

HARALD SPEHL

Räumliche Wirkungen der Telematik

Stand der Diskussion und Programm des Arbeitskreises der Akademie für Raumforschung und Landesplanung

„In der Tat, keine Technologie, so neu sie in ihren Auswirkungen auch sein mag, führt langfristig zu unabwendbaren Folgen. Eher werden ihre Wirkungen durch die Entwicklung der Gesellschaft bestimmt, als daß sie umgekehrt die gesellschaftliche Entwicklung einzwängen.“

Nora, Minc 1979, S. 33

1. Grundlagen

1.1 Telematik

Unter Telekommunikation versteht man Nachrichtentechnik, Fernverkehr und Fernverbindungen, also Verbindungen zur Verbreitung und zum Austausch von Nachrichten, Informationen und Meinungen über größere Distanzen. Dazu benötigt man Leitungen bzw. Netze, Dienste und Endgeräte. Das bekannteste und verbreitetste Telekommunikationsmittel ist das Telefon. Telefonieren ist ein Postdienst, der in der Regel auf der Grundlage von Kupferkabeln in analoger Technik mit Hilfe von Fernsprengeräten abgewickelt wird.

In den vergangenen Jahren hat es einige technische Entwicklungen gegeben, die zu tiefgreifenden Umstellungen und Wandlungen in der Telekommunikation geführt haben und in Zukunft noch verstärkt führen werden. Es sind dies:

1. Die Integration und Miniaturisierung von Halbleiterelementen. Sie ermöglichen bessere Qualitäten der bestehenden Dienste, die Entwicklung und das Angebot neuer Dienste und über die Digitalisierung eine Integration bisher getrennter Netze und Dienste.
2. Die Entwicklung und Produktion von Glasfaserkabeln. Sie ermöglicht in Zukunft die Erhöhung der Leitungskapazitäten und damit den Übergang von schmalbandigen zu breitbandigen Diensten. Dies wird zu einem weiteren Sprung in der Menge und Qualität der angebotenen Telekommunikationsdienste führen.
3. Die Entwicklung der Satellitentechnik. Sie wird ebenfalls zu einer Ausweitung der angebotenen Dienste führen und die flächendeckende Versorgung in Verbindung mit erdgebundenen Netzen oder in Ergänzung zu diesen ermöglichen.

Die wesentlichen Kennzeichen der Entwicklung der Telekommunikation sind also:

- die qualitative Verbesserung bestehender Telekommunikationsdienste,

- das Angebot neuer Telekommunikationsdienste,
- die Digitalisierung und damit Integration bestehender und neuer Telekommunikationsdienste,
- die Kopplung von Informationsübertragung und -verarbeitung.

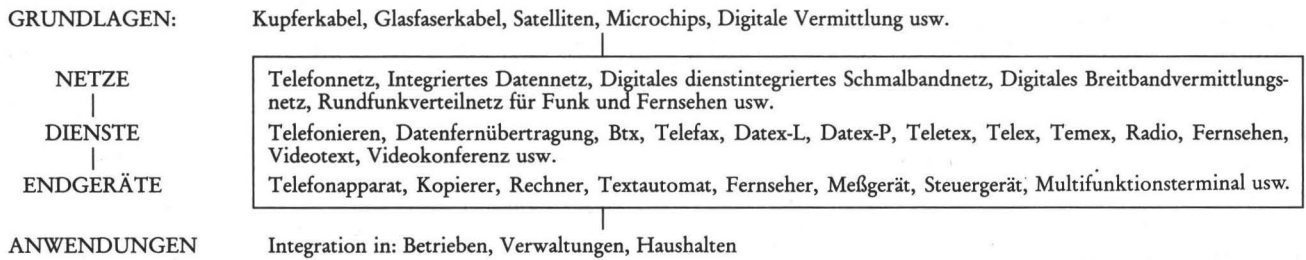
Für diesen Vorgang der qualitativen Veränderung der Telekommunikation haben die französischen Wissenschaftler *Simon Nora* und *Alain Minc* in einem bahnbrechenden Gutachten für den französischen Staatspräsidenten im Jahre 1978 den Begriff „Telematik“ geprägt, der sich zunehmend durchsetzt und den ich auch im folgenden benutzen werde, da er auf den zentralen Punkt des Zusammenwachsens von Informationsverarbeitung (Informatik) und Informationstransport (Telekommunikation) hinweist.

„Die(se) wachsende Verflechtung von Rechnern und Telekommunikationsmitteln, die wir „Telematik“ nennen, eröffnet einen völlig neuen Horizont. Schon immer haben Kommunikationsmittel die Gemeinwesen strukturiert: Verkehrswege, Eisenbahnen, Elektrizität sind sämtlich Stadien einer Entwicklung der familiären, lokalen, nationalen, multinationalen Organisation.

Die Telematik bewegt — im Gegensatz zur Elektrizität — nicht einen trägen Strom, sondern Information, d.h. Macht. Die Telefonleitung und der Fernsehkanal sind Voraussetzung für diese Mutation. Sie verschmelzen heute in Übertragungssystemen mit vielen Funktionen, beginnen Rechner sowie Datenbanken zu verbinden und werden dank der Fernmeldesatelliten über ein mächtiges, weltumspannendes Mittel verfügen. Die Telematik wird nicht nur ein weiteres Netz darstellen, sondern vielmehr ein Netz neuer Art, das Bild, Ton und Informationsinhalte in eine vielschichtige Wechselbeziehung treten läßt. Sie wird unser Kulturmodell verändern.“ (*Nora, Minc 1979, S. 29*)

Diese Kombination von physikalisch-technischen Grundlagen, Netzen, Diensten, Endgeräten und vor allem ihr Hineinwachsen in Unternehmen, Behörden und Haushalte im Zuge der Anwendungen führen zu tiefgreifenden Veränderungen von Wirtschaft und Gesellschaft (vgl. Übersicht 1).

Sie sind Gegenstand von Hoffnungen und Befürchtungen gegensätzlicher Art in vielen Bereichen, so in bezug auf das wirtschaftliche Wachstum, die Zahl der Arbeitsplätze, die Arbeitsinhalte und Qualifikationsanforderungen, Strukturveränderungen in verschiedenen Branchen bis hin zum Verhalten der Menschen und dem Schutz der Privatsphäre (vgl. Enquete-Kommission 1983, Bundesregierung 1984, Deutscher Gewerkschaftsbund 1985).

Übersicht 1:
Telematik

In Anlehnung an S. Lange u.a. (1985), S. 11.

In diesem Beitrag werden die räumlichen Wirkungen der Telematik untersucht. Dazu sollen im folgenden zuerst die wichtigsten Begriffe erläutert und die Planungen der Deutschen Bundespost dargestellt werden. Im zweiten Abschnitt erfolgt ein Überblick über den Stand der Diskussion in bezug auf die räumlichen Wirkungen der Telematik und eine Systematisierung. Im dritten und letzten Abschnitt wird das Programm des Arbeitskreises der Akademie für Raumforschung und Landesplanung dargestellt, wobei zugleich eine Einordnung der Einzelprojekte erfolgt, deren Konzeption und Bearbeitungsstand in den Werkstattberichten dokumentiert ist.

1.2 Wichtige Grundbegriffe

Die Diskussion über die Entwicklung der Telematik hat sich in einer Vielzahl von Publikationen, Programmen, Stellungnahmen und Papieren niedergeschlagen. Eine kürzlich bei zwei Datenbanken durchgeführte Literaturrecherche ergab allein für den Bereich Bildschirmtext und Gesellschaft ein Literaturvolumen von ca. 6 000 Seiten (Wittkämper 1985). Begriffe wie neue Medien, neue Informations- und Kommunikationstechniken, neue Technologien und Zukunftstechnologien werden in der Diskussion verwendet, ohne klar definiert zu sein. Ich möchte daher für meine folgenden Ausführungen entsprechende Begriffsfestlegungen vornehmen.

Technik im weiteren Sinne bedeutet die Art, wie Mittel für vorge setzte Zwecke angewandt werden, im engeren Sinne wird darunter die Naturbeherrschung im Dienste menschlicher Lebensführung und Daseinsgestaltung verstanden.

Technologie kann mit Verfahrenskunde gleichgesetzt werden, z.B. behandelt die chemische Technologie die Verfahren zur Herbeiführung und Lenkung chemischer Reaktionen.

Neue Informations- und Kommunikationstechniken beinhalten also die oben genannten neuen technischen Entwicklungen in den Bereichen Mikroelektronik, Glasfaser, Laser und Satelliten im Vergleich zu den alten Techniken wie Mechanik, Kupferkabel und elektromagnetische Schwingungen.

Neue Informations- und Kommunikationstechnologien sind demzufolge Verfahren zur Herbeiführung, Steuerung und Kontrolle von Informationsverarbeitung und Kommunikation, die sich der neuen Techniken bedienen. Datenbankabfrage, weltweiter Verbund von Datenverarbeitungsanlagen und Fernwirken basieren folglich auf neuen Technologien, während Rundfunk, Fernsehen und Telefon auf der Basis alter Technologien realisiert wurden.

Der Begriff „Neue Medien“ ist demgegenüber sehr unscharf und sollte in der Diskussion eigentlich nicht verwendet werden, da er immer wieder zu Verwirrungen führt (vgl. Berndt, Hefekäuser 1985). Er ist zudem im wesentlichen mit den politischen Auseinandersetzungen um Kabelfernsehen, privates Fernsehen und Videokassetten verbunden.

Telematik bzw. neue Informations- und Kommunikationstechniken sind mit einer Reihe von grundlegenden Begriffen verbunden, die man kennen muß, wenn man sich mit den Wirkungen befassen will. Es gibt hierzu inzwischen eine Reihe von Darstellungen, die auch für Nicht-Techniker verständlich sind (z.B. Lange u.a. 1985, Fritsch/Ewers 1985, Arnold u.a. 1984, Berndt/Hefekäuser 1985). Die nachfolgende Darstellung der wesentlichen Begriffe ist aus Lange u.a. 1985, S. A 2 ff. entnommen.

Digital-Analog

In der Telekommunikation sind die Begriffe digitale und analoge Technik von zentraler Bedeutung. Primär beziehen sich diese Begriffe auf unterschiedliche elektronische Schaltungen. In der Anfangsphase der Telekommunikation waren lediglich analoge Schaltungen vorhanden. So entwickelte zum Beispiel Werner von Siemens die Möglichkeit, Schallwellen mittels eines Mikrofons in elektrische Schwingungen umzuwandeln. Erst mit der Einführung der Halbleitertechnik in den 60er Jahren kamen digitale Schaltungen auf. Der Bediener erkennt den Unterschied zwischen digitaler und analoger Technik an der Art und Weise, wie er dem elektrischen Geräte Anweisungen geben kann. Bei einem Radioempfänger kann z.B. ein bestimmter Sender auf analoge oder digitale Weise eingestellt werden: *Analog* — der Bediener dreht am Sendereinstellknopf so lange, bis er den gewünschten Kanal empfängt; die analoge Schaltung (das wäre der Empfangsteil des Radios) stellt sich auf den betreffenden Sender ein. *Digital* — der Bediener gibt mittels einer Tastatur die gewünschte Frequenz, zum Beispiel 94 kHz ein; die digitale Schaltung liest den Eingabewert ein und steuert den Empfangsteil des Radios auf den gewünschten Sender.

Die Bedeutung und Funktionsweise digitaler im Vergleich zur analogen Technologie soll nun am Beispiel des Telefonierens dargestellt werden. *Analog*: beim Sprechen erzeugt der Mensch Schallwellen. Diese werden mittels eines Mikrofons im Telefonhörer in elektromagnetische Wellen umgewandelt und über das Telefonnetz transportiert. Beim Empfänger werden diese elektromagnetischen Wellen mittels eines Lautsprechers im Telefon-

Übersicht 2:
Sprachübertragung im analogen und digitalen Verfahren

ANALOG:	SPRACHE .. MIKROFON	NETZ	LAUTSPRECHER .. SPRACHE
DIGITAL:	SPRACHE .. MIKROFON .. A/D-WANDLER ..	NETZ .. D/A-WANDLER ..	LAUTSPRECHER .. SPRACHE

hörer wieder in Schallwellen zurückgewandelt. *Digital:* die erzeugten Schallwellen können im wesentlichen durch ihre Frequenz (Tonhöhe) und ihre Amplitude (Lautstärke) bestimmt werden. Die Meßwerte werden als digitale Daten kodiert, d.h. die Werte für Frequenz und Amplitude werden als eine Folge von Nullen und Einsen dargestellt. Soll zum Beispiel der Kammerton übertragen werden, erkennt eine Schaltung im Telefonhörer, daß eine Schallwelle mit der Frequenz von 440 Hz vorliegt. Die Zahl 440 wird dann etwa in die digitale Date (Bitfolge) „1100110100“ gewandelt. So wird jeder Frequenz eine eindeutig bestimmte Folge von Nullen und Einsen zugeordnet. Die Zuordnungsvorschrift wird als Code bezeichnet; den Vorgang nennt man Analog-Digital-Wandlung; die Schaltung Analog/Digital-Wandler (A/D-Wandler). Die Date kann dann durch das Telefonnetz transportiert werden. Beim Empfänger wird die ankommende Date als der Kammerton von 440 Hz erkannt. Ein Schaltwerk steuert dann einen Tongenerator (Tonerzeuger), der dann wiederum eine für das menschliche Ohr verständliche Schallwelle erzeugt.

Wie aus Übersicht 2 hervorgeht, handelt es sich bei der digitalen Übertragung von Sprache um einen komplexeren Prozeß als bei der analogen Alternative. Dennoch ist bei Netzbetreibern allgemein ein Trend zu digitalen Einrichtungen zu erkennen. Dies hat mehrere Gründe:

- Der Preisverfall in der Halbleitertechnologie läßt digitale Schaltungen kostengünstig werden.
- Alle Informationsformen lassen sich digital darstellen. Somit können, mit Einschränkungen, diese unterschiedlichen Formen die gleichen technischen Einrichtungen benutzen.
- Digitale Daten können leicht gespeichert werden, ohne daß mit Qualitätsverlusten zu rechnen ist.
- Digitale Daten können leicht manipuliert werden; befindet sich zum Beispiel in einem digital gespeicherten Text ein Schreibfehler, kann dieser korrigiert werden, ohne daß der ganze Text neu eingegeben werden muß.

Schmalband – Breitband

Die Informationsmenge, die in einer Zeiteinheit übertragen werden kann, wird bei digitalen Verfahren als Bandbreite bezeichnet. Bei analogen Verfahren ist das Maß hierfür ein Frequenzbereich. In Übersicht 3 wird der Bandbreitenbedarf einzelner Dienste und Kommunikationsformen dargestellt. Hierunter ist ein gewisser Qualitätsanspruch an die übertragene Information zu verstehen. Überträgt man zum Beispiel Fernsehbilder mit geringen Bitraten, so leidet die Auflösung des Bildes darunter, bzw. die Geschwindigkeit der Bilderfolge nimmt ab (Zeitlupe).

Als Abgrenzung zwischen Schmalband und Breitband gilt die Übertragungskapazität 64 kbit/s. Die bis in die privaten Haushalte verlegten Telefonkabel sind in der Lage, diese Bitrate zu übertragen. Für Anwendungen, die höhere Bitraten erfordern, müssen breitbandige Kabelsysteme (Koaxialkabel, Glasfaser) verlegt werden.

Übersicht 3:
Bandbreitenbedarf der Telekommunikationsdienste

Kommunikation	Bandbreite	normiert auf 64 kbit/s
Telex	50 Zeichen/s	0,005
Btx	75/1200 bis/s	0,005 bis 0,025
Telefax	50 Zeichen/s bis 2 400 bit/s	0,005 bis 0,05
Teletex	2 400 bit/s	0,05
Datex	200 bit/s bis 64 kbit/s	0,005 bis 1
Telefon	64 kbit/s	1
Rundfunk	2 000 kbit/s	32
Fernsehen	130 000 kbit/s	2 000

Übersicht 4:
Übertragungskapazität von Kabelarten

	Kabelart	Übertragungskapazität (Einheiten à 64 kbit)
Schmalband	Kupfer-Doppel-Ader	bis 30
Breitband	Koaxial	bis 7 500
	Lichtwellenleiter (Glasfaser)	bis 15 000

Alle traditionellen Formen der geschäftlichen Kommunikation können innerhalb eines schmalbandigen Netzes abgewickelt werden.

Vermittlungskommunikation – Verteilkommunikation

Bei der Vermittlungskommunikation (individualisierte Kommunikation) findet ein Informationsaustausch von einem Sender zu einem Empfänger bzw. zu einer definierten Gruppe statt. Beispiele hierfür sind Telefon, Telefax und Teletex. Diese Kommunikationsform benötigt Vermittlungseinrichtungen, um die Verbindung zwischen Sender und Empfänger herzustellen. Beim Telefonieren geschieht der Austausch von Informationen in beiden Richtungen, es handelt sich um eine Duplex-Verbindung. Dagegen wird beim Telex vom Sender eine Nachricht abgeschickt, ohne während der Verbindung auf eine Antwort zu warten; hier handelt es sich um eine Simplex-Verbindung.

Bei der Verteilkommunikation schickt ein Sender Informationen ab, die mehrere Empfänger erhalten können. Eine Vermittlung ist nicht nötig, da der Empfänger durch das Ein- bzw. Ausschalten seines Empfangsgerätes an der Kommunikation teilhaben bzw. sie beenden kann. Beispiele hierfür sind Fernsehen und Rundfunk.

Koaxialkabel – Glasfaser

Über beide Kabelarten kann breitbandige Kommunikation abgewickelt werden, wobei die Glasfasertechnik technisch höherwertig ist. Besondere Brisanz bekommt die Diskussion Glasfaser kontra Koaxialkabel aus den unterschiedlichen Verwendungen durch die Deutsche Bundespost. So werden zur Zeit Koaxialkabelnetze aufgebaut. Diese Netze können lediglich für die Verteilkommunikation und nicht für Individualkommunikation genutzt werden. Die zur Zeit aufgebauten Koaxialkabelnetze besitzen eine Baumstruktur; d.h. an einem Punkt werden Sendungen eingespeist und über eine hierarchische Verteilerstruktur an den Empfänger weitergeleitet. Das Koaxialkabelnetz substituiert also lediglich das Übertragungsmedium „Atmosphäre“ des Funkverfahrens. Der Benutzer besitzt statt einer Antenne einen Übergabepunkt.

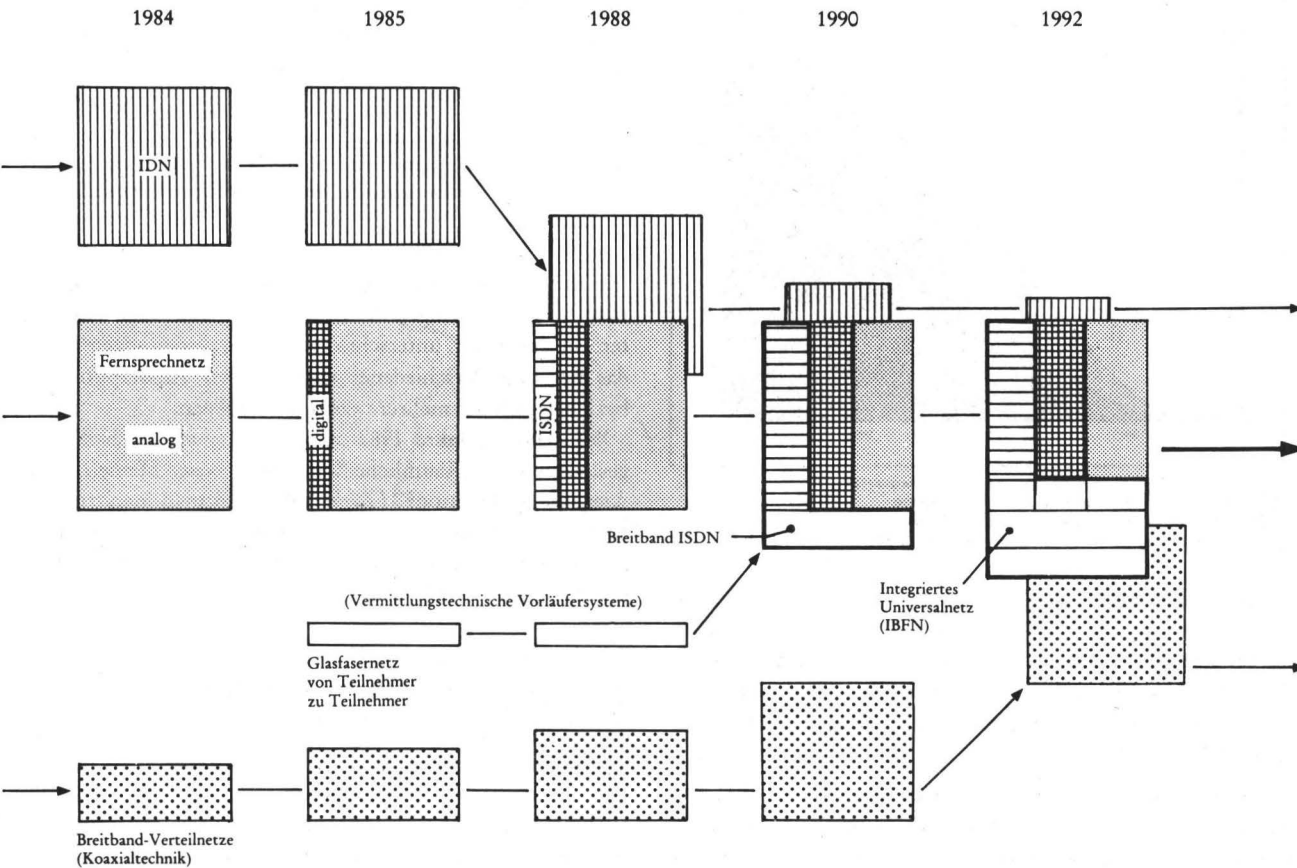
Dagegen wird die Glasfaser von der Deutschen Bundespost unter anderem auch für breitbandige Individualkommunikation

benutzt. So zum Beispiel in den BIGFON (Breitband-Integriertes Glasfaser-Ortsnetz) Pilotversuchen. Dabei muß jeder einzelne Anschluß bis an eine Vermittlungsstelle herangeführt werden. Man spricht hier von einer Sternstruktur.

1.3 Ausbauplanungen der Deutschen Bundespost

Die Deutsche Bundespost hat kürzlich ein Konzept zur Weiterentwicklung der Fernmeldeinfrastruktur vorgelegt (Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen 1985). Das Voranschreiten der Digitalisierung, das Verdrängen der Elektromechanik durch Elektronik, das Zusammenwachsen bisher getrennter Netze, Dienste und der zugehörigen Geräte im Endbereich bewirken nach Ansicht der Deutschen Bundespost nachhaltige Innovationsimpulse im Bereich der Text-, Bild- und Datenübermittlung und legen daher eine langfristige Gesamtkonzeption nahe (vgl. Übersicht 5).

Übersicht 5:
Entwicklungskonzept der Fernmeldenetze

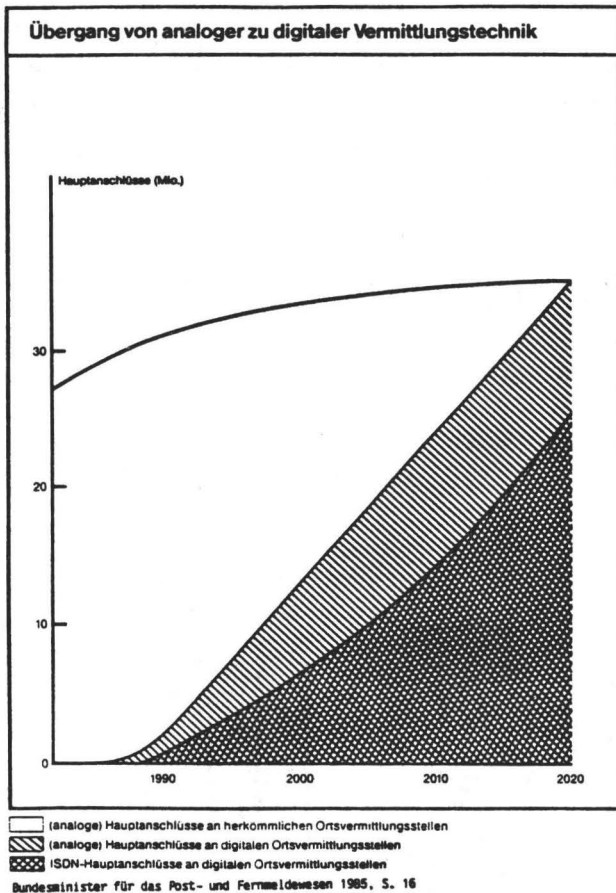


IDN: Integration schmalbandiger Text- und Datendienste.
ISDN: Integration schmalbandiger Dienste
Breitband-ISDN: Integration schmal- und breitbandiger Dienste
IBFN: Integration schmal- und breitbandiger Dienste einschließlich TV-Verteilung über Glasfaser

Quelle: Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen (Hrsg.): Konzept der Deutschen Bundespost zur Weiterentwicklung der Fernmeldeinfrastruktur. 1985. S. 14/15

Nach diesem Gesamtkonzept wird das Fernsprechnetz schrittweise bis zum Jahre 2020 digitalisiert und mit dem heute bestehenden integrierten Text- und Datennetz (IDN) zum ISDN (Integrated Services Digital Network), also einem universellen Dienste integrierenden digitalen Fernmeldenetz, zusammengefaßt. Das Tempo und die räumliche Verteilung dieser Umstellung und damit der Digitalisierung des bislang analogen Telefonnetzes, werden nach den vorliegenden Planungen von technischen und wirtschaftlichen Überlegungen der Bundespost bestimmt (vgl. Übersicht 6).

Übersicht 6:
Übergang von analoger zu digitaler Vermittlungstechnik



Die Post hat ihre Planungen bezüglich der räumlichen Verteilung des Ersteinsatzes digitaler Fern- und Ortsvermittlungstechnik zwischen 1986 und 1988 festgelegt. Sie beginnt mit den großen Zentren und dehnt die Umrüstung im Zeitablauf auf mittlere und kleinere Ortsnetze aus, s. Karte 1 und 2 (vgl. *Thomas, Schnöring* 1985, S. 91 ff.).

Neben dieser Integration der schmalbandigen Netze beinhaltet das Gesamtkonzept den Aufbau eines Breitbandkommunikationssystems. Es wird zur Zeit als Verteilsystem auf der Basis von Kupferkoaxialkabel parallel zum ISDN ausgebaut und soll nach 1992 in ein integriertes Universalnetz eingebracht werden. Die jetzt laufenden bzw. beginnenden Versuche mit Glasfasernetzen sollen dazu führen, daß ab 1990 mit dem Aufbau eines Breitband-ISDN auf Glasfaserbasis begonnen werden kann, das ebenfalls in das integrierte Universalnetz einmündet (vgl. Übersicht 5).

Die Deutsche Bundespost orientiert sich bei ihrem Netzausbau und dem Dienstangebot an der kaufkräftigen Nachfrage und geht daher bei ihren Planungen stets von Bedarfsschwerpunkten aus. Die Erschließung der Fläche mit neuen Vermittlungstechniken, Netzteilen und Dienstangeboten erfolgt danach schrittweise bis in die nachfrageschwachen Räume. Das Tempo und die räumliche Verteilung werden demnach auch von der Nachfrage und der Nutzung der angebotenen Dienste in den verschiedenen Regionen abhängen. Wie lange die Zeitverzögerungen bei den einzelnen Etappen des Ausbaus sein werden, kann heute nicht genau gesagt werden. Damit wird aber deutlich, daß Raumordnung, Landesplanung sowie regionale Struktur- und Entwicklungspolitik als Akteure gefordert sind. Es wird von ihrer Aktivität mit abhängen, ob und wie die Deutsche Bundespost die durchaus vorhandenen technischen und ökonomischen Handlungsspielräume nutzt, um Nachteile für dünnbesiedelte und strukturschwache Räume zu vermindern oder zu vermeiden.

Es besteht weitgehend Einigkeit darüber, daß in den kommenden fünf bis zehn Jahren die wesentlichen räumlichen Auswirkungen von der Entwicklung der Telematik im Bereich der digitalen, schmalbandigen, interaktiven Vermittlungskommunikation auf der Grundlage bestehender Kupfernetze ausgehen (vgl. Übersicht 7).

Auf diesen Teil der Entwicklung der Telematik sollten sich daher die Anstrengungen der räumlich gezielten Politik konzentrieren. Auch die nachfolgenden Abschnitte dieses Beitrages behandeln deshalb schwerpunktmäßig diesen Bereich der Telematik.

2. Stand der Diskussion zu den räumlichen Wirkungen der Telematik

In der Literatur werden gegensätzliche Thesen in bezug auf die räumlichen Wirkungen der Entwicklung der Telematik vertreten. Sie gehen von unterschiedlichen Voraussetzungen aus, sind das Ergebnis verschiedener methodischer Ansatzpunkte und beziehen sich auf mehrere räumliche Ebenen.

Während im Jahre 1982 auf einer Tagung noch die Frage gestellt wurde: „Räumliche Wirkungen neuer Medien — überwiegt die Spekulation?“ (*Türke* 1984, Informationen zur Raumentwicklung 3/82), ist inzwischen doch ein klareres Bild entstanden, und man kann die vorliegenden Thesen zusammenfassen und systematisieren.

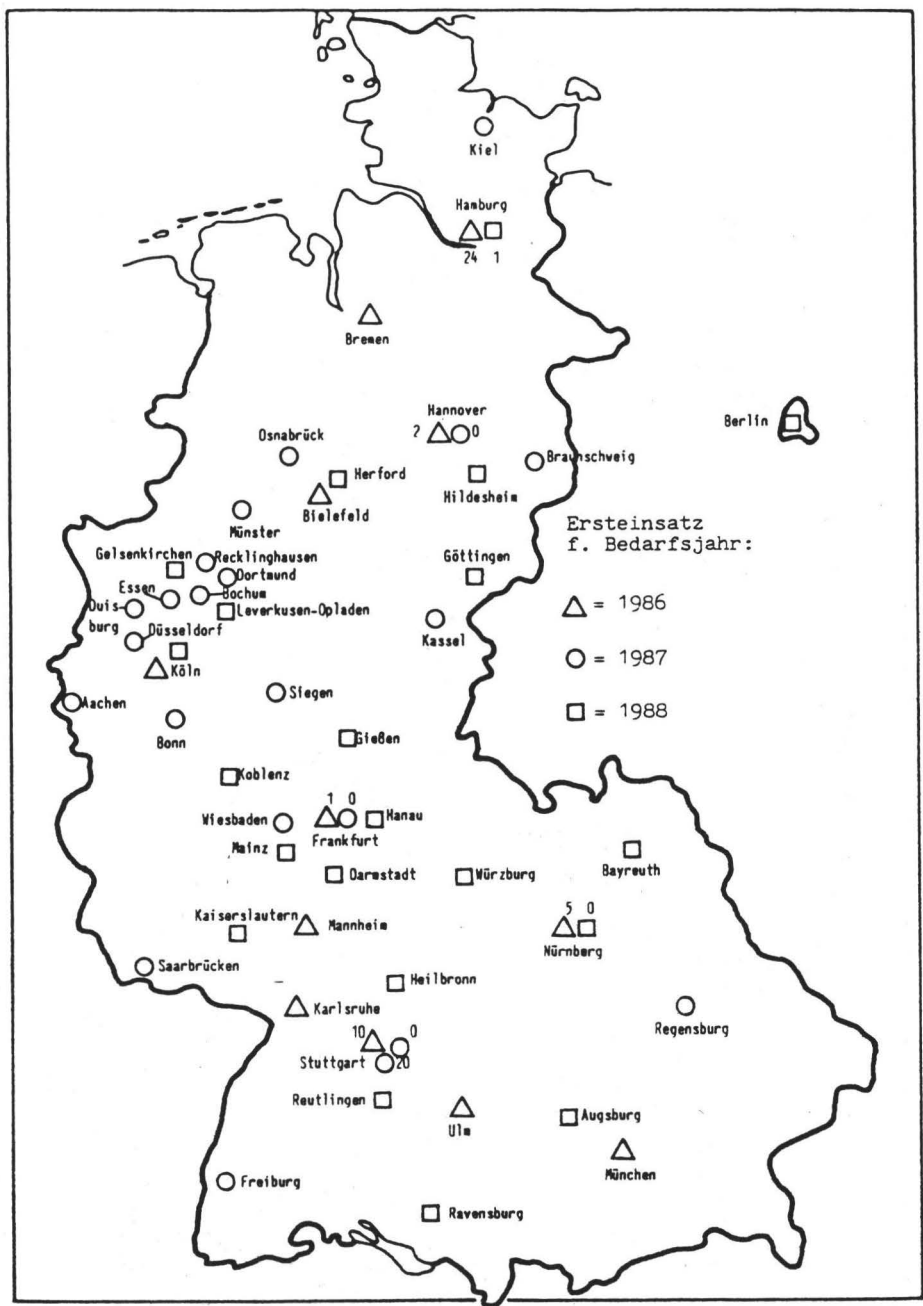
2.1 Art der Wirkungen

Hinsichtlich der räumlichen Wirkungen kann man vier verschiedene Thesen unterscheiden.

1. Dekonzentrations- bzw. Konzentrationsthese

Die Vertreter der Dekonzentrationsthese (z.B. *Fischer* 1984, *Bullinger* 1983, *Storbeck* 1984) gehen davon aus, daß die neuen Informations- und Kommunikationstechniken flächendeckend verfügbar sind. Sie argumentieren, daß dann traditionelle Standortvorteile der Verdichtungsräume tendenziell abgebaut werden. Die Aufwertung der Standortvorteile der ländlichen Räume sowie die Möglichkeit für die Menschen, ihre Standortpräferenzen zu realisieren, da die engen räumlichen Bindungen an den Arbeitsplatz entfallen, können dann zu einer gleichmäßigeren

Karte 1:
Einsatzorte digitaler Fernvermittlungstechnik in den ersten 3 Jahren



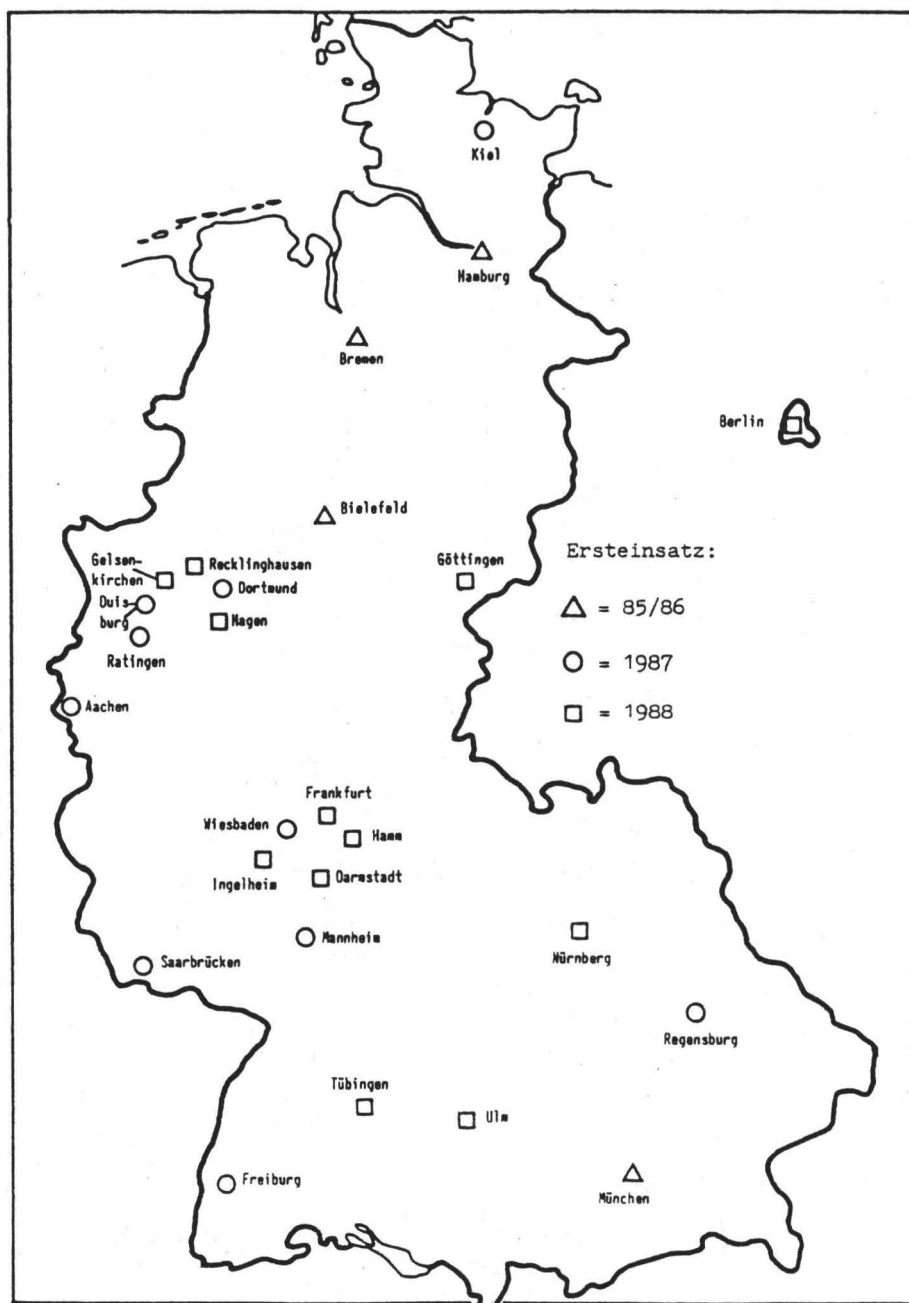
Quelle: Thomas, Schmöring 1985, S. 93.

Verteilung von Arbeitsstätten und Wohnungen im Raum und damit zu einer räumlichen Dekonzentration führen. Dies gilt einmal für die kleinräumige Dekonzentration, d.h., daß die Verdichtungsgebiete sich weiter ausbreiten werden, aber es gilt auch für die großräumige Verteilung, d.h. die Agglomerationen verlieren Bevölkerung und Arbeitsplätze zugunsten der ländlichen Regionen.

Die Vertreter der Konzentrationsthese (z.B. Hoberg 1984, Henckel u.a. 1983, Bullinger 1983) gehen von der gegebenen räumlichen Struktur aus, die durch ein wirtschaftliches Gefälle von den Zentren zur Peripherie gekennzeichnet ist. Sie sehen zum

größten Teil durchaus die genannten potentiellen Wirkungen der Entwicklung der Telematik auf die Standortfaktoren, gehen aber davon aus, daß die Zentren der großen Verdichtungsräume die neuen Möglichkeiten der Telematik zuerst rezipieren, vorantreiben und anwenden und daß dadurch die Entwicklungsunterschiede großräumig eher verstärkt werden. Zumindest in einer ersten Phase erwarten sie daher, daß die räumliche Entwicklung zu einer großräumigen Konzentration in den Verdichtungsräumen zu Lasten der ländlichen Räume führt. Dieser großräumige Konzentrationsprozeß kann durchaus mit einer kleinräumigen Dekonzentration der Verdichtungsgebiete verbunden sein.

Karte 2:
Einsatzorte digitaler Ortsvermittlungstechnik in den ersten 3 Jahren



Quelle: Thomas, Schmöring 1985, S. 94.

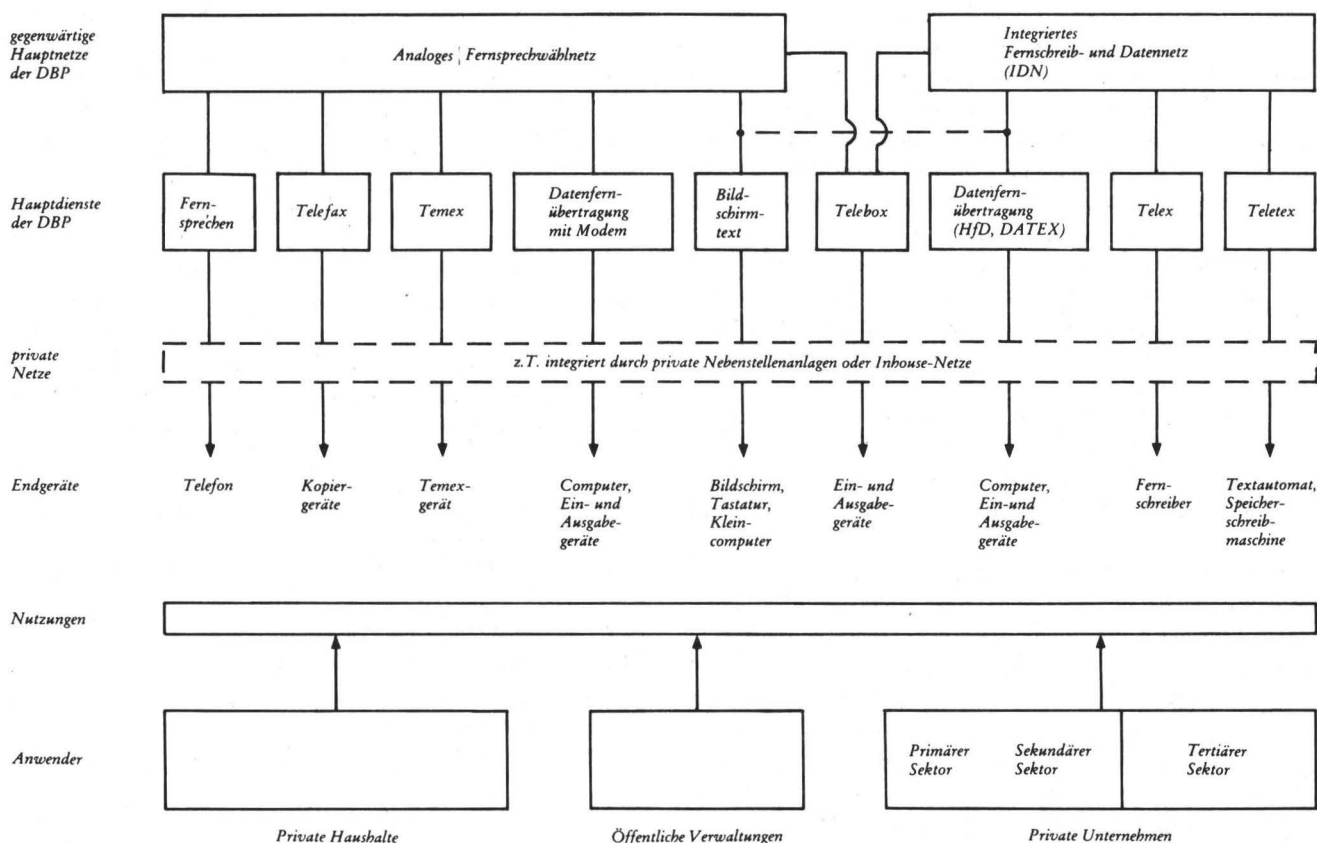
2. Zentralisierungs- bzw. Dezentralisierungsthese

Häufig werden die Begriffe Dekonzentration und Dezentralisierung sowie Konzentration und Zentralisierung synonym verwendet. Sie sollten jedoch sauber getrennt werden (Marti, Mauch 1984 a). Während es bei Konzentration bzw. Dekonzentration um die Veränderung der räumlichen Verteilung von Arbeitsplätzen und Wohnungen usw. geht, handelt es sich bei den Begriffen Zentralisierung und Dezentralisierung um die Veränderung der

räumlichen Verteilung von Steuerungskompetenz und Entscheidungsmacht. Hier besteht nahezu einhellige Übereinstimmung, daß die Entwicklung der Telematik die Zusammenfassung von Kontroll- und Entscheidungsbefugnissen in den Zentren tendenziell begünstigt. Es ist sogar durchaus wahrscheinlich, daß eine ungesteuerte Entwicklung der Telematik zu einer Zentralisierung bei gleichzeitiger Dekonzentration führen wird.

Übersicht 7:

Schmalbandige Vermittlungskommunikation in der Bundesrepublik Deutschland



Quelle: Abbildung in Anlehnung an Kubicek (1984), S. 239 und Fritsch/Ewers (1985), S. 29.

3. Hierarchisierungs- und Polarisierungs- bzw. Nivellierungsthese

Insbesondere die Difu-Studie (Henckel u.a. 1984) aber auch andere Untersuchungen weisen darauf hin, daß die Entwicklung der Telematik unter Status-quo-Bedingungen eher zu der genannten großräumigen Zentralisierung und Konzentration bei kleinräumiger Dekonzentration führen könnte. Dieser Prozeß geht einher mit der Herausbildung einer Hierarchie der bestehenden Zentren, wobei es zu einer Polarisierung zwischen den sich relativ günstig entwickelnden Agglomeraten wie München, Stuttgart und Frankfurt auf der einen Seite und Stadtregionen wie Hamburg, Hannover und das Ruhrgebiet mit relativ ungünstiger Entwicklung auf der anderen Seite kommen könnte.

Demgegenüber geht die Nivellierungsthese davon aus, daß die entsprechenden Standort- und Entwicklungsvorteile der erstgenannten Zentren sich im Zuge der Entwicklung der Telematik abbauen lassen.

4. These von den eingeschränkten Innovationswirkungen

Eine Reihe von Autoren vertritt die These, daß die räumlichen Wirkungen der Entwicklung der Telematik wesentlich weniger

spektakulär sein werden als es nach den vorher genannten, sich widersprechenden Thesen erscheinen mag. Die sozialen Prozesse der Diffusion und Anwendung der neuen Informations- und Kommunikationstechniken und die dazu erforderlichen bzw. damit verbundenen sozialen Innovationen benötigen nach aller Erfahrung längere Zeiten als die rein technischen Innovationen (Heinze 1984, Türke 1984). In anderen Studien werden solche unterschiedlichen Rahmenbedingungen in verschiedenen Szenarien gegenübergestellt, und man kommt bei der Abwägung der Wahrscheinlichkeit der einzelnen möglichen Entwicklungen zu ähnlichen Ergebnissen (z.B. Marti/Mauch 1984 b).

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es insbesondere die Annahmen über Art und Tempo des Ausbaus der Telekommunikationsinfrastruktur, über die politischen Rahmenbedingungen und die Einstellungen der beteiligten Akteure sind, welche wiederum wesentlich von der internationalen Konkurrenzsituation und der jeweils betriebenen Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik abhängen, die darüber entscheiden werden, welche Thesen oder Szenarien der Realität der zukünftigen Entwicklung am nächsten kommen.

2.2 Wirkungen auf bestehende Trends

Einen breiten Raum in der Literatur nimmt die Debatte ein, ob die neuen Informations- und Kommunikationstechniken von sich aus neue räumliche Trends setzen oder „nur“ die vorhandenen Trends der Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung im Raum verstärken. Die vertretenen Positionen sind eng mit den zuvor behandelten Thesen verbunden. So kam *Goddard* zu dem Ergebnis, daß Informations- und Kommunikationstechniken zwar eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung für den räumlichen Wandel darstellen (*Goddard* 1980). Längere Zeit diente aber gerade in der Bundesrepublik Deutschland die These, daß die neuen Informations- und Kommunikationstechniken von sich aus keine neuen räumlichen Trends auslösen, sondern allenfalls bestehende räumliche Entwicklungen verstärken, auch als Beruhigung oder Entschuldigung für raumordnungs- und regionalpolitische Abstinenz sowie als Begründung für die geringe Beachtung, die die räumlichen Wirkungen der Telematik über längere Zeit in der Forschung fanden (vgl. Informationen zur Raumentwicklung 3/1982). Die These, daß die neuen Informations- und Kommunikationstechniken keine „Trendsetter“, sondern lediglich „Trendverstärker“ seien, ist zudem angesichts widersprüchlicher Aussagen über die ablaufenden Trends der räumlichen Entwicklung wenig hilfreich.

Inzwischen hat sich die These von der Ambivalenz der räumlichen Wirkungen der Entwicklung der Telematik weitgehend durchgesetzt (*S. Lange* u.a. 1985, *Fritsch/Ewers* 1985). Sie besagt, daß es ein Dezentalisierungs- und Dekonzentrationspotential gibt, daß aber eine Entwicklung unter Status-quo-Bedingungen eher zu einer Zentralisierung, Konzentration und Polarisierung in der räumlichen Entwicklung führen wird. Es wird somit von den Handlungen der gesellschaftlichen Akteure abhängen, ob und in welchem Umfang sich diese gegensätzlichen Tendenzen durchsetzen. Meines Erachtens wird es ganz entscheidend davon abhängen, ob sich Raumordnungspolitik und Regionalpolitik auf den verschiedenen Ebenen verstärkt in den Prozeß der Entwicklung der Telematik einschalten und versuchen, ihn zielbezogen zu beeinflussen oder ob sie diesen wichtigen Bereich der Entwicklung von Zukunftstechnologien im wesentlichen anderen Akteuren überlassen (vgl. Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau 1985).

2.3 Wirkungen auf den Verkehr

Auch hinsichtlich der Auswirkungen der Entwicklungen der Telematik auf den Verkehr werden unterschiedliche Thesen vertreten.

Die Substitutionsthese unterstellt, daß physische Bewegungen im Raum mit Hilfe verschiedener Verkehrsmittel durch Telekommunikation und Informationsübertragung ersetzt werden. In Anspielung auf den Energieverbrauch ist von einer Substitution des „heißen“ durch „kalten“ Verkehr die Rede. Als Ursachen für solche Substitutionsvorgänge werden Energieersparnisse und allgemeine Kostenersparnisse vermutet.

Inzwischen ist aber die Mehrzahl der Autoren der Ansicht, daß der Substitution von Verkehr durch Telekommunikation enge Grenzen gesetzt sind und zusätzlich neue Verkehrsbewegungen in Verbindung mit der Entwicklung der Telematik entstehen werden. Insofern ist also in erheblichem Umfang von einer Komplementaritätsbeziehung zwischen der Entwicklung des Ver-

kehrs einerseits und den Informations- und Kommunikationstechniken andererseits auszugehen (*Heinze* 1985, *Lange* u.a. 1985, *Fritsch, Ewers* 1985).

Zusammenfassend ist also noch einmal festzuhalten, daß die vertretenen Thesen in bezug auf die räumlichen Wirkungen der Entwicklung der Telematik stark von den jeweiligen Annahmen und methodischen Grundlagen abhängen. Es bedarf daher eines systematischen Rahmens, um klarere Ergebnisse zu erzielen. Ein solcher Rahmen soll im folgenden Abschnitt an Hand verschiedener Wirkungskanäle erarbeitet werden.

2.4 Systematik der Wirkungen

Bereits in der ersten grundlegenden französischen Untersuchung über „Telematik und räumliche Entwicklungspolitik“ (*Huet* 1981) findet sich eine Systematik, die auf den Komponenten der Telematik aufbaut (vgl. dazu Übersicht 1) und die Untersuchung einzelner Wirkungskanäle erlaubt (vgl. Übersicht 8).

Übersicht 8:

Systematisierung der räumlichen Wirkungen: Elemente der Telematik

- (1) Forschung und Entwicklung von Netzgrundlagen sowie Endgeräten
- (2) Produktion von Netzgrundlagen und Endgeräten (Hardware)
- (3) Entwicklung und Produktion von Programmen (Software)
- (4) Ausbau der Telekommunikationsinfrastruktur
 - (4.1) Netze und Dienste
 - Kupfernetze für schmalbandige, interaktive Dienste
 - Kupferkoaxialkabel für breitbandige Verteildienste
 - Satelliten
 - Glasfasernetze für alle Dienstarten
 - (4.2) Tarife
- (5) Entwicklung der Nutzungen
 - Entwicklung wirtschaftlicher Nutzungen in Unternehmen und Verwaltungen auf der Basis schmalbandiger, interaktiver Dienste
 - Entwicklung von Nutzungen der Haushalte auf der Grundlage schmalbandiger, interaktiver Dienste
 - Nutzung der Verteildienste durch die Haushalte
 - Nutzung der Dienste auf der Grundlage von Glasfaser-Breitbandnetzen

Sie bildet zugleich die Grundlage für eine Reihe vorliegender Untersuchungen für die Bundesrepublik Deutschland (vgl. Enquete-Kommission 1984, Landesregierung Nordrhein-Westfalen 1984 a, DGB 1985), in denen einzelne Komponenten untersucht werden und zum Teil ein Gesamtfazit gezogen wird. Die erforderlichen Informationen zu Aussagen über die räumlichen Wirkungen sind jedoch noch nicht für alle Elemente vollständig verfügbar. Die nachfolgenden Aussagen bauen auf dem vorhandenen Kenntnisstand auf, haben aber zum Teil den Charakter von Thesen.

(1) Forschung und Entwicklung von Netzgrundlagen und Endgeräten

Die räumliche Verteilung der Forschungseinrichtungen und Produktionsanlagen bestimmt die räumlichen Wirkungen. Erste Untersuchungen zeigen, daß diese Anlagen räumlich konzentriert sind und sich vor allen Dingen in Verdichtungsräumen befinden, der süddeutsche Raum bildet einen besonderen Schwerpunkt.

Eine schnelle Entwicklung der Telematik führt in diesem Bereich also voraussichtlich zu einer weiteren Verstärkung der räumlichen Konzentration und Zentralisation.

(2) *Produktion von Netzgrundlagen und Endgeräten (Hardware)*

Die räumliche Verteilung ist etwas gleichmäßiger als bei Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, jedoch gibt es ebenfalls deutliche räumliche Muster der Produktionsanlagen; sie liegen vor allem in Verdichtungsräumen und im süddeutschen Raum. Es handelt sich jedoch bei den entsprechenden Unternehmen vielfach um große Mehrbetriebsunternehmen, die auch außerhalb der Verdichtungsräume über Produktionsanlagen verfügen.

Die räumlichen Wirkungen sind daher in einem gewissen Umfang ambivalent und abhängig von den Unternehmensentscheidungen. Ein Einfluß durch politische Aktion erscheint möglich.

(3) *Entwicklung und Produktion von Programmen (Software)*

Auch die Unternehmen der Software-Produktion konzentrieren sich bislang vor allem auf die Verdichtungsräume. Besondere Schwerpunkte sind im Zusammenhang mit den Standorten von Forschungs- und Entwicklungs- sowie Produktionseinrichtungen für Netzgrundlagen und Endgeräte zu finden. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die Gebiete der Modellversuche.

Die räumlichen Wirkungen sind hier deutlich ambivalent. Sie hängen ab von der Entwicklung der Nutzungen im Raum und den Standortentscheidungen zukünftiger Gründer. Es handelt sich um einen sehr dynamischen Bereich, in dem es in den nächsten Jahren eine Vielzahl von Unternehmens-Neugründungen geben kann und der ein Potential von verbrauchernahen Dienstleistungen enthält.

(4) *Ausbau der Telekommunikationsinfrastruktur*

(4.1) *Netze und Dienste*

— Kupfernetze für schmalbandige, interaktive Dienste

Die entsprechenden analogen und digitalen Netze sind nahezu flächendeckend vorhanden. Räumliche Wirkungen dieser Netze selbst sind also nicht zu erwarten. Räumliche Wirkungen können dagegen von der Verteilung und der Geschwindigkeit des Übergangs zum Integrierten digitalen Dienstnetz (ISDN) ausgehen. Ansonsten ist die entscheidende Größe für räumliche Wirkungen die räumliche Verteilung der Nutzungen.

— Kupferkoaxialkabel für breitbandige Verteildienste

Die Verteilnetze betreffen praktisch nur Haushalte. Sie dienen der Verteilung von Rundfunk- und Fernsehprogrammen. Solange die Rückkanal-Technik nicht operativ ist, handelt es sich um eine reine Teleinformation und -unterhaltung. Für die Produktionswirkungen gilt Punkt 1. der Systematik. Die räumliche Verteilung der Inselnetze auf der Grundlage von Kupferkoaxialkabel betrifft vor allem die großen Verdichtungsräume und die Mittelzentren. Die Wirkungen sind gering, sie betreffen jeweils das örtliche Installationshandwerk und über den Service abermals das Handwerk. Weitere geringfügige örtliche Wirkungen können sich aus zusätzlicher Handelsnachfrage ergeben.

— Satelliten

Die Stationierung von Satelliten kann dazu dienen, die Zahl und Qualität der Rundfunk- und Fernsehprogramme, die in Verteilnetze eingespeist werden, zu erhöhen. Bei entsprechendem Ausbau der Leistungen und der Empfangstechnik wird auch der Direktempfang vom Satelliten in Zukunft möglich sein. Schließlich können Satelliten als flexible Netzelemente von der Deutschen Bundespost im Rahmen ihrer Netzkonzeption eingesetzt werden. Die räumlichen Wirkungen können somit je nach Verwendungszweck der Satelliten sehr unterschiedlich sein.

— Glasfasernetze für alle Dienstarten

Die Breitbandnetze für interaktive Dienste, d.h. in Sternstruktur und auf der Grundlage von Glasfasertechnik werden eindeutig von den großen Zentren ausgehend erprobt und installiert; diese großen Zentren werden auch zuerst miteinander verbunden (BIGFON, BIGFERN, Glasfaser-Overlay-Netz). Die räumlichen Wirkungen sind aller Wahrscheinlichkeit nach eindeutig konzentrierend und zentralisierend. Handlungsmöglichkeiten könnten über den Einsatz von Satelliten als flexible Netzelemente bestehen. Da sich diese gesamte Entwicklung erst in den 90er Jahren abspielen wird, bestehen durchaus Möglichkeiten für planerischen Vorlauf in Raumordnung und Regionalpolitik.

Die Entscheidungen über das Netzmonopol der Deutschen Bundespost werden erheblichen Einfluß auf die Raumstruktur haben. Aus raumordnungs- und regionalpolitischer Sicht muß nach den aus Großbritannien und den Vereinigten Staaten vorliegenden negativen Erfahrungen mit Teil- und Vollprivatisierung von Telekommunikationsnetzen das Netzmonopol der Post verteidigt werden (vgl. S. Lange u.a. 1985, Schön/Neumann 1985). Liberalisierungen in Bezug auf die Endgeräte führen dagegen nach den vorliegenden Erfahrungen dann kaum zu negativen räumlichen Wirkungen, wenn die Kompatibilität der Endgeräte durch einheitliche Schnittstellen und gegenseitige Austauschbarkeit gewährleistet ist (vgl. zur Position der Post: Tenzer 1985).

(4.2) *Tarife*

Von großer Bedeutung für die räumlichen Wirkungen der Telematik sind neben den Investitionsstrategien in Bezug auf Netze und Dienste die Tarifregelungen, die mit den Investitionen in einem gewissen Zusammenhang stehen. Der augenblicklich in der Bundesrepublik Deutschland betriebene forcierte Ausbau der Teilkommunikationsnetze ist auch im Hinblick auf räumliche Zielsetzungen bedenklich, wenn dadurch Mittel für die Bereitstellung flexibler Netzelemente in anfangs nicht angeschlossenen Regionen beim Aufbau des ISDN fehlen und darüberhinaus generell Investitionsverzögerungen beim Ausbau der interaktiven Vermittlungsnetze und -dienste entstehen (vgl. DIW 1984).

Die Tarifregelungen haben nicht zu unterschätzende räumliche Wirkungen (vgl. S. Lange u.a. S. A 29 ff.). Dabei entspricht die technisch mögliche sukzessive Ablösung von entfernungsabhängigen durch zeit- und insbesondere mengenabhängige Tarife raumordnungs- und regionalpolitischen Zielsetzungen.

(5) *Entwicklung von Nutzungen* (Lange u.a. 1985, Aprile/Hotz-Hart/Müdespacher 1984, Fritsch/Ewers 1985)

- Entwicklung wirtschaftlicher Nutzungen in Unternehmen und Verwaltungen auf der Grundlage schmalbandiger, interaktiver Dienste

Obwohl Netze und Dienste flächendeckend angeboten werden, gibt es eindeutige Tendenzen zu räumlich selektiver Nutzung. Die Nutzungsschwerpunkte der neuen Telekommunikationsdienste liegen bislang vor allem in Verdichtungsräumen und Mittelzentren. Die räumlichen Wirkungen sind ambivalent, sie hängen zwar vom Dienstangebot der Bundespost und der Gebührenstruktur ab, entscheidend ist jedoch die räumliche Verteilung der Nutzer und der von ihnen ausgehenden Nachfrage. Die größten räumlichen Wirkungen werden vom Übergang zum ISDN ausgehen.

- Entwicklung von Nutzungen schmalbandiger, interaktiver Dienste durch Haushalte

Obwohl Telefon flächendeckend verfügbar ist, sind auch im Bereich der Haushalte bei der Nutzung neuer Dienste räumlich selektive Wirkungen zu erwarten. Die Diffusionsgeschwindigkeit wird deutlich unter der bei den Unternehmen und semiprofessionellen Nutzern liegen; die wirtschaftliche Relevanz ist in den nächsten Jahren bis auf den Bereich der Telearbeit eher gering einzuschätzen. Die räumlichen Wirkungen im Bereich Telearbeit sind ambivalent; sie hängen entscheidend von der Gestaltung der gesellschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für diesen Bereich ab.

- Nutzung der Verteildienste durch Haushalte

Die Nutzung erfolgt räumlich selektiv in den erschlossenen Bereichen. Die räumliche Nutzung direkt abstrahlender Satelliten mittels eigener Antenne ist zwar grundsätzlich flächendeckend möglich, wird aber eine lange Anlaufzeit benötigen und hat nur geringe räumliche Effekte.

- Nutzung von breitbandigen Diensten auf der Basis von Glasfasernetzen und Satelliten

Die räumlichen Wirkungen sind nur schwer abzusehen, da die Prognosezeiträume sehr lang sind. Es ist anzunehmen, daß die Diffusion zuerst im Bereich der wirtschaftlichen Nutzungen und erst später im Bereich der Haushalte erfolgt. Wegen der Verteilung der Entwicklungs-, Produktionsstandorte und

der Netzausbaukonzeption der Deutschen Bundespost sind zentralisierende und konzentrierende Wirkungen zu erwarten.

Übersicht 9 enthält schließlich drei Systematiken, die sich speziell auf die Nutzungen der neuen Informations- und Kommunikationstechniken in Unternehmen, Behörden und Haushalten beziehen. Alle drei Systematiken stimmen im Prinzip darin überein, daß die Wirkungen bei den Anwendern je nach Dauer des Diffusionsprozesses und nach Art der Anwendungen unterschiedlich sind, die verschiedenen Autoren benutzen allerdings unterschiedliche Begriffe.

Unterschiedliche räumliche Wirkungen entstehen insbesondere durch verschiedene räumliche Ausgangsverteilungen der potentiellen und tatsächlichen Nutzer.

Die genannten Untersuchungen sind sich darin einig, daß zuerst relativ einfach zu organisierende Anwendungen innerhalb von Unternehmen vorgenommen werden, die vornehmlich der Kosteneinsparung und Rationalisierung und damit der Substitution von Arbeitskräften dienen.

In mittlerer Frist kommt es zu neuen Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechniken, diese erfordern jedoch Kooperationen zwischen Unternehmen und auf unterschiedlichen Märkten sowie zwischen den Tarifpartnern und können dann zu neuen Leistungsangeboten und zusätzlichen Arbeitsplätzen führen.

Erst langfristig werden die heute zum größten Teil noch nicht absehbaren Innovationseffekte entstehen. Sie erfordern zusätzlich zu den technischen umfassende organisatorische Innovationen, Veränderungen der Wirtschafts- und Gesellschaftsstrukturen und bewußte, zielbezogene Anwendungsentwicklungen im Zusammenwirken unterschiedlichster Handlungsträger.

Es ist wichtig, daß weitere empirische Analysen entlang der skizzierten Systematiken der Wirkungskanäle im Hinblick auf die räumlichen Wirkungen der Entwicklung der Telematik erfolgen. Raumordnungs- und Regionalpolitik dürfen jedoch nicht auf das Vorliegen endgültiger Untersuchungsergebnisse in diesen Bereichen warten. Handlungsbedarf und Handlungsmöglichkeiten bestehen schon heute.

3. Programm und Zielsetzung des Arbeitskreises der Akademie für Raumforschung und Landesplanung

Im März 1984 hat die Akademie für Raumforschung und Landesplanung eine Expertenrunde zum Thema „Räumliche Auswirkungen der neuen Informations- und Kommunikationstechniken“ eingeladen. Das Gespräch führte zu einer thematischen Eingrenzung und Präzisierung sowie zur Empfehlung an die Akademie, einen entsprechenden Arbeitskreis zu gründen. Die konstituierende Sitzung fand im Juli 1984 statt, dabei wurde die Ausrichtung des Arbeitskreises folgendermaßen festgelegt: Die neuen Techniken im Bereich der Information und Kommunikation sollen analysiert und vor allem im Hinblick auf ihre regionalen Nutzungsmöglichkeiten und ihre Wirkungen auf die räumliche Wirtschaft bzw. die Raum- und Siedlungsstruktur untersucht und dargestellt werden. Im Vordergrund sollen dabei die interaktiven, schmalbandigen Dienste und ihre Nutzung durch Wirtschaft und Verwaltung in den kommenden Jahren stehen. Es

Übersicht 9:
Diffusionsprozeß und -geschwindigkeit bei den Nutzungen

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Diffusion nach Wirtschaftsräumen (Aprile, Hotz-Hart, Müdespacher 1984) <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Interner Wirtschaftsraum 1.2 Wirtschaftsraum des Tausches 1.3 Prospektiver Wirtschaftsraum 2. Wirkungen in Abhängigkeit von der Zeit (Fritsch, Ewers 1985) <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Kurzfristig: Substitutionseffekte 2.2 Mittelfristig: Komplementaritätseffekte 2.3 Langfristig: Innovationseffekte 3. Bedeutung von Telekernen für den Diffusionsprozeß (Lange u.a. 1985) <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Telekerne vom Typ Multiplikator 3.2 Telekerne vom Typ Kopplung 3.3 Telekerne vom Typ Anwendungsentwicklung |
|---|

bestand weitgehende Übereinstimmung, daß den Konsequenzen der untersuchten räumlichen Entwicklungen für die Zielvorstellungen und Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnungs- und Regionalpolitik ein besonderes Gewicht zukommen soll.

Daraus ergab sich in den folgenden Sitzungen das Arbeitsprogramm, in dessen Rahmen von den Mitgliedern des Arbeitskreises 20 Projekte in vier Themengruppen bearbeitet werden (vgl. Übersicht 10).

Übersicht 10:

Arbeitsprogramm des Arbeitskreises Räumliche Auswirkungen der neuen Informations- und Kommunikationstechniken (Telematik)

1. Allgemeine Analyse der räumlichen Verteilung — Folgerungen für Raumordnung, Landesplanung und Regionalpolitik
 - 1.1 Dr. Rolf Hoberg, Stuttgart
Analyse räumlicher Diffusionsprozesse
 - 1.2 Prof. Dr. G. Wolfgang Heinze, Dipl.-Ing. Heinrich Kill, Berlin
Zur Übertragung verkehrsevolutorischer Erfahrungen auf die Telekommunikation
 - 1.3 Dr. Peter Marti, Zürich
Regionale Aspekte der Diffusion neuer Informations- und Kommunikationstechniken
 - 1.4 Dr. Wolfgang J. Steinle, Bonn
Regionale Aspekte des Dekonzentrationspotentials neuer Informations- und Kommunikationstechnologien
 - 1.5 Dr. Werner Dostal, Nürnberg
Analyse der regionalen Struktur der Beschäftigung und des Arbeitsmarktes bezogen auf Veränderungen der Beschäftigung im Informationsbereich
 - 1.6 Dr. Britta Dollinger, Dortmund
Analyse des räumlichen Betroffenheitspotentials durch technische Innovationen in Nordrhein-Westfalen
 - 1.7 Dr. Dietrich Henckel, Berlin
Analyse räumlicher Verteilungsmuster von Informationstechnologie-Produzenten, Software-Häusern und Beratern
 - 1.8 Dr. Peter Gräf, München
Telematik — Analyse räumlicher Verteilungsmuster von Anwendern in der Bundesrepublik Deutschland
 - 1.9 Dipl.-Geogr. Gerlind Schütte, Dr. Klaus Türke, Bonn-Bad Godesberg
Daten und Indikatoren zur regionalen Verteilung von Informations- und Kommunikationstechniken

2. Auswirkungen einzelner Elemente der Telematik in ausgewählten Sektoren

- 2.1 Dr. Thomas Schnöring, Bad Honnef
Tarifpolitik im Fernsprechnetz und Raumordnung
- 2.2 Dr. Werner Dostal, Nürnberg
Telearbeit

Die folgenden Themen sind von den Autoren für spätere Arbeitsphasen geplant:

- Dr. Dietrich Henckel, Berlin / Dr. Siegfried Lange, Karlsruhe
Auswirkungen auf die Qualifikation von Arbeitskräften
- Prof. Dr. Dietrich Storbeck, Bielefeld
Auswirkungen auf die private Versorgung
- Dr. Siegfried Lange, Karlsruhe
Anwendungsentwicklung von neuen Diensten

3. Defizite und Handlungsmöglichkeiten in Regionen und Regionstypen

- 3.1 Dr. Ulrich Klaus-Stöhrer, Wiesbaden
Möglichkeiten und Anwendungsbarrieren für neue Informations- und Kommunikationstechniken in einer peripheren Region, Fallstudie Waldeck-Frankenberg
- 3.2 Prof. Dr. Harald Spehl, Dipl.-Volksw. Birgit Messerig-Funk, Trier
Chancen und Probleme der wirtschaftlichen Nutzung der Telematik im Raum Trier
- 3.3 Prof. Dr. Dietrich Storbeck, Dipl.-Soz. Regine Quentmeier-Vieregge, Bielefeld
Möglichkeiten und Hindernisse der Nutzung der Telematik am Beispiel eines Mittelzentrums
- 3.4 Dipl.-Geogr. Doris Krüger-Röth, Frankfurt
Auswirkungen von neuen technologischen Entwicklungen auf den Flächenbedarf von Arbeitsstätten
- 3.5 Prof. Dr. Klaus Wolf, Frankfurt
Informationstechnologisch bedingte raumstrukturelle Veränderungen im südlichen Frankfurter Umland, mit besonderer Berücksichtigung der Funktion des Flughafens Frankfurt
- 3.6 Dr. Siegfried Lange, Karlsruhe
Teleport Hamburg
- 3.7 Prof. Dr. Hans-Jürgen Ewers, Dr. Michael Fritsch, Berlin
Vergleich der Telematik-Diffusion in unterschiedlich strukturierten Regionen der Bundesrepublik Deutschland

Das nachfolgende Thema ist für später geplant:

- Reinhard Wettmann, Basel
Telematik in Kommunalverwaltungen ballungsferner Oberzentren

4. Handlungsmöglichkeiten von Raumordnung, Landesplanung und Regionalpolitik

- 4.1 Dr. Klaus Fischer, Mannheim
Über die Auswirkungen der neuen Informations- und Kommunikationstechniken: Raumordnerischer Handlungsbedarf und raumplanerische Handlungsgrundsätze
- 4.2 Dipl.-Volksw. Burkhard Lange, Hannover, Dipl.-Volksw. Heinz Naylor, Bonn
Telekommunikation und Raumstruktur — Raumordnerische Konsequenzen
- 4.3 Dr. Klaus Türke, Bonn-Bad Godesberg
Informationen und Kommunikation als Ressource für eigenständige Entwicklung

Dieses Programm orientiert sich einerseits an den Elementen der Telematik, zum anderen an den Untersuchungsbereichen:

- systematische Erfassung räumlicher Verteilung,
- Determinanten der räumlichen Entwicklung,
- Handlungsbedarf für Raumordnungs- und Regionalpolitik.

Aus der Kombination der Untersuchungsbereiche mit den Elementen der Telematik entsteht eine Systematik des Untersuchungsfeldes, die eine Einordnung der vier Themengruppen des Arbeitskreises und der einzelnen Untersuchungen ermöglicht (vgl. Übersicht 11).

In der ersten Gruppe werden allgemeine Analysen der räumlichen Verteilung durchgeführt, die zu Folgerungen für Raumordnung, Landesplanung und Regionalpolitik führen sollen. Die ersten vier Projekte sind im Schwerpunkt dem Untersuchungsbereich B: „Determinanten der räumlichen Entwicklung“ zuzuordnen. Es geht den Verfassern darum, für die Telematik insgesamt bzw. für einzelne Elemente Ursachen der räumlichen Entwicklung herauszuarbeiten und auf dieser Grundlage zu Aussa-

Übersicht 11:
Systematik des Untersuchungsfeldes

Elemente der Telematik	A) Systematische Erfassung räumlicher Verteilungen	B) Determinanten der räumlichen Entwicklung	C) Handlungsbedarf für Raumordnungs- und Regionalpolitik
1. Forschung und Entwicklung von Netzgrundlagen und Endgeräten			
2. Produktion von Netzgrundlagen und Endgeräten			
3. Entwicklung und Produktion von Programmen			
4. Ausbau der Telekommunikationsinfrastruktur 4.1 Netze und Dienste 4.2 Tarife			
5. Entwicklung der Nutzungen 5.1 Entwicklung wirtschaftlicher Nutzungen in Unternehmen und Verwaltungen auf der Basis schmalbandiger, interaktiver Dienste			
5.2 Entwicklung von Nutzungen der Haushalte auf der Grundlage schmalbandiger, interaktiver Dienste			
5.3 Nutzung der Verteildienste durch die Haushalte 5.4 Nutzung der Dienste auf der Grundlage von Glasfaser-Breitbandnetzen			

Arbeitsfeld des Arbeitskreises nach Intensität der Behandlung von "sehr intensiv"  bis "randlich von Bedeutung" 

gen über die räumlichen Diffusionsprozesse zu kommen. Dies geschieht mit unterschiedlichen Ansätzen. Während *Hoberg* sich auf diffusionstheoretische Grundlagen stützt und zu Prognosen der räumlichen Ausbreitungsprozesse von Nutzungen kommt, versuchen *Heinze* und *Kill* auf der Grundlage der Analyse historischer Konstellationen bei der Einführung und Ausbreitung von Verkehrssystemen zu Aussagen über die räumliche Entwicklung der Telematik und ihrer Determinanten zu kommen. Ausgangspunkt der Untersuchung von *Marti* sind ebenfalls räumliche Diffusionstheorien. Hier wird der Diffusionsprozeß mit Hilfe der

Szenario-Methode für verschiedene Anwendungsbereiche und sechs Regionstypen analysiert. *Steinle* will, ausgehend von vorliegenden empirischen Untersuchungen zu verschiedenen Elementen der Telematik, zu Aussagen über die regionalen Wirkungen kommen und daraus raumordnungspolitischen Handlungsbedarf ableiten.

In den restlichen Studien der ersten Gruppe steht die systematische Erfassung räumlicher Verteilungen, d.h. der Untersuchungsbereich A, im Vordergrund. *Dostal* will flächendeckend die räumliche Verteilung von Informationsbeschäftigten ermitteln, um daraus Schlußfolgerungen für regionale Ausbaustrategien zu ziehen. *Dollinger* will die Auswirkungen der Entwicklung der Telekommunikation auf die Arbeitsplätze in Nordrhein-Westfalen und seinen Teilräumen ermitteln, um damit potentielle Problemgebiete zu identifizieren. *Henckel* will in seiner Analyse speziell die räumliche Verteilung von zwei Elementen der Telematik prüfen, um so Ausmaß und Entwicklung der vermuteten regionalen Disparitäten festzustellen. Die Arbeit von *Gräf* zielt auf ein anderes Element der Telematik, nämlich die räumliche Verteilung der Nutzungen bei verschiedenen Anwendern. Bei den genannten vier Arbeiten steht die Verbesserung der Informationsbasis im Vordergrund, die dann auch gesicherte Schlußfolgerungen im Hinblick auf Handlungsbedarf und Handlungsmöglichkeiten eröffnet. Die Arbeit von *Schütte/Türke* kann als Klammer verstanden werden. Hier soll ein Konzept für eine flächendeckende und kontinuierliche Analyse aller Elemente der Telematik entwickelt und sukzessive in die Praxis umgesetzt werden.

In den Arbeiten der zweiten Gruppe sollen die Auswirkungen einzelner Elemente der Telematik in ausgewählten Sektoren untersucht werden. Dieser Komplex enthält erst zwei konkret ausformulierte Projekte. *Schnöring* will die Entwicklung der Tarifpolitik der Deutschen Bundespost und ihre regionalen Verteilungswirkungen analysieren. *Dostal* will die vorliegenden und laufenden Untersuchungen zur Telearbeit auswerten, um zu einer Einschätzung der Relevanz für Raumforschung und Landesplanung zu kommen. Es bleibt abzuwarten, ob die weiteren in dieser Gruppe vorgesehenen Themen im Zeitrahmen des Arbeitskreises noch in Angriff genommen werden können.

In der dritten Gruppe werden in Untersuchungen in ausgewählten Teilräumen der Bundesrepublik Deutschland Defizite und Handlungsmöglichkeiten in bezug auf die Entwicklung der Telematik untersucht. Diese Arbeiten beziehen sich auf die Elemente 4. und 5. der Telematik, also den Ausbau der Telekommunikations-Infrastruktur und die Entwicklung der Nutzungen (vgl. Übersicht 11). Sie decken jeweils alle drei Untersuchungsgebiete ab, wobei die Schwerpunkte unterschiedlich verteilt sind. So steht in den Arbeiten von *Krüger-Röth* oder *Storbeck* und *Quentmeier-Vieregge* die Bestandsaufnahme im Vordergrund, während in den Projekten von *Klaus-Stöbner* und *S. Lange* vor allem versucht wird, Handlungskonzepte zu entwickeln und Handlungsanstöße zu geben. Die Arbeiten beziehen sich auf unterschiedliche Räume und Raumtypen und führen so im Sinne von Fallstudien zuerst zu Aussagen für die jeweilige Untersuchungsregion. Es bleibt abzuwarten, ob sich darüber hinaus aus der Verteilung der Fallstudien auf ländlich-periphere Regionen, Mittelzentren und Verdichtungsräume auch allgemeinere Aussagen ableiten lassen, die sich im Sinne des zuvor behandelten Pro-

jektes von *Schütte/Türke* mit den allgemeinen Analysen räumlicher Verteilung verbinden lassen.

Klaus-Stöbner will in seiner Arbeit für den Landkreis Waldeck-Frankenberg den Kenntnisstand der regionalen Akteure über die neuen Informations- und Kommunikationstechniken verbessern und Anwendungsmöglichkeiten und -barrieren herausarbeiten. *Spehl* und *Messerig-Funk* zielen darauf ab, Stand und Planungen des Ausbaus der Telekommunikations-Infrastruktur in der Region Trier sowie Umfang und Planung der Nutzungen und den Kenntnisstand in Unternehmen des produzierenden Gewerbes und öffentlichen Verwaltungen zu ermitteln. Auf dieser Basis sollen Aussagen zu Chancen und Problemen der wirtschaftlichen Nutzung der Telematik erarbeitet werden. *Storbeck* und *Quentmeier-Vieregge* wollen im Kreis Herford den Stand der Diffusion der neuen Informations- und Kommunikationstechniken in den Hauptanwen-derbranchen ermitteln und Aussagen zu den wesentlichen Einflußfaktoren erarbeiten. *Krüger-Röth* will für das Rhein-Main-Gebiet den Einfluß der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien auf den künftigen Bedarf an gewerblichen Flächen abschätzen. Als Basis dient einmal eine Flächenbegehung, zum anderen eine Befragung von Betrieben und Wirtschaftsverbänden, die sich auch auf Auswirkungen in bezug auf die Arbeitsinhalte und die Beschäftigung bezieht. Die Untersuchung von *Wolf* zielt darauf ab, Hinweise auf die räumlichen Wirkungen der neuen Informations- und Kommunikationstechniken in ausgewählten Betrieben in Frankfurt und dem südlichen Rhein-Main-Gebiet zu erarbeiten. Dabei soll die Entwicklung aller Betriebe seit 1975 ermittelt werden, die den Elementen 2. und 3. der Telematik zugerechnet werden können (vgl. Übersicht 11). Zusätzlich sollen vertiefende Analysen für ausgewählte Gemeinden in Flughafennähe durchgeführt werden. *S. Lange's* Untersuchung zielt auf ein anwendungsorientiertes, konkretes Handlungskonzept für die Stadt Hamburg als Telekommunikationszentrum, wobei internationale Ansätze und Erfahrungen mit Teleport-Konzepten einbezogen werden. Die Untersuchung von *Fritsch* ist darauf ausgerichtet, in unterschiedlichen Regionstypen die Entwicklung der Telematik im Industriesektor zu ermitteln, Charakteristika von Früh- und Spätadoptoren herauszuarbeiten und die Bedeutung von Standortfaktoren für die Diffusion der Telematik festzustellen.

Die drei unter Punkt 4. zusammengefaßten Projekte beziehen sich explizit auf den Untersuchungsbereich C. und wollen Handlungsbedarf und Handlungsmöglichkeiten der Raumordnungs- und Regionalpolitik behandeln. Obwohl sich die Themenstellung prinzipiell auf alle Elemente der Telematik beziehen könnte, werden in den Beiträgen doch vor allem Überlegungen im Hinblick auf den Ausbau der Telekommunikationsinfrastruktur und die Entwicklung der Nutzungen im Vordergrund stehen. *Fischer* geht in seiner Arbeit davon aus, daß die neuen Informations- und Kommunikationstechniken erhebliche räumliche Auswirkungen haben werden, daß deshalb der Versuch gemacht werden muß, die Entwicklung durch die Formulierung neuer Ziele und Instrumente zu beeinflussen. Ausgehend von einer Analyse der erwarteten Strukturveränderungen sollen der raumordnerische Handlungsbedarf festgestellt und neue Ziele und Instrumente der Regionalpolitik und Stadtentwicklungsplanung formuliert werden. *B. Lange* und *Naylor* wollen in ihrem Beitrag raumordnerische Konsequenzen aus der Entwicklung

der Telematik ableiten. Sie wollen dazu einmal bisherige raumordnerische Zielvorstellungen den Informationen über räumliche Wirkungen der Telematik gegenüberstellen, zum anderen wollen sie einen Überblick über die bereits vorhandenen Zielsetzungen, Einstellungen und Konzepte in bezug auf die räumliche Entwicklung der Telematik zusammenstellen. In seiner Arbeit zu diesem Themenbereich will *Türke* prüfen, welchen Beitrag der Ausbau der Informations- und Kommunikationstechniken zur Realisierung einer Konzeption der eigenständigen Regionalentwicklung leisten kann.

Sieht man nochmal alle zwanzig besprochenen Beiträge des Arbeitskreises vor der in Übersicht 11 entwickelten Systematik des Untersuchungsfeldes, ergibt sich, daß nicht das gesamte Feld abgedeckt ist. Die vorgestellten Projekte decken im wesentlichen die Elemente 2. bis 5.2 der Telematik ab und beziehen sich auf alle drei Untersuchungsbereiche (vgl. schraffiertes Arbeitsfeld in Übersicht 11).

Der Arbeitskreis hofft damit, einen inhaltlichen Beitrag zu der Erforschung und zielorientierten Beeinflussung der Entwicklung der Telematik zu leisten. Er geht aber auch davon aus, daß die Fruchtbarkeit der vielfältigen Untersuchungsansätze, die von den einzelnen Arbeitskreismitgliedern verwendet werden, getestet werden kann, so daß weitere Studien in anderen Elementen der Telematik, anderen Nutzungsbereichen und Untersuchungsräumen auf den Erfahrungen aufbauen können.

Die Publikation der Konzepte, Zeitpläne und ersten Arbeitsergebnisse zu diesem Zeitpunkt soll aber auch dazu dienen, die Diskussion und den Informationsaustausch über den engeren Arbeitskreis hinaus zu ermöglichen.

Die Arbeitskreise der Akademie für Raumforschung und Landesplanung sollen sich jeweils konkreten Themen in begrenzter Zeit widmen. Die Projekte innerhalb des Arbeitskreises „Räumliche Auswirkungen der neuen Informations- und Kommunikationstechniken“ sollen bis Ende des Jahres 1986 abgeschlossen und im Arbeitskreis diskutiert werden. Ich gehe davon aus, daß die Ergebnisse im Frühjahr 1987 in geeigneter Form präsentiert werden können.

Literaturverzeichnis

- Akademie für Raumforschung und Landesplanung* (Hrsg.), (1984): Neue Informations- und Kommunikationstechniken und ihre räumlichen Auswirkungen, Arbeitsmaterial Nr. 81, Hannover.
- Akademie für Raumforschung und Landesplanung* (Hrsg.), (1985): Räumliche Auswirkungen des Einsatzes neuer Technologien, Arbeitsmaterial Nr. 82, Hannover.
- Aprile, G.; Hotz-Hart, B.; Müdespacher, A.* (1984): Raumwirtschaftliche Konsequenzen neuer Kommunikationstechnologien, in: DISP.
- Arnold, F.*, u.a. (1984): Studie für einen Telekommunikations-Entwicklungsplan, Düsseldorf.
- Bernd, W.; Hefekäuser, W.* (1985): „Medien“ und Telekommunikation — Ein Beitrag zur Begriffserklärung. In: Perspektiven der Fernmeldepolitik, Bad Winsheim.
- Bodem, H.*, u.a. (1984): Kommunikationstechnik und Wirtschaftlichkeit, Hannover und München.
- Brepohl, K.* (1984): Telematik — Die Grundlage der Zukunft, Bergisch-Gladbach.

- Bullinger, D.* (1983): Klein und dezentral? Zentralisierungs- und Dezentralisierungswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien. In: Die neue Gesellschaft, 30. Jg., S. 709 — 717.
- Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau* (1985): Programmatische Schwerpunkte der Raumordnung, Bonn-Bad Godesberg, Schriftenreihe des BMBau 06.057.
- Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT)* (1980) (Hrsg.): Informationstechnologie und Beschäftigung, Düsseldorf/Wien.
- Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen* (1984 a): ISDN — die Antwort der Deutschen Bundespost auf die Anforderungen der Telekommunikation von morgen, Bonn.
- Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen* (1984 b): Weltweite Verbindungen. Die Deutsche Bundespost — Ihr Partner für Datenübertragung, Bonn.
- Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen* (1985): Konzept der Deutschen Bundespost zur Weiterentwicklung der Fernmeldeinfrastruktur, Bonn.
- Bundesregierung* (1984): Konzeption der Bundesregierung zur Förderung der Entwicklung der Mikroelektronik, der Informations- und Kommunikationstechniken, Bonn.
- Crusius, R.; Stebani, J.* (Hrsg.) (1984): Neue Technologien und menschliche Arbeit, Berlin.
- Deutscher Gewerkschaftsbund* (1985): Neue Informations- und Kommunikationstechniken. Eine Stellungnahme des DGB, Düsseldorf.
- Deutscher Industrie- und Handelstag (DIHT)* (1983) (Hrsg.): Btx — eine neue Medien-Dimension, Bonn.
- Die (informierte Stadt)* (1984): In: Arch +, Themenheft 75/76.
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)* (1984): Economic Evaluation of the Impact of Telecommunications Investment in the Communities, Berlin.
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)* (1985): EG-Telekommunikationspolitik allenfalls langfristig realisierbar. In: Wochenbericht 34/85, S. 383 — 388.
- Elias, D.* (1982) (Hrsg.): Telekommunikation in der Bundesrepublik Deutschland, Heidelberg/Hamburg.
- Elsner, W.; Katterle S.* (Hrsg.) (1984): Wirtschaftsstrukturen, neue Technologien und Arbeitsmarkt, Köln.
- Enquete-Kommission „Neue Informations- und Kommunikationstechniken“* (1983): Zwischenbericht vom 28. 3. 1983 (Bundestags-Drucksache 9/2442), Bonn.
- Estermann, H.* (1985): Kommunikationsinfrastruktur. Eine Aufgabe für die Stadtentwicklungsplanung. In: Raumplanung, S. 123 — 124.
- Expertengruppe „Förderung neuer Kommunikationstechniken“ (EKOM)* (1982): Neue Kommunikationstechniken, Perspektiven für das Land Baden-Württemberg, Stuttgart.
- Fischer, K.* (1984): Telekommunikation, Raumordnung und regionale Strukturpolitik, Köln u.a.
- Fritsch, M.; Ewers, H.-J.* (1985): Telematik und Raumentwicklung, Bonn.
- Gnad, F.* (1985): Telematik — zwischen Realität und Zukunft. Einige Gedanken zur Telematik, räumlichen Entwicklung und Raumplanung. In: Raumplanung, S. 125 — 127.
- Goddard, J. B.* (1980): Technological Forecasting in a Spatial Context. In: Futures Vol. 12, No. 2, S. 90 — 105.
- Goddard, J. B.; Gillespie, A. E.; Thwaites, A. T.; Robinson, J. F.* (1983): Study of the Effects of new Information Technology on the Less Favoured Regions of the Community. Final Report for the Directorate General for Regional Policy/Commission of the European Communities, Centre for Urban and Regional Development Studies, University of Newcastle upon Tyne.
- Hecheltjen, P.* (1985): Bildschirmtext — Prognosen. Berlin und Offenbach.
- Heinze, W. G.* (1985): Zur Evolution von Verkehrssystem, Perspektiven der Telekommunikation. In: Klatt, S. (Hrsg.): Perspektiven verkehrswissenschaftlicher Forschung, Berlin, S. 271 — 322.

- Henckel, D.; Nopper, E.; Rauch, N. (1984 a, b): Informationstechnologie und Stadtentwicklung, Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz (Schriften des Deutschen Instituts für Urbanistik).
- Henckel, D.; Nopper, E.; Rauch, N. (1984 a): Informationstechnologie und die Zukunft der Städte. In: Stadtbauwelt, Heft 24, S. 140 — 144.
- Hoberg, R. (1983): Raumwirksamkeit neuer Kommunikationstechniken — innovations- und diffusionsorientierte Untersuchungen am Beispiel des Landes Baden-Württemberg. In: Raumforschung und Raumordnung, H 5/6, S. 211 — 222.
- Huet, Pierre M. (1981): Télématique et Aménagement du Territoire. Paris.
- Kubicek, H. (1984): Soziale Auswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechniken.
- Landesregierung Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (1984): Zukunftstechnologien in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.
- Landesregierung Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (1984): Nordrhein-Westfalen, Initiative Zukunftstechnologien. Düsseldorf.
- Lange, S. u.a. (1985): Telematik und regionale Wirtschaftspolitik. Köln.
- Mandeville, Th. (1983): The spatial effects of information technology. Some literature. In: Futures, S. 65 — 72.
- Marti, P.; Mauch, S. (1984 a): Wirtschaftlich-räumliche Auswirkungen neuer Kommunikationsmittel, Bern (Arbeitsberichte des nationalen Forschungsprogramms „Regionalprobleme in der Schweiz“, Bd. 46).
- Marti, P.; Mauch, S. (1984 b): Aspekte der Diffusion neuer Informations- und Kommunikationstechniken: Wirtschaftlich, sozial, räumlich. Zürich.
- Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (1985): Sozialverträgliche Technikgestaltung.
- Müdespacher, A. (1984): Diffusionsprozesse technischer Innovationen — Erklärungsansätze für die Neuerung in der Telekommunikations- und Informationstechnologie, Zürich (Manto-Zwischenbericht 2, Teilbericht 2.17.3).
- Nora, Simon; Minc, Alain (1979): Die Informatisierung der Gesellschaft. Frankfurt/New York.
- OECD (1981) (Hrsg.): Informations, Activities, Electronics and Telecommunications Technologies. Impact on Employment, Growth and Trade, Vol. 1, Paris.
- OECD (1982): Micro-electronics, Robotics and Jobs.
- OECD (1983): Telecommunications — Pressure and Policies for Change, Paris.
- Picot, A. (1985): Integrierte Telekommunikation und Dezentralisierung in der Wirtschaft. In: Kaiser, W.: Telecommunications, Bd. 11, Integrierte Telekommunikation, Berlin/Heidelberg/New York, S. 484 — 498.
- Räumliche Wirkungen neuer Medien — überwiegt die Spekulation? (1982). In: Information zur Raumentwicklung, Themenheft 3/1982.
- Ratzke, D. (1982): Handbuch der Neuen Medien, 2., erw. u. aktualisierte Aufl., Stuttgart.
- Reinhard, M.; Scholz, L.; Thanner, B. (1983): Gesamtwirtschaftliche und sektorale Perspektiven der Telekommunikation in der Bundesrepublik Deutschland, München (ifo-studien zur indusriewirtschaft, Bd. 26).
- Schön, H.; Neumann, K.-H. (1985): Mehrwertdienste (Value Added Services) in der ordnungspolitischen Diskussion. In: Perspektiven der Fernmeldepolitik, Bad Winsheim.
- Schrumpf, H. (1985): Die Auswirkungen der Telekommunikationstechnik auf das Ruhrgebiet, Bochum.
- Spehl, H. (1985): Denkmodelle zu den Auswirkungen der Telekommunikation in ihren Bezügen zum Raum. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Auswirkungen neuer Technologien auf den Raum unter besonderer Berücksichtigung der Informations- und Kommunikationstechnik, Arbeitsmaterial. Hannover, erscheint demnächst.
- Storbeck, D. (1984): Telekommunikation und Siedlungsstruktur. In: Arch + 75/76, S. 53 — 55.
- Tenzer, G. (1985): Aspekte der Endgerätepolitik. In: Perspektiven der Fernmeldepolitik, Bad Winsheim.
- Thomas, K.; Schmöring, Th. (1985): Regionalpolitische Aspekte beim Angebot von Telekommunikationsdienstleistungen. In: Perspektiven der Fernmeldepolitik, Bad Winsheim.
- Türke, K. (1982): Räumliche Wirkungen neuer Medien. Überwiegt die Spekulation? In: Raumforschung und Raumordnung, S. 123 — 127.
- Türke, K. (1984): Die Entwicklung von Siedlungen, Verkehr und Informationstechniken — beobachtete und vermutete Beziehungen zwischen kommunizierenden Systemen. In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft 4/1984, S. 226 — 239.
- Wagner, R. (1985): Wie fortschrittlich sind die neuen Technologien? In: Die Neue Gesellschaft, S. 14 — 20 und 168 — 176.
- Wittkämper, G. W. (1985): Interactive Videotex and Society. Manuskript, Münster.
- Zerdick, A. (1983): Ökonomische Aspekte der neuen Medien. In: Gewerkschaftliche Monatshefte, S. 338 — 350.