzipien durch das Reichspostfinanzgesetz 1924 versteifte sich die ablehnende Haltung der DRP zur Massenausbreitung. Die DRP sah in der Massenausbreitung zu Recht die Gefahr von ›diseconomies of scale‹, da die Nutzer aus Privathaushalten Grenzkostennutzer waren, solange die Mehrheit ihrer Interaktionspartner noch keinen Telefonanschluß besaßen. Die DRP definierte deshalb das Telefonsystem als ein Geschäftsmedium, was eine bestimmte maximale Größe implizierte. Diese Größe, die in der Diffusionstheorie als Sättigungsschwelle der Ausbreitung bezeichnet und als das Ergebnis eines nachfragegesteuerten Ausbreitungsprozesses verstanden wird, wurde hier vom Betreiber autoritativ gesetzt und ihr Überschreiten finanziell sanktioniert.

Mit der Machtergreifung der NSDAP und der Betonung der politischen Funktion des staatlichen Nachrichtenverkehrs änderte sich auch Schritt für Schritt die Meinung der DRP zur Massenausbreitung. Im Juli 1933 wurde als Maßnahme zur Konjunkturbelebung zunächst der Kostenzuschuß des Teilnehmers bei Neuanschließung (Apparatbeitrag), 1934 dann die Grundgebühr gesenkt. Noch im Oktober 1933 hatte sich allerdings die Meinung zur Massenausbreitung im RPM noch nicht gefestigt:

272 Abgesehen von einer frühen Äußerungen Stephans 1877 zugunsten einer Vollausbereitung (Matschoß 1916: 535) ging das Nutzungskonzept der Reichspost in der Praxis nach 1881 davon aus, daß das Telefon in erster Linie für den geschäftlichen Schnellnachrichtenverkehr und für Notrufe einzusetzen sei. Dies erlaubte hohe Tarife und einen Ausbau allein nach der mit Kaufkraft ausgestatteten Nachfrage. So wurden die 108.000 Dienstboten und Hausangestellten in Berlin bei einer frühen Vorausschätzung des Sättigungsgrades der sozialen Ausbreitung mit folgender Begründung unberücksichtigt gelassen: »Bedürfnis wegen zu geringen Einkommens überhaupt nicht vorhanden« (Landrath 1895: 773).

Neuerdings ist von volkswirtschaftlichen Stürmern die Aufforderung ergangen, dafür zu sorgen, daß jeder Deutsche über einen Fernsprecher verfüge. Das ist vorläufig ebenso außerhalb der Erörterungsmöglichkeit, wie eine Forderung, daß jeder mindestens ein Kraffrad hat. Denn es muß das wirkliche Bedürfnis vorhanden sein. (Mentz 1933: 93)²⁷³

Nachdem Ohnesorge die DRP als reine Verwaltung definiert hatte, setzte das RPM eine gleichmäßige Raumerschließung als neues Ziel für den öffentlichen Nachrichtenverkehr. Diese Infrastrukturaufgabe, die nach 1938 zunächst auf eine Angleichung der gesamten Fernmeldeinfrastruktur in den schlechter versorgten annektierten Gebieten von Österreich und des Sudetengebietes an das Reichsniveau zielte, beinhaltete auf einer sozialen Ebene den Anschluß jedes Haushalts. 1938 wurde erstmalig eine Zunahme der Sprechstellen als eine *Aufgabe* bezeichnet (Pietsch 1938: 120). Zwei Jahre später stellte der gleiche Verfasser die Vollausbereitung als erklärtes Ziel der Telefonpolitik der DRP dar:

Trotz des Krieges ist und bleibt dies [die Ausbreitung des Telefons] ein endgültiges Ziel der Deutschen Reichspost, denn es muß angestrebt werden, den Fernsprecher schließlich einmal zum unentbehrlichen Gegenstand jeden Haushaltes zu machen. So werden schließlich einmal in jedem Haus, ja jedem Stockwerk eines Hauses ... neben den Anschlüssen für Licht und Kraft mit Hilfe der Gemeinschaftsumschalter die Zweigleitungen der Gemeinschaftssprechstellen zur Verfügung gestellt werden können. (Pietsch 1940a: 335)

Nach mehr als einem Jahrzehnt hatte die DRP die Argumentation von Siemens übernommen, wenn auch die Hintergründe (Siemens: neue Märkte, DRP: Infrastrukturstreben) sich unterschieden. Als Siemens in den zwanziger Jahren sein Konzept der Vollausbereitung des Telefons in alle Haushalte und die dafür notwendige Technik entwickelte, traf die Firma auf ungünstige politisch-wirtschaftliche Voraussetzungen. Erst der politische Wandel durch die nationalsozialistische Machtergreifung, der bei politischen Fragen wirtschaftliche Rücksichtnahmen unwichtig werden ließ, ermöglichte die Implementation des neuen Nutzungskonzeptes.

Dieser Wandel in der Haltung der Reichspost zur Massenausbreitung des Telefonsystems schlug sich vor allem in der Wahl der technischen Mittel nieder, mit der dieses Ziel zunächst vermieden und dann verfolgt wurde. Die

273 Der Vergleich mit der angeblich nicht diskutablen Massenmotorisierung zeigte besonders anschaulich, wie wenig der betreffende Ministerialbeamte die politische Situation verstanden hatte.

vier technischen Mittel dafür bestanden, wie schon erwähnt, in den öffentlichen Sprechstellen, in der Dezentralisierung der Vermittlungseinrichtungen, der Nebenstellentechnik und dem Gemeinschaftsanschluß.

Öffentliche Sprechstellen wurden eingerichtet, um die räumliche Zugänglichkeit des Netzes für Teilnehmer wie für Nichtteilnehmer zu steigern. Hinter der Entwicklung öffentlicher Sprechstellen stand die doppelte Intention, einen Ersatz für die nicht vorhandene Vollausbreitung zu schaffen und gleichzeitig das Dilemma zu lösen, wie ein grundsätzlich mobiler Teilnehmer mit einem grundsätzlich immobilien Netz verbunden werden könnte:

Münzfernsprecher [die seit den zwanziger Jahren am meisten verbreitete Form öffentlicher Sprechstellen, Anm. d. Verf.] sind öffentliche Fernsprechapparate, die *der ganzen Bevölkerung* ohne weiteres zugänglich sein sollen ... Vom Münzfernsprecher machen nicht nur Leute, die keinen eigenen Fernsprechapparat haben, Gebrauch, sondern auch solche, die selbst einen Fernsprechapparat besitzen, wenn sie eben gerade nicht zu Hause sind. (Langer 1932b: 51)

Die Entwicklung verlief von der Aufstellung des Telefonapparats im Postamt und unter der Aufsicht des Schalterbeamten zu einer Aufstellung immer mehr außerhalb von Postgebäuden. Nachdem schon 1881 die ersten Sprechstellen in Börsen eingerichtet worden waren, wurden 1928 das Erscheinungsbild und die technische Ausstattung von öffentlichen Sprechstellen auf öffentlichen Plätzen (»Telefonzelle«) normiert und ein einheitliches Hinweisschild für sie entworfen. 1933 schlug das RPM vor, diese Sprechstellen in Wohngebieten über Klingelleitungen mit anderen Wohnungen zu verbinden, um einen Ersatz für einen Hauptanschluß zu schaffen (Mentz 1933: 17). 1934 wurden für die öffentlichen Sprechstellen bei Privatpersonen eigene Münzfernsprecher entwickelt.²⁷⁴ Das Nutzungsmodell, das hinter der Einrichtung öffentlicher Sprechstellen stand, war das des »Sprechtelegraphen«, bei dem private, intime Gespräche kaum möglich waren. 1935 wird diese Entwicklungslinie, öffentliche Sprechstellen als Ersatz für einen Wohnungsanschluß einzusetzen, durch die Entwicklung der Gemeinschaftssprechstelle abgebrochen. Öffentliche Sprechstellen dienen seitdem allein einem ihrer ursprünglichen Zwecke: einem mobilen Nutzer einen Anschluß an eine immobile Technik zu geben.

274 Das Angebot, Münzfernsprecher durch eine Privatgesellschaft, die Deutsche Fernsprech Treuhand GmbH, aufstellen zu lassen, die sie dann vermietet hätte, wurde trotz der Chance, auf diese Weise das Investitionskapital für die neuen Endgeräte zu sparen, vom RPM typischerweise abgelehnt. In dieser Periode wachsenden Staatseinflusses unter dem NS-Regime waren trotz des Kapitalmangels, unter dem die Investitionen der DRP litten, privatwirtschaftliche Elemente unerwünscht (Schriftwechsel in BA R 2/21252).

Die anderen Entwicklungspfade, die Dezentralisierung der Vermittlungseinrichtungen, die Nebenstellentechnik und die Gemeinschaftssprechstelle, dienten der Reichspost dazu, die geringe Auslastung der Leitung zwischen Endgerät und Vermittlung zu erhöhen, um auf diese Weise die Betriebskosten zu senken und eine Ausbreitung finanziell zu ermöglichen. Den Geräteherstellern sollten sie neue Märkte eröffnen.

Die Dezentralisierung der Vermittlungseinrichtungen und damit auch die des Netzplans war eine Methode der Reichspost, deren Ergebnisse allein ihr zugute kamen. Je nach Flächenumfang eines Ortsnetzes fiel ein gewichtiger Anteil der Investitionen auf die Leitung zwischen Vermittlung und Endgerät (Feyerabend 1931: 33; Sattelberg 1943: 16). Mit der Einführung der automatischen Vermittlungstechnik konnten die Leitungskosten gesenkt werden, indem die Vermittlungseinrichtungen durch den Einsatz von Vorwählern dezentralisiert wurden. Der Vorwähler bündelte die Hauptanschlüsse eines Gebiets auf einige wenige Leitungen zwischen Vorwähler und Vermittlung und erhöhte auf diese Weise die Auslastung des innerörtlichen Leitungsnetzes. Dabei behielt jeder Teilnehmer einen vollwertigen Hauptanschluß. Der Netzplan konnte auf diese Weise von einem reinen Sternnetz zur wirtschaftlicheren Form des Baumnetzes verändert werden. Dieser Entwicklungspfad führte zum Wählsternschalter und ist jene Entwicklungslinie, die sich nach dem Zweiten Weltkrieg durchsetzte.

Ein weiterer Entwicklungspfad, mit dem die soziale Ausbreitung des Telefons von der Reichspost wie auch von der Industrie betrieben wurde, war die Nebenstellentechnik. Nebenstellenanlagen sind nichtöffentliche Netze zum inneren Verkehr von Betrieben und Verwaltungen, die mit dem öffentlichen Netz über eine Nebenstellenvermittlung verbunden sind. Für die nichtpostalischen Betreiber derartiger Netze ist die Verbindung mit dem öffentlichen Netz attraktiv, weil keine doppelten Anschlüsse für den Innen- und den Außenverkehr benötigt werden (*economies of systems*). Für die Post waren Nebenstellenanlagen interessant, seit mit dem Janus-Umschalter von Mix & Genest aus dem Jahr 1900 der gebührenfreie Verkehr innerhalb der Nebenstellenanlage technisch einwandfrei vom gebührenpflichtigen Verkehr aus der Anlage in das öffentliche Netz getrennt werden konnte.²⁷⁵ Bei Nebenstellenanlagen

275 Die Möglichkeit, mehrere Endgeräte auf eine Anschlußleitung zu schalten, war von Anfang an durch den Betrieb von sogenannten besonderen Telegrafenanlagen mit Telefongeräten und seit 1882 durch die Form der Zwischenstelle erlaubt. Sie konnten sich wegen der prohibitiven Höhe der Gebühren nicht durchsetzen und wurden nach 1900 rasch durch Nebenstellenanlagen ersetzt.

wurden die Anschlußleitungen zum öffentlichen Netz mit bis zu fünf Nebenstellen belegt und damit besser ausgelastet. Die Koppelung der Nebenstellenanlagen mit dem Postnetz war derart attraktiv für die Nutzer, daß ihre Genehmigung im Jahr 1900 die bis dahin größte Ausbreitungswelle auslöste.²⁷⁶

Für eine Massenausbreitung waren diese Kleinanlagen aber nicht geeignet, weil sie wegen der Postnormen auch dann noch Vermittlungspersonal benötigten, als dieses technisch nicht mehr notwendig war. 1910 brachte Mix & Genest eine automatische Vermittlung für eine Nebenstellenanlage auf den Markt, zwei Jahre später auch Siemens. Auch diese Anlagen waren für eine Massenausbreitung in den Privathaushalten wegen der hohen Anschaffungskosten zu teuer, jedoch zeigten sie mit ihrer Senkung der laufenden Kosten die Richtung an, in der die Industrie weiterentwickeln konnte. Die technische Entwicklung wurde von nun an durch die technischen Normen der Reichspost behindert, die bestimmten, daß jedes aus dem öffentlichen Netz ankommende Gespräch per Hand und nicht automatisch, wie es auch möglich gewesen wäre, zur Nebenstelle durchzuvermitteln war. Offiziell mit Gründen der Betriebsgüte erklärt,²⁷⁷ stellte diese Bestimmung tatsächlich sicher, daß jeder bei einer Nebenstellenvermittlung ankommende Ruf durch das Annehmen des Anrufs durch die Telefonistin zu einer Einnahme bei der Reichspost führte, auch wenn der gesuchte Teilnehmer später nicht erreicht wurde. Durch die auf Sicherung ihrer Gebühreneinnahmen ausgerichtete Politik verhinderte die Reichspost, daß dieser Entwicklungspfad erfolgreich für die Massenausbreitung eingesetzt werden konnte, bei der es auf eine deutliche Verringerung der Kosten pro Endgerät ankam.²⁷⁸

276 Ein weiterer Grund war die Tarifsenkung für Sprechstellen in kleineren Ortsnetzen.

277 In Vermittlungen von großen Organisationen benötigte der Teilnehmer eine Hilfestellung von seiten des Personals, weil häufig die Nummer des angerufenen Teilnehmers nicht bekannt sei (Eckert 1926).

278 Die Entwicklung der Nebenstellentechnik in Deutschland wurde hier insoweit dargestellt, als sie zu einer Massenausbreitung beitrug. Tatsächlich war dies der einzige Markt, auf dem sich industrielle Hersteller untereinander und mit der DRP als Konkurrenten gegenüberstanden (zur Gesamtentwicklung Scheibe 1950, Horstmann 1955a, 1955b). Nach der Einführung des Reichspost-Einheitssystems in der Vermittlungstechnik war die Nebenstellentechnik das Versuchsfeld, auf dem sich Hersteller gegenüber Privatkunden einen Wettbewerb über den Preis und über die Technik lieferten. Die Post versuchte mit allen Mitteln, ihre erfolgreichen Konkurrenten vom Markt zu verdrängen. 1929, beim Übergang der DRP auf Wähnebenstellenanlagen, wurde dieser Markt nach einem Wettbewerb (!), den der Frankfurter Hersteller H. Fuld gewann, nach der üblichen Form reguliert: Fuld bekam einen Anteil am Markt fest zugesprochen und mußte seine Patente für die anderen Mitlieferanten für Postanlagen offenlegen (Scheibe 1950). Im Verlauf der Weltwirt-

Der vierte Entwicklungspfad betraf den Hauptanschluß bei privaten Haushalten selbst, wegen seiner Lage auch Wohnungsanschluß genannt. In Deutschland gab es seit 1881 zwei Formen von Sprechstellen: Hauptanschlüsse, die direkt über eine Anschlußleitung mit der Vermittlung verbunden waren, und Zwischenstellen, die über den Hauptanschluß mit der Vermittlung in Verbindung traten. In den skandinavischen Ländern, vor allem aber in den USA nach dem Ablauf der Bell-Patente 1894, wurde die soziale und geographische Ausbreitung wesentlich durch sogenannte ›farmer lines‹ und ›party lines‹ ermöglicht, bei denen mehrere Sprechstellen mit einer einfachen Reihenschaltung auf die gleiche Anschlußleitung geschaltet wurden. ›Party lines‹ trugen erheblich zum wirtschaftlichen Erfolg der mit ATT konkurrierenden Telefongesellschaften in den ländlichen Gebieten der Vereinigten Staaten bei, weil sie die Anlage- und Betriebskosten radikal senkten, wenn auch auf Kosten der Betriebsgüte (Fischer 1987b). Die unterschiedlichen Formen dieser Technik für Wohnungsanschlüsse wurden schon vor 1914 für so wichtig gehalten, daß sie auf der für 1914 in Bern geplanten internationalen Konferenz von Telegrafien- und Telefoningenieuren international diskutiert werden sollten (Steidle 1914: 902, Anm. 1). Die Reichspost führte eine solche Technik deshalb nicht ein, weil der bis 1921 geltende Pauschaltarif für Ortsgespräche bei der Einführung von Gemeinschaftsanschlüssen die finanziellen Nachteile des Tarifs für die Verwaltung noch verstärkt hätte,²⁷⁹ weil sie außerdem gegen das strafrechtlich geschützte Fernsprechgeheimnis verstoßen hätte und weil angeblich auch die Teilnehmer diese Art von Anschlüssen nicht wollten.²⁸⁰

schaftskrise verlor die DRP Marktanteile. Daraufhin und wegen der technischen Schwierigkeiten, die die eigenständige, unkontrollierte Geräteentwicklung der Industrie für die DRP verursachte, wurden 1934 die Marktmechanismen durch eine Standardisierung der Technik, einheitliche Preise für Post- und von der Industrie angebotene Anlagen und eine behördliche Zulassung der Hersteller ersetzt (Wittiber 1934a: 292). Diese zunächst vorläufige Regelung wurde 1940 endgültig durchgesetzt (Neugebauer 1943).

279 Mit der Umstellung vom Pauschaltarif auf die nutzungsabhängige Gebührenberechnung im Ortsverkehr 1921 prüfte die Reichspost die Frage der Einführung von Gesellschaftsanschlüssen und verwarf sie aus technischen wie aus wirtschaftlichen Gründen. Sie führte als Ablehnungsgründe die Möglichkeit des Mithörens durch andere Teilnehmer und die Notwendigkeit an, besondere, die Anschaffungskosten erhöhende Einrichtungen einbauen zu müssen. Die erhöhten Kosten ließen dann eine Gebührenermäßigung, und damit den wesentlichen Vorteil eines Gesellschaftsanschlusses, hinfällig werden (Begründung des Entwurfs eines Fernsprechgebührengesetzes, in: Verhandlungen des Reichstags 1921: 14-15).

280 »Solche Anschlüsse sind aber in betriebstechnischer Hinsicht nicht vollwertig und daher bei den Benutzern nicht beliebt« (Feyerabend 1931: 63).

Diese Begründung ist aber nie durch einen praktischen Versuch auf ihre Gültigkeit geprüft worden, obwohl vor dem Ersten Weltkrieg das Beispiel Bayerns und in den zwanziger Jahren die Beispiele der Schweiz, Österreichs, der Tschechoslowakei, Polens, Dänemarks, Großbritanniens und der USA gezeigt hatten, daß sich derartige Anschlüsse erfolgreich betreiben ließen.²⁸¹

Siemens, in Deutschland einer der drei führenden Hersteller von Nebenstellenanlagen, führte Mitte der zwanziger Jahre die beiden Entwicklungslinien der Nebenstellentechnik und der ›party lines‹ zusammen. Die Produktion von automatischen Vermittlungen für die Reichspost befand sich auf ihrem Höhepunkt. Das Ende der Umstellung von Hand- auf automatischen Betrieb war vorherzusehen,²⁸² so daß neue Märkte gefunden werden mußten. Hauptmittel einer Technik der Vollausbereitung in die privaten Haushalte hinein, wie Siemens sie vorschlug, war die mehrfache Nutzung einer Anschlußleitung für mehrere Endgeräte bei einer gleichzeitigen Beschränkung der Nutzungsmöglichkeiten von Wohnungsanschlüssen, um die Kosten und dadurch die Gebühren zu senken. Zugleich wurden die Wohnungsanschlüsse damit technisch auch wieder komplizierter. Ein Mithören der anderen Teilnehmer, die die gleiche Leitung benutzten, sollte ausgeschlossen, die Gebühr für jeden Teilnehmer einzeln erfaßt und die Signalisierung (das »Anklingeln« einer bestimmten unter mehreren Sprechstellen, obwohl nur ein einzelner Hauptanschluß existierte) nach Sprechstellen getrennt ermöglicht werden. Alle diese Forderungen erhöhten die Kosten für eine Sprechstelle, deren einziger Vorteil ihre niedrige Gebühr für den Teilnehmer sein sollte. Um die Kosten zu beschränken, wurde auf den Verkehr der Wohnungsstellen untereinander und auf Geräte zur Gebührenzählung durch einen Übergang auf den Pauschaltarif verzichtet. Da der Anschluß nur für Wenigsprecher konzipiert war, sollten auf jedem Anschluß nur bis zu 40 Gespräche monatlich geführt werden dürfen, um die gemeinsame Anschlußleitung nicht zu überlasten (Langer 1927: 645-647).

Drei Varianten einer neuen Endgerätechnik wurden von Siemens entwickelt:

- Hauptanschlüsse (jeder Anschluß besitzt eine eigene Leitung zur Vermittlung),

281 Die Wohnungsanschlüsse konnten erhebliche Anteile an den Sprechstellen ausmachen. Um 1910 bestand das große Kopenhagener Ortsnetz zu 40% aus Gemeinschaftsanschlüssen. Einen ähnlichen Anteil gab der ATT-Konzern für seine Netze in den 90 größten Städten der USA für 1906 an (Steidle 1911: 10).

282 Als Ende der Automatisierung war zu diesem Zeitpunkt 1938 geplant.

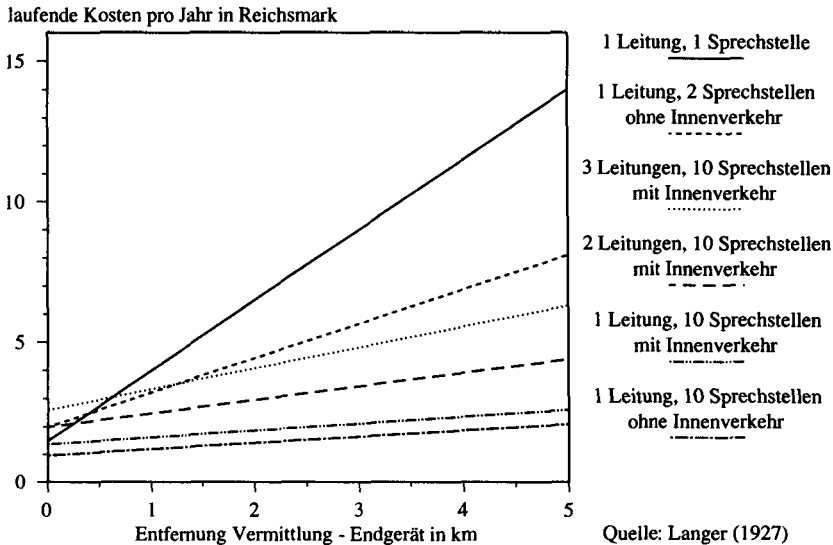
- Wählsterneinrichtungen (mehrere Anschlüsse teilen sich mehrere Leitungen, deren Zahl niedriger ist als die der Anschlüsse),
- Gemeinschaftsanschlüsse (mehrere Anschlüsse teilen sich eine Leitung).

Zusätzlich wurde variiert, ob sich die Anschlüsse untereinander anrufen konnten oder nicht. Damit waren die grundlegenden Lösungswege für die weitere technische Entwicklung in den nächsten Jahrzehnten vorgezeichnet.

Da die Höhe der Investitionen von den mit wachsender Entfernung steigenden Leitungskosten abhing, entwickelte Siemens eine Endstellentechnik, deren Komfort für den Teilnehmer den räumlich differenzierten Kosten angepaßt war, um durch eine Anpassung der Technik an die Bevölkerungs- und Siedlungsverteilung die Kosten zu senken. Die allgemein von der DRP eingesetzte Technik, der Hauptanschluß mit direkter Leitung zur Vermittlung, war danach außerhalb der Innenstädte die teuerste aller möglichen Technikvarianten (s. Abb. 23). Wurden zehn Sprechstellen auf eine Anschlußleitung geschaltet, war auch innerhalb von Städten eine Massenausbreitung über Wohnungsanschlüsse möglich, wenn die Nutzungseinschränkungen bei dieser Variante (kein Verkehr der Sprechstellen untereinander) von den zukünftigen Teilnehmern akzeptiert wurden. Diese Vorschläge wurden von der DRP in den zwanziger Jahren nicht aufgenommen. Die Dezentralisierung der Ortsnetze im Gefolge der Automatisierung der Ortsvermittlungen senkte ihre Betriebskosten schon in einem solchen Maß, daß sie an Gemeinschaftsanschlüssen nicht interessiert war (Eckert 1926: 19).

Die Haltung der DRP zur Gemeinschaftssprechstelle änderte sich 1933, als Rentabilitätserwägungen durch politische Zielsetzungen ersetzt wurden. Nun wurde es wichtiger, daß das staatliche Nachrichtenverkehrssystem nicht nur jeden Ort erschloß, sondern auch jede Familie erreichte. Nachdem zunächst noch der sogenannte Familienmünzfersprecher, der Gespräche im Schutz der Privatsphäre nicht ermöglichte, als Ersatz für einen Anschluß in der eigenen Wohnung propagiert wurde (Wittiber 1934a: 293), kam als nächste Entwicklungsetappe die Gemeinschaftssprechstelle mit gemeinsamer Gebührenzählung, gemeinsamer Haftung aller Teilnehmer für die Gebührenrechnung und Mithörmöglichkeit für alle Teilnehmer. Ende 1935 wurde die grundlegende Entscheidung gefällt: Einzelzählung der Gespräche, Ausschluß der Mithörmöglichkeit, kein Verkehr der Sprechstellen untereinander, Beschränkung auf 40 Gespräche pro Monat waren die Kennzeichen der neuen Endstellentechnik. In einem Großversuch wurde sie ab 1936 in Magdeburg erprobt. Zunächst mußte die Technik noch weiter an die Wünsche der Teilnehmer angepaßt werden, bevor sie allgemein akzeptiert wurde. Erstmals wurde dabei von der Post aktiv für Anschlüsse in privaten Haushalten gewor-

Abb. 23: Betriebskosten unterschiedlicher Typen von Wohnungsanschlüssen nach ihrer Entfernung zur Vermittlung



ben. Der Technik der Gemeinschaftsanschlüsse wurde in den Zielplanungen für den Ausbau der Ortsnetze mit einem angestrebten Anteil von 30 bis 40% aller Sprechstellen ein wesentlicher Anteil an der gesamten eingesetzten Endgerätetechnik eingeräumt. Dieser Anteil entsprach den Erfahrungen, wie sie in Wien mit Vierer- und Achter-Gemeinschaftsanschlüssen gemacht worden waren.

Die soziale Verteilung der Inhaber von Gemeinschaftssprechstellen 1939 (s. Tabelle 16) zeigt, daß es der DRP mit Hilfe dieser Technik gelang, ihrem politischen Ziel des »Volksfernsprechers« einen Schritt näher zu kommen.

Der Beginn der Aufrüstung und der Autarkiepolitik 1936 brachte bald einen Mangel an importierten Rohstoffen und an qualifizierten Arbeitskräften. Daraufhin wurde die Argumentation der DRP zugunsten der Gemeinschaftssprechstelle umgestellt: Durch die Mehrfachausnutzung einer Anschlußleitung konnte gerade an diesen Engpaßressourcen gespart werden. Während des Krieges wurde das Ziel, das mit der Ausbreitung der Gemeinschaftssprechstelle erreicht werden sollte, von der DRP zum dritten Mal geändert: Statt die Massenausbreitung von Telefonanschlüssen zu ermöglichen, konnten nun die Anschlußeinheiten in den Vermittlungen dichter belegt werden, ohne

Tabelle 16: Soziale Zusammensetzung der Inhaber von Gemeinschaftssprechstellen, 1940

berufliche Hauptbeschäftigung der Inhaber von Gemeinschaftssprechstellen	Anteil in %	Zum Vergleich: Anteil in % aller Hauptanschlüsse 1930
Einzelhandel und Ladengeschäfte	21	13
Kaufleute, Angestellte, Vertreter	17	8
Kleinhandwerker	15	18
ohne Beruf	14	5
Beamte, Behördenangestellte	12	4
freie Berufe, Architekten, Ingenieure, Techniker	5	6
gewerbliche Unternehmen, Gastwirtschaften	4	14

Quellen: Feyerabend (1931: Übersicht 4 nach S. 21); Pietsch (1940b: 231). Angaben für gewerbliche Unternehmen nicht vergleichbar.

erweitert werden zu müssen. In den »angegliederten« Gebieten Österreich, dem Sudetengebiet, Polen und Jugoslawien, die alle dünner besiedelt waren als Deutschland, erlaubten Gemeinschaftsanschlüsse und Wählsternschalter der DRP, billig neue Telefonnetze zur Kontrolle und Ausbeutung der Gebiete aufzubauen (Sattelberg 1943: 5).

1.3 Der Konflikt um die Weiterentwicklung des Fernnetzes zwischen Deutscher Reichspost und Wehrmacht

Die Entwicklung der Kommunikationstechniken wird historisch immer wieder von den hochfliegenden Erwartungen begleitet, durch einen verbesserten Nachrichtenaustausch dem Frieden zu dienen (Pool 1983: 89). Das Telefonsystem, wie die anderen interaktiven Kommunikationstechniken, determiniert keine bestimmten sozialen Folgen, sondern ermöglicht Wirkungen, deren Inhalt weitgespannt sein kann. Die Verknüpfung der europäischen Fernkabelnetze in der Zwischenkriegszeit und die Vorbereitungen für den Zweiten Weltkrieg zeigten, daß das Telefon für friedliche ebenso gut wie für kriegerische Zwecke eingesetzt werden konnte.

Die Vorgeschichte des Zweiten Weltkriegs im engeren Sinne begann 1935/36 mit der Autarkiepolitik Hitlers und der Verkündung des ersten

Vierjahresplans zur rüstungswirtschaftlichen Vorbereitung.²⁸³ Im Rahmen der Vorbereitung für das Führen eines totalen Kriegs wurden die öffentlichen Fernmeldenetze (Telefon- und Fernschreibnetz) zu Führungsmitteln für die politische und militärische Führung ausgebaut. Bei identischer Gesamtzielsetzung führten die unterschiedlichen Vorstellungen von Wehrmacht und DRP über die Organisation, die Richtung der technischen Entwicklung und über die geographische Ausbreitung des Telefonfernnetzes nach 1935 zu einem Konflikt über dessen Kontrolle.

Schon im Sommer 1933 forderte das Militär getrennte militärische Netze für Zwecke der Flugmeldung, des Luftschutzes, der inneren Sicherheit usw. (Juppe 1933). 1934 wurde die Satzung der DFKG geändert, damit auch Kabel für militärische Zwecke unter das Liefer- und Montagekartell fielen. Die Wende in Richtung auf eine schrittweise Umstellung des Fernmeldefernnetzes auf militärische Zwecke kam 1935. Zuerst wurden die rechtlichen und organisatorischen, danach die technischen Vorbereitungen getroffen. Wegen der Dauer der technischen Umrüstung waren zu Kriegsbeginn zwar die rechtlichen, aber noch nicht alle technischen Maßnahmen der Aufrüstung durchgeführt. Da das Fernnetz aber schon aus Gründen der normalen Betriebssicherheit teilweise redundant ausgelegt war, konnte es seine neue Aufgabe als Führungsmittel für die politische und militärische Führung erfüllen.

Die rechtlichen Vorbereitungen für die Kriegsführung betrafen die Überwachung der nichtöffentlichen Telefonnetze und die Verfügung über das Wegerecht. Nichtöffentliche Telefonnetze waren genehmigungsfrei, ohne Konzession der DRP, wenn sie von bestimmten Unternehmen und Verwaltungen allein für deren inneren Verkehr errichtet und betrieben wurden (§ 2 Fernmeldeanlagenengesetz). Die Ausnahmen vom Netzmonopol störten das auf eine Kontrolle sämtlicher, auch nichtöffentlicher Netze hinarbeitende RPM seit jeher (vgl. die Diskussion um ihre Berücksichtigung im Telegrafengesetz und im Fernmeldeanlagenengesetz, Kap. 3, Abschnitt 4, und Kap. 5, Abschnitt 1). Das Thema kann als Teil eines ›Garbage-can‹-Entscheidungsprozesses verstanden werden, bei dem die Entscheidungsfindung nicht in der herkömmlichen Reihenfolge von »Problem erkennen – Problem bewerten – Problem lösen« abläuft, sondern vorgefundene Lösungen auf neu auftauchende Probleme angewendet werden (›solutions looking for problems‹). Das RPM ver-

283 Das Funktionieren des Fernmeldenetzes wurde von Hitler als so selbstverständlich vorausgesetzt, daß es in seiner grundlegenden Denkschrift 1936, in der er eine Vorbereitung der Wehrmacht und der Wirtschaft auf einen Krieg innerhalb von vier Jahren forderte, nicht erwähnt wurde (Abdruck der Denkschrift in: Treue 1956).

suchte, das langfristige Ziel des Netzmonopols, d.h. die vollständige Kontrolle privater Netze, mit den aktuellen Problemen der Kriegsvorbereitung und der Staatssicherheit zu verbinden, um die langfristige Zielsetzung mit Argumenten durchzusetzen, die für Zeitgenossen überzeugender waren:

Der heutige Staat muß über alle im Staatsgebiet vorhandenen Fernmeldeanlagen unterrichtet sein, um in Fällen der Not und Gefahr Herr aller derartigen Nachrichtenverkehrsmöglichkeiten zu sein und um volks- und staatsschädliche Anlagen dieser Art beseitigen zu können. (Schr. RPM an Reichsministerium der Justiz v. 7.7.1935: BA R 22/4296, Bl. 26)

Der Versuch, über ein auf Veranlassung des Kriegsministeriums eingebrachtes »Gesetz zum Schutze der Reichshoheit im Fernmeldewesen« das Fernmeldeanlagengesetz zu novellieren und auch die genehmigungsfreien Privatnetze einschließlich der Funkanlagen anmeldepflichtig zu machen, um sie besser überwachen zu können, scheiterte, weil auch die Fernmeldeanlagen der öffentlichen Verwaltungen unter Kontrolle gestellt werden sollten (Entwurf der Novelle in: Schr. RPM an Reichsministerium der Justiz v. 7.7.1935: BA R 22/4296, Bl. 11-43). Der Kriegsminister versuchte bei dieser Gelegenheit zudem, seinen Kompetenzbereich im Fernmeldewesen auf nichtmilitärische Netze auszudehnen und sich ein Mitwirkungsrecht bei der Genehmigung von Privatnetzen zu sichern, was aber beim RPM schnell auf Widerstand stieß (Ndrsch. über Besprechung v. 15.4.1935: BA R 22/4296, Bl. 8-10). Zu Fall gebracht wurde der Entwurf durch das Reichsministerium für Volksaufklärung und Propaganda. Nicht nur dieses Ministerium erblickte in dem Gesetzesentwurf einen Eingriff in seinen Kompetenzbereich (Schr. Reichsministerium für Volksaufklärung und Propaganda an RPM Az. I 1430/30.9. v. 2.11.1935: BA R 22/4296, Bl. 51-53).²⁸⁴

Erfolgreich war dagegen der Versuch, die Verfügung der DRP über das Wegerecht zu erweitern. Da die zur militärischen Vermaschung des Fernkabelnetzes verlegten Kabel auch jenseits von Eisenbahntrassen und öffentlichen Straßen und Wegen, bei denen die DRP einen einfachen Zugriff besaß, verlegt wurden, sollte die Stellung der DRP gegenüber den Grundbesitzern gestärkt werden. Die Einspruchsfristen wurden verkürzt und die allgemeine Bekannt-

284 Der Teil des Gesetzes, der sich mit dem Verbot von Funkanlagen befaßte, war nicht kontrovers und wurde als Gesetz gegen Schwarzsender v. 24.11.1937 in Kraft gesetzt (RGBI I: 1298). Die gewünschten Einschränkungen für Privatnetze erhielt das RPM zuerst in den annektierten Gebieten und später aus militärischen Gründen im gesamten Reichsgebiet mittels der Verordnung über Privatfernmeldeanlagen v. 1.12.1942 (Amtsblatt des RPM 1943: 11; Neugebauer 1943).

machungspflicht gegenüber der Öffentlichkeit bei militärisch bedingten Kabelverlegungen auf die direkt betroffenen Grundbesitzer beschränkt (Gesetz zur Vereinfachung des Planverfahrens für Fernmeldelinien v. 24.9.1935, RGBl I: 1177).²⁸⁵ Die Verengung der Rechte der Grundbesitzer erweiterte den Handlungsspielraum der DRP derartig, daß diese Gesetzesänderung noch heute in Kraft ist. Eine wichtige Vorbereitung war 1938 die Einführung einer neuen Gesprächsgattung im Fernbetrieb, der Sondergespräche, um die Ferngespräche des Militärs vorrangig vermitteln zu können.

Parallel zu den juristischen Vorbereitungen verliefen die organisatorischen. Seit 1928 bestanden auf regionaler Ebene Verbindungsstellen zwischen den Oberpostdirektionen und den betreffenden Militärbehörden, sogenannte Telegrafenevollmächtigte. Mit dem starken Ausbau der Nachrichtentruppe nach 1935 wurde 1937 beim Oberkommando der Wehrmacht (OKW) eine Amtsgruppe Wehrmachtsnachrichtenverbindungen zur Koordination der drei organisatorisch getrennten Nachrichtentruppen von Heer, Luftwaffe und Marine eingerichtet und mit dem späteren General der (Heeres-)Nachrichtentruppe, Fellgiebel, besetzt. Im Bereich der zivil-militärischen Zusammenarbeit unterstanden ihr die Wehrmachtsnachrichtenkommandanturen, die auf der Ebene der Reichspostdirektionen die militärischen Interessen bündelten und die Netzerweiterungen verlangen und finanzieren konnten. Sie waren die militärischen Verbindungsstellen zu den Telegrafenevollmächtigten, die bei den Reichspostdirektionen nun zu selbständigen Referaten aufgestockt wurden. Im Kriegsfall dienten sie dazu, die funktionale Integration des zivilen Netzes in das militärische zu steuern (Korella 1976: 30-31).

1935 versuchte die Wehrmacht vergeblich, das Steuerungsproblem grundlegend zu lösen und das gesamte Fernmeldesystem aus der DRP auszugliedern und es einem General zu unterstellen (Korella 1959). Das historische Vorbild bot die preußisch-norddeutsche Staatstelegrafeneverwaltung bis 1875. Die herausgehobene Stellung der Verkehrsverwaltungen zeigte 1938 das unveröffentlichte Reichsverteidigungsgesetz. Im Kriegsfall sollten die Reichspost, ebenso wie die Reichsbahn und die Verwaltung der Reichsautobahnen, unter die direkte Aufsicht des OKW gestellt werden (Meinck 1956: 420-422). Da das Gesetz aber nicht in Kraft trat, wurde die Unterordnung nach Kriegsbeginn durch Einzelbefehle des OKW bewerkstelligt (Basse 1967). Die Wehr-

285 Wie weit die DRP sich von den traditionellen Regeln bürokratischen Handelns entfernte hatte, zeigte sich in der Durchführungsverordnung, die die Schriftlichkeit der Bekanntmachung aufhob und eine mündliche Benachrichtigung der betroffenen Grundbesitzer zuließ (§ 2 Durchführungsverordnung v. 5.11.1935, RGBl I: 1287).

macht tat alles, um die schlechten Erfahrungen aus dem Ersten Weltkrieg zu vermeiden. Ihr Verhalten zeigt das Muster indirekter Herrschaft, das sie in den Kriegsjahren erfolgreich anwendete. Das Hauptinteresse der DRP, ihre organisatorische Selbständigkeit, wurde akzeptiert, aber die politische Kontrolle des Personals und die Kontrolle des Zugangs zu den wichtigsten Ressourcen – Rohstoffe und qualifizierte Arbeitskräfte – ermöglichten es der Wehrmacht, die DRP zu instrumentalisieren.

Die technischen Vorbereitungen für den Krieg begannen 1936, zu einem Zeitpunkt, als die DRP auch ihr Fernnetz modernisierte. Es entwickelte sich ein Zielkonflikt zwischen der Wehrmacht und der DRP um die zukünftige Form des Netzplans und der Technik der Fernvermittlungen.

Die Wehrmacht beabsichtigte, Teile des zivilen Telefon- und Fernschreibnetzes im Kriegsfall zu beschlagnahmen und als taktisches und strategisches Fernmeldenetz zu verwenden. Die leitenden Offiziere der stark ausgebauten Nachrichtentruppe waren entschlossen, in einem neuen Krieg nicht den Fehler von 1914 zu wiederholen, als ein strategisches Fernnetz zunächst gefehlt hatte (vgl. Kap. 4, Abschnitt 2; Fellgiebel 1939; Surén 1965; Praun 1956).²⁸⁶ Da das bestehende Netz das Reichsgebiet vergleichsweise feinmaschig erschloß, war der wirtschaftlichste Weg, nicht ein militärisches Sondernetz zu verlegen, sondern das vorhandene auszubauen und es im Kriegsfall zu beschlagnahmen. Zusätzlich sollte die technische Infrastruktur durch eine erweiterte Redundanz unempfindlicher gegen Luftangriffe gemacht werden.²⁸⁷

Die Handlungsziele der DRP waren demgegenüber nicht eindeutig. Nach 1933 wurde zwar erstmalig die Infrastrukturpolitik auf Kosten der Wirtschaftlichkeit betont, doch gleichzeitig wurde die entscheidende finanzrechtliche Bestimmung des Reichspostfinanzgesetzes, daß Ausgaben der DRP nur durch eigene Einnahmen gedeckt werden durften, durch das Vereinfachungsgesetz 1934 nicht aufgehoben. Sollte eine Infrastrukturpolitik, d.h. von den Einnahmen her gesehen der Ausbau von Leitungen in Gebieten mit geringem Gebührenaufkommen, und das Kostendeckungsprinzip gleichzeitig verfolgt werden, so mußte die Finanzierung von außerhalb der Post kommen.

286 Der warnende Hinweis auf die fehlende Vorbereitung 1914 und die Lehre daraus, das zivile Netz militärisch zu nutzen und kein Sondernetz aufzubauen, gehörten jahrzehntlang zum Credo aller militärischen Fernmelder in Deutschland.

287 Die strategischen Modelle orientierten sich an der Lehre des italienischen Luftmarschalls Douhet, der behauptete, ein zukünftiger Krieg werde durch einen strategischen Luftkrieg gegen das Hinterland eines Gegners (Industrie, Verkehrsanlagen, Zivilbevölkerung) entschieden werden.

Tabelle 17: Ziele und Mittel beim Konflikt zwischen Wehrmacht und Deutscher Reichspost um die Gestaltung des Fernnetzes

Gestaltungsmerkmal	Wehrmacht		Deutsche Reichspost	
	Ziel	Mittel	Ziel	Mittel
allgemeines Betriebsziel	1. Betriebssicherheit	Netzredundanz, geringe Komplexität von Geräten	1. Betriebssicherheit	Netzredundanz, Gerätequalität
	2. Schnelligkeit d. Verbindung	Vorrangregelung bei Vermittlung	2. Rentabilität 3. geographische Erschließung	hohe Auslastung technisch einfache, billige Geräte
Übertragung	hoher Gleichzeitigkeitsverkehr	Ausweitung der Übertragungskapazität: Breitbandkabel, Trägerfrequenzgeräte	Kostenminderung	Breitbandkabel, Trägerfrequenzgeräte
Vermittlung	Überlaststeuerung	Handvermittlung	Kostenminderung	automatische Vermittlung
Gesamtlänge der Linien	unwichtig	entfällt	Kostenminderung	Sternnetz
Linienführung	Unempfindlichkeit gegen Zerstörungen	Linienstreuung	Kostenminderung	Linienbündelung
Netzdichte	gleichförmige Dichte	Maschennetz	Wirtschaftlichkeit Infrastrukturaufgabe	regional: Sternnetz überregional: Maschennetz

Die Politik der DRP auf dem Gebiet der Technik und des Betriebs des Fernnetzes war eindeutig auf das Verfolgen von Kosten-Nutzen-Kriterien ausgerichtet. Dieser Grundsatz hatte bei der Reichspost wie bei ausländischen Verwaltungen zu Überlegungen angeregt, wie das Fernnetz kostengünstiger zu betreiben sei, nachdem der Grundausbau des Fernkabelnetzes zu Beginn der dreißiger Jahre abgeschlossen worden war.

Seit Ende der zwanziger Jahre war in der Industrie wie bei den Fernmeldeverwaltungen weltweit erkannt worden, daß die bisher verwendeten Pupin-

Kabel für den um sich greifenden internationalen Verkehr an die Grenzen ihrer technischen Leistungsfähigkeit gerieten. Sie konnten auf ihrem engen Frequenzband nur einen einzigen Sprechkanal übertragen (neben mehreren schmalbandigen Telegrafiekkanälen), und die niedrige Grenzfrequenz ließ die Sprache dumpf und schlecht verständlich klingen. Bei großen Entfernungen (über mehr als 1.000 Kilometer) bremsten die Pupin-Spulen die Übertragungsgeschwindigkeit der höheren Frequenzen stärker als die der mittleren und tiefen Frequenzen, so daß die Sprache verzerrt klang. Eine erste Gegenmaßnahme waren frequenzabhängige Filter, die die Laufzeitunterschiede wieder ausglich. Eine grundsätzliche Abhilfe versprach eine Rücknahme der Pupinisierung, die die erwähnten negativen Effekte verminderte. Dafür wurde nun als negativer Effekt die Dämpfung der Leitung wieder erhöht, denn eben deshalb waren die Spulen eingeschaltet worden. Die verstärkte Dämpfung wurde in einem Folgeschritt mit einem kürzeren Abstand zwischen den Verstärkern wieder aufgehoben. Der vermehrte Einsatz von Verstärkern war zwar teuer, doch mit dem verbreiterten Frequenzband der neuen Kabel konnten nun Trägerfrequenzeinrichtungen auf Kabeln eingesetzt werden, was die Kosten pro Sprechkanalkilometer gegenüber den Pupin-Kabeln der ersten Generation wieder senkte.

Der Wettkampf der technischen Systeme war wieder aufgenommen (zur technischen Entwicklung Riehl 1940, Gray 1942, Shaw 1944, Dohmen 1960). Akteure in diesem Wettkampf waren nicht nur die deutschen Kabelhersteller, sondern auch die Reichspost und auf einer internationalen Ebene das CCI. Die dort von Ingenieuren und Beamten der Fernmeldeverwaltungen und -gesellschaften als Empfehlungen herausgegebenen Normen, so zur Lage und zur Breite des übertragenen Frequenzbandes in Trägerfrequenzleitungen, erhielten ein höheres Gewicht, weil dem grenzüberschreitenden Verkehr ein größerer Wert zugemessen wurde, die neue Übertragungstechnik stärker gekoppelt arbeitete und weil die Einbindung der Leitungen für den internationalen Verkehr in die nationalen Netze nur dann kostengünstig erfolgen konnte, wenn möglichst keine zusätzlichen Schnittstellen eingesetzt werden mußten (Höpfner/ Lüschen 1931).

Ein die technische Entwicklung von seiten der DRP stark beeinflussendes Ziel war die Rentabilität des Fernverkehrs. Sie konnte vor allem durch eine möglichst kurze Gesamtlänge aller Linien erreicht werden. Eine Netzform, die die Gesamtlänge aller Linien möglichst kurz hält, ist das hierarchische Netz. Durch eine Bündelung der Leitungen in wenigen Linien und ihre Verknüpfung über mehrere Vermittlungsebenen hinweg wurde zwar die Gesamtlänge einer Verbindung verlängert, aber an den weitaus teureren Streckenbau-

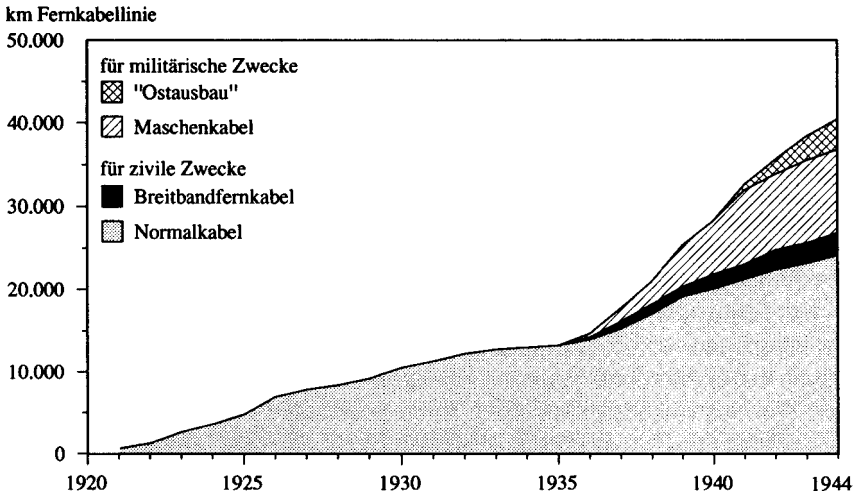
arbeiten gespart. Mit der Technik und den Betriebsformen der zweiten technischen Generation im Fernverkehr war dies aber nicht zu erreichen. Durch die Rückkoppelung der Verstärker («Pfeifen») konnten bis zur Einführung von Trägerfrequenzkabeln nur eine begrenzte Zahl von Verstärkern auf einer Verbindung hintereinandergeschaltet werden. Auch erhöhte ein Aneinanderschalten von mehreren Teilleitungen in den Fernvermittlungen die Dämpfung und verlangte eine längere, unbezahlte Vorbereitungszeit durch die manuellen Vermittlungsvorgänge. Deshalb bestand das Fernnetz aus technisch-betrieblichen und aus Einnahmegründen aus direkten Leitungen zwischen den wichtigsten Fernvermittlungen. Der Netzplan des Fernnetzes besaß somit die unwirtschaftlichste aller Netzformen, die Maschenform.

Mit den neuen Kabeln mit schwacher Pupinisierung, der Selbststeuerung von Verstärkern und Vierdrahtleitungen mit besonders hoher Laufgeschwindigkeit der Signale konnten nun Leitungen beliebiger Länge auf wirtschaftliche Weise aneinandergeschaltet werden. Auch die Fernwahl, d.h. die Automatisierung der Fernvermittlung auf der Ebene der Netzgruppen (zunächst bis ungefähr 70 Kilometer) und die halbautomatische Fernwahl zwischen einzelnen großen Ortsnetzen, bei der die Beamtinnen im Fernamt bis zum gewünschten Teilnehmer durchwählten, verbesserten die Wirtschaftlichkeit des Fernnetzes. Der Netzplan erhielt damit statt einer Maschenform die gewünschte Sternform. Zusammen mit den Trägerfrequenzkabeln bildete die Netzgruppen-Fernwahl die Vorstufe zur dritten technischen Generation in der Fernverkehrstechnik, wie sie ab 1948 im Selbstwählferndienst mit seinen technischen Komponenten Trägerfrequenzkabel, Richtfunkstrecken und Edelmetalldrehwähler verwirklicht wurde.

Damit hatten Wehrmacht und Reichspost in Kernfragen der Übertragungs- und der Vermittlungstechnik sowie der geographischen Form des Linienplans entgegengesetzte Handlungsziele entwickelt. Vereinfacht wurde der Konflikt durch die Haltung des Reichspostministers Ohnesorge, der durch seine Erfahrungen während des Ersten Weltkriegs Verständnis für die Forderungen der Wehrmacht hatte. Unterschieden sich die Ziele, waren sich doch die Mittel in vielem ähnlich, so daß ein pragmatisches Vorgehen den Konflikt entschärfte (s. Tabelle 17).

Der Zielkonflikt zwischen DRP und Wehrmacht wurde gelöst, indem die Wehrmacht die Investitionsmittel für die von ihr beanspruchte Vermaschung des Fernkabelnetzes sowie für die aufgrund von militärischen Forderungen bedingten Netzerweiterungen bereitstellte. Die wichtigsten Maschenkabel, wie die Ergänzungslinien genannt wurden, wurden zwischen 1936 und 1940 gelegt (s. Abb. 24). Sie paßten in den neuen Netzplan der Post. Die ursprüngliche

Abb. 24: Gesamtlinienlänge der von der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft verlegten Fernkabel nach Fernkabeltypen, 1921-1944



Quellen: Geschäftsberichte der DFKG, lfd. Jg. im DFKG-Firmenarchiv; Geschäfts- bzw. Verwaltungsberichte der DRP, lfd. Jg.; Verzeichnis der Fernkabelnlinien, Stand Feb. 1945, DFKG-Firmenarchiv

Planung ging von einer rigiden Hierarchisierung der Vermittlungsebenen aus, so daß auch die Verbindungen zwischen benachbarten Netzgruppen über die ihnen gemeinsame nächsthöhere Vermittlungsebene geführt hätten. Dies hätte zu bedeutenden Linienverlängerungen geführt und längere Leitungen belegt, als es wirtschaftlich gewesen wäre. Nun wurden Querwege zwischen den Netzgruppen eingeplant, um die Umwege zu verkürzen (Langer 1933; Kappner 1941). Maschenkabel eigneten sich für diese zivile Aufgabe, weil sie wegen ihrer Aufgabe, Querverbindungen herzustellen, häufig quer zu den Hauptverkehrslinien verliefen. Reine Heeres- bzw. Marinekabel wurden in militärisch exponierten Gebieten (Westwall, norddeutsche Küste) verlegt, die in der Regel gleichzeitig Gebiete mit einem niedrigen Gebührenaufkommen waren und in denen deshalb das Fernleitungsnetz bis dahin oberirdisch verlaufen war. Hier war ein Konflikt ausgeschlossen, weil die Reichspost weder für Anlage- noch für Betriebskosten aufzukommen hatte. »Gelöst« wurde der Konflikt mit der Kriegswende 1943, nach der die DRP ihre Fernwahlplanungen aussetzte.

Die militärischen Umbauten des Telefonsystems waren auf das Fernnetz konzentriert. Ein wichtiges Problem war die geographische Deckung der

Linienführung der Transport- und Kommunikationsnetze. Durch die Ausrichtung der Eisenbahn-, Straßen- und Fernkabelnetze auf die Hauptstrecken des Verkehrs und die Lage ihrer Netzknoten in den Wirtschaftszentren lagen die Netze genau dort, wo Luftangriffe am wahrscheinlichsten zu erwarten waren. Außer der Vermaschung des gesamten Netzes wurden die wichtigsten Netzknoten Berlin (1936), Frankfurt/Main (1940), das Ruhrgebiet (1940) und München durch Umgehungskabel verstärkt, Fernkabel aus dem Zentrum der Städte an deren Rand verlegt. Maschenkabel wurden häufig abseits der Straßen und Eisenbahnlinien, auch querfeldein, verlegt.²⁸⁸ Die technischen Einrichtungen konnten wegen der hohen Kosten nur beschränkt kriegstauglich gemacht werden. Verstärkereinrichtungen wurden an Stadtränder verlegt, zum Teil in Bunker, Ersatzvermittlungen verbunkert, mobile Ersatzverstärker und Notstromanlagen bereitgestellt (Basse 1967: 728; Meurer 1982: 110; Schlievert 1981: 59-60; Jensen 1983: 321-323). Mit diesen Maßnahmen wurde die Verknüpfung des Fernnetzes und damit seine Betriebssicherheit erhöht. Instandsetzungspersonal aus den Telegrafengebäuden wurde teilweise in Einheiten der Technischen Nothilfe zusammengefaßt, die seit 1936 als technische Hilfspolizei der Ordnungspolizei und damit dem Luftschutz zugeordnet waren. Wehrmacht und Polizei erhielten die ersten Richtfunkgeräte, mit denen Telefongespräche und Fernschreiben trägerfrequent auf gebündelten Funkstrahlen übertragen wurden (Leisner 1951).

1.4 Die Geographie des Fernnetzes vor Beginn des Zweiten Weltkriegs

Die Geographie des Fernnetzes wurde bestimmt von den geographischen Rahmenbedingungen in Gestalt des Netzes der Großstädte und deren Verkehrsbeziehungen, von den Handlungszielen der Akteure Reichspost und Wehrmacht und von der im Telefonsystem verwendeten Technik und den Betriebsverfahren.²⁸⁹

Das Netz der höherrangigen städtischen Zentren war im Reichsgebiet (in den Grenzen von 1937) durch eine zunehmende Dominanz von Berlin gekennzeichnet, die durch den nationalsozialistischen Einheitsstaat mit seinem hierarchischen Aufbau von staatlichen und Parteieinrichtungen gefördert wurde

288 Dies war einer der Gründe für die Novellierung des Telegrafengesetzes.

289 Eine an sich wünschenswerte Untersuchung der Raumstruktur der Ferngesprächsströme war nicht möglich, weil dafür die Daten fehlen.

(Blotevogel 1980; Riquet 1982). Auch der rüstungsinduzierte wirtschaftliche Aufschwung nach 1936 begünstigte den Standort Berlin mit seinen Führungsvorteilen zu den staatlichen Beschaffungsstellen. Die in der geographischen Rangskala tiefer als Berlin liegende Ebene der Regionalmetropolen bestand aus den Städten Hamburg, Leipzig, Köln, Frankfurt/Main und München. Sie waren die Knotenpunkte des innerdeutschen Verkehrs und sammelten den Verkehr ihrer Wirtschaftsgebiete. Die hierarchisch darunter liegende Ebene der Oberzentren war regional sehr ungleich verteilt, mit der bekannten Städteleere im Osten. Die Standorte der Hauptnutzer des Telefonfernetzes lagen in den höherrangigen Städten. Das nach dem Kriterium der Leitungsauslastung aufgebaute Netz der besten Leitungen, der Vierdrahtschaltungen, verband deshalb Berlin mit den Regionalmetropolen und diese wiederum untereinander (s. Abb. 25).

Betrachtet man dagegen das Fernnetz zwischen den erwähnten höherzentralen Orten in seiner Gesamtheit, wird deutlich, daß das Netz zwei Strukturmerkmale besaß. Zum einen wurden die Verbindungen mit Berlin durch die herausgehobene Qualität der darauf eingesetzten Techniken und Betriebsverfahren bevorzugt. Zum anderen bestand aber zwischen sämtlichen Zentren ein Netz von technisch und betrieblich ungefähr gleich guten Verbindungen. Berechnet man die Qualität der Lage der Zentren im Fernnetz, gemessen am Grad der Zugänglichkeit, und vergleicht sie mit der Zahl der in zentralen Tätigkeiten Beschäftigten als einem Maß für die geographische Zentralität des gleichen Zentrums (s. Abb. 26), so wird deutlich, daß zwar die Lage eines Zentrums im Städtenetz und seine Lage im Fernnetz korrelierten, daß der Zusammenhang bei einem Korrelationskoeffizienten von $R = -0,45$ aber nur mäßig stark ausgeprägt ist und im wesentlichen durch Berlin (als statistischem »Ausreißer«) hervorgerufen wird.

Die gleichmäßige Qualität der Telefonverbindungen zwischen den Oberzentren zeigte das Ergebnis einer langfristig auf eine gleichmäßige Versorgung der Verkehrszentren bedachten Ausbaupolitik der DRP.²⁹⁰ Die Ausbaupoli-

290 Die Zugänglichkeit A (»accessibility«), eine Meßzahl aus der Graphentheorie, gibt an, in wie vielen Schritten d ein gegebener Knoten i alle anderen Knoten j erreichen kann.

$$A_i = \sum_{j=1}^n d_{ij}$$

Je kleiner die Zahl ist, desto »zentraler« liegt ein Knoten in einem Netz. Die Zahl der Schritte wurde hier gleichgesetzt mit der Zahl der Leitungsabschnitte, die für die Ver-

tik der DRP in Bezug auf das Fernnetz erfolgte bis 1933 nach Rentabilitätskriterien. Danach wurde dieses Ziel unter dem Einfluß nationalsozialistischer systemorientierter Vorstellungen von Verkehrsnetzen durch eine Infrastrukturorientierung als weniger wichtig eingestuft, aber nicht aufgegeben.²⁹¹ Die DRP richtete sich mit ihrem Netzausbau damit grundsätzlich nach der Höhe des Verkehrsaufkommens und bevorzugte die Ballungsgebiete und die überregionalen Verbindungen zwischen den Wirtschaftsgebieten beim Legen neuer Kabel. Die verkehrsräumlichen Beziehungen des Militärs dagegen konzentrierten sich in den zuvor schlecht mit Kabelverbindungen versorgten Grenzgebieten und in den Verbindungen von dort nach Berlin. Mit ihrer Forderung nach einer Vermaschung des Fernnetzes für Kriegszwecke unterstützte die Wehrmacht eine Netzausbaupolitik der DRP, die eine Vermaschung aus Gründen der Betriebssicherheit und der geographischen Erschließung benötigte. Die Politik des Propagandaministeriums, ein reichsweites Netz von Fernsehsendern zur politischen Beeinflussung der Bevölkerung zu errichten, führte mit zu einer neuen Generation von Fernkabeln, den Breitbandkabeln, und zu ihrer Verlegung in Form eines Sternnetzes. Sie wurden unter anderem für die Übertragung der Fernsehsendungen aus den zentralen Produktionsstudios in Berlin zu den dezentralen Senderstandorten verlegt. Da der optimale Standort eines Senders im räumlichen Schwerpunkt der Empfängerstandorte liegt, wurden die neuen Kabel zwischen Berlin und den Ballungsgebieten verlegt (s. Abb. 25). Die räumliche Überlagerung der drei Netzausbaupolitiken der DRP, des Militärs und des Propagandaministeriums führten zu einer doppelten Neustrukturierung der Netzgestalt: zu einer Betonung der Verbindungen zwischen den Wirtschafts- und Verkehrszentren bei einer gleichzeitigen Ausbreitung des Netzes an Normalfernkabeln. Die Netzrestrukturierung, wie sie bei Verkehrsnetzen in diesem Stadium ihrer Entwicklung aus Gründen der Wirt-

bindung zwischen zwei Zentren auf dem kürzestmöglichen Weg benötigt wurde. Da ein Aneinanderschalten von Leitungsabschnitten durch den manuellen Vermittlungsvorgang Zeit verbrauchte und die Dämpfung erhöht wurde, besagt die Netzzugänglichkeit, wie gut ein Ort über das Fernnetz zu erreichen war (zur Messung und der Bewertung der Maßzahl: Taaffe/ Gauthier 1973: 131-138). Die bei Kansky (1989: 116) angegebene Formel ist dagegen unvollständig.

291 Hier ist nur eine qualitative Analyse möglich, weil die veröffentlichten Daten, die auf der Ebene der Reichspostdirektionen regionalisiert vorliegen, nur die Daten der postalischen Leitungen verzeichnen. Das Verzeichnis der Fernkabelnlinien, Stand Feb. 1945 (DFKG-Firmenarchiv), listet zwar auch die von der Wehrmacht finanzierten Maschenkabel auf, doch ist hier die räumliche Bezugsbasis die Kabellinie, ohne daß auf ihre Verteilung zwischen den Reichspostdirektionen zurückgeschlossen werden könnte.

schaftlichkeit immer wieder beobachtet wird, wurde im Falle des Fernnetzes der DRP zum zweiten Mal nach 1921, dem Zeitpunkt der ersten Restrukturierung, betrieben, hier aber aus strategischen und politischen Gründen. Die geographischen Ergebnisse waren aber nichtsdestoweniger die gleichen.

Die Netzstruktur des überregionalen Fernnetzes der DRP war vor Kriegsbeginn von einem Kern-Rand-Gefälle der Qualität der technischen Einrichtungen gekennzeichnet. Dieses Gefälle war noch stärker als in den zwanziger Jahren, weil drei technische Generationen Seite an Seite benutzt wurden, und zwar in unterschiedlichen Gebieten oder für unterschiedliche Zwecke. Dies war das Ergebnis des Ausnutzens von Verbundvorteilen, die das umfassende Monopol der DRP im Nachrichtenverkehr erlaubte. Das innerdeutsche Fernnetz bestand technisch und leistungsmäßig gesehen aus drei Ebenen. Die oberste Ebene bildeten Trägerfrequenz-Breitbandkabel mit 200 Sprechkanälen pro Kabel auf den Strecken Berlin–Leipzig–Nürnberg–München (1938), Berlin–Hamburg (1939) und Berlin–Frankfurt/Main (1940). Sie bündelten den Massenverkehr zwischen wichtigen Netzknoten.²⁹² Eine Leistungsebene tiefer lag das gleichförmig verdichtete Netz von Fernkabeln. In den westlichen Randgebieten, die für einen Aufmarsch gegen Frankreich wichtig waren, ergänzten seit 1938 zahlreiche der militärisch finanzierten Maschenkabel mit einer geringeren Übertragungskapazität das postalische Netz. Die dritte Ebene bildeten die oberirdischen Leitungen. In den Ostprovinzen gab es sie noch zahlreich, teilweise auch durch Trägerfrequenzgeräte mehrfach genutzt. Ebenso gab es sie als Zweitwege auf Hauptstrecken. Auch auf der Ebene der Netzgruppen, d.h. im innerregionalen Fernverkehr (bis rund 80 km), gab es noch zahlreiche Freileitungen oder Luftkabel. Hier verliefen etwa 80% aller Ferngespräche, die ein Ortsnetz verließen.

Die Vermittlung im Fernnetz erfolgte zumeist manuell, auf einzelnen Strecken (Berlin–Mannheim, Berlin–Hamburg) auch halbautomatisch. Bei dieser sogenannten Beamtinnen-Fernwahl meldete der Teilnehmer wie im normalen handvermittelten Betrieb sein Gespräch beim Fernamt an. Die Beamtin wählte dann von ihrem Arbeitsplatz aus den Teilnehmer im fernen Ortsnetz direkt an und vermittelte. Durch die Mischung aus Automatisierung und Handvermittlung wurde es vermieden, für die komplizierten Problemlösungen, wie das Finden des besten Weges innerhalb des Netzes und die Gebühren-

292 Das Breitbandkabelnetz wurde bis 1945 um die Strecken München–Wien (1942), Berlin–Hannover (1943), Frankfurt/Main–Köln und München–Stuttgart (verlegt, aber nicht in Betrieb genommen) erweitert. Eine Strecke Hamburg–Bremen war geplant (Verzeichnis der Fernkabelnlinien. Stand Feb. 1945. DFKG-Firmenarchiv).

Abb. 25: Die Lage der höchstrangigen Vermittlungsämter und ihre Verbindung im Fernnetz mit Vierdrahtverbindungen auf Normal- und Breitbandkabeln, 1930-1945

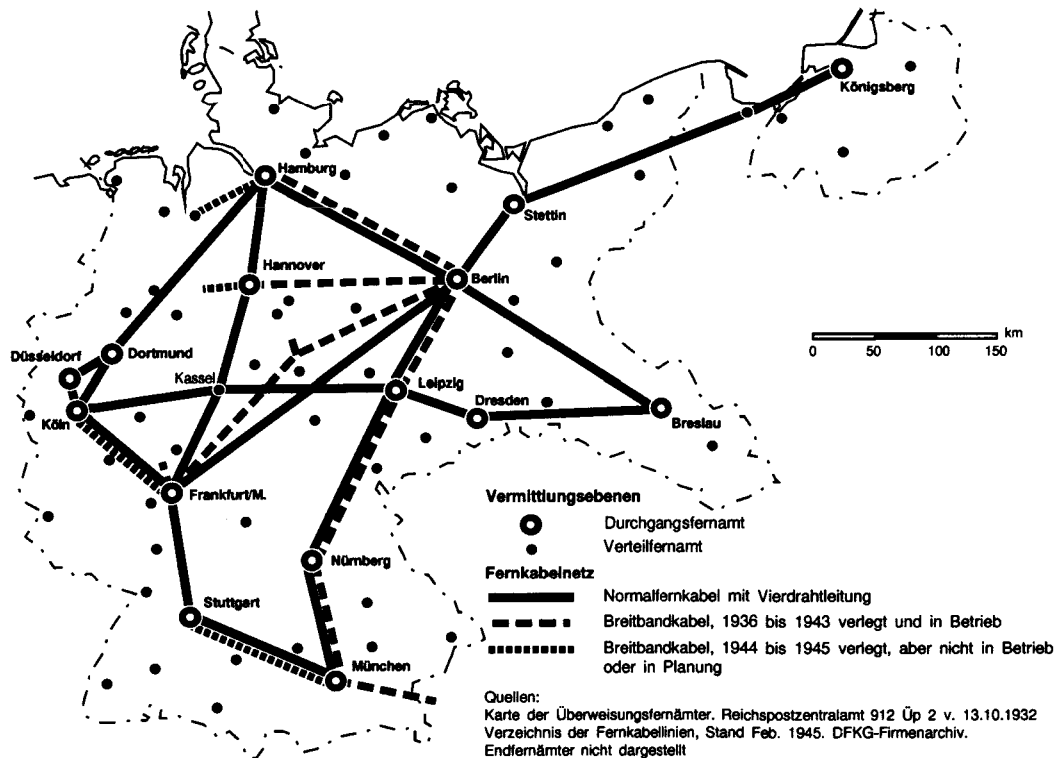
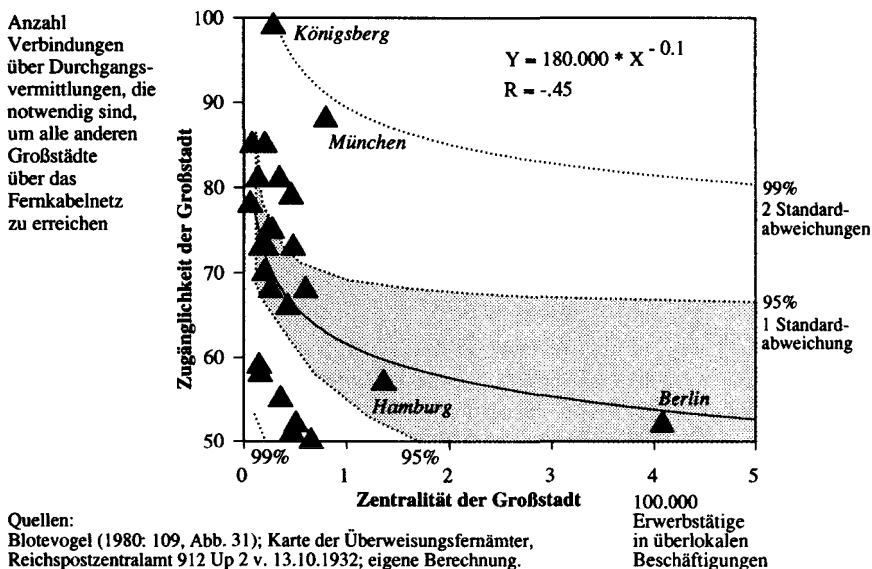


Abb. 26: Streuungsdiagramm der Zentralität der höherrangigen Zentren und ihrer Erreichbarkeit im Telefonfernnetz, Ende der dreißiger Jahre



abrechnung nach Dauer, Entfernung und Gesprächsgattung, teure Maschinen entwickeln zu müssen; gleichzeitig konnte so das Vermittlungspersonal bestmöglich ausgelastet werden. Zudem wäre eine automatische Vermittlung im Fernverkehr nur dann erreichbar gewesen, wenn auch die Leitungen im Fernnetz nach dem Vorbild der Orts- und Bezirksnetze gebündelt worden wären. Allein mit Hilfe einer Leitungsbündelung hätte jenes große Angebot an Leitungen geschaffen werden können, das notwendig ist, um einen Anruf, der in einer automatischen Vermittlung ankommt, ohne Wartezeit weiterzuschalten. Diese Sofortvermittlung gehört zu den grundlegenden betrieblichen Forderungen an eine automatische Vermittlung.

Die Wirtschaftlichkeit des Netzes wurde durch das bewußte Ausspielen der Verbundvorteile eines mehrfach verschränkten staatlichen Monopols im Nachrichtenverkehr erhöht. Die Fernkabel waren seit 1921 für den Telegrammdienst, seit 1928 für den Bildtelegrammdienst, seit 1933 für den Fernschreibdienst mitbenutzt worden. Das Kabelnetz diente zudem der Massenkommunikation. Kabel mit einem verbreiterten Frequenzband bis 10.000 Hertz wurden seit 1928 zur Übertragung von Rundfunksendungen vom Funkhaus zu den Sendern eingesetzt. Das Breitbandkabel-Sternnetz diente neben diesen

genannten Aufgaben auch der Übertragung von Fernsehsendungen von den zentralen Produktionsstudios in Berlin zu den Sendern auf dem Brocken (Harz), dem Feldberg (Taunus) und zum Berliner und Hamburger Ortsfernsehkabelnetz sowie zur Übermittlung von Bildtelefongesprächen (1938 bis 1940 zwischen Berlin, Leipzig und Nürnberg). Verlängerungen der Breitbandkabel waren geplant von Hamburg nach Bremen und Frankfurt/Main nach Köln (Verzeichnis der Fernkabelnlinien, Stand Feb. 1945. DFKG-Firmenarchiv; Höpfner/ Mayer 1937: 101; Goebel 1953: 332-349). Mit der Drahtfunkverordnung v. 19.3.1939 (Amtsblatt des RPM 1939: 227) wurde das Fernmeldenetz zur Ausstrahlung von Rundfunksendungen umgebaut. Zunächst war der Drahtfunk in Bayern ab 1924 eingerichtet worden, um Gebiete, die im Funk Schatten der ersten Sender lagen, besser zu versorgen (Feudel 1981). Nach 1933 wurde die Übertragungsqualität verbessert, um Rundfunk auf Leitungen als Ersatz für den Rundfunk auf Funkwellen einzusetzen und im Kriegsfall die eigene Bevölkerung propagandistisch beeinflussen zu können, ohne daß ein Gegner die Sendungen stören oder ihren Inhalt erfahren konnte (Gladenbeck 1934: 804).

Betrachtet man die Entwicklung des Telefonsystems während der Jahre 1933 bis 1939, so wird deutlich, wie stark die DRP die Funktionen ihres wichtigsten großtechnischen Systems änderte bzw. in welchem Umfang sie Änderungen zuließ. Nicht mehr das Erwirtschaften von Überschüssen für den Reichshaushalt wie vor 1933, sondern vor allem das Erfüllen von politischen Vorgaben in Form von Infrastrukturaufgaben, der polizeilichen Überwachung des Gesprächsverkehrs und der Vorbereitung auf einen Krieg bestimmten das Handeln der DRP.

Die Eingangsfrage zu diesem Kapitel war jene nach der Steuerbarkeit der Entwicklung. Insgesamt zeigte sich die große Abhängigkeit der Gesamtentwicklung vom Wandel der politischen Rahmenbedingungen. Das Telefonsystem war jedoch keine monolithische Einheit, sondern bestand aus mehreren Teilsystemen, deren Akteure je nach der Intensität ihrer Verknüpfung mit der Umwelt in unterschiedlichem Maße ein Beharrungsvermögen entwickelt hatten.

Auf dem Gebiet der Organisation und des Rechts konnte die DRP ihre Stellung gegenüber dem Nutzer durch den Rückgriff auf den Begriff der Hoheitsverwaltung und durch ihre betonte Identifikation mit dem nationalsozialistischen Staat stärken. Der Versuch, sämtliche nichtöffentlichen Telekommunikationsnetze einer Überwachung durch die DRP zu unterstellen, scheiterte nur, weil die DRP auch die Fernmeldenetze der öffentlichen Verwaltungen kontrollieren wollte. Der politischen Aufsicht, dem Reich, war die

DRP vergleichsweise schutzlos ausgeliefert, besonders nachdem 1934 das Reichspostfinanzgesetz abgeschafft worden war. Hier konnte immer wieder nur der Verweis auf die Rechtsnatur der DRP als Sonderverwaltung helfen. Bei Einzelmaßnahmen half dies aber nur wenig, hier war die politische Außensteuerung erheblich (z.B. Tarifsenkungen 1933 und 1934 als Maßnahmen der NS-Konjunkturpolitik). Insgesamt jedoch war die Eigenständigkeit der Reichspost weit entwickelt, ebenso wie die Einbettung des Telefonsystems in die DRP. Wie schon der Versuch von ITT 1931, das Telefonwesen zu pachten, wurden 1934 und 1940 die Versuche des Reichsinnenministers, der gesamten DRP ihren Status als Sonderverwaltung zu nehmen, abgewehrt, wie auch der Versuch der Wehrmacht 1935, das Fernmeldesystem einem militärischen Kommando zu unterstellen. Hier zeigte sich, daß die Reichspost und ihr Telefonsystem schon ein erhebliches Beharrungsvermögen entwickelt hatten, das sich selbst durch mächtige Akteure nicht mehr beeinflussen ließ.

Im Bereich der Finanzen verringerte sich der Spielraum der DRP gegenüber dem Staat, weil das Vereinfachungsgesetz 1934 die Stellung des Finanzministers stärkte. Innerhalb dieser verengten Rahmenbedingungen aber erweiterte sie ihren Spielraum, weil sie sich nicht mehr an die Rentabilitätsbestimmungen wie vor 1934 halten mußte. Das Modell der Mischung aus politischer Lenkung und finanzrechtlicher Selbständigkeit wurde als so erfolgreich eingeschätzt, daß es nach 1940 zum Organisationsmodell deutscher Post- und Fernmeldeverwaltungen wurde.

Im Bereich der Technik wurde die DRP institutionell durch eine eigene Forschungseinrichtung theoretisch selbständiger. Die Einrichtung, die Forschungsanstalt der DRP, befaßte sich im Bereich der Telefontechnik mit Übertragungsfragen. Dieses Technikgebiet wurde aber durch die internationale Verknüpfung der nationalen Fernnetze immer stärker von den Entwicklungen im Ausland mitbestimmt, so daß hier die Möglichkeit für einen Alleingang der DRP geringer wurde. Auf dem Gebiet der Endgerätetechnik besaß die DRP einen großen Handlungsspielraum, weil hier das Wegfallen der engen Bindungen des Reichspostfinanzgesetzes Handlungsmöglichkeiten eröffnete. Die Entwicklung der Nebenstellentechnik wurde durch eine amtliche Beschränkung der Zahl der Hersteller und eine Normierung der Gebührensätze für ihre Vermietung bewußt enggeführt, um sie von seiten der DRP steuern zu können.

Insgesamt erhielt sich die DRP in weiten Bereichen ihren Gestaltungsspielraum bei der Steuerung des Telefonsystems. Wie groß das Beharrungsvermögen geworden war, kann daran erkannt werden, daß die politische Beeinflussung und Kontrolle des Personals 1933 vom NS-Regime als Steuerungs-

mittel eingesetzt wurde. Das Gewicht des Personals für die Steuerbarkeit sank nicht mit der zunehmenden Automatisierung, sondern verstärkte sich, weil das Wissen für den Betrieb eines komplexen großtechnischen Systems spezialisierter wurde. Die Fachleute konnten deshalb nicht ersetzt, sondern nur politisch kontrolliert werden. Ein zweiter Indikator für den Umfang des Beharrungsvermögens war die Entscheidung der Wehrmacht, für ihre Zwecke kein eigenes Telefonsystem aufzubauen, sondern das vorhandene Telefonsystem zu adaptieren.

2 Das Telefon als Führungsmittel im Zweiten Weltkrieg

Die Entwicklung großtechnischer Systeme wird häufig als Geschichte mehr oder minder kontinuierlicher Leistungs- und Maßstabsvergrößerungen auf allen Ebenen der Organisation und der Technik verstanden. Dieses lineare Geschichtsverständnis leugnet zwar nicht, daß ein System »sterben« kann (beispielsweise im Modell des Produktzyklus). Der Rückgang der älteren Technologie wird hierbei durch die Leistungsüberlegenheit der jüngeren erklärt (Heinze/ Kill 1988: 130). Übersehen wird dabei, daß der Niedergang eines technischen Systems auch das Ergebnis absichtsvoller Zerstörung sein kann, um sein Funktionieren zu verhindern. Wie im Folgenden gezeigt wird, wurde während des Zweiten Weltkriegs das gesamte Infrastruktursystem des Nachrichtenverkehrs zu einer strategischen Ressource und damit zum Ziel von Angriffshandlungen. Die Entwicklung des Telefonsystems während dieser Periode zeigt, wie die Akteure des Telefonsystems unter außergewöhnlichem Streß reagierten.

Dem Telefonsystem, wie auch dem Fernschreiber, wurde von zeitgenössischen Akteuren ein bemerkenswerter Einfluß auf die Organisation der politisch-militärischen Führung zwischen 1939 und 1945 zugeschrieben. Albert Speer, Rüstungsminister von 1942 bis 1945, wies auf ihre politische Bedeutung im Zweiten Weltkrieg hin: Mit ihrer Hilfe konnte erstmalig der Einsatz von Militär und Wirtschaft auch bei großen Entfernungen zwischen Stab und Front, zwischen entscheidendem und ausführendem Akteur, in großem Maßstab zentral gelenkt und die indirekte Steuerung des Verhaltens von Akteuren über die Internalisierung gemeinsamer Werte und das gemeinsame Erlernen von Verfahrensregeln zumindestens teilweise abgelöst werden (ähnlich im militärischen Bereich Lossberg 1949: 122).

Die Diktatur Hitlers war die erste Diktatur eines Industriestaates dieser Zeit moderner Technik, eine Diktatur, die sich zur Beherrschung des eigenen Volkes der technischen Mittel in vollkommener Weise bediente ... Telefon, Fernschreiber und Funk ermöglichten, Befehle höchster Instanzen unmittelbar bis in die untersten Gliederungen weiterzuleiten, wo sie wegen ihrer hohen Autorität kritiklos durchgeführt wurden. ... Frühere Diktaturen benötigten auch in der unteren Führung Mitarbeiter mit hohen Qualitäten – Männer, die selbständig denken und handeln konnten. Das autoritäre System in der Zeit der Technik kann hierauf verzichten – schon allein die Nachrichtenmittel befähigen es, die Arbeit der unteren Führung zu mechanisieren. Als Folge davon entsteht der Typ des kritiklosen Befehlsempfängers. (Plädoyer Speers vor dem Internationalen Militärtribunal, Speer 1969: 521-522)

Das Ausmaß, in dem das Telefon eingesetzt wurde, ist nicht allein mit der überlegenen Leistung gegenüber alternativen Techniken (Briefpost, Telegramm, Fernschreiben) zu erklären. Das Telefon ermöglichte zudem eine von den Beteiligten als spezifisch nationalsozialistisch empfundene Form der Menschenführung: das Führen durch direkte, persönliche Ansprache, das Führen kraft der »Führer«-Persönlichkeit, im Gegensatz zum Führen aus Amtsautorität, die abgelehnt wurde. Der hier anklingende antimoderne Affekt, das Ersetzen von rationalen Formen der Herrschaft durch affektive, technisch umgesetzt in den Gegensatz zwischen Mündlichkeit und Schriftlichkeit in der Übermittlungsform, ebenso wie die scheinbare Allgegenwart, die es durch Sofortvermittlung oder Konferenzgespräche einem Vorgesetzten ermöglichte, mit mehreren Untergebenen bei räumlicher Trennung (fast) gleichzeitig zu sprechen, mag die Häufigkeit erklären, mit der das Telefon in den Erinnerungen des Rüstungsministers Speer oder etwa des Chefs der Operationsabteilung des Oberkommandos des Heeres, Heusinger, erscheint (Heusinger 1950: 276-282; Speer 1969: 182, 184, 207, 208, 227).

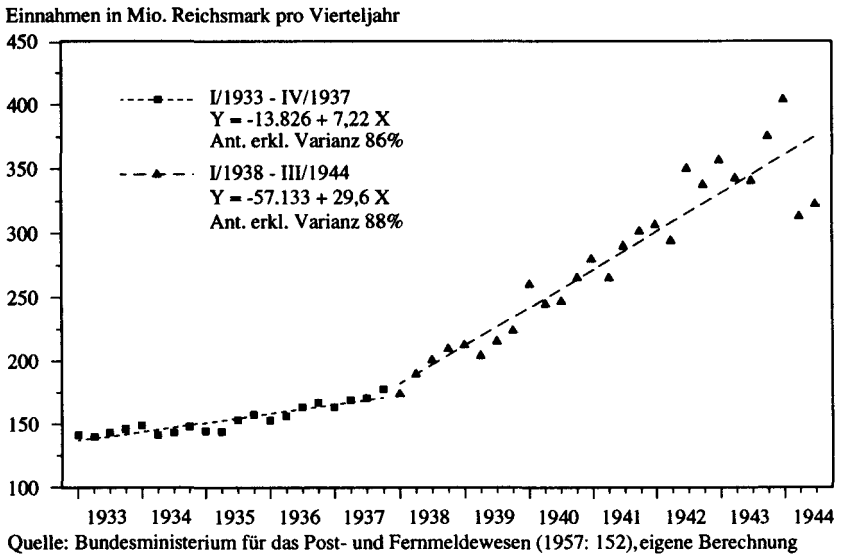
Für die beteiligten Akteure, die das Telefonsystem in Deutschland während des Zweiten Weltkriegs steuerten, war eine entscheidende Frage, wie schnell und in welchem Umfang es auf die Zwecke der Kriegsführung umgestellt werden konnte. Mit anderen Worten: Sie stellten die Frage nach der Steuerbarkeit eines großtechnischen Systems. Wie schon während des Ersten Weltkriegs erwies sich, daß es keine einheitliche, das ganze technische System umfassende Formbarkeit gibt. Durch seine Eigenschaft, ein von Akteuren geformtes technisches System zu sein, sind die Funktion des Telefonsystems, sein Betrieb ebenso wie seine Nutzung in weitreichendem Maße gestaltbar. Die technische Struktur dagegen konnte damals in der kurzen Zeit von sechs Jahren und bei dem anhaltenden Mangel an Ressourcen nicht grundlegend verändert, sondern nur den wechselnden Rahmenbedingungen angepaßt wer-

den. Es bedurfte allerdings starker exogener Einflüsse, um ein großtechnisches System von der Größenordnung des Telefonsystem nennenswert schrumpfen zu lassen. Der Verbund staatlicher Nachrichtenverkehrssysteme zeigte seine Leistungskraft darin, daß die Leistungsverluste durch die Zerstörungen im einen Teilsystem durch andere Formen des Nachrichtenverkehrs innerhalb der gleichen Organisation substituiert werden konnten.

Die Gesamtentwicklung in der Zeit von 1939 bis 1945 kann in zwei Phasen eingeteilt werden, in eine Phase vom Kriegsbeginn bis zur Kriegswende 1943 und in eine Phase danach. In beiden Phasen war die Überlastung des Fernnetzes das zentrale Problem. Diese Zweiteilung der Entwicklung entsprach der Großstruktur des Kriegsverlaufs und zeigt, wie stark das Telefonsystem während dieser Periode exogen gesteuert war. Die Entwicklung läßt sich grob folgendermaßen charakterisieren:

- 1939 bis 1942, während der Zeit der militärischen Erfolge, konnte die DRP mit ihrem Telefonsystem die erweiterten Forderungen von Militär, Politik und Wirtschaft nach mehr Gesprächsmöglichkeiten im wesentlichen erfüllen. Die DRP verfolgte eine Strategie »Kanonen und Butter«: Sie erfüllte die militärischen Forderungen, ohne die zivile Nachfrage grundsätzlich zu vernachlässigen. Mit der deutschen Aggression expandierte das System über die Landesgrenzen hinaus. Die technische Entwicklung des Telefonsystems blieb im wesentlichen auf dem Vorkriegsstand stehen.
- Mit der Kriegswende 1943 und den sich kumulierenden Ausfällen durch den alliierten Luftkrieg brach das Telefonsystem seit Mitte 1944 sukzessive zusammen. Unter dem Streß für das NS-Regime entwickelten DRP und Wehrmacht Gegenmaßnahmen auf organisatorisch-betrieblicher Ebene: Zentralisierung der Organisation, Umverteilung der technischen Einrichtungen und Konzentration auf den Fernverkehr. Damit erreichte das RPM, daß das Telefon seine politische Funktion als Kommunikationsinstrument für die politisch-militärische Führungsspitze bis zum Kriegsende 1945 mehr oder minder erfüllte.

Die Entwicklung der Einnahmen aus dem gesamten Fernspreverkehr (Abb. 27), die hier als Indikator für die Nutzung des politisch wichtigsten Teils des Telefonsystems verwendet werden, zeigt, wie stark die Auslastung während des Krieges answoll. Der Mittelwert der Einnahmen pro Vierteljahr stieg im Durchschnitt 1938 bis 1944 im Vergleich zur Friedensperiode 1933

Abb. 27: Einnahmen aus dem Fernsprechverkehr, 1933 bis 3. Vierteljahr 1944

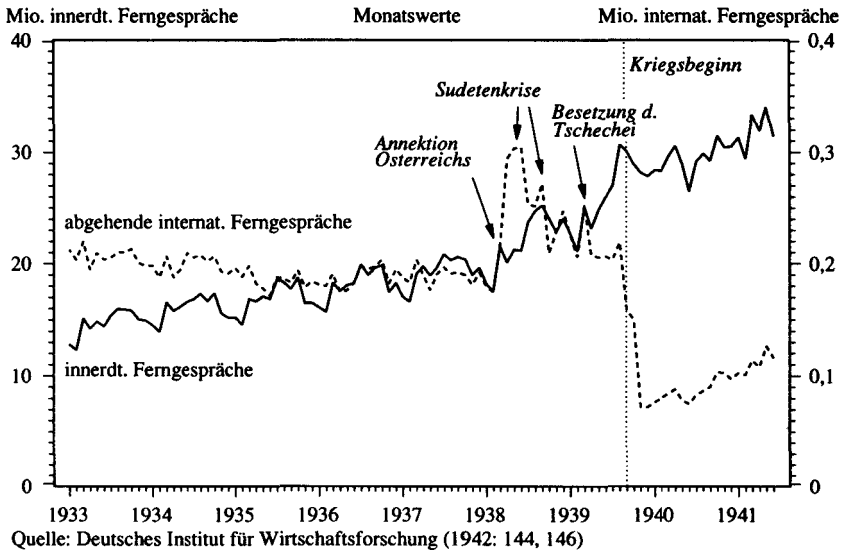
bis 1937 um mehr als das Dreifache.²⁹³ Da Gebührenerhöhungen als nennenswerte Ursache ausscheiden,²⁹⁴ können die gegenüber dem Friedensstand von 1938 bis auf das Doppelte vergrößerten Einnahmen als Indikator für den Umfang der Mehrnutzung, ebenso aber auch für die Kurzfristigkeit der Auswirkungen der Luftangriffe auf die Nutzbarkeit des Telefonsystems bis in den Sommer 1944 hinein gelten. Erst danach häuften sich die Zerstörungen so sehr, daß auch keine statistischen Zahlen mehr erfaßt wurden.

Die Entwicklung der Sprechstellen in Abb. 20 spiegelt die erwähnte Zweiteilung der Entwicklung während des Krieges wider. Bis einschließlich 1942 wuchs das Telefonsystem, 1943 und 1944 schrumpfte es in einem bis dahin noch nicht dagewesenen Maß. Der hohe Zugang an Sprechstellen im Jahr 1941, der höchste seit 1881, kann ebenso wie der Zuwachs 1942 auf den

293 Regression der Einnahmen pro Vierteljahr auf die Zeit für die Periode I/1933 bis IV/1937: $Y = -13,826 + 7,22 X$. $R^2 = 0,86$; für die Periode I/1938 bis III/1944: $Y = -57,133 + 29,6 X$. $R^2 = 0,88$.

294 Durch die Gebührenreform 1940 wurden Ferngespräche auf Entfernungen unter 10 Kilometern verbilligt. Der Wegfall der Ermäßigung für Ferngespräche in der verkehrsschwachen Zeit ab 1.9.1944 konnte sich in den Einnahmen kaum auswirken.

Abb. 28: Vergleich des innerdeutschen mit dem abgehenden internationalen Verkehr, monatliche Angaben, Januar 1933 bis Juni 1941



verstärkten Ausbau der Kriegswirtschaft zurückgeführt werden. Nach 1942 wirkte die administrative Drosselung von Neuanmeldungen, und die Luftkriegszerstörungen führten zu Abmeldungen. Die tatsächliche Nutzbarkeit eines Anschlusses ist diesen Zahlen nicht zu entnehmen: Die Mehrzahl der Teilnehmer wurde seit 1943 durch Betriebsregelungen in zunehmendem Umfang von der Nutzung ausgeschlossen, um das Telefonsystem für bevorrechtigte Nutzer aus Wehrmacht, NSDAP, Behörden und Rüstungsbetrieben freizuhalten.

Der Verlauf der Nutzungsentwicklung belegt das große Gewicht, das der Fernverkehr für Politik und Rüstungswirtschaft hatte. Der innerdeutsche Fernverkehr wuchs ungefähr parallel zum steigenden Organisationsgrad der deutschen Wirtschaft. Er stieg in absoluten wie in relativen Zahlen und erreichte im Winter 1943/44 die bis dahin stärkste Auslastung pro Sprechstelle. Da in den veröffentlichten Zahlen der Militärverkehr fehlte, muß der Fernverkehr insgesamt sogar einen noch größeren Aufschwung erlebt haben als hier dargestellt (s. Abb. 27). Ein Vergleich des innerdeutschen mit dem von Deutschland aus abgehenden grenzüberschreitenden Verkehr (s. Abb. 28) zeigt die Raumstruktur des Telefonverkehrs. Hatte die Binnenorientierung des deut-

schen Nachrichtenverkehrs schon seit der Weltwirtschaftskrise zugenommen, so wurde das mit Kriegsbeginn extrem. Der Telefonverkehr spiegelt so die Schere zwischen einer steigenden politischen und wirtschaftlichen Isolation einerseits und einer steigenden Integration nach innen andererseits wider. Diese Entwicklung hatte schon mit dem Machtantritt Hitlers begonnen und wurde durch den Krieg nur noch verstärkt.

2.1 Das Telefonsystem funktioniert, 1939 bis 1942

Die deutsche politische und militärische Führung stand zu Kriegsbeginn vor ähnlichen geostrategischen Grundbedingungen wie im Ersten Weltkrieg die damalige Oberste Heeresleitung, wenn sich auch die Zielsetzungen unterschieden. Die NS-Regierung versuchte den von ihr ausgelösten Krieg zu gewinnen, indem die Gegner durch eine Strategie des Blitzkriegs ausgeschaltet werden sollten, weil für eine längere Kriegsführung die Ressourcen nicht ausreichten. Um die eigenen Kräfte dabei zielgerichtet einzusetzen, mußte deren Einsatz zentral gesteuert werden. Die Theorie des totalen Krieges gab dafür die gedankliche Grundlage ab (Ludendorff 1935; Fischer 1936). Entsprechend der geostrategischen Lage mußte die deutsche militärische Führung in Gestalt des Oberkommandos der Wehrmacht von einem Krieg an zwei Fronten ausgehen, die ungefähr 1.000 Kilometer voneinander entfernt lagen. Damit wurden vor allem Übertragungseinrichtungen für den überregionalen Fernverkehr benötigt. Da zudem ein Angriffskrieg geplant wurde, mußten die Telekommunikationseinrichtungen mobil sein. Die technischen und betrieblichen Grundlagen, die notwendig waren, um die Anforderungen zu erfüllen, waren seit 1935 gelegt worden. Die Vorbereitungen waren 1939 aber noch nicht abgeschlossen.

Mit dem Beginn des Zweiten Weltkriegs wurde die DRP – wie die beiden anderen Verkehrsverwaltungen, die Deutsche Reichsbahn und die Reichsautobahnen – direkt dem Oberkommando der Wehrmacht unterstellt. Die Deutsche Fernkabel-Gesellschaft, die für die wichtige Aufgabe des Ausbaus und der Unterhaltung des Fernkabelnetzes zuständig war, wurde der Leitung des RPM unterstellt. Das RPM unter der Leitung seines nationalsozialistischen Postministers setzte von sich aus alle Kräfte ein, um einen deutschen Sieg zu ermöglichen. Systematischer und verfeinerter als im Ersten Weltkrieg übte das Militär seine Kontrolle aus. Anstelle unkoordinierter Einzeleingriffe durch die technisch wenig vorgebildete Militärverwaltung wie 1914 bis 1918 wurde die Kontrolle zentral durch einen Generalbevollmächtigten für technische Nachrichtenmittel ausgeübt, im allgemeinen indirekt, über die Kontrolle der zen-

tralen Ressourcen Arbeit (Freistellungen von Fachkräften vom Wehrdienst), Kapital (Zuteilung von Rohstoffen) und Recht (Verordnungsrecht). Mit dem Erstarken des Rüstungsministeriums kam ein weiterer Akteur hinzu, der ebenfalls mit Hilfe des Zugangs zu den Ressourcen steuerte. Direkte Eingriffe des Militärs, beispielsweise in den Betrieb, erfolgten über den erwähnten Generalbevollmächtigten, der in Personalunion Chef der Amtsgruppe Wehrnachrichtenverbindungen im Oberkommando der Wehrmacht und General der Nachrichtentruppen des Heeres war. Durch die Form der Steuerung behielt die DRP ihre organisatorische Selbständigkeit, wie sie es gewünscht hatte. Indem sich aber das Militär auf die Globalsteuerung konzentrierte und den Fachleuten der Post ihre Zuständigkeit für den betrieblichen Ablauf beließ, ermöglichte sie es der DRP, sich flexibel unter Anwendung ihres Fachwissens auf die wechselnden Anforderungen einzustellen und ihre erhöhte Leistung voll in den Dienst der Hitlerschen Kriegsführung zu stellen. Die geschickte Form indirekter Herrschaft durch das Militär bewirkte, daß das Telefonsystem zu einem wirksamen strategischen Führungsmittel umgebaut wurde. Diese Form der Steuerung kann darauf zurückgeführt werden, daß ein eigenes Militäernetz wegen der Verflechtung von Wehrmacht und Reichspost gar nicht notwendig war. Um kurzfristig ein eigenes Telefonsystem aufzubauen, das sich in seiner Leistungsfähigkeit mit dem von der Post betriebenen hätte messen können, fehlten der Wehrmacht zudem das Fachwissen und die Ressourcen der Post.

Mit dem Krieg wurden in den vorgelagerten Bereichen von Forschung und Entwicklung sowie Produktion die Kapazitäten auf den militärischen Bedarf ausgerichtet. Die kurzfristig zu lösenden Fragen des Betriebs wurden vor den langfristigen der Forschung in den Vordergrund geschoben. In den Forschungseinrichtungen des Reichspostzentralamts und der Forschungsanstalt der DRP wurden die technischen Möglichkeiten der Minderung der Überlast im Fernverkehr durch Trägerfrequenzanlagen und Richtfunk sowie Abhör- und Entschlüsselungsprobleme erforscht. Typisch für die Mangelsituation war, daß die Forschungseinrichtungen die von ihnen entwickelten Geräte und Verfahren teilweise auch selbst praktisch betreiben mußten. Im späteren Verlauf des Krieges wurden die Aufgabenstellungen immer praxisbezogener.

Im Bereich der Produktion von Fernmeldegerät wurde nach der Reorganisation der Steuerung der Rüstungsproduktion seit 1941, d.h. seit dem Rückzug der Militärs aus der Produktionslenkung und deren Überantwortung an die Wirtschaft, die quasi-vertikale Integration zwischen Reichspost und Industrie verstärkt. Die Lenkung der Produktion von Fernmeldegerät in den staatlich verordneten Produzentenkartellen übernahm für die gesamte Schwachstrom-

branche der Siemens-Direktor Lüschen, den Unterausschüssen der Lenkungsorganisation saßen Direktoren der größten Gerätehersteller vor.²⁹⁵ Der Versuch Fellgiebels, aus den sequestrierten Unternehmen der Standard Elektrik im besetzten Europa einen staatlich-militärisch gesteuerten Konkurrenzkonzern gegen die Achse Siemens – DRP aufzubauen, scheiterte am Einspruch des Chefs der SS, Himmler, dessen Unterstützung sich Reichspostminister Ohnesorge durch personelle und organisatorische Verflechtungen mit der SS gesichert hatte (Leclerc 1988: 128-130; Ueberschär 1989: 297-302). Eine vertikal-rückwärtige Integration der Wehrmacht in die Bereiche der Forschung, der Produktion und des Betriebs hätte bedeutet, daß sich das Militär im Lauf der Zeit eine eigene Kompetenz in der Forschung und Produktion von Telekommunikationsgerät hätte aneignen können, die die Post auch nach dem Krieg nicht mehr hätte ausschalten können. Damit wäre ihre Domäne auf indirekte Weise bedroht worden, und das ihr zunächst nur für die Dauer des Krieges entrissene Netzmonopol wäre der Reichspost womöglich auf Dauer verlorengegangen.

Die technische Entwicklung verlief grundsätzlich auf den in der Vorkriegszeit vorgezeichneten Bahnen. Der Einsatz neuer Geräte wie des Motorwählers für die automatische Vermittlung von überregionalen Ferngesprächen, von Richtfunk oder von leistungsfähigen Trägerfrequenzgeräten blieb den nicht-öffentlichen Netzen, wie dem Reichsbahn-, dem Wehrmachts- oder dem Luftwaffennetz, vorbehalten (Graf 1940; Leisner 1951; Hettwig 1953: 176; Basse 1967: 675). Neuentwicklungen, die auch im Postnetz eingesetzt wurden, dienten entweder dem Einsparen von Rohstoffen (Ersatz von Kupfer durch Aluminium als Leitermaterial in Fernkabeln), dem Einsparen von Anschlußeinheiten in Vermittlungen (Gemeinschaftssprechstellen, Wählsternschalter) oder der Ausbreitung des Telefonnetzes in den dünnbesiedelten Randgebieten (Spieker 1940; Pietsch 1941; Dohmen 1960: 233-236, 319, 370-372). Die technische Entwicklung wurde hier nicht in Richtung auf eine Erhöhung der absoluten Leistung, sondern im günstigeren Fall in Richtung auf eine höhere Wirtschaftlichkeit vorangetrieben. Im schlechteren Fall, dem Einsparen von Rohstoffen, mußten vorhandene Geräte umkonstruiert werden, um dem Rohstoffmangel

295 Der Sonderausschuß »Ortsfeste und bewegliche Kabelanlagen und Gerät« wurde von Dir. Maier, Deutsche Kabelwerke, der Arbeitsausschuß »Anlagen von festverlegten Fernsprechkabeln« von Dir. Deibel, DFKG, der Arbeitsausschuß »Anlagen von beweglichen Kabeln« von Dir. Zimmermann, AEG, geleitet (Schr. Beauftragter für den Vierjahresplan – Generalbevollmächtigter für technische Nachrichtenmittel Nr. 47 t 117 GBN I e – 3750/42 v. 4.11.1942: BA R 43 II/267, Bl. 116-117).

zu begegnen. Häufig mußten dabei Werkstoffe mit schlechteren Qualitäten akzeptiert werden, um die Produktion von Gerät überhaupt aufrechtzuerhalten (vgl. DFKG-Geschäftsbericht 1942/43, S. 1, in: DFKG-Firmenarchiv).

Im Bereich der Produktion wie insbesondere in jenem des Betriebs und der Unterhaltung zeigte sich die Struktur der Beziehungen zwischen den korporativen Akteuren am klarsten: bei einer Verschmelzung der Tätigkeiten erhielten sie sich ihre Selbständigkeit als formale Organisation. Auf dem Gebiet der Verlegung und der Unterhaltung des Liniennetzes arbeiteten die Telegrafengebäudeämter der Post, die Deutsche Fernkabel-Gesellschaft, in Südosteuropa auch die Kabellieferanten Siemens & Halske, AEG und Felten & Guillaume, die Heeres-Nachrichtentruppe, die Luftnachrichtentruppe, in der zweiten Kriegshälfte auch die Organisation Todt, einzelne Rüstungsfirmen und die SS-Führungsnachrichtenverbände, dazu auf örtlicher Ebene die Besitzer großer Nebenstellenanlagen. Mit Ausnahme der Kabellieferanten, der DFKG und kleinerer Firmen waren alle diese Organisationen auch Netzbetreiber. Unter dem Streß brachen so kleine Teilsysteme aus dem staatlichen Telefonsystem heraus, wurde aus einem Einheitsnetz Netzvielfalt. Unter den doppelten Bedingung der Überlast und der gesteigerten Macht korporativ organisierter Nutzer entwickelten die Akteure das gleiche Verhalten wie im Ersten Weltkrieg. Sie schnitten sich einen autarken, nur ihnen zur Verfügung stehenden Teil aus dem Telefonsystem heraus, weil ihr Überleben auch vom Funktionieren der Telekommunikation abhing.

Mit dem Aufmarsch für den Angriff auf Polen zeigten sich die Vorteile eines voll integrierten Infrastruktursystems des öffentlichen Nachrichtenverkehrs, in dem die DRP, geschützt durch ihr Monopol, sämtliche technischen Systeme der Kommunikation – der interaktiven, der Sammel- wie der Verteilungskommunikation – im Verbund betrieb. Die DRP schaltete ein umfangreiches militärisches Fernmeldenetz für Sprach-, Text- und Bildübertragung aus dem zivilen Netz. Ein Beispiel dafür gibt der Luftschutzwarndienst. Er bediente sich bei der Informationssammlung und -verteilung – einschließlich der Sirenenauslösung per Fernsteuerung – fast ausschließlich des Telefons (Großkreutz 1944: 193-194).²⁹⁶ Der trägerfrequent über Telefonanschlußleitungen in

296 Die Fernmeldeeinrichtungen waren in der ersten Kriegshälfte dem Verständnis der Zeitgenossen nach so gut ausgebaut, daß ihr reibungsloses Funktionieren als selbstverständlich vorausgesetzt wurde. Die Anstrengungen der Fernmelder aller Netze wurden deshalb ihrer Meinung nach nicht ausreichend gewürdigt, so daß ein gewisser Minderwertigkeitskomplex entstand, der durch Überbetonung ausgeglichen wurde. Die Reichspost ließ sich gerne als »vierter Wehrmachtsteil« bezeichnen (Risch 1940: 894). Fellgiebel sagte: »Die

die Haushalte verbreitete Drahtfunk (Drahtfunkverordnung v. 19.3.1939) nutzte das interaktive Telefonsystem ebenfalls für die Verteilkommunikation aus (Gladenbeck 1934).²⁹⁷ Der Drahtfunk erlaubte es, über die Ausstrahlung der Sendungen der Reichsrundfunkgesellschaft das Telefonsystem zur psychologischen Kriegsführung und, über Querleitungen zum Warndienst, zur Warnung der Bevölkerung vor Luftangriffen einzusetzen (Braun 1944).

Kurz vor dem Beginn des Angriffs auf Polen wurden die Fernleitungen in das feindliche Ausland gesperrt, die Leitungen in das neutrale Ausland dagegen aus Tarnungsgründen offengehalten (Basse 1988: 387). Nach den Waffenstillständen bzw. Kapitulationen wurden die Telefonnetze zunächst für die deutschen Besatzungstruppen und die Militärverwaltung instandgesetzt und nach einiger Zeit der internationale Verkehr zwischen einzelnen, behördlich genehmigten Teilnehmern in Deutschland und in dem jeweiligen Land wieder erlaubt. Entscheidender Akteur war hierbei die Wehrmacht mit ihrem militärischen Nachrichtendienst (Brammer 1990). Die Sicherheitsfunktion des Telefonsystems geriet nach kurzer Zeit in Konflikt mit der Verkehrsfunktion, denn einerseits wurde das Telefon benötigt, um die wirtschaftliche Ausbeutung des besetzten Europas zu steuern, andererseits wurden die grenzüberschreitenden Leitungen nur in dem Umfang wiedereröffnet, wie die sogenannten Auslandstelegrammprüfstellen Prüfkapazität besaßen (Basse 1988: 387). Während des gesamten Krieges gab es deshalb einen zivilen Telefonfernverkehr, dessen Umfang im Vergleich zur Friedenssituation jedoch immer gering blieb.

Mit der Besetzung Kontinentaleuropas 1939 bis 1942 entwickelten sich zwischen dem Telefonsystem der DRP und dem aus ihr geschalteten Wehrmachtssystem sich stetig ändernde organisatorische und räumliche Verflechtungen. Dabei gab es grundsätzlich zivile wie militärisch betriebene Netze. Die Netze beschränkten sich nicht auf die Übertragung von Sprache, sondern kombinierten als Fernmeldenetze den Telefon- und den Fernschreibverkehr.

Die zivilen Netze wurden durch die DRP betrieben. In den besetzten Gebieten, die unter einer Zivilverwaltung standen (Norwegen, Niederlande,

Nachrichtentruppe hat es schwer. ... Daß es sie überhaupt gibt, merken die meisten Leute erst, wenn sie nicht mehr funktioniert« (Bappert 1982: 551).

297 Die technische Grundlage für die Massennutzung des Drahtfunknetzes war, daß es technisch nicht notwendig war, einen Telefonanschluß zu besitzen, um Drahtfunksendungen empfangen zu können. Da die Sendungen trägerfrequent übertragen wurden, genügte es, daß eine Wohnung in einem Haus einen Telefonanschluß besaß, damit alle anderen Haushalte über eine einfache Drahtverbindung zur Anschlußleitung die Sendungen mithören konnten.

Böhmen und Mähren, Polen, baltische Staaten, Sowjetunion) richtete die DRP für den internen Verkehr der Besatzungsverwaltungen eine Dienstpost ein, die auch ein Behördentelefonnetz betrieb. In Gebieten unter Militärverwaltung (Dänemark, Belgien, Nordfrankreich, Jugoslawien, Griechenland, Rumänien) arbeiteten die landeseigenen Fernmeldeverwaltungen unter deutscher Aufsicht (Basse 1988, 1989). Durchgangsleitungen in den verbündeten Staaten wurden aus diplomatischen Gründen mit militärischem Personal betrieben. Das militärische Personal stammte in allen diesen Fällen zumeist aus den Reihen der DRP. Die Struktur und räumliche Abgrenzung der Betriebsgebiete der einzelnen Netze hing also wesentlich von der völkerrechtlichen Stellung des Gebiets ab, weil sich die DRP als eine Verwaltung verhielt, d.h. nach juristischen Maßstäben handelte.

Militärische Netze wurden dagegen nicht nach völkerrechtlichen Kriterien, sondern raumübergreifend nach den Organisationsgrenzen ihrer Betreiber abgegrenzt. Getrennte Netze für die Führung ihrer Teilstreitkräfte betrieben die Heeres- und die Luftnachrichtentruppe. Für die Führungsverbindungen der SS arbeiteten seit 1943 eigene Nachrichteneinheiten der Waffen-SS (Keilhaus 1967). Die Polizei/SS hatte seit den politischen Krisen des Jahres 1938 die örtlichen Fernschreibnetze der Polizeiverwaltungen über angemietete Postleitungen zu einem reichsweiten Netz verknüpft (Frey 1940; May 1957). Es wurde später auf die besetzten Gebiete ausgedehnt. Daneben bestanden als überregionale, selbständige Netze mit Übergängen zum Postnetz das vollautomatische Telefonnetz der Reichsbahn und seit 1941 das Fernnetz der Reichsautobahnen. Jede dieser Organisationen besaß ein eigenes Fernmelde-netz, das die eigene Organisationsstruktur und die Grenzen der Organisation abbildete.

Die Vielzahl der Netzbetreiber sorgte für eine erhebliche Dynamik in der Netzentwicklung, die jedoch ihre Grenze in der allgemeinen Knappheit an Material fand. Je länger der Krieg dauerte, desto mehr Leitungen mußten die DRP und die Verwaltungen in den besetzten Gebieten an das Militär abgeben.²⁹⁸ Viele Dienststellen versuchten, ihre Kriegswichtigkeit durch ein eigenes Netz und damit durch einen erhöhten Verbrauch der wichtigsten Ressource im Bereich der Telekommunikation unter Beweis zu stellen. Wie im Ersten Weltkrieg wurde mit längerer Kriegsdauer das Bestreben immer stärker, den erkannten Mangel an Material durch dessen um so gezielteren Einsatz

298 So stiegen die Leitungsforderungen der Wehrmacht an die niederländische Post- und Telegrafverwaltung zwischen Ende 1940 und August 1944 von 112.600 Kilometer auf 320.000 Kilometer Telefonleitungen (Basse 1989: 307).

auszugleichen (Haenschke²⁹⁹ 1954: 92, 142). Dies setzte eine umfangreiche Sammlung und Auswertung von Informationen und die entsprechende Rückmeldung der Entscheidungen voraus und bedingte gut ausgebaute Fernmelde-netze. Die deutsche Besetzung eines Landes zog deshalb regelmäßig eine Erweiterung der Übertragungskapazität des Fernnetzes (Korella 1959: 273), eine geographische Ausbreitung neuer Techniken und, mit der neuen administrativen Raumorganisation in den besetzten Gebieten und der Ausbreitung neuer Techniken eng verbunden, auch einen neuen Netzplan nach sich.

Der enge Zusammenhang zwischen der räumlichen Organisation der Wehrmacht und der deutschen Zivilverwaltungen, dem auf sie zugeschnittenen Netzplan und dem Einsatz neuer Techniken der Übertragung wird beim Einsatz des deutschen Telefonsystems im besetzten Osteuropa besonders deutlich.

Nach der Besetzung Polens im September 1939 wurde der nördliche Teil des ehemaligen polnischen Staatsgebiets annektiert. Hier wurden die neuen Reichspostdirektionen Danzig und Posen gebildet und die ostpreußischen Direktionsbezirke erweitert. Aus dem Restgebiet wurde mit dem 12.10.1939 das sogenannte Generalgouvernement gebildet, eine deutsche Kolonie mit Krakau als Hauptstadt. Die Post- und Fernmeldeverwaltung wurde als Teil der Zivilverwaltung unter dem Titel Deutsche Post Osten geführt (Lauxmann 1940; Risch 1940: 906-909; Basse 1967: 727; Schmidt 1979). Das Generalgouvernement stellte ebenso wie die als Reichsgebiet verwalteten neuen Reichsgaue Posen und Wartheland ein Versuchsgebiet für eine neue Verwaltungsorganisation dar. Für die Deutsche Post Osten gab die DRP teilweise das rechtliche Vorbild ab. Ihr Vermögen erhielt wie dasjenige der Reichspost den Status eines Sondervermögens. Der weitergehende Plan des Reichspostministers Ohnesorge, die Postverwaltung wie im Reichsgebiet als Sonderverwaltung zu installieren, scheiterte an der rechtlichen Selbständigkeit des Generalgouverneurs und an dessen persönlichem Machtanspruch. Die Postverwaltung des Generalgouvernements unterstand deshalb, wie im Reichsgau Wartheland, der allgemeinen inneren Verwaltung. Ohnesorge befürchtete, nach einem Führererlaß über die Einräumigkeit der Verwaltungsgebiete wohl nicht zu Unrecht, daß dies das Organisationsmodell der Reichsverwaltung nach dem

299 Haenschke war General in der Luftnachrichtentruppe und damit selbst der Leiter eines der Netze, die aus dem öffentlichen Netz geschaltet worden waren. Insofern baut seine Darstellung einerseits auf eigener Erfahrung auf. Andererseits spricht aus ihr die typische Sichtweise des Netzbetreibers gegenüber den Nutzern, die über ein eigenes Unternetz, möglichst unbeeinflusst vom Betreiber des Hauptnetzes, verfügen möchten.

von ihm erwarteten siegreichen Ende des Krieges sein werde (Ohnesorge 1940: 20-25).

Die Struktur des Telefonsystems wie auch sein Netzplan wurden der politischen Funktion des gesamten Nachrichtenverkehrs im besetzten Polen, der Organisation der polizeilichen Unterdrückung und der wirtschaftlichen Ausbeutung, angepaßt. Das Leitungspersonal für den Fernmeldedienst kam aus den Reihen des Postschutzes und war infanteristisch bewaffnet (Dötsch 1940; Lauxmann 1940). Das Betriebspersonal wurde soweit wie möglich aus den Reihen der volksdeutschen Bevölkerung rekrutiert (Schmidt 1979). Der Netzplan des Telefonsystems wurde auf die neue räumliche Verwaltungsgliederung abgestimmt.³⁰⁰ Der Netzknoten des früheren polnischen Netzes hatte in Warschau gelegen, ausgerichtet auf einen Nord-Süd-Verkehr. Der Verwaltungsmittelpunkt des Generalgouvernements lag dagegen mit Krakau in Südpolen, sein Verkehr war ostwestlich auf Deutschland hin orientiert. Mit dem Generalplan Ost bot das Generalgouvernement ein Exerzierfeld für eine Neuordnung des Siedlungssystems nach den Regeln der zentralörtlichen Raumgliederung, ohne die Beteiligung der Bevölkerung (Planung und Aufbau im Osten 1942; Rössler 1989: 424-426). Der Netzplan des Telefonsystems der Deutschen Post Osten spiegelte die räumliche Struktur der Macht, ihre Knoten und ihre Verflechtungen wider: Das Leitungsnetz verband in erster Linie die Verwaltungssitze.³⁰¹ Eine Versorgung der mehrheitlich nichtdeutschen Bevölkerung war nicht vorgesehen. Die geringe Rolle der nichtadministrativen Nutzer zeigt sich auch in den in Tabelle 18 dargestellten Anteilen, die die unterschiedlichen Netzbetreiber am Fernleitungsnetz der Deutschen Post Osten besaßen. Der hohe Anteil der Militärleitungen ist teilweise durch die Lage des Gebiets als Durchgangsland zur Ostfront zu erklären.

Nach dem Angriff auf die Sowjetunion wurde das deutsche Fernnetz auch in die besetzten sowjetischen Gebiete verlängert. Die Reichskommissariate Ostland und Ukraine, die als Zivilverwaltungen das Gebiet ausbeuteten, erhielten je eine Kommissariatspost für den inneren Verkehr der Besatzungsmacht und der Wirtschaft, deren Finanzverfassung 1944 nach dem Vorbild der DRP als Sondervermögen organisiert wurde (Sautter 1951: 576-577; Basse 1973:

300 Vorbild und Testgebiet für die Neuordnung der Behördenorganisation und des Netzplans war die Post im Gebiet des sogenannten Protektorats Böhmen und Mähren (seit 16.3.1939), in dem der Netzplan in ein Behördenfernmeldenetz zwischen Prag und den Verwaltungssitzen der deutschen Oberlandräte und ein Netz der Protektoratspost für den Verkehr der tschechischen Bevölkerung aufgeteilt wurde (Hroch 1940: 239-240).

301 Gleiches galt für das Netz in der Reichspostdirektion Posen (Richter 1940).

Tabelle 18: Anteile unterschiedlicher Netzbetreiber am überörtlichen Leitungsnetz im Generalgouvernement und im Reichsgebiet

	Generalgouvernement ohne Datum Anteile in %	Reichsgebiet Jan. 1945 Anteile in %
a) Wehrmacht	75	49
b) Polizei	2	in d) enthalten
c) Post	20	38
d) andere Betreiber außer Wehrmacht, Post	3	13

Quellen: Basse (1967: 732); Schmidt (1979: 106).

330-334). Weder Wehrmacht noch Post konnten bei ihren Bemühungen, das Führungsfernmeldenetz nach Osten zu verlängern, auf einem Netz nach deutschen Normvorstellungen aufbauen, weil das sowjetische Netz zum Teil zerstört war und die intakten Teile zuwenig Übertragungskapazität besaßen. Durch den Ausbau im Westen und im Osten des Reichsgebiets waren die Jahre 1942/43 der Zeitraum mit dem größten Zuwachs an Fernkabeln in der gesamten Entwicklung des Fernkabelnetzes bis 1945 (DFKG-Geschäftsbericht 1942/43 in: DFKG-Firmenarchiv). Die neue Übertragungstechnik wurde den veränderten Einsatzbedingungen angepaßt. Für den sogenannten Ostausbau wurde ein Trägerfrequenzkabel mit 8 Adern statt der im Reichsgebiet im gleichen Zeitraum verlegten Normalkabel mit 112 bzw. 63 Adern entwickelt, um den Rohstoffverbrauch zu senken (Dohmen 1960: 233, 306-309). Die Nachrichtentruppe hatte für ihren Bereich die Drehkreuzschaltung entwickelt, bei der auf einer Freileitungslinie mit zwei Zweidrahtleitungen 19 Telefon- und Fernschreibkanäle übertragen wurden (Praun 1970: 27-31).

Der Netzplan für den Ostausbau folgte der räumlichen Struktur von Militär, Verwaltung und Wirtschaft. Das südliche Kabel führte schon 1941 nach Kiew, der Hauptstadt der Ukraine, des wichtigsten Rohstoffgebietes. Später wurde es nach Charkow weitergeführt. Das im Mittelabschnitt gelegene Kabel verband Lublin über den Standort des Führerhauptquartiers, Winniza (Ukraine), mit Dnjepropetrowsk (1942/43), dem Zentrum der ukrainischen Schwerindustrie. Eine Abzweiglinie führte von Winniza nach Minsk, der größten Stadt Weißrußlands und dem zeitweiligen Standort des Hauptquartiers der Heeresgruppe Mitte, und weiter bis nach Smolensk. Das nördliche Kabel

verknüpfte 1943 das Netz des finnischen Verbündeten im Anschluß an das ostpreußische Netz über Riga, der Hauptstadt des Reichskommissariats Ostland, und im Anschluß an ein 1941 gelegtes Seekabel durch den Finnischen Meerbusen. Bis zum Frühjahr 1944 wurden 3.539 Kilometer Kabellinie verlegt (Verzeichnis der Fernkabelnlinien, Stand Feb. 1945. Gesamtübersicht Stand 31.3.1944, S. 71-73, in: DFKG-Firmenarchiv). Aus Überwachungsgründen wurden Ferngespräche nur für besonders zugelassene Teilnehmer und in Richtung auf das Reichsgebiet nur über Berlin vermittelt (Basse 1973: 331-334). Der Telefonverkehr mit Osteuropa zeigte damit die Kennzeichen eines allein der Sicherheit dienenden Telefonsystems.

Die Raumstruktur des Telefonsystems in den besetzten Ostgebieten kann nur in ihrer Koppelung mit den anderen technischen Systemen des Nachrichtenverkehrs verstanden werden, weil die Systeme sich gegenseitig ergänzten. Die drei unterirdischen Fernkabel formten das technische Rückgrat, darüber lag eine zweite Ebene aus militärisch betriebenen Freileitungen mit trägerfrequenter Mehrfachnutzung, die, regelmäßig vermascht, die Stammlinien für die operativen Netze des Militärs auf der Ebene der Verbände bildeten. In Richtung Front schlossen sich Feldfern kabel und Richtfunkstrecken an, die bei mobiler Kriegsführung in die Funksprechverbindungen der Panzerverbände übergingen (Praun 1970). Überlagert wurde das gesamte System von den Funkfernschreibverbindungen der Nachrichtentruppe. Die räumliche Struktur des Leitungsnetzes besaß ein Kern-Rand-Gefälle, was seine Betriebssicherheit und seine Übertragungskapazität anging, und ein umgekehrtes Rand-Kern-Gefälle, was seine Beweglichkeit betraf. Das wichtigste technische Kriterium für die Nutzbarkeit, die Übertragungreichweite, unterlag praktisch keiner räumlichen Beschränkung. Als im Herbst 1944 die deutsche Kurlandarmee im Baltikum von der Landverbindung mit Ostpreußen durch die vordringenden sowjetischen Truppen abgeschnitten wurde, hielt sie mit dem Oberkommando des Heeres in Ostpreußen Kontakt über eine 4.500 Kilometer lange Ersatzverbindung, die über Finnland, Norwegen und Dänemark nach Deutschland führte (Bappert 1982: 551).

Eine Grundbedingung für die Angliederung der Netze in den besetzten Gebieten war die Bereitschaft des dortigen Fachpersonals, mit der Besatzungsmacht zusammenzuarbeiten. In den besetzten Gebieten konnten die fremden Leitungsanlagen häufig schon nach einem halben Jahr durch die deutsche Besatzungsmacht in großem Umfang wieder benutzt werden. Solange die Bevölkerung noch von den anfänglichen Siegen der Wehrmacht betäubt war, arbeiteten auch die Bediensteten der Post- und Fernmeldeverwaltungen und die Fernmeldeindustrie der besetzten Länder mehr oder minder loyal mit den

Besatzern zusammen (Korella 1959: 273).³⁰² Erst nach der Kriegswende 1943, als offenkundig wurde, daß die deutsche Besatzung nicht auf Dauer sein würde, kam es im Zusammenhang mit den Widerstandsaktionen in Westeuropa zur Unterstützung der alliierten Landung in der Normandie 1944 zu vereinzelt Sabotageakten.³⁰³

Die militärischen Siege 1940 bis 1942 ließen das RPM glauben, daß ganz Europa endgültig dem deutschen Machtstreben unterworfen worden sei. Es nutzte diese Situation und versuchte, die militärischen Siege in juristische Dominanz umzusetzen. Schon vor dem Beginn des Krieges hatte das RPM damit angefangen, den gesamten rechtlichen Rahmen der Telekommunikation zu seinen Gunsten neu zu ordnen. In der Sicherheit eines antiparlamentarischen politischen Systems, ohne die »störende« Mitwirkung eines Parlamentes, wollte das RPM die Rechtslage systematisch neu ordnen. Studien zu Gesetzen über das Fernmeldehoheitsrecht, das Benutzungsrecht und das Wegerecht wurden ausgearbeitet (Neugebauer 1940; 1942; 1943; Wittiber 1940). Sie wurden jedoch nie in Kraft gesetzt, wahrscheinlich wegen eines Führererlasses vom 5.6.1940, der befahl, sich nur noch auf für die Kriegsführung notwendige Rechtssetzungen zu konzentrieren (unveröffentl., Abschr. in BA R 58/243, Bl. 292). 1940 wurde die Fernsprechordnung neu gefaßt, die das Rechtsverhältnis zwischen Post und Teilnehmer regelt, 1942 die Verordnung über Nebenstellen, in der das Rechtsverhältnis zwischen den Eigentümern von nicht-öffentlichen Netzen und der Post festgelegt ist, mit einer Betonung der starken, hoheitsrechtlich abgesicherten Stellung der DRP und der abhängigen Stellung des Teilnehmers. Die Versuche der DRP, den Teilnehmer zu übervorteilen, waren dabei so deutlich, daß sich bei der Beratung des Referentenent-

302 Ein Indikator dafür, in welchem Umfang das Telefonsystem eines besetzten Landes ausgenutzt wurde, ist die amtliche Übersetzung der wichtigsten Redewendungen, wie sie im Verkehr mit dem französischen Vermittlungspersonal benötigt wurde (Paepcke 1941). Von den 72 aufgeführten Redewendungen für das Gespräch mit der »téléphoniste« befassen sich bezeichnenderweise 40 mit der Behebung von Störungen.

303 Aktionen wie das Abhören des für Militärgespräche benutzten Fernkabels Paris–Berlin 1942 durch französische Fernmeldetechniker blieben die Ausnahme, obwohl die deutschen militärischen Telefonverbindungen nicht abhörsicher waren (Beispiele bei Haenschke 1954: 144-145; Bertho 1981: 407-408; Basse 1988: 390; 1989: 307-308). Obwohl die Drahtverbindungen leicht zu stören waren und ihr Betrieb von der Mitarbeit des Fernmeldepersonals der besetzten Gebiete abhing, gab es im Westen kaum nennenswerte Störungen, außer während der Vorbereitung der Invasion 1944 (Haenschke 1954: 144), ganz im Gegensatz zu den besetzten Gebieten der Sowjetunion (Praun 1970: 32-33; Basse 1973: 331).

Tabelle 19: Streckenlänge von Fernkabeln nach Kabeltyp im Gebiet westdeutscher Reichspostdirektionen, Februar 1945

Reichspostdirektion	Maschenkabel in km	alle Kabel in km	Maschenkabel in % aller Kabel
Münster	401	808	49,6
Dortmund	172	759	22,7
Düsseldorf	102	497	20,5
Köln	117	710	16,5
Koblenz	649	853	76,1
Frankfurt/M.	863	2.473	34,9

Quelle: Schr. Präsident Reichspostzentramt an DFKG v. 5.2.1945, Anl. 4, in: Firmenarchiv der DFKG; eigene Berechnung.

wurfs der Nebenstellenverordnung selbst die NS-Juristen im Reichsjustizministerium gegen die Sichtweise der Post wandten (Schriftwechsel in BA R 22/2034, Bl. 26-35).³⁰⁴

Ein weitere Folge der Siege waren der Ausbau des Telefonfernetzes in Deutschland und die Vorbereitungen auf den Luftkrieg. Die Zerstörungen durch die ersten alliierten Luftangriffe führten dazu, daß die Luftschutzmaßnahmen aus der Vorkriegszeit verstärkt wurden. Um die steigenden militärischen Forderungen zu erfüllen, weitete die DRP ihr Netz an Fernleitungen und dessen Übertragungskapazität aus. Innerhalb des Reichsgebiets wurden das Maschenkabelnetz vervollständigt, das Breitbandkabel Berlin–München nach Wien verlängert (1942), in den annektierten Ostgebieten die technische Ausstattung dem Reichsniveau angenähert. Der Ausbau des Maschenkabelnetzes war derart massiv, daß diese Kabel in den Schwerpunktgebieten des

304 In diese Periode ungebrochener Nähe zum NS-Staat paßt auch die Teilnahme der DRP an den Judenverfolgungen. Das Telefonsystem wurde dabei eingesetzt, um die Strategie der Segregation der Informations- und Aktionsräume der jüdischen von der nichtjüdischen Bevölkerung umzusetzen, bis die jüdische Bevölkerung so isoliert lebte, daß ihre Deportation in den Tod zuletzt nicht mehr auffiel. Am 29.7.1940 wurden Juden als Telefonteilnehmer zwangsweise abgemeldet. Am 10.1.1941, einen Monat vor der Wannsee-Konferenz, bei der die Ermordung aller Juden im deutschen Machtbereich geplant wurde, wurde u.a. verboten, Juden zu Gesprächen in öffentliche Sprechstellen herbeizurufen (XP-Gespräch). Damit waren sie endgültig von jeglicher Form der Telefonnutzung ausgeschlossen (Leclerc 1988: 137-138; Ueberschär 1989: 293-295).

Ausbau in Westdeutschland ein Drittel und mehr aller Kabellinien ausmachen (Tabelle 19). Nach den ersten Luftangriffen auf Westdeutschland wurden technische Einrichtungen »gehärtet«: Manuelle Notvermittlungen für den Verkehr der wichtigsten Staatsbehörden, Parteiorganisationen und Rüstungsbetriebe wurden in den Kellern der automatischen Vermittlungen aufgestellt, einzelne Fernämter in Teilämter aufgegliedert und ebenso wie Verstärkerämter an den Stadtrand verlagert, fahrbare Notvermittlungen aufgestellt, verbunkerte Notvermittlungen (besonders nach 1942) und verbunkerte Verstärkerämter eingerichtet (Chamier-Glisczinski 1957: 13; Schliwert 1981: 57-60; Jensen 1983: 321; Hesse/ Lakeberg 1987: 18). Die Instandsetzungstrupps der Telegrafbauämter wurden 1941 auf der Ebene der Direktionsbezirke zusammengefaßt und einer einheitlichen Leitung durch das RPM unterstellt. Der Postschutz erhielt eine zusätzliche Aufgabe, indem er den Luftschutz für die DRP übernahm (Schmid 1943; Hampe 1963: 506-510; United States Strategic Bombing Survey 1976: 98, 134-135).

2.2 Die Geopolitik des Nachrichtenverkehrs

Nach den anfänglichen Siegen entwickelte das Reichspostministerium eine *Geopolitik des Nachrichtenverkehrs*. Unter Geopolitik wird hier eine Politik der Raumbeherrschung verstanden, die sich auf den Raum des Nachrichtenverkehrs bezieht.³⁰⁵ Der Begriff, wie er im Folgenden verwendet wird, meint den kompromißlosen Willen zur Unterwerfung eines Gebiets, wie er sich im Falle des Nachrichtenverkehrs in Planung und Handeln von Wehrmacht und DRP ausdrückte, mit dem Ziel, die technischen Mittel für die Integration eines »Großwirtschaftsraumes Europa« unter deutscher Herrschaft zu schaffen. 1941 formulierte ein Ministerialdirektor aus dem RPM dieses Ziel auf folgende Weise:

Die ... geschilderten Maßnahmen haben dazu geführt, daß jetzt im großdeutschen Raum ein einheitlich ausgerichtetes Post- und Fernmeldewesen besteht ... Schon gilt es weitere Aufgaben größten Ausmaßes ins Auge zu fassen, ... sodann die zweifellos kommende Gleichrichtung des Post- und Fernmeldewesens im europäischen Großwirtschaftsraum. Diese letztere Aufgabe wird sich zwangsläufig aus der Verdrängung Großbritanniens aus seiner angemäßen Vormachtstellung in

305 Der Begriff wird trotz seiner Verwendung bei Haushofer benutzt, der darunter eine Lehre vom politischen Handeln auf einer vom Raum determinierten Grundlage verstand (Boesler 1983: 38-47).

Europa und dem politischen und wirtschaftlichen Zusammenschluß der europäischen Festlandsmächte ergeben ... Es unterliegt keinem Zweifel, daß der Aufbau und die zukünftige Leitung dieser künftigen europäischen Post- und Fernmeldegemeinschaft im wesentlichen der Deutschen Reichspost als dem Kern- und Herzstück des europäischen Nachrichtennetzes zufallen werden. Damit wird die Reichspost vor eine ebenso umfassende wie dankbare Aufgabe gestellt werden, für die sie, beseelt vom Geiste des Führers, die beste Lösung zu finden wissen wird. (Rackow 1941: 16-17)

Die Zielsetzung der DRP bei ihrer Geopolitik war doppelt: Kurzfristig sollte ein ausgebautes Fernmeldenetz die militärische Unterdrückung und wirtschaftliche Ausbeutung für die Zwecke der Kriegsführung ermöglichen. Langfristig sollte es über den Aufbau ungleicher Lebensverhältnisse die politische Dominanz Deutschlands strukturell absichern. Der unter anderem von Rackow (1941: 16) geforderte Ausbau des Telegrafien-, Fernschreib- und Fernsprechnetzes nach Osteuropa diente damit weniger der Förderung der wirtschaftlichen und technischen Modernisierung dieser im Vergleich zu den westeuropäischen Staaten tatsächlich unterentwickelten Fernmeldeinfrastrukturen als der politischen und wirtschaftlichen Beherrschung der Gebiete.³⁰⁶

Ein erster Schritt der DRP in Richtung auf eine Geopolitik war die oben erwähnte Verknüpfung der Netze der unterworfenen Staaten mit dem deutschen Netz. Nach der französischen Niederlage 1940 ging die DRP von einer britischen Niederlage aus: Sie bereitete eine Kolonialpost für die zukünftigen deutschen Kolonien vor (Risch 1940: 910; Leclerc 1988: 145-146). Die Industrie beteiligte sich an diesen Vorbereitungen und testete tropentaugliche Geräte (Schulze 1941). Auch die Organisation wurde angepaßt. Nach 1941 wurde im Reichspostministerium eine neue Abteilung Ost für die Post- und Fernmeldeverwaltung der besetzten Ostgebiete gebildet (Sautter 1951: 28). Durch den kriegsbedingten Ausfall der Internationalen Fernmeldeunion mußten die zwischenstaatlichen Fragen des Fernmeldeverkehrs wieder bilateral geregelt werden. Fernmelde-Attachés übernahmen die Abstimmung mit den Fernmeldesystemen der verbündeten Staaten und unterstützten den Export der deutschen Fernmeldeindustrie (Keil 1972: 44). In Ost- und Südosteuropa fehlte den dortigen Landesbeamten die entsprechende Ausbildung für die

306 Am unverblühtesten wieder Rackow am Beispiel der annektierten Westgebiete: »Zur Befriedung der Gebiete [Elsaß, Lothringen, Luxemburg] und zur Nutzbarmachung ihrer großen wirtschaftlichen Kräfte ergab sich bald nach ihrer militärischen Besetzung die Notwendigkeit, den Post- und Fernmeldedienst im engen Anschluß an den des Deutschen Reichs wieder aufzunehmen« (Rackow 1941: 16).

Übernahme der fortgeschritteneren deutschen Technik. So entstand beim RPM 1942 der Plan, die Weiterbildung der ausländischen Fernmeldetechniker auf eine eigene Fernmeldehochschule in Deutschland zu verlagern (Erster Fernmeldelehrgang für Ausländer 1942: 265). Der Versuch, auch die neutrale Türkei über die Besetzung des Lehrstuhls für Fernmeldetechnik an der Technischen Hochschule Istanbul zu beeinflussen, mißlang dagegen (Keil 1972: 41-43). Eine Neuauflage des renommierten »Handwörterbuchs des elektrischen Fernmeldewesens« sollte von der neuen Weltgeltung der deutschen Post und ihrer Lieferanten künden.³⁰⁷

Eine Koordination der Tarife, der Betriebsweisen und der technischen Einrichtungen des internationalen Post- und Fernmeldeverkehrs innerhalb des als Großwirtschaftsraum gedachten Festlandseuropa sollte der am 19.10.1942 in Wien gegründete Europäische Post- und Fernmeldeverein herbeiführen. Zugleich sollte er für den deutschen Machtbereich den durch den Krieg nicht mehr funktionsfähigen Weltpostverein und die Internationale Fernmeldeunion ersetzen. Der Post- und Fernmeldeverein diente offiziell einem Ausgleich der Interessen zwischen den beteiligten Staaten (Zschesche 1942: 92-93). Tatsächlich aber war er ein Instrument zu ihrer Beherrschung durch die DRP, was sich darin zeigte, daß die Verwaltungen aller von Deutschland besetzten oder mit ihm verbündeten Staaten das Gründungsabkommen unterschrieben, die französische Verwaltung sich den Bestimmungen aber erst im Juli 1943, d.h. nach der Besetzung Vichy-Frankreichs, anschloß (Europäischer Post- und Fernmeldeverein 1943: 209) und neutrale Staaten (Schweiz, Spanien, Türkei) an der Konferenz als Beobachter teilnahmen, dem Vertrag aber nicht beitraten. Allein der Einspruch der italienischen Delegation verhinderte, daß der Weltpost- und Weltfernmeldeverein gänzlich ersetzt wurde, weil sich die italienische Verwaltung ihren Handlungsspielraum nicht gänzlich nehmen lassen wollte (Coddington 1952: 193-194). Ein Ständiger Europäischer Ausschuß des Fernmeldewesens nach dem Vorbild des CCI tagte während des Kongresses unter der Leitung des Präsidenten des Reichspostzentralamtes, Herz (Borneemann 1942).³⁰⁸ Hier wurde der Versuch unternommen, unter Ausschluß politischer Argumente, »von Ingenieur zu Ingenieur«, für die Schaltung der

307 »Außerdem soll dieses Werk erneut die führende Stellung des deutschen Fernmeldewesens unterstreichen und auch bei der im Ausland zu erwartenden Verbreitung zur Stärkung des deutschen Einflusses beitragen« (Schr. des Literarischen Archivs d. RPM an Oberpostdirektor Feist v. 5.9.1940, in: DFKG-Firmenarchiv).

308 Zur Person von Herz, dem späteren Chefingenieur der Deutschen Bundespost, EFD (1942: 151); Dürig (1974: 456-457).

internationalen Verbindungen die nationalen Fernmeldesysteme auf die deutschen Normen auszurichten und die Ergebnisse der letzten Tagung des CCI 1938 in Oslo zu revidieren, auf der die Vorschläge der DRP verschiedentlich keine Mehrheit gefunden hatten. Im Telefonbereich versuchte die DRP, jenseits aller direkten und sofortigen Nutzenwendungen, die militärischen Siege der Jahre 1939 bis 1942 in eine dauerhafte technische Dominanz umzumünzen, indem die langfristigen Planungsgrundlagen und die technischen Normen den deutschen Vorstellungen angepaßt werden sollten.³⁰⁹ Eine dauerhafte Wirkung konnte diese Politik jedoch nicht entfalten, weil sich die militärische Lage zu schnell verschlechterte.³¹⁰

Ein weiteres Glied der deutschen Geopolitik sollte die Beherrschung des europäischen Fernmeldemarktes durch deutsche Firmen sein. Das Reichspostministerium handelte hier entlang der Linien, die mit dem Schlagwort vom »Großwirtschaftsraum Europa« zu umschreiben sind (Volkman 1981: 101-110). Damit war gemeint, daß die Staaten im deutschen Machtbereich einen einheitlichen und autarken Wirtschafts- und Verkehrsraum bilden sollten, in dem die Handelsbeziehungen zuungunsten der beherrschten Staaten neu zu strukturieren waren. Durch die deutschen Siege war die Chance entstanden, die Macht des US-amerikanischen Konzerns ITT und seiner europäischen Holding Standard Elektrik in Kontinentaleuropa zu brechen und beide wieder aus dem deutschen Markt und dem der besetzten Länder zu drängen. Die wichtigste technische Ausrüstung für den Fernverkehr stellten die Fernkabel dar. Ihre Produktion und Unterhaltung war in Deutschland über die Deutsche Fernkabel-Gesellschaft kartelliert. Einen Monat nach dem Wiener Kongreß zur Gründung des Europäischen Post- und Fernmeldevereins schlug das

309 Die wichtigsten im technischen Unterausschuß behandelten Fragen waren, in der Reihenfolge ihrer von den Teilnehmern festgesetzten Dringlichkeit: der europäische Netzplan, die Festsetzung des zu übertragenden Frequenzbandes, die Standardisierung und Funktionsabstimmung von Trägerfrequenzgeräten für Freileitungen, Signalisierungsfragen (Bornemann 1942: 99).

310 Die Literatur über diesen Versuch, die UIT zu zerstören, beleuchtet recht anschaulich die Malaise der offiziellen und offiziösen Postgeschichtsschreibung. In den offiziellen Festschriften (*From Semaphore to Satellite* 1965; *Centenary of the Telephone* 1976) wird der Vertrag übergangen. Von seiten der Bundespost wurde der Vertrag zunächst nicht erwähnt (Sautter 1951), später in offiziösen Artikeln als Versuch gedeutet, die UIT so lange zu ersetzen, wie sie durch den Krieg handlungsunfähig war, d.h. es wurde die Sprachregelung von 1942 übernommen (Basse 1967: 727; Arnold 1975: 299). Die Identifikation der Bundespost mit ihrer Vorläuferin ließ eine realistischere Geschichtsbetrachtung nicht zu. Allein ein amerikanischer Politologe (Coddington 1952) besaß bisher ausreichend Distanz, um dieses Ereignis auf wissenschaftliche Weise zu untersuchen.

Ministerium den DFKG-Gesellchaftern vor, eine Internationale Fernkabel-Gesellschaft nach dem Vorbild der DFKG zu gründen, den Geltungsbereich des Gesellchaftervertrags auf alle Staaten im deutschen Herrschaftsbereich auszudehnen und die von den deutschen Kartellregelungen nicht erfaßten Freileitungen und Verstärker – später auch Trägerfrequenzeinrichtungen – miteinzubeziehen (Ndrschr. der Sitzung des Arbeitsausschusses d. DFKG v. 26.11.1942, in: DFKG-Firmenarchiv, Akte »Aufsichtsrat« Bd. 5). Über seine Beteiligung an der DFKG, die einen Anteil am neuen Kartell halten sollte, versuchte das RPM, die Normen für die Übertragungsgüte – und damit die Leistungsfähigkeit – sämtlicher Anlagen für den Fernverkehr, auch der in Ost- und Südosteuropa wichtigen Freileitungen, zu kontrollieren.³¹¹ Mit der Annahme dieses Vorschlags wäre die Marktmacht der Großfirmen und Patentinhaber Siemens & Halske, AEG und Felten & Guilleaume, die den Markt bis dahin unter sich aufgeteilt hatten, nach dem Vorbild der DFKG geschmälert worden. Um die Pläne des RPM zu durchkreuzen, setzten die drei Großfirmen nach einer erheblichen zeitlichen Verzögerung Anfang 1944 genau die gegenteilige Regelung durch: »nach Möglichkeit« sollten sämtliche Auslandsaufträge, d.h. auch Kabel für die Wehrmacht und für private Fernmeldeanlagen, über ein neues Kartell innerhalb der DFKG nur an sie vergeben werden (Ndrschr. der Sitzung des Arbeitsausschusses der DFKG am 16.2., 28./29.3.1944, in: DFKG-Firmenarchiv, Akte »Aufsichtsrat« Bd. 5). Die »der Weltgeltung Deutschlands nicht förderliche Konkurrenz deutscher Werke im Ausland«, wie das RPM die von ihr nicht kontrollierte Konkurrenz zwischen den Geräteherstellern bezeichnete (Ndrschr. der Sitzung des Arbeitsausschusses d. DFKG v. 26.11.1942, in: DFKG-Firmenarchiv, Akte »Aufsichtsrat« Bd. 5), konnte sich durchsetzen, weil das Ministerium im Ausland die Hersteller nicht durch ein Nachfragemonopol wie im Inland disziplinieren konnte.

2.3 Der Zusammenbruch des Telefonsystems, 1943 bis 1945

Mit dem Einsetzen der alliierten Bomberoffensive im Sommer 1943 veränderte sich die Lage für das Telefonsystem grundsätzlich. Das Telekommunikationssystem war zwar kein eigenes Ziel der Bomberangriffe, doch reichten die Luftangriffe auf deutsche Städte aus, um als Nebeneffekt das Telefonsystem schwer zu schädigen.³¹² Durch eine Konzentration der Instandsetzungs-

311 Die meisten Fernleitungen in Südost- und Osteuropa waren wegen des niedrigeren Verkehrsaufkommens Freileitungen, vgl. Craemer/ Franke (1938: 9).

312 Die »Directive Pointblanc«, die als ein Ergebnis der Konferenz von Casablanca im Früh-

mittel konnte jedoch das Fernnetz immer wieder repariert werden, während die Ortsnetze nur so weit instandgesetzt wurden, wie es für die wirtschaftliche Kriegsführung unbedingt notwendig war. Die Nutzung des Fernnetzes war deshalb weniger beeinträchtigt als die des Ortsnetzes, wie ein lokales Beispiel in Abb. 29 zeigt. Mit ihren frühzeitigen Vorbereitungen auf einen Krieg hatte die DRP erreicht, daß obwohl einzelne Maschen des Netzes rissen, das Netz in seiner Gesamtheit jedoch mindestens für Nutzer mit Führungspositionen in Militär, Partei, Staat und Wirtschaft funktionsfähig blieb (Korella 1959).

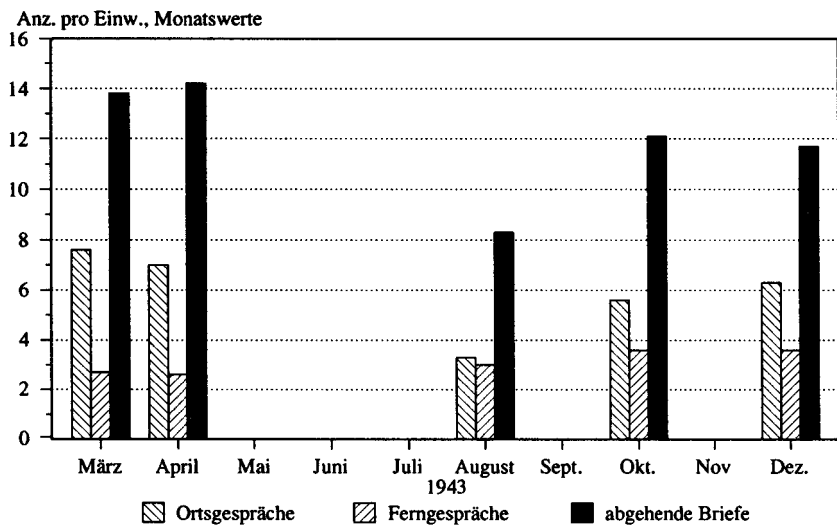
Die Auswirkungen der Luftangriffe auf die örtlichen Telefonnetze zeigten, in welchem Grad technische Systeme, die auf einer physischen Netzinfrastruktur aufbauen, von Ausfällen betroffen werden, wenn die Netze zu zentralisiert aufgebaut sind. Die technischen Einrichtungen, besonders das Leitungsnetz und Vermittlungen in den Innenstädten, wurden gewöhnlich schon in den ersten Minuten eines Angriffs zerstört (LS-Regimenter der Luftwaffe 1944: 82-83; Brunswig 1959: 163-166; Hesse/ Lakeberg 1987: 18).³¹³ Die Betriebsunterbrechungen waren häufig größer, als die Zerstörungen hätten vermuten lassen, weil beim Ausfall einer Vermittlung oder der in ihnen untergebrachten Stromversorgungseinrichtungen die Sternnetze zwischen Endgeräten und Vermittlung, die von den Vermittlungen ausgingen, vollständig ausfielen, auch wenn sie physisch intakt geblieben waren. Manuelle Notvermittlungen, sofern sie verbunkert waren, arbeiteten auch während der Luftangriffe weiter.

Erhebliche Auswirkungen zeitigte der Ausfall des Telefonnetzes bei den Luftschutzkräften. Die Leitung der Abwehrmaßnahmen unterstand der Polizei und stützte sich auf ihr gut ausgebautes Telefonnetz, das jedoch aus dem Postnetz geschaltet war. Ein Ausfall des Telefonnetzes der Post zog deshalb sofort einen Zusammenbruch der Kommunikationsstrukturen des Luftschutzes

jahr 1943 die Reihenfolge der Bombenziele für die alliierte Luftoffensive gegen Deutschland festlegte, erwähnte als viertes Ziel ›communications‹, womit in diesem Zusammenhang die Infrastruktur des Güter- und Personenverkehrs gemeint war (Hastings 1979: 184). Das wichtigste alliierte Handbuch über Deutschland, die ›Economic Survey of Germany, Section E. Transport and Communications‹, Stand Dez. 1944, erwähnte die militärische Ausnutzung des Fernmeldenetzes und die militärischen Erweiterungen des Fernkabelnetzes mit keinem Wort. Offenbar waren sie unbekannt geblieben.

313 Am deutlichsten der zusammenfassende Erfahrungsbericht eines Hamburger Brandschutzoffiziers: »Das Postnetz hat sich in allen LS-Orten als besonders unzuverlässig erwiesen. Es ist kein Erfahrungsbericht über einen größeren Luftangriff bekannt geworden, der nicht die besondere Behinderung der Führung [der Luftschutzkräfte] durch den Ausfall der Drahtnachrichtennetze hervorhebt« (Möbius 1954: 171-172).

Abb. 29: Wirkungen der Luftangriffe auf den Post- und Telefonverkehr in Wuppertal, 1943



nach sich. Da die Polizeipräsidien als Standorte der örtlichen Luftschutzleitungen im Regelfall in der Stadtmitte lagen, fehlten den Einsatzleitungen dann die Informationen für die Koordination des Einsatzes. Das Telefon wurde vielfach eingesetzt, weil es über den direkten persönlichen Kontakt zwischen den Teilnehmern ermöglichte, hemmende bürokratische Verwaltungsstrukturen zu umgehen, und damit die Reaktionsgeschwindigkeit des Luftschutzes erhöht wurde (Iklé 1958: 132). Der Ausfall der Telefonleitungen hatte somit auf eine indirekte Weise für viele Menschen tödliche Folgen.

Eine (begrenzte) Abhilfe für die Hilfskräfte konnte das Telefonnetz nur dann bringen, wenn die technischen Einrichtungen robuster waren, die vorhandenen Netzstrukturen stärker vermascht wurden, d.h., wenn das technische System insgesamt möglichst gering gekoppelt arbeitete. Als Gegenmaßnahmen erfolgreich waren deshalb der Einsatz von Handvermittlungen, die eine größere Schaltungsvielfalt ermöglichten als die frühen automatischen Vermittlungen, eine Energieversorgung wie in den Anfangstagen des Telefonsystems aus Ortsbatterien, d.h. die Aufstellung von Batterien beim Teilnehmer, um von der öffentlichen Stromversorgung unabhängig zu werden, die mehrfache Führung von wichtigen Leitungen über verschiedene Strecken, Instandsetzungs-

personal, das direkt den Luftschutzkräften unterstand – und das vollständige Ersetzen des Telefons durch einfache Morsetelegrafiegeräte (Möbius 1954: 171-177). Es war gerade die Netzvielfalt durch die große Zahl von nichtöffentlichen Netzen, d.h. die nicht intendierte Netzredundanz, und nicht das öffentliche Einheitsnetz, für das die Reichspost seit jeher gekämpft hatte, mit deren Hilfe in einer Katastrophensituation ein eingeschränkter Telefonverkehr aufrechterhalten werden konnte. Solche Netze wurden zum Beispiel in den Schwerpunkten der Rüstungsproduktion und der Luftangriffe aus Mietleitungen der DRP und Nebenstellenanlagen von Polizei, Behörden, Rüstungsunternehmen und Energieversorgungsunternehmen zusammengeschaltet, so in Hamburg ab Februar 1944 und im Ruhrgebiet ab dem Winter 1943/44 (Schult 1957: 194; Basse 1967: 733-734).³¹⁴

Nach den Angriffen brach das noch nicht zerstörte Netz regelmäßig und für mehrere Tage zusammen, weil der Bedarf an Kommunikation zuerst durch die Organisation der Luftschutzmaßnahmen, danach durch die Koordination der Reparaturmaßnahmen sowie durch die Sorge der Bewohner um Verwandte, Freunde und Bekannte gesteigert war, die Übertragungskapazität aber durch den Ausfall von technischen Einrichtungen und von Personal verringert wurde (Iklé 1958: 131-132; Brunswig 1959: 166).

Für die Gesamtkriegsführung blieben diese örtlichen Totalausfälle unwichtig, weil selbst bei mehreren Angriffen hintereinander die Vorrangbenutzer in Staat, Partei und Wirtschaft spätestens nach wenigen Tagen wieder an das Fernnetz angeschlossen waren. Eine Wirkung hatten diese Angriffe jedoch: Sie zogen Rohstoffe und Arbeitskräfte von der Front und der Rüstungsproduktion ab und schwächten damit indirekt die Fähigkeit zur Kriegsführung (Klein 1959: 232-233).

Das Handlungsmuster der DRP in der zweiten Kriegshälfte wechselte von einem planmäßigen Vorgehen immer mehr zu einem Improvisieren, nachdem die sich akkumulierende Wirkung der Luftangriffe den ›slack‹ in der Organisation ebenso wie die Vorratslager aufgebraucht hatte. Die Art und Weise, wie die DRP versuchte, mit den Verlusten durch die Luftangriffe fertig zu werden, warf dabei ein bezeichnendes Licht auf die politische Funktion des Telefonsystems. Um den Wirkungen der Luftangriffe zu begegnen, standen der DRP

314 Die Hauptlast der Nachrichtenübermittlung in den angegriffenen Städten während und nach den Angriffen ruhte allerdings auf einem noch einfacheren, technisch autarkeren, beweglicheren Kommunikationsinstrument: auf Meldern (Möbius 1954: 180-181; Schult 1957: 194).

mehrere Alternativen zur Verfügung, solange sie das Telefonsystem als Mittel der Kriegsführung verstand. Solche Handlungsalternativen hatte sie

- bei der Übertragungstechnologie (Draht oder Funk),
- bei der Übertragungsreichweite (örtlich oder Fernverkehr),
- bei der Organisation der Instandsetzungseinheiten (zentralisiert oder dezentralisiert),
- bei den Kriterien der Warteschlangenbildung im Fernverkehr (Vorrang für private, geschäftliche, behördliche oder militärische Gesprächsanmeldungen) (ausführlich Basse 1967: 728-743).

Die Hauptaufgabe des Telekommunikationssystems wurde das Überleben des politischen Systems.³¹⁵ Deshalb wurden die Instandsetzungskräfte schwerpunktmäßig für die Reparaturen am Fernkabelnetz eingesetzt, das für die politische Integration und Kontrolle wichtig war, sowie für die Instandsetzung von Vermittlungsstellen, an denen Rüstungsbetriebe angeschlossen waren. Während die alliierte Bomberoffensive anlief, wurde im Juli 1943 aus den Instandsetzungstrupps der Telegrafengebäudeämter und den Fernmeldefachleuten der Technischen Nothilfe in den westlichen Reichspostdirektionen die ›Luftnothilfe (F)‹ gebildet.³¹⁶ Sie wurde unterstützt durch Lötetrupps der

315 Eine nicht unwichtige Rolle spielten Telefon und Fernschreiber auch bei der Planung wie der Niederschlagung des Aufstandes vom 20. Juli 1944 (Peter 1961: 24-30; Rittmann 1969: 589-590; Speer 1969: 393-395). Erneut wurde der politische, undeterminierte Charakter dieses großtechnischen Systems erkennbar. Um nach dem Anschlag auf Hitler das Führerhauptquartier in Ostpreußen vollständig auszuschalten, war von General Fellgiebel, dem General der Nachrichtentruppen und Mitverschwörer, geplant worden, die Drahtfernmeldeverbindungen von dort nach Berlin abzuschalten und in Berlin u.a. das Fernamt und die SS-Hauptvermittlung zu besetzen (Befehl Nr. 3, nach Peter 1961: 38-39). Die Vermaschung des Netzes und seine Aufspaltung in zahlreiche getrennt betriebene Sondernetze verschlechterten die Chancen für eine derartige politische Kontrolle des Telefon- und Fernschreibernetzes von einem einzigen Netzknoten aus. Der Aufstand scheiterte jedoch, nicht nur weil Hitler den Anschlag überlebte, sondern auch weil er in Berlin schnell niedergeschlagen wurde. Die Authentizität, die die Übermittlung gesprochener Sprache ermöglicht, setzte Propagandaminister Goebbels ein, um mittels eines Gesprächs mit Hitler über eine nicht abgeschaltete Leitung zum Führerhauptquartier den Kommandeur des Wachregiments Berlin zu überzeugen, daß Hitler lebte. Das Wachregiment war danach wesentlich an der Niederschlagung des Aufstandes in Berlin beteiligt (Speer 1969: 393-395).

316 Basse (1967: 730, Anm. 91); United States Strategic Bombing Survey (1972: 98); Schr. d. Staatssekretärs im RPM, Nagel, an den Reichsbevollmächtigten f. d. totalen Kriegseinsatz und Reichspropagandaminister, Goebbels, (Nr. IV 1160-2 v. 3.1.1945: BA R 43 II/638. Bl. 196-197).

DFKG und im Ruhrgebiet seit Ende 1944 außerdem durch ein Regiment der Nachrichtentruppe. Die freigebige Abgabe der Lötter an die Wehrmacht, die für die Verlegung wie für die Reparatur wichtig waren, rächte sich nun, da die Post sie wieder dringend benötigte. Wie zentral dieser personelle Engpaß für die Instandsetzungsarbeiten war, zeigte sich in dem Versuch des RPM, ihre Rückgabe noch im März 1945 durch einen Führerbefehl zu erzwingen (Ueberschär 1989: 316). Ende 1944 wurden ein postinternes und ein Behördenfunknetz für den Telegrammdienst geplant, um die Redundanz wieder zu erhöhen (Basse 1967: 732).

Die DRP verfolgte auch mit der Steuerung des Verkehrs eine Strategie der Improvisation und der passiven Anpassung, weil ihr insbesondere nach der Kriegswende 1943 die Mittel fehlten, das Telefonsystem dem gestiegenen Bedarf nach auszubauen. Deshalb wurde der Verkehr gedrosselt: Zuerst wurden die Endgeräte umverteilt, dann der Verkehr bei den verbliebenen Teilnehmern kontingentiert, zuletzt einzelnen Gattungen von Teilnehmern ganz verboten.

Neuanschlüsse wurden seit 1942 nur noch an als kriegswichtig angesehene Behörden und Betriebe vergeben (Erlaß RPM II 4203 -O- v. 10.4.1942). Kurz nachdem der totale Krieg ausgerufen worden war, ermächtigte der Generalbevollmächtigte für technische Nachrichtenmittel, General Fellgiebel, die DRP, Nebenstellenanlagen, die nicht für kriegswichtige Zwecke eingesetzt wurden, unabhängig von Eigentumsrechten zu beschlagnahmen (Anordnung d. Generalbevollmächtigten für technische Nachrichtenmittel betr. Verfügungsrecht über Fernsprengerät v. 27.2.1943: BA R 43 II/267, Bl. 124; zum Generalbevollmächtigten s. S. 298). Als die Zerstörungen 1944 immer größer wurden, wurden Anschlüsse, die als nicht kriegswichtig eingestuft wurden, zwangsweise abgemeldet (Amtsblatt des RPM 1944 v. 14.8.1944). Der beabsichtigte Effekt, die Drosselung des Verkehrs, trat damit nicht ein, denn zuletzt besaßen nur noch Massennutzer einen Anschluß.

Zweiter Ansatzpunkt bei der Senkung der Auslastung mußte deshalb die direkte Lenkung des Verkehrs sein. Tarifierhöhungen wurden für diesen Zweck nicht eingesetzt, da sie bei der Wehrmacht, den Zivilbehörden und Großbetrieben, die die Hauptverursacher der Überlastung waren, keinen Erfolg gezeitigt hätten. Statt dessen wurde wie während des Ersten Weltkrieges der Fernverkehr durch eine immer stärker ausgebaute Vorrangregelung gelenkt bzw. auch verhindert. Den höchsten Vorrang besaßen Sondergespräche, d.h. die Ferngespräche von Offizieren und Sprechstellen in militärischen Dienststellen, und unter ihnen wiederum die Ausnahme-Sondergespräche, d.h. die Gespräche von und zur obersten militärischen Führung. Sie entsprachen

Tabelle 20: Vorrangregelung im Fernverkehr, Sommer 1944

Vorrang	Ferngesprächsgruppe	Ferngesprächsgattung
1	Kennziffergespräche und Gespräche gleicher Behandlung	Ausnahme-Sondergespräche
2		dringende Sondergespräche
		dringende Staatsgespräche
		dringende Dienstgespräche
		dringende Luftgespräche
		Auslands-Blitzgespräche
3		dringende Pressegespräche
		dringende Auslandsgespräche
4		dringende Gespräche
5		gewöhnliche Sondergespräche
		gewöhnliche Auslandsgespräche
6	Gespräche ohne Kennziffer	dringende Staatsgespräche
		dringende Dienstgespräche
7	Kwl-Gespräche	dringende Pressegespräche
		dringende Gespräche
8	nichtkriegswichtige Gespräche	dringende Gespräche
9		gewöhnliche Gespräche

Quelle: Verfügung RPM St/II/III 1160 - 2 Kat BfB 1415, nach Horstmann (1952: 165).

den OHL-Gesprächen im Ersten Weltkrieg. Die steigende Überlast drückte sich in der Einführung immer neuer Gesprächsgattungen aus. Am 11.8.1943 wurden Kennziffergespräche eingeführt, am 24.4.1944 kwl-Gespräche,³¹⁷ am 26.7.1944 Rüstungs- und Kriegsproduktionsgespräche für Rüstungsunternehmen, am 7.8.1944 eine besondere Gesprächsgattung für Gauleiter. Schon

³¹⁷ Kriegs-, wehr- und lebenswichtige Gespräche dienten dem Gesprächsverkehr von Rüstungs- und Versorgungsbetrieben und -behörden.

mit der Einführung der Kennziffergespräche war ein gewöhnliches Ferngespräch auf den 17. Rangplatz gerutscht (Basse 1967: 735-741; s. Tabelle 20). Private Haushalte oder Teilnehmer aus der Wirtschaft, die keines der zahlreichen, fein gestuften Vorrangrechte besaßen, wurden praktisch vom Gebrauch des Fernnetzes ausgeschlossen. Sie wurden auf den Telegrammdienst oder die Briefpost verwiesen. Alle Maßnahmen konnten letztendlich den Mangel an Leitungen nur immer neu verwalten. Sie zeigten, in welchem starkem Maß sich die politische und militärische Führung des telefonischen Fernverkehrs bediente und wie sehr die im Zweiten Weltkrieg gemachten Erfahrungen denen des Ersten ähnelten.

In dieser Zeit höchsten Drucks auf das gesamte politische System arbeiteten Wehrmacht und DRP eng zusammen. Beide Seiten benötigten mehr Leitungen, als ihnen verblieben waren. Die erwähnte Zusammenarbeit bei der Instandsetzung wurde Ende 1944 auf den Betrieb ausgedehnt: Die Wehrmacht erlaubte ausgewählten zivilen Teilnehmern, in genau bezeichneten Situationen die militärischen Leitungen mitzubeneduzen (ein Beispiel: Schr. Oberkommando der Wehrmacht/Wehrmachts-Nachrichtenverbindungen/Kriegsfernmeldeabteilung I d Az. 47 p 90/95-48 Nr. 07076/44 an Reichsministerium der Justiz betr. Ausnahmegespräche v. 11.9.1944: BA R 22/2034, Bl. 110). So entstand die paradoxe Situation, daß von der Post gebaute und instand gehaltene Leitungen, die von der Wehrmacht beschlagnahmt worden waren und von militärischem Vermittlungspersonal betrieben wurden, in Einzelsituationen wieder dem zivilen Verkehr zur Verfügung gestellt wurden. Gegenüber der Bevölkerung wurde das Funktionieren der Briefpost und des Telefons von Postminister Ohnesorge als Instrument der psychologischen Kriegsführung eingesetzt. An ihrem Arbeiten könne die Bevölkerung ermeszen, daß sich der NS-Staat noch an ihrer Seite befinde:

Der Minister wies darauf hin, daß der Volksgenosse den Postzusteller als den Vertreter des Staates nehme, daß er von der festen und ruhigen Haltung auf die Festigkeit des Staates schließe, daß er in dem ›Fräulein vom Amt‹ gleichsam die Stimme des Staates vernehme ... (Der Reichspostminister und seine Gefolgschaft 1945: 10)

Die Ubiquität des Infrastruktursystems des öffentlichen Nachrichtenverkehrs wurde wie schon mehrfach in seiner jüngeren Geschichte erneut als politisches Symbol benutzt. Bei der Ausbreitung des ländlichen Postdienstes nach der Reichsgründung und bei der Vereinigung der süddeutschen mit der Reichsverwaltung 1920 diente die Post als Symbol für die staatliche Einheit. Nun wurde sie als Symbol für den (immer noch) funktionierenden, allgegenwärtigen Staat eingesetzt. Bis zum Ende der Kämpfe arbeitete ein betriebs-

fähiges Telefonsystem als strategisches Führungsmittel, wenn auch seine Wirksamkeit merklich reduziert war.³¹⁸

Mit dem Ende des Dritten Reichs drohte auch dem Telefonsystem das Ende seiner physischen Existenz. Mit einem Führererlaß vom 19.3.1945 befahl Hitler die Zerstörung aller großtechnischen Systeme, um nach dem Vorbild der Taktik der verbrannten Erde auch auf deutschem Gebiet den alliierten Truppen wie der deutschen Bevölkerung die Lebensmöglichkeiten zu nehmen. Als die Wehrmacht während der Kämpfe in Westdeutschland ihren Rückzug noch koordinieren konnte, waren schon zuvor systematisch viele technische Einrichtungen des Telefonsystems von ihr entweder abgebaut oder zerstört worden. Der schnelle Zusammenbruch im Frühjahr 1945 verhinderte dann noch größere Schäden. Den Höhepunkt aller Zerstörungen aber hätte die Befolgung des genannten Führerbefehls bedeutet. Die hohe normative Integration der Wehrmacht erlaubte zunächst selbst in den Märztagen 1945 noch, daß die militärischen Fachleute für den Aufbau und den Betrieb der Telekommunikationssysteme auch zu Experten für deren Zerstörung wurden. Die Durchführungsbestimmungen (Nachrichtenanlagen) zu Hitlers Befehl zur Strategie der verbrannten Erde, die der Chef der Nachrichtentruppe, General Praun, am 27.3.1945 erließ, lauteten dementsprechend:

Die N-Anlagen [Nachrichtenanlagen] sind durch Sprengung, Brand oder Demolierung zu zerstören. Gründlich unbrauchbar zu machen sind die Fernsprech-, Telegraphen- und Verstärkerämter und die Leitungsknotenpunkte ..., die Bestände an Telegraphenbauzeug jeder Art, Kabel und Leitungsmaterial, die Betriebsunterlagen (Kabelplanzeug, ...), die Großfunkstellen Es ist anzustreben, besonders wertvolle Einzelteile vorher abzutransportieren. (zit. nach Speer 1969: 584, Anm. 6)

Während der Ausführungsphase erreichte Rüstungsminister Speer eine Umdeutung des Befehls, so daß aus dem Zerstörungsbefehl ein Befehl zur Lähmung, d.h. zum Ausbau funktionswichtiger Teile der technischen Einrichtung, wurde. Mit dem Vorrücken der alliierten Bodentruppen wurde schrittweise auch der Betrieb der noch unzerstörten Teile des Telefonsystems eingestellt. Zu diesem Zeitpunkt hatte die Entwicklung des deutschen Telefonsystems ihren Tiefpunkt erreicht.

318 Noch am 2.5.1945 wurde nach dem Einsetzen der letzten Reichsregierung eine Rede Speers von den Rundfunksendern Kopenhagen und Oslo übertragen (Speer 1969: 497). Selbst noch kurz vor dem endgültigen Zusammenbruch funktionierten die Fernkabel nach Nordeuropa, die für die Übertragung von Deutschland aus benötigt wurden.

Mehrere Schlüsse können aus der Entwicklung des Telefonsystems während des Zweiten Weltkriegs in Bezug auf dessen Formbarkeit unter Extrembedingungen gezogen werden. Ziel des Einsatzes des Telefonsystems war die zentrale Koordination der deutschen Kriegsführung und der nachfolgenden Ausbeutung der besetzten Gebiete über kontinentale Entfernungen. Die Größe der Aufgabe bewirkte, daß in der Kürze der Zeit, auch bei mehrjähriger Dauer der Aufrüstung, kein separates Telefonsystem für das Militär errichtet werden konnte, sondern daß das vorhandene, von der DRP betriebene Telefonsystem auf eine militärische Nutzung umgesteuert werden mußte. Das Beharrungsvermögen, das das Telefonsystem mittlerweile entwickelt hatte, bewirkte, daß das Militär eine *indirekte Form der Steuerung* einsetzte. Indem das Militär die Rahmenbedingungen setzte, der DRP aber im wesentlichen bei der Ausführung der mehr generellen Aufträge freie Hand ließ, konnte die Wehrmacht das Wissen und die Erfahrung der Fachleute der DRP für ihre Zwecke einsetzen. Da ein großtechnisches System wie das Telefon aber keine monolithische Struktur besitzt, waren die Chancen der Steuerung ungleich. Am einfachsten konnte der Bereich des Betriebs auf eine militärische Nutzung hin umorientiert werden, weil hier der Anteil sozialer Komponenten im Vergleich zum Anteil technischer Komponenten am höchsten war.

Wie im Ersten Weltkrieg wurde die Akteurstruktur grundlegend umgeordnet. Der Betreiber verlor an Einfluß, der wichtigste Nutzer, das Militär, dominierte, weil er korporativ organisiert war und, was entscheidend war, gleichzeitig die Rahmenbedingungen für das Verhalten des Betreibers setzte. Die korporativ organisierten Nutzer in Politik, Verwaltung und Wirtschaft, deren Funktionsfähigkeit für das NS-Regime einerseits überlebenswichtig war, die aber durch die Zerstörungen des Telefonnetzes am Funktionieren behindert wurden, verbanden sich mit dem staatlichen Eigentümer des Telefonsystems und dessen vitalem Interesse zu überleben. Unter dem Druck der steigenden Überlast im Fernverkehr splitterte das Einheitsnetz der DRP auf. Zahlreiche kleine, teilweise voll ausgebildete Telefonsysteme entstanden aus der Vernetzung von Nebenstellenanlagen von Betrieben und Behörden.

Das Telefonsystem ist ein großtechnisches System, dessen Technik auf einer Netzinfrastruktur aufbaut. Je nach dem Grad der Vernetzung ist ein derartiges technisches System mehr oder minder anfällig gegen Störungen, insbesondere gegen physische Zerstörungen. Die DRP versuchte seit 1935, die Vermaschung des Fernnetzes zu erhöhen und die technischen Einrichtungen verstärkt gegen Luftangriffe zu sichern. Entscheidend für die Betriebssicherheit unter den extremen Bedingungen der militärischen Katastrophe war, wie die technische und betriebliche Koppelung des Telefonsystems gesenkt

werden konnte. Dies gelang besonders bei den erwähnten Nebennetzen, denn sie besaßen gerade wegen ihrer bewußt reduzierten technischen Komplexität und ihrer niedrigeren Koppelung eine erhöhte Widerstandskraft gegenüber Zerstörungen.

Die geographische Struktur des Telefonsystems, insbesondere der Netzplan seines Fernnetzes, erwies sich in unterschiedlichem Maße formbar. Im Reichsgebiet wie in den besetzten Staaten Westeuropas konnte die Reichspost das Netz unter einer *systemorientierten Logik* mit dem Ziel einer noch höheren Netzintegration ausbauen, weil sie hier schon auf weit entwickelten Netzen mit hohen Verkehrsmengen aufbauen konnte. Der Netzplan wurde so ergänzt, aber nicht grundlegend geändert. In den besetzten Ostgebieten wurde dagegen der Netzplan des neu verlegten Netzes an die neue Verwaltungsstruktur angepaßt. Die hierarchisch-administrative Logik (Martin 1982), die hinter diesen Netzplänen stand, zeugte zugleich vom Mangel an Kapital, der hinter den Bauplänen stand. Indem sich die Netzpläne vor allem an der räumlichen Struktur der deutschen Besatzungsverwaltung und deren Nachrichtenströmen ausrichteten, spiegelten sie die während dieser Phase dominierende Sicherheitsfunktion des deutschen Telefonsystems innerhalb der technischen Systeme des Nachrichtenverkehrs wider.

3 Wiederaufbau und Expansion des Telefonsystems

Auf die größte flächenmäßige Ausdehnung des deutschen Telefonsystems 1942/43 und eine Leistungsspitze, die alles bis dahin Gewesene überragte, folgte 1945 dessen (fast) völlige Zerschlagung. Das zweitgrößte Telefonsystem der Welt funktionierte eine Zeitlang überhaupt nicht und danach nur noch in Bruchstücken. Doch innerhalb eines halben Jahrzehnts hatte das (west)deutsche Telefonsystem erneut die alte Größe erreicht. Im gleichen Zeitraum wurde zusätzlich der Grundstein für die dritte technische Generation im Fernverkehr gelegt. Der schnelle Aufstieg nach dem so umfassend erscheinenden Absturz bedarf der Erklärung.

Für das Telefonsystem stellt sich dabei die für die politische Geschichte schon lange geäußerte Frage, ob der Zusammenbruch der nationalsozialistischen Herrschaft und der Beginn der Besetzung einen völligen Neuanfang, eine Stunde Null, mit sich brachte oder ob sich eher strukturelle Kontinuitäten durchsetzten (Abelshauer 1983). In den in Kapitel 2, Abschnitt 4, dargestellten Theorien zum Wandel großtechnischer Systeme wird die Möglichkeit

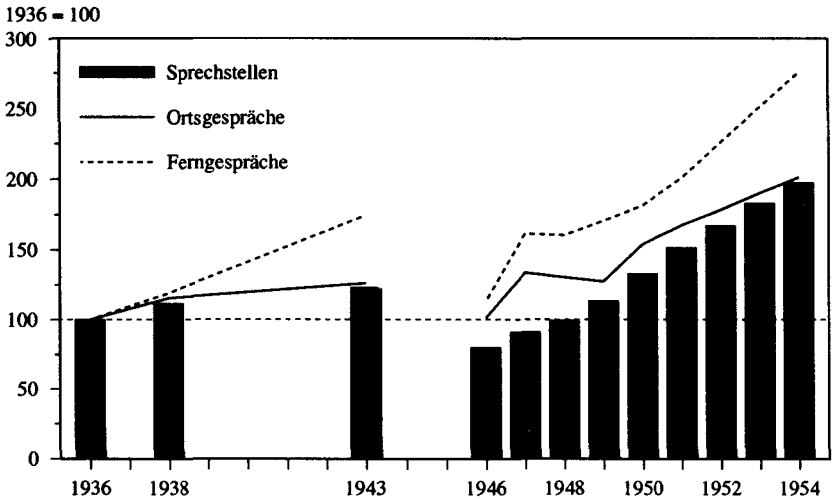
kriegerischer Einwirkungen oder politischer Revolutionen nicht berücksichtigt. Für einen Untersuchungszeitraum von mehr als siebenzig Jahren ist jedoch bei den meisten Ländern von dieser Möglichkeit auszugehen. Der von Hughes eingeführte Begriff des Beharrungsvermögens (>momentum<) großtechnischer Systeme kann eine erste Erklärung für die Fähigkeit älter gewordener großtechnischer Systeme anbieten, Richtung und Geschwindigkeit ihrer Entwicklung zu erhalten: »Reife« großtechnische Systeme beharren dann in ihrer Entwicklung, wenn sie in der Lage sind, ihre Umwelt zu beeinflussen. Das deutsche Telefonsystem besaß offenbar diese Kraft, jedoch nicht in seiner Gesamtheit, sondern in jeweils unterschiedlichem Ausmaß in Organisation, Recht und Technik.

Die Gesamtentwicklung des Telefonsystems während der frühen Nachkriegsjahre war, soweit es sich in den Veränderungen der Sprechstellenzahl und in der Nutzung ausdrückt, durch ein schnelles Aufholen der Kriegs- und Nachkriegsverluste im Bereich der Sprechstellen und durch eine hohe Überlast im Bereich der Nutzung gekennzeichnet. Die Zerstörungen waren zwar, wie gezeigt werden wird, erheblich. Im Sommer 1945 gab es einige wenige tausend betriebsfähige Sprechstellen. Aber schon 1946 lag der Telefonbesatz mit 3,4 Sprechstellen pro 100 Einwohner auf der gleichen Höhe wie 1921, und 1952 hatte er mit 6,1% den alten Spitzenwert von 1943 überschritten.³¹⁹ Der jährliche Zugang an Sprechstellen lag in dieser Zeit auf gleicher Höhe wie während der zweiten Hälfte der dreißiger Jahre, dem Zeitraum des letzten Höchststandes (s. Abb. 30).

Während die Zahl der Sprechstellen also kurzfristig zurückging, das Telefonsystem »schrumpfte«, stieg die Nutzung dagegen nach der Wiedereröffnung sprunghaft an. Der Zuwachs an Gesprächen entwickelte sich dabei – im Gegensatz zur allgemeinen Konjunkturabhängigkeit des Telefonverkehrs – vom Wachstum der Wirtschaft getrennt. Nimmt man die Industrieproduktion als einen Indikator für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung (Abb. 31), so hatte die Wirtschaft im Gebiet der Westzonen bis Mitte 1948 erst drei Fünftel des Friedensstandes von 1936 wieder erreicht. Die Gesamtzahl der Orts- und Ferngespräche aber stieg auf dem gleichen Gebiet von 1936 bis 1948 um ein Drittel an (Geschäftsbericht DBP 1949 [1950]: 151;

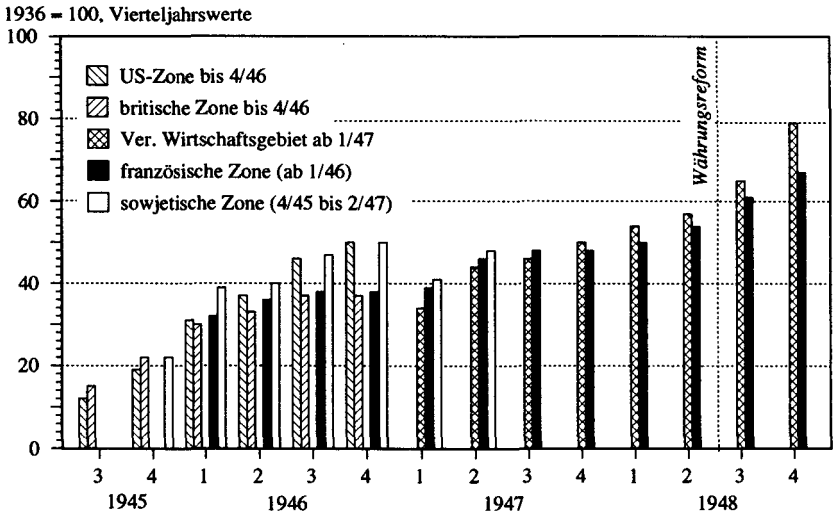
319 Die Angaben sind nicht voll vergleichbar, da sich die Zahl für 1921 auf das Reichsgebiet bezieht. Die Angabe für 1943 ist auf das Verwaltungsgebiet der Hauptverwaltung für das Post- und Fernmeldewesen des Vereinigten Wirtschaftsgebietes umgerechnet. Aber auch bei einer rechnerisch nicht herstellbaren Identität des Gebietsstandes verschöben sich die Jahresangaben nur gering.

Abb. 30: Entwicklung der Indizes der Sprechstellen, der Orts- und Ferngespräche auf dem Gebiet der Westzonen, 1946-1954



Quelle: Geschäftsbericht DBP 1949 (1950), eigene Berechnung

Abb. 31: Entwicklung des Indexes der Industrieproduktion in den verschiedenen Besatzungszonen, 3. Vierteljahr 1945 bis 4. Vierteljahr 1948



Quelle: Abelshauer (1983: 34, Tab. 6)

Geschäftsbericht DBP 1953 [1955]: 111).³²⁰ Nach einem langsamen, aber gleichmäßigen Anstieg brach die wirtschaftliche Erholung im Winter 1946/47 ab, hervorgerufen durch den strengen Winter und den Zusammenbruch des Eisenbahnverkehrs. Danach nahm die Industrieproduktion wieder regelmäßig zu und wurde durch die Währungsreform beschleunigt. Der Telefonverkehr dagegen stieg von einem sehr niedrigen Ausgangswert 1946 über den ganzen Zeitraum bis kurz vor der Währungsreform an. Die Wiederherstellung des Geldwertes brachte einen kurzen Rückschlag, weil zuvor – bei nur einer Tarifierhöhung 1946 – mit der Geldentwertung die Kosten für das Telefonieren gesunken waren, was zur Telefonnutzung anreizte. Nach 1948 trug der wirtschaftliche Aufschwung dann auch den Zuwachs des Telefonverkehrs.

Die ungewöhnliche Trennung des Verlaufs der Konjunktur von jener der Telefonnutzung war ein Indikator für die Mangelsituation während der ersten Nachkriegsjahre, weil sich nichtwirtschaftliche Faktoren auf die Telefonnutzung stärker auswirkten als wirtschaftliche Faktoren wie die Kostenentwicklung, die die Ursache für die im Normalfall enge Beziehung zwischen wirtschaftlicher Entwicklung und Telefonnutzung waren.

Zeitlich kann die unmittelbare Nachkriegszeit in zwei Phasen eingeteilt werden, ohne daß dabei eine scharfe Grenze gezogen werden könnte: in eine erste Phase der ausschließlichen Reparatur ab 1945, die ungefähr mit der Währungsreform endete, und in eine zweite Phase der grundlegenden technischen Erneuerung, die 1947 begann. Als Beispiel für die erste Phase wird im Folgenden die Reparatur und nachfolgende Wiederausbreitung der Sprechstellen untersucht, als Beispiel für die zweite Phase die Entscheidung zur Einführung der dritten technischen Generation im Fernverkehr. Der folgende Unterabschnitt versucht, anhand der beiden Beispiele den überraschend schnellen Wiederaufbau des deutschen Telefonsystems nach 1945 zu erklären.

3.1 Die Reparatur des Telefonsystems

Die Ausgangslage für ein erfolgreiches Arbeiten des Telefonsystems war nach dem Waffenstillstand vom 8.5.1945 denkbar schlecht. Sämtliche Staatsgewalt

320 1936 wird in der Wirtschaftsgeschichte – und deshalb auch von Abelshäuser, dessen Zahlen hier verwendet werden – als Ausgangsjahr benutzt, weil es das letzte Vorkriegsjahr war, bei dem die statistischen Angaben noch nicht von der staatlich induzierten Rüstungskonjunktur und von den Annektionen beeinflusst wurden. Angaben ohne Daten für Berlin (West).

war auf den Alliierten Kontrollrat übergegangen, der mit der Proklamation Nr. 76 den gesamten Nachrichtenverkehr untersagte. Die zuvor reichseinheitliche Organisation der DRP und mit ihr des Telefonsystems war in unzusammenhängende Einzelteile zerschlagen worden, viele technische Einrichtungen zerstört. Statt wie vor 1945 durch Gesetze und Verordnungen, deren Inhalt von der Post zumindest mitbestimmt worden war, wurde ihr Handeln nun durch Einzelanweisungen der ausländischen Besatzungsverwaltung bestimmt. Ein Teil des Personals, vor allem Führungs- und höhere Fachkräfte, wurden im Verlauf der Entnazifizierung entlassen. Die Forschungseinrichtungen und die Fernmeldeindustrie, die zu großen Teilen in Berlin beheimatet gewesen waren, existierten nach Luftangriffen, Bodenkämpfen, Plünderungen und Demontagen materiell nicht mehr. Die Schutzrechte für deutsche Patente wurden von den Alliierten aufgehoben, die Forschung teilweise verboten.

Die Übernahme der Regierungsgewalt durch die Siegermächte bewirkte für vier Jahre einen erheblichen Wechsel bei den Akteuren. In der Zeit zwischen 1945 und 1949 wirkten die Militärregierungen der vier Siegermächte als neue, überragende Akteure.³²¹ Der im Sommer 1945 auf der Konferenz von Potsdam gefaßte Plan, eine gemeinsame Post- und Fernmeldeverwaltung als eine von mehreren Zentralverwaltungen für das Gebiet aller vier Zonen zu errichten, scheiterte an einem französischen Veto. Danach schuf sich jede Militärregierung eine neue Leitungsstruktur für die Post- und Fernmeldeverwaltung ihrer jeweiligen Besatzungszone, aufbauend auf den organisatorischen Restbeständen der früheren DRP und geleitet von ihren unterschiedlichen politischen Ordnungsvorstellungen für Deutschland. In der sowjetischen wie in der britischen Zone wurden am 10.8.1945 bzw. 19.9.1945 einheitliche Post- und Fernmeldeverwaltungen für das gesamte Gebiet der jeweiligen Zone eingerichtet. In der US-Zone wurde im Rahmen der Politik des dezentralen Neuaufbaus der Verwaltung die Post zuerst den Ländern unterstellt, ab April 1946 aber als einheitliche Sonderverwaltung für die gesamte Zone unter einem Oberpostdirektorium in München organisiert. Die französische Militärregierung versuchte mit ihrer Deutschlandpolitik, das Wiedererstehen eines starken deutschen Zentralstaates zu verhindern. Die Post wurde deshalb in drei einzelne Länderpostverwaltungen und eine Verwaltung für das Saarland (12.11.1947) aufgeteilt. Ein Deutsches Postzentralamt beriet seit 1.9.1945 die französische Militärregierung und diente zur Abstimmung der Länderpostver-

321 Die Darstellung der rechtlichen und institutionellen Aspekte stützt sich auf Gieß (1949); Schuster (1949); Gerwig (1950); Wiesemeyer (1954: 3-21); Schilly (1971); Kämmerer (1978); Ebenau (1979); Steinmetz/ Elias (1979: 21-134); Schmidt (1982); Jurk (1983).

waltungen, ohne allerdings Weisungsbefugnisse zu besitzen. In Berlin, das von den vier Siegermächten gemeinsam verwaltet wurde, wurde der öffentliche Nachrichtenverkehr als Teil der Stadtverwaltung betrieben. Die Handlungseinheit der Verwaltung im Raum, die die Reichspost traditionell als Voraussetzung für einen leistungsfähigen Nachrichtenverkehr angesehen hatte, war damit zunächst zerschlagen. Nicht mögliche »funktionale Erfordernisse« einer politischen und wirtschaftlichen Integration bestimmten die organisatorische Struktur des staatlichen Nachrichtenverkehrs, sondern die sicherheitspolitische Lage, d.h. die Kontrolle eines Besatzungsgebietes durch seine Militärregierung.

Eine erste Zusammenfassung erlebten die zersplitterten Verwaltungen mit dem Beginn des Kalten Krieges und der Erkenntnis der amerikanischen und britischen Regierungen, daß die deutsche Wirtschaft nicht überleben konnte, wenn nicht die interzonale Arbeitsteilung der Wirtschaft in Gang gebracht würde. Im Rahmen der Gründung des Vereinigten Wirtschaftsgebietes aus der amerikanischen und der britischen Zone wurde am 6.4.1947 die Hauptverwaltung für das Post- und Fernmeldewesen des Vereinigten Wirtschaftsgebietes (HVPF) als ministerielle Leitung einer neuen sogenannten Deutschen Post gegründet, eine von fünf interzonalen Hauptverwaltungen. In ihr gingen ihre zonalen Vorgänger auf. Sie bildete die Keimzelle für die 1950 geschaffene Deutsche Bundespost. Damit besaß der größere Teil des westlichen Deutschlands wieder einen einheitlichen Betreiber für das Telefonsystem. In der Akteurstruktur fehlte bis 1947 die Fernmeldeindustrie, die sich auf ihren Wiederaufbau konzentrierte. Mit der Bildung der Hauptverwaltung für das Post- und Fernmeldewesen und der Beratenden Technischen Ausschüsse für das Fernmeldewesen (s. unten Abschnitt 3.2) beteiligte sie sich wieder an der Gestaltung des Telefonsystems. Durch die Zerstörung der Forschungseinrichtungen, die ihren Sitz zumeist in Berlin gehabt hatten, lagen die Forschungsaktivitäten darnieder. Da das deutsche Bankensystem ebenfalls ausgefallen war, gab es auch keine Möglichkeit, die Instandsetzung zu finanzieren – außer der Eigenfinanzierung durch die Post. Die (deutschen) Nutzer blieben gegenüber dem Einfluß der Militärregierungen und der Post in dieser Situation des Mangels praktisch einflußlos.

Der institutionelle Wiederaufbau erfolgte auf der rechtlichen Grundlage der Gesetze aus der Zeit vor 1945. Die drei bestehenden Gesetze – das Vereinfachungsgesetz, das Fernmeldeanlagenengesetz und das Telegrafenenwegengesetz – blieben mit ihren von der NS-Regierung durchgesetzten Verände-

rungen weiterhin gültig.³²² Diese Gesetze stärkten die Stellung der Post gegenüber ihrer Umwelt und schwächten ihre Unabhängigkeit gegenüber dem Staat, losgelöst vom ursprünglichen politischen Sinn der Gesetzesänderungen während der NS-Zeit (s. oben Abschnitt 1), den die Post den Militärregierungen gegenüber verschleierte. Die drei Gesetze unterlagen nicht der alliierten Aufhebung nationalsozialistischen Rechts, da die Alliierten nur solche Gesetze aufhoben, die für sie einen offen nationalsozialistischen Charakter besaßen. Auch die Militärregierungen besaßen ein Interesse an einer staatsnahen Fernmeldeverwaltung, weil die Staatsnähe den alliierten Zugriff auf das Telefonsystem erleichterte. Als wichtigste Bestimmung wurde bei der Gründung der Deutschen Post im Vereinigten Wirtschaftsgebiet entsprechend des Vereinfachungsgesetzes von 1934 erneut das Vermögen der Post in Form eines Sondervermögens vom Vermögen der Zonenverwaltung getrennt geführt. Der Haushalt unterlag nicht der Zustimmung des Parlaments, sondern allein der des Finanzministers. Gegenüber den anderen Hauptverwaltungen erfreute sich die Post damit eines beispiellosen Handlungsspielraums, denn durch die weitere Gültigkeit des Vereinfachungsgesetzes von 1934 war die bei den anderen Verwaltungen bestehende parlamentarische Kontrolle entfallen. Lediglich beim Recht der Nebenstellenanlagen, bei dem 1940 der letzte Rest von Wettbewerb bei der Vermietung von Anlagen zwischen DRP und Fernmeldeindustrie aufgehoben worden war, wurde durch die alliierten Antikartellbestimmungen die Konkurrenz wiedereingeführt, d.h. die Stellung der Post geschwächt.

Der grundlegenden Konstanz der Akteurstruktur und der rechtlichen Regelungen entsprach die grundlegende Konstanz der Funktionen, die das Telefonsystem erfüllte. Die Verkehrsfunktion herrschte neben der Sicherheitsfunktion vor. In der kurzen Periode des Sommerhalbjahrs 1945, in der zunächst jeglicher Nachrichtenverkehr verboten und später mit einem Zensurvorbekhalt freigegeben wurde, war die Sicherheit der alliierten Truppen das vorrangige Handlungsmotiv der Militärregierungen, dem sich die Post unterzuordnen hatte. In den ersten Jahren nach 1945 gehörte als politische Aufgabe zudem die Entnazifizierung der Telefonanschlußinhaber zu den Aufgaben der Post. Zuletzt kam die fiskalische Zielsetzung, Überschüsse zu erwirtschaften.³²³

322 Das gleiche galt für die 1939 erlassene neue Fernsprechnordnung (Amtsblatt RPM 1939: 359), die die Beziehung zwischen Post und Teilnehmer regelte.

323 Die Post in der US- und der britischen Zone erwirtschaftete, seit 1946 ihre Tarife linear um 50% erhöht worden waren, Überschüsse – trotz ihres Kapitalbedarfs für Instandsetzungsmaßnahmen. Dies war unter anderem deshalb möglich, weil die Instandsetzungsmaßnahmen wegen der nicht lieferfähigen inländischen Industrie bzw. der alliierten

Die Militärregierungen stellten die ihnen untergebenen deutschen Fernmeldeverwaltungen vor schwere Aufgaben. Die erste bestand darin, das Telefonsystem instand zu setzen, um die Arbeit der Besatzungsbehörden zu erleichtern. Danach wurde der Post erlaubt, das Telefonsystem langsam und von alliierten Offizieren kontrolliert für deutsche Teilnehmer aus Wirtschaft und Verwaltung erneut zu öffnen. Private Haushalte wurden in dieser Mangelsituation weitgehend als Teilnehmer ausgeschlossen.

Die beiden Handlungsstrategien, mit denen diese Aufgabe gelöst werden konnte, waren zum einen das Reparieren der zerstörten Einrichtungen, zum anderen das Umverteilen des Bestands an technischen Einrichtungen. Alternativen dafür gab es nicht: Eine Neuproduktion war wegen der zerstörten Industrie nicht möglich, Importe blieben verboten.³²⁴ Die zivile Nutzung früheren Wehrmachtsgeräts konnte nur eine gewisse Erleichterung verschaffen, weil diese Geräte nicht für einen Massenverkehr konstruiert waren.

Zunächst bestimmten Schwere, Art und räumliche Verteilung der Zerstörungen an technischen Einrichtungen die Handlungsmöglichkeiten der Post. Insgesamt waren in den drei Westzonen ein Viertel des Fernleitungs- und Ortskabelnetzes und 28% der Anschlußeinheiten in den Vermittlungen zerstört und die Hälfte aller Fernvermittlungsplätze zerstört oder nicht betriebsbereit (Horstmann 1952: 159; Hampe 1963: 237). Wichtiger noch als der Umfang war die Qualität der Ausfälle: Von den neun in den Westzonen gelegenen Durchgangsfernämtern, die den überregionalen Fernverkehr vermittelten, waren kurz vor Kriegsende sechs voll und die restlichen drei teilweise zerstört (Basse 1967: 729).³²⁵ In Gebieten mit längeren Bodenkämpfen oder mehrfachen Luftangriffen kam es praktisch zu Totalverlusten der technischen Einrichtungen.³²⁶ Einen Überblick über die Art der Zerstörungen in einem be-

Importrestriktionen behindert wurden.

324 In einem Einzelfall ging die Post auch zur Eigenproduktion über (Steinmann 1953). Doch ein Ausgleich der großen Fehlbestände war mit einer Fertigung in Kleinserien, wie sie hier allein möglich war, nicht zu erreichen. Selbst der Aufbau einer zentralen Reparaturwerkstatt in der britischen Zone, die die ausgefallenen privaten Werkstätten ersetzen sollte, dauerte wegen des fehlenden Fachpersonals und der fehlenden Maschinen von 1946 bis 1948, so daß sie erst zu einem Zeitpunkt voll arbeitsbereit war, als die Industrie selbst wieder produzieren und instand setzen konnte (Müller-Mees 1950).

325 Zu den von Basse genannten Durchgangsämtern muß auch Köln gerechnet werden, das von ihm nicht erwähnt wird.

326 Zwei Extremfälle waren das Gebiet des Fernmeldebauamts Aachen, wo zwischen Oktober 1944 und Februar 1945 gekämpft wurde, und das Gebiet des Ortnetzes Köln, das von Mai 1940 bis März 1945 aus der Luft angegriffen wurde. Von 53 Vermittlungen im Aachener Raum wurden 31 durch Luft- oder Bodenangriffe voll oder teilweise zerstört.

sonders schweren Fall gibt Tabelle 21.³²⁷ Insgesamt ist der Schluß zu ziehen, daß der Schwerpunkt der Zerstörungen im Fernnetz und weniger in den Ortsnetzen lag. Deshalb mußte auch der Schwerpunkt der Instandsetzung beim Fernnetz liegen.

Eine genauere Untersuchung der räumlichen Struktur der Zerstörungen, d.h. der Ausgangslage, ist nicht möglich, weil die Poststatistiken in ausreichendem Umfang erst dann wieder erhoben wurden, als die ersten Instandsetzungsmaßnahmen abgeschlossen waren. Die Statistiken nach 1945 zeigten deshalb das Ergebnis der ursprünglichen Dichte der technischen Infrastruktur, der Länge und Intensität der Kämpfe und den Umfang der Instandsetzungsmaßnahmen der Post. Als Indikator für den Umfang an Verlusten und Reparaturen von technischen Einrichtungen wird hier die Zahl der Sprechstellen benutzt, weil nur für sie regional aufgliederte statistische Angaben vorliegen.

Die Verluste an Sprechstellen zwischen 1938 und 1947 waren regional ungleich verteilt (s. Tabelle 22).³²⁸ Im Gebiet der OPD Kiel, in dem kaum gekämpft worden war, stieg die Zahl der Sprechstellen leicht an. Im Gebiet der OPD Düsseldorf und insbesondere in jenem der OPD Köln gab es durch die Luftangriffe seit 1940 und durch die Kämpfe Anfang 1945 die stärksten Verluste. Hier wirkte sich die Anschlußpolitik der Post nach 1944 aus, die Telefone nicht nach der zeitlichen Reihenfolge des Antragseingangs neu anschloß, sondern nach der Bedeutung des Antragstellers für die Kriegsführung

In den restlichen 22 fehlten nach Kriegsende u.a. die Batterien und die Signalmaschinen, die von der Wehrmacht ausgebaut worden waren. 75% der Teilnehmerapparate waren verlorengegangen (Steinmann 1953: 552). In Köln waren sechs von acht großen Wählvermittlungen zerstört, von den ehemals 63.000 Hauptanschlüssen (1939) waren im August 1945 erst 246 neu geschaltet (Meurer 1981: 122, 168).

327 Langanhaltende Bodenkämpfe westlich des Rheins hatten im späteren Gebiet der französischen Zone zu flächenhaften Zerstörungen geführt.

328 Es wird hier die Telefondichte dargestellt, um kleinere Flächenveränderungen der OPDn aus der Betrachtung auszuschalten. Ein Überblick für das gesamte Gebiet der Westzonen ist nicht möglich, da für einen Vergleich mit dem Zustand vor 1945 die Gebiete der OPDn in der amerikanischen und der französischen Zone zu sehr verändert wurden. Es wurden nur solche OPDn in den Vergleich einbezogen, deren Flächenumfang zwischen 1938 und 1947 nur gering verändert wurde bzw. deren Umfang sich aus der Zusammenlegung zweier OPDn ergab. Die Zahlen überschätzen die Verluste leicht, weil die Anträge auf Neu- und Wiederanschluß erst ein sehr restriktives Zulassungsverfahren passieren mußten, bevor ein Anschluß geschaltet wurde, so daß ein Zeitverzug zwischen technischer und betrieblicher Verfügbarkeit eintrat, der sich in der Statistik in zu niedrigen Anschlußzahlen niederschlägt.

Tabelle 21: Zerstörungsgrad technischer Einrichtungen in der französischen Besatzungszone

technische Einrichtung	Zerstörungsgrad in %
Verstärkerämter	63
Ortsvermittlungen einschl. Ortskabel	57
Fernkabel	55
Bezirkskabel	42
Telegrafengebäudeämter	28
zum Vergleich: Postämter	26

Quelle: Ebenau (1979: 46, 48).

bzw. nach 1945 für den Wiederaufbau (s. S. 338). Die Verluste in industriellen Ballungsgebieten wurden deshalb schneller ausgeglichen als jene in landwirtschaftlich geprägten OPDn.³²⁹ Die räumliche Struktur der Telefondichte aus der Vorkriegszeit blieb also erhalten, mit einem Gefälle zwischen OPDn mit einer industriell geprägten Wirtschaftsstruktur (Köln, Düsseldorf, Dortmund) zu solchen mit einer landwirtschaftlich dominierten (Hannover, Kiel).

Bewertet man diese Zahlen und vergleicht sie auch mit der Gesamtentwicklung in den Westzonen (s. Abb. 30), so wird erkennbar, daß die Wiederherstellung eines *Mindest*betriebs im Telefonsystem gegenüber dem Wiederaufbau der Wirtschaft (s. Abb. 31) zügig voranging. Mehrere Einflüsse ermöglichten diesen erstaunlich schnellen Wiederbeginn. Zunächst unterstützten die Besatzungsbehörden den Wiederaufbau, weil sie Telefon und Fernschreiber für eigene Zwecke benötigten. Sodann gab es bei dem Telefonsystem, das sich als typisches großtechnisches System über die gesamte Staatsfläche erstreckte, neben gänzlich zerstörten Bereichen auch Teile, die intakt oder nur gering zerstört waren. Die schnelle Aufnahme des Betriebs in diesen Inseln und ihre Vernetzung war eine wesentliche Ursache des Erfolgs. Eine weitere lag in der Eigenschaft des Telefonsystems, als großtechnisches System nicht allein aus technischen, sondern ebenso aus sozialen Komponenten (Organisation, Recht, Personal, Wissen) zu bestehen. Sie verliehen dem Telefonsystem seine besondere Überlebensfähigkeit, weil die

³²⁹ Die Verluste im Ruhrgebiet, das sich über Teile des Gebiets der OPDn Münster, Dortmund und Düsseldorf erstreckt, erscheinen hier als zu gering, weil diese OPDn große landwirtschaftlich strukturierte Gebiete mit geringen Zerstörungen mitverwalteten.

Tabelle 22: Verluste an Sprechstellen 1938-1947 in ausgewählten Oberpostdirektionen der britischen Besatzungszone

Oberpostdirektion	Telefondichte		
	Sprechstellen/km ²		1947 im Vergleich zu 1938 in %
	1938	1947	
Kiel	5,4	5,6	104
Hamburg	30,4	26,3	87
Hannover	6,2	5,7	92
Münster	7,8	6,8	87
Dortmund	16,2	14,2	88
Düsseldorf	44,6	35,1	79
Köln ^a	20,7	10,8	52
brit. Zone insg.	12,0	10,1	84
zum Vergleich: US-Zone	6,0	5,2	87

a 1938 einschl. RPD Aachen.

Quellen: Verwaltungsbericht DRP 1938 (1939); Verwaltungsbericht HVPF 1947 (1948: 6, 11).

sozialen Komponenten weiterwirkten, als die technischen nicht mehr funktionierten. Nicht zuletzt fanden die größten Veränderungen in der politischen Umwelt statt, während sich beim technisch-betrieblichen Kern des Telefonsystems vergleichsweise wenig änderte. Im einzelnen hatte der Wiederaufstieg die im Folgenden beschriebenen organisatorischen, personellen und technisch-betrieblichen Ursachen.

Ausgangspunkt der Instandsetzungsmaßnahmen war der große Kommunikationsbedarf der Besatzungsbehörden (Kämmerer 1978: 9; Ebenau 1979: 43; Schmidt 1982: 70). Er war nach Umfang und Kosten nur über eine Benutzung der deutschen Fernmeldeeinrichtungen zu befriedigen. Deshalb begannen die ersten Maßnahmen teilweise schon kurz nach dem Ende der Kampfhandlungen,³³⁰ lange bevor die Besatzungsbehörden im Sommer 1945 die ersten

330 Einige lokale Beispiele: Frankfurt/Main wurde am 28.3.1945 besetzt. Am 4.4. wurde die Wiederaufnahme des Telefonverkehrs genehmigt, am 2.7. wurden die ersten 200

Arbeiterlaubnisse für Unternehmen erteilen.³³¹ Die Arbeit der deutschen Amtsleiter wurde u.a. durch einen Arbeitsbefehl der Militärregierungen an das unterstellte deutsche Personal, durch Materialabgaben und durch Stellung von Lkws durch die Besatzungsbehörden unterstützt. Die Behördenstruktur der Post hatte sich nicht überall und nicht vollständig aufgelöst. In ländlichen Gebieten war die Ämterstruktur flächenhaft erhalten geblieben. Da bei der angeordneten Flucht der Ämter vor Kriegsende diese als geschlossene Einheiten verlagert werden sollten, konnten sie nach dem Beginn der Besetzung häufig nach einer gewissen Phase der Reorganisation ihre Arbeit als handlungsfähige Einheiten wiederaufnehmen.³³² Im Regelfall wurden die Behörden nach dem Vorbild der Reichspost wiederaufgebaut, so daß keine zeitaufwendige Neuplanung der Organisation notwendig war. Durch den Wegfall von Neubaumaßnahmen konnte die Tätigkeit in den dafür zuständigen Telegrafenaemtern ebenso wie in der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft voll

Anschlüsse geschaltet. Bis Ende 1945 waren rund 7.000 zivile und 3.000 militärische Anschlüsse in Betrieb (Schliewert 1981: 61). Witten wurde am 11.4.1945 besetzt. Am 20.4. begann das Postamt mit Wartungsarbeiten. Der Ortsverkehr wurde mit 104 Teilnehmern am 6.5. eröffnet, bei 1.800 betriebsfähigen Anschlußeinheiten in der Ortsvermittlung (Fietze 1977: 26). Wuppertal wurde am 16.4.1945 von US-Truppen besetzt. Am 21.4. wurde der Ortsverkehr mit sämtlichen betriebsbereiten Anschlüssen aufgenommen. Am 1.5. wurde mit Beginn der britischen Besetzung die Zahl der zugelassenen Anschlüsse auf 150 reduziert. Ende 1945 bestanden im Ortsnetz Wuppertal 12.712 Hauptanschlüsse (Witenius 1982: 23-24). Fürth wurde am 21.4.1945 besetzt. Am 29.4. begann die Instandsetzung der Ortskabel für das Polizei- und das Feuerwehernetz. Am 25.6. wurde der Ortsverkehr wiederaufgenommen (Thiel/ Frank 1985: 61-70). In Kiel übernahm die britische Besetzung am 9.5.1945 ein in Teilen noch arbeitendes Telefonnetz und verbot jeden Verkehr, um ihn am 28.6. wieder zu erlauben. Als am 12.7. eine Vermittlung mit 1.400 Anschlußeinheiten wieder in Betrieb genommen wurde, waren 182 Teilnehmer zum Verkehr zugelassen. Im November 1946 waren hier 1.350 Anschlüsse belegt (Jensen 1983: 323-324, 334).

- 331 Die Wiederinbetriebnahme des Telefonsystems wurde deshalb auch nicht vom Konflikt zwischen der amerikanischen Militärregierung und der US-Regierung über die Ziele der Besatzungspolitik (Stichwort Morgenthau-Plan) berührt, der auf dem Gebiet der Wirtschafts- und Verkehrspolitik den Neuanfang verzögerte.
- 332 Die für die Beschaltung des Fernkabelnetzes in den nordwestlichen Reichspostdirektionen zuständige Sachgruppe des Reichspostzentralamts befand sich beispielsweise mit dem größeren Teil ihrer Beamten einschließlich der Planunterlagen bei Kriegsende in Hamburg und war dort im Juni 1945 schon wieder bei der zentralen Beschaltung des Kabelnetzes für das Gebiet der Reichspostdirektionen Kiel, Hamburg und Schwerin eingesetzt (Schr. Lennertz, Central Repairing Service, an Maj. Knee, Cmd. 1 Coy. 12 L of C. Signals, v. 7.6.1945, in: DFKG-Firmenarchiv).

auf die Instandsetzung konzentriert werden.³³³ Allerdings fehlten hier zunächst fast alle materiellen Hilfsmittel. In der Rechtsfreiheit der ersten Monate und unter der direkten Leitung durch alliierte Post- und Telekommunikationsoffiziere erhielt die Post einen Handlungsspielraum beim Aufbau der Fernmeldeeinrichtungen, frei von jeglicher rechtsstaatlicher Regelung, den sie weder zuvor noch danach je wieder besaß. Auch in den Folgejahren behielt sie wegen ihres finanzrechtlichen Sonderstatus mehr Handlungsspielraum als andere staatliche Verwaltungen.

Ein weiterer Grund für den Wiederaufstieg lag in der Kontinuität des eingesetzten Personals. Da Forschung, Entwicklung und Neubau eingestellt waren, war hochqualifiziertes Personal aus diesen Bereichen für die Instandsetzung oder für Führungsaufgaben freigesetzt. In der britischen Zone wurde die Reichspost-Oberdirektion, die dort die Aufgaben des aufgelösten RPM übernommen hatte und nach deren Organisationsplan und teilweise mit deren ehemaligem Personal aufgebaut wurde, vom früheren Leiter der Funkabteilung im RPM, *H. Gieß*, geleitet.³³⁴ *K. Herz*, ein früherer Präsident des Reichspostzentralamts, ab 1942 Leiter der Gruppe Weitverkehrstechnik im RPM, wurde 1945 zum Leiter der Fernmeldeabteilung der Reichspost-Oberdirektion und 1947 zum Chefingenieur der HVVPF, einer Art technischem Staatssekretär, berufen. In der amerikanischen Zone wurde *C. Steidle*, ehemals Abteilungspräsident der Münchner Abteilung des Reichspostzentralamts, zum ersten Präsidenten des Postdirektoriums für die US-Zone berufen. In der französischen Zone wurde *H. Gerwig*, seit 1942 Präsident der Forschungsanstalt der DRP, von der Militärregierung zum Präsidenten des Deutschen Postzentralamts für die französische Zone ernannt. Gieß, Herz und Gerwig sind Beispiele dafür, wie frühere Spitzenbeamte der DRP kurze Zeit nach Kriegsende in der britischen und der französischen Zone erneut in leitenden Positionen weiterarbeiten konnten, weil sich die beiden erwähnten Militärregierungen an deren Kriegstätigkeiten wenig störten.³³⁵ In der US-Zone allerdings hemmte eine

333 Die DFKG bewertete ihre Arbeit als »durch die Kapitulation verhältnismäßig wenig in ihren Arbeiten für die Reichspost-Oberdirektion für die britische Zone gestört« (DFKG-Geschäftsbericht für die Zeit vom 1.4.1945 bis 31.3.1946, S. 2, in: DFKG-Firmenarchiv).

334 Gieß war ein in Ausnahmesituationen erfahrener Mann. Er leitete im Ersten Weltkrieg jene Telegrafienabteilung Balkan, die 1915/16 die erste internationale Vierdrahtverbindung Berlin–Konstantinopel baute. Als Leiter der deutschen Delegation auf den Weltradiokonferenzen 1932 und 1938 besaß er internationale Kontakte. Zu seiner Biographie Dürig (1974: 454).

335 Zu Herz siehe Dürig (1974). Gerwig leitete 1939 die Zusammenarbeit zwischen Forschungsanstalt und Wehrmacht (Verzeichnis der Abwehrbeauftragten und Telegraphen-

durchgreifende Entnazifizierung zeitweilig den Neuaufbau.³³⁶ Ein wesentlicher Grund für die Wiederverwendung der früheren Fachleute war, daß nur sie mit ihrer Erfahrung in der Lage waren, die elektrische Uneinheitlichkeit des Fernkabelnetzes zu beherrschen, die aus dem Zusammenwirken von Fernkabeln unterschiedlichsten Entwicklungsstandes resultierte (Schr. Lennertz, Central Repairing Service, an Maj. Knee, Cmd. 1 Coy. 12 L of C. Signals, v. 7.6.1945, in: DFKG-Firmenarchiv). Die Tätigkeit der Instandsetzung mußte von vielen Postbediensteten nicht erst neu erlernt werden. Nicht nur die Instandsetzungsfachleute, sondern auch das Betriebspersonal besaß eine seit 1939 gewachsene Erfahrung im Improvisieren. Ihre Erfahrungen konnten sie direkt anwenden, weil auch die rechtlichen Normen für ihr Handeln, die Dienstvorschriften und die Betriebsverfahren, nicht geändert wurden.

Der kurze Zeitraum, der für die Reparatur der grundlegenden Einrichtungen und für eine Wiederaufnahme des Betriebs für eine beschränkte Zahl von Nutzern benötigt wurde, war auch ein Ergebnis der Eigenschaft des Telefonsystems, ein Netz zu sein, dessen technische Bestandteile gekoppelt arbeiten. Allerdings war der Grad ihrer Koppelung bei einem Telefonsystem mit Handvermittlung begrenzt, und die Koppelung umfaßte nicht alle technischen Einrichtungen gleichzeitig. Die Technik der Handvermittlung, bei der die Intelligenz und Erfahrung der Vermittlungsbeamtin über den Schaltweg entschied, war in dieser Ausnahmesituation besonders leistungsfähig, weil jeder Vermittlungsvorgang als Individualfall behandelt werden konnte. Die Koppelung der technischen Einrichtungen besaß aber auch Nachteile. Endgeräte hatten unversehrt den Krieg überstanden, konnten aber nicht benutzt werden, weil die Vermittlungen ausgefallen oder die Isolation der Leitungen gelitten hatte. Die Koppelung mit der öffentlichen Elektrizitätsversorgung erwies sich als Nach-

bevollmächtigten der Reichspostdirektionen v. 1.10.1939: BA R 58/242, Bl. 242-244). Die französische Militärregierung lehnte nur Beamte ab, die in den besetzten Gebieten gearbeitet hatten.

336 Die meisten Beamten der DRP im höheren und gehobenen Dienst waren Mitglieder der NSDAP gewesen und wurden deshalb aus dem Beamtenstatus entfernt. In der OPD Nürnberg beispielsweise wurden bis auf einen sämtliche Beamten des höheren Dienstes und 64% der Beamten des gehobenen Dienstes entlassen. Insgesamt waren am 31.3.1949 in der britischen Zone 5,5%, in der französischen Zone 5,9%, in der amerikanischen Zone dagegen 28% der Postbediensteten aus politischen Gründen entlassen worden (Wiesemeyer 1954: 100). Die Post unterlief die Entnazifizierung, indem politisch unbelastete Personen auch ohne Fachkenntnisse in Führungspositionen berufen und die Entlassenen ihnen als Angestellte zur Seite gestellt wurden (Schmidt 1982: 77).

teil, weil die Stromerzeugungsanlagen, die die Post dadurch eingespart hatte, nun beim Ausfall der Netzspeisung fehlten.

Die Gesamtheit der Einflüsse ermöglichte mit dem Sommer 1945 einen Neubeginn für einen kleinen Kreis von Nutzern. Die große Nachfrage nach Telefonanschlüssen und nach Telefongesprächen konnte aber nicht befriedigt werden. Die Nachfrage wurde durch die Politik der Militärregierungen gegenüber der deutschen Bevölkerung, die 1945 zunächst von politischen und Sicherheitserwägungen bestimmt war, weiter zurückgestaut.³³⁷ Nach und nach wurde in zähem Ringen zwischen Post und Militärregierung ein öffentlicher Nachrichtenverkehr wieder erlaubt. Aus Gründen der Sicherheit wurden leichter zu überwachende Formen des Verkehrs, wie offen am Postschalter abzugebende Briefe oder Telegramme, früher zugelassen als die nur mit hohem Personalaufwand zu überwachenden Telefongespräche. Um den Telefonverkehr zu kontrollieren und die Überlast zu mindern, mußten die Telefonanschlüsse neu angemeldet werden, wurde der Zugang de facto auf korporative Nutzer amtlich definierter Nutzerkategorien beschränkt und ihre Zulassung anfangs von einer Genehmigung durch die deutschen Gemeindebehörden sowie durch die örtliche Militärregierung abhängig gemacht. In der britischen Zone setzten die Präsidenten der Reichspostdirektionen bei ihrer zweiten Konferenz am 29./30.3.1946 mit britischer Genehmigung folgende Reihenfolge bei der Neuanschließung von Telefonanschlüssen fest:

1. öffentliche Versorgungs- und Verkehrsbetriebe,
2. öffentlich-rechtliche Körperschaften,
3. größere Ladengeschäfte,
4. Handwerker lebenswichtiger Betriebe,
5. kleinere Ladengeschäfte,
6. sonstige Wohnungsanschlüsse (Kämmerer 1978: 10).

Vergleichbare Beschränkungen für Neuanschlüsse gab es auch in den anderen Zonen. Der Zuwachs an genehmigten Anschlüssen war dabei geringer als der Zugang an technisch betriebsfähigen Anschlüssen (s. Anm. 330). Dies kann als Hinweis auf die Bedeutung der politischen Steuerung der sozialen Wiederausbreitung verstanden werden. In dieser Mangelsituation wurde also

337 Auch politische Gründe (Mitgliedschaft in der NSDAP) spielten bei der Verweigerung eines Telefonanschlusses eine Rolle. Für die britische Zone als Beispiel: Bezirksverfügung OPD Dortmund Nr. 27 v. 18.5.1946, auszugsweise abgedruckt in Klein (1977: 32); für die US-Zone ein Beispiel in Hundert Jahre Oberpostdirektion Frankfurt am Main 1867-1967 (1968: 73).

Tabelle 23: Zeitpunkte, Akteure und Sprechbereiche bei der Wiederaufnahme des Telefonverkehrs in der US-Zone, 1945-1947

Datum	Zulassung der Teilnehmer	Ortsverkehr	Fernverkehr
25.6.1945	Einzelgenehmigung durch Militärregierung	Betriebseröffnung	kein Verkehr
11.8.1945	Teilnehmer im öffentlichen Interesse durch Militärregierung		Betriebseröffnung, Verkehr innerhalb des Gebiets der 3. US-Armee
21.8.1945			innerzonaler Verkehr
3.10.1945	Zulassung durch Post	Wegfall aller Beschränkungen	
7.1.1946	Zulassung durch Militärregierung		interzonaler Verkehr
1.2.1946			Eröffnung des regionalen Selbstwählferndienstes
13.3.1946	Zulassung zum Fernverkehr durch Post		
1.4.1947			internationaler Verkehr mit Belgien, Dänemark, Niederlande, Großbritannien, Irland, Tschechoslowakei, USA, Kanada, Kuba

Quellen: Horstmann (1952: 320); Schmidt (1982: 76-77).

– wie bei der Steuerung der Warteschlangen im Fernverkehr während der beiden Kriege – die Ausbreitung der Telefonanschlüsse nicht über wirtschaftliche Maßnahmen gesteuert, d.h. durch eine Verteuerung des Angebots über eine Gebührenerhöhung, sondern durch rechtliche Maßnahmen, weil diese treffsicherer wirkten.

Die Wiederinbetriebnahme begann auf der Ebene der Ortsnetze, weil diese die Voraussetzung für den Orts- wie den Fernverkehr darstellten und weil sie weniger als das Fernnetz zerstört waren. Der geographische Bereich, innerhalb dessen Grenzen telefoniert werden durfte, wurde schrittweise ausgedehnt, bis 1947 auch die ersten Auslandsgespräche wieder erlaubt wurden.

Vorgänge, die bei einem Massenverkehr wie dem Telefonverkehr anfallen³³⁸ und die mit der schrittweisen Öffnung des Telefonsystems für deutsche Nutzer schnell anstieg, erlaubten dauerhaft keine direkte Steuerung durch alliierte Offiziere, wie sie im Sommer 1945 zunächst die Regel war. Deshalb wurden die Einzelanweisungen durch den Rückgriff auf die alten Dienstvorschriften und die direkte Steuerung durch eine indirekte ersetzt, so daß die Fachleute der Post wieder einen gewissen Handlungsspielraum beim Erfüllen der Weisungen der Militärregierungen erhielten, wie die folgende Tabelle 23 zeigt. Das Beharrungsvermögen, das das Telefonsystem aufwies, kann für diese Situation auf die geringe Steuerungskraft der Militärregierungen im Verhältnis zum Umfang und zur Komplexität von Technik und Betrieb des Telefonsystems zurückgeführt werden.

Für die Nutzung führte die verwaltungsmäßige Beschränkung der Zulassung der Teilnehmer auf lebenswichtige Nutzer zur gleichen Lage wie 1944, als nach den Verkehrseinschränkungen nur noch Vielnutzer als Teilnehmer übrigblieben. Dadurch wurde die Überlastung, die durch die Zerstörungen verursacht wurde, noch verstärkt. Im Fernnetz war die Überlastung am höchsten, weil hier der Zeitgewinn zwischen einem Ferngespräch und einer Reise oder einem brieflichen Meinungs austausch wegen des stark zerstörten Eisenbahn- und Straßennetzes am größten war. Mit dem Neuanschluß nach 1945 wurde daher der Zugang zum Fernnetz über die Einrichtung von Sprechbereichen wieder eingeschränkt: Nur einige wenige sogenannte B-Anschlüsse erhielten die Genehmigung, Ferngespräche über mehr als 75 Kilometer Entfernung zu führen.³³⁹ Die Überlast blieb trotzdem hoch, und erst die Ausweitung der Übertragungskapazität im Rahmen der Einführung der neuen technischen Generation im Fernverkehr beseitigte sie Mitte der fünfziger Jahre grundlegend.

3.2 Die Planung der dritten technischen Generation im Fernverkehr

Wenn sich auch die deutschen Post- und Fernmeldeverwaltungen bis 1947 zuallermeist mit der Verteilung des Mangels an Endgeräten und Leitungen

338 1947 wurden im Gebiet der britischen und der US-Zone 1,49 Milliarden Ortsgespräche und 227 Millionen Ferngespräche vermittelt (Verwaltungsbericht HVPF 1947 [1948]).

339 Auf Entfernungen von bis zu 75 Kilometern wurden allerdings 1952 87% der Ferngespräche geführt (Timm 1953). Die Beschränkung beabsichtigte also, das *überregionale* Fernnetz von Normalnutzern freizuhalten.

befaßten, so wurden doch schon 1946 Planungen für eine neue Generation im Fernverkehr aufgenommen. Im Ortsverkehr war 1938, als 87,2% der Hauptanschlüsse an eine automatische Vermittlung angeschlossen waren, die zweite technische Generation fast voll ausgebreitet. Dieser Anteil hatte sich auch durch die Zerstörungen nur auf 86,8% im Jahr 1946 gemindert (Verwaltungsbericht HVPF 1948 1949: 120). Im Fernverkehr war die Automatisierung der regionalen Vermittlungen 1943 abgebrochen worden. Ähnlich wie nach dem Ersten Weltkrieg wurde auch nach 1945 der Zusammenbruch der älteren Technik von der Post genutzt, um ihre längerfristigen Pläne in neuer Form wieder aufzunehmen. Noch vor der Währungsreform 1948 und vor der Erarbeitung der neuen Verfassung wurden die institutionellen Kontakte zwischen Post und Fernmeldeindustrie wiederhergestellt und auf ihrer Grundlage die dritte technische Generation im Fernverkehr geplant. Am Beispiel ihrer Genese kann gezeigt werden, daß 1945 für das Telefonsystem keine Stunde Null war, die Entwicklung aber auch nicht ungebrochen weiterging.³⁴⁰

Mit dem Wiederaufbau der Grundstrukturen der Verwaltung begann das Nachdenken über die zukünftige technische Entwicklung des Fernnetzes. Eine solche Planung umfaßte nach den Erfahrungen, die bis 1943 gemacht worden waren, die Bereiche Übertragungstechnik, Vermittlungstechnik, Netzplan und Tarif. Drei Alternativen waren dabei grundsätzlich möglich:

- eine Rekonstruktion des alten Netzes und der alten Technik nach dem Entwicklungsstand der Vorkriegszeit, mit einigen begrenzten technischen Verbesserungen,
- eine Verwirklichung der 1943 abgebrochenen Planungen der DRP zur Einführung eines regional begrenzten Selbstwählferndienstes,
- ein Neuaufbau nach der Konzeption eines landesweiten vollautomatischen Fernnetzes, unabhängig von der zeitgenössischen Mangelsituation.

Der Unterschied zwischen den beiden anspruchsvolleren Lösungen lag also in der unterschiedlichen technischen Komplexität und im geographischen Maßstab.

Die mögliche Bandbreite der Entwicklungen wurde durch die notwendige technische und betriebliche Kompatibilität mit der früheren Generation der Einheitstechnik der DRP im Ortsverkehr beschränkt, während eines Übergangsstadiums auch mit der zeitgenössischen Technik der Handvermittlung im Fernverkehr, mit den im Ausland eingesetzten Techniken des Fernverkehrs

340 Eine ausführliche Analyse des Entscheidungsprozesses in Werle (1990: 45-69).

sowie mit den zu erwartenden zukünftigen Techniken, so wie sich die Entwicklung in den Empfehlungen des CCITT abzeichnete.

Die korporativen Träger der Technikgenese waren wie bei sämtlichen ähnlichen Entscheidungsprozessen zuvor die Post in Verbindung mit der Fernmeldeindustrie. Ende 1947 wurden von der HVPF die Beratenden Technischen Ausschüsse für das Fernmeldewesen (BTAF) gegründet, in die Post und Hersteller ihre technischen Fachleute entsandten. Aufgabe der BTAF war es, die technische Grundplanung für die nächste Generation von Geräten zu erarbeiten, auf deren Grundlage das Fernmeldetechnische Zentralamt³⁴¹ die Einzelnormen festlegte. Hersteller und Betreiber wurden *auf Vorschlag der Post* erneut auf eine quasi-vertikale Weise integriert. Ursache war ähnlich wie in den zwanziger Jahren der Versuch, die Marktmacht von Siemens zu begrenzen. Die Schutzrechte auf deutsche Erfindungen waren zwar aufgehoben, aber es war vorherzusehen, daß mit neuen Forschungskapazitäten Siemens in Zukunft wieder eine beherrschende Stellung einnehmen würde. Anders als in der Zwischenkriegszeit wurde der Kreis der Firmen erheblich ausgeweitet. Im Bereich der Vermittlungstechnik waren 13, im Bereich der Übertragungstechnik 5 Firmen beteiligt. Die Stellung ausländischer Konzerne mit inländischen Firmenbeteiligungen wurde gestärkt. ITT war nunmehr auch in der Übertragungstechnik vertreten, nachdem dies 1932 durch die Änderung des Gesellschaftervertrags der DFKG verhindert worden war. Philips war über eine Zusammenarbeit mit AEG an den Entwicklungen beteiligt (AEG 1975: 10).

Obwohl der Kreis der beteiligten Firmen erweitert wurde, konzentrierte sich die Entwicklung auf die vier forschungsstärksten Firmen Siemens & Halske, Mix & Genest, Telefonbau und Normalzeit und AEG, weil alle vier Firmen sich auf Entwicklungen stützen konnten, die in die Zwischenkriegszeit zurückreichten. Siemens besaß seit der Einführung der automatischen Vermittlung für regionale Nahverbindungen 1923 in Weilheim eine gewachsene Erfahrung bei der Konzeption, Produktion und Einführung von regionalen und landesweiten Fernnetzen mit halb- und vollautomatischer Vermittlung (Janssen van Raaij 1936; Hettwig/ Mai 1938). In den dreißiger Jahren wurden

341 Das Fernmeldetechnische Zentralamt übernahm als technische Mittelbehörde die fernmeldetechnischen Aufgaben des ehemaligen Reichspostzentralamts. Es diente somit der Entwicklung, der Planung, der allgemeinen Steuerung des Betriebs, der Beschaffung und der Fortbildung. 1947 nach dem Vorbild des Vorläufers als Post- und Fernmeldetechnisches Zentralamt errichtet, wurde die Fernmeldeabteilung 1948 wegen des Umfangs der Aufgaben verselbständigt (Reuter 1989).

Geräte und Betriebsverfahren für eine landesweite Automatisierung der Fernvermittlung entwickelt (s. oben Abschnitt 1). Mix & Genest besaß zwar nicht derartige Erfahrungen, konnte aber, da die Firma über Standard Elektrik zu ITT gehörte, auf den weltweiten Patentaustausch von ITT zurückgreifen. Telefonbau und Normalzeit war ursprünglich ein Außenseiter, denn das Unternehmen produzierte vor 1945 hauptsächlich Nebenstellenanlagen. Nachdem sie wegen ihres früheren jüdischen Inhabers vom RPM bekämpft worden war, bot die Firma dann während der dreißiger Jahre dem von der DRP entlassenen Fernverkehrsfachmann *M. Hebel* die Chance, zehn Jahre lang ungestört ein eigenes Modell der Landesfernwahl zu entwickeln (Hebel 1949: 1725). AEG hatte vor dem Krieg ein Trägerfrequenzfernkabel in Konkurrenz zu Siemens und Felten entwickelt, das sich aber wegen seiner auf großen Entfernungen höheren Kosten nicht durchsetzte (Thurmayer 1953: 20). AEG besaß zudem durch die Übernahme von Telefunken im Jahr 1941 ein breites Wissen in der Übertragungstechnik aus der Entwicklung und Produktion von Richtfunkgeräten für die Wehrmacht. Von der Seite der Post arbeitete das Fernmelde-technische Zentralamt mit, das die Vorschläge der Arbeitskreise in technische Normen umsetzte, das aber auch selbst technische Entwicklungen durchführte. Als eine mittelbare Folge der Einführung der neuen technischen Generation lebte die Deutsche Fernkabel-Gesellschaft wieder auf, die wegen Auftragsmangels beinahe liquidiert worden wäre, nun aber erneut benötigt wurde.³⁴²

Die technische Ausgangslage bei der Entwicklung der dritten technischen Generation im Fernverkehr war schwieriger als bei der Entwicklung der Vorgängergenerationen, weil hier neben der Frage der Dämpfung der Ferngespräche auch die Frage der Steuerung einer Vermittlung aus der

342 In allen vier Zonen überlebte die DFKG die unmittelbare Zeit nach Kriegsende durch Aufträge der Militärregierungen zur Instandsetzung, zum Umverlegen und teilweise auch zur Demontage von Fernkabeln. Ihre ursprüngliche Aufgabe als Clearingstelle des Kartells der Kabelhersteller hatte sie verloren. In der DDR wurde die DFKG im Oktober 1949 verstaatlicht, in der amerikanischen Zone mit einer Entscheidung der Gesellschafter vom 1./2.3.1948 wegen Auftragsmangel aufgelöst. In der britischen Zone wurde sie am 1.3.1946 in die Post eingegliedert, weil die britischen Offiziere einer Gesellschaft mißtrauten, deren Handlungsraum die Grenzen ihres Zuständigkeitsgebiets überschritt und die deshalb nicht voll ihrer Kontrolle zu unterwerfen war (Schreiben HQ P&T-Branch C.C. for Germany [BE] an Chefingenieur der Reichspost-Oberdirektion v. 19.2.1946. DFKG-Firmenarchiv). Nur in der französischen Zone arbeitete sie ungestört weiter. 1953 beinahe liquidiert, lebte sie mit dem Verlegen des neuen Netzes von Trägerfrequenzfernkabeln und nach dem Ende der alliierten Antikartellbestimmungen wieder auf (Gedanken zu einer Festschrift oder Geschichte der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft m.b.H. zum 40- oder 50jährigen Bestehen, S. 22-63, in: DFKG-Firmenarchiv; DFKG 1971: 41-49).

Ferne gelöst werden mußte. Die Übertragungs- und Vermittlungstechnik, die Netzplanung und die Betriebsverfahren wurden nun erstmalig als eine Einheit neu geplant und entwickelt. Die Grundidee war, Gespräche zwischen zwei Ortsnetzen von Teilnehmer zu Teilnehmer automatisch zu vermitteln und dabei die Vermittlungseinrichtung den Weg des Ferngesprächs innerhalb des überörtlichen Netzes unter mehreren Möglichkeiten selbsttätig finden zu lassen. Um eine möglichst große Freiheit bei der Wahl des Schaltweges durch das Fernnetz zu erhalten, mußten Leitungsabschnitte in beliebiger Länge aneinander gekoppelt werden können. Nach dem Wegfall des Vermittlungspersonals, das die Gesprächsgebühren per Hand berechnete, mußte eine Maschine auch diese Tätigkeit übernehmen. Zudem war das Fernnetz an die neue politische und Wirtschaftsgeographie Nachkriegsdeutschlands anzupassen. Vereinfacht wurde die technische Entwicklung, weil die Vermittlungs- und Übertragungstechnik über die Netzplanung zu einer ähnlichen räumlichen Strukturierung des Netzes führte, so daß sich die Planungen ergänzten.

Der Planungsprozeß innerhalb der BTAF verlief nicht wie in den Jahren vor 1945, indem die von einer einzigen Firma oder Firmengruppe entwickelte Variante als Einheitstechnik übernommen wurde, sondern war ein kontinuierlicher Entwicklungsvorgang, bei dem die Firmen ihre Entwicklungen unter Leitung der Post gemeinsam abstimmten. Einzelne Lösungen konnten deshalb von unterschiedlichen Firmen stammen. Da aber die Post den Firmen wie vor 1945 zugesichert hatte, daß nach der Entscheidung über die neue Einheits-technik sämtliche Firmen einen Anteil an den Beschaffungen erhielten, konnten die individuellen Entwicklungsergebnisse ohne Angst vor einem Verlust an Marktanteilen allen beteiligten Firmen offengelegt werden. Über die letztendlich gefundene Lösung entschied nicht in erster Linie ein Wettbewerb über den Preis, sondern ein Wettbewerb zwischen Techniken.

Die neue technische Generation wurde nicht aus einem Guß entwickelt, sondern schrittweise mit den weiteren Entwicklungen innerhalb der Firmen und innerhalb des Fernmeldetechnischen Zentralamts. Die ersten Grundgedanken wurden 1946 auf Anregung des Präsidenten des Oberpostdirektoriums München, C. Steidle, von seinem früheren Untergebenen, nunmehr Ingenieur bei Telefonbau und Normalzeit, M. Hebel mit Unterstützung der Post veröffentlicht (Hebel 1951: 1750).

Die »Planvorschläge zum Wiederaufbau des Deutschen Fernsprechnetzes« (Hebel 1948) gründeten auf der Technik der Zwischenkriegszeit. Vorgeschlagen wurde als Übertragungstechnik die vierdrähtige Durchschaltung der Fernleitungen, die schon in den Ortsvermittlungen eingesetzten Hebdrehwähler als Vermittlungstechnik, ein Doppelbetriebssystem, bei dem der Teilnehmer

zwischen einer automatischen und einer halbautomatischen Vermittlung wählen konnte, eine magnetofonische Ansage, wenn die Leitung zum gesuchten Ortsnetz durchgeschaltet war, ein Zeit-Zonen-Zähler als Gebührenzählgerät und eine magnetofonische Ansage der Ferngesprächsgebühr nach dem Ende des Ferngesprächs. Damit wurden Elemente der Ortsvermittlungstechnik (Heb-drehwähler), der Technik des Eisenbahnfernnetzes (Ortsansage), der im bayerischen Postgebiet verwendeten Fernwahltechnik (Zeit-Zonen-Zähler) und der Handvermittlungstechnik (Gespräch mit Gebührenmitteilung) kombiniert. Der Doppelbetrieb, die Orts- und die Gebührenansage sollten dem Teilnehmer den Übergang auf die automatische Technik erleichtern. Nicht berücksichtigt wurde dabei, daß in der Schweiz, die bei der Städtefernwahl in den dreißiger Jahren ebenfalls einen Doppelbetrieb einrichtete, schon nach kurzer Zeit fast jeder Nutzer automatisch wählte und daß mit dem Motorwähler eine im Vergleich zum Hebdrehwähler schneller und wartungsärmer arbeitende Wähltechnik zur Verfügung stand. Eine Ortsansage war nur dann funktional notwendig, wenn, wie das beim Eisenbahnfernnetz der Fall war, der Teilnehmer sich seinen Weg durch das Fernnetz selbst durchschaltete und er zur Kontrolle, ob er an der richtigen Vermittlung angekommen war, eine akustische Bestätigung benötigte. Die weitere Benutzung des Zeit-Zonen-Zählers begrenzte die Zeitdauer eines Ferngesprächs außerdem auf zwölf Minuten, was schon vor 1943 wegen der damit einhergehenden Beschränkung der Nutzungsmöglichkeiten die Automatisierung der Fernvermittlung behindert hatte. Die technische Lösung von Telefonbau und Normalzeit hätte damit einen erheblichen Fortschritt gegenüber den Planungen der DRP bis 1943 bedeutet, aber sie hätte auch gewichtige Nachteile, wie beispielsweise den genannten Zeit-Zonen-Zähler, weiter mit sich geschleppt.

Die in den BTAF schrittweise entwickelten Lösungen gründeten teilweise auf den Erfindungen und Erfahrungen der Zwischenkriegszeit. Dadurch wirkte der Vorsprung, den Siemens durch seine Forschungsergebnisse aus dieser Zeit besaß, auch nach dem Aufheben des Patentschutzes weiter. Mehrere Beispiele mögen dies belegen. Der für das Aneinanderschalten der Leitungsabschnitte notwendige Wähler mit hoher Arbeitsgeschwindigkeit, der Motordrehwähler, war von Siemens und der DRP seit 1938 erfolgreich getestet worden. In den Fernnetzen von Luftwaffe und Reichsbahn war er auf Entfernungen von mehr als 1.000 Kilometern im Alltagsbetrieb eingesetzt worden, wodurch das technisch schwierige, aber kostengünstige Verfahren der Vierdrahtschaltung nun über jede beliebige Entfernung bei automatischem Betrieb angewendet werden konnte (Strecker/ Pfeleiderer 1943: 10-12). Um die automatische Vermittlungstechnik landesweit einzusetzen, wurde 1941 von einem Siemens-Ingenieur

vorgeschlagen, die Wähler, mit denen die Leitungen zusammengeschaltet werden sollten, nicht über getrennte Leitungen, sondern durch elektrische Impulse im Frequenzband, in dem auch die Sprache übermittelt wird, zu steuern (Tonfrequenzverfahren); der Vorschlag sah außerdem vor, die Leitungen voll zu entdämpfen und einen hierarchischen Netzplan aus einer Mischung aus Maschennetz und Sternnetz einzuführen, bei dem nicht der Weg über die Netzhierarchie zuerst geschaltet werden sollte, wie zunächst beabsichtigt, sondern zuerst der kürzere Querweg (Langer 1941: 313). Die wichtigsten Vermittlungen auf der höchsten Netzebene sollten mit einem Maschennetz aus Trägerfrequenzfernkabeln direkt miteinander verbunden werden (Kappner 1941: 19-21).

Auch die wirtschaftlich günstigen Folgen einer Automatisierung der Fernvermittlung waren als Ergebnis der Planungen aus der Zeit vor 1943 mehr oder minder vorherzusehen. Seit die ersten automatischen Vermittlungen die Dauer des Vermittlungsvorgangs verkürzt hatten, war als Erfahrungswert bekannt, daß dadurch die Zahl der Gespräche – und damit die Gebühreneinnahme – stieg (Schmid 1922: 145). Schon allein der halbautomatische Schnelldienst verringerte die Selbstkosten der Post durch die sinkenden Ausgaben für das Personal (Schotte 1940: 144). Die Leitungen wurden durch den Tag-und-Nacht-Betrieb der Vermittlungen und das Abgehen von der Mindestgesprächsdauer von drei Minuten besser ausgelastet und die Streckenkosten durch die Bündelung von Leitungen bei langen Strecken auf die Hälfte reduziert (Schreiber 1940: 53; Strecker/ Pfeleiderer 1943: 10).

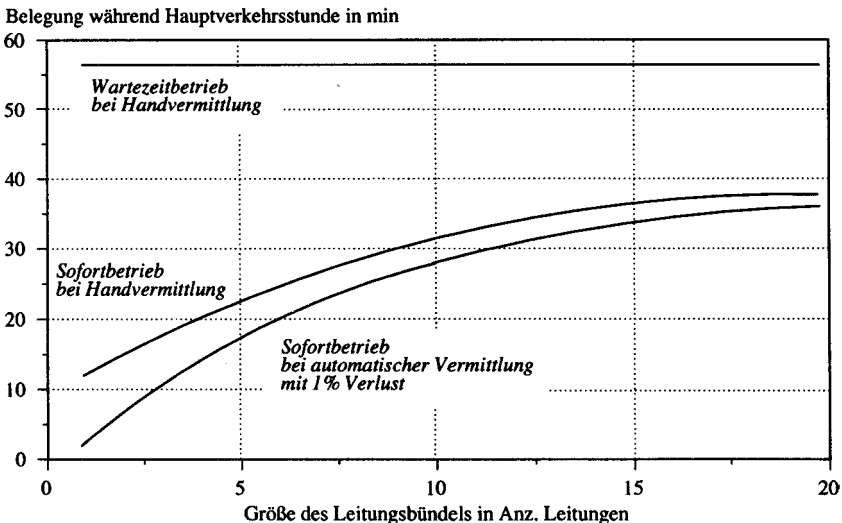
Die Begründung für den Bau regionaler Sternnetze zum Bündeln des an- und abgehenden Verkehrs und eines Maschennetzes zum Verteilen zwischen den einzelnen Sternnetzen lag in der Wahrnehmung der Akteure in der höheren Wirtschaftlichkeit der gebündelten Leitungsführung (s. Abb. 32). Hinzu kamen dämpfungs- und kennzahltechnische Erwägungen sowie die Form des Siedlungssystems in Westdeutschland. Die höchste Auslastung war in der Periode der Handvermittlung durch den Wartezeitbetrieb herzustellen, weil hier Ferngespräch auf Ferngespräch unmittelbar aneinandergereiht werden konnte (obere Kurve). Der Nutzer mußte dafür Wartezeiten in Kauf nehmen. Der Unterschied in der Auslastung zwischen dem handvermittelten Sofortbetrieb, d.h. der Vermittlung sofort nach der Anmeldung des Gesprächs (mittlere Kurve), und der Auslastung bei automatischer Vermittlung (untere Kurve) war *bei starker Bündelung* der Leitungen nur noch gering, wobei beim automatischen Betrieb der Wegfall des Personals die Betriebskosten zusätzlich senkte. Da durch die trägerfrequente Mehrfachnutzung der Leitungen die Streckenkosten sanken, konnte durch den Umbau der bestehenden Maschen-

netze zu Sternnetzen das Fernnetz auf eine vergleichsweise kostengünstige Weise umgebaut werden. Die siedlungsgeographische Begründung der Sternnetze lag in der dezentralen Siedlungsstruktur Westdeutschlands, die einen starken Verkehr auf ein einziges Zentrum, wie das beispielsweise in Frankreich der Fall ist, ausschloß. Es gab deshalb durch die gut ausgebaute Ebene der Regionalmetropolen und Oberzentren eine Reihe von Verkehrsknoten, auf die die Sternnetze eindeutig zentriert werden konnten.

Die sich aus der Entscheidung über die Vermittlungs- und Übertragungstechnik ableitende räumliche Struktur des Fernnetzes war ein Ergebnis des Zusammenbindens der Netzplanung nach der Dämpfungsverteilung, wie sie in der Periode der Handvermittlung den Netzplan bestimmt hatte, mit der räumlichen Struktur der Kennziffernpläne, wie sie für eine automatische Vermittlung benötigt wurde. Hier wurde also eine räumlich-hierarchische Gliederung, basierend auf technischen Prinzipien, mit einem Netz von Austauschbeziehungen verknüpft.

Die konkrete Umsetzung der beiden Prinzipien der Netzplanung in die Netzgliederung und die Zuordnung von einzelnen Ortsnetzen zu den unterschiedlichen Vermittlungsbereichen berücksichtigte zudem die Stärke der Verkehrsbeziehungen, die Tarifgeographie (Thurmayer 1956: 34-36) und die

Abb. 32: Auslastung eines Leitungsbündels bei unterschiedlichen Betriebsverfahren und unterschiedlicher Zahl der Leitungen

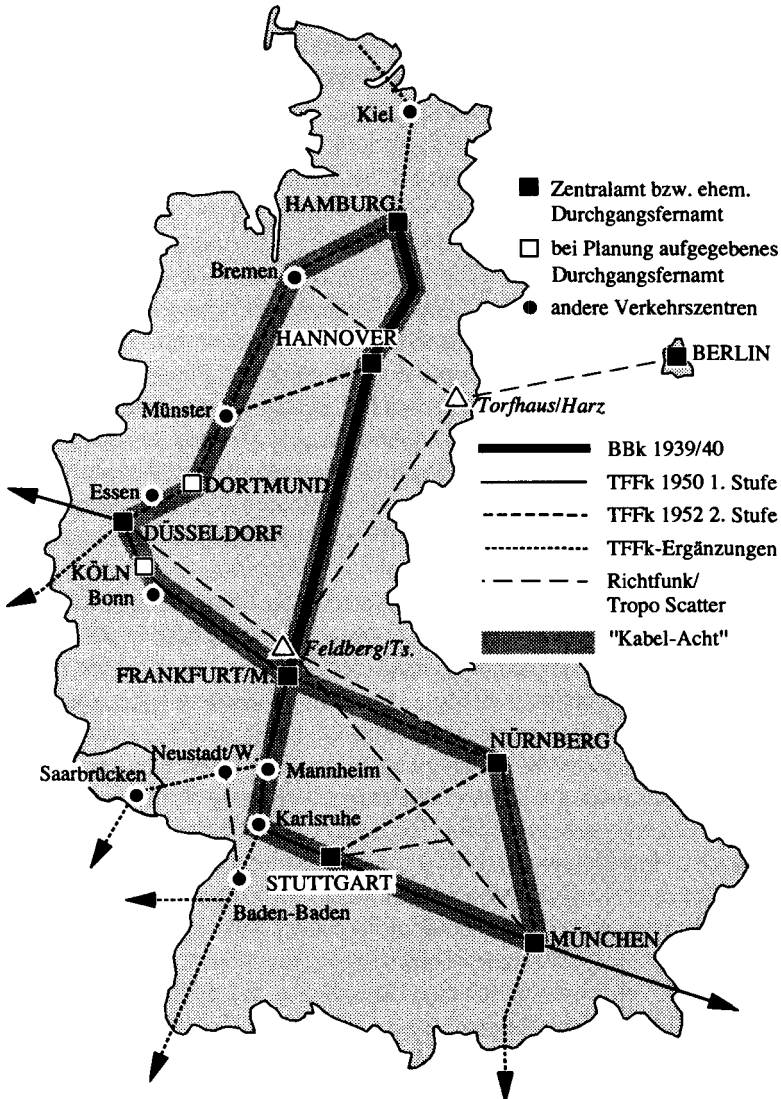


neue politische Geographie. Die technische Infrastruktur des Verkehrs in Form des Netzplans wurde diesen veränderten Rahmenbedingungen angepaßt. Der erste Netzplan bezog sich noch allein auf das Gebiet der britischen und amerikanischen Zone (Hebel 1948: 178). Das Gebiet der französischen Zone, das zum 1.1.1950 zum Gebiet der Bundespost hinzukam, wurde durch zwei Stichtabeln angeschlossen, die außerdem zum Anschluß des neuen deutschen Fernkabelnetzes an das sich bildende internationale Trägerfrequenzfernkabelnetz dienten. Die neuen politischen Grenzen zeigten sich in der Insellage Berlins, das wegen der sowjetischen Blockade schon seit Dezember 1948 mit Tropo-Scatter-Funkverbindung an das westdeutsche Netz angeschlossen wurde, sowie in der Linienführung der Richtfunkverbindungen³⁴³ (Verwaltungsbericht HVPF 1948 1949: 80). Da die Aufteilung Deutschlands in zwei Teilstaaten nur kurze Zeit zurücklag, wurde nicht nur der westdeutsche Teilstaat, sondern in groben Zügen auch das Gebiet der DDR in der Planung mitberücksichtigt.

Die räumliche Struktur des Netzes zeigte gegenüber dem Vorkriegszustand einige bemerkenswerte Veränderungen (Abb. 33). Das Fernnetz war an seiner hierarchischen Spitze (Berlin) und im Osten gekappt, die Hauptverkehrsachse von einer Ost-West- auf eine Nord-Süd-Ausrichtung gedreht, die Übertragungskapazität im überregionalen Verkehr vervielfacht. Nach dem Wegfall von Berlin als oberstem Verkehrszentrum blieb in Westdeutschland als oberste Netzebene die Ebene der Durchgangssämter, nun als Zentralämter bezeichnet, bestehen. Die vor 1945 zweitrangigen Netzknoten im westlichen Deutschland, nämlich Hamburg, Köln und Frankfurt/Main, wurden nun neu eingestuft. Die neue Mittellage von Frankfurt als Vermittler zwischen Nord-, West- und Süddeutschland und als wichtige Verkehrsquelle führte dazu, daß es zum neuen Netzknoten wurde. Dabei spielte auch die im Vergleich zum Vorkriegszustand größere geographische Streuung der höherzentralen Funktionen eine Rolle. Hamburg, der Netzknoten im Norden, lag exzentrisch zu den anderen Zentren.

343 Die ersten Richtfunklinien verbanden die US-Exklave Bremen mit der US-Zone in Süddeutschland sowie in der französischen Zone deren Süd- und Nordteil. Die Richtfunkverbindungen dienten dazu, eine Fernmeldeverbindung über das Gebiet des jeweiligen anderen Alliierten zu legen, ohne daß dieser sie überwachen konnte. Nachdem die Richtfunkstrecken durch die Bildung des Vereinigten Wirtschaftsgebiets und später des Bundesgebiets diese Funktion verloren hatten, wurde die vorhandene Netzgestalt beibehalten. Selbst die vergleichsweise einfach zu demontierenden Richtfunknetze besaßen eine Persistenz, weil sie in das Schaltnetz bei dem Mangel an Leitungen *betrieblich* fest eingegliedert waren. Das Beharrungsvermögen des Netzes ist nicht durch räumliche Fixierung des investierten Kapitals, sondern durch eine Fixierung von Betriebsabläufen zu erklären.

Abb. 33: Geographische Grundstruktur des überregionalen Fernnetzes, Anfang der fünfziger Jahre



BBk = koaxiales Breitbandkabel TFFk = symmetrisches Trägerfrequenz-Fernkabel

Quellen: verändert nach Dezimeter-Verbindungen der Deutschen Post. HSA Düsseldorf BR 1036/265; Düll (1953: 156); Thurmayer (1956: 35)

In Frankfurt arbeiteten dagegen die meisten Bizonenverwaltungen, und die Stadt wurde zum neuen Bankenzentrum. Köln verlor seine Knotenfunktion an Düsseldorf, ebenso wie Dortmund.

Die Zentralämter wurden durch Trägerfrequenzkabel und Richtfunkstrecken miteinander verknüpft, die in Form einer Acht (sogenannte Kabelacht) mit einer Nordschleife und einer Südschleife geführt wurden. Die Länge der Linien, die sich in Form der Baukosten für Kabelkanäle und Richtfunktürme niederschlug, blieb weiterhin ein limitierender Faktor bei der Gestaltung der geographischen Struktur der Linien. Mit einer verbesserten Trägerfrequenztechnik, die besonders die Kosten im überregionalen Fernverkehr senkte und so die durchgängige Verwendung von Vierdrahtverbindungen ermöglichte, sowie mit dem Einsatz von Edelmetallmotordrehwählern und automatisch arbeitenden Verstärkern, die zusammen ein beliebig häufiges Aneinanderkoppeln von Leitungen ermöglichten, konnte nun endgültig das Netz der physischen Infrastruktur vom Schaltnetz getrennt werden. Außer in der obersten Netzebene, in der es der starke Verkehr erlaubt, auch ein Maschennetz in wirtschaftlicher Form zu betreiben, wurde diese Netzform, die als Folge der Handvermittlung die Gesamtlänge der Leitungen maximiert hatte, zugunsten der wirtschaftlicheren Formen des Sternnetzes und des Baumnetzes aufgegeben.

Daß trotz der von Mangel gekennzeichneten Umwelt die Post ein technisch so in die Zukunft weisendes Fernnetz konzipierte, muß besonders erklärt werden. Ein Grund war sicherlich, daß der Krieg nur für drei bis vier Jahre eine Entwicklung unterbrochen hatte, die schon in den dreißiger Jahren begonnen worden war. Ein weiterer Grund wird die personelle Kontinuität bei führenden Ingenieuren und Beamten gewesen sein. C. Steidle beispielsweise, in den zwanziger Jahren Leiter der Münchner Abteilung des Telegrafentechnischen Reichsamts und dabei auf der Seite der DRP der Spiritus rector der Netzgruppenfernwahl, wurde 1946 zum Präsidenten des Oberdirektoriums der Post in München ernannt und wechselte 1947 als erster Präsident zum Nachfolger des Reichspostzentralamts, dem Post- und Fernmeldetechnischen Zentralamt, das er bis 1949 leitete.³⁴⁴ Er war es, der schon 1946 den Ingenieur Hebel mit der Vorplanung für die Einführung des Selbstwählferndienstes beauftragte (Hebel/ Winzheimer 1953: 148). Eine ähnliche, von Problemen der Fernwahl bestimmte Kontinuität weisen die Lebensläufe von M. Hebel, der das Konzept von Telefonbau und Normalzeit mitentwickelte, und M. Hettwig auf, der bei Siemens vor dem Krieg ein Fachmann für das voll-

344 Zur Person Steidles s. Dürig (1974).

automatische Fernnetz der Reichsbahn war und nach dem Krieg den in diesem Netz eingesetzten Motorwähler zum Motordrehwähler weiterentwickelte (Hettwig 1937; 1953). Ein wesentlicher Grund für den grundlegenden Neubau war, daß der Prozeß der schöpferischen Zerstörung, der bei »radikalen Innovationen« (Hughes) notwendig ist, hier schon durch die Kriegszerstörungen stattgefunden hatte. Die Fernmeldeindustrie verstand die Lage als *Tabularasa*-Situation, in der relativ frei von den Bindungen der Vergangenheit ein zukunftsorientiertes technisches System konzipiert werden konnte.³⁴⁵ Den erneut zu gewinnenden Kunden aus dem Ausland gegenüber sollte das neue Fernwähnetz auch als »Schaufenster«, d.h. zur Exportförderung, dienen (Hebel 1948: 216). Die Entscheidung der Post war auf jeden Fall eine Bestätigung des Charakters der Post als einer Hoheitsverwaltung, in der die Verkehrsfunktion Vorrang vor der Fiskalfunktion hatte. Der Bruch mit der Politik der Reichspost, das Fernnetz in erster Linie nach Grundsätzen seiner Wirtschaftlichkeit auszubauen, der 1933 einsetzte, wurde nach 1945 fortgeführt.

Es war dies, so Werle (1990), die Stunde der Ingenieure. An die politische und rechtliche Einbettung des Telefonsystems in das Gerüst der Post- und Fernmeldeverwaltung wurde von keinem der Akteure gerührt, auch nicht während der Beratungen der neuen Verfassung für den westdeutschen Staat. Über Fragen der Finanzierung brauchte man sich in den BTAF keine Gedanken zu machen, weil die Zukunft zu ungewiß war. Deshalb wurde nicht ein System in allen seinen Einzelteilen neu konzipiert, sondern eher die Grundstrukturen bestimmt, was die konkrete Festlegung einzelner technischer Geräte und Verfahren nicht ausschloß. Einige der Einzelglieder des zukünftigen technischen Systems waren dabei schon seit den Zeiten des regional begrenzten Selbstwählferrdienstes der DRP bekannt, oder es war durch die gemachten Erfahrungen erkennbar geworden, daß eine andere als die bisherige Technik eingesetzt werden mußte. Mit dieser Technik, ihrer sozialen Gestaltung in den Betriebsvorschriften und der umfassenden geographischen Zugänglichkeit, die sie über ihren Netzplan ermöglichte, erhielt die Bundespost eine neue, stabile Einheitstechnik, die für die folgenden beiden Jahrzehnte dem wirtschaftlichen und politischen Wiederaufbau eine zuverlässige Grundlage bot. Erst mit den Umwälzungen in den achtziger Jahren, die u.a. durch das Post-

345 »Gerade das Ausmaß der Zerstörungen, das zu einem weitgehenden Wiederaufbau und Neubau zwingt, sollte wenigstens Anlaß werden, ... den neuesten Stand der Technik zur Anwendung zu bringen und bei aller Wertung der brennenden Gegenwartsprobleme sich nicht dazu verleiten zu lassen, eine überholte Technik für weitere zwanzig und vielleicht mehr Jahre weiterzuschleppen« (Hebel 1948: 175).

strukturgesetz 1989, die Einführung der digitalen Vermittlung und die Betriebsgenehmigung für den privaten Betrieb eines national verbreiteten Mobilfunknetzes mit Zugang für das allgemeine Publikum charakterisiert werden, wurden diese Grundlagen weiterentwickelt.

Kapitel 7

Technik, Ökonomie, Politik:

Die wechselnden Grundmuster der Entwicklung

Trotz seines mehr als einhundertjährigen Bestehens und seiner Bedeutung für das Funktionieren einer Industriegesellschaft ist die langfristige und die räumliche Entwicklung des Telefonsystems in Deutschland bisher nicht Gegenstand einer Untersuchung gewesen, die ihre organisatorischen wie ihre technischen Eigenschaften und insbesondere das zentrale Leistungsmerkmal des Telefons, die technische Übermittlung mündlicher Nachrichten zwischen Einzelpersonen *über Distanz*, zugleich berücksichtigt. Die vorliegende Dissertation hatte deshalb die Aufgabe, die Entwicklung des deutschen öffentlichen Telefonsystems in dem grundlegenden, frühen Abschnitt von der Einführung der Telefontechnik in Deutschland 1877 bis zur Einführung der dritten technischen Generation im Fernverkehr und dem Beginn der Massenausbreitung zu Anfang der fünfziger Jahre zu beschreiben und zu erklären. Der untersuchte Zeitraum umfaßt damit jene frühe Entwicklungsphase, in der das Telefon in erster Linie für den geschäftlichen Nachrichtenverkehr eingesetzt wurde. Das folgende Schlußkapitel faßt anhand des Schemas in Tabelle 24 die grundlegenden Tendenzen des langfristigen Wandels in Organisation, Technik und Raumstruktur des Telefonsystems und in deren Wechselwirkungen phasenübergreifend zusammen.

Da es für die Aufgabenstellung keine einheitliche Theorie gab, mußten Ansätze aus der Technikgeschichte, der Verkehrsgeographie und der Organisationssoziologie miteinander verbunden werden (zur Literatur und zu Begriffs-erklärungen s. Kap. 2). Der analytische Rahmen der Untersuchung ging von der Theorie der großtechnischen Systeme aus, wie sie der amerikanische Technikhistoriker Hughes zuerst entwickelte. Das Telefon wird danach als ein interaktiv arbeitendes System der Forschung, Produktion, des Absatzes, des Betriebs und der Nutzung verstanden, dessen zentrale Funktion die Erbringung der auf der Telefontechnik gründenden Leistung der elektrischen Übertragung wechselseitiger mündlicher Kommunikation zwischen Einzel-

personen über Distanz ist. Das Telefon wird somit sowohl gegen die Telegrafie und den Fernschreiber, d.h. die einseitige elektrische Übertragung schriftlicher Kommunikation zwischen Einzelpersonen oder von einem Sender an mehrere Empfänger, als auch gegen den Rundfunk auf Leitungen (Drahtfunk, Kabelradio), d.h. die einseitige akustische Kommunikation von einem Sender an viele Empfänger, abgegrenzt.

Das Telefon wird verstanden als mehr als ein technisches System, d.h. als mehr als eine Konfiguration von Geräten und Verfahren. Es wird vielmehr verstanden als ein heterogenes Konglomerat aus sozialen Artefakten (wie Recht, Organisationen), aus technischen Einrichtungen (für die Übersetzung von Schall- in elektrische Wellen, für ihre Übertragung und für die Vermittlung der einzelnen Übertragungseinrichtungen) und aus kulturellen Artefakten (wie Wissen), und zwar auf der Grundlage einer spezifischen Raumgestalt. Technische, soziale und kulturelle Artefakte wirken nicht jeweils für sich allein, sondern funktional miteinander verbunden, »gekoppelt«, so daß Änderungen der Technik soziale Veränderungen induzieren können wie auch umgekehrt. Durch den Systembegriff werden die nichttechnischen Bestandteile einer Technik nicht als Kontextfaktoren der Technik aufgefaßt, sondern als deren integrative Bestandteile, so daß die hier besonders interessierenden Wechselwirkungen zwischen Organisation, Technik und Raum sinnvoll aufeinander bezogen werden können.

Betrieben wurde das Telefonsystem von einer Großorganisation, der nationalen Post- und Telegrafverwaltung, hier zur Vereinfachung als Reichspost bezeichnet. Die Fläche des von ihr erschlossenen Gebietes umfaßte das Reichsgebiet (bis 1920 ohne Bayern und Württemberg) bzw. in Kriegszeiten das jeweilige beherrschte Gebiet, so daß es nur ein technisches System für das gesamte Betriebsgebiet gab. Da das Telefon zur Übermittlung von Nachrichten dient, jeglicher Nachrichtenverkehr zwischen den Standorten von Sendern und Empfängern aber räumlich die Form eines Netzes annimmt, so besitzen auch die technischen Einrichtungen des Telefons eine Netzstruktur. Damit verfügt das Telefonsystem über alle Merkmale eines großtechnischen Systems und macht den Hughesschen Ansatz anwendbar.

Ein großtechnisches System kann wegen seiner dauerhaften Existenz nicht allein funktional, von seiner Aufgabenstellung her, erklärt werden. Der Erklärungsansatz der großtechnischen Systeme ist vielmehr genetisch orientiert. Er postuliert, daß die Entfaltung derartiger Systeme einer typischen Abfolge von Problemen unterliegt und daß dabei – in Anlehnung an ein Lebenszyklusmodell der Technologie – vier Phasen, nämlich Erfindung, Entwicklung, Übertragung einschließlich geographischer Ausbreitung sowie schließlich die

Phase der Reife unterschieden werden können. Die hier zu ergänzenden späteren Phasen eines Abschwungs und einer Auflösung interessieren wegen des Untersuchungszeitraums nicht, der auf die frühen Entwicklungsphasen des Telefons begrenzt ist. Im Reifezustand kann ein System ein Beharrungsvermögen bezüglich der Schnelligkeit und der Ausrichtung seines Wachstums annehmen, indem zunehmend größere Teile der Umwelt vereinnahmt werden, um das System gegenüber seiner Umwelt zu verselbständigen und sein Verhalten zu routinisieren. Eine derartige Binnenorientierung macht eine rein funktionale Erklärung dann vollends hinfällig.

Ein für die vorliegende Arbeit entscheidendes Kennzeichen, die räumliche Gestalt der technischen Einrichtungen, wurde von Hughes nur insofern berücksichtigt, als er von einem geographischen Wachstum der Technik von isolierten, lokalen zu regionalen Verbundnetzen ausgeht und das Netzwachstum mit der organisatorischen und technischen Entwicklung parallelisiert. Um die räumliche Entwicklung zu untersuchen, wurde als zweiter zur Analyse verwendeter Ansatz die Theorie der Entwicklung räumlicher Netze eingesetzt. Taaffe/ Morrill/ Gould postulierten ein Ablaufschema der räumlichen Ausbreitung und zunehmenden strukturellen Differenzierung von Verkehrsnetzen, ausgehend von isolierten Inselnetzen hin zu ubiquitären, hochverdichteten und intern differenzierten Verkehrsnetzen. Dieses Modell, hier als Explosionsmodell bezeichnet, ist zu ergänzen durch ein Implisionsmodell, wonach umgekehrt zuerst die weitesten Strecken erschlossen werden. Gilt das erstere Modell offensichtlich für eine Technik, deren raumüberwindende Kraft erst im Verlauf ihrer Entwicklung steigt, so gilt das letztere für eine ausgesprochene Ferntechnik, die erst im späteren Verlauf ihres Wachstums schrittweise auch auf kürzeren Strecken sinnvoll einsetzbar wird. Damit stehen zwei Polartypen der Entwicklung zur geographischen Untersuchung der Raumstruktur bereit, die durch die Ergebnisse der geographischen Diffusionsforschung erweitert werden können. In der jüngeren Diffusionsforschung (Abler, Brown, Falk) werden die Phänomene der Raumausbreitung nicht mehr allein über die aggregierten Entscheidungen von Nachfragern eines Gebiets zur Übernahme einer Innovation erklärt, sondern ebenso über die Entscheidungen der Eigentümer oder Betreiber, diese anzubieten. Die geographische Ausbreitung insbesondere staatlicher Infrastrukturtechniken ist deshalb kein selbstgesteuerter Prozeß, sondern das Ergebnis einer Wechselwirkung zwischen einer bewußten Ausbreitungspolitik seitens des Betreibers und der Reaktion der Nachfrager. Damit treten die Akteure der Entwicklung in Erscheinung. Besonders interessiert hier der Typ der korporativen Akteure, weil es diese sozial organisierten und damit zu strategischem Handeln fähigen Personenkollektive waren,

die die sozialen Träger der Entwicklung des Telefonsystems stellten. Damit wird dem technizistischen Mißverständnis widerstanden, daß es die Technik ist, die sich selbst entwickelt: Es sind die Akteure, die Handlungsstrategien ausbilden, in denen die Technik als Mittel zum Erreichen ihrer Ziele fortentwickelt wird.

Im Ergebnis wird hier weder eine historische Verkehrsgeographie des Telefonverkehrs, eine Techniksoziologie des Telefons noch eine Technikgeschichte im engeren Sinn, d.h. eine Erfindungsgeschichte der technischen Artefakte, vorgelegt. Es wurde vielmehr versucht, den Blickpunkt der Untersuchung auf die Wechselwirkungen zwischen Organisation, Technik und Raum zu legen, um das ›seamless web‹ (Hughes), die gegenseitige Durchdringung der Bestandteile des großtechnischen Systems Telefon, zu verstehen. Der Untersuchung liegt ein handlungsorientierter Erkenntnisansatz zugrunde. Zentrales Untersuchungsziel war es, Struktur und Wandel des Telefonsystems als eines großtechnischen Systems zu verstehen und als das Ergebnis der Handlungsstrategien benennbarer Akteuren erklären zu können, und zwar vor dem Hintergrund organisatorisch-rechtlicher, wirtschaftlicher und technisch-betrieblicher Handlungsgelegenheiten der Akteure in deren jeweiliger geographischer Ausprägung.

Um die folgende Zusammenfassung der Ergebnisse zu verstehen, ist ein Hinweis auf die Grenzen der Untersuchung notwendig. Sie ergaben sich aus der Schwerpunktsetzung. Der lange Untersuchungszeitraum von rund siebenzig Jahren zwang dazu, die Untersuchung auf die zentralen Bereiche des Telefonsystems zu konzentrieren: auf Organisation und Recht, Technik und Betrieb und die dabei verwendeten Raumstrukturen. In diesen Bereichen wird die gegenseitige Beeinflussung von organisatorischen, technischen und räumlichen Faktoren im Handeln der Akteure in besonderem Maße deutlich. Nur gestreift wurde deshalb die Entstehung in den Bereichen der Erfindungen, des Personals sowie die Wirkungen der Technik, d.h. insbesondere ihre Nutzung, sowie die Geschichte des Telefons in Bayern und Württemberg. Die selbständigen Parallelorganisationen hatten bis zur ihrer Eingliederung 1920 keinen grundlegend anderen Entwicklungsweg genommen.

Zieht man das Fazit aus den Querschnittsanalysen (Kap. 3 bis 6), so wird deutlich, daß das erwähnte Ziel erreicht wurde, daß dies aber erst der Fall war, als der Aspekt der *Macht* der Akteure gebührend berücksichtigt wurde.

Die *Phasen der Entwicklung* spiegeln die Eigenschaften eines im Wachsen begriffenen großtechnischen Systems, die strukturelle Ähnlichkeit mit anderen Systemen der Netzinfrastruktur sowie die Staatsnähe des Telefonsystems in Deutschland wider. Die Phasen fassen die Grundbewegung eines

wachsenden großtechnischen Systems von einfachen zu immer komplexeren Systemstrukturen und Handlungsverläufen und von einer Außenabhängigkeit zu einem größeren Einfluß auf seine Umwelt zusammen. Größenwachstum, organisatorische Differenzierung, technische Komplexität und Komplexität der Raumstruktur gingen dabei Hand in Hand. Da die Phasen allein eine Abstraktion der tatsächlichen Verläufe darstellen und der technische und der organisatorische Wandel nicht im Gleichschritt verliefen, veränderten sich die ihnen unterliegenden Einzelbereiche auch nicht trennscharf beim Übergang von einer Phase zur nächsten. Phasenübergreifend konnte ein Dreischritt der Entwicklungsschwerpunkte erkannt werden: von einer Phase des Ingangsetzens des Systems, in der technische und rechtliche Probleme im Vordergrund der Lösungssuche standen, über eine Phase der Optimierung, in der wirtschaftliche Aspekte dominierten, zu einer Phase der (Um-)Nutzung, in der der Gebrauch des Telefonsystems derart wichtig geworden war, daß es Gegenstand einer umfassenden politischen Steuerung wurde.

Bis 1933 kann die organisatorisch-technische Entwicklung im großen und ganzen mit dem Hughesschen Phasenmodell der Entwicklung großtechnischer Systeme für den Fall eines technischen Systems erklärt werden, das in ein anderes Land übertragen wurde: Nach der Phase der Erfindung 1875 in den USA und der Übertragung 1876/77 wurde das Telefon als Innovation 1877 eingeführt, gleichzeitig den deutschen Bedingungen angepaßt, leistungsfähiger gemacht und ausgebreitet. Das System wuchs und wurde zugleich komplexer. Die organisatorische und die technische Entwicklung beeinflussten dabei beide die Entscheidungen der Akteure, aber nicht linear im Sinne einer Anpassung der Organisation an die Erfordernisse der Technik, sondern auf eine sozial vermittelte Weise über die Entscheidungsprozesse der führenden Akteure. Deshalb wurde zur genaueren Anpassung des Modells an die deutschen Verhältnisse eine zusätzliche Phase der technischen Modernisierung für den Zeitraum von 1900 bis 1914 eingeschoben. Während dieser Phase mischten sich die Kennzeichen der Hughesschen Phase des Wachstums mit der Folgephase der Reife, weil zwar die Technik modernisiert und die Beziehungen zwischen Fernmeldeindustrie und Post restrukturiert wurden, die notwendigen Anpassungen des Behördenaufbaus und der Finanzierung aber wegen politischer Widerstände unterblieben.

Die nachfolgende Phase, hier historisch genauer Phase der Rationalisierung und der Modernisierung der Organisation genannt, entspricht wieder dem Hughesschen Modell eines reifen Stadiums. Die verhinderten Modernisierungen wurden nachgeholt, das Telefonsystem der Reichspost wurde 1920 mit den Systemen in Bayern und Württemberg fusioniert, alle Ortsnetze

Tabelle 24: Grundstruktur der Entwicklung nach Phasen^a und Systembestandteilen

	1877-1880	1881-1900	1900-1914	1918-1932	1933-1948
Entwicklung: • Abschnitt • Phase	Ingangsetzen			Optimieren	(Um-)Nutzen
	Übertragung, Einführung	Entwicklung, Wachstum	technische Modernisierung	Rationalisierung, Reorganisierung	Politisierung
Trägheitsmoment	steigend				konstant
Akteure	Post				
	Finanzminister				
	Handelskammern, Wirtschaftsverbände				
	Reichstag, Parteien				Militär
	Gemeinden	Industrie			
Rangordnung der Funktionen	Einnahmen			Verkehr	Politik
	Verkehr			Einnahmen	Verkehr
				Politik	Einnahmen
Handlungsorientierung der Post	einzelnes Systembestandteil			Gesamtsystem	
Organisation: • Rechtsform • Einbettung in Umwelt	Verwaltung ohne eigenes Vermögen			öfft. Unternehmen, Sondervermögen	Verwaltung, Sondervermögen
	Einbindung in Telegrafie	rechtlicher Schutz des Kerns (Bau, Betrieb, Nutzung)	quasi-vertikale Integration mit Herstellern, Forschungslabors	korporative Verflechtung mit politisch-administrativer, wirtschaftlicher Umwelt	Erhalt der Eigenständigkeit, quasi-vertikale Integration der Großnutzer

	1877-1880	1881-1900	1900-1914	1918-1932	1933-1948
Finanzen	Erhöhung der Telegrammeinnahmen	Schutz der Telegrammeinnahmen	Auslastung	Selbstfinanzierung	
				Auslastung, Wachstumssteuerung	Wachstumsförderung
	Abführungen an Reichshaushalt, Quersubvention der Telegrafie				
Technik, Betrieb: • Hauptprobleme	Umsetzung von Schall- in elektrische Wellen		Betriebsicherheit	Standardisierung	Betriebsicherheit
			Automatisierung		Endgeräte
• Verhältnis zur technischen Umwelt	Übertragungsreichweite				
	untergeordnet, offenes System	geschlossenes technisches System		dominantes, eingebettet geschlossenes technisches System	
Nutzungskonzept der Reichspost	Hilfsmittel der Telegrafie	Füllen der örtlichen/ regionalen Leistungsnische	geschäftliche Schnellkommunikation		strategische, geschäftl. Schnellkommunikation
					private Kommunikation
Raum, Netz: • Modell	Explosionsmodell				Implosionsmodell
	Punkt-zu-Punkt Linien	1. Errichtung von Ortsnetzen 2. Verknüpfung der Ortsnetze	4. Verdichtung: lokale Verknüpfung öffentl./ private Netze	5. Restrukturierung 6. internationale Verknüpfung	7. Restrukturierung 8. Netz-desintegration 9. Restrukturierung
3. Netzausbreitung, regionale technische Stile					
• Schwerpunkt der Netzentwicklung	Netztechnik			Netzökonomie	Netzpolitik

a Der Zeitraum von 1914-1918 ist nicht erwähnt, da er eine Mischung aus der vorhergehenden und der darauffolgenden Phase darstellt.

waren ab 1921 gegenseitig erreichbar. Die wichtigsten politisch-administrativen Akteure in die Entscheidungsstruktur integriert. Die privatwirtschaftlich organisierten Bereiche der Forschung, Entwicklung und Produktion wurden mit dem staatlich organisierten Bereich des Betriebs auf eine quasi-vertikale Weise integriert. Versteht man das Telefonsystem als ein ›Production-distribution-use‹-System im Sinne von Burns/ Baumgartner, so waren bis 1933 alle Teile des Telefonsystems bis auf die Nutzung mit dem zentralen Bereich des Betriebs institutionell verbunden. Dieses Verhalten der Akteure, bei dem immer größere Teile der Umwelt eines technischen Systems in das System selbst integriert werden, ist mit Hughes als das Gewinnen eines Beharrungsvermögens zu bezeichnen, das für großtechnische Systeme in dieser Phase typisch ist.

Mit der Machtergreifung durch die Nationalsozialisten 1933 wurde dieser Trend gebrochen, um das Telefonsystem vorrangig politischen Zielen zu unterwerfen. Diese Phase, die wegen ihrer aus dem politisch-administrativen System kommenden Außensteuerung der Entwicklung nicht mehr von dem eher endogenen Entwicklungsmodell von Hughes erfaßt werden kann, wird hier in Abwandlung des Hughesschen Modells eingeschoben und als Phase der Politisierung bezeichnet. Sie dauerte bis zum Ende der unmittelbaren Nachkriegszeit.

Die sozialen Träger der Funktionen und der gesamten Entwicklung waren korporative *Akteure*. Die Akteure kamen durch die Einführung des Telefons in die Post- und Telegrafverwaltung des Deutschen Reiches 1877 schwerpunktmäßig aus dem politisch-administrativen System. Da die Reichspost jedoch eine Dienstleistung zu erbringen hatte und deshalb im Schnittpunkt von Verwaltung und Wirtschaft angesiedelt war, konkurrierten bei der Leitung der Reichspost mit den Akteuren aus der Verwaltung seit der Verabschiedung des Telegrafengesetzes 1892 auch Reichstagsparteien und seit der Revolution 1918 auch Vertreter der Wirtschaft. Obwohl ursprünglich nicht beabsichtigt, wurde auf diese Weise das Telefonsystem politisch abgesichert. Trotz aller Ausweitungen blieb jedoch der Kern des Akteurkreises langfristig stabil, mit dem Post- und dem Finanzministerium sowie Vertretern der Wirtschaft als Repräsentanten der wichtigsten Nutzergruppe sowie der Industrie. Lokale und regionale Akteure, die für die Netzausbreitung wegen ihrer Wegerechte und der lokalen Mitfinanzierung von Investitionen eine große Rolle spielten, wurden mit dem Telegrafwegegesetz 1899 und dem grundsätzlichen Wegfall von Formen der lokalen Mitfinanzierung des Netzausbaus ab 1918 aus dem Akteurkreis gedrängt. Die Industrie trat erst in der Phase der technischen Modernisierung zum Kreis der relevanten Akteure hinzu, als die weitere Lei-

stungssteigerung der Technik derart von Forschungsergebnissen abhängig wurde, daß es einem einzelnen finanz- und forschungsstarken Hersteller, Siemens & Halske, gelang, dem Betriebsmonopol der Reichspost ein De-facto-Monopol im Bereich der Forschung gegenüberzustellen. Die Nutzer besaßen wegen ihrer fehlenden korporativen Organisation und der uneinheitlichen Interessen nur in der Wachstumsphase einen gewissen Einfluß, als sie fast durchgängig aus der Wirtschaft kamen und ihre lokalen Repräsentanten, die Handelskammern, von der Reichspost als ›change agent‹ benötigt wurden. Auch die Gemeinden unterstützten in dieser Phase die Nutzer. Das weitere Vordringen des Telefons mußte die Vertretung der Nutzer schwächen, weil nun Kleinnutzer aus dem Handwerk, dem Kleingewerbe und privaten Haushalten neben die Massennutzer aus Wirtschaft und Verwaltung traten, die Reichspost aus Rentabilitätsgründen aber nur mit letzteren zusammenarbeitete. Banken, die bei anderen großtechnischen Systemen an hervorragender Stelle beteiligt waren, fehlten, weil das Telefonsystem aus Post- und Eigeneinnahmen finanziert wurde. Akteure aus der Forschung traten zu keinem Zeitpunkt als eigenständige, korporativ verfaßte Akteure auf, weil sie als Teil der Industrie oder der Post arbeiteten. Dieser weit ausgreifende Kreis von Akteuren wurde 1933 von den Nationalsozialisten auf staatliche Akteure eingegrenzt, weil diese für die politischen Zielsetzungen der NS-Regierung einfacher zu steuern waren.

Vergleicht man die Stabilität des Akteurkreises mit dem vergleichsweise raschen Wandel etwa im Bereich der Finanzen, der Technik oder der Nutzungskonzepte, so wird deutlich, daß der organisatorische und technische Wandel zwar auch durch neue Akteure bewirkt wurde, insbesondere dann, wenn er so grundlegend war wie nach 1933. Viel häufiger wurde er jedoch durch einen Wandel von Handlungsstrategien und Handlungsressourcen bei einem gleichgebliebenen Kreis an Akteuren herbeigeführt.

Die Akteure wirkten außer durch ihren direkten Einfluß auf die Gestaltung einzelner Bereiche langfristig über die *Funktionen*, die das Telefon zu erfüllen hatte. Zunächst war der Reichspost eher an einer stabilen Einnahmesituation denn an einer Förderung des Verkehrs im Sinne einer Infrastrukturpolitik gelegen, weil Post und Telegrafie eine wichtige Finanzquelle für ihre Eigentümerin, das Reich, darstellten. Diese Rangordnung wechselte unter dem verstärkten Einfluß der Wirtschaft durch das Reichspostfinanzgesetz 1924. Direkte politische Einflüsse blieben demgegenüber bis dahin nachrangig, weil das Telefon nur als ein Verkehrsmittel angesehen wurde, das Briefpost und Telegrafie ergänzte.

Anders als bei den von Hughes untersuchten großtechnischen Systemen wurde das Telefon nicht von einer speziell dafür geschaffenen *Organisation* betrieben, sondern von der Reichspost, die als Teil der Reichsverwaltung mit dieser nicht allein die Rechtsform, sondern (bis 1924) auch das Vermögen teilte. Innerhalb der Reichspost arbeitete das Telefon als Teil des staatlichen Infrastruktursystems des Nachrichtenverkehrs, das auch Briefpost und Telegrafie umfaßte. Allein für das Telefon zuständige Behörden gab es deshalb nur auf der untersten Verwaltungsebene der Ämter und dort nur beim Betrieb und der Gebührenabrechnung. Die verwaltungsmäßige Unselbständigkeit des Telefons war die Ursache dafür, daß organisatorische Veränderungen eher mit dem institutionellen Wandel bei der Reichspost oder der sie überwölbenden Reichsverwaltung erklärt werden müssen als mit einer Eigendynamik der Telefonentwicklung. Am deutlichsten ist dies am wichtigsten Gesetz der deutschen Postgeschichte abzulesen, dem Reichspostfinanzgesetz von 1924: Die Politik, die Reichspost zu einem öffentlichen Unternehmen unter der Leitung eines mit korporativen Akteuren besetzten Verwaltungsrates umzugestalten, kann zwar auch als Folge der gewachsenen Größe des Telefons und damit als funktional notwendig interpretiert werden. Tatsächlich war diese Organisationsform jedoch typisch für eine weitaus allgemeinere ordnungspolitische Grundhaltung in den Anfangsjahren der Weimarer Republik, die unabhängig vom konkreten Einzelfall in der Reichsverwaltung mehrfach angewendet wurde, so im Falle der staatlichen Eisenbahnverwaltung schon vier Jahre zuvor.

Entscheidend für die Organisationsform war der öffentlich-rechtliche Charakter des Betriebs des Telefonsystems. Um die Einnahmen der staatlichen Telegrafie zu schützen und die staatliche Kontrolle des Nachrichtenverkehrs auch in Krisenzeiten sicherzustellen, wurde das Telefon 1881, zu Beginn des Betriebs von jedermann zugänglichen Ortsnetzen, in den Rahmen der Staats-telegrafie eingebunden. Danach war es stehende Politik der Reichspost, dieses Betriebsmonopol zu schützen. Mit dem Telegrafengesetz 1892 und dem Telegrafienwegesgesetz 1899 wurden der staatliche Kern – das Staatseigentum und das Betriebsmonopol – sowie der öffentlich-rechtliche Charakter der Beziehungen zu den Nutzern gesetzlich fixiert und die überlegene Stellung des Betreibers gegenüber den Nutzern rechtlich dauerhaft abgesichert. Die erfolgreiche Novellierung des Telegrafengesetzes 1927 unter dem Namen Fernmeldeanlagenengesetz und die gescheiterte von 1935 belegen diese Politik. Alternative Organisationsformen konnten sich deshalb in Deutschland zu keinem Zeitpunkt durchsetzen.

Eine zweite Konstante der Politik der Postverwaltung seit dem Ende der Wachstumsphase war der Versuch, möglichst viele der korporativen Beziehun-

gen zu den Akteuren in ihrer Umwelt, in Forschung, Produktion und Nutzung, verwaltungsmäßig zu regeln. Erster Höhepunkt dieser Politik war die quasi-vertikale Integration der wichtigsten Hersteller mit der Reichspost seit der Phase der technischen Modernisierung, um den führenden Gerätehersteller Siemens & Halske daran zu hindern, seine Forschungskraft in Marktmacht umzusetzen. Als quasi-vertikale Form der Integration wird eine Form der Zusammenarbeit unter Unternehmen verstanden, bei denen die Beziehungen ähnlich wie zwischen den Einzelunternehmen eines Konzerns vertraglich fixiert werden, die Beteiligten jedoch ihre rechtliche Selbständigkeit wahren. Ein weiterer Höhepunkt war die Eingliederung aller relevanten Akteure in den neugeschaffenen Verwaltungsrat der Reichspost mit dem Reichspostfinanzgesetz 1924. Von dieser Linie der quasi-vertikalen Integration zwischen Post und Industrie wurde nur abgewichen, wenn Politiker der Postmeinung nicht folgten oder wenn die Post finanziell schwach war, wie im Falle der Öffnung des Markts für Hersteller privater Nebenstellenanlagen 1900 und 1921.

Hier zeigte sich, daß der von Hughes als allgemeingültig angenommene Trend zu einem größeren *Beharrungsvermögen* in der Entwicklung großtechnischer Systeme auch von der Staatsferne der Akteure in den von ihm untersuchten Beispielen sowie vom Untersuchungszeitraum abhing. Die Annahme einer sich stetig vergrößernden Binnensteuerung kann also nur für eine Teilphase der deutschen Telefonentwicklung als bestätigt gelten. Dieser Trend war weder durch eine immer enger gekoppelt wirkende Technik technisch zwangsläufig noch allein durch die Absicht der Reichspost hervorgerufen, die Beziehungen zu allen Akteuren verwaltungsmäßig zu organisieren. Er sollte auch im Rahmen der weltwirtschaftlichen Bedingungen der Vor- und Zwischenkriegszeit gesehen werden, in der weltweit eine Tendenz zur Unternehmenskonzentration und zur Kartellbildung vorherrschte. Technische und wirtschaftliche Einflüsse erzwangen keine bestimmten Entscheidungen, sondern wirkten vielmehr als Rahmenbedingungen für die Entscheidungen der beteiligten Akteure, die wegen ihrer eigenen Einbettung in die Umwelt des Telefonsystems ihre Entscheidungen regelmäßig in den größeren Zusammenhang der staatlichen Finanz- und Verkehrspolitik und des Kampfes um die politische Gesamtstruktur des politisch-administrativen Systems stellten und dabei die zeitgenössischen Ordnungsvorstellungen auf das Telefonsystem übertrugen.

Zur Entwicklung des Beharrungsvermögens hat auch das schrittweise Entstehen des Telefonsystems beigetragen. So wurde die organisatorisch-technische Konfiguration nicht nach einem geschlossenen Entwicklungsmodell

gelenkt, wie das bei der Entstehung der Elektrizitätsversorgungssysteme teilweise der Fall war, sondern sie entstand anfangs vielmehr Schritt für Schritt. Die Reichspost löste auftretende Probleme jeweils am Einzelproblem orientiert, so daß die Lösung des einen bald die Grundlage für das Entstehen eines Folgeproblems schuf. Als mit der Einführung standardisierter Technik und mit der landesweiten Vernetzung 1921 die technischen Komponenten enger gekoppelt wirkten, wurde der Wandel in der Organisation, in der Technik und im Netzplan konsequent aufeinander abgestimmt. Durch den zunehmenden Grad der Koppelung, die wachsende Höhe der schon getätigten Investitionen und die Rücksichtnahme auf Nutzergewohnheiten wurden die zu technisch-räumlichen Netzen geronnenen Ergebnisse des Entscheidungsprozesses der Akteure einer ersten technischen Generation für die Entscheider über die folgende technische Generation zu einem festen, nur noch schwer veränderbaren Ausgangsdatum (»technischer Sachzwang«). Eine Hauptweichenstellung in Richtung auf eine bewußte Verstärkung des Beharrungsvermögens war deshalb der Übergang zur Einheitstechnik 1921, weil danach neue Übertragungs- und Vermittlungstechniken für das öffentliche Netz nur noch in Anlehnung an die normsetzenden Patente von Siemens & Halske konstruiert werden durften. Institutionell umgesetzt wurde diese Engführung der Entscheidungen in den Organisationen der quasi-vertikalen Integration wie der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft. Die gleiche Tendenz zum Verfestigen früher Entscheidungen galt für die Novellierungen im Telefonrecht.

Gebrochen wurde das Beharrungsvermögen durch massive Eingriffe von Akteuren von außerhalb des Systems, wie es nach 1933 geschah. Dies war für andere staatliche Akteure, wie die Wehrmacht, besonders einfach, weil der staatliche Charakter des Telefons es nur vor Zugriffen nichtstaatlicher Akteure bewahrte. Die Reichspost selbst bedurfte realer oder als sicher erwarteter Katastrophen, die die vorhandenen Einrichtungen entwerteten, um ihr Beharrungsvermögen zu überwinden. Beispiele sind der Zusammenbruch des oberirdischen Leitungsnetzes 1909, dessen drohende Entwertung durch die als sicher erwartete Elektrifizierung des Eisenbahnnetzes 1921, die beide zur Entscheidung führten, das Fernnetz zu verkabeln, und die Entscheidung von 1948 zur Einführung der neuartigen Trägerfrequenzkabel im Fernnetz, die die nach 1921 verlegten und durch den Krieg zerstörten Fernkabel ersetzten.

Die rechtliche Einbettung in die Reichspost und deren Eingliederung in die Reichsverwaltung bestimmte auch die *Finanzen* des Telefonsystems. Eine eigenständige Finanzierung des Telefons bestand bis zur Einführung einer selbständigen Finanzverfassung für die Reichspost 1924 nicht, weil das Postvermögen einen Teil des Reichsvermögens darstellte; danach verhinderte dies

der Verbundbetrieb aller Formen staatlichen Nachrichtenverkehrs. Die Folge war, daß die Erstinvestitionen während der Errichtung der Ortsnetze und der ersten Generation des Fernnetzes aus dem Reichshaushalt finanziert werden konnten, daß aber die Reichspost den Gebrauch und die weitere Ausbreitung des Telefons bremste, als seine Nutzer die im amtlichen Nutzungskonzept gesetzten Grenzen überschritten. Um die Telegrafie vor Einnahmeausfällen zu schützen, baute die Reichspost das Netz nur dann aus, wenn die Erstnutzer den Ausbau mitfinanzierten und die Einnahmen garantierten. Als eine direkte Folge dieser Finanzierungsweise, die auf einen Mangel an Kapital hinweist, wurde der Netzausbau nachfrageabhängig eng an die wirtschaftsräumlichen Verflechtungen kommunikationsintensiver Nutzer angepaßt. Trotz der fiskalisch zu nennenden Gebührenpolitik und der Quersubventionen für die vom Telefon bedrohte Telegrafie warf das Telefon ungefähr seit der Jahrhundertwende Überschüsse ab.

Noch wichtiger wurden finanzpolitische Erwägungen in der Phase der Rationalisierung und Reorganisierung, als unter dem Druck der mit der Inflation steigenden Verluste der Post das Reichspostvermögen vom Reichsvermögen getrennt wurde, gleichzeitig aber der Investitionsbedarf durch das zeitgleiche Verlegen des Fernkabelnetzes und der Automatisierung der Ortsvermittlungen anstieg. Deshalb wurde die Auslastung zu einem weiteren Einflußfaktor für die Gestaltung der Tarife und der geographischen Struktur des neuen Fernkabelnetzes, zusätzlich zu den vorhandenen technischen Restriktionen.

Erschwert wurde die Finanzpolitik durch die Tatsache, daß die Gebührenpolitik zu einem wichtigen Konfliktfeld der politischen und wirtschaftlichen Akteure wurde, weil im Vergleich zur Technik und zu den Rechtsbestimmungen, die nur langfristig umgeformt werden konnten, die Tarife verhältnismäßig leicht zu gestalten waren und weil der Reichstag seit 1892 eine Mitkompetenz dafür besaß. In der Höhe der Gebühren und ihrer Struktur drückte sich auf diese Weise das Ergebnis des politischen Konflikts zwischen der Post und den verschiedenen Nutzerrepräsentanten um die wirtschaftliche Kontrolle des Zugangs zum Telefon aus. Unter dem Reichspostfinanzgesetz mit seiner korporativen Leitungsstruktur und den Bedingungen der Selbstfinanzierung der Post galt dies besonders, so daß in der Phase der Rationalisierung und Reorganisation die Diskussion über das weitere Wachstum der Teilnehmerzahlen über die Gebührenpolitik geführt wurde. Zusätzlich kompliziert wurde die Gebührensetzung, weil die Reichspost sie auch zur Steuerung des Verkehrs einsetzte, so daß die Struktur der Gebühren eng von betrieblichen Erfordernissen und den technischen Möglichkeiten für ihre Erhebung abhängig war.

Die Entwicklung der *Telefontechnik* war durch eine typische Abfolge von Problemen gekennzeichnet. Die Telefontechnik dient zur elektrischen Übertragung von Schallwellen zwischen Einzelpersonen über Entfernung. Zentrale Probleme waren deshalb die Umsetzung von Schall- in elektrische Wellen und umgekehrt in einem Sender bzw. einem Empfänger und deren Übertragung zwischen Sender und Empfänger. Hinzu kam die Zusammenschaltung der Leitungen zwischen beliebigen Sendern und Empfängern in Gestalt der Vermittlungen, um das Leitungsnetz überhaupt auf eine wirtschaftliche Weise gestalten zu können. Die Umsetzung von Sprach- in elektrische Wellen und umgekehrt wurde durch die Erfindung von A.G. Bell 1876 erstmalig auf eine vermarktungsfähige Weise gelöst. Danach wurde in mehreren Schritten die Übertragungsreichweite vergrößert, so daß seit den zwanziger Jahren ein weltumspannender Fernspreverkehr möglich ist. Nach 1900 zeigte die Konzentration von Forschung und Entwicklung auf die geringe Betriebssicherheit der oberirdischen Übertragungsleitungen und auf die Automatisierung der Vermittlungstechnik die technischen und wirtschaftlichen Grenzen der zuvor eingesetzten Technik. Die Standardisierung in der Folgephase war wiederum eine notwendige Folge des erreichten Umfangs des Telefonsystems und hatte das Ziel, die technische Komplexität und die Kosten zu senken. Die Entwicklung in den drei Teiltechniken der Endgeräte, der Übertragungs- und der Vermittlungstechnik baute dabei einerseits auf die Vorläufergeneration in der jeweiligen Teiltechnik auf. Da aber die Entwicklung in den anderen Teiltechniken nicht zwangsläufig ebensoschnell verlief, die Teiltechniken jedoch miteinander gekoppelt wirkten, ergaben sich andererseits aus der Ungleichzeitigkeit der Entwicklung in den Teiltechniken immer wieder Anstöße für Neuerungen. Das gleiche galt für den Einfluß der Nachbarstechniken, der Telegrafie und der Rundfunkübertragung, die dieselben Übertragungseinrichtungen benutzten, sowie für die Tarif- und Betriebsvorschriften und den Netzplan. Trotz dieses Wandels entstanden für begrenzte Zeiträume in sich stimmige Konfigurationen aus den Teiltechniken, den Tarif- und Betriebsvorschriften und bestimmten Formen des Netzplans, die zum Idealtypus einer *technischen Generation* zusammengefaßt werden können. Da die Sprechreichweite und der Verkehrsumfang im Orts- und im Fernverkehr verschiedene technische Anforderungen stellten, entstanden eigene technische Generationen für den Ortsverkehr (1881 und 1921) und für den Fernverkehr (1887, 1921 und 1948). Weil es finanziell unmöglich war, die technischen Einrichtungen kurzfristig im gesamten Netz zu erneuern, gehörten die eingesetzten technischen Einrichtungen zu einem Zeitpunkt nicht alle der gleichen technischen Generation an; vielmehr bestand ein räumliches Nebeneinander von Einrichtungen aus verschiedenen Genera-

tionen. Die Eignung neuer Erfindungen für den betrieblichen Alltag wurde deshalb von ihrer Einpassung in die jeweilige Vorgängergeneration, von ihrer ›backward compatibility‹, bestimmt. Die rückwärtige Kompatibilität war ein wichtiger Grund für das Entstehen eines Beharrungsvermögens aus technischen Gründen.

Erzeuger dieses Wandels war nicht die Technik selbst, sondern korporative Akteure in Gestalt der Fernmeldefirmen, der Post und nach der Jahrhundertwende, in enger Anlehnung an einen der beiden Akteure, auch der Technischen Hochschulen. Die technische Entwicklung kann als eine Abfolge von *Wettkämpfen zwischen technischen Systemen*, d.h. von Lösungsversuchen zu einzelnen Problemen und den Kämpfen um Marktanteile zwischen deren Vertretern in Industrie und Verwaltung, verstanden werden. In diesen Wettkämpfen, wie sie exemplarisch bei den Entscheidungen über die Einführung der Pupin-Fernkabeltechnik vor dem Ersten Weltkrieg und bei der Verhinderung einer frühen Einführung der dritten Generation im Fernverkehr Mitte der dreißiger Jahre untersucht wurden, mußte sich nicht zwangsläufig die technisch leistungsfähigste oder die kostengünstigste Technik durchsetzen. Bei der Reichspost entschieden Beamten im institutionellen Rahmen eines staatlich geschützten Monopols, so daß qualitative Gesichtspunkte der Betriebsgüte und politisch-administrative Aspekte die Auswahl unter den vorhandenen Techniken beeinflussen konnten, ohne daß zuallererst Rentabilitätsabwägungen den Ausschlag hätten geben müssen, wie das bei den von Hughes untersuchten Elektrizitätsversorgungssystemen der Fall war.

Entscheidend für die technische Entwicklung war das *Verhältnis zur technischen Umwelt*. Nach der Einführung des Telefons als leistungsschwache und billige Ergänzung der Telegrafie für verkehrsschwache Gebiete mußte die Reichspost bald ihren Versuch aufgeben, für die neue Technik weitgehend die technischen Einrichtungen der Telegrafie mitzubenenutzen, weil die Telegrafiesignale die Telefonströme elektrisch störten. Ein Wachstum wurde erst möglich, nachdem die Telefontechnik von ihrer älteren Schwestertechnik elektrisch isoliert wurde, um eine größere Übertragungsreichweite und eine bessere Verständlichkeit zu erreichen. Dies geschah in Gestalt der ersten technischen Generationen im Orts- und Fernverkehr. In der Übertragungstechnik für den Fernverkehr wurde die Abtrennung von der Telegrafie in der Folgegeneration nach 1921 wieder aufgehoben; diesmal jedoch wurden die Nachbar Techniken des elektrischen Nachrichtenverkehrs an die Telefontechnik angepaßt, weil es nun das Telefon war, daß beim Nutzungsumfang und bei den Gebühreneinnahmen dominierte. Der organisatorischen Einheit der verschiedenen Systeme des elektrischen Nachrichtenverkehrs der Reichspost (im Verlauf der Ent-

wicklung: Telefon, Telegrafie, Fernschreiber, Rundfunk, Fernsehen) entsprach die technische Einheit auf der Ebene der Übertragungseinrichtungen. Ziel dieses Verbundbetriebs war es, durch eine Mehrfachnutzung der Einrichtungen die Kosten für Bau, Betrieb und Instandhaltung zu senken. Die technische Entwicklung wurde deshalb nicht auf eine einseitige Leistungsmaximierung zugunsten der Telefontechnik hin vorangetrieben, sondern auf deren Steigerung, jedoch unter Berücksichtigung der technischen Erfordernisse der anderen Techniken. Die Telefontechnik bildete deshalb seit den zwanziger Jahren ein gegenüber anderen Techniken offenes technisches System, das gegenüber deren technischen Anforderungen jedoch dominierte.

Die Abfolge der *Nutzungskonzepte* zeigte die schon bei der Technikgenese erkannte Entwicklungsspirale. Waren frühe Entscheidungen zugunsten eines bestimmten Nutzungskonzepts einmal gefallen, so prägten die sich darauf aufbauenden korporativen und personellen Verflechtungen der Nutznießer einer Entscheidung den Entscheidungsspielraum bei Folgeentscheidungen vor – zusätzlich zur bekannten Trägheit von einmal getätigten Investitionen gegenüber Veränderungen und zusätzlich zur Frage der technischen Kompatibilität von Nutzungsalternativen. Nachdem das Telefon als Hilfsmittel der Telegrafie eingeführt worden war, blieb es dauerhaft in der Zuständigkeit der staatlichen Telegrafie. Die institutionelle Einbindung in die Telegrafienverwaltung, die aus ihrer preußischen Tradition heraus immer auf das Utilitaristische und Kompetenzgemäße ihres Handelns achtete, hat die Nutzungskonzepte und über sie die Nutzung des Telefons langfristig geprägt.

Zunächst hatte das Telefon eine Leistungslücke im Angebot der staatlichen Nachrichtenverkehrssysteme zu schließen: ab 1877 in der Telegrafie für verkehrsschwache Gebiete und ab 1881 als eigenständige Technik zwischen der schnellen, aber teuren Telegrafie und der billigen, aber langsamen Briefpost. Seiner zunächst geringen Übertragungsreichweite entsprechend wurde dem Telefon der Kurzstreckenverkehr, seiner hohen Kosten wegen der geschäftliche Massenverkehr als Einsatzgebiet zugewiesen. Alternative Nutzungskonzepte wie die Verteilkommunikation (z.B. Übertragung von Opersendungen) wurden nur kurzfristig erprobt. Obwohl technisch möglich und von den Zeitgenossen immer wieder bestaunt, hatten sie wegen des utilitaristischen Charakters der Nachrichtenübermittlung, der dem Telefon von seinem Betreiber verordnet wurde, keine Chance auf Verwirklichung. Diese Haltung war typisch für die Reichspost, wie sich bei ihrer zögernden Einführung der Ansichtspostkarte zeigte, der ebenfalls der Charakter des Nützlichen abging.

Die Leistungsüberlegenheit des Telefons gegenüber Briefpost und Telegrafie war für die ersten Nutzer aus der Geschäftswelt derart stark, daß das Tele-

fon auch bei zunächst inhaltlichem Widerstand der Reichspost auf immer weitere Strecken ausgebreitet wurde, bis es 1897 im Nutzungsumfang die Telegrafie überflügelte. Danach entwickelte sich eine neue De-facto-Aufgabenteilung der drei Systeme, die unter der Herrschaft des Reichspostfinanzgesetzes nach 1924 mit ihrem Zwang zur Selbstfinanzierung der Post neu festgelegt wurde. Die Briefpost diente dem langsamen, aber kostengünstigen, die Telegrafie dem schnellen Nachrichtenverkehr. Für beide galt die Idee des »universal system«, d.h. des Anspruchs auf technisch-betriebliche Einheitlichkeit und eine einheitliche soziale und geographische Zugänglichkeit. Das Telefon dagegen sollte allein dem geschäftlichen Schnellnachrichtenverkehr dienen und war dementsprechend tariflich, technisch und betrieblich hochwertig auszugestalten. Diese Beschränkung auf eine geschäftliche Nutzergruppe wurde durch die Nationalsozialisten einerseits im Fernverkehr verstärkt, indem das Telefon in diesem Bereich zu einem strategischen Führungsmittel für Kriegszwecke erweitert wurde. Andererseits wurde mit der Idee des »Volksfernsprechers«, d.h. der Vollausbereitung des Telefons in den Privatbereich hinein, diese Einschränkung aufgehoben. Damit wurde allerdings nur eine Entwicklung nachgeholt, die im Ausland (USA, Schweden) durch eine aktive Ausbreitungspolitik der dortigen Telefonbetreiber schon bis zu dreißig Jahre früher begonnen hatte.

Die *räumliche Entwicklung*, hier beschränkt auf die Entwicklung der technischen Infrastruktur, kann insgesamt mit den erwähnten Modellen der Netzentwicklung beschrieben werden, die die Theorie der großtechnischen Systeme in räumlicher Hinsicht vertiefen. Die Netzentwicklung wurde in der Phase des Wachstums von der Netztechnik wegen deren *Leistungsschwäche* bestimmt. Unter dem Einfluß der wachsenden Größe und der auf Eigenwirtschaftlichkeit abgestimmten Finanzverfassung nach 1924 traten zu den technischen die Restriktionen einer rentabilitätsorientierten Gestaltung des Netzes. Bis zum Ende dieser beiden Perioden konnte die räumliche Entwicklung der Netzstruktur durch ein Explosionsmodell der Netzentwicklung erklärt werden, weil die Raumstruktur grundlegend durch die schrittweise Erweiterung der Übertragungsreichweite geprägt wurde: Zuerst wurden Ortsnetze als die betriebliche Zusammenfassung von Endteilnehmern errichtet, dann wurden diese untereinander vernetzt und schließlich das sie verbindende Leitungsnetz verdichtet und zu einem nationalen Netz ausgebaut, das die Oberzentren miteinander verband. In der Phase der Rationalisierung wurden dann die Hauptstrecken mit den Einrichtungen der zweiten technischen Generation im Fernverkehr ausgebaut und auf ihrer Grundlage sodann die nationalen Telefonnetze weltweit verknüpft.

Kennzeichnend für die frühen Phasen der Übertragung und des Wachstums war, wie beim Wachstum der Elektrizitätsnetze, die Anpassung einer noch leistungsschwachen Technik an die verkehrsräumliche Struktur in Form von *regionalen technischen Stilen* als systematischen Interaktionen von Tarifstruktur, Technik, Betriebsvorschriften und Netzplan auf der räumlichen Grundlage der unterschiedlichen Typen von Verkehrsräumen. Regional getrennte Stile wurden deshalb schrittweise für den innerörtlichen Telefonverkehr, für den Verkehr innerhalb der zentralörtlichen Einzugsbereiche von Oberzentren und für den über sie hinausgreifenden Verkehr entwickelt. Eigene Stile bestanden zudem für Ballungsgebiete und für ländliche Gebiete.

Diese Netze und der auf ihnen verlaufende Sprechverkehr spiegelten einerseits die räumliche Verflechtungsstruktur der Hauptnutzer wider, die aus der Wirtschaft kamen: Die Bereiche zentralörtlich-hierarchischer Verflechtung wurden ergänzt durch eine nationale, hierarchieübergreifende Vermaschung zwischen den Spitzen des Städtenetzes. Andererseits formten die Netzstrukturen die wirtschaftsräumliche Struktur mit, denn durch die langsame Ausbreitung schuf die Reichspost Wettbewerbsvorteile für jene Regionen, die früher als andere mit dem Telefon erschlossen wurden. Über die politische Gestaltung der Raumausbreitung hat also die Anwendung einer Technik, die die Raumüberwindung und damit eine gleichförmige Raumerschließung potentiell erleichterte, tatsächlich bestehende räumliche Ungleichgewichte in der Kommunikationsinfrastruktur in den Anfangsjahren verfestigt. Zwischen den angeschlossenen Oberzentren jedoch erleichterte das Telefon die Kommunikation, denn der Ausbaugrad des Fernnetzes wurde im Verlauf des Untersuchungszeitraums zunehmend ausgeglichener.

Anders als durch die Ausbreitungsmodelle unterstellt verlief das geographische Wachstum nicht gleichförmig, sondern erlebte mehrfach *Wachstumskrisen*. Diese Krisen waren zum einen durch die Nutzungskonzeption der Reichspost bedingt, die die geographische Ausbreitung dann behinderte, wenn der erwartete Telefonverkehr die Einnahmen aus Post und Telegrafie zu mindern drohte. Zum anderen ist die Annahme, daß der Nutzen von technischen Systemen interaktiver Kommunikation mit jedem zusätzlichen Teilnehmer steige, nur dann gültig, wenn die neuen Teilnehmer dem gleichen Interaktionskreis angehören. Nachdem bis 1883 alle Großstädte ein Ortsnetz erhalten hatten, versuchte die Reichspost die weitere geographische Ausbreitung des Telefons zu beschränken, weil sie mit ihrer einnahmeorientierten Grundhaltung nur an der Erschließung kommunikationsintensiver Gebiete interessiert war. Die weitere Ausbreitung wurde erst durch den energischen Protest der Vertreter der kleineren Städte ermöglicht, denen es gelang, die Ausbreitungs-

barriere der hohen Tarife abzusenken. Das gleiche Handlungsmuster war bei der verzögerten Ausbreitung von Ortsnetzen in ländlichen Gebieten ein Jahrzehnt später zu erkennen. Erschwert wurde die Überwindung der Wachstumskrisen dadurch, daß die durch die Ausbreitungspolitik ausgeschlossenen potentiellen Nutzer logischerweise keine institutionalisierte Interessenvertretung innerhalb des Telefonsystems besaßen.

Die geographische Ausbreitung ist deshalb im wesentlichen das Ergebnis der politischen Konflikte zwischen der Reichspost und einzelnen Vertretern der Nutzer um die anzuwendenden Ausbreitungspolitiken. Bei der geographischen Ausbreitung der Ortsnetze und bei der Ausbreitung der ersten und zweiten Generation des Fernnetzes folgte die Ausbreitungspolitik der Reichspost einem ähnlichem Handlungsmuster: Zunächst baute die Post nach einem nachfrageorientierten Ansatz aus, so daß die verkehrsintensiven Gebiete bzw. die Strecken mit einem hohen Gebührenaufkommen zuerst erschlossen wurden. Dies erregte Kritik in den noch nicht angeschlossenen Gebieten. Danach wurde die Reichspost politisch gezwungen, ihre Ausbreitungspolitik auf einen angebotsorientierten Ansatz hin umzustellen.

Dieser gesamte, in sich stimmige Zusammenhang zwischen Organisation, Technik und Raumgestalt wurde in der *Phase der Politisierung* durch die Politik der nationalsozialistischen Reichsregierung nach 1933 und die Politik der alliierten Besatzungsregierungen während der unmittelbaren Nachkriegszeit grundlegend umgestaltet. Die Phase ist charakterisiert durch die Folgen einer Politik, die die bis dahin gewachsene Machtverteilung zwischen starken Betreibern und schwachen Nutzern auf den Kopf stellte. Zugleich wurde offensichtlich, daß die zunehmende Trägheit der Entwicklung nicht technologisch oder wirtschaftlich determiniert und damit zwangsläufig war, sondern grundlegend von der Kräftekonstellation zwischen den führenden Akteuren abhing. Die Phase kann nicht mehr in das Hughessche Entwicklungsschema eingebunden werden, weil sie das Ergebnis historisch einzigartiger und systemexogener Kräfte war. Die Ursache der Außensteuerung war jedoch teilweise wiederum ein Ergebnis systemendogener Entwicklungen: Eben weil das Telefonsystem seine geographische Vollausbreitung erreicht hatte und es – für eine begrenzte Zahl von Teilnehmern – sehr leistungsfähig war, wurde es zum Gegenstand der politischen Steuerung. Dabei zeigte sich die Widerstandskraft der reif gewordenen Großtechnik und einer gewachsenen Großorganisation: Dem Militär gelang die Verwirklichung seines Nutzungskonzepts nur über eine indirekte Steuerung, indem es den Zugang zu wichtigen Ressourcen kontrollierte und die Ziele vorgab, die komplexe technische Umsetzung aber den Fachleuten der Reichspost überließ.

Ab 1935 wurde durch das Militär die zuvorige Binnensteuerung und Politik der Einnahmeorientierung der Reichspost mit einer Politik der Kriegsvorbereitung des Fernmeldenetzes gebremst. Die durch Reichsregierung und Wehrmacht gesetzte Politik, politische über Rentabilitätsziele zu stellen, setzte die Reichspost als ein Mittel ein, um die Wachstumskrisen in der sozialen und geographischen Ausbreitung zu überwinden. Die Reichspost hatte bis 1933 aus Rentabilitätsgründen den Zugang von privaten Haushalten als Teilnehmer tariflich begrenzt und die geographische Ausbreitung des Fernkabelnetzes auf die Hauptverkehrsstrecken eingeschränkt. Mit der Weiterentwicklung einer von der Fernmeldeindustrie übernommenen Technik eines billigen Endgeräts durchbrach die Reichspost die selbsterzeugte Wachstumsbarriere. Sie übernahm hier einen Infrastrukturansatz in der sozialen Ausbreitung, so wie sie es zeitgleich auch bei der Ausbreitung des Fernkabelnetzes in verkehrsschwachen Gebieten und bei der Vermaschung der Hauptstrecken tat, nachdem dort das Militär die Investitionsmittel für die unrentablen Maßnahmen bereitstellte.

Während des Zweiten Weltkriegs führte der Einfluß korporativ organisierter Großnutzer zu einer bis dahin unbekanntenen Form der rückwärtigen Integration einzelner Nutzer durch Bau-, Betriebs- und Instandsetzungsmaßnahmen und damit zu einer Netzaufsplitterung. Die vertikale rückwärtige Integration der Nutzer und die horizontale Desintegration des Netzes gingen Hand in Hand. Die organisatorischen Grenzen zwischen dem Betreiber des öffentlichen Netzes und den zahlreichen privaten Netzen von Behörden und Betrieben wurden plastisch, ein Vorgang, wie er als organisatorischer Wandel in Katastrophen immer wieder auftritt. Dabei sanken zwar die mit dem Einheitsnetz verbundenen «economies of scale», aber das Gewicht, das unter dem Druck einer steigenden Überlast statt dessen dem Zugewinn an Betriebssicherheit und Schnelligkeit der Kommunikation für die begünstigten Eliten zugemessen wurde, zeigte die Bedeutung, die das Telefonsystem für die Überlebensfähigkeit eines politischen Systems vor 1945 gewonnen hatte.

Auch die schnelle Reparatur nach 1945 ist zum Teil auf die politische und wirtschaftliche Bedeutung sowie auf das Beharrungsvermögen des Telefonsystems zurückzuführen. Dabei konnte sich die Post auf die Eigenschaft stützen, daß das Telefon ein großtechnisches System ist, denn wenn auch viele technische Einrichtungen zerstört waren, so waren wegen der flächenhaften Erstreckung der Netzinfrastruktur auch Teile der technischen Einrichtungen inselhaft unzerstört geblieben. Zudem waren die übergreifenden sozialen und kulturellen Komponenten, wie die Gesetze und Verordnungen, die Behördenstruktur, das Personal und das Expertenwissen, im wesentlichen unversehrt.

Auch die Entscheidung zur Einführung einer dritten technischen Generation im Fernverkehr, die im Grundsatz schon 1948 fiel, zeigte in ihrer Kontinuität des dabei eingesetzten Personals und der Grundideen der eingesetzten Techniken diese die politischen Zäsuren übergreifende Beharrungskraft des großtechnischen Systems. Als typische Fernverkehrstechnik wurde die neue Vermittlungs- und Übertragungstechnik zuerst auf den größten Entfernungen und erst später auch auf den innerregionalen Strecken eingesetzt. Ihre geographische Ausbreitung folgte deshalb dem Implisionsmodell, wie schon zehn Jahre zuvor die Ausbreitung der Breitbandkabel, ihrer Vorläufer. Ausgehend von einer Verschränkung der räumlichen Strukturen der Techniken bildete der neue Netzplan die neue, dezentralere Form des westdeutschen Städtetetzes ab, weil die Technik nun so leistungsstark geworden war, daß sie der Geographie der Nutzerbeziehungen angepaßt werden konnte. Gemeinsam mit der wachsenden Massenkauflkraft legten diese Faktoren die Grundlage für das Wachstum des Fernverkehrs und für die Vollausbereitung der Telefonanschlüsse in den privaten Haushalten in den beiden folgenden Jahrzehnten.

Die Entwicklung des deutschen Telefonsystems in den ersten siebenzig Jahren seines Arbeitens bis zur Einführung der dritten technischen Generation im Fernverkehr und dem Beginn der Massenausbreitung zeigte insgesamt, daß die Theorie der großtechnischen Systeme mit Gewinn für eine genetische Analyse des deutschen Telefons eingesetzt werden kann. Voraussetzung dafür ist, daß der analytische Rahmen durch eine stärkere Beachtung des Machtaspekts im Handeln der Akteure sowie durch eine Integration der geographischen Struktur und ihres Wandels erweitert wird. Geschieht dies, so kann das enge Zusammenwirken rechtlicher, organisatorischer, wirtschaftlicher, technisch-betrieblicher und räumlicher Faktoren in den Handlungsstrategien der führenden Akteure sinnvoll erklärt werden. Dies ist besonders deshalb sinnvoll und wirkungsvoll, weil das Telefonsystem eine Infrastruktur ist, deren originäre Funktion die technische Ermöglichung von wechselseitiger sprachlicher Kommunikation zwischen Einzelpersonen *über Distanz* ist. Auf diese Weise kann zudem ein Beitrag dazu geleistet werden, den Aspekt der Langfristigkeit des Strukturwandels in der Telekommunikation in die gegenwärtige ahistorische Diskussion in der Geographie der Telekommunikation einzubringen und dieser durch einen handlungsorientierten Ansatz, der die Akteure der Entwicklung und ihre Macht angemessen berücksichtigt, eine größere Erklärungskraft zu verleihen.

Quellen- und Literaturverzeichnis

1 Quellenbestände aus Archiven

Bundesarchiv Koblenz: R 2, R 19, R 22, R 26, R 26 III, R 43 F, R 43 I, R 43 II, R 48, R 48 I, R 58.

DFKG-Firmenarchiv: Firmenarchiv der Deutschen Fernkabel-Gesellschaft, Rastatt.
Die Archivbestände sind nicht geordnet und nicht paginiert. Als Quellenangaben wurden deshalb die Aufschriften auf den Rücken der Aktenordner verwendet.
Auch die *DFKG-Geschäftsberichte* befinden sich in diesem Archiv.

Hauptstaatsarchiv Düsseldorf: BR 1033, BR 1036, BR 1060, OPD Aachen Nr. 249, Nr. 352, Nr. 353, Nr. 355, Nr. 356, Nr. 357, Nr. 358, Nr. 535, OPD Köln Nr. 796, Nr. 797, Nr. 799.

Rheinisch-Westfälisches Wirtschaftsarchiv Köln: RWWA 1/45/7.

2 Rechtsquellen, Parlamentsdrucksachen und -veröffentlichungen (chronologische Reihenfolge)

Preußische Telegrafenerordnung, 6.7.1849. In: Preußisches Ministerialblatt 1849, 203.

Sächsisches Telegraphengesetz, 21.9.1855.

Reichsverfassung, 6.4.1871.

Centralblatt des Deutschen Reiches 1876, 155 ff.

Patentgesetz, 25.5.1877. In: RGBI 1877, 501.

Amtsblatt RPA Nr. 18, 28.3.1880.

Verhandlungen des Reichstags, 1890/92a. 8. Legislaturperiode, I. Session 1890/92,
3. Anlageband: Drucksache Nr. 308.

- Verhandlungen des Reichstags, 1890/92b. 8. Legislaturperiode, I. Session 1890/92, 4. Anlageband: Drucksache Nr. 460.
- Verhandlungen des Reichstags, 1890/92c. 8. Legislaturperiode, I. Session 1890/92, 6. Anlageband.
- Telegrafengesetz, 6.4.1892. In: RGBI 1892, 467.
- Preußisches Kleinbahngesetz, 28.7.1892. In: Preußische Gesetzessammlung 1892, 225.
- Verhandlungen des Reichstags, 1898/1900. 10. Legislaturperiode, I. Session 1898/1900, Bd. 2.
- Telegrafenerwegesetz, 18.12.1899. In: RGBI 1899, 705.
- Fernsprechgebührenordnung, 20.12.1899. In: RGBI 1899, 711.
- Bestimmungen über Fernsprechnebenanschlüsse, 31.1.1900. In: Centralblatt des Deutschen Reiches 1900, 23.
- Verhandlungen des Reichstags, 1909. Bd. 235.
- Verhandlungen des Reichstags, 1913. Bd. 288.
- Verhandlungen des Reichstags, 1914. Bd. 293.
- Verhandlungen des Reichstags, 1921. Reichstags-Drucksache Nr. 2.176 v. 16.6.1921.
- Verhandlungen des Reichstags, 1922. Bd. 354.
- Reichspostfinanzgesetz, 18.3.1924. In: RGBI I, 287.
- Fermmeldeanlagen gesetz, 14.1.1928. In: RGBI I, 8.
- Notverordnung zum Schutz von Staat und Volk, 28.2.1933. In: RGBI I, 83.
- Ermächtigungsgesetz, 24.3.1933. In: RGBI I, 141:
- Gesetz über die Wiederherstellung des Berufsbeamtentums, 7.4.1933. In: RGBI I, 175.
- Gesetz zur Verbilligung und Vereinfachung der Verwaltung, 27.2.1934. In: RGBI I, 130.
- Gesetz zur Vereinfachung des Planverfahrens für Fernmeldelinien, 24.9.1935. In: RGBI I, 1177.
- Durchführungsverordnung zum Gesetz zur Vereinfachung des Planverfahrens für Fernmeldelinien, 5.11.1935. In: RGBI I, 1287.
- Gesetz gegen Schwarzsender, 2.11.1937. In: RGBI I, 1298.
- Drahtfunkverordnung, 19.3.1939. In: Amtsblatt RPM 1939, 227.
- Fernsprechordnung 1939, 24.11.1939. In: Amtsblatt RPM 1939, 859.
- Verordnung über Privatfernmeldeanlagen, 1.12.1942. In: Amtsblatt RPM 1943, 11.
- Amtliche Abmeldung von Fernsprechanschlüssen, 14.8.1944. In: Amtsblatt RPM, 14.8.1944.

3 Statistische Reihen und Sammelwerke (chronologische Reihenfolge)

- Verwaltungsbericht RPTV, 1882: *Bericht über die Ergebnisse der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung während der Jahre 1879–1881.*
- Verwaltungsbericht RPTV, 1885: *Bericht über die Ergebnisse der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung während der Etats-Jahre 1882–1884.*
- Verwaltungsbericht RPTV, 1891: *Bericht über die Ergebnisse der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung während der Etats-Jahre 1888–1890.*
- Verwaltungsbericht RPTV, 1896: *Bericht über die Ergebnisse der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung während der Etats-Jahre 1891–1895.*
- Verwaltungsbericht RPTV, 1901: *Bericht über die Ergebnisse der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung während der Etats-Jahre 1896–1900.*
- Statistik RPTV, 1902: *Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung 1901.*
- Verwaltungsbericht RPTV, 1906: *Bericht über die Ergebnisse der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung während der Rechnungs-Jahre 1901–1905.*
- Statistik RPTV, 1907: *Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung 1906.*
- Statistik RPTV, 1909: *Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung 1908.*
- Verwaltungsbericht RPTV, 1911: *Bericht über die Ergebnisse der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung während der Rechnungs-Jahre 1906–1910.*
- Statistik RPTV, 1913: *Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung 1910–1912.*
- Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich* 1926.
- Geschäftsbericht der Deutschen Reichspost* 1924–1935.
- Verwaltungsbericht DRP, 1936–1940/41: *Verwaltungsbericht der Deutschen Reichspost.*
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.), 1942: *Zahlenspiegel der Deutschen Reichspost.* Berlin: Reichspostministerium.
- Verwaltungsbericht HVPF, 1947–1949: *Verwaltungsbericht der Verwaltung für Post- und Fernmeldewesen des Vereinigten Wirtschaftsgebietes.*
- Geschäftsbericht DBP 1949 ff.: *Geschäftsbericht der Deutschen Bundespost über das Rechnungsjahr 1949 ff.*
- Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen (Hrsg.), 1957: *Zahlenspiegel der Deutschen Reichspost (1871 bis 1945).* 2. erw. Aufl., bearb. v. R. Maetz. Berlin: Selbstverlag.
- Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen (Hrsg.), 1961: *Zahlenspiegel der Deutschen Bundespost 1946 bis 1959.* Bonn: Selbstverlag.
- Historical Statistics of the United States from Colonial Times to 1980*, 1989: 2. Aufl., Washington D.C.

4 Veröffentlichungen ohne Verfasserangabe (chronologische Reihenfolge)

- Das Fernsprechen im Dienste des großstädtischen Verkehrs, 1880. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 8, 232-234.
- Zur Bestimmung des Begriffs »Telegraphie«, 1884. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 12, 60-613.
- Die Entwicklung der Telegraphenanlagen unter Benutzung des Fernsprechers seit dem Jahre 1881, 1884. In: *Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für das Kalenderjahr 1883*, 83-90.
- Das Fernsprechwesen der Reichs-Telegraphenverwaltung, 1885. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 13, 1-9.
- Die Entwicklung der Fernsprech-Verbindungsanlagen im Reichs-Telegraphengebiet, 1887. In: *Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für das Kalenderjahr 1886*, 89-96.
- Die Fernsprech-Verbindungsanlagen Berlin–Hannover und Berlin–Magdeburg bz. Magdeburg–Braunschweig–Hildesheim–Hannover, 1887. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 15, 37-38.
- Neue Fernsprechverbindungen im Königreich Sachsen, 1888. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 16, 54-55.
- Das Telegraphen-Ingenieurbüreau des Reichs-Postamts, 1889. In: *Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für das Kalenderjahr 1888*, 97-99.
- Erkenntnis des Reichsgerichts über die Eigenschaft der Reichs-Fernsprechanlagen als öffentliche Telegraphenanstalten im Sinne des Gesetzes, 1889. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 17, 399-404.
- Die Berathung des Entwurfs eines Gesetzes über das Telegraphenwesen des Deutschen Reichs im Reichstag, 1892. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 20, 217-241, 249-271.
- Ueberblick über die Entwicklung des Fernsprechwesens im Reichs-Telegraphengebiet, 1892. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 20, 385-390.
- Die Entwicklung des Fernsprechwesens im Reichs-Postgebiet, 1895. In: *Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für das Kalenderjahr 1894*, 98-119.
- Das Mikrophon im Reichs-Fernsprechbetriebe, 1896. In: *Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für das Kalenderjahr 1895*, 94-98.
- 50 Jahre elektrischer Telegraphie. 1849 – 1. Oktober – 1899*, 1899. Berlin: [Reichs-postamt].
- Die Entwicklung des Fernsprechwesens im Reichs-Postgebiet seit dem Jahre 1894, 1899. In: *Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für das Kalenderjahr 1898*, 103-126.

- Einführung von Fernsprech-Automaten in Berlin, 1899. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 27, 619-621.
- Entwurf einer Fernsprechgebührenreform, 1899. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 27(Ergänzungsheft zu H. 6), 281-313.
- Entwurf eines Telegraphenweggesetzes, 1899. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 27(Ergänzungsheft zu H. 7), 347-373.
- Fernsprechanlagen und elektrische Bahnen in Frankfurt a.M., 1899. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 20, 207.
- Reichsgerichtsentscheidung betreffend das Wegerecht, 1899. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 20, 160.
- Der Einfluss der Fernsprechgebühren-Ordnung vom 20. Dezember 1899 auf die Entwicklung des Fernsprechwesens im Deutschen Reichs-Postgebiet, 1901. In: *Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für das Kalenderjahr 1900*, 103-117.
- Generalpostmeister Stephan und die Anfänge des Fernsprechers in Deutschland, 1901. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 29, 379-381.
- Kosten des Handbetriebs und der selbsttätigen Vermittlung bei Fernsprechämtern, 1906. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 27, 31.
- Gesellschaftstelephone in Österreich, 1907. In: *Zeitschrift für Post und Telegraphie* 14, 105-106.
- Denkschrift des Reichs-Postamtes wegen Änderung der Fernsprechgebühren-Ordnung, 1908. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 36, 33-43.
- Störungen der Reichs-Telegraphenanlagen durch Schneefall im November 1909, 1910. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 38, 187-198.
- Telegraphen- und Fernsprechwesen bei der Manöverleitung des Kaisermanövers 1912, 1913. In: *Militär-Wochenblatt* 98, 353-355.
- Ueber die Leistung der verschiedenen Telegraphen-Systeme, 1914. In: *Telegraphen- und Fernsprech-Technik* 3, 151-152.
- Militärfernsprechwesen, 1914. In: *Telegraphen- und Fernsprech-Technik* 3, 151.
- Die Leistungen der Pupunleitungen in ihrem Verhältnis zu den gewöhnlichen Fernsprechleitungen, 1915. In: *Telegraphen- und Fernsprech-Technik* 4, 250-253.
- Die Bedeutung der Feldtelephonie im europäischen Kriege, 1915. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 36, 555-556.
- Die Nachrichtentruppe, 1918. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 39, 17.
- Mehrfach-Telegraphie und -Telephonie mit hochfrequenten Wechselströmen, 1920. In: *Telefunken-Zeitung* 4(20), 5-7.
- Arbeits- und betriebswissenschaftliche Untersuchungen im Fernsprechvermittlungsdienst, 1924. In: *Deutsche Verkehrszeitung* 48, 17-18.
- Professor Dr. phil. Dr.-Ing. e.h. Karl Willy Wagner. Präsident des Telegraphentechnischen Reichsamtes, 1924. In: *Telefunken-Zeitung* 6, 5-8.
- Der Verkehr der Reichspost im Konjunkturverlauf der Vorkriegszeit, 1927. In: *Vierteljahrshefte für Konjunkturforschung* 2(Ergänzungsheft 3), 17-28.

- Jahresbericht der International Telephone and Telegraph Corporation (New York) für 1929, 1929. In: *Europäischer Fernsprehdienst* 1929(19), 323-327.
- Errichtung der Schwachstrom-Holdinggesellschaft, 1930. In: *Magazin der Wirtschaft* 6(1), 987-989.
- Postaufträge und Telephongeschäft, 1930. In: *Magazin der Wirtschaft* 6(21), 987.
- Telephon Berliner-Standard Elektrizitätsgesellschaft, 1930. In: *Magazin der Wirtschaft* 6(7), 345.
- Zur Konjunkturbewegung des Reichspostverkehrs, 1935. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 63, 329-340.
- Entwicklungen in der Vermittlung des Fernsprechverkehrs, 1937. In: *Siemens-Zeitschrift* 17, 537-538.
- Zehn Jahre Pro Telephone, 1937. In: *Europäischer Fernsprehdienst* 1937(47), 299-300.
- Erster Fernmeldelehrgang für Ausländer, 1942. In: *Die Deutsche Post* 66, 265.
- Europäischer Post- und Fernmeldeverein, 1943. In: *Die Deutsche Post* 67, 209.
- LS-Regimenter der Luftwaffe. Skizzen über ihr Wesen und ihren Einsatz in Luftnotgebieten, 1944. In: Oberbefehlshaber der Luftwaffe, Chef d. Generalstabs (Hrsg.), *Wie wir kämpfen*. O.O., 79-86.
- Economic Survey of Germany. Section E. Transport and Communications*, 1944. Stand Dezember 1944. London.
- Der Reichspostminister und seine Gefolgschaft, 1945. In: *Die Deutsche Post* 69, 9-11.
- Bundespostminister Dr.-Ing e.h., Dipl.-Ing. Hans Schubert gab einen Empfang zu Ehren von Prof. Dr.-Ing. e.h., Dr. phil. Karl Willy Wagner, 1953. In: *Zeitschrift für das Post- und Fernmeldewesen* 5, 225-228.
- United States Strategic Bombing Survey*, 1976. Bd. 2. New York: Garland.
- Großstadt im Aufbruch*, 1988. Katalog der Ausstellung im Historischen Archiv der Stadt Köln, 15.4.-1.7.1988. Köln: Historisches Archiv.

5 Einzelveröffentlichungen

- Abelshauer, W., 1983: *Wirtschaftsgeschichte der Bundesrepublik Deutschland 1945-1980*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Abler, R., 1968: *The Geography of Intercommunications Systems: The Postal and Telephone Systems in the United States*. Dissertation, Ann Arbor, MI.
- Abler, R., 1971: Distance, Intercommunications, and Geography. In: *Proceedings of the Association of American Geographers* 61(3), 1-4.

- Abler, R., 1974: The Geography of Communications. In: M.E. Eliot Hurst (ed.), *Transportation Geography*. New York: McGraw-Hill, 327-346.
- Abler, R., 1977: The Telephone and the Evolution of the American Metropolitan System. In: I. de Sola Pool (ed.), *The Social Impact of the Telephone*. Cambridge, MA: MIT Press, 318-341.
- Abler, R./ Th. Falk, 1981: Public Information Services and the Changing Role of Distance in Human Affairs. In: *Economic Geography* 57, 10-22.
- AEG-Telefunken (Hrsg.), 1975: *Geschichte mit Zukunft. 30 Jahre Fortschritt in der Nachrichtentechnik. 1945-1975*. Backnang: Selbstverlag.
- Ahrens, W., 1927: Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Fernsprechwesens. In: *Siemens-Jahrbuch* 1, 133-144.
- Ahrens, W., 1928: 50 Jahre europäisches Fernsprechwesen. In: *Siemens-Jahrbuch* 2, 237-245.
- Ammon, 1920: Das Nachrichtenwesen. In: M. Schwarte (Hrsg.), *Die Technik im Weltkriege*. Berlin: Mittler, 245-260.
- Angrick, W., 1962: Über den Ausbau und die Struktur der Fernsprech-Ortsnetze bei der Deutschen Bundespost. In: *Jahrbuch des elektrischen Fernmeldewesens* 13, 352-385.
- Arndt, A., 1901: *Das Staatsrecht des Deutschen Reiches*. Berlin: O. Häring.
- Arnold, F., 1975: Die Entwicklung des Fernsprech-Auslandsverkehrs. In: *Jahrbuch des elektrischen Fernmeldewesens* 26, 259-369.
- Aschoff, V., 1976: Die elektrische Nachrichtentechnik im 19. Jahrhundert. In: W. Treue/ K. Mand (Hrsg.), *Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft im 19. Jahrhundert*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 522-541.
- Attali, J./ Y. Stourdeze, 1977: The Birth of the Telephone and Economic Crisis: The Slow Death of the Monologue in French Society. In: I. de Sola Pool (ed.), *The Social Impact of the Telephone*. Cambridge, MA: MIT Press, 97-111.
- Bahrenberg, G./ J. Loboda, 1973: Einige raumzeitliche Aspekte der Diffusion von Innovationen am Beispiel der Ausbreitung des Fernsehens in Polen. In: *Geographische Zeitschrift* 61, 165-194.
- Bakis, H., 1980: Éléments pour une géographie des télécommunications. In: *Annales de Géographie* Nr. 496, 657-688.
- Bakis, H., 1984: *Géographie des télécommunications*. Paris: Presses universitaires de France.
- Bakis, H., 1985: Le développement du réseau téléphonique dans l'espace française. In: *Réseaux de télécommunications et réseau électrique (1840-1940)*. Actes du colloque du 5 décembre 1985, Collège de France. Travaux de l'association pour la recherche historique des télécommunications, vol. 1. Paris: Collège de France, 67-80.
- Bakis, H., 1987: *Géopolitique de l'information*. Paris: Presses universitaires de France.

- Bakis, H. (Hrsg.), 1988: *Information et organisation spatiale*. Transport et communication Nr. 16. Caen: Paradigme.
- Bakis, H., 1989: Les réseaux privés de télécommunications: l'exemple de la réservation aérienne. In: *netcom* 3, 203-237.
- Ball, D.W., 1968: Towards a Sociology of Telephones and Telephoners. In: M. Truzzi (Hrsg.), *Sociology and Everyday Life*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 59-74.
- Ballentin, A., 1930: Umkämpftes Telephonmonopol. In: *Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk- und Gerätebau* 11, 95-96.
- Banning, W.P., 1930: Better Speech. In: *Bell Telephone Quarterly* 9(2), 75-82.
- Bappert, W., 1982: Von der Telegraphen- zur Fernmeldetruppe. In: *Soldat und Technik* 25, 549-553.
- Basse, G., 1963: Deutschlands Fernsprechverkehr mit dem Ausland. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 15, 381-589.
- Basse, G., 1967: Deutschlands Fernsprechverkehr mit dem europäischen Ausland. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 19, 661-770.
- Basse, G., 1973: Das Fernsprechwesen der drei baltischen Staaten Estland, Lettland und Litauen unter besonderer Berücksichtigung des deutschen Verkehrs mit diesen Staaten. Ein Beitrag zur Dokumentation über das Fernsprechwesen bis 1945. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 25, 299-360.
- Basse, G., 1988: Der deutsch-belgische Fernsprechverkehr. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 40, 367-392.
- Basse, G., 1989: Der deutsch-niederländische Fernsprechverkehr. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 41, 279-309.
- Basse, G., 1990a: Der Fernsprechdienst des Saargebietes von 1918 bis 1935. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 42, 265-295.
- Basse, G., 1990b: Der Fernsprechdienst des Saarlandes von 1935 bis 1959. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 42, 295-312.
- Basse, G., 1990c: Der deutsch-schweizerische Fernsprechverkehr. Die ersten 60 Jahre 1886-1945. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 42, 136-173.
- Beniger, J.R., 1986: *The Control Revolution*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bennett, A.R., 1895: *The Telephone Systems of the Continent of Europe*. New York: Arno Press (Nachdruck 1974).
- Berger, K., 1910: *Das gleichzeitige Telegraphieren und Fernsprechen und das Mehrfachfernsprechen*. Braunschweig: Vieweg.
- Bergmann, K., 1930: Verkehrsmessungen und Verwertung von Verkehrsmeßergebnissen in großen SA-Ortsnetzen zur Lösung von Entwicklungs- und Betriebsaufgaben. In: *Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk- und Gerätebau* 11, 73-80.
- Bergmann, K., 1931: 50 Jahre Hamburger Fernsprechwesen. In: *Telegraphen-Praxis* 11, 513-520.

- Berling, K., 1933: Fünfzigjähriges Jubiläum des Fernsprechers in Bayern. Ein Beitrag zur Frühgeschichte des Fernsprechwesens. In: *Archiv für Postgeschichte in Bayern* 1933, 1-18.
- Bernhardt, M., 1983: Die Technik der ersten Fernsprecher der Reichs-Telegraphenverwaltung. In: *Archiv für deutsche Postgeschichte* 1983(1), 140-157.
- Bernhardt, M., 1984: Fernsprechapparate für einfache Hauptanschlüsse. In: *Archiv für deutsche Postgeschichte* 1984(2), 40-60.
- Berry, B.J.L., 1972: Hierarchical Diffusion: The Basis of Developmental Filtering and Spread in a System of Growth Centers. In: N.M. Hansen (ed.), *Growth Centers in Regional Economic Development*. New York: The Free Press, 108-136.
- Bertho, C., 1981: *Télégraphes et téléphones. De Valmy au microprocesseur*. Paris: Le livre de poche.
- Bertho, C., 1984: Pneumatique, télégraphe, téléphone. Les réseaux de télécommunications à Paris. 1879-1927. In: *Les annales de la recherche urbaine* Nr. 23/24, 143-155.
- Bertho, C., 1988: The telephone in France 1879 to 1979: National characteristics and international influences. In: R. Mayntz/ Th.P. Hughes (eds.), *The Development of Large Technical Systems*. Frankfurt/M.: Campus, 155-177.
- Berthold, R., 1988: *Produktivkräfte in Deutschland 1917/18 bis 1945. Geschichte der Produktivkräfte in Deutschland von 1800 bis 1945 in drei Bänden*, Bd. 3. Hrsg. v. Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR. Berlin (Ost): Akademie-Verlag.
- Billig, 1887: Die Entwicklung des Fernsprechwesens im rheinisch-westfälischen Industriegebiete. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 15, 424-430, 453-458, 488-492.
- Bilt, C.L. van der, 1911: Betriebserfahrung an neueren Telephonsystemen. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 32, 633-636, 659-663.
- Blankart, Ch.B., 1987: Stabilität und Wechselhaftigkeit politischer Entscheidungen. Eine Fallstudie zur preußisch-deutschen Eisenbahnpolitik von ihren Anfängen bis zum zweiten Weltkrieg. In: *Jahrbuch für Neue Politische Ökonomie* 6, 74-92.
- Blotevogel, H.-H., 1979: Faktorenanalytische Untersuchungen zur Wirtschaftsstruktur der deutschen Großstädte nach der Berufszählung 1907. In: W. Schröder (Hrsg.), *Moderne Stadtgeschichte*. Stuttgart: Klett-Cotta, 74-111.
- Blotevogel, H.-H., 1980: *Untersuchungen zur Entwicklung des deutschen Städtesystems im Industriezeitalter. Polarisierung und Dezentralisierung in der Entwicklung der höherrangigen Zentren und ausgewählter kultureller Stadtfunktionen*. Habilitationsschrift, Bochum.
- Blum, O., 1936: *Verkehrsgeographie*. Berlin: Springer.
- Blum, O., 1938: Grundtatsachen zur Verkehrsgeographie. In: *Comptes rendus du congrès international de géographie Amsterdam 1938*, Bd. 2. Amsterdam: Brill, 71-82.

- Board, C./ R.J. Davies/ T.J.D. Fair, 1970: The Structure of the South African Space Economy: An Integrated Approach. In: *Regional Studies* 4, 367-392.
- Boas, 1914: Das Fernsprechwesen in den Hauptverkehrsländern. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 42, 145-164, 188-205, 222-239.
- Boesler, K.-A., 1983: *Politische Geographie*. Stuttgart: Teubner.
- Bohn, W., 1978: *Stuttgart: Geheim. Widerstand und Verfolgung 1933-1945*. Frankfurt/M.: Röderberg.
- Borchardt, K., 1976: Wirtschaftliches Wachstum und Wechsellagen 1800-1914. In: H. Aubin/ W. Zorn (Hrsg.), *Handbuch der deutschen Wirtschafts- und Sozialgeschichte*, Bd. 2. Stuttgart: Klett, 198-275.
- Borgh, R. van der, 1891: Die Thätigkeit der deutschen Handelskammern in Bezug auf das Fernsprechwesen im Jahre 1889. In: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 56, 412-425.
- Bornemann, H., 1942: Fernmeldetechnische Fragen. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1942(61), 98-99.
- Bornholz, R./ D.S. Evans, 1983: The Early History of Competition in the Telephone Industry. In: D.S. Evans (ed.), *Breaking Up Bell: Essays on the Industrial Organization and Regulation*. New York: North Holland, 7-34.
- Boysen, J., 1936: Gebührenzahlung während der Ferngespräche. In: *Fortschritte der Fernsprech-Technik* 1936(16), 23-26.
- Brady, R. A., 1933: *The Rationalization Movement in German Industry. A Study in the Evolution of Economic Planning*. Berkeley: University of California Press.
- Brammer, U., 1990: Die Zensur des Auslands-Nachrichtenverkehrs in Hamburg während des Zweiten Weltkriegs. In: *Archiv für deutsche Postgeschichte* 1990(2), 96-100.
- Braun, H.-J., 1980: Gas oder Elektrizität? Zur Konkurrenz zweier Beleuchtungssysteme. In: *Technikgeschichte* 47, 1-19.
- Braun, K., 1944: Der Drahtfunk. In: *Die Deutsche Post* 68, 185-187.
- Bronk, O. von, 1923: Die historische Entwicklung der Elektronenröhre in der drahtlosen Telegraphie. In: *Telefunken-Zeitung* 6(32/33), 7-19.
- Brown, L. A., 1968: *Diffusion Dynamics. A Review and Revision of the Quantitative Theory of the Spatial Diffusion of Innovation*. Lund Studies in Geography B 29. Lund: Gleerup.
- Brown, L. A., 1981: *Innovation Diffusion. A New Perspective*. London: Methuen.
- Brown, L. A. et. al., 1974: The Diffusion of Cable Television in Ohio: A Case Study of Diffusion Agency Location Patterns and Processes of the Polynuclear Type. In: *Economic Geography* 50, 285-298.
- Brümmleef, 1932: Statistische Ergebnisse des Post- und Telegraphenverkehrs während der Kriegsjahre 1914/1918. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 60, 55-60.
- Brunswig, H., 1959: *Einsatzerfahrungen des Brandschutzdienstes*, Bd. 2. Unveröffentlichtes Manuskript. Hamburg.

- Buchholtz, F. A., 1922: Das Rheinlandkabel. Das erste deutsche Überland-Fernsprechkabel. In: *Siemens-Zeitschrift* 2, 45-58.
- Bureau International de l'Union Télégraphique (Hrsg.), 1915: *L'Union Télégraphique Internationale (1865-1915)*. Bern: Selbstverlag.
- Burns, T./ Th. Baumgartner, 1985: *Technological Development with Reference to Hydro-Power, Nuclear, and Alternative Energy Technologies*. Internationales Institut für Umwelt und Gesellschaft, Discussion Paper 85/23. Berlin: Wissenschaftszentrum Berlin.
- Busse, J., 1950: Paul David Fischer. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 2, 306-313.
- Butler, R. J./ M. Carney, 1986: Strategy and Strategic Choice: The Case of Telecommunications. In: *Strategic Management Journal* 7, 161-177.
- Buttler, 1923: Verteilung der Fernsprechnauptanschlüsse auf die einzelnen Berufsstände und Netzgruppen im Anschlußbestand anlässlich der am 1. Oktober 1922 eingetretenen Gebührenerhöhungen. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 51, 429-437.
- Callon, M., 1987: Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis. In: W. Bijker et al. (eds.), *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge, MA: MIT Press, 83-103.
- Caron, F., 1988: The Evolution of the Technical System of Railways in France from 1832 to 1937. In: R. Mayntz/ Th.P. Hughes (eds.), *The Development of Large Technical Systems*. Frankfurt/M.: Campus, 69-103.
- Carré, P., 1991: Un développement incertain: la diffusion du téléphone en France avant 1914. In: *Réseaux* Nr. 49, 27-44.
- Chamier-Glisczinski, H.H. von, 1957: Aus der 100jährigen Geschichte des Fernmeldeamtes Freiburg (Breisgau). In: Fernmeldeamt Freiburg (Hrsg.), *Das Fernmeldeamt Freiburg im Breisgau*. Freiburg: Selbstverlag.
- Chapuis, R., 1976: The CCIF and the Development of International Telephony (1923-1956). In: International Telecommunications Union (ed.), *The Centenary of the Telephone*. Genf: Selbstverlag, 17-42.
- Chapuis, R., 1982: *100 years of Telephone Switching 1878-1978. Part 1: Manual and Electromechanical Switching (1878-1960's)*. Amsterdam: North Holland.
- Chapuis, R., 1987: Les télécommunications: affaire d'Etat ou entreprise au service du public. In: *culture technique* Nr. 17, 70-79.
- Christaller, W., 1933: *Die zentralen Orte in Süddeutschland. Eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmäßigkeit der Verbreitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischen Funktionen*. 1. Aufl. Jena: Fischer.
- Clark, D., 1973a: Urban Linkage and Regional Structure in Wales: An Analysis of Change, 1958-68. In: *Transactions of the Institute of British Geographers* 58, 41-58.
- Clark, D., 1973b: Communications and the Urban Future. A Study of Trunk Telephone Call Patterns in Wales. In: *Regional Studies* 7, 315-321.

- Claval, P., 1983: Le renouveau de la géographie politique. In: *Bulletin de l'Association Géographique Française* Nr. 493, 88-98.
- Clayton, Chr., 1980: Interdependence in Urban Systems and Its Application to Political Reorganization. In: *Geografiska Annaler* 62 B, 11-20.
- Cleef, E. van, 1937: *Trade Centers and Trade Routes*. New York: Appleton Century.
- Codding, G.A. jr., 1952: *The International Telecommunications Union. An experiment in international cooperation*. Leiden: Brill.
- Cohen, M.D./ J.G. March/ J.P. Olsen, 1972: A Garbage Can Model of Organizational Choice. In: *American Sociological Quarterly* 17, 1-25.
- Coleman, J.S., 1974: *Power and the Structure of Society*. New York: Norton.
- Collins, R., 1977: *A Voice from Afar*. Toronto: McGraw-Hill.
- Corna-Pellegrini, G., 1978: Actualité de l'indice de centralité téléphonique. In: *L'Espace géographique* 1978(1), 59-60.
- Craemer, P., 1921: Die Entstehungsgeschichte des Rheinlandkabels. In: Reichspostministerium (Hrsg.), *Das Rheinlandkabel. Das erste deutsche Überland-Fernsprechkabel fertiggestellt November 1921*. Berlin: Selbstverlag, 7-15.
- Craemer, P., 1923: Das europäische Fernkabelnetz. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 44, 859-864, 875-879.
- Craemer, P., 1929: Das Weltfernsprechnet in seinen geographischen Bedingtheiten. In: *Europäischer Fernsprehdienst* 1929(15), 3-9.
- Craemer, P., 1935/1939/1940: Erlebtes im Werden deutscher Fernmeldetechnik. In: *Europäischer Fernsprehdienst* 1935(39) 107-114, 1939(51) 88-98, 1940(54) 48-63.
- Craemer, P./ A. Franke (Hrsg.), 1928 bis 1940: *Länderkarten des europäischen Fernsprechnetzes* (1928-1935), fortgesetzt unter dem Titel *Atlas des Weltfernsprechnetzes* (1935 bis 1940). Sonderhefte von *Europäischer Fernsprehdienst*.
- Czada, P., 1969: *Die Berliner Elektroindustrie in der Weimarer Zeit*. Berlin: Colloquium Verlag.
- Daniels, P.W., 1975: *Office Location. An Urban and Regional Study*. London: Bell & Sons.
- Deloraine, M., 1974: *Des ondes et des hommes: jeunesse des télécommunications et de l'I.T.T.* Paris: Flammarion.
- Deloraine, M./ J.-J. Muller, 1989: L'I.T.T. après la guerre. In: *Bulletin de l'IDATE* Nr. 38, 69-77.
- Desai, A.V., 1968: *Real Wages in Germany 1871-1913*. Oxford: Clarendon Press.
- Deutsche Fernkabel-Gesellschaft (Hrsg.), 1931: *10 Jahre Deutsche Fernkabel-Gesellschaft 1921-1931*. Berlin: Selbstverlag.
- Deutsche Fernkabel-Gesellschaft (Hrsg.), 1971: *50 Jahre DFKG*. Unveröffentlichtes Manuskript. Rastatt.
- Deutscher Handelstag (Hrsg.), 1913: *Der Deutsche Handelstag 1861-1911*, Bd. 2. Berlin: Carl Heymanns.

- Deutscher Industrie- und Handelstag (Hrsg.), 1932: *Post und Eisenbahn. Tatsachen und Gedanken zur Vereinheitlichung der deutschen Verkehrspolitik*. Denkschrift des Studienausschusses »Post – Eisenbahn« beim Deutschen Industrie- und Handelstag März 1932. Berlin: Deutscher Industrie- und Handelstag.
- Deutscher Industrie- und Handelstag (Hrsg.), 1986: *DIHT-Materialien zur Geschichte*. Bonn: Deutscher Industrie- und Handelstag.
- Djordjevic, M., 1940: Entwicklung des Fernsprech-Wählverkehrs in Jugoslawien. In: *Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk- und Gerätebau* 21, 49-53.
- Dohmen, K., 1914: Ueber Fernsprech-Verkehrsstatistik. In: *Telegraphen- und Fernsprech-Technik* 3, 147-149.
- Dohmen, K., 1951: Aus den Anfängen des Fernsprechweitverkehrs. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 3, 35-39.
- Dohmen, K., 1960: *Das Deutsche Fernkabel bis 1945*. Unveröffentlichtes Manuskript. Rastatt.
- Dommerque, F.J., 1920: Fernsprech-Verkehrsstudien. In: *Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk- und Gerätebau* 1, 123-131.
- Dötsch, I., 1940: Ein Jahr Aufbauarbeit im praktischen Fernsprech- und Telegraphendienst im Warthegau. In: *Die Deutsche Post* 64, 688.
- Düll, H., 1953: Der Aufbau des Fernkabelnetzes in West-Deutschland. In: *Jahrbuch des elektrischen Fernmeldewesens* 6, 141-159.
- Dupuy, G., 1981: Le téléphone et la ville. In: *Annales de Géographie* Nr. 497, 387-400.
- Dupuy, G., 1987: Vers une théorie territoriale des réseaux: une application au transport urbain. In: *Annales de Géographie* Nr. 537, 658-679.
- Dürig, G., 1974: Männer machen Geschichte. Die leitenden Persönlichkeiten des Post- und Fernmeldewesens nach 1945. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 26, 445-465.
- Dupuy, R.E./ T.N. Dupuy, 1977: *The Encyclopedia of Military History from 3500 B.C. to the Present*. London: Macdonald & Jane.
- Ebeling, A., 1914: Neuzeitliche Fernsprechleitungen. In: *Telegraphen- und Fernsprech-Technik* 3, 113-117.
- Ebeling, A., 1922: 25 Jahre Abteilung für Schwachstromkabel (KVB). In: *Siemens-Zeitschrift* 2, 581-591.
- Ebenau, W., 1979: Der Wiederaufbau des Post- und Fernmeldewesens in der französischen Besatzungszone nach 1945. In: *Archiv für deutsche Postgeschichte* 1979(1), 41-57.
- Eckert, J., 1926: *Fernsprech-Nebenstellenanlagen der Deutschen Reichspost*. 3. Aufl. Berlin: von Decker.
- Ehlitt, C., 1932: Verteilung der Fernsprechhauptanschlüsse auf die Berufs- und Erwerbsgruppen (Berufsstatistik der Fernsprechteilnehmer). In: *Archiv für Post und Telegraphie* 60, 121-137.

- Eissfeldt, G., 1928: *Die Kartellierung der deutschen Elektroindustrie*. Berlin: Heymann.
- Erdmann, K.D./ W. Mommsen (Hrsg.), 1972: *Akten der Reichskanzlei. Das Kabinett Fehrenbach 25. Juni 1920 bis 4. Mai 1921*. Boppard: Boldt.
- Falk, Th./ R.F. Abler, 1980: Intercommunications, Distance and Geographical Theory. In: *Geografiska Annaler* 62 B, 59-67.
- Falk, Th./ R.F. Abler, 1985: Intercommunications Technologies: The Development of Postal Services in Sweden. In: *Geografiska Annaler* 67 B, 21-28.
- Fasler, F., 1977: *Analyse zentralörtlicher Strukturen im Raum Zürich mit Hilfe des Telefonverkehrs*. Dissertation, Zürich.
- Fassbender, H./ E. Habann, 1958: 40 Jahre Trägerstromtechnik. In: *Jahrbuch des elektrischen Fernmeldewesens* 9, 312-340.
- Feldenkirchen, W., 1988: Zur Unternehmenspolitik des Hauses Siemens in der Zwischenkriegszeit. In: *Zeitschrift für Unternehmensgeschichte* 33, 22-57.
- Feldhaus, F.M., 1928: Unsere ältesten Fernsprechapparate. In: *Konzern-Nachrichten H. Fuld & Co.* 2(19), 524-526.
- Feldhaus, F.M., 1930: Unsere ältesten Fernsprechapparate. In: *Konzern-Nachrichten H. Fuld & Co.* 4(23), 793-795, (24), 865-866.
- Fellgiebel, E., 1939: Das Nachrichtenwesen der Wehrmacht. In: G. Wetzell (Hrsg.), *Die Deutsche Wehrmacht 1914-1939*. Festschrift zum 150-jährigen Bestehen von E.S. Mittler & Sohn. Berlin: Mittler & Sohn, 386-412.
- Felten & Guilleaume (Hrsg.), 1949: *75 Jahre Carlswerk*. Köln-Mülheim: Selbstverlag.
- Fenske, H., 1984: Die Verwaltung im Ersten Weltkrieg. In: K. Jeserich et al., (Hrsg.), *Deutsche Verwaltungsgeschichte*, Bd. 3: *Das Deutsche Reich bis zum Ende der Monarchie*. Stuttgart: DVA, 866-908.
- Fernmeldetechnisches Zentralamt (Bearb.), 1959: Fünfzig Jahre Wahlbetrieb in Deutschland. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 11, 10-33.
- Feudel, W., 1978: Die Entwicklung der Netzgruppentechnik in Bayern. In: *Archiv für Postgeschichte in Bayern* 1978, 326-340.
- Feudel, W., 1981: Die Entwicklung des niederfrequenten Drahtfunks in Bayern von 1927-1934. In: *Archiv für Postgeschichte in Bayern* 1981, 308-320.
- Feudel, W., 1983: Zum 100-jährigen Jubiläum des Telefons in Bayern. Der Aufbau weiterer Telefonanlagen in Bayern in den Jahren 1885-1934. In: *Archiv für Postgeschichte in Bayern* 1983, 1-19, 73-100, 281-316, 370-390.
- Feudel, W., 1984: 75 Jahre Teilnehmerortswahl im Fernsprechnetz München. In: *Archiv für Postgeschichte in Bayern* 1984, 209-251.
- Feyerabend, E., 1903: Das Selbstanschlußsystem für Fernsprechämter von Strowger. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 6, 724-734.
- Feyerabend, E., 1927a: *50 Jahre Fernsprecher in Deutschland 1877-1927*. Berlin: Reichspostministerium.

- Feyerabend, E., 1927b: Finanz- und Tarifpolitik im Fernsprechwesen. In: *Jahrbuch für Post und Telegraphie* 1927, 8-19.
- Feyerabend, E., 1929: Der Einfluß der Tarifpolitik auf die Entwicklung des Fernsprechwesens in Deutschland. In: *Jahrbuch für Post und Telegraphie* 1928/29, 11-37.
- Feyerabend, E., 1931: Neuere Ermittlungen über die Entwicklung des deutschen Fernsprechwesens. In: *Jahrbuch für Post und Telegraphie* 1930/31, 12-65.
- Feyerabend, E., 1935: Zum 28. Januar 1935. In: *Europäischer Fernsprehdienst* 1935(38), 3-6.
- Fietze, F., 1977: 50 Jahre automatische Fernsprechvermittlungsstelle in Witten. In: *Postgeschichtliche Blätter der Gesellschaft für deutsche Postgeschichte Bezirksgruppe Dortmund* N.F. 1977(1), 22-27
- Fischer, C.S., 1987a: Technology's Retreat: The Decline of Rural Telephony in the United States, 1920-1940. In: *Social Science History* 11, 295-327.
- Fischer, C.S., 1987b: The Revolution in Rural Telephony, 1900-1920. In: *Journal of Social History* 21, 5-26.
- Fischer, F., 1961: *Griff nach der Weltmacht. Die Kriegszielpolitik des kaiserlichen Deutschlands*. Düsseldorf: Droste.
- Fischer, G., 1936: *Wehrwirtschaft*. Leipzig: Quelle & Meyer.
- Fischer, O., 1968: Der Fernsprecher in Württemberg 1877-1900. In: *Postgeschichtliche Blätter aus Württemberg* 1968(13), 4-14.
- Fischer, P.D., 1916: *Erinnerungen aus meinem Leben*. Berlin: Springer.
- Foreman-Peck, J./ J. Müller, 1988: *European Telecommunication Organisations*. Baden-Baden: Nomos.
- Förster, K., 1928: *Wirtschaftsgeographie*, Teil I: *Europa*, 1. Bd.: *Deutschland*. Leipzig.
- Förster, K.W., 1937: *Verkehrswirtschaft und Krieg*. Hamburg: Hanseatische Verlagsanstalt.
- Fossion, H., 1938: Le comité consultatif international téléphonique. Son origine; son évolution. In: *Journal des Télécommunications* 5, 337-342.
- Fowles, J., 1984: Communication Technologies and the Evolution of Large Business. In: *Et Cetera* 41, 302-319.
- Franke, R., 1929: Die grundsätzlichen Verbindungsmöglichkeiten im Fernsprechverkehr: Grundsaltungen und Schaltorgane. In: *Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk- und Gerätebau* 10, 178-180.
- Freeman, M.J., 1975: The Stage-Coach System of South Hampshire, 1775-1851. In: *Journal of Historical Geography* 1, 259-281.
- Frey, G. [1940]: Entwicklung und Aufbau der Fernschreibenanlagen der Ordnungspolizei. In: C. Lorenz AG (Hrsg.), *Nachrichtenmittel der Ordnungspolizei*. C. Lorenz AG Druckschrift Nr. 766. Berlin: Selbstverlag, 109-115.
- Friemberger, 1940: Amtsverschwiegenheit, Post- und Fernmeldegeheimnis. In: *Die Deutsche Post* 64, 372.

- Fritz, 1937: Das Postgeheimnis im nationalsozialistischen Staat. In: *Jahrbuch des Postwesens* 1937, 172-195.
- Fritze, G.A., 1934: Wie die Verstärkerröhre vor 20 Jahren in die Praxis eingeführt wurde. In: *Europäischer Fernsprehdienst* 1934(34), 39-42.
- Frübing, G., 1928: Ein Rückblick auf die Entwicklung des Fernsprech-Selbstanschlußbetriebs in Deutschland. In: *Siemens-Jahrbuch* 2, 157-164.
- Führer, R., 1950: Planungsgrundlagen für eine Landesfernwahl in Deutschland. In: *Fernmeldetechnische Zeitschrift* 3, 1-6.
- Fuhrmann, O., 1909: *Die Bedeutung des lokalen Nachrichtenverkehrs für das wirtschaftliche Leben. Ein Beitrag zur Fernsprechgöbührenreform*. Berlin: Ebering.
- Galambos, L., 1988: Looking for the Boundaries of Technological Determinism: A Brief History of the U.S. Telephone System. In: R. Mayntz/ Th.P. Hughes (eds.), *The Development of Large Technical Systems*. Frankfurt/M.: Campus, 135-153.
- Garbe, G., 1940: Verkehrsumfang und Wirtschaftsstruktur in den Reichspostdirektionsbezirken. In: *Jahrbuch des Postwesens* 1939, 246-297.
- Garnet, R., 1985: *The Telephone Enterprise: The Evolution of the Bell System's Horizontal Structure 1876-1909*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Gebbe, 1922: Der einmalige Fernsprechbeitrag. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 50, 277-289.
- Gebbe, 1928: Aufbringung der Geldmittel für den Ausbau des deutschen Fernsprechnetzes. In: *Europäischer Fernsprehdienst* (7), 57-61.
- Gebbe, 1930: Das Kassen- und Rechnungswesen und die Finanzergebnisse der Deutschen Reichspost seit 1918. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 58, 93-106.
- Generaldirektion PTT (Hrsg.), 1959: *Hundert Jahre elektrisches Nachrichtenwesen in der Schweiz 1852-1952*, Bd. 2: *Telephon. Stromquellen und Stromlieferungsanlagen. Oberirdischer und unterirdischer Linienbau*. Bern: Selbstverlag.
- Genth, R./ J. Hoppe, 1986: *Telephon! Der Draht, an dem wir hängen*. Berlin: Transit.
- Gerhardy, A., 1938: Netzgruppen der Deutschen Reichspost für den Selbstwählferndienst. In: *Telegraphen-, Fernsprechtechnik und Funktechnik* 27, 257-263.
- Gersdorff, U. von, 1969: *Frauen im Kriegsdienst 1914-1945*. Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt.
- Gerwig, H., 1950: Organisation und Entwicklung der Post in der französischen Besatzungszone. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 2, 15-27.
- Gesellschaft zur Erforschung der Postgeschichte in Bayern (Hrsg.), 1982: *Rückblick auf das erste Jahrhundert der K. Bayer. Staatspost (1. März 1808 bis 31. Dezember 1908) mit einer Darstellung der Entwicklung des staatlichen Telegraphen- und Telephonwesens bis in die Gegenwart*. 2., ergänzte Auflage (Originalausgabe 1908). München: Selbstverlag.
- Getzschmann, E., 1926: Planmäßiger Ausbau der Ortsnetze für Teilnehmeranschlußleitungen. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 29, 848-851.

- Gieß, D., 1949: Die Organisation der Deutschen Bundespost in der britischen Zone nach dem Zusammenbruch. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 1, 75-84.
- Gladenbeck, F., 1934: Drahtfunk. In: *Deutsche Verkehrszeitung* 58, 803-807.
- Glasbrenner, W., 1986: Der Postschutz. In: Deutsche Postgewerkschaft (Hrsg.), *Post und Postler im Nationalsozialismus. Verfolgung und Widerstand*. Frankfurt/M.: Deutsche Postgewerkschaft, 108-127.
- Goddard, J.B., 1971: Office Communications and Office Location: A Review of Current Research. In: *Regional Studies* 5, 263-280.
- Goebel, G., 1950a: Der Deutsche Rundfunk bis zum Inkrafttreten des Kopenhagener Wellenplans. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 2, 353-454.
- Goebel, G., 1950b: Rudolf Franke, der Schöpfer der Fernmeldetechnik. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 2, 659-660.
- Goebel, G., 1953: Das Fernsehen in Deutschland bis zum Jahre 1945. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 5, 259-340.
- Goebel, G., 1975: Die Versuche mit drahtloser Telefonie im Jahr 1917. In: *Funkschau* 47, 58-60.
- Gottmann, J., 1961: *Megalopolis: The Urbanized Northeastern Seaboard of the United States*. New York: Twentieth Century Fund.
- Gottmann, J., 1977: Megalopolis and Antipolis: The Telephone and the Structure of the City. In: I. de Sola Pool (ed.), *The Social Impact of the Telephone*. Cambridge, MA: MIT Press, 303-317.
- Gournay, Ch. de, 1984: Les réseaux téléphoniques en France et en Grande-Bretagne. In: *Les annales de la recherche urbaine* Nr. 23/24, 156-169.
- Grabe, 1910: Das Vordringen des Maschinenbetriebes im Fernsprechwesen und die Angriffe hiergegen. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 31, 857-859.
- Graf, von, [1940]: Die Funktast- und Sprechanlage auf Dezimeterwellen bei der Polizei-Leitfunkstelle München. In: C. Lorenz AG (Hrsg.), *Nachrichtennittel der Ordnungspolizei*. C. Lorenz AG Druckschrift Nr. 766. Berlin: Selbstverlag, 92-98.
- Grallert, 1921: Das Telegraphen- und Fernsprechwesen vor, in und nach dem Kriege. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 49, 1-30.
- Gray, G.H., 1942: The Evolution of Wire Transmission. In: *Electrical Communication* 20, 235-245.
- Green, H.L., 1955: Hinterland Boundaries of New York City and Boston in Southern New England. In: *Economic Geography* 31, 284-300.
- Gregory, D., 1981: Human Agency and Human Geography. In: *Transactions of the Institute of British Geographers* 6, 1-16.
- Gregory, D., 1987: The Friction of Distance? Information Circulation and the Mails in Early Nineteenth-Century England. In: *Journal of Historical Geography* 13, 130-154.

- Gressel, H., 1938: Einfluß der hohen Belastungen von Teilnehmerleitungen in Fernsprechanlagen. In: *Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk- und Gerätebau* 19, 42-44.
- Grimm, F/ G. Taege/ R. Thomas, 1981: Kommunikationsströme als Abbild von überregionalen Wechselbeziehungen in der DDR. In: *Symposium »Funktionale Beziehungen im Territorium«*. Pädagogische Hochschule Karl Friedrich Wilhelm Wander, Sektion Mathematik/Geographie, Wissenschaftsbereich Ökonomische Geographie. Unveröffentlichtes Manuskript. Dresden, April 1981, 28-42.
- Grosse, O., 1918: *40 Jahre Fernsprecher. Stephan – Siemens – Rathenau*. Berlin: Springer.
- Großkreutz, 1944: Der Luftschutzwarndienst. In: *Gasschutz und Luftschutz* 14, 171-174, 193-195.
- Großmann, 1914: Die Entwicklung des Fernsprechverkehrs im oberschlesischen Industriebezirk. In: *Telegraphen- und Fernsprech-Technik* 3, 89-97.
- Haenschke, W., 1954: Die Luftnachrichtentruppe 1944 im Westen. In: *Wehrkunde* 4, 91-98, 141-148.
- Haggett, P., 1973: *Einführung in die kultur- und sozialgeographische Regionalanalyse*. Berlin: de Gruyter.
- Haggett, P/ R.J. Chorley, 1969: *Network Analysis in Geography*. London: Arnold.
- Hall, P/ P. Preston, 1988: *The Carrier Wave: New Information Technology and the Geography of Innovation, 1846–2003*. London: Unwin Hyman.
- Hampe, E., 1963: *Der Zivile Luftschutz im Zweiten Weltkrieg. Dokumentation und Erfahrungsberichte über Aufbau und Einsatz*. Frankfurt/M.: Bernhard & Graefe.
- Handelskammer Frankfurt/M. (Hrsg.), 1908: *Geschichte der Handelskammer zu Frankfurt a.M. (1707–1908)*. Frankfurt/M.: Joseph Baer.
- Hardach, G., 1973: Der erste Weltkrieg. In: W. Fischer (Hrsg.), *Geschichte der Weltwirtschaft im 20. Jahrhundert*, Bd. 2. München: dtv.
- Hartz, R., 1914: Ueber Netzpläne. In: *Telegraphen- und Fernsprech-Technik* 3, 37-42, 56-59, 66-70.
- Hartz, R., 1930: Zur Gestaltung des deutschen Fernleitungsnetzes. In: *Europäischer Fernsprehdienst* 1930(19), 311-316.
- Hartz, R., 1932: Der Aufbau des deutschen Fernsprechnetzes und die Leitung der Durchgangsgespräche. In: *Europäischer Fernsprehdienst* 1932(28), 92-96.
- Hartz, R., 1935: Über Fragen des Selbstwählfernverkehrs. In: *Europäischer Fernsprehdienst* 1935(39), 98-102.
- Harzig, 1930: Das Beschaffungswesen der Deutschen Reichspost. In: *Deutsche Verkehrszeitung* 54, 454-460.
- Hassert, K., 1931: *Allgemeine Verkehrsgeographie*, Bd. 2. 2. Aufl. Berlin/Leipzig: de Gruyter.
- Haßler, F/ A. Bihl, 1939: *50 Jahre Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken Aktiengesellschaft*. Berlin: VDI-Verlag.

- Hässler, G., 1948: Trägerfrequenztechnik in Deutschland 1935 bis 1945. In: *Elektrotechnik* 2, 161-200.
- Hastings, M., 1979: *Bomber Command*. London: Joseph.
- Hayter, R., 1976: Corporate Strategies and Industrial Change in the Canadian Forest Product Industries. In: *Geographical Review* 66, 209-228.
- Headrick, D.R., 1981: *The Tools of Empire. Technology and European Imperialism in the Nineteenth Century*. New York/Oxford: Oxford University Press.
- Hebel, M., 1948: Planvorschläge zum Wiederaufbau des deutschen Fernsprechnetzes. In: *Fernmeldetechnische Zeitschrift* 1, 175-217.
- Hebel, M., 1949: Das Fernwählsystem der TuN. In: *TuN-Nachrichten* 1949, 1725-1735.
- Hebel, M., 1951: Die Entwicklung der Fernwahl. In: *TuN-Nachrichten* 1951, 1747-1756.
- Hebel, M./ R. Winzheimer, 1953: Landesfernwahlprobleme und Vorschläge zu ihrer Lösung. In: *Jahrbuch des elektrischen Fernmeldewesens* 4, 146-192.
- Heidecker, H., 1930a: Die Deutsche Reichspost auf dem flachen Lande. Das Fernmeldewesen. In: *Deutsche Verkehrszeitung* 54, 933-956.
- Heidecker, H., 1930b: Das Fernmeldewesen auf dem flachen Lande. In: *Gegenwartsfragen der Deutschen Reichspost*. Berlin: von Decker, 67-91.
- Heinze, G.W./ H.H. Kill, 1988: The Development of the German Railroad System. In: R. Mayntz/ Th.P. Hughes (eds.), *The Development of Large Technical Systems*. Frankfurt/M.: Campus, 105-134.
- Hellige, H.D., 1990: *Technikgenese, Entwicklungsmuster und Gestaltungsprinzipien von Daten-, Rechner- und Informationsnetzen im Vergleich mit traditionellen Telekommunikationstechniken*. artec-Arbeitspapier 5. Mai 1990. Bremen: artec.
- Hellmuth, 1929a: *Die Betriebswirtschaftslehre der DRP im Grundriß*. Stuttgart: Poeschel.
- Hellmuth, 1929b: Telegraphenhoheitsrecht. *Handwörterbuch des elektrischen Fernmeldewesens*, Bd. 2. 1. Aufl. Berlin: Springer, 629-634.
- Hennig, R., 1912: Die deutsche Seekabelpolitik zur Befreiung vom britischen Weltmonopol. In: *Meereskunde* 6(4).
- Hennig, R., 1916: Die drahtlose Telegraphie im überseeischen Nachrichtenverkehr während des Krieges. In: *Meereskunde* 10(4).
- Hennig, R., 1919: *Überseeische Telegraphie und auswärtige Politik*. Berlin: Heymann.
- Henning, H.-W., 1975: Die Stadterweiterung unter dem Einfluß der Industrialisierung (1871 bis 1914). In: H. Kellenbenz (Hrsg.), *Zwei Jahrtausende Kölner Wirtschaft*, Bd. 2. Köln: Greven, 267-357.
- Henseler, P., 1975: Aus der Frühzeit des Telefons. In: *Archiv für deutsche Postgeschichte* 1975(2), 164-166.

- Hermanns, 1957: Die TN im Kriegseinsatz im Bereich des Befehlshabers der Ordnungspolizei Münster. In: *Polizei im Einsatz während des Krieges 1939–1945 in Rheinland-Westfalen*, bearb. v. B.H. Lankenau. o.O.: Selbstverlag, 148-154.
- Hersen, K., 1925: Wähler mit Maschinenantrieb. In: *Telegraphen- und Fernsprech-Technik* 14, 100-116.
- Hersen, K., 1929: Einfluß der Telegraphenapparatewerkstatt und des Telegraphenapparateamts auf die Entwicklung der deutschen Fernsprech- und Telegraphentechnik. In: Reichspostzentramt (Hrsg.), *Das Reichspostzentramt*. Berlin: Selbstverlag, 39-51.
- Hesse, H./ J. Lakeberg, 1987: Die Entwicklung des Fernsprechwesens von der Handvermittlung bis zur Digitalvermittlungstechnik. In: *Postgeschichtliche Hefte Weser-Ems*, Bd. VI(6), 15-21.
- Hettwig, E., 1936: Fernsprechanlagen bei den Eisenbahnen. In: *Fortschritte der Fernsprech-Technik* 1936(15), 14-21.
- Hettwig, E., 1937: Planung von Fernsprechnetzen bei den Eisenbahnen. In: *Siemens-Zeitschrift* 17, 65-71.
- Hettwig, E., 1940: *Fernsprech-Wählanlagen*. 1. Aufl. Berlin: Oldenbourg.
- Hettwig, E., 1953: Die Entwicklung der Motorwähler. In: *Siemens-Zeitschrift* 27, 174-180.
- Hettwig, E./ W. Mai, 1938: *Selbstwählerfernverkehr in Bahnfernsprechanlagen*. Berlin: Springer.
- Heusinger, A., 1950: *Befehl im Widerstreit. Schicksalsstunden der deutschen Armee 1923–1945*. Tübingen: Hermann Leims.
- Hietala, M., 1987: *Services and Urbanization at the Turn of the Century: The Diffusion of Innovations*. Helsinki: SHS.
- Hoddeson, L., 1981: The Emergence of Basic Research in the Bell Telephone System, 1875–1915. In: *Technology and Culture* 22, 512-544.
- Hoefert, R., 1932: Das Fernsprechwesen auf dem Lande und die Bildung von Land-Fernsprech-Netzgruppen. In: *Fortschritte der Fernsprech-Technik* 1932(6), 1-19.
- Hoffmann, Th., 1927: Das Kabelnetz der Erde in seiner geschichtlichen Entwicklung. In: *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft München* 20, 181-294.
- Hoffmann, W.G., 1965: *Das Wachstum der deutschen Wirtschaft seit der Mitte des 19. Jahrhunderts*. Berlin: Springer.
- Hohenberg, P.M./ L.H. Lees, 1985: *The Making of Urban Europe 1000–1950*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Holcombe, A.N., 1911: *Public Ownership of Telephones on the Continent of Europe*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Hollingsworth, J.R., 1990: *The Governance of the American Manufacturing Sectors: The Logics of Coordination and Control*. MPIFG Discussion Paper 90/4. Köln: Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung.
- Holtgrewe, U., 1989: Die Arbeit der Vermittlung – Frauen am Klappenschrank. In: *Hessische Blätter für Volks- und Kulturforschung* N.F. Nr. 24, 113-124.

- Höpfner, K., 1918: Der Fernsprechverstärker. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 46, 257-274.
- Höpfner, K./ F. Lüschen, 1931: Reichweite und Wirtschaftlichkeit der Fernkabelleitungen nach dem System II des CCI. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1931(21), 3-16.
- Höpfner, K./ H.F. Mayer, 1937: Stand der Breitbandtechnik in Deutschland. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1937(46), 101-107.
- Horatz, J., 1921: *Die Entwicklung der Kölner Kabelfirmen*. Dissertation, Köln.
- Horstmann, E., 1952: *75 Jahre Fernsprecher in Deutschland 1877-1952*. Frankfurt/ M.: Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen.
- Horstmann, E., 1955a: Zur Geschichte des deutschen Nebenstellenwesens unter Berücksichtigung der Freigabe an die Privatindustrie. In: *Archiv für deutsche Postgeschichte* 1955(1), 3-11.
- Horstmann, E., 1955b: Die Entwicklung des deutschen Nebenstellenwesens. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 7, 253-267.
- Horton, E./ B. Reynolds, 1971: Effects of Urban Spatial Structure on Individual Behavior. In: *Economic Geography* 47, 36-48.
- Hounshell, D.A., 1976: Bell and Gray: Contrast in Style, Politics, and Etiquette. In: *Proceedings of the Institute of Electrical and Electronics Engineers* 64, 1305-1314.
- Hounshell, D.A., 1981: Two Paths to the Telephone. In: *Scientific American* 244 (Jan.), 134-141.
- Hroch, J., 1940: Die Deutsche Reichspost im Protektorat Böhmen und Mähren. Ein Rückblick. In: *Postarchiv* 68, 233-244.
- Hüttenberger, P., 1976: Nationalsozialistische Polykratie. In: *Geschichte und Gesellschaft* 2, 417-442.
- Hughes, Th.P., 1983: *Networks of Power. Electrification in Western Society 1880-1930*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Hughes, Th.P., 1987: The Evolution of Large Technological Systems. In: W. Bijker et al. (eds.), *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge, MA: MIT Press, 51-82.
- Hughes, Th.P., 1989: *American Genesis. A Century of Invention and Technological Enthusiasm 1870-1970*. New York: Viking.
- Hundert Jahre Oberpostdirektion Frankfurt am Main 1867-1967*, 1968: Sonderheft der Zeitschrift Hessische Postgeschichte.
- Iklé, F.Ch., 1958: *The Social Impact of Bomb Destruction*. Norman, OK: University of Oklahoma Press.
- Illeris, S./ P.O. Pedersen, 1968: Central Places and Functional Regions in Denmark. Factor Analysis of Telephone Traffic. In: *Geografisk Tidsskrift* 67, 1-18.
- International Telecommunications Union (Hrsg.), 1965: *From Semaphore to Satellite*. Genf: Selbstverlag.

- International Telecommunications Union (Hrsg.), 1976: *Centenary of the Telephone*. Genf: Selbstverlag.
- Jacob, G., 1984: *Verkehrsgeographie*. Gotha: Hermann Haack.
- Jacob, G. (Redaktion), 1985: *Haack Atlas Weltverkehr. Weltatlas des Transport und Nachrichtenwesens*. Gotha: Haack.
- Janelle, D.G., 1968: Central Place Development in a Time-Space Framework. In: *Professional Geographer* 20, 5-10.
- Janssen van Raaij, F.A., 1936: Die Automatisierung des niederländischen Fernsprechnetzes II. In: *Fortschritte der Fernsprech-Technik* 1936(13), 15-25.
- Jasper, K., 1977: *Der Urbanisierungsprozeß dargestellt am Beispiel der Stadt Köln*. Köln: Rheinisch-Westfälisches Wirtschaftsarchiv.
- Jensen, W., 1983: 100 Jahre Fernsprechen in Kiel. In: *Post- und Fernmeldegeschichte zwischen Nord- und Ostsee* Nr. 23, 314-344.
- Jewitt, F.B., 1933: The Telephone Switchboard – Fifty Years of History. In: *Bell Telephone Quarterly* 12, 149-165.
- Jewitt, F.B., 1940: A Quarter Century of Transcontinental Telephony. In: *Electrical Engineering* 59, 3-11.
- Joerges, B., 1988: Large Technical Systems: Concepts and Issues. In: R. Mayntz/Th. P. Hughes (eds.), *The Development of Large Technical Systems*. Frankfurt/M.: Campus, 9-36.
- Johnston, R.J., 1982: *Geography and the State*. London: Macmillan.
- Jung, J., 1893: *Entwicklung des deutschen Post- und Telegraphenverkehrs in den letzten 25 Jahren. Gedenkblätter zum 25jährigen Bestehen eines einheitlichen Post- und Telegraphenwesens in Deutschland*. 3. Aufl. Leipzig: Duncker & Humblot.
- Juppe, 1933: Nachrichtenmittel im Reichsheer. In: *Gegenwartsfragen der Deutschen Reichspost* V. Berlin: von Decker, 252-264.
- Jurk, F., 1983: Die Deutsche Post in der sowjetischen Besatzungszone (SBZ) und in der DDR von 1945 bis 1960. In: *Archiv für deutsche Postgeschichte* 1983(1), 69-129.
- Kaijser, A., 1986: From Local Networks to National Systems. In: F. Cardot (Hrsg.), *Un siècle d'électricité dans le monde*. Paris: Presses universitaires de France, 7-22.
- Kämmerer, L., 1978: Der Wiederaufbau der Post in der britischen Besatzungszone nach dem Zusammenbruch 1945. In: *Archiv für deutsche Postgeschichte* 1978(2), 5-18.
- Kansky, K., 1989: Measures of network structure. In: *Flux* 1989(Sonderheft Juni) 93-121.
- Kappner, K., 1941: Die Gestaltung des deutschen Fernleitungsnetzes. In: *Der Fernmelde-Ingenieur* 1, 1-32.
- Karass, Th., 1909: *Geschichte der Telegraphie*, I. Teil. Braunschweig: Vieweg.

- Kasten, 1927: Rohrpost. In: *Handwörterbuch des Postwesens*. 1. Aufl. Berlin: Springer, 553-554.
- Kater, M.H., 1979: Die »Technische Nothilfe« im Spannungsfeld von Arbeiterunruhen, Unternehmerinteressen und Parteipolitik. In: *Vierteljahrshefte für Zeitgeschichte* 27, 30-78.
- K.B. [Königlich Bayerisches] Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten (Hrsg.), 1909: *Rückblick auf das erste Jahrhundert der K. Bayer. Staatspost (1. März 1808 bis 31. Dezember 1908) mit einer Darstellung der Entwicklung des staatlichen Telegraphen- und Telephonwesens bis in die Gegenwart*. München: Selbstverlag.
- Keil, R., 1972: Das Ausnutzen von internationalen Beziehungen der Deutschen Reichspost im Interesse des faschistischen deutschen Imperialismus. In: *Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Verkehrswesen »Friedrich List«* 19(1), 25-45.
- Keilhaus, W., 1967: Die IN (Nachrichtenwesen) im SS-FHA Berlin. In: *Der Freiwillige* 13(3), 13-15.
- Keyser, A., 1937: Wirtschaftliche Gestaltung von Fernsprecheinrichtungen und -netzen für Eisenbahnen. In: *Fortschritte der Fernsprech-Technik* 1937(18), 2-38.
- Kiebitz, 1929: Das Telegraphenversuchsammt und seine Überleitung in das Telegraphentechnische Reichsammt. In: Reichspostzentralamt (Hrsg.), *Das Reichspostzentralamt*. Berlin: Selbstverlag, 33-38.
- Kiesewetter, B., 1930: Die Expansion der International Telephone and Telegraph Co. In: *Magazin der Wirtschaft* 6(51), 2345-2351.
- Kieve, J.L., 1973: *The Electric Telegraph. A Social and Economic History*. Newton Abbot: David & Charles.
- Kingdon, J.W., 1984: *Agendas, Alternatives, and Public Choices*. Boston: Little, Brown.
- Klein, A., 1976: Die Stunde nach Null. Wiederaufbau des Fernmeldewesens nach 1945 im Bereich Dortmund. In: *Postgeschichtliche Blätter der Gesellschaft für deutsche Postgeschichte, Bezirksgruppe Dortmund* N.F. 1976(1), 31-38.
- Klein, A., 1977: Leer gebrannt war die Stätte. Wiederaufbau des Fernmeldewesens nach 1945 im Bereich Dortmund. In: *Postgeschichtliche Blätter der Gesellschaft für deutsche Postgeschichte, Bezirksgruppe Dortmund* N.F. 1977(1/2), 1-5.
- Klein, B.H., 1959: *Germany's Economic Preparations for War*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Klein, W., 1986: Blick in die Technik der frühen Telefone. In: *Archiv für deutsche Postgeschichte* 1986(1), 31-59.
- Kleindienst, 1935: Das Fernsprech- und Telegraphenwesen während der Russeneinfälle 1914 in Ostpreußen. In: *Deutsche Verkehrszeitung* 59, 502-509.
- Kocka, J., 1969: *Unternehmensverwaltung und Angestelltenschaft am Beispiel Siemens 1847-1914. Zum Verhältnis von Kapitalismus und Bürokratie in der deutschen Industrialisierung*. Stuttgart: Klett.

- Kölsch, 1927: Die wirtschaftliche Gestaltung des Fernsprech-Fernverkehrs. In: *Jahrbuch für Post und Telegraphie* 1927, 185-209.
- Kölsch, 1929: Beiträge zur Gestaltung des Fernleitungsnetzes. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1929(12/13), 132-142.
- Kölsch, 1931a: Die planmäßige Gestaltung von Fernleitungsnetzen. In: *Jahrbuch für Post und Telegraphie* 1930/31, 172-216.
- Kölsch, 1931b: Öffentliche und andere Nachrichtennetze. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1931(24), 243-255.
- Kooij, P., 1988: Peripheral Cities and Their Regions in the Dutch Urban System until 1900. In: *Journal of Economic History* 48, 357-371.
- Korella, G., 1959: Das deutsche Weitverkehrsnetz in der Landesverteidigung. In: *Fernmeldepraxis* 36, 271-275.
- Korella, G., 1976: Über die Zusammenarbeit der deutschen Post mit Heer/Wehrmacht im Fernmeldewesen von 1900 bis 1945. In: *Archiv für deutsche Postgeschichte* 1976(2), 25-45.
- Körner, E., 1939: *Die Deutsche Reichspost im nationalsozialistischen Aufbau*. Berlin: Junker & Dünnhaupt.
- Korzendorfer, 1927: Schwarze Kabinette. In: *Handwörterbuch des Postwesens*. 1. Aufl. Berlin: Springer, 584.
- Kosten, L., 1957: The Historical Development of the Theory of Probability in Telephone Traffic Engineering in Europe. In: *Teletechnik* (engl. Ausgabe) 1957, 32-40.
- Krawinkel, M./ W. Meyer, 1956: Verteilung der Fernsprechhauptanschlüsse auf Wirtschaftszweige und Erwerbsgruppen im Oktober 1950. In: *Zeitschrift für das Post- und Fernmeldewesen* 8, 393-398.
- Kruckow, A., 1909: Automatisches Fernsprechamt Hildesheim. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 30, 145-148, 182-185, 208-212.
- Kruckow, A., 1920: Geschichtliche Entwicklung des Wählerbetriebes für Fernsprechämter in Deutschland. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 41, 305-306.
- Kruckow, A., 1924a: Die Grundlagen des Selbstanschlußbetriebes und sein Einfluß auf die Netzgestaltung. In: *Telegraphen- und Fernsprechtechnik* 13, 53-61.
- Kruckow, A., 1924b: Die neuzeitliche Entwicklung des Fernsprechämterbaus für den Orts- und Fernverkehr in Deutschland. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 52, 161-175.
- Krüger, H.O., 1971: Der General-Postmeister an Seine Durchlaucht den Fürsten Reichskanzler – Privat-Telegraphen-Anlagen betreffend. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 23, 26-38.
- Landrath, E., 1895: Die bisherige und die voraussichtliche zukünftige Entwicklung der Stadtfernsprecheinrichtung in Berlin. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 23, 735-748, 767-781.
- Lang, A., 1931: Die Ausbildung des deutschen Fernmeldeingenieurs. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1931(24), 256-264.

- Langdale, J.V., 1975: Nodal regional structure in New South Wales. In: *Australian Geographical Studies* 13, 123-136.
- Langdale, J.V., 1978: The Growth of Long-Distance Telephony in the Bell System: 1875-1907. In: *Journal of Historical Geography* 4, 145-159.
- Langdale, J.V., 1989: The Geography of International Business Telecommunications: The Role of Leased Networks. In: *Annals of the Association of American Geographers* 79, 501-522.
- Langdon, W.C., 1931: The Beginnings of Long-Distance. In: *Bell Telephone Quarterly* 10(4), 244-252.
- Langer, M., 1926: Gestaltung neuzeitlicher Fernsprechanlagen. In: *Siemens-Zeitschrift* 6, 91-103.
- Langer, M., 1927: Die zukünftige Ausbreitung und die volkstümliche Ausgestaltung des Fernsprechers. In: *Siemens-Zeitschrift* 7, 641-647.
- Langer, M., 1929: Die grundsätzlichen Forderungen an das Netz und die Schaltung einer automatischen Fernsprechanlage. In: *Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk- und Gerätebau* 10, 4-15.
- Langer, M., 1932a: Die Steigerung der Wirtschaftlichkeit des Fernverkehrs. In: *Fortschritte der Fernsprech-Technik* (5), 14-17.
- Langer, M., 1932b: Münzfernsprecher. In: *Siemens-Zeitschrift* 12, 51-56.
- Langer, M., 1933: Der Einfluß der Fernwahl und des Sofortbetriebs auf das Fernleitungsnetz und den Fernbetrieb der Fernsprechanlagen. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1933(31), 18-27.
- Langer, M., 1935: Die Technik des Fernbetriebes. In: *Fortschritte der Fernsprech-Technik* 1935(10), 1-21.
- Langer, M., 1936a: Das bestehende europäische Fernnetz, seine Leistung und Ausnutzungssteigerung sowie die Beschleunigung durch die Selbstanschlußtechnik. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1936(44), 168-175.
- Langer, M., 1936b: Die Fortschritte des Siemens-Selbstanschluß-Systems. In: *Fortschritte der Fernsprech-Technik* 1936(14), 1-3.
- Langer, M., 1936c: *Studien über Aufgaben der Fernsprechtechnik*. 1. Aufl. München: Oldenbourg.
- Langer, M., 1941: Die Art der Einführung der Wählertechnik in den Fernverkehr. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1941(59), 312-319.
- Langer, M., 1944: *Studien über Aufgaben der Fernsprechtechnik*, 2. Teil: *Fernverkehr*. 2. Aufl. München: Oldenbourg. (4. Aufl. 1951, Berlin [Ost]: Technik-Verlag).
- Langer, M., 1947: Die Wählertechnik im Fernsprech-Weitverkehr. In: *Elektrotechnik* 1, 25-26.
- Langer, M., 1948: Umwegverkehr im Weltfernsprechverkehr. In: *Elektrotechnik* 2, 265-267.
- Langer, M., 1951: *Studien über Aufgaben der Fernsprechtechnik*, 2. Teil: *Fernverkehr*. 4. Aufl. Berlin (Ost): Technik-Verlag.

- Langer, M., 1952: *Entwicklung. Bisherige Entwicklung der Schrittwählertechnik in Mitteleuropa*. Berlin: Technik.
- La Porte, T., 1984: *Technology as Social Organization*. IGS Studies in Public Organization Working Paper 84-1. Berkeley: University of California.
- La Porte, T., 1988: The United States Air Traffic System: Increasing Reliability in the Midst of Rapid Growth. In: R. Mayntz/ Th. P. Hughes (eds.), *The Development of Large Technical Systems*. Frankfurt/M.: Campus, 215-244.
- Laulajainen, R., 1988: Chain Store Expansion in National Space. In: *Geografiska Annaler* 70 B, 293-299.
- Lautensach, H., 1926: *Allgemeine Geographie. Zur Einführung in die Länderkunde*. Gotha: Justus Perthes.
- Lauxmann, 1940: Der Aufbau der Postverwaltung des Generalgouvernements. In: *Postarchiv* 68, 449-486.
- Lawson, R., 1912: A History of Automatic Telephony. In: *The Post Office Electrical Engineer's Journal* 5, 192-207.
- Leclerc, H., 1977: Das »Frollein vom Amt« – kleine Skizzen zu einem großen Thema. In: *100 Jahre Fernsprecher in Deutschland*. Sonderheft des Archivs für deutsche Postgeschichte, 138-156.
- Leclerc, H., 1988: Dr. Ohnesorge und die Deutsche Reichspost. In: *Archiv für deutsche Postgeschichte* 1988(2), 120-154.
- Leisner, W., 1951: »Rudolf« und »Michael«. Zur Entwicklung der Dezimeter-Nachrichtentechnik bei Telefunken. In: *Telefunken-Zeitung* 24(92), 168-170.
- Leuthold, D., 1974: Robert Stock (1858–1912). Ein Berliner Techniker-Unternehmer auf den Gebieten der Nachrichtentechnik, der Metallbearbeitung und der Landtechnik. In: *Technikgeschichte* 41, 132-152.
- Levitt, B./ N. Clifford, 1989: The Lid on the Garbage Can: Institutional Constraints on Decision Making in the Technical Core of College-Text Publishers. In: *Administrative Science Quarterly* 34, 190-207.
- Leyden, F., 1933: *Groß-Berlin. Geographie einer Weltstadt*. Breslau: Hirt.
- Lichtenberger, E., 1986: *Stadtgeographie*, Bd. 1. Stuttgart: Teubner.
- Lindow, 1929: Groß-Britannien. In: *Handwörterbuch des elektrischen Fernmeldewesens*, Bd. 1. 1. Aufl. Berlin: Springer, 601-607.
- Lipartito, K., 1989: *The Bell System and Regional Business. The Telephone in the South, 1877–1920*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Loboda, J., 1974: The Diffusion of Television in Poland. In: *Economic Geography* 50, 70-82.
- Loesche, K.H./ D. Leuthold, 1970: *DeTeWe-Chronik. Technisch-historische Betrachtungen des Firmengeschehens*. Berlin: Deutsche Telephonwerke und Kabelindustrie AG.
- Lösch, A., 1940: *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*. Jena: Fischer.
- Lossberg, B. von, 1949: *Im Wehrmachtsführungsstab. Bericht eines Generalstabs-offiziers*. Hamburg: Nölke.

- Lowe, J./ E. Pederson, 1983: *Human Geography. An Integrated Approach*. New York: John Wiley.
- Lubberger, F., 1907: Die Entwicklung der automatischen Telephonie in Amerika. In: *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* 1, 364-366.
- Lubberger, F., 1914: *Die Anpassung der Fernsprechanlagen an die Verkehrsschwankungen*. Dissertation, Karlsruhe.
- Lubberger, F., 1928: *Die Wirtschaftlichkeit der Fernsprechanlagen für den Ortsverkehr*. München: Oldenbourg.
- Lubberger, F., 1931: Teilnehmerpsychologie und Fernsprechanlagen. In: *Fortschritte der Fernsprech-Technik* 1931(3), 4-19.
- Lubberger, F., 1936: Persönliche amerikanische Erlebnisse aus den Kinderjahren der automatischen Telephonie. In: *Fortschritte der Fernsprech-Technik* 14, 28-30.
- Ludendorff, E., 1935: *Der totale Krieg*. München: Ludendorffs Verlag.
- Ludewig, W., 1885: Die Regalität der Telegraphie im Allgemeinen und in Deutschland insbesondere. In: *Goldschmidt's Zeitschrift für das gesammte Handelsrecht* 31, 63-124.
- Lüschén, F., 1911: Zweite internationale Zusammenkunft von Telegraphentechnikern der Staats-Telegraphenverwaltungen. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 32, 387-390, 409-413.
- Maas, G., 1891: *Der Telegraphengesetzentwurf und seine Gefahren*. Berlin: Simion.
- Mache, W., 1989: Reis-Telefon (1861/64) und Bell-Telefon (1875/77). Ein Vergleich. In: *Hessische Blätter für Volks- und Kulturforschung* N.F. Nr. 24, 45-62.
- Mahajan, V./ R.A. Peterson, 1985: *Models for Innovation Diffusion*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Mann, R., 1987: *Protest und Kontrolle im Dritten Reich. Nationalsozialistische Herrschaft im Alltag einer rheinischen Großstadt*. Frankfurt/M.: Campus.
- March, J.G. et al., 1977: *Ambiguity and Choice in Organisations*. Bergen: Universitetsforlaget.
- Martens, 1929: Ausnahme-Querverbindung. In: *Handwörterbuch des elektrischen Fernmeldewesens*, Bd. 1. 1. Aufl. Berlin: Springer, 75-76.
- Martin, J.-P., 1982: Les premiers développements du téléphone en Lorraine (1885-1914). In: *Revue géographique de l'Est* 22, 215-234.
- Martin, J.-P., 1988: L'analyse des réseaux en géographie. Études de cas. In: G. Dupuy et al. (Hrsg.), *Réseaux territoriaux*. Transport et communication Nr. 3. Caen: Paradigme, 229-250.
- Martin, J.-P./ R. Schwab, 1982: L'évolution de l'armature urbaine de l'Alsace et de la Lorraine 1850-1975. In: *Villes en parallèle* Nr. 5, 9-44.
- Massenbach, H. von, 1928: *Die Konzentration in der deutschen Kabelindustrie*. Dissertation, Köln.
- Mathias, M., 1933: Moderne Gesellschaftsanschlüsse. In: *Fortschritte der Fernsprech-Technik* 1933(7/8), 1-11.

- Matschoß, C. (Hrsg.), 1916: *Werner Siemens. Ein kurzgefaßtes Lebensbild nebst einer Auswahl seiner Briefe*, Bd. 1. Berlin: Springer.
- Matschoß, C./ G. Schlesinger, 1930: *Ludw. Loewe & Co. Actiengesellschaft, Berlin. 1869–1929*. Berlin: VDI-Verlag.
- Mattern, A., 1960: Die technische Entwicklung der Teilnehmerfernwahl in Deutschland. In: *Ingenieur der Deutschen Bundespost* 9, 127-134.
- Matuschka, E. Graf v., 1979: Organisationsgeschichte des Heeres 1890 bis 1918. In: F. Forstmeier, et al. (Hrsg.), *Handbuch der deutschen Militärgeschichte*, Abschnitt V: *Von der Entlassung Bismarcks bis zum Ende des Ersten Weltkriegs 1890 bis 1918*, Bd. 3. München: Bernhard & Graefe, 157-360.
- May, 1957: Der Nachrichtenverbindungsdienst der Polizei. In: *Polizei im Einsatz während des Krieges 1939–1945 in Rheinland-Westfalen*, bearb. v. B.H. Lanke-nau. o.O.: Selbstverlag, 159-162.
- Mayer, 1920: Hochfrequenztelegraphie und -telephonie auf Leitungen. In: *Telefunken-Zeitung* 4(21), 67-69.
- Mayer, H.F., 1932: Die Grundlagen des allgemeinen Fernleitungsplans. In: *Euro-päischer Fernsprechdienst* 1932(30), 238-247.
- Mayntz, R., 1988a: Political Intentions and Legal Measures: The Determinants of Policy Decisions. In: T. Daintith (ed.), *Law as an Instrument of Economic Policy: Comparative and Critical Approaches*. Berlin: de Gruyter, 56-71.
- Mayntz, R., 1988b: Zur Entwicklung technischer Infrastruktursysteme. In: R. Mayntz et al. (Hrsg.), *Differenzierung und Verselbständigung. Zur Entwicklung gesellschaftlicher Teilsysteme*. Frankfurt/M.: Campus, 233-259.
- McCurdy, B.H., 1936: Einige Betrachtungen über einen grundlegenden Plan für ein europäisches Fernsprechnet. In: *Elektrisches Nachrichtenwesen* 14, 99-107.
- Mehlis, A., 1949: Netzgestaltung und Netzbeschaltung im Fernsprechweitverkehr. In: *Fernmeldetechnische Zeitschrift* 2, 271-276.
- Meili, F., 1885: *Das Telephonrecht. Eine rechtsvergleichende Abhandlung*. Leipzig: Duncker & Humblot.
- Meinck, G., 1956: Der Reichsverteidigungsrat. In: *Wehrwissenschaftliche Rundschau* 6, 412-421.
- Meinig, D.W., 1962: A Comparative Historical Geography of Two Railnets: Columbia Basin and South Australia. In: *Annals of the Association of American Geographers* 52, 394-413.
- Mentz, A., 1933: Aufgaben und Probleme des Fernmeldewesens. In: *Gegenwarts-fragen der Deutschen Reichspost* V. Berlin: von Decker, 11-44.
- Meurer, E., 1982: *100 Jahre Telefon in Köln 1881–1981*. Mitteilungen der Bezirksgruppe Köln der Gesellschaft für deutsche Postgeschichte Nr. 7. Köln: Selbstverlag.
- Meurer, E., 1987: *Die Post An den Dominikanern*. Mitteilungen der Bezirksgruppe Köln der Gesellschaft für deutsche Postgeschichte Nr. 10. Köln: Selbstverlag.

- Mix & Genest (Hrsg.), 1954: *75 Jahre Mix & Genest 1879–1954*. Stuttgart: Selbstverlag.
- Möbius, 1954: *Zusammenstellung und Auswertung der Erfahrungen über die taktischen Grundlagen für den Einsatz von Feuerlöschkräften im Luftschutz*. Unveröffentlichtes Manuskript. Wiesbaden.
- Moersberger, 1899: Besondere Fernsprechanlage des Kreises Hadersleben (Schleswig). In: *Archiv für Post und Telegraphie* 27, 952-959.
- Möllgaard, K., 1949: 50 Jahre Frankfurter Telefonbau. In: *TuN-Nachrichten* 1949, 1680-1733.
- Morrill, R./ G.L. Gaile/ G.I. Thrall, 1988: *Spatial Diffusion*. Scientific Geography Series. Newbury Park, CA: Sage.
- Most, O., 1932: Post und Eisenbahn. Eine kritische Auseinandersetzung mit der Kritik. Sonderdruck aus: *Deutsche Wirtschafts-Zeitung* 1932(48 und 49).
- Mueller, M., 1989: The Switchboard Problem: Scale, Signalling, and Organization in Manual Telephone Switching, 1877–1897. In: *Technology and Culture* 30, 534-560.
- Muir, R./ R. Paddison, 1981: *Politics, Geography and Behaviour*. London: Methuen.
- Müller, E., 1929: Die besondere Bedeutung des Ostpreußen-Kabels. In: *Deutsche Verkehrszeitung* 53, 669.
- Müller, F., 1942: Fernsprecher im Werkluftschutz. In: *Gasschutz und Luftschutz* 12, 100-101.
- Müller, H.-H., 1985: *Produktivkräfte in Deutschland 1870 bis 1917/18. Geschichte der Produktivkräfte in Deutschland von 1800 bis 1945 in drei Bänden*, Bd. 2. Hrsg. v. Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR. Berlin (Ost): Akademie-Verlag.
- Muller, R., 1976: Mulhouse, premier réseau téléphonique d'Alsace ... et d'Allemagne (1881). In: *Diligence d'Alsace* Nr. 16, 19-24.
- Müller-Mees, E., 1942: Der Selbstwählferndienst bei der Deutschen Reichspost. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1942(60), 29-43.
- Müller-Mees, E., 1950: Das Werden des Post-Zentralzeugamtes Göttingen und seine Aufgaben. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 2, 28-37.
- Muser, W., 1930: *Die Rationalisierungsbestrebungen bei der Deutschen Reichspost*. Hamburger Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Schriften (16). Rostock: Hinstorff.
- Musso, P., 1991: Les débats autour de la loi de 1923. In: *L'État et les Télécommunications en France et à l'étranger 1837–1987*. Genf: Librairie Droz, 59-80.
- Muth, H., 1924a: Mehrfach-Telephonie und -Telegraphie längs Leitungen. In: *Telefunken-Zeitung* 6(34), 27-44; (36), 7-19.
- Muth, H., 1924b: Das neue Gerät für Mehrfachtelephonie längs Fernsprechleitungen. Type AMR 223. In: *Telefunken-Zeitung* 7(39), 34-40.

- Nagel, F.N., 1979: *Die Entwicklung des Eisenbahnnetzes in Schleswig-Holstein und Hamburg – unter besonderer Berücksichtigung der stillgelegten Strecken*. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Hamburg. Hamburg: Selbstverlag.
- Neugebauer, 1924: Zur Änderung des Telegraphenwegegesetzes vom 13. Februar 1924. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 52, 48-55.
- Neugebauer, 1928: Zur Entstehungsgeschichte des Gesetzes über Fernmeldeanlagen. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 56, 42-57.
- Neugebauer, 1931: Gegenwartsfragen aus dem Fernmelderecht. In: *Gegenwartsfragen der Deutschen Reichspost III*. Berlin: von Decker, 78-109.
- Neugebauer, 1940: Gedanken zu einem Reichspostbenutzungsgesetz. In: *Jahrbuch des Postwesens 1939*, 76-89.
- Neugebauer, 1942: Fünfzig Jahre Fernmeldegesetz. In: *Die Deutsche Post* 66, 125-126.
- Neugebauer, 1943: Das Recht der Privatfernmeldeanlagen. In: *Die Deutsche Post* 67, 69-73, 81-85.
- Nienhaus, U.D., 1987: Technological Change, the Welfare State, Gender and Real Women. Female Clerical Workers in the Postal Services in Germany, France and England 1860 to 1945. In: *Internationale wissenschaftliche Korrespondenz zur Geschichte der deutschen Arbeiterbewegung* 23, 223-230.
- Noam, E.M., 1991: Network Tipping and the Tragedy of the Common Network: A Theory for the Formation and Breakdown of Public Telecommunications Systems. In: *communications & strategies* 1991(1), 43-72.
- North, G., 1977: Die Entwicklung der Fernsprechgebühren in Deutschland. In: *100 Jahre Fernsprecher in Deutschland*. Sonderheft des Archivs für deutsche Postgeschichte, 202-223.
- Nystuen, J.D./ M.F. Dacey, 1961: A Graph Theory Interpretation of Nodal Regions. In: *Papers and Proceedings, Regional Science Association* 7, 29-42.
- Obst, J., 1972: Möglichkeiten zur Ermittlung von Aktionsreichweiten durch Nachrichtenströme im Fernsprechverkehr. In: *Bevölkerungs- und Sozialgeographie. Deutscher Geographentag in Erlangen 1971. Ergebnisse der Arbeitssitzung 3*. Kallmünz: Michael Lassleben, 83-88.
- Oesterreich, 1883: Die Stadt-Fernsprecheinrichtung in Berlin. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 11, 10-22, 65-74, 145-155, 177-194.
- Ohnesorge, W., 1934: Rede des Staatssekretärs Dr. Ohnesorge bei der Kundgebung der Beamtenschaft des Gaus Kurmark in Brandenburg am 20. Oktober 1934. In: *Deutsche Verkehrszeitung* 58, 681-684.
- Ohnesorge, W., 1940: Die Stellung der Deutschen Reichspost als Sonderverwaltung in den neuen Reichsgauen. In: *Die Deutsche Post* 64, 477-480, 493-496.
- Osborne, H.S., 1930: A General Switching Plan for Telephone Toll Service. In: *Bell System Technical Journal* 3, 429-447.

- Paepcke, F., 1941: *Comment il faut servir du téléphone. Grundzüge des öffentlichen und militärischen Fernsprechwesens*. Arbeitshefte für Sprachmittler. Leipzig: Rudolf Birnbach.
- Pausch, H./ Th. Thurmayer, 1951: Mittelwertsnetzbild eines Zentralamtsbereichs der Landesfernwahl. In: *Fernmeldetechnische Zeitschrift* 4, 485-490.
- Pautrat, Ch./ G. Lafarge, 1982: Espace et tarification. In: *Bulletin de l'IDATE* Nr. 7, 253-268.
- Perrow, Ch., 1984: *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*. New York: Basic Books.
- Peschke, H.-P. v., 1980: *Elektroindustrie und Staatsverwaltung am Beispiel Siemens 1847-1914*. Frankfurt/M.: Peter Lang.
- Peter, K.H. (Hrsg.), 1961: *Spiegelbild einer Verschwörung. Die Kaltenbrunner-Berichte an Bormann und Hitler über das Attentat vom 20. Juli 1944. Geheime Dokumente aus dem ehemaligen Reichssicherheitshauptamt*. Stuttgart: Seewald.
- Petsch, 1887: Anwendung des van Rysselbergh'schen Verfahrens in der Reichs-Telegraphenverwaltung. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 15, 257-267, 289-298.
- Petzold, H., 1987a: Deutsch-französische Rivalität bei der Errichtung des europäischen Telefonnetzes nach dem Ersten Weltkrieg. In: Y. Cohen/ K. Manfrass (Hrsg.), *Frankreich und Deutschland. Forschung, Technik und industrielle Entwicklung im 19. und 20. Jahrhundert*. München: Ch. Beck, 263-280.
- Petzold, H., 1987b: Zur Entstehung der elektronischen Technologie in Deutschland und den USA. Der Beginn der Massenproduktion von Elektronenröhren 1912-1918. In: *Geschichte und Gesellschaft* 13, 340-367.
- Pietsch, W., 1938: Wege zur erhöhten Ausbreitung und Ausnutzung des Fernsprechers. In: *Jahrbuch des elektrischen Fernmeldewesens 1937*, 120-135.
- Pietsch, W., 1940a: Gemeinschaftsanschlüsse in den Fernsprech-Ortsnetzen. In: *Die Deutsche Post* 64, 333-337.
- Pietsch, W., 1940b: Neue Gesichtspunkte für eine Unterteilung der Fernsprechhauptanschlüsse. In: *Jahrbuch des elektrischen Fernmeldewesens 1939*, 222-242.
- Pietsch, W., 1941: Wählsternschalter und Gemeinschaftsanschlüsse in den Fernsprechortsnetzen. In: *Postarchiv* 69, 143-166.
- Piltz, W., 1935: Die Wirtschaftlichkeit der Querverbindungen. In: *Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk- und Gerätebau* 16, 9-11.
- Pinch, T./ W.E. Bijker, 1987: The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. In: W. Bijker et al. (eds.), *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge, MA: MIT Press, 17-50.
- Pinner, F., 1918: *Emil Rathenau und das elektrische Zeitalter*. Leipzig: Akad. Verlagsgesellschaft.
- Pirani, M., 1932: Die Entwicklung des Fernsprech-Verkehrs in Deutschland. In: *Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk- und Gerätebau* 13, 87-91.

- Pirie, G.H., 1982: The Decivilizing Rails: Railways and Underdevelopment in Southern Africa. In: *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 73, 221-228.
- Pleger, H., 1935: Die Bedeutung des technischen Nachrichtenwesens für die Führung. In: *Schwachstrom. Bau- und Betriebstechnik* 11(4), 54-59.
- Pool, I. de Sola, 1983: *Forecasting the Telephone: A Retrospective Technology Assessment*. Norwood, NJ: Ablex.
- Pool, I. de Sola et al., 1984: *Communications Flows. A Census in the United States and Japan*. Tokyo: University of Tokyo Press.
- Praun, A., 1951: Nachrichtentruppe und Führung. In: *Wehrwissenschaftliche Rundschau* 1(6/7), 56-72; 1(9/10), 56-70.
- Praun, A., 1955: Technische Entschlüsse. In: *Wehrkunde* 4, 435-438.
- Praun, A., 1956: *Soldat in der Telegraphen- und Nachrichtentruppe*. Würzburg: Selbstverlag.
- Praun, A., 1970: Erich Fellgiebel, der Meister operativer Nachrichtenverbindungen. In: K.H. Wildhagen (Hrsg.), *Erich Fellgiebel. Meister operativer Nachrichtenverbindungen. Ein Beitrag zur Geschichte der Nachrichtentruppe*. Wennigsen: Selbstverlag, 18-36.
- Prösl, H., 1978: Zum Interaktionsfeld der Stadt Erlangen. Räumliche Verknüpfungen durch Ströme von Menschen, Gütern, Informationen und Geld. In: *Die Fernbeziehungen der Stadt Erlangen*. Mitteilungen der Fränkischen Geographischen Gesellschaft Nr. 23/24, 312-341.
- Rackow, 1941: Das Großdeutsche Post- und Fernmeldewesen und seine Aufgaben in einer Europa-Wirtschaft. In: *Weltwirtschaft* 29, 12-17.
- Radkau, J., 1989: *Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Raffestin, C., 1980: *Pour une géographie du pouvoir*. Paris: Librairies techniques.
- Rammert, W., 1988: Technikgenese. Stand und Perspektiven zum Entstehungszusammenhang neuer Techniken. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 40, 747-761.
- Rammert, W., 1989a: Der Anteil der Kultur an der Genese einer Technik: Das Beispiel Telefon. In: Forschungsgruppe Telefontelefonkommunikation (Hrsg.), *Telefon und Gesellschaft. Beiträge zu einer Soziologie der Telefontelefonkommunikation*. Berlin: Spiess, 87-95.
- Rammert, W., 1989b: Wie das Telefon in den Alltag kam ... Kulturelle Bedingungen einer technischen Innovation und ihrer gesellschaftlichen Verbreitung. In: *Hessische Blätter für Volks- und Kulturforschung* N.F. Nr. 24, 77-90.
- Raps, A., 1911: Über automatische Telephonie. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 32, 432-436, 466-469, 493-495.
- Ratzel, F., 1897: *Politische Geographie*. 1. Aufl. München: Oldenbourg.
- Regis, R., 1924: *Das Reichspostfinanzgesetz vom 18.3.1924 und seine juristischen Grundlagen in entwicklungsgeschichtlicher Betrachtung*. Dissertation, Jena.

- Reichsarchiv (Bearb.), 1930: *Kriegsrüstung und Kriegswirtschaft*, Bd. 1: *Die militärische, wirtschaftliche und finanzielle Rüstung Deutschlands von der Reichsgründung bis zum Ausbruch des Weltkrieges. Der Weltkrieg 1914 bis 1918*. Berlin: Mittler.
- Reichskommissar für die Festigung des deutschen Volkstums (Hrsg.), 1942: *Planung und Aufbau im Osten. Erläuterungen und Skizzen zum ländlichen Aufbau in den neuen Ostgebieten*. Berlin: Deutsche Landbuchhandlung.
- Reichspostministerium (Hrsg.), 1921a: *Denkschrift des Reichspostministeriums über Forderungen für Telegraphen- und Fernsprechzwecke in den Jahren 1921-1925*. Berlin: Selbstverlag.
- Reichspostministerium (Hrsg.), 1921b: *Zwei Jahre Wiederaufbau*. Denkschrift. Berlin: Selbstverlag.
- Reichspostministerium (Hrsg.), 1925a: *Das deutsche Telegrafien-, Fernsprech- und Funkwesen 1899-1924*. Berlin: Selbstverlag.
- Reichspostministerium (Hrsg.), 1925b: *Die deutsche Telegraphie im Weltkrieg. Anhang zur Denkschrift »Das deutsche Telegraphen-, Fernsprech- und Funkwesen 1899-1924«*. Berlin: Selbstverlag.
- Reichsrat (Hrsg.), 1924: *Niederschriften über die Vollsitzungen des Reichsrates*. Berlin: Selbstverlag.
- Reid, A.A.L., 1977: Comparing Telephone with Face-to-Face Contacts. In: I. de Sola Pool (ed.), *The Social Impact of the Telephone*. Cambridge, MA: MIT Press, 387-414.
- Reinke, H., 1988: *Die Einführung und Nutzung des Telefons in der Industrie des Deutschen Reiches, 1880-1939*. MPIFG Discussion Paper 88/6. Köln: Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung.
- Reitel, F., 1980: *Les Allemagnes*. Paris: Colin.
- Reitel, F., 1983: L'influence militaire sur le tracé des voies ferrées et sur la localisation des gares. In: *Bulletin de l'Association Géographique Française* Nr. 492, 77-86.
- Reuter, M., 1989: 100 Jahre technische Zentralämter der Post. 40 Jahre FTZ und PTZ in Darmstadt. In: *Archiv für deutsche Postgeschichte* 1989(1), 5-17.
- Richter, F., 1940: Eine Reichspostdirektion entsteht! Aus der Aufbauarbeit der Reichspostdirektion Posen. In: *Die Deutsche Post* 64, 97-101.
- Riehl, W., 1940: Die Entwicklung der Fernsprech-Fernkabeltechnik. In: *Siemens-Zeitschrift* 20, 129-137.
- Riquet, P., 1982: Du Reich hitlérien aux États actuels: l'armature urbaine de l'espace allemand. In: *Villes en parallèle* Nr. 5, 115-160.
- Risch, F., 1940: Die Deutsche Reichspost im Kriege. In: *Postarchiv* 69, 889-919.
- Rittmann, K., 1969: Der 20. Juli 1944 in der Bendlerstraße in Berlin. Ein Erlebnisbericht. In: *Wehrkunde* 18, 589-591.
- Rochlin, G.I., 1986: *Some Notes on the Organizational Dynamics of Large-Scale Technological Systems*. Unveröffentlichtes Manuskript. 17.8.1986.

- Rogers, E.M., 1983: *Diffusion of Innovations*. 3. Aufl. New York: The Free Press.
- Roscher, M., 1911: *Die Kabel des Weltverkehrs*. Dissertation, Berlin.
- Rössler, M., 1989: Applied geography and area research in Nazi Society: central place theory and planning, 1933 to 1945. In: *Environment and Planning D* 7, 419-431.
- Saffran, G., 1928: *Die Entwicklung der deutschen Kabelindustrie*. Dissertation, Köln.
- Salinger, D., 1930: Reichsverkehrsreform. In: *Magazin der Wirtschaft* 6 (36), 1666-1676.
- Salomon, I., 1988: Geographical Variations in Telecommunications Systems: The Implications for Location of Activities. In: *Transportation* 14, 311-327.
- Salomon, I./ E. Razin, 1988: The Geography of Telecommunications Systems: The Case of Israel's Telephone System. In: *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 79, 122-134.
- Sampson, A., 1973: *I.T.T. l'état souverain*. Paris: A. Moreau.
- Sattelberg, O., 1943: Aufbau und Planung von Fernsprech-Ortsnetzen. In: *Der Fernmelde-Ingenieur* 3(1), 3-32.
- Sautter, K., 1922: Möglichkeit und Grenzen der Durchsetzung der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung mit privatwirtschaftlichen Grundsätzen. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 50, 249-259.
- Sautter, K., 1932: Organisationsfragen des deutschen Verkehrswesens. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 60, 145-152.
- Sautter, K., 1951: *Geschichte der Deutschen Post. Teil 3: Geschichte der Deutschen Reichspost (1871 bis 1945)*. Frankfurt/M.: [Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen].
- Sautter, K., 1956a: Johann Giesberts. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 8, 225-227.
- Sautter, K., 1956b: Dr. Karl Stingl. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 8, 295-296.
- Schäferhoff, K., 1977: Carl August Kruckow, Pionier und Patron des vollautomatischen Fernsprechbetriebs. In: *Postgeschichtliche Blätter der Gesellschaft für deutsche Postgeschichte, Bezirksgruppe Dortmund* N.F. 1977(1), 11-22.
- Scheda, W., 1932: *Das Reichspostfinanzgesetz*. Berlin: Reinhold Kühn.
- Scheibe, K., 1950: 50 Jahre Nebenstellentechnik. Ein historischer Rückblick. In: *Fernmeldepraxis* 27, 25-28.
- Scheu, E., 1928: *Deutschlands Wirtschaftsprovinzen und Wirtschaftsbezirke*. Berlin: Zentral-Verlag.
- Scheunert, A., 1934: Neuere Entwicklung von kleinen Landzentralen im Gebiet der Deutschen Reichspost. In: *Fortschritte der Fernsprech-Technik* 1934(9), 22-24.
- Schiebusch, 1929: Das Apparateschaffungswesen in seiner Entwicklung bei der Deutschen Reichspost. In: Reichspostzentralamt (Hrsg.), *Das Reichspostzentralamt*. Berlin: Selbstverlag, 53-60.

- Schilly, E., 1971: 50 Jahre Oberpostdirektion Saarbrücken (1920–1970). In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 23, 39-76.
- Schliewert, G., 1981: 100 Jahre Fernsprechen in Frankfurt am Main. 1881–1. August 1981. In: *Hessische Postgeschichte* 26, 6-91.
- Schmid, 1943: Postluftschutz. In: *Gasschutz und Luftschutz* 13 (3), 45.
- Schmid, J.L., 1922: Die selbsttätige Fernsprechzentrale der Gebr. Sulzer A.-G. Winterthur (Schweiz). In: *Siemens-Zeitschrift* 2, 140-146.
- Schmidle, 1957: Der Luftkriegseinsatz der Polizei und der Luftschutzpolizei im rheinisch-westfälischen Industriegebiet. In: *Polizei im Einsatz während des Krieges 1939-1945 in Rheinland-Westfalen*, bearb. v. B.H. Lankenau. o.O.: Selbstverlag, 33-116.
- Schmidt, K.-H., 1979: Die Post- und Nachrichtenversorgung in den 1939 besetzten polnischen Gebieten und im Generalgouvernement. In: *Archiv für deutsche Postgeschichte* 1979(2), 97-116.
- Schmidt, K.-H., 1982: Der Wiederaufbau der Post in der amerikanischen Besatzungszone nach dem Zusammenbruch 1945 am Beispiel der OPD Nürnberg. In: *Archiv für deutsche Postgeschichte* 1982(2), 65-78.
- Schmidt, U., 1977: *Der Fernsprechdienst der Deutschen Bundespost. Eine verkehrsgeographische Untersuchung mit Anwendung der Graphentheorie*. Nürnberger Wirtschafts- und Sozialgeographische Arbeiten Nr. 26. Nürnberg: Wirtschafts- und Sozialgeographisches Institut.
- Schmitthenner, H., 1915: Das Weltkabelnetz. In: *Geographische Zeitschrift* 9, 496-515.
- Schneider, V., 1989a: *The Governance of Large Technical Systems*. Arbeitspapier für die Tagung ›Social Responses to the Effects of Large Technical Systems: Regulation, Management, Anticipation and Free Reign‹. University of California, Berkeley, CA, 17.–21.10.1989.
- Schneider, V., 1989b: *Technikentwicklung zwischen Politik und Markt: Der Fall Bildschirmtext*. Frankfurt/M.: Campus.
- Schott, 1925: Geschichtlicher Überblick über die Entwicklung unserer Truppe. In: Thiele (Hrsg.), *Zur Geschichte der Nachrichtentruppe 1899–1924*, Bd. 1. Berlin, 25-93.
- Schotte, K., 1940: Tarif, Technik und Wirtschaftlichkeit des Ferndienstes. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1940(55), 139-144.
- Schreiber, 1940: Der wartezeitlose Wählfernverkehr und der grundsätzliche Einfluß des Zweiweg-Fernsprechers auf die Abwicklung dieses Verkehrs. In: *Lorenz-Berichte* 1940, 19-57.
- Schröter, H., 1983: Siemens and Central and South-East Europe between the Two World Wars. In: A. Teichova/ P.L. Cottrell (eds.), *International Business and Central Europe, 1918–1939*. New York: Leicester University Press/St. Martin's Press, 173-192.

- Schröter, V., 1984: *Die deutsche Industrie auf dem Weltmarkt 1929 bis 1933: außenwirtschaftliche Strategien unter dem Druck der Weltwirtschaftskrise*. Frankfurt/ M.: Peter Lang.
- Schubel, K., 1968: Zur Geschichte der Finanzwirtschaft der Deutschen Reichspost- und Telegraphenverwaltung von 1871 bis 1918. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 20, 365-537.
- Schuhmann, Ph., 1928: *Das deutsche Postwesen im Weltkrieg 1914-18*. Dissertation, Erlangen.
- Schult, W., 1957: Erfahrungen Hamburgs im Luftschutz. In: *Ziviler Luftschutz* 21, 193-197.
- Schulze, W.M.H., 1941: Tropenklima und Fernmeldetechnik. In: *Elektrische Nachrichtentechnik* 18, 134-147.
- Schuster, F., 1949: Gesetze und Proklamationen der Militärregierung Deutschlands bezüglich des Post- und Fernmeldewesens. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 1, 65-75.
- Schwaighofer, H., 1916: *Rohrpost-Fernanlagen*. München.
- Schwarz, G., 1966: *Allgemeine Siedlungsgeographie*. Berlin: de Gruyter.
- Schwarz, K./ P. Decher, 1950: Die Deutsche Reichspost von 1870 bis 1943. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 2, 221-245.
- Schwarzburger, 1929: Die Fernsprechnebenstellenanlagen. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 57, 148-150.
- Schwarzaupt, P., 1920: Das Hochfrequenz-Fernamt. In: *Telefunken-Zeitung* 4(20), 7-11.
- Shaw, Th., 1944: The Conquest of Distance by Wire Telephony. A Story of Transmission Development From the Early Days of Loading to the Wide Use of Thermionic Repeaters. In: *The Bell System Technical Journal* 23, 337-421.
- Siegrist, H., 1980: Deutsche Großunternehmen vom späten 19. Jahrhundert bis zur Weimarer Republik. Integration, Diversifikation und Organisation bei den hundert größten deutschen Industrieunternehmen (1888-1927) in international vergleichender Perspektive. In: *Geschichte und Gesellschaft* 6, 60-102.
- Sielcken, W., 1929: *Die deutsche Telephon- und Telegraphenindustrie*. Dissertation, Hamburg.
- Siemens, G., 1960: *Carl Friedrich von Siemens*. Freiburg: Alber.
- Siemens, G., 1961: *Der Weg der Elektrotechnik*. 2. Aufl. Freiburg: Alber.
- Simmons, J.W., 1972: Interaction Among the Cities of Ontario and Quebec. In: L.S. Bourne/ R.D. Mackinnon (eds.), *Urban Systems Development in Central Canada*. Toronto: University of Toronto Press, 198-219.
- Simmons, J.W., 1986: The Urban System: Concepts and Hypothesis. In: *Nederlandse Geografische Studies* 16, 23-31.
- Smith, D.G., 1988: The Bell-Western Union Patent Agreement of 1879: A Study in Corporate Imagination. In: M.L. Tushman/ W.L. Moore (eds.), *Readings in the Management of Innovation*. 2. Aufl. Cambridge, MA: Ballinger, 88-100.

- Sobel, R., 1982: *ITT: The Management of Opportunity*. London: Methuen.
- Speer, A., 1969: *Erinnerungen*. Berlin: Propyläen.
- Spieker, Fr., 1940: Fernsprechdienst bei geringer Teilnehmerdichte. In: *Telegraphen-Praxis* 20, 38-41.
- Stavenhagen, W., 1905: *Verkehrs-, Beobachtungs- und Nachrichten-Mittel in militärischer Beleuchtung*. Göttingen: Hermann Peters.
- Stegmann, F., 1929: Über Telephonwerbung. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1929(11), 55-60.
- Stegmann, F., 1931: Erinnerungen aus den Kindertagen der automatischen Telephonie. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1931(22), 141-144.
- Steidle, H.C., 1911: Das Vordringen des Maschinenbetriebes im Fernsprechwesen und die Angriffe hiergegen. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 32, 10-11.
- Steidle, H.C., 1914: Der automatische Kleingruppenbetrieb in Fernsprechnetzen. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 35, 902-907, 932-935, 955-957.
- Steidle, H.C., 1929: Der Selbstanschluß-Landverkehr. Die besonderen wirtschaftlichen Schwierigkeiten, die Forderungen der Landbevölkerung, die Technik, Schnellverkehr und Netzgruppen. In: *Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk- und Gerätebau* 10, 17-29.
- Steinmann, W., 1953: Die Entwicklung des Wiederaufbaus der Fernmeldeanlagen in dem kriegszerstörten Gebiet des Aachener Raumes durch das Fernmeldebauamt Aachen. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 5, 551-576.
- Steinmetz, H./ D. Elias, 1979: *Geschichte der Deutschen Post*, Bd. 4: 1945 bis 1978. Bonn: Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen.
- Stephan, H., 1859: *Geschichte der Preußischen Post von ihrem Ursprung bis auf die Gegenwart*. Berlin: von Decker's.
- Stern F., 1977: *Gold and Iron. Bismarck, Bleichröder and the Building of the German Empire*. New York: Knopf.
- Stern, H.G., 1985: Keine nennenswerte Belastung. Aufwendungen der Wirtschaft und der privaten Haushalte für Post- und Fernmeldegebühren. In: *Zeitschrift für das Post- und Fernmeldewesen* 37, 19-26.
- Stiel, W., 1911: Über die Betriebswertigkeit einiger Fernsprechsysteme mit Hand- und Selbstanschlußbetrieb. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 32, 875-876.
- Stöckel, 1931: Erinnerungen aus den Kindertagen der automatischen Telephonie. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1931(25/26), 367-370.
- Stocking, G.W./ M.W. Watkins, 1947: *Cartels in Action. Case Studies of International Business Diplomacy*. New York: Twentieth Century Fund.
- Strecker, F/ F. Pfeiderer, 1943: Neue Gestaltung der Fernsprechnetze durch vermehrte Anwendung von Zweiwegkreisen und durch Fernwahl. In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1943(62), 9-25.
- Stutius, E., 1954: Die Entwicklung der deutschen Fernsprechwahlssysteme. In: *Der Fernmelde-Ingenieur* 8(4), 1-34.

- Summerton, J./ T.K. Bradshaw, 1989: *Toward a Dispersed Electrical System: Challenges to the Grid*. Arbeitspapier für die Tagung »Social Responses to the Effects of Large Technical Systems: Regulation, Management, Anticipation and Free Reign«. University of California, Berkeley, CA, 17.–21.10.1989.
- Surén, W., 1965: Fernmeldezentrum des Großen Hauptquartiers begann 1914 mit 60 Teilnehmeranschlüssen. In: *Fernmelde-Impulse* 6(1), 22-25.
- Taaffe, E.J./ H.L. Gauthier, 1973: *Geography of Transportation*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Taaffe, E. J./ R.L. Morrill/ P. R. Gould, 1963: Transport Expansion in Underdeveloped Countries: A Comparative Analysis. In: *Geographical Review* 53, 503-529.
- Tarr, J. A./ Th. Finholt/ D. Goodman, 1987: The City and the Telegraph. In: *Journal of Urban History* 14, 38-80.
- Thiel, H./ R. Frank, 1985: *100 Jahre Telefon in Nürnberg–Fürth*. Fränkische Postgeschichtsblätter Nr. 37.
- Thomas, F., 1988: The Politics of Growth: The German Telephone System. In: R. Mayntz/ Th.P. Hughes (eds.), *The Development of Large Technical Systems*. Frankfurt/M.: Campus, 179-213.
- Thomas, F., 1989a: Das Telefon während des Ersten Weltkriegs. Post und Militär im Konflikt um ein technisches System. In: *Hessische Blätter für Volks- und Kulturforschung* N.F. Nr. 24, 91-104.
- Thomas, F., 1989b: Korporative Akteure und die Entwicklung des Telefonsystems in Deutschland 1877 bis 1945. In: *Technikgeschichte* 56, 39-65.
- Thomas, F. et al., 1990: Kommentierte Auswahlbibliographie. In: Forschungsgruppe Telefonkommunikation (Hrsg.), *Telefon und Gesellschaft*, Bd. 3. Berlin: Spiess, 73-237.
- Thurmayer, Th., 1953: Das Landesfernwahlnetz. In: *Der Fernmelde-Ingenieur* 7(6), 1-32.
- Thurmayer, Th., 1956: Verkehrsverteilung und Mittelwertbilder im Fernsprech-Fernverkehr. In: *VDE-Fachberichte* 19, 34-41.
- Timm, K., 1939: *Tarifwesen und Tarifpolitik der Deutschen Reichspost*. Berlin: Wissenschaft und Leben.
- Timm, K., 1953: Grundlagen einer organischen Gestaltung des Gebührentarifs für Ferngespräche. In: *Jahrbuch des elektrischen Fernmeldewesens* 4, 46-123.
- Todd, E.N., 1987: A Tale of Three Cities: Electrification and the Structure of Choice in the Ruhr 1886–1900. In: *Social Studies of Science* 17, 387-412.
- Törnqvist, G., 1968: Flows of Information and the Location of Economic Activities. In: *Geografiska Annaler* 50 B, 99-107.
- Tosiello, J.R., 1979: *The Birth and Early Years of the Bell Telephone System*. New York: Arno Press.
- Traxdorf, C., 1924: Ein Rückblick auf die Arbeiten des Verkehrsbeirats beim Reichspostministerium. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 52, 94-100.

- Trendelenburg, F., 1975: *Aus der Geschichte der Forschung im Hause Siemens*. Düsseldorf: VDI-Verlag.
- Treue, W., 1956: Hitlers Denkschrift zum Vierjahresplan 1936. In: *Vierteljahrshefte für Zeitgeschichte* 4, 184-210.
- Ueberschär, G.R., 1989: Die Deutsche Reichspost im Zweiten Weltkrieg. In: W. Lotz (Hrsg.), *Deutsche Postgeschichte*. Berlin: Nicolai, 289-320.
- Ullman, E.L., 1941: A Theory of Location for Cities. In: *American Journal of Sociology* 46, 853-864.
- Valensi, G., 1929: Die fünf ersten Jahre des Zwischenstaatlichen Beratenden Ausschusses für den Fernsprechweitverkehr (Comité consultatif international des communications téléphoniques à grande distance). In: *Europäischer Fernsprechdienst* 1929(12/13), 103-117.
- Verlaque, Ch., 1985: Pour une géographie de la communication. In: *Revue géographique de l'Est* 25(1), 13-33.
- Vidal, G., 1886: *Le téléphone au point de vue juridique*. Extrait du recueil de l'Académie de Toulouse. Toulouse: Selbstverlag.
- Vogt, M., 1989a: Das Staatsunternehmen »Deutsche Reichspost« in den Jahren der Weimarer Republik. In: Lotz, W. (Hrsg.), *Deutsche Postgeschichte*. Berlin: Nicolai, 241-287.
- Vogt, M., 1989b: Die Post im Kaiserreich. Heinrich (von) Stephan und seine Nachfolger. In: Lotz, W. (Hrsg.), *Deutsche Postgeschichte*. Berlin: Nicolai, 203-240.
- Volkman, H.E., 1981: Zum Verhältnis von Großwirtschaft und NS-Regime im Zweiten Weltkrieg. In: W. Dlugoborski (Hrsg.), *Zweiter Weltkrieg und sozialer Wandel: Achsenmächte und besetzte Länder*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 87-116.
- Voppel, G., 1980: *Verkehrsgeographie*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Wagenführ, R., 1933: *Die Industriewirtschaft. Entwicklungstendenzen der deutschen und internationalen Industrieproduktion 1860 bis 1932*. Vierteljahrshefte zur Konjunkturforschung, Sonderheft 31. Berlin.
- Wagenführ, R., 1954: *Die deutsche Industrie im Kriege 1939-1945*. Berlin: Duncker & Humblot.
- Wagner, K.W., 1910: Über die Frequenz der Fernsprechströme. In: *Physikalische Zeitschrift* 11, 1122-1127.
- Wagner, K.W., 1919: Vielfachtelephonie und -telegraphie mit schnellen Wechselströmen. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 40, 383-385, 394-397.
- Wagner, K.W., 1924: Der Frequenzbereich von Sprache und Musik. In: *Elektrotechnische Zeitschrift* 45, 451-456.
- Walter, 1936: Die Bedeutung der Reichspostgebühren für die Geschäftskosten der Wirtschaft. In: *Verkehrs- und Betriebswissenschaft in Post und Telegraphie* 12, 161-162.

- Walters, H., 1981: Das Fernmeldewesen im nördlichen Westfalen nach 1880 unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung in Münster. In: Gesellschaft für deutsche Postgeschichte Bezirksgruppe Münster (Hrsg.), *Neue Beiträge zur Geschichte der Post in Westfalen*. Münster: Selbstverlag, 51-66.
- Walters, H., 1986: 100 Jahre Fernsprechnetz in Bielefeld. In: *Postgeschichte in Westfalen* 1986(1), 3-23.
- Walters, H., 1987: 100 Jahre Fernsprechnetze in Minden und Münster. In: *Postgeschichte in Westfalen* 1987(4), 73-89.
- Wasserman, N.H., 1985: *From Invention to Innovation: Long-Distance Telephone Transmission at the Turn of the Century*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Weber, F., 1901: *Post und Telegraphie im Königreich Württemberg*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Weber, M., 1976: *Wirtschaft und Gesellschaft*. Studienausgabe. (Originalausgabe 1921.) Tübingen: Mohr.
- Weingart, P., 1989: »Großtechnische Systeme« – ein Paradigma der Verknüpfung von Technikentwicklung und sozialem Wandel? In: P. Weingart (Hrsg.), *Technik als sozialer Prozeß*. Frankfurt/M.: Suhrkamp, 174-196.
- Werle, R., 1990: *Telekommunikation in der Bundesrepublik: Expansion, Differenzierung, Transformation*. Frankfurt/M.: Campus.
- Wessel, H.A., 1982: Der Deutsche Schwachstromkabel-Verband. Vorgeschichte und Gründung sowie Entwicklung in den ersten Jahren seines Bestehens (1876–1917). In: *Zeitschrift für Unternehmensgeschichte* 27, 22-44.
- Wessel, H.A., 1983: *Die Entwicklung des elektrischen Nachrichtenwesens in Deutschland und die rheinische Industrie*. Beiheft 25 zur Zeitschrift für Unternehmensgeschichte. Wiesbaden: Steiner.
- Wiedenfeld, K., 1927: *Kartelle und Konzerne*. Berlin: de Gruyter.
- Wiederhold/ Saal, 1940: Fernsprechanlagen bei staatlichen Polizeiverwaltungen. In: C. Lorenz AG (Hrsg.), *Nachrichtennittel der Ordnungspolizei*. C. Lorenz AG Druckschrift Nr. 766. Berlin: Selbstverlag, 99-125.
- Wiesemeyer, K., 1954: *Das Personalwesen der Deutschen Post vom Zusammenbruch des Nationalsozialistischen Staates bis zu den Anfängen der Bundesrepublik*. Frankfurt/M.: Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen.
- Wilkins, M., 1974: *The Maturing of Multinational Enterprise: American Business Abroad from 1914 to 1970*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Wiltz, H., 1908: *Das Gesetz über das Telegraphenwesen des Deutschen Reichs (Telegraphengesetz) vom 6. April 1892 nebst dem Gesetze, betr. die Abänderung dieses Gesetzes (Telefunkennovelle) vom 7. März 1908*. 2. Aufl. Frankfurt/M.: Wolstein & Teilhaber.
- Windthorst, H.-W., 1983: *Geographische Innovations- und Diffusionsforschung*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Winner, L., 1980: Do Artifacts Have Politics? In: *Daedalus* 109(1), 121-136.

- Wirth, E., 1979: *Theoretische Geographie*. Stuttgart: Teubner.
- Witenius, R., 1982: Entwicklung von 1945–1982. In: H. Wernick/ W. Troll/ R. Witenius, *100 Jahre Telefon im Wuppertal*. Wuppertal: Fernmeldeamt Wuppertal.
- Wittiber, H., 1914: Fernsprechverbindung zwischen Deutschland und Italien. In: *Archiv für Post und Telegraphie* 42, 501-511.
- Wittiber, H., 1929: Taxquadrat. In: *Handwörterbuch des elektrischen Fernmeldewesens*, Bd. 2. 1. Aufl. Berlin: Springer, 603.
- Wittiber, H., 1930: Gedanken und Erfahrungen über Werbung für den Fernsprecher. In: *Europäischer Fernsprehdienst* 1930(16), 96-98.
- Wittiber, H., 1934a: Die Entwicklung und Neuregelung des Fernsprechnebenstellenwesens in Deutschland. In: *Deutsche Verkehrszeitung* 58, 289-296.
- Wittiber, H., 1934b: Grundzüge der Tarifpolitik und der Gebührenbemessung für Ferngespräche über Drahtleitungen. In: *Europäischer Fernsprehdienst* 1934(34), 6-10.
- Wittiber, H., 1936: Gemeinschafts-Fernsprechanchlüsse in Deutschland. In: *Europäischer Fernsprehdienst* 1936(42), 31-33.
- Wittiber, H., 1940: Die Entwicklung des deutschen Fernsprechnutzungsrechts. In: *Jahrbuch des Postwesens* 1939, 76-89.
- Wittkopf, W.L., 1942: Im Bereich einer Feldschaltabteilung. In: *Die Deutsche Post* 66, 127.
- Wolkowitsch, M., 1974: *Géographie des transports*. Paris: Armand Colin.
- Woost, R./ H. Arlt, 1962: Die Deutsche Bundespost von 1946 bis 1960. In: *Archiv für das Post- und Fernmeldewesen* 14, 381-417.
- Wunderlin, W., 1930: Zweck und Ziel der Telephonpropaganda. In: *Europäischer Fernsprehdienst* 1930(18), 262-263.
- Zilz, W., 1945: Die personalpolitischen Maßnahmen der Deutschen Reichspost von 1933 bis 1945. Unveröffentlichtes Manuskript. Darmstadt.
- Zschiesche, W., 1942: Der Europäische Postkongreß Wien 1942. I. Gründung des Europäischen Post- und Fernmeldevereins. In: *Europäischer Fernsprehdienst* 1942(61), 92-93.

Renate Mayntz, Bernd Rosewitz, Uwe Schimank, Rudolf Stichweh
Differenzierung und Verselbständigung
Zur Entwicklung gesellschaftlicher Teilsysteme
1988 329 Seiten

Renate Mayntz, Thomas P. Hughes (Editors)
The Development of Large Technical Systems
1988 299 Seiten (copublished with Westview Press)

Clemens Schumacher-Wolf
Informationstechnik, Innovation und Verwaltung
Soziale Bedingungen der Einführung moderner Informationstechniken
1988 339 Seiten

Volker Schneider
Technikentwicklung zwischen Politik und Markt
Der Fall Bildschirmtext
1989 293 Seiten

Bernd Rosewitz, Douglas Webber
**Reformversuche und Reformblockaden im deutschen
Gesundheitswesen**
1990 349 Seiten

Raymund Werle
Telekommunikation in der Bundesrepublik
Expansion, Differenzierung, Transformation
1990 409 Seiten

Hans-Willy Hohn, Uwe Schimank
Konflikte und Gleichgewichte im Forschungssystem
Akteurkonstellationen und Entwicklungspfade in der staatlich finanzierten
außeruniversitären Forschung
1990 444 Seiten

Bernd Marin, Renate Mayntz (Editors)

Policy Networks

Empirical Evidence and Theoretical Considerations

1991 331 Seiten (copublished with Westview Press)

Jens Alber, Brigitte Bernardi-Schenkluhn

Westeuropäische Gesundheitssysteme im Vergleich

Bundesrepublik Deutschland, Schweiz, Frankreich, Italien, Großbritannien

1992 700 Seiten

Arthur Benz, Fritz W. Scharpf, Reinhard Zintl

Horizontale Politikverflechtung

Zur Theorie von Verhandlungssystemen

1992 205 Seiten

Fritz W. Scharpf (Editor)

Games in Hierarchies and Networks

Analytical and Empirical Approaches to the Study of Governance Institutions

1993 448 Seiten (copublished with Westview Press)

Andreas Stucke

Institutionalisierung der Forschungspolitik

Entstehung, Entwicklung und Steuerungsprobleme des

Bundesforschungsministeriums

1993 297 Seiten

Susanne Lütz

Steuerung industrieller Forschungskooperation

Funktionsweise und Erfolgsbedingungen des staatlichen

Förderinstrumentes Verbundforschung

1993 251 Seiten

Uwe Schimank, Andreas Stucke (Editors)

Coping with Trouble

How Science Reacts to Political Disturbances of Research Conditions
1994 401 Seiten (copublished with St. Martin's Press)

Edgar Grande, Jürgen Häusler

Industrieforschung und Forschungspolitik

Staatliche Steuerungspotentiale in der Informationstechnik
1994 566 Seiten

Philip Manow

Gesundheitspolitik im Einigungsprozeß

1994 195 Seiten

Renate Mayntz (unter Mitarbeit von Hans-Georg Wolf)

Deutsche Forschung im Einigungsprozeß

Die Transformation der Akademie der Wissenschaften
der DDR 1989 bis 1992
1994 301 Seiten

Katrin Behaghel

Kostendämpfung und ärztliche Interessenvertretung

Ein Verbandssystem unter Streß
1994 326 Seiten

Renate Mayntz (Hrsg.)

Aufbruch und Reform von oben

Ostdeutsche Universitäten im Transformationsprozeß
1994 312 Seiten

Frank Thomas

Telefonieren in Deutschland

Organisatorische, technische und räumliche Entwicklung
eines großtechnischen Systems
1995 415 Seiten