

EINFLÜSSE DER TELEKOMMUNIKATION AUF DAS MOBILITÄTSVERHALTEN AM BEISPIEL DER REGION FRANKEN

Thomas Jerger und Werner Mikus, Heidelberg

Kurzfassung

Im Mittelpunkt der Forschung steht die Frage, inwieweit die Telekommunikation einen Beitrag zur Verringerung der Verkehrsproblematik leisten kann. Aufgrund der zunehmenden Durchdringung des Privatbereiches mit neuen IuK-Techniken werden im Rahmen einer in Kooperation mit der LAG Baden-Württemberg der ARL angelegten Fallstudie das Verkehrs- und das Kommunikationsverhalten von privaten Haushalten untersucht. Im Sinne einer ganzheitlichen Mobilitätsbetrachtung wird für dieses regionale Beispiel die These des steigenden Verkehrsaufkommens bestätigt, die der Substitutionswirkungen dagegen eingeschränkt.

Gliederung

1. Einleitung
 - 1.1 Aktuelle Tendenzen
 - 1.2 Allgemeine Forschungsansätze: Telekommunikation und Raumordnung
 - 1.3 Die besondere Rolle der Verkehrsverhaltensforschung
 - 1.4 Wechselwirkungen zwischen Telekommunikation und Verkehr
2. Forschungsansatz und Ziel der Studie
3. Empirische Analyse zum Verkehrs- und Kommunikationsverhalten privater Haushalte
 - 3.1 Vorbemerkung
 - 3.2 Methodik
 - 3.2.1 Untersuchungsgegenstand und -methode
 - 3.2.2 Auswahl der Untersuchungsorte
 - 3.2.3 Stichprobenumfang
 - 3.3 Ausführungen zum Verkehrs- und Kommunikationsverhalten
 - 3.3.1 Ausstattung der Haushalte mit Telekommunikationsmitteln
 - 3.3.2 Individuelle Nutzung von Telekommunikationsmitteln
 - 3.3.3 Tatsächliches Verkehrs- und Telekommunikationsverhalten
4. Zusammenfassung

Literatur

1. EINLEITUNG

1.1 Aktuelle Tendenzen

Neueste Pressemeldungen zeigen, daß in Deutschland die Bedeutung der Telekommunikation in verschiedensten Bereichen bereits durch vielfältigen Einsatz angestiegen ist.

So nutzen von 70 Millionen Bankkunden 5 Millionen, d.h. gut 7 % das Online-Banking, auch im Versandgeschäft werden bereits 7 % (Otto-Versand) der Produkte per Internet-Bestellung geordert. 1999 sollen etwa 20 % der deutschen Bevölkerung einen Zugang zum Internet erreichen. Untersuchungen zum Marketing im Internet zeigen, daß verschiedenste Online-Dienste zunehmend beachtet werden. Trotzdem bestehen noch zahlreiche Nutzungsbarrieren. Zu ihrem Abbau und zur breiteren Verwendung hat sich auch die Verkehrspolitik besonders engagiert. So definierte die letzte Bundesregierung in einem Programm zur Förderung integrierter Transportsysteme für Mobilität und Umwelt mehrere Aktionsbereiche, in denen der Einsatz - vor allem der Telematik - im Fern- bzw. Regionalverkehr, im Stadtverkehr oder auch im öffentlichen Verkehr gefördert werden soll (siehe dazu Abbildungen aus einer Broschüre des Bundesministeriums für Verkehr von Oktober 1997).

1.2 Allgemeine Forschungsansätze: Telekommunikation und Raumordnung

Bei der wissenschaftlichen Beschäftigung mit dieser Fragestellung ist auf verschiedene Forschungsansätze hinzuweisen. Ohne Zweifel wird im englischsprachigen Publikationsbereich diese Thematik seit Jahrzehnten verfolgt. Dies betrifft schon Forschungen über den Zusammenhang von Informationsströmen und Stadtentwicklung, die bspw. von Törnquist in den 70er Jahren durchgeführt wurden, oder auch andere Untersuchungen wie von Goddard (1980) oder Thorngren (1970). In der deutschsprachigen Forschung sind insbesondere seit den 80er Jahren auch von Mitgliedern der Gesellschaft für Regionalforschung Fragen behandelt worden, die die Relevanz der Informations- und Kommunikationstechniken für die Innovationsforschung erkennen lassen. So spielt die Frage nach der Bedeutung neuerer Informations- und Kommunikationstechniken im Nachrichtenverkehr eine wichtige Rolle. Dabei stand die Diffusion der neuen Techniken im Vordergrund. Genau zu diesem Thema wurde ebenfalls einige Male in diesem Kreise vorgetragen. Zu verweisen ist auf die Arbeiten von Schütte, Türke sowie auf weitere Untersuchungen, die in den Seminarberichten oder auch in Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Lan-

desplanung, Hannover, zusammengestellt worden sind. Von Heidelberg aus (vgl. Mikus/Walz, 1991) wurde im Jahre 1990 über die Diffusion der genannten Techniken berichtet.

Zum Thema Telekommunikation und Raumordnung sind in der jüngsten Zeit neue Beiträge vorgelegt worden, wie dies auch ein Heft der Information zur Raumentwicklung (1998) oder eine Publikation des Instituts für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes NRW zeigen. Weitere Untersuchungen beziehen sich auf die Entwicklungsperspektiven und Handlungserfordernisse im Zusammenhang von Telematik, räumlicher Struktur und Verkehr. Darin werden nicht nur technische, sondern ebenso kostenspezifische Organisations- und Kooperationsfragen behandelt, und außerdem Probleme der Adaption von neuen Kommunikationssystemen und der Notwendigkeit der Qualifikation in verschiedenen Gesellschaftsbereichen zur Sprache gebracht.

Aus der regionalen Differenzierung bei der kritischen Bewertung des Potentials ergibt sich die Erkenntnis, daß in der Telematikpolitik ein Engagement in verschiedensten Bereichen erforderlich ist, um die Betätigungsfelder von Kommunen oder Unternehmen der Privatwirtschaft stärker zu erweitern bzw. die Vernetzung zu verbessern.

In den einzelnen Bundesländern sind dazu außerdem Initiativen entstanden, die im Rahmen der Untersuchung des Potentials sehr hilfreich sind, aber auch die realistische Bewertung des Einsatzes der neuen Techniken zum Ziel haben.

Dabei sind durchaus bemerkenswerte Fortschritte bei der Einführung der unterschiedlichen Systemelemente der Telekommunikation nachgewiesen worden. Die Fragen lassen sich aber nicht nur auf die technologische Seite beschränken, sondern es müssen ebenso ökonomische und soziale sowie organisatorische und politische Faktoren berücksichtigt werden; außerdem sind regionale Disparitäten von besonderem Interesse. So gibt es weitere Forschungsansätze zur spezifischen Betrachtung der Raumrelevanz einzelner Informations- und Telekommunikationstechniken. Dies bezieht sich auf die Funktion von Informations- bzw. Kommunikationssystemen, v.a. die Selektion einzelner Techniken für Informationen und Nachrichten, z.B. in verschiedenen Wirtschaftsbereichen. Hervorzuheben ist dabei auch die Frage nach der Raumrelevanz im Sinne der aktionsräumlichen Reichweiten durch die Verwendung der unterschiedlichen Techniken.

Die Raumwirksamkeit der neuen Informations- und Kommunikationstechniken läßt sich darüber hinaus anhand gegensätzlicher Tendenzen wie der Zentralisierung bzw. Dezentralisierung verdeutlichen. Das zeigen systemspezifische Darstellungen von Hierarchien in Polarisierungssystemen, die Organisationsstrukturen erkennen lassen.

1.3 Die besondere Rolle der Verkehrsverhaltensforschung

Bevor auf konkrete Fragen zum Zusammenhang von Telekommunikation und Verkehr eingegangen wird, ist auf die Bedeutung der Verkehrsverhaltensforschung hinzuweisen:

Seit den 80er Jahren sind mehr und mehr Untersuchungen mit der Frage durchgeführt worden, inwieweit sich das Verkehrsverhalten, d.h. die Entscheidung zugunsten von verschiedenen Verkehrsmitteln, begründen läßt. Dabei muß ebenfalls auf zahlreiche Untersuchungen im englischsprachigen Raum verwiesen werden, z.B. von der International Association for Travel Behavior. Die Beachtung in der Verkehrswissenschaft der Bundesrepublik ist sicherlich größer geworden. Trotzdem besteht noch ein Defizit, die vielfältigen Ergebnisse der Verhaltensforschung seit den 80er Jahren aufzunehmen und insbesondere in der Verkehrspolitik umzusetzen. Zu verweisen ist hier auf vorliegende Sammelbände, wie bspw. über Travel Behavior Research, bis hin zu neueren Untersuchungen von Axhausen (1992, 1996) aus dem benachbarten Innsbruck und ähnlichen Beiträgen, die im Rahmen der Literaturdokumentation vorgelegt sind. Dazu gehört auch eine neue zusammenfassende Übersicht zur Verkehrspsychologie (Heine, 1998).

1.4 Wechselwirkungen zwischen Telekommunikation und Verkehr

Aus der Sicht der Regionalwissenschaften ist auf die vielfältigen Aktivitäten des Arbeitskreises „Telematik“ hinzuweisen, der seit den 80er Jahren die Analyse räumlicher Verteilungsmuster von Anwendern und die raumstrukturellen Zusammenhänge von vielfältigen Dienstleistungen behandelt hat, wie sie von Gräf (1988, 1995) als Grundlagen einer Geographie der Kommunikation mehrfach dargestellt worden sind, z.B. über die Selektivität von Nachrichten bzw. Informationen mit ihren Auswirkungen. Darin wird bspw. die Hierarchie von Informations- und Kommunikationssystemen mit verschiedenen Reichweiten als Konsequenz der unterschiedlichen aktionsräumlichen Formen der Kommunikation verdeutlicht.

Wichtiger ist die neuere Publikation zur Verwendung verschiedener Techniken und deren Bedeutung für die Verkehrsentwicklung, wie sie von Ernst/Walpuski (1997) dargestellt sind, auf die nur kurz hingewiesen werden kann.

Aufgrund der vielfältigen Probleme des Verkehrs stehen spezielle Fragestellungen wie z.B. nach den Substitutionsmöglichkeiten zwischen Telekommunikation und Verkehr im Vordergrund, d.h. es wird der Frage nachgegangen, in welchen Funktionsbereichen ein Substitutionspotential besteht und inwieweit sich eine Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs durch den Einsatz neuer Telekommunikationssysteme ermöglichen läßt. Wie Bock (1998) oder auch Ernst/Walpuski (1997) zeigen, ist eine weitere Zunahme des motorisierten Individualverkehrs ein gravierendes Problem der Verkehrsdynamik. Um überhaupt quantitative oder qualitative Aussagen in bezug auf mögliche Substitutionseffekte geben zu können, muß zunächst der allgemeine Kenntnisstand über die Wechselwirkungen zwischen Telekommunikation und Verkehr - und dies impliziert auch die Berücksichtigung der Komplementäreffekte - vergrößert werden. Ein wichtiger Ansatz, neue Aufschlüsse über die Einflüsse der Telekommunikation auf das Mobilitätsverhalten zu gewinnen, ist die Erforschung des Verkehrs- und Kommunikationsverhaltens z.B. im Hinblick auf etwaige räumliche (regionale) Disparitäten.

In diesen Zusammenhang ist die Arbeit von Jerger zur Untersuchung der Region Franken (Baden-Württemberg) zu stellen, auf die im folgenden eingegangen wird.

2. FORSCHUNGSANSATZ UND ZIEL DER STUDIE

Im Zuge der zunehmenden Durchdringung auch der privaten Haushalte mit neuen IuK-Techniken und anknüpfend an die herrschende Vorstellung, daß „Telekommunikation“ in der geographischen und verkehrswissenschaftlichen Terminologie als die Raumüberwindung von Information verstanden wird (vgl. Tabelle 1), geht der dieser hier vorgestellten Untersuchung zugrundeliegende und im Bereich der Verkehrswissenschaft von Zumkeller betriebene Forschungsansatz (vgl. ARL, 1999) von der Existenz eines physischen und eines nicht-physischen Raumüberwindungssystems aus. Daraus resultiert nach diesem Verständnis zwingend die Erweiterung des herkömmlichen Mobilitätsbegriffes: d.h. im Sinne eines ganzheitlichen Mobilitätsverständnisses umfaßt „Mobilität“ sowohl eine physische Komponente (Verkehr, also Wege) als auch eine nicht-physische Komponente (Telekommunikation = immaterieller Nachrichtenverkehr, also Kontakte).

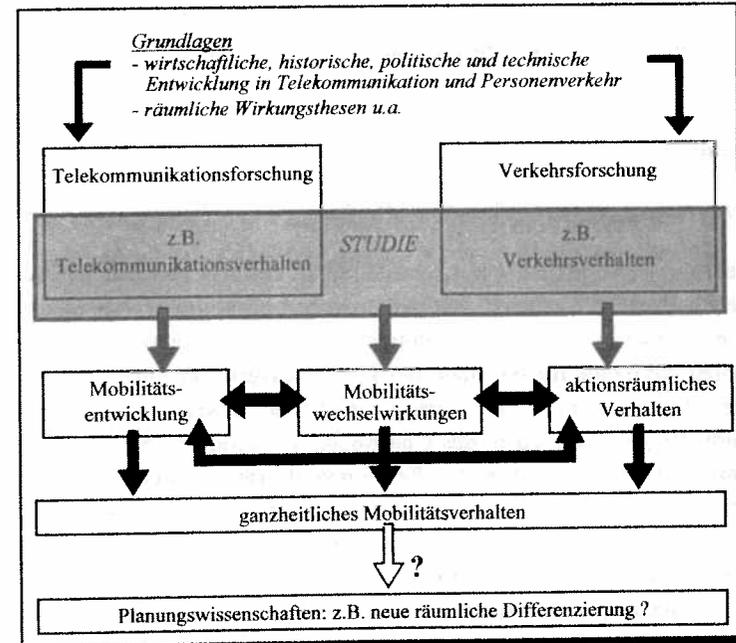
Tabelle 1: Wesensmerkmale von Personenverkehr und Telekommunikation

Kriterium	Personenverkehr	TELEKOMMUNIKATION
Gemeinsamkeiten		
eine zu transportierende Menge	Personen	analoge oder digitale Information
Einsatz bestimmter Verkehrsmittel	Pkw, Fahrrad, Schiff, Flugzeug	u.a. Telefon, Fax, Datentransfer
die Nutzung von Basisinfrastrukturen	Wege-, Schienennetze, Bahnhöfe, Häfen, Flugplätze; Verkehrsknoten	z.B. analoge oder digitale Netze unterschiedlicher Qualitätsstufen, Satelliten; Vermittlungseinrichtungen, Satellitenempfangsstellen
Reichweitenbegrenzung im Maß des Infrastrukturausbaus	existent: v.a. im ländlichen Raum oder in Entwicklungsländern	existent: v.a. im ländlichen Raum oder in Entwicklungsländern
die Bindung an physikalische oder topographische Gegebenheiten	Straße, Schiene, Wasserstraße, Luftverkehrsweg	bei Leitungsnetzen z.B. ja, bei TK-Satelliten, Richtfunk z.B. nein
Unterschiede		
die Überwindung einer Distanz	sichtbar, erfahrbar	globaler Raum wird zeittechnisch zum „Punktraum“, tariftechnisch bleibt er bestehen
Zeitaufwand der Entfernungsüberbrückung	u.U. bedeutend: Sekunden, Minuten, Stunden, Tage etc.	technisch meßbar, aber unbedeutend: i.d.R. Bruchteile von Sekunden
Energieaufwand der reinen Entfernungsüberbrückung	u.U. bedeutend	unbedeutend
Bindung des Angebots an Betriebspflichten	z.T. Tarifpflichten, Fahrpläne, Bedienungspflicht	entfällt

Quelle: Gräf, 1995, S. 14 f; eigene tabellarische Gegenüberstellung, inhaltlich ergänzt und abändert, 1998

Mit Hilfe des nicht-physischen Raumüberwindungssystems hofft man, eine Verringerung der verkehrlichen und ökologischen Unverträglichkeiten, die mit dem physischen Transport heute verbunden sind, zu erreichen. Ziel der empirischen Analyse, die auf der Nachfrageseite der privaten Haushalte ansetzt, ist es daher, neue Aufschlüsse über das individuelle Verkehrs- und Kommunikationsverhalten zu erhalten. Dazu ist ausgehend vom ganzheitlichen Mobilitätsverständnis eine quantitative und qualitative Vorstellung des gesamten Raumüberwindungsverhaltens (Wege und Kontakte) von Individuen notwendig. Durch das Erfassen der Ausstattung mit und der Anwendung von neuen IuK-Techniken in privaten Haushalten soll neben dem Verkehrs- v.a. das Kommunikationsverhalten im Hinblick auf eine über die nur rein physische Komponente des Mobilitätsverhaltens hinausgehende ganzheitliche Mobilitätsbetrachtung ergründet werden. In einer zweiten Stufe sollen dann erste Aussagen zur weiteren Mobilitätsentwicklung (Zu- oder Abnahme des Verkehrs), zu den Wechselbeziehungen zwischen Telekommunikation und Verkehr (Substitutions- oder Komplementäreffekte) und zum aktionsräumlichen Verhalten getroffen werden (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Konzeption eines zielgerichteten Forschungsablaufes zum ganzheitlichen Mobilitätsverhalten



Quelle: Eigener Entwurf, 1998

3. EMPIRISCHE ANALYSE ZUM VERKEHRS- UND KOMMUNIKATIONSVERHALTEN PRIVATER HAUSHALTE

3.1 Vorbemerkung

Im März 1997 wurde im Auftrag der Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL) von der Arbeitsgruppe „Moderne Kommunikationsstrukturen“ der Landesarbeitsgemeinschaft Baden-Württemberg ein Forschungsprojekt mit dem Titel „Kommunikation und Verkehr - Räumliche Strukturen“ durchgeführt. Beteiligte Institutionen waren das Institut für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe (TH) und die Regionalverbände „Franken“, „Unterer Neckar“ sowie der Verband „Region Stuttgart“. Die Erhebung erfolgte in ausgewählten Städten und Gemeinden der drei beteiligten Verbände. Basierend auf dieser Studie wird in der vorliegenden empirischen Analyse auf den die Region Franken betreffenden Teil der Daten zurückgegriffen. Diese beziehen sich ausschließlich auf die Ergebnisse aus den Untersuchungsgemeinden Flein, Leingarten, Nordheim, Weinsberg und der Stadt Heilbronn.

Im November 1997 wurde der Datensatz der Märzbefragung ergänzt und um eine neue Untersuchungsgemeinde, die Stadt Schwäbisch Hall, erweitert. Die Abläufe beider Haushaltsbefragungen (z.B. Auswahl der Haushalte, Fragebogen) sind identisch. Sie differieren nur in ihren unterschiedlichen Befragungszeitpunkten.

3.2 Methodik

3.2.1 Untersuchungsgegenstand und -methode

Die gesamte physische und nicht-physische Mobilität kann als Resultat der Akkumulation von individuellem Verkehrs- und Kommunikationsverhalten verstanden werden. Es ist also naheliegend, neue Erkenntnisse über das Verkehrs- und Kommunikationsverhalten durch die Beobachtung des Individualverhaltens und die Befragung von Individuen zu erhalten. Für dieses Vorhaben erweist sich eine Haushaltsbefragung als geeignet. Da in der Untersuchungsregion heute eine nahezu flächendeckende Versorgung mit privaten Telefonanschlüssen besteht, bietet sich die Telefonmethode zur Ermittlung zufällig und damit repräsentativ ausgewählter Privathaushalte an. In den Untersuchungsgemeinden wurden diese Haushalte mit Hilfe des aktuellen Telefonbuches ermittelt. Öffentliche oder gewerblich genutzte Haushalte (z.B. Ämter, Steuerberater etc.) wurden aus der Befragung ausgenommen. Der Auswahl der Haushalte schloß sich eine telefonische Vorankündigung an, um die Teil-

nahmebereitschaft abzuklären und damit die Rücklaufquote zu verbessern. Die Befragung erfolgte mittels Fragebögen, die anschließend den Haushalten zugestellt wurden.

Da das Verkehrs- und Kommunikationsverhalten bis zu einem gewissen Grad sowohl von der individuellen Ausstattung als auch von der Ausstattung des Haushaltes mit Verkehrs- und Kommunikationsmitteln abhängt, ist eine Betrachtung auf zweierlei Maßstabsebenen unerlässlich. Der Aufbau der vom Institut für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe entwickelten Fragebögen trug dieser Anforderung Rechnung. Einerseits richtete sich ein ganzer Katalog von Fragen an den gesamten Haushalt, andererseits an einzelne Haushaltsmitglieder. Daraus ergibt sich letztlich ein mehrstufiger Aufbau der Fragebögen:

- ☛ Von jedem Haushalt ist zunächst ein *Haushaltsbogen* auszufüllen. Hier werden Basisdaten wie die Größe des Haushalts, die Anzahl der Personen über/unter zehn Jahre oder die Ausstattungsmerkmale des Haushalts in bezug auf Verkehrs- und Kommunikationsmittel erfaßt.
- ☛ Die Rückseite des Haushaltsbogen beinhaltet einen *Personenbogen*. Auf ihm wurden für alle Personen ab einem Alter von zehn Jahren persönliche, soziodemographische Daten, aber auch Daten zur Pkw-Verfügbarkeit oder zur TK-Nutzung zu Hause bzw. am Arbeitsplatz registriert.
- ☛ Der dritte Teil bestand aus einem *Notizheft*, in welches die befragten Haushaltsmitglieder für einen bestimmten Stichtag alle im Verlauf des Tages durchgeführten Wege und Kontakte eintragen sollten. Die für Wege und Kontakte relevanten Informationen sind in Tabelle 2 dargestellt.

Grundsätzlich richtete sich die Befragung an alle Haushaltsmitglieder. Ausgeklammert aus der Befragung wurden aber diejenigen Haushaltsmitglieder, die zum Zeitpunkt der Untersuchung jünger als zehn Jahre waren. Man geht davon aus, daß Kinder normalerweise nach Vollendung des zehnten Lebensjahres eine weiterführende Schule, die sich u.U. nicht am Wohnort selbst befindet, besuchen und somit ab diesem Alter i.d.R. erstmals dauerhaft, wenn auch z.T. passiv, am motorisierten Verkehrsleben (Schulbus, Bring- und Holdienste durch Eltern) teilnehmen und (in-)direkt zum Entstehen von Verkehr beitragen.

Tabelle 2: Notwendige Informationen über Wege und Kontakte

Verkehr physisches Mobilitätsverhalten, also Wege	Telekommunikation Kommunikationsverhalten, also Kontakte
Für jeden Weg	Für jeden Kontakt
- Startzeit - Wegedauer - Verkehrsmittel: z.B. Rad, Pkw usw.	- Kontaktzeit - Kontaktdauer - Kontaktmittel: z.B. Telefon, Brief, Fax, E-Mail usw. - Kontaktzweck: z.B. Informationsaustausch, Terminabsprache, Plaudern usw.
- Entfernung: Länge des Weges	- Entfernung zu dem Ort, zu dem der Kontakt stattgefunden hat
	zusätzlich bei Kontakten:
	- Durchführung: aktiv oder passiv - Kontaktbereich: privat/persönlich oder beruflich/geschäftlich

Quelle: Zumkeller, 1997, S. 17; leicht verändert, 1998

3.2.2 Auswahl der Untersuchungsorte

Des weiteren wurde an die Studie neben dem zielgruppenorientierten Auswahlkriterium (private Haushalte) in bezug auf die Untersuchungsorte eine zentralitäts- und raumkategorieorientierte Vorbedingung geknüpft. Unter geographisch-raumplanerischen Gesichtspunkten besteht nun einerseits mit der Auswahl des Mittelzentrums Schwäbisch Hall als Erhebungsort die Möglichkeit des Vergleichs nach unterschiedlichen Zentralitätsstufen. Andererseits erlaubt die Auswahl der im ländlichen Raum liegenden Stadt auch eine Unterscheidung nach den Raumkategorien „Verdichtungsraum“, „Verdichtungsrandzone“ und „ländlicher Raum“. Für Schwäbisch Hall als Untersuchungsort sprach auch die Lage entlang einer im Regionalplan festgeschriebenen, westöstlichen Entwicklungsachse, der auch die Städte Leingarten, Heilbronn und Weinsberg angehören.

3.2.3 Stichprobenumfang

Nach einem festen Verteilplan wurden die Untersuchungsorte entsprechend ihrer zentralörtlichen Bedeutung gleich stark bedacht (Tabelle 3). So war vorgesehen, pro Tag jeweils an 36 Haushalte aus dem Oberzentrum (Heilbronn), aus dem Mittelzentrum (Schwäbisch Hall) und aus dem Unter-/Kleinzentrum (Weinsberg, Leingarten) sowie aus den beiden Orten ohne zentralörtliche Bedeutung (Flein, Nordheim) Unterlagen zu verteilen. Im Verlauf der Auswertungen wurden die beiden letztgenannten Zentralitätshierarchien allerdings zum „suburbanen Raum“ zusammengefaßt. Alle Wochentage sind in der Erhebung gleich stark vertreten.

Tabelle 3: Stichprobenplan

	zentralörtliche Bedeutung	erforderliche Anzahl der Haushalte je Stichtag	Summe erforderlicher Haushalte (7 Tage)
Heilbronn	OZ	36	252
Flein	-	18	126
Leingarten	Kl.Z	18	126
Nordheim	-	18	126
Weinsberg	UZ	18	126
Schwäb. Hall	MZ	36	252
		Σ 144	Σ 1.008

OZ=Oberzentrum / MZ=Mittelzentrum / UZ=Unterzentrum / Kl.Z=Kleinzentrum

Quelle: Eigene Erhebung, 1998

Etwa jeder dritte angesprochene Haushalt erklärte sich bereit, an der Untersuchung teilzunehmen. Von den angestrebten 1.008 Haushalten beteiligten sich schließlich 456 Haushalte (45,2 %). Mit den 456 Haushalten wurden insgesamt 1.200 Personen erfaßt. Davon waren 151 Personen jünger als zehn Jahre. Sie wurden daher aus der Befragung ausgeschlossen. Die meisten Haushalte antworteten komplett. Doch es nahmen nicht immer alle Mitglieder eines Haushaltes an der Befragung teil. Von den verbleibenden 1.049 Personen über zehn Jahre liegen von 19 Personen keine Angaben vor, so daß 1.030 Personen erfaßt wurden (Tabelle 4).

Tabelle 4: Haushalts- und personenbezogener Rücklauf

	zentral- örtliche Bedeutung	Anzahl der teil- nehmenden Haushalte über alle Stichtage	Anzahl zurückge- sender, auswertba- rer Haushaltsbögen	Rücklauf- quote	Personen absolut (in %)
Heilbronn	OZ	252	110	43,7 %	231 (22,43)
Flem	-	126	70	55,6 %	162 (15,73)
Leingarten	Kl.Z	126	50	39,7 %	117 (11,36)
Nordheim	-	126	41	32,5 %	99 (9,61)
Weinsberg	UZ	126	52	41,3 %	122 (11,84)
Schwäb. Hall	MZ	252	133	52,8 %	299 (29,03)
		Σ 1.008	Σ 456	Ø 45,2 %	Σ 1.030

OZ=Oberzentrum / MZ=Mittelzentrum / UZ=Unterzentrum / Kl.Z=Kleinzentrum

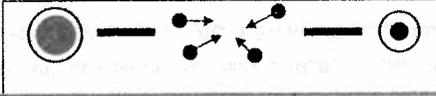
Quelle: Eigene Erhebung, 1998

3.3 Ausführungen zum Verkehrs- und Kommunikationsverhalten

3.3.1 Ausstattung der Haushalte mit Telekommunikationsmitteln

Bei der Ausstattung der Haushalte mit TK-Mitteln (Tabelle 5) ist der hohe Anteil an PC-Besitzern bemerkenswert (41,1 %). Dies entspricht der Dynamik des PC- und TK-Marktes, der sich in den letzten Jahren enorm entwickelt hat (vgl. EVS 01/98). In diesem Kontext ist auch die Zahl der Haushalte, die von zu Hause aus mit ihrem PC Teledienste nutzen können, von Bedeutung (8,6 %). Nach wie vor ist aber der Anteil der Haushalte dominierend, die ihren PC für „einfachere“ Zwecke (z.B. Textverarbeitung) nutzen. Auffallend ist auch, daß mehr als jeder fünfte befragte Haushalt (21,8 %) mit einem Anrufbeantworter ausgerüstet ist. 12,8 % der Haushalte sind mit einem Fax und 6,6 % mit einem Handy versorgt.

Markante Unterschiede zwischen den Raumtypen bestehen hinsichtlich der Ausstattung mit Handies, Fax, PCs und PCs mit der Möglichkeit, Teledienste zu nutzen. Entgegen der Konzentrationsthese hebt sich außer bei der Handy-Ausstattung das ländliche Mittelzentrum gegenüber dem im Verdichtungsraum gelegenen Oberzentrum stark und gegenüber dem suburbanen Raum leicht ab. Auch ist zu vermuten, daß die Veränderungen des sich dynamisch entwickelnden Mittelzentrums (Bausparkasse Schwäbisch Hall) positiv auf die Haushalte durchschlagen.

Tabelle 5: Ausstattung der Haushalte mit TK-Mitteln


TK-MITTEL	Gesamt		Oberzentrum		suburb. Raum		Mittelzentrum		EVS*)
HAUSHALTE	absolut	in %	absolut	in %	absolut	in %	absolut	in %	01/1998
insgesamt	456	100,0	110	24,1	213	46,7	133	29,2	-
Telefon	456	100,0	110	100,0	213	100,0	133	100,0	97,2
Handy	30	6,6	10	9,0	13	6,1	7	5,4	9,6
Fax	58	12,8	11	9,9	26	12,3	21	16,1	16,5
Anrufbeantworter	99	21,8	24	21,7	43	20,2	32	24,6	35,7
Kabelanschluß bzw. Satellitenempfang	321	70,9	76	69,1	149	70,0	96	73,8	78,2
Personalcomputer	186	41,1	38	34,5	91	42,7	57	43,8	42,9
Teledienst-Nutzung	39	8,6	8	7,3	18	8,5	13	10,0	8,5

*) Einkommens- und Verbrauchsstichprobe Baden-Württemberg

Quelle: Eigene Berechnung, 1998

Der Anteil der Haushalte z.B., die einen PC besitzen, kann auch als Indikator für die Technikaufgeschlossenheit von Haushalten herangezogen werden. Differenziert man zwischen Haushalten, in denen ein PC genutzt wird und solchen, in denen dies nicht zutrifft, zeigt sich, daß in Haushalten ohne PC durchschnittlich fast 40 % der Personen älter als 60 Jahre und 3,4 % zwischen 10 und 17 Jahre sind und „nur“ 26,3 % Abitur haben. Umgekehrt haben in Haushalten mit PC 43,8 % Abitur und nur 6,2 % der Haushaltsmitglieder sind älter als 60 Jahre. 10,7 % der Jugendlichen zwischen 10 und 17 Jahre haben dort Zugriff auf einen PC.

3.3.2 Individuelle Nutzung von Telekommunikationsmitteln

Die Ausstattung eines Haushaltes sagt noch nichts darüber aus, ob auch jedes Haushaltsmitglied diese nutzt. Bei den heute weit verbreiteten und älteren TK-Mitteln wie dem Telefon ist allerdings davon auszugehen, daß alle Personen im Haushalt davon Gebrauch machen. Bei Einrichtungen wie dem Kabelanschluß läßt sich keine genaue Nutzertrennung vornehmen, denn im Prinzip nutzt jeder, der den Fernsehapparat einschaltet, den Kabelanschluß oder die Satellitenempfangsanlage. Eine Unterscheidung

zwischen Nutzern und Nichtnutzern ist v.a. bei solchen Techniken sinnvoll, bei denen zum einen ein gewisses technisches Verständnis, das nicht jeder zu gleichen Teilen besitzt, Voraussetzung für den Gebrauch des TK-Mittels ist und zum anderen bei solchen, die aufgrund ihrer Neuartigkeit am Anfang ihres Diffusionsprozesses stehen. Die Nutzung eines mit entsprechender Technik und Software ausgestatteten PCs, der Teledienste-Anwendungen ermöglicht, ist ein solches TK-Mittel.

Von zu Hause aus nutzen bei 1.020 gültigen Fällen 963 Personen keine Teledienste. Das ist die überwältigende Mehrheit von 94,4 %. Die 57 potentiellen Teledienste-Nutzer (5,6 %) machten, da Mehrfachnennungen möglich waren, zusammen von 83 Diensten Gebrauch (Internet/Email 39, Telebanking 19, Teleshopping 6, Teleinfos 9, Sonstige 10). Bei dieser geringen Anzahl an Teledienst-Nutzungen ist eine Aufspaltung nach Raumtypen nur mit Einschränkungen vertretbar. Trotzdem soll die Gruppe der 57 häuslichen Teledienste-Nutzer nach einigen allgemeinen Kriterien beleuchtet werden. Beim Versuch, ein typisches Profil des klassischen Teledienst-Nutzers in Form eines bestimmten „Lifestyle-Typs“ zu erstellen, zeigte sich, daß dieser nach soziodemographischen Gesichtspunkten

- ☛ zu 73,7 % männlich ist,
- ☛ zu 45,6 % zwischen 31 und 45 Jahre alt ist,
- ☛ zu 60,7 % das Abitur besitzt und
- ☛ innerhalb der Gruppe der Erwerbstätigen zu 59,0 % Angestellter ist.
- ☛ In seinem Haushalt wird auch zu 28,8 % ein Handy genutzt.

Im Vergleich dazu: Personen, die keine Teledienste von zu Hause aus nutzen, haben nur zu 25,7 % Abitur, sind zu 54,6 % nicht berufstätig und verfügen in ihrem Haushalt nur zu 8,7 % über ein Handy. Geschlechts- und Altersklassenverteilung sind bezüglich der Nichtnutzung in etwa ausgewogen. Weniger überraschend ist auch, daß kein einziger Teledienst-Nutzer zur Altersgruppe der über 60-jährigen gehört. Aber immerhin 12,3 % sind zwischen 10 und 17 Jahre alt. Das sind 6,8 % aller Befragten 10 bis 17-jährigen.

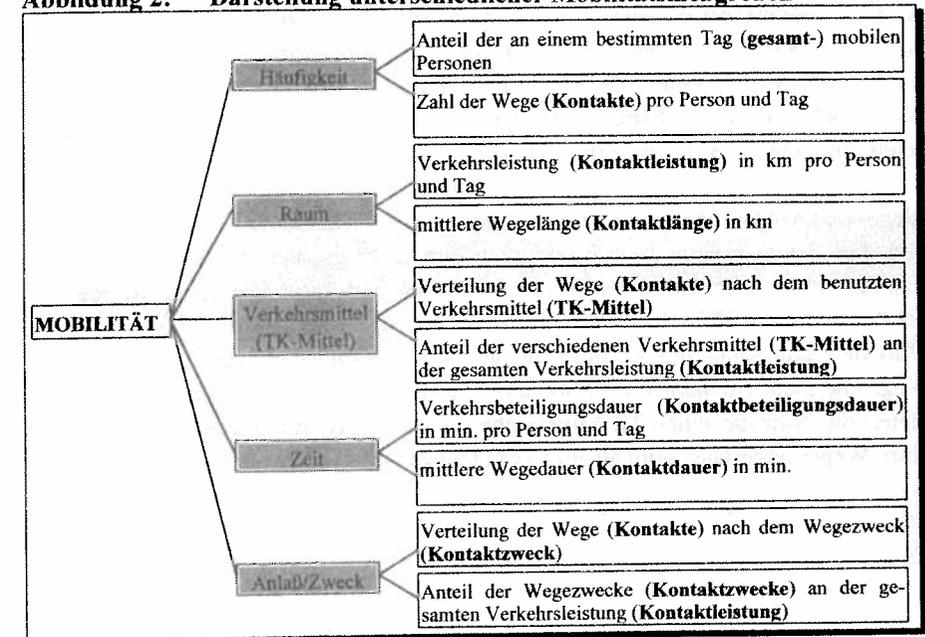
Am Arbeitsplatz nutzen - läßt man die Gruppe derjenigen, die nicht berufstätig sind, außer Acht (479 Personen) - 67,5 % ein Telefon, 8,2 % ein Handy, 37,4 % ein Fax, 26,0 % einen PC und 12,7 % einen PC mit Modem oder ISDN-Anschluß. Fast jeder vierte Berufstätige nutzt keine TK-Mittel am Arbeitsplatz.

3.3.3 Tatsächliches Verkehrs- und Telekommunikationsverhalten

Die Ausstattung mit, die Verfügbarkeit über bzw. der Zugang zu Verkehrs- und TK-Mitteln, d.h. die „Mobilitätschance“, welche von Faktoren wie „ökonomischer Status“ oder „Raumstruktur“ beeinflusst wird, ist zwar eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für ein Verkehrs- und TK-Verhalten. Die reale Nutzung oder das tatsächliche Verhalten hängt darüber hinaus von den individuellen „Mobilitätsbedürfnissen“ ab, die wiederum bspw. durch die soziale Rolle in der jeweiligen Lebensphase gekennzeichnet sind.

Wichtige Prüfsteine der Mobilität sind Analysen zur Häufigkeit (Verkehrs-/Kontaktbeteiligung, Wege-/Kontakthäufigkeit pro Person), zur räumlichen Distanz und Abfolge (Verkehrs- und Kontaktleistung in km oder je Weg bzw. Kontakt, Wegeketten), zur Verkehrs- bzw. Kontaktmittelwahl (Verteilung auf die Modi), zur Zeit (Verkehrs- und Kontaktbeteiligungsdauer, Tagesverlaufskurven) und zum Verkehrs- und Kontaktzweck (Abbildung 2).

Abbildung 2: Darstellung unterschiedlicher Mobilitätsmeßgrößen



Quelle: Bock, 1998, S. 12; inhaltlich ergänzt, 1998

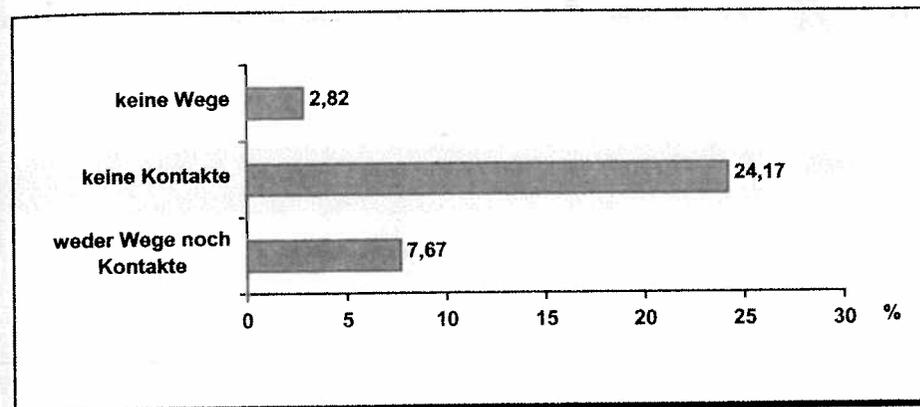
Mobilitätshäufigkeit

Ein wichtiger Parameter ist die gesamte Verkehrsbeteiligung oder Mobilität von Personen. Der Immobil-Anteil umfaßt den Anteil der Personen, der am Stichtag weder einen Weg noch einen Kontakt realisiert hat. Er zeigt im intraregionalen Vergleich keine größeren Unterschiede und liegt im Mittel bei 7,67 %. Berücksichtigt wurden bei den Auswertungen grundsätzlich alle Kontakte. Eine Person gilt also im Sinne der Untersuchung dann als im TK-Bereich immobil, wenn sie keine Kontakte selbst durchgeführt („aktiver“ Kontakt) und auch keine Kontakte „erhalten“ hat („passiver“ Kontakt). Weil „aktive“ und „passive“ Kontakte zu fast gleichen Anteilen vorkommen, erhält man mit der Halbierung der Zahlenwerte ein ziemlich exaktes Bild von den „aktiven“ Kontakten.

Eine Aufspaltung der gesamten Verkehrsbeteiligung in die physische Verkehrsbeteiligung und die Kontaktbeteiligung bringt ein bemerkenswertes Ergebnis hervor (Abbildung 3). Im Bereich der Telekommunikation gibt es einen deutlich höheren Anteil an immobilen, d.h. nicht-kommunikativen Personen als im Bereich des physischen Verkehrs. 249 von 1.030 Personen (24,17 %) führen am Stichtag nur Wege und keine Kontakte durch. Dagegen sind es nur 29 Personen (2,82 %), die keine Wege, dafür aber mindestens einen Kontakt realisieren. Damit gibt es in der Relation am Tag über 8,5-mal mehr Personen, die auf ein Verkehrsmittel zurückgreifen, als solche, die TK-Mittel nutzen. Da bei 79 Personen oder 7,67 % aller Befragten weder Wege noch Kontakte stattfinden, errechnet sich insgesamt eine physische Verkehrsbeteiligung von 89,51 % und eine Kontaktbeteiligung von 68,16 %.

Wege- und Kontakthäufigkeit als Parameter für das Verkehrs- und Kommunikationsverhalten demonstrieren eine gegenläufige Entwicklungstendenz. Differenziert nach Raumtyp nimmt die Anzahl der Wege pro Person und Tag mit disperser werdender Siedlungsstruktur ab, während die Anzahl der Kontakte pro Person und Tag zunimmt (Tabelle 6 und Abbildung 4). In ländlichen Gebieten finden also im Schnitt weniger Wege und mehr Kontakte pro Person und Tag statt; d.h., daß v.a. in abgelegenen Gebieten die Nutzung eines TK-Mittels eher als echte Alternative zur Durchführung eines Weges angesehen wird als im Verdichtungsraum.

Abbildung 3: Physische Verkehrsbeteiligung und Kontaktbeteiligung: Anteile immobilier Personen



Quelle: Eigene Berechnung, 1998

Das Verhältnis von Wegen zu Kontakten sinkt nie unter eins, d.h. selbst im ländlich geprägten Raum um Schwäbisch Hall führen im Schnitt alle Personen mehr Wege als Kontakte durch. Es zeigt sich ferner, daß das TK-Aufkommen in seiner Breite stärkeren Schwankungen unterworfen ist als das Verkehrsaufkommen.

Tabelle 6: Wege- und Kontakthäufigkeit

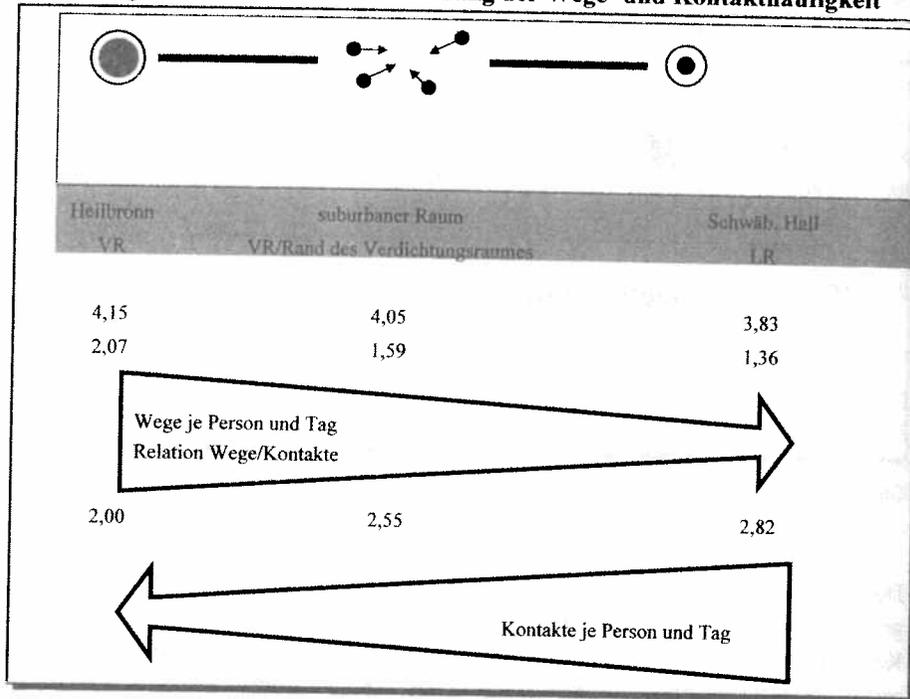
	Anzahl der Wege		Anzahl der Kontakte		Relation Wege/Kontakte
	insgesamt	je Person	insgesamt	je Person	
Hellbronn (OZ)	959	4,15	463	2,00	2,07
Flein	696	4,30	338	2,09	2,06
Leingarten	498	4,26	348	2,97	1,43
Nordheim	371	3,75	283	2,86	1,31
Weinsberg	458	3,75	307	2,52	1,49
suburb. Raum	2.023	4,05	1.276	2,55	1,59
Schwäb. Hall (MZ)	1.144	3,83	844	2,82	1,36
Insgesamt	4.126	4,01(2,79)*	2.583	2,51	1,60

*) vgl. KONTIV 1976, 1982 und 1989: 2,84, 2,93 bzw. 3,01 Wege pro Person/Tag; (Zahl in Klammer = davon nur

Fahrten: 1,63, 1,80 bzw. 1,89); Würdemann, 1993, S. 264

Quelle: Eigene Berechnung, 1998

Abbildung 4: Schematische Darstellung der Wege- und Kontakthäufigkeit

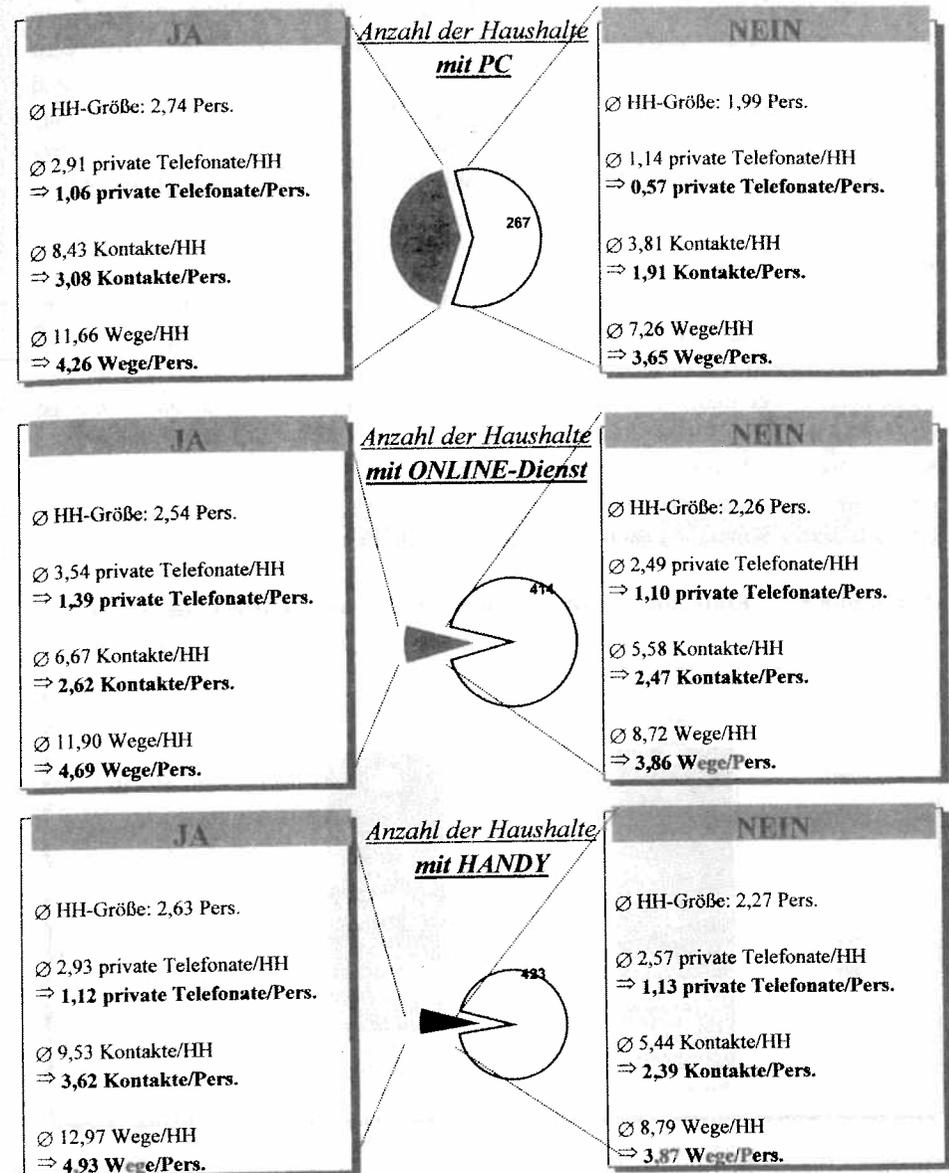


VR=Verdichtungsraum / LR=ländlicher Raum

Quelle: Eigene Berechnung, 1998

Hinweise auf mögliche Wechselwirkungen zwischen Telekommunikation und Verkehr erhält man, wenn man bspw. der Frage nachzugehen versucht, ob die mit neuen TK-Mitteln ausgestatteten Haushalte insgesamt mehr oder weniger Wege pro Person und Tag durchführen, d.h. physisch mobiler oder physisch immobiler sind als Haushalte ohne TK-Mittel. Für den gesamten Datensatz wurde dies exemplarisch für diejenigen Haushalte, die einen PC, einen PC mit Teledienst-Nutzung und ein Handy besitzen, untersucht (Tabelle 7).

Tabelle 7: Kontakt- und Wegehäufigkeit in Abhängigkeit von der HH-Ausstattung



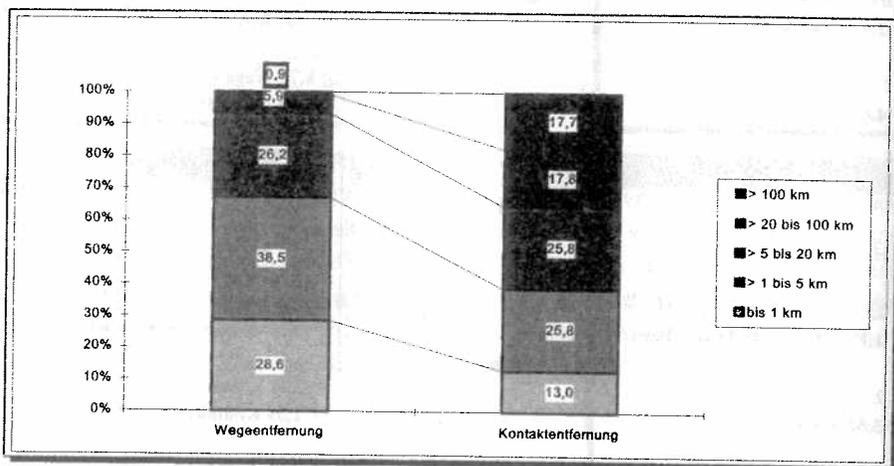
Quelle: Eigene Berechnung, 1998

Für alle drei besagten TK-Mittel ergab sich nicht nur, daß die durchschnittliche Haushaltsgröße bei den „hochwertiger“ ausgestatteten Haushalten größer ist, sondern auch, daß die Wege- und Kontakthäufigkeit pro Haushalt im Mittel durchgehend über der der anderen Haushalte lag. Ein weitgehend ähnliches Bild ergibt sich, rechnet man die Anzahl der Wege und Kontakte auf die durchschnittliche Wege- und Kontakthäufigkeit pro Person um. Das physische Mobilitätsverhalten (Wege pro Person/Tag) wie auch das „virtuell-räumliche“ Mobilitätsverhalten (Kontakte pro Person/Tag) scheint mit dem Ausstattungsniveau mit TK-Mitteln positiv zu korrelieren.

Mobilität und Raum

Betrachtet man die Einteilung der Wege und Kontakte nach Entfernungsklassen (Abbildung 5), zeigt sich bei den Wegen unter Berücksichtigung aller Verkehrsmittel deutlich die stärkere Konzentration auf den Nahbereich. Nur 6,8 % aller einzeln begutachteten Wege haben eine Reichweite von über 20 km. Auf der anderen Seite ist eine relativ ausgeglichene Verteilung der Kontakte bzw. des Gebrauchs von TK-Mitteln über alle Entfernungsklassen zu erkennen. Deutlich ins Auge fällt beim beiderseitigen Vergleich die stärkere „Fernorientierung“ der Kontakte. 35,5 % aller durchgeführten Kontakte gehen über Distanzen von 20 km.

Abbildung 5: Einteilung der Wege und Kontakte nach Entfernungsklassen



Quelle: Eigene Berechnung, 1998

Trotz geringerer Frequentierung von TK-Mitteln ist der „virtuell-räumliche“ Aktionsradius je Person und Tag unter Berücksichtigung aller Kontakte auf „Regionsebene“ ca. neunmal so groß wie der „physische“ Aktionsradius (313,55 km gegenüber 33,92 km) (Tabelle 8). Diese Relation wird maßgeblich von der Kontaktleistung je Person und Tag gesteuert und darf nur als grober Näherungswert interpretiert werden. Denn wie auch bei der Kontaktleistung je Kontakt bestimmen die Maximalwerte, die von nur einer einzigen Person z.B. am Arbeitsplatz verursacht sein können, die Höhe der Kontaktleistung. Bei geringen Fallzahlen schlagen „Ausreißerwerte“, die in dieser Studie bei den Kontakten die Maximalwerte bei den Wegen um mehr als das Zehnfache überragen - z.B. bei Überseetelefonaten oder weltweitem Surfen im Internet - extrem zu Buche. Diesem Sachverhalt wird mit einer Aufspaltung der durchschnittlichen Kontaktentfernungen Rechnung getragen.

Tabelle 8: Verkehrs- und Kontaktleistung

(in km)	Gesamt	Oberzentrum	suburb. Raum	Mittelzentrum
Verkehrsleistung je Person und Tag	33,92	35,53	35,60	29,87
Ø Wegeentfernung (= Verkehrsleistung je Weg)	8,53	8,64	8,89 8,39 ¹	7,81
Maximale Wegeentfernung	1.000,00	580,00	1.000,00	200,00
Kontaktleistung je Person und Tag	313,55	280,24	218,22	498,67
Ø Kontaktentfernung (= Kontaktleistung je Kontakt)	157,23 99,68 ² 63,72 ³	150,90 102,89 ² 82,94 ³	108,68 87,64 ² 55,88 ³	240,10 117,07 ² 63,09 ³
Maximale Kontaktentfernung	11.760,00	10.500,00	11.100,00	11.760,00
Median der Kontaktentfernung	10,0	10,0	10,0	10,0
Ø Kontaktentfern. nur Telefon, dienstlich	100,51	98,99	53,73	184,61
Ø Kontaktentfern. nur Telefon, privat	103,26	149,41	76,76	111,75

¹einmaliger Wegeentfernungswert von 1.000 km eliminiert

²Kontaktentfernungen über 10.000 km eliminiert

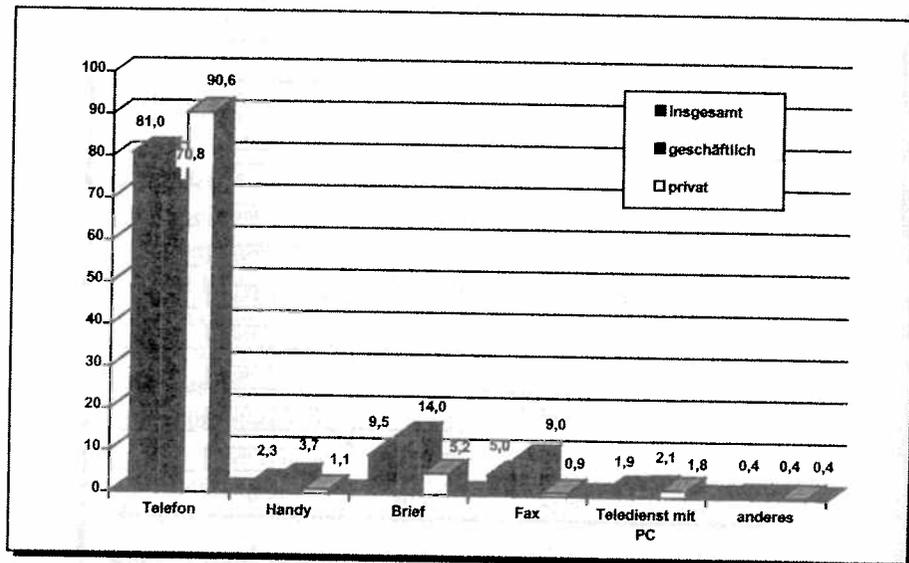
³Kontaktentfernungen über 5.000 km eliminiert

Quelle: Eigene Berechnung, 1998

Mobilität und Modal Split

Differenziert man bei den Kontakten die Wahl der TK-Mittel, so zeigt sich die überragende Bedeutung des Telefons (Abbildung 7). Sein Anteil an der Gesamtsumme der genutzten TK-Mittel beträgt 81,0 %, gefolgt von Brief (9,5 %), Fax (5,0 %), Handy (2,3 %) und PC mit Teledienst (1,9 %). Noch offenkundiger wird die Stellung des Telefons im privaten Bereich, wo 90,6 % der Kontakte mit dem Telefon unternommen werden. Das Telefon ist das einzige TK-Mittel, das im häuslichen Bereich stärker genutzt wird als im geschäftlichen. Weniger überraschend ist, daß im privaten Bereich fast ebenso viele Teledienste mit dem PC durchgeführt werden wie im geschäftlichen Bereich. Dies hängt damit zusammen, daß Teledienste neben dem geschäftlichen Nutzen auch eine Vielzahl von privaten Nutzungsmöglichkeiten bieten. Die Übergänge sind daher fließend, was eine strikte Zuteilung zu einem der beiden Kontaktbereiche unmöglich macht. Briefe werden heutzutage zum Großteil nur noch als „Geschäftspost“ geschrieben. Die neueren TK-Mittel (Handy, Fax, PC mit Teledienst) kommen vorwiegend, z.T. auch mit deutlichem Überhang, im dienstlichen oder geschäftlichen Bereich zum Einsatz.

Abbildung 7: Modal Split in der Wahl der Telekommunikationsmittel (in %)



Quelle: Eigene Berechnung, 1998

Mobilität und Zeit

Die Verkehrsbeteiligungsdauer je Person und Tag bzw. je Weg nimmt zum ländlichen Raum hin stark ab (Tabelle 9). Im Vergleich mit früheren KONTIV-Daten kann mit durchschnittlich 76,85 min. je Person/Tag eine Zunahme des im Verkehr verbrachten, täglichen Zeitbudgets daher nicht untermauert werden. D.h., daß auch ohne eine erkennbare Zunahme des Zeitbudgets eine Zunahme des physischen Mobilitätsbudgets gegeben ist. Die Kontaktbeteiligungsdauer je Person und Tag steigt zum ländlichen Raum hin leicht an. Die Kontaktbeteiligungsdauer je Telefonat ist konstant, aber insgesamt nur halb so groß wie je Teledienst.

Tabelle 9: Verkehrs- und Kontaktbeteiligungsdauer



in (min)	Gesamt	OZ	sub. Raum	MZ
Verkehrsbeteiligungsdauer je Pers./Tag ¹	68,79	75,53	69,45	62,48
Verkehrsbeteiligungsdauer je Pers./Tag ²	76,85*	85,52	77,16	69,71
Verkehrsbeteiligungsdauer je Weg	18,12	19,11	18,13	17,27
Kontaktbeteiligungsdauer je Pers./Tag ³	11,68	11,30	11,50	12,26
Kontaktbeteiligungsdauer je Pers./Tag ⁴	17,23	17,08	17,13	17,51
Kontaktbeteiligungsdauer je Telefonat	6,59	6,61	6,56	6,62
Kontaktbeteiligungsdauer je Teledienst	13,76	15,43	16,40	8,80

¹alle Wege; bezogen auf alle in den Gemeinden erfaßten Personen

²alle Wege; bezogen auf die in den Gemeinden physisch mobilen Personen (mind. ein Weg)

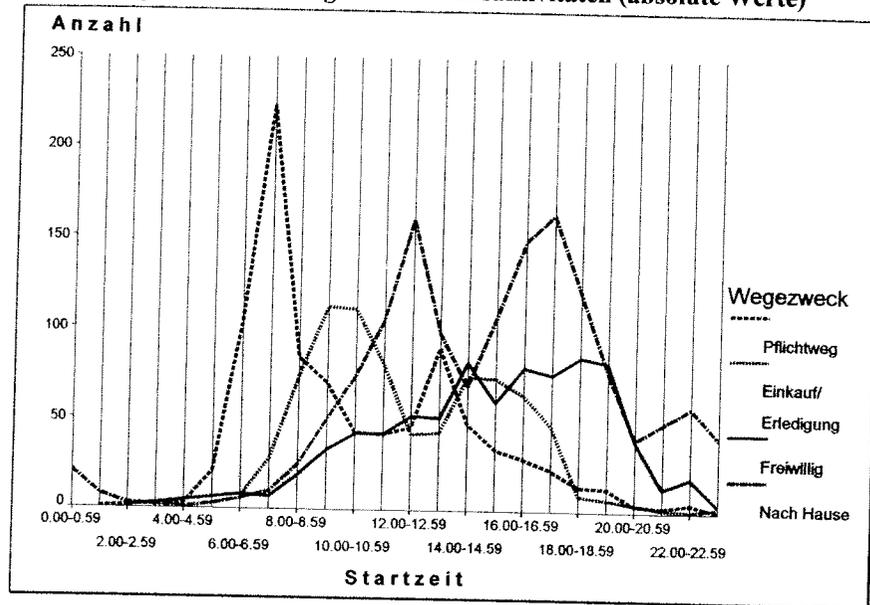
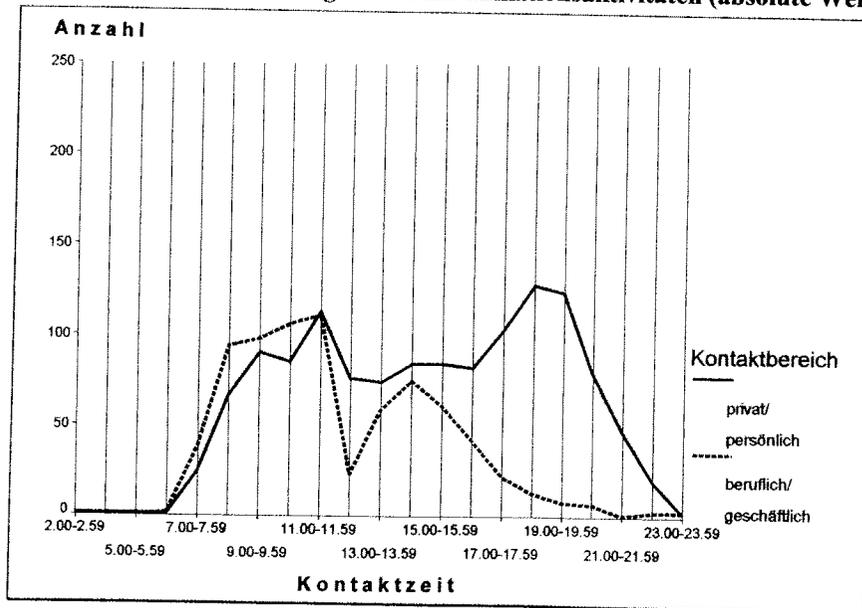
³nur Telefonate; bezogen auf alle in den Gemeinden erfaßten Personen

⁴nur Telefonate; bezogen auf die in den Gemeinden telekommunikativ tätigen Personen (mind. ein Telefonat)

*) vgl. KONTIV 1976, 1982 und 1989: 71, 78 bzw. 80 min. pro Person/Tag; Würdemann (1993)

Quelle: Eigene Berechnung, 1998

Zur Darstellung des Verkehrs- und Kommunikationsverhaltens gehört auch die Betrachtung der Verhaltensänderungen im zeitlichen Tagesverlauf. In Form von Tagesganglinien werden hierzu Auswertungen zu typischen Variablen des Verkehrs- und Kommunikationsverhaltens vorgenommen. So kann man Wege nach Wegezwecken und Kontakte nach Kontaktbereichen unterteilen. Kriterium für diese Unterteilung ist der Grad der (zeitlichen) Verpflichtung. Die Wegezwecke sind in „Pflichtwege“ (Arbeitsplatz, Ausbildung) und „freiwillige Wege“ (Wege in der Freizeit) untergliedert, ferner in „Nachhausewege“ und „Einkaufswege“ (Einkäufe, Erledigungen) (Abbildung 8). Die beiden letztgenannten werden nicht näher betrachtet, da ihr verpflichtender Charakter nicht eindeutig ist. Daher gilt bei den Wegezwecken besonderes

Abbildung 8: Verteilung der Verkehrsaktivitäten (absolute Werte)**Abbildung 9: Verteilung der Kommunikationsaktivitäten (absolute Werte)**

Quellen der Abbildungen 8 und 9: Eigener Entwurf, 1998

Augenmerk den Pflichtwegen und den freiwilligen Wegen, die bei den Kontaktbereichen gegenübergestellt werden können (Abbildung 9). Die Pflichtwege (Abbildung 8), zu denen das Pendeln zum Arbeitsplatz gehört, weisen in den Morgenstunden erwartungsgemäß den ersten und zugleich größten Peak auf. Eine zweite, kleinere Spitze tut sich um die Mittagszeit auf. Wie im Zeitraum von 7.00 Uhr bis 8.00 Uhr fallen für den Zeitraum von 13.00 Uhr bis 14.00 Uhr in erster Linie Fahrten zum Arbeitsplatz an. Ab 14.00 Uhr nimmt die Anzahl der Pflichtwege schnell und kontinuierlich ab. Die Pflichtkontakte (Abbildung 9) zeichnen auf niedrigerem, in den Hauptarbeitszeiten von 8.00 Uhr bis 12.00 Uhr auch auf gleichbleibendem Niveau, aber insgesamt zeitlich versetzt, diesen Verlauf nach.

Ein anderes Bild ist bei den TK-Vorgängen mit „freiwilligem“ Charakter zu erkennen, denn sie erfolgen gegenüber den freiwilligen Verkehrsvorgängen nicht mit zeitlichem Versatz, sondern erreichen umgekehrt zeitlich früher ein höheres Niveau bei ansonsten fast parallelem Verlauf. Aus der zeitlich vorgezogenen Parallelität der privaten TK-Aktivitäten läßt sich wieder die verkehrsvorbereitende Funktion ableiten. Bis 20.00 Uhr nehmen die freiwilligen Wege und Kontakte langsam zu und fallen danach stark ab. Private Gespräche lassen sich für viele Befragte auch z.T. am Arbeitsplatz führen, während für Freizeitaktivitäten und die damit verbundenen Ortsveränderungen während der Arbeitszeit der zeitliche Freiraum fehlt. Somit weisen TK-Vorgänge in bezug auf alle Pflichtaktivitäten eine höhere zeitliche Flexibilität auf als Verkehrsvorgänge, d.h. während der Durchführung von Pflichtaktivitäten lassen sich freiwillige Kontakte leichter „einstreuen“ als freiwillige Wege.

Um mehr über das TK-Verhalten aller zu erfahren und dabei die Gruppe der Berufstätigen nicht überzubewerten, werden aus allen Kontakten nun nur die privaten Telefongespräche ausgewählt und nach Entfernung und Telefonierdauer untersucht. Die Tagesganglinien bei den klassifizierten Kontaktentfernungen belegen, daß Telefonate über 20 km Reichweite prozentual gesehen am häufigsten in der Zeit von 18.00 Uhr bis 22.00 Uhr durchgeführt werden (Abbildung 10). Dies hängt mit dem am Abend vorhandenen Freizeitbudget zusammen, dokumentiert aber gleichzeitig den Einfluß, den gestaffelte, zeitabhängige Fernmeldetarife auf das TK-Verhalten haben. Telefonate mit einer Reichweite zwischen 1 und 20 km sind, sieht man von den Rückgängen zur Mittags- und zum Ende der Arbeitszeit ab, regelmäßiger über den Tag verteilt. Die Tagesganglinien bei der Unterscheidung nach klassifizierter Telefonierdauer (Abbildung 11) verdeutlichen analog den Einfluß zeitabhängiger Fernmeldetarife. Zwischen 18.00 Uhr und 22.00 Uhr werden prozentual die meisten Telefonate, v.a. in der Klasse der Langzeitelefonate begonnen. Je eher ein Telefonat in

Abbildung 10: Verteilung privater Telefonate in Abhängigkeit von der Kontaktentfernung

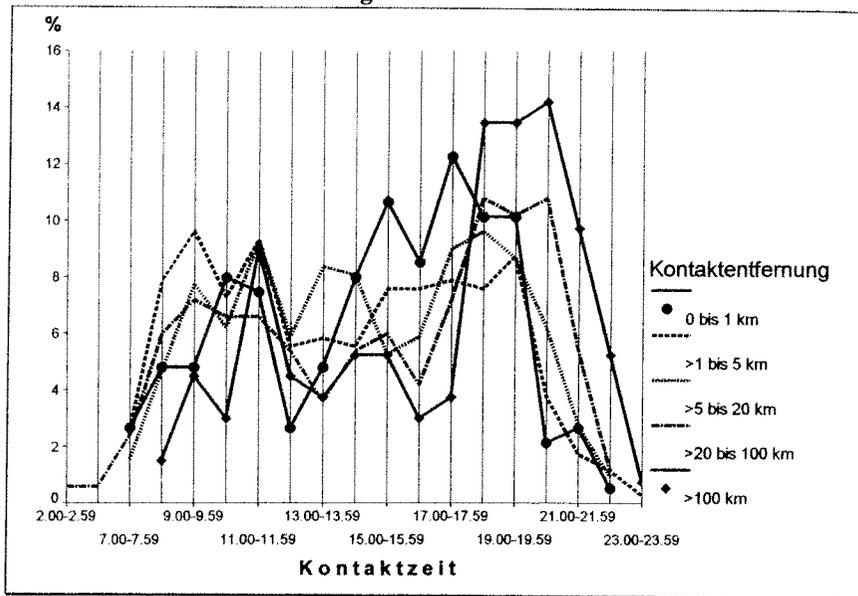
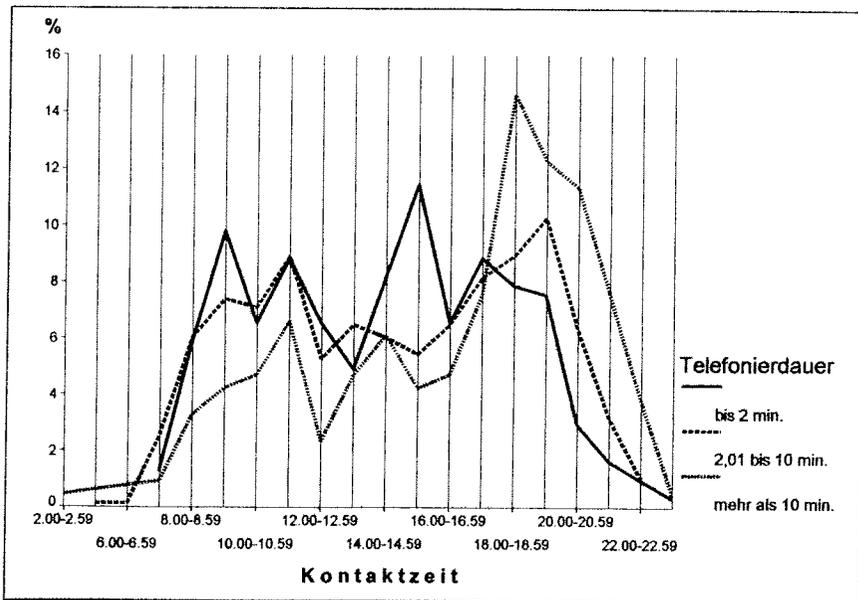


Abbildung 11: Verteilung privater Telefonate in Abhängigkeit von der Telefonierdauer



Quellen der Abbildungen 10 und 11: Eigener Entwurf, 1998

die Abendstunden fällt, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß es sich um ein längeres Telefonat von mehr als 10 min. Dauer handelt. In besagtem Zeitraum finden nämlich nur 19,8 % der „Kurzzeitelefonate“, aber immerhin 28,7 % der „mittellangen“ Telefonate und gar 45,7 % der „Langzeitelefonate“ statt.

4. ZUSAMMENFASSUNG

- Die Auswertungen manifestieren, daß Zusammenhänge zwischen dem Verkehrs- und TK-Verhalten existieren. So ergeben sich z.B. unter Ausstattungsgesichtspunkten Ansätze einer positiven Korrelation zwischen Verkehrs- und TK-Verhalten. Dies wird durch den Umstand deutlich, daß mit neueren TK-Mitteln ausgestattete Haushalte nicht nur telekommunikativer, sondern auch physisch mobiler sind (quantitativer Aspekt). Ebenso läßt der Einsatz der TK-Mittel überwiegend im Fernbereich und der von Verkehrsmitteln im Nahbereich die „verkehrliche“ Ergänzungsfunktion der Telekommunikation deutlich werden (räumlicher Aspekt).
- Sehr stark offenbart sich bei der Nutzung neuer TK-Mittel und TK-Dienste unter soziodemographischen Gesichtspunkten ein bestimmter Personenkreis, der die neuen TK-Techniken nutzt. Dieser ist überwiegend männlich, jung, hochqualifiziert und sehr mobil. Es scheint für die Verkehrs- und Raumplanung empfehlenswert, solchen sog. „Lifestyle-Typen“ zukünftig mehr Beachtung zu schenken und zu untersuchen, durch welche Verhaltensweisen sich diese hochkommunikative und i.d.R. mit TK-Mitteln gut ausgestattete Personengruppe von anderen Gruppen unterscheidet und ob von diesen Impulse auf weitere Teile der Gesellschaft ausgehen.
- Die Zunahme wichtiger Bestimmungsgrößen, wie die Anzahl der Wege pro Person und Tag oder die zunehmende Durchdringung der Haushalte mit TK-Mitteln, ergibt, daß sowohl im Verkehrsbereich als auch im TK-Bereich mit einem quantitativen und unter der Annahme eines technischen Fortschritts auch mit einem qualitativen Wachstum zu rechnen ist. Eine Aufspaltung der gesamten Verkehrsbeteiligung in die physische Verkehrsbeteiligung und die Kontaktbeteiligung zeigt, daß es im TK-Bereich einen deutlich höheren Anteil an immobilen, d.h. nicht-kommunikativen Personen gibt als im Bereich des physischen Verkehrs. Daraus resultieren im TK-Bereich aber auch für die Zukunft die größeren Wachstumschancen.

Synthese zentralitäts- und raumkategoriebezogener Kriterien zu beschreiben sind.

- Die neue Konzeption der dieser Studie zugrundeliegenden Fragebögen durch das Institut für Verkehrswesen ermöglichte erstmals die Verknüpfung von Fragen zum Verkehrsverhalten mit Fragen zum Kommunikationsverhalten. Während aber im Verkehrsbereich Vergleichsdaten (siehe KONTIVs) existieren, fehlen sie im TK-Bereich weitgehend. Mangels flächendeckender, kontinuierlicher Zeitreihenuntersuchungen (sog. Panels) ist die Verifizierung und Falsifizierung früherer Ergebnisse eines TK-Verhaltens (noch) nicht möglich. So können die vorliegenden Erkenntnisse, deren Überprüfung durch zukünftige Forschungen anzustreben ist, nur erste Zusammenhänge zwischen dem Verkehrs- und TK-Verhalten aufzeigen.
- Die Ergebnisse machen insgesamt deutlich, daß die Einbeziehung der Telekommunikation im Sinne einer Synthese von TK- und Verkehrsverhalten zu komplexeren Strukturen führt. Von besonderer Raumrelevanz sind dabei unterschiedlich leicht zu beantwortende Fragen zur weiteren Mobilitätsentwicklung (physische wie nicht-physische), zu den Mobilitätswechselwirkungen (Induktion versus Substitution) und zum aktionsräumlichen Verhalten. Solche Fragen können aber, da monokausale Erklärungsansätze nicht greifen, ohne eine breiter angelegte, interdisziplinäre Zusammenarbeit noch nicht abschließend beantwortet werden.

Literatur

- ARL (Akademie für Raumforschung und Landesplanung) (1999): Verkehr und/oder Telekommunikation. Konzept, Methode, Quantifizierung. Arbeitsmaterial Nr. 251, Hannover.
- Axhausen, K. W. (1996): The design of environmentally aware travel diaries. In: *Transportation-Planning-and-Technology*, Vol. 19, No. 3-4, S. 275-290.
- Axhausen, K. W., und T. Garling (1992): Activity-based approaches to travel analysis: conceptual frameworks, models and research problems. In: *Transport-Reviews*, Vol. 12, No. 1, S. 323-341.
- Bock, E. (1998): Telematik im Personenverkehr. Technologien und Reaktionspotentiale der Verkehrsnachfrager. Wiesbaden.

- Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (1998): Raumordnung und Städtebau in der Informationsgesellschaft. In: *Informationen zur Raumentwicklung*, Heft 1. Bonn.
- Bundesminister für Verkehr (1997): Telematik im Verkehr. Integrierte Transport-Systeme für Mobilität und Umwelt. Die Bundesregierung. Bonn.
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft) (1997): Elektronischer Geschäftsverkehr. Bonn.
- Cerwenka, P. (1994): Beiträge der Informationstechnik für eine effiziente Verkehrsgestaltung. In: *Raumforschung und Raumordnung*, Heft 4/5, S. 316-321.
- CITY: Mobil Forschungsverbund (1998): Stadtverträgliche Mobilität. Sozialökologische Mobilitätsforschung und Strategisches Mobilitätsmanagement. Neue Ansätze für Verkehrswissenschaft und -planung. Arbeitsbericht Subprojekt 4. Forschungsbericht „Stadtverträgliche Mobilität“, Bd. 12, Frankfurt a.M.
- DVWG (Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e.V.) (1998): Güterverkehr und Telematik. In: *Schriftenreihe der DVWG, Reihe B: Seminar B 211*, Bergisch Gladbach.
- Emmerink, R. H. M., Axhausen, K. W., Nijkamp, P., and P. Rietveld (1995): Effects of information in road transport network with recurrent congestion. In: *Transportation*, Vol. 22, No. 1, S. 21-53.
- Emmerink, R. H. M., Axhausen, K. W., Nijkamp, P., and P. Rietveld (1995): The potential of information provision in a simulated road transport network with non-recurrent congestion. In: *Transportation Research - C: Emerging-Technologies*, Vol. 3, No. 5, Oxford, S. 293-309.
- Ernst, M., und D. Walpuski (1997): Telekommunikation und Verkehr. München.
- Evers, H., und G. Kassties (1998): Kompendium der Verkehrstelematik. Technologien - Applikationen - Perspektiven. Köln.
- Fischer, K. (1984): Telekommunikation, Raumordnung und regionale Strukturpolitik. In: *Kommunalwissenschaftliche Schriften des Deutschen Landkreistages*, Köln.
- Goddard, J. B. (1980): Technological Forecasting in a Spatial Context. In: *Futures*, Vol. 12, No. 2, S. 90-105.
- Gräf, P. (1988): Information und Kommunikation als Elemente der Raumstruktur. In: *Münchener Studien zur Sozial- und Wirtschaftsgeographie*, Band 34, 204 p.
- Gräf, P. (1995): Telekommunikation - Dienstleistung ohne Zeit und Raum? In: *Praxis Geographie*, Heft 12/95, S. 14-17.
- Günther, O., und U. Kracke (1998): Transportbörsen und Sendungsverfolgungssysteme im Internet. Electronic Commerce in der Verkehrswirtschaft. In: *Internationales Verkehrswesen*, 50. Jg., Heft 7+8, S. 340-345.

- Hahn, W., und E. Kretschmer-Bäumel (1998): Telematik im Verkehr - Stand und Perspektiven aus verkehrspolitischer Sicht. In: Internationales Verkehrswesen, 50. Jg., Heft 10, S. 485-495.
- Heine, W.-D. (1998): Mobilitätspsychologie - Psychologie für ein situationsangepasstes Mobilitätsverhalten. In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 69. Jg., Heft 1, Düsseldorf, S. 23-70.
- Heinze, G. W. (1984): Zur Evolution von Verkehrssystemen. Perspektiven der Telekommunikation. In: S. Klatt, (Hrsg.): Perspektiven verkehrswissenschaftlicher Forschung. Festschrift für Fritz Voigt zum 75. Geburtstag, Berlin, S. 271-322.
- ILS (Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes NRW) (1997): Daten - statt Autobahn? Entwicklungsperspektiven und Handlungserfordernisse im Zusammenhang von Telematik, räumlicher Struktur und Verkehr, Nr. 120, Dortmund.
- Köhler, S. (1994): Interdependenzen zwischen Telekommunikation und Personenverkehr. In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, Sonderdruck, S. 205-222.
- Kordey, N. (1994): 20 Jahre Telearbeit - eine Zwischenbilanz. In: Gesellschaft für Regionalforschung, Seminarberichte 35, Heidelberg, S. 83-102.
- Meissner, C.-F. (1993): Vermeidung von physischem Verkehr durch digitale Kommunikation. In: DVWG (Hrsg.): Telekommunikation als Instrument zur optimalen Nutzung der Verkehrsinfrastruktur. Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft, Reihe B, Band 158, Bergisch Gladbach, S. 99-109.
- Mensing, K. (1989): Standortwirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechniken in der Region Hamburg. In: Raumforschung und Raumordnung, Heft 4, Kurzberichte aus Praxis und Forschung, S. 261-265.
- Mikus, W., und S. Walz (1991): Zur Diffusion von Informations- und Kommunikationstechniken. In: Gesellschaft für Regionalforschung, Seminarberichte 29, Heidelberg, S. 207-225.
- Oettle, K. (1996): Verkehr am Oberrhein aus Sicht der Landesentwicklung. In: K. Becker-Marx/Ch. Jentsch: Es ist Zeit für den Oberrhein. Fehlstellen grenzüberschreitender Kooperation. Südwestdeutsche Schriften, 21. Institut für Landeskunde und Regionalforschung der Universität Mannheim, S. 31-56.
- Pred, A. R., and G. E. Törnquist (1973): Systems of Cities and Information Flows. In: Lund Studies in Geography, Serie B, Human Geography No. 38, Malmö.
- Rangosch-Du Moulin, S. (1998): Einsparungen im Pendler- und Geschäftsreiseverkehr durch Telekommunikation? In: Internationales Verkehrswesen, Heft 5, S. 203-207.

- Schütte, G. (1988): Tagungsbericht Internationales Symposium „Telematics, Transportation and Spatial Development“ vom 14./15. April 1988 in Den Haag. In: Raumforschung und Raumordnung, Heft 4, Kurzberichte aus Praxis und Forschung, S. 184-186.
- Schulz, A. (1995): Die Telekommunikation im Spannungsfeld zwischen Ordnungs- und Finanzpolitik. Wiesbaden.
- Thorein, T. (1997): Telekommunikationspolitik in Deutschland. Wiesbaden.
- Thorngren, B. (1970): How do Contact Systems affect Regional Development. In: Environment and Planning, Vol. 2, London, S. 409-427.
- Türke, K. (1987): Information und Kommunikation als Element der Raumentwicklung - Gesellschaftliche und raumplanerische Aspekte. In: Räumliche Wirkungen der Telematik. Forschungs- und Sitzungsberichte der ARL, Band 169, Hannover, S. 157-175.
- VDA (Verband der Automobilindustrie e.V.) (1998): Multimedia, Wertewandel und Stadtverkehr. In: Schriftenreihe des VDA, Nr. 87, Frankfurt a. M.
- Wöhler, K. (1998): Determinanten der Busnutzungsbereitschaft - eine empirische Studie zur Verlagerung des sekundären Ausflugsverkehrs vom Pkw auf den Bus. In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 69. Jg., Heft 3, Düsseldorf, S. 176-197.
- Würdemann, G. (1993): Stadt-Umland-Verkehr ohne Grenzen. In: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 5/6, S. 261-281.
- Zumkeller, D. (1997): Sind Telekommunikation und Verkehr voneinander abhängig? Ein integrierter Raumüberwindungskontext. In: Internationales Verkehrswesen, Heft 1/2, S. 16-21.