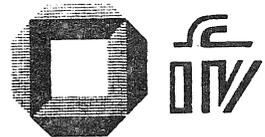


Seonha Lee

**Wechselwirkungen zwischen
Verkehr und Telekommunikation
in einer asiatischen Stadtumgebung**

**INSTITUT FÜR VERKEHRSWESEN
UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH)
PROFESSOR DR.-ING. D. ZUMKELLER**



Schriftenreihe Heft 57/99 ISBN 3-9804741-2-7

© 1999 Institut für Verkehrswesen
Universität Karlsruhe (TH)
ISBN 3-9804741-2-7
ISSN 0341 – 5503
Alle Rechte vorbehalten
Herausgeber und Vertrieb:
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dirk Zumkeller
Institut für Verkehrswesen
Universität Karlsruhe (TH)
Kaiserstraße 12, Postfach 69 80
D-76128 Karlsruhe
Telefon: (07 21) 6 08-22 51
Telefax: (07 21) 6 08-80 31

Kurzfassung

Lee, Seonha

Wechselwirkungen zwischen Verkehr und Telekommunikation in einer asiatischen Stadtumgebung

121 Seiten, 60 Abbildungen, Literaturverzeichnis und Anhang

Ziel dieser Arbeit ist es, die Auswirkungen einiger neuer Teledienste auf das Mobilitätsverhalten und darüberhinaus auf die makroskopische Verkehrsnachfrage zu schätzen. Der Lösungsweg zu dieser Frage basiert auf einem integrierten Verständnis des Zusammenwirkens von Verkehr und Kommunikation.

Zunächst wird das individuelle Verkehrs- und Kommunikationsverhalten zur Aktivitätsdurchführung mit Hilfe eines individuellen Erkundungskonzepts untersucht. Basierend auf diesen Daten werden die Personengruppen klassifiziert, mit denen in sich homogene und untereinander heterogene Verhaltensmuster (im Hinblick auf Verkehrs- und Kommunikationsverhalten) charakterisierbar sind. Darüberhinaus werden Übergangspotentiale zu einigen Telediensten durch eine hypothetische Szenariobildung geschätzt.

Im Rahmen der empirischen Untersuchung, die in Form eines Notizheftes als Haushaltsbefragung nach einem erweiterten KONTIV-Konzept durchgeführt wurde, wurden insgesamt 644 haushalts-, 2476 personen- und 10819 aktivitätsbezogene Datensätze erhoben. Unter den neun klassifizierten Personengruppen hat die Personengruppe "Männer mit white collar Beruf" die höchste Nachfrage an aktiven Kontakten mit einer Aktivitätshäufigkeit von 7,2 und mit einem räumlichen Aktivitätsfeld von 263 km pro Tag. Dagegen haben die Personengruppen "Schüler" und "Rentner/ Arbeitslose" nur 10 – 15% der Verkehrs- bzw. Kommunikationsleistung der Personengruppe "Männer mit white collar Beruf". Aus den interaktiven Interviews ergab sich, daß unter bestimmten Versuchsbedingungen 42% der Befragten zu Telebanking, 13% zu Teleshopping und 9% zur Telearbeit übergehen würden. Der Signifikanztest der Variablen über Teledienste zeigt, daß die Personengruppen, die weiblich, älter und nichtsbetrieftätig sind und über geringe Computerkenntnisse verfügen, wahrscheinlich an der Entwicklung der Informationsgesellschaft nur sehr eingeschränkt teilnehmen werden. Die Aktivitäten in den "Banken" und "Ämtern", deren Aufgaben durch einfache Informationsformen wie Daten oder Text erledigt werden, können leichter auf Teledienste verlagert werden. Dagegen sind die Aktivitäten wie "Freizeit" oder "privater Besuch" aufgrund der Notwendigkeit an materiellen Einrichtungen und persönlichen Kontakten nur schwer durch Teledienste zu ersetzen. Auf Grundlage der Daten aus der Haushaltsbefragung und der ermittelten Übergangspotentiale zu den Telediensten wurde für Seoul ein Einsparungspotential von insgesamt 7,6% des täglichen gesamten Verkehrsaufkommens und 8,4% der Verkehrsleistung geschätzt.

Die sehr viel komplexeren Komplementärwirkungen neuer Teledienste auf die Verkehrsmengen sowie Induktionswirkungen aus frei werdenden Kapazitäten des Verkehrsnetzes konnten im Rahmen dieser Untersuchung nicht abgeschätzt werden – verdienen jedoch weitere Forschungsanstrengungen.

Summary

Lee, Seonha

Interactions between travel and telecommunication in an Asian city area 121 pages, 60 figures and tables, references and appendix

In the information society innovations on information technologies such as information highways and Multimedia enables massive real-time information transactions throughout public offices and their private counterparts. The advent of new services will lead to modifications in activity patterns, which will inevitably result in changes in travel behavior.

This paper focuses on analyzing the influences of Teleservice on mobility behavior and in addition to travel demand. A three-step methodology is suggested to analyze the current travel and communication behavior, and based upon that, to forecast the individual choice to a Teleservice option. First, a household survey using individual behavior model is conducted to obtain a complete understanding of the activities carried out by each individual. Based on these individual travel and communication patterns, persons are classified into different groups according to their activity behavior. To predict the degrees to which various Teleservice options will substitute mobility needs for these person groups, the transition probabilities are estimated using hypothetical scenarios.

As an empirical experiment, household questionnaire using German diary method KONTIV as well as interactive interviews were conducted so that 644 households-, 2476 person- and 10819 activity – trip and communication – data were collected. Based on those data nine person groups were classified, which shows similar behavior patterns in terms of travel and communication. The person group “males with white collar occupation” has 7.2 out of home activity demands / person daily whereas in contrast the person group “retired/ unemployed” with half as much. The average daily contacted distance by the person group “males with white collar occupation” is 262.6 km, 8 times as long as the group “pupil”.

The transition probability to Telebanking is highest with 42% of all interviewees followed by Teleshopping and Telecommuting 13% and 9% respectively. Using τ^2 -test it was found that the older, female or unemployed with little experience on computer will have difficulties in using Teleservice and are indeed likely to be alienated in the information society. It was also found that activities in bank or public office are likely to be substituted by Teleservice, in which the forms of exchanged information are simple data or text. On the other hand, if the forms of information are more complex such as motion-pictures or a mixture of text and picture (shopping), voice and motion picture (visiting, theater) the transition probability to Teleservice becomes lower.

On the basis of the estimated transition probability with the corresponding proportions of trip purposes, the savings on travel demand as a result of Teleservice in Seoul will be 7.6% of total trips generated daily.

The much more complex complementary as well as inductive effects of Teleservices to the travel demand could not be analyzed within this work – may earn however further research efforts.

텔레프루니케이션이 교통수요에 미치는 영향에 대한 예측
121쪽, 60 도해와 참고 및 부록

“정보고속도로”와 멀티미디어에 의하여 대량의 정보가 실시간으로 교류 되는 정보화시대가 본격화되고 있다. 인적, 물적인 정보를 매개하기 위한 수단으로 인식될 수 있는 교통수단의 활용은 이러한 원격적인 정보교류를 가능케 하는 텔레서비스에 의하여 많은 영향을 받게 될 것이다.

이 논문의 목적은 텔레서비스가 개인의 동행태 및 전반적인 교통수요에 미치는 영향을 예측하는 것이다. 이를 위하여 3 단계 방법론을 제시하였다. 우선적으로 개별태도항을 활용하여 개인, 동행, 동행태를 분석한다. 이러한 개별적인 데이터를 분석하여 모든 조사대상자에 대하여 동행·동행태가 그룹 내에서는 유사하며, 그룹간에는 상이한 군집으로 분류된다. 마지막으로 도인텔 다양한 텔레서비스에 의한 교통수단의 대체효과를 추정하기 위하여 “가설 시나리오”를 활용하여 전이합수를 예측한다.

독일의 거주동행상태조사 양식인 KONTIV와 인터뷰 기법을 활용하여 사용자에 거주하는 644 가구의 2,476 가구원 및 이들의 10,819 동행·동행태에 대한 데이터가 수집되었다. 이 데이터에 기초하여 9 개의 군집이 분류되었다. 이 그룹 중 “화이트칼라직종의 남성직장인”의 경우 일일 외부 업무수요가 7.2 회로서 “은퇴자/ 무직자”의 경우보다 2 배 이상 높은 것으로 분석되었다. 또한 “화이트칼라직종의 남성직장인”의 일일 평균 동행과 통신키리는 262.6km로서 “학생”그룹에 비하여 8 배나 높은 것으로 나타났다.

향후 은행업무 수행함에 있어서 교통수단보다는 텔레뱅킹을 이용하겠다는 전이합수는 42%로서 텔레쇼핑의 13%와 텔레프루밍의 9%에 비하여 가장 높게 예측되었다. t-Test를 이용하여 전이합수를 결정하는 주요 변수를 분석한 결과, 컴퓨터에 관한 경험이 적은 노년, 여성과 무직자의 경우 텔레서비스의 활용이 미흡할 것이며 나이와 정보화사회에서 소외될 수 있는 계층일 것으로 예측되었다. 또한 은행이나 관공서업무와 같이 교류 되는 정보의 종류가 데이터나 텍스트와 같이 단순한 경우 텔레서비스에 의하여 대체될 가능성이 높을 것으로 예측되었다. 반면에 교류 되는 정보의 종류가 동화상, 텍스트와 화상이나 구매업무) 음성과 동화상과 (방문) 같이 복잡한 경우 텔레서비스로의 전이합수는 낮을 것으로 예측되었다.

추정된 전이합수와 업무목적별 분포비율을 고려하여 향후 텔레서비스에 의하여 전체 교통수요가 대체될 수 있는 효과를 분석 한 결과 서울의 경우 약 8.4%의 일일 동행거리가 감소될 것으로 추정되었다.

그러나 이 논문에서는 보다 양상이 복잡한 텔레서비스와 교통수요간의 유발 및 보완관계에 대한 분석은 이루어지지 않았으며, 추후 이 분야에 대한 연구의 필요성을 제시하고 있다.

Wechselwirkungen zwischen Verkehr und Telekommunikation in einer asiatischen Stadtumgebung

Zur Erlangung des akademischen Grades eines

DOKTOR-INGENIEURS

von
der Fakultät für
Bauingenieur- und Vermessungswesen
der Universität Fridericiana zu Karlsruhe (TH)

genehmigte

Dissertation

von

Dipl.-Ing. Seonha Lee
aus Seoul / Korea

mündliche Prüfung 18. November 1998

Hauptreferent:

Univ.- Prof. Dr.-Ing. Dirk Zumkeller
Ordinarius für Verkehrswesen

Korreferent:

Univ.- Prof. Dr.-Ing. Werner Köhl
Ordinarius für Städtebau und Landesplanung a.D.

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen meiner Tätigkeit als Doktorand am Institut für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe (TH). Sie wurde im Stipendienprogramm der Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung zur Förderung von Doktoranden auf dem Gebiet der Verkehrswissenschaften gefördert.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr.-Ing. Dirk Zumkeller, der das Referat übernahm und durch seine Anregung, sowie fachliche und persönliche Unterstützung entscheidend zum Gelingen der Arbeit beitrug.

Herrn Professor Dr.-Ing. Werner Köhl danke ich für seine wertvollen Hinweise und die Übernahme des Korreferats.

Nicht unerwähnt bleiben dürfen Herr Dipl.-Ing. Eberhardt, Herr Dipl.-Ing. Volker Waßmuth sowie Herr cand. ing. Thorsten Bauer, die sich der mehrmaligen mühevollen Korrekturarbeiten annahmen. Mein Dank gilt außerdem allen weiteren Mitarbeitern des Instituts, die durch ihre stetige Bereitschaft zur Unterstützung, sowohl fachliche wie privat, ein äußerst positives Klima geschaffen haben.

Nicht zuletzt danke ich auch meiner lieben Familie, die mich trotz mancher Turbulenzen in meinem Vorhaben stets bestärkt und nach Kräften unterstützt hat.

Seoul, im Mai 1999

Seonha Lee

Inhaltsverzeichnis

1 Probleme und Lösungsansatz	5
2 Die Verkehrsrelevanz von Telediensten	9
2.1 Die Entwicklung zur Informationsgesellschaft	9
2.2 Aufbau moderner Informationsinfrastruktur	11
2.3 Telekommunikation	14
2.3.1 Kommunikationsnetz	15
2.3.2 Endgeräte	17
2.4 Teledienste	23
3 Realisierbarkeit von Telediensten	25
3.1 Informationsnachfrage aus den Aktivitäten	25
3.2 Kommunikationstechnische Eigenschaft der Information	27
3.2.1 Begriffe der Kommunikation	27
3.2.2 Charakteristika der Kommunikation	27
3.2.2.1 Kommunikationsform	28
3.2.2.2 Kommunikationsrichtung	29
3.2.2.3 Reichhaltigkeit	31
3.2.2.4 Kommunikationstechnischer Gehalt von Aktivitäten	32
3.3 Realisierbarkeit von Telediensten	32
4 Methodische Aspekte zur Abbildung des Verkehrs- und Kommunikationsverhaltens	35
4.1 Theoretischer Rahmen einer Modellbildung	35
4.1.1 Notwendigkeit für ein neues Modellkonzept	35
4.1.2 Bisherige Erkundungskonzepte	36
4.1.3 Externe Einflußfaktoren der Telekommunikation auf die Aktivitätsdurchführung	40
4.1.4 Anforderung an das empirische Erkundungskonzept	42
4.2 Entwicklung eines empirischen Erkundungskonzeptes	44
4.2.1 Integrierte Befragung zum Verkehrs- und Kommunikationsverhalten	45
4.2.2 Klassifizierung von Personengruppen	46
4.2.3 Interaktive Befragung zur Ermittlung von Übergangswahrscheinlichkeiten	47
4.3 Methodische Vorgehensweise der Untersuchung	48
4.3.1 Gegenstand der Untersuchung	48
4.3.2 Entwicklung der Fragebögen	50
5 Empirische Untersuchung in Seoul	53
5.1 Datenbasis	53
5.1.1 Grundgesamtheit	53
5.1.2 Stichprobe	54
5.1.3 Auswertung der Stichprobe	55
5.2 Verkehrs- und Kommunikationsverhalten von Individuen	57
5.2.1 Verkehrsverhalten	58
5.2.2 Kommunikationsverhalten	63
5.3 Klassifizierung der Personengruppen	67
5.4 Auswirkungen der Teledienste auf die Verkehrsnachfrage	72
5.4.1 Analysefall „Telebanking“	72
5.4.1.1 Anwendungsform von „Telebanking“	72
5.4.1.2 Verkehrliche Daten zur Bank	73
5.4.1.3 Ermittlung der Übergangswahrscheinlichkeit zu „Telebanking“	74
5.4.1.4 Verkehrliche Auswirkungen durch „Telebanking“	76
5.4.1.5 Signifikanztest der Variablen über Telebanking	77

5. 4. 2 Analysefall „Teleshopping“	78
5. 4. 2. 1 Anwendungsformen von „Teleshopping“	78
5. 4. 2. 2 Verkehrliche Daten zum Kaufhaus.....	79
5. 4. 2. 3 Ermittlung der Übergangswahrscheinlichkeit zu „Teleshopping“	80
5. 4. 2. 4 Verkehrliche Auswirkungen durch „Teleshopping“	83
5. 4. 2. 5 Signifikanztest der Variablen über Teleshopping	83
5. 4. 3 Analysefall „Telearbeit“	84
5. 4. 3. 1 Anwendungsformen von „Telearbeit“	84
5. 4. 3. 2 Verkehrliche Daten zur Arbeit	87
5. 4. 3. 3 Ermittlung der Übergangswahrscheinlichkeit zu „Telearbeit“	88
5. 4. 3. 4 Verkehrliche Auswirkungen durch „Telearbeit“	92
5. 4. 3. 5 Signifikanztest der Variablen zu Telearbeit	92
6 Schlußfolgerungen	95
6. 1 Ansätze zu einer Theorie über Wechselwirkungen zwischen Verkehr und Telekommunikation.....	95
6. 2 Makroskopische Auswirkungen der Teledienste auf den Verkehr	97
6. 2. 1 Substitutionspotential der Teledienste auf die Verkehrsnachfrage	97
6. 2. 2 Sonstige Auswirkungen der Telekommunikation auf die Verkehrsnachfrage.....	100
6. 2. 3 Verkehrsfremde Auswirkungen der Telekommunikation	102
6. 3 Verkehrs- und kommunikationspolitische Vorschläge.....	104
Literaturverzeichnis	107
Abbildungsverzeichnis	111
Anhang 1.....	113
Anhang 2.....	117

1 Probleme und Lösungsansatz

Probleme

Wir stehen vor der dritten industriellen Revolution, die, so Jacques Delors, die Menschheit in eine Informationsgesellschaft verwandeln wird. Es geht um eine Neubestimmung der Rolle des kommunizierenden Menschen als gleichberechtigten Teilhaber an einem neuorganisierten gesellschaftlichen Kommunikationsprozeß [BMWi 1996]. Anders als in der Industriegesellschaft, wo die materielle Produktion die Grundlage der Wirtschaft bildet, wird in der Informationsgesellschaft das Hintergrundwissen als wichtiger Produktionsfaktor angesehen. Folglich ist es ein maßgebender Wettbewerbsfaktor, auf Wirtschafts- und Finanzinformationen aus weltweiten Ressourcen schnell zugreifen zu können und diese entsprechend zu vermarkten. Diese neue wissensorientierte Industriebranche schätzt den Wert der individuellen Kreativität hoch ein, und verlangt darüberhinaus den ständigen Informationsaustausch mit anderen öffentlichen oder privaten Institutionen. Interaktive Multimedia¹ und „schnelle Datenleitungen“² ermöglichen es, die räumlichen und zeitlichen Trennungen von Informationsquellen zu überwinden und dadurch die Organisationsform von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft zu dezentralisieren. Neue Dienstleistungen wie Telearbeit, Teleshopping oder Telekonferenzing eröffnen die technische Möglichkeit, die Aktivitätsdurchführung, deren zugehörige physikalische Raumüberwindung bisher in größerem Umfang auf motorisierte Verkehrsmittel angewiesen war, durch Multimedia zu ersetzen. Daraus folgt, daß sich das gegenwärtige Mobilitätsverhalten durch diese Teledienste³ verändern wird. Beispielsweise kann mit zunehmender Realisierung von Telearbeit, d. h., Arbeit zum Arbeiter zu bringen statt Arbeiter zur Arbeit, der Entscheidungsprozeß bezüglich Wahl des Wohnstandortes oder Gestaltung von Freizeitaktivitäten beeinflusst werden. Es steht daher zu vermuten, daß der Verkehr in Zukunft anders abgewickelt wird als heutzutage⁴.

¹ Kombination und Integration von Telekommunikation, Computertechnik und Unterhaltungselektronik. In der Regel impliziert die Definition von Multimedia eine digitale Verarbeitung der Daten. Zu den als Multimedia integrierten Datentypen zählen vor allem Text, Daten, Audio, Graphik, Photos, Animationen und sonstige Bewegtbilder.

² Im Bereich der Telekommunikation wird häufig der falsche Begriff „Datenautobahn“ verwendet (Obwohl hier keine „Autos“ vorkommen): Bildhaft Netz zur Übertragung von Sprache, Bildern, Text und Ton, das jedem Menschen weltweit den Zugriff auf Informationen aller Art ermöglicht.

³ Dienstleistungen, deren Ergebnis über Telekommunikationseinrichtungen überbracht werden kann

⁴ Die Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechnologie auf den Verkehrsbereich können mit den folgenden drei Aspekten dargestellt werden.;

- Durch das „Intelligent Transport System“, in dem die Informations- und Kommunikationstechnologie auf die Fahrzeug- und Verkehrstechnik angewandt sind, wird der Verkehrsfluß kontrolliert. (z.B. Dynamisches Leit- und Informationssystem oder Parkleitsystem)

Lösungsansatz

Ziel dieser Arbeit ist es, eine Untersuchungsmethodik zu entwickeln, die eine Prognose über das Mobilitätsverhalten unter dem Einfluß bestimmter Teledienste gestattet und darüberhinaus makroskopische Auswirkungen dieser Teledienste auf die Verkehrsnachfrage abschätzbar macht. Dies setzt voraus, daß für die Veränderungen der Rahmenbedingungen in der zukünftigen Gesellschaft gültige Verkehrstheorien aufgestellt werden können, um auf dieser Grundlage eine Prognose durchzuführen. Dazu ist es erforderlich, die Einflußfaktoren der Informations- und Kommunikationstechnologie auf das Mobilitätsverhalten zu identifizieren und ihrem Umfang abzuschätzen.

Dabei muß man sich klar machen, daß der Austausch von Informationen die eigentliche Aufgabe von Kommunikation und Verkehr ist. Die Menschen, die kollektiv in einer sozio-ökonomischen Gesellschaft leben, haben einen ständigen Bedarf an materiellen Gütern und immateriellen Informationen. Die menschlichen aushäusigen Aktivitäten können als Folge dieses Bedarfs betrachtet werden. Das bedeutet auch, daß die räumlichen und zeitlichen Trennungen zwischen beiden Endpunkten, an denen die Informationen übermittelt werden sollen, überwunden werden müssen. Die weit verbreitete Form dieser räumlichen und zeitlichen Überwindung ist die „Face-to-face Kommunikation“, die auf die Nutzung von Verkehrsmitteln gestützt ist. Die beobachtete Verkehrserscheinung ist das überlagerte Ergebnis dieser individuellen Ortsveränderungen. Aber mit Hilfe der sich rapid entwickelnden Informations- und Kommunikationstechnologie eröffnet sich die Möglichkeit, massive Informationsmengen in Echtzeit zu übermitteln. Die Verbreitung diverser Teledienste ist daher von großer Bedeutung für die Verkehrsplanung als realistische Alternative zum Verkehrsmittel im Hinblick auf die Aktivitätsdurchführung.

- Durch die Entwicklung der Spitzentechnologie wird eine strukturelle Veränderung der Gesellschaft erwartet, die wiederum das menschlichen Aktivitätsverhalten beeinflusst. (z.B. entsteht durch Automatisierung in den Betriebe zwangsweise ein hoher Anteil an Erwerbstätigen und ggf. Arbeitslosen, deren Verkehrsverhalten sich grundlegend ändern kann/wird.)
- Das Verkehrsaufkommen wird durch Teledienste, die auf die Informations- und Kommunikationstechnologie gestützt sind, unmittelbar beeinflusst.



Abb. 1-1: Mittelwahl zur Aktivitätsdurchführung zwischen Verkehr oder Kommunikation

Basierend auf diesen Überlegungen über Beziehungen zwischen Telekommunikation und Verkehr wird in dieser Arbeit zunächst ein Konzept zur Abbildung des Verkehrsverhaltens unter Einfluß von Telekommunikation entwickelt und auf dessen Grundlage mittels einer empirischen Untersuchung die Auswirkungen bestimmter Teledienste auf die Verkehrsnachfrage geschätzt.

2 Die Verkehrsrelevanz von Telediensten

Der Verkehr, besonders im klassischen Sinne, ist nichts anders als ein Mittel, um die materielle oder immaterielle Informationsnachfrage zu befriedigen. Im Hinblick auf menschliche Aktivitäten differenziert sich die Informationsnachfrage nach individuellen Merkmalen, die z.B. vom Lebenszyklus bestimmt werden können. Diese menschlichen Aktivitäten werden auch durch langfristige strukturelle Gesellschaftsveränderungen stark beeinflusst. Die einfache Form des Aktivitätenverhaltens in der Agrargesellschaft, das durch Wohnen und Arbeiten innerhalb eines Dorfes geprägt ist, wird sich vermutlich mit Weiterentwicklung der Industriegesellschaft verkomplizieren. Die heutige Form der Berufstätigkeit läßt vielen Menschen häufig keine andere Wahl, als zu Produktionsstätten oder Firmen zu pendeln. Daraus resultiert das vorwiegende Aktivitätsverhalten „Wohnen-Arbeiten-Wohnen“ und in Kombination mit dieser elementaren Wegeketten die begleitenden Aktivitäten wie Einkauf und Freizeit.

Aber in der Informationsgesellschaft nimmt die Bedeutung der Erzeugung und Bearbeitung von Informationen zu, so daß das existierende Wirtschaftssystem für die Produktion materieller Waren nicht mehr als ausreichend betrachtet werden kann. Die innovativen Dienstleistungen in der Informationsgesellschaft haben ein breites Anwendungsspektrum sowohl in der Berufswelt wie auch im Privatbereich und verursachen eine grundlegende Veränderung des Aktivitätsverhaltens des Individuums.

Die Aufgabe der Verkehrswissenschaft, in engerem Sinne der Verkehrsplanung, besteht darin, das Verkehrsaufkommen zu prognostizieren und dafür geeignete Verkehrsinfrastruktur anzubieten. Das setzt jedoch voraus, daß man das zukünftige Mobilitätsverhalten voraussagen kann, was wiederum vertiefte Kenntnisse über die neue Telekommunikationsinfrastruktur und deren Nutzung voraussetzt.

2.1 Die Entwicklung zur Informationsgesellschaft

Die wachsende Verbreitung moderner Informations- und Kommunikationstechniken führen zu einem technisch-wirtschaftlichen Wandel, der in seinem Ausmaß und seinen Folgewirkungen mit dem Übergang von der Agrar- zur Industriegesellschaft vergleichbar ist. Begriffe wie „Datenautobahn“ und „Multimedia“ kennzeichnen diesen Wandel hochindustrialisierter

Volkswirtschaften zur „Informationsgesellschaft“, in der der produktive Umgang mit der Ressource „Information“ und die wissensintensive Produktion eine herausragende Rolle spielen. Sie wird an den Entwicklungen und Veränderungen in den Bereichen Technik, Wirtschaft, Arbeitswelt und Umwelt in besonderer Weise deutlich [BMW].

Technik

Grundlage des Entwicklungsprozesses hin zu einer „Informationsgesellschaft“ ist der schnelle technologische Fortschritt bei

- Erzeugung, Speicherung und Verarbeitung von Informationen jeglicher Art in digitaler Form,
- der Online-Übertragung großer Datenmengen durch Hochleistungsnetze,
- der Kompression digitaler Signale mit dem Ziel einer optimalen Nutzung von Übertragungskapazitäten und
- der Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Maschine-Schnittstellen.

Wirtschaft

Optimales Wirtschaften setzt die Verfügbarkeit richtiger Informationen zur richtigen Zeit am richtigen Ort in der richtigen Form voraus. Die Information gewinnt neben den klassischen Produktionsfaktoren Boden, Rohstoff, Kapital und Arbeit immer mehr an Bedeutung, da sie maßgeblich für die Verkürzung von Entwicklungs-, Produktions- und Verteilungszyklen verantwortlich ist. Die Standortunabhängigkeit, die durch den weltweiten Austausch von Informationen und den damit verbundenen Abbau räumlicher und zeitlicher Schranken möglich ist, gilt für nahezu alle Wirtschaftsbereiche, da die Informationstechnik nicht auf spezielle Industrie- oder Dienstleistungsbereiche beschränkt ist.

Arbeitswelt

Die Entwicklung zur Informationsgesellschaft geht einher mit einer Verschiebung der Beschäftigungsschwerpunkte. Das Arbeiten mit Informationen und deren Technik wird das maßgebende Betätigungsfeld der Informationsgesellschaft sein. Im Jahr 2000 werden nach neueren Berechnungen des Instituts für Arbeitsmarkts und Berufsforschung (IAB) ca. 50 %

der Berufe in die Kategorie „Informationstätigkeit“ fallen. Das führt dazu, daß in Ergänzung zu den traditionellen vier Bereichen der Berufswelt (Landwirtschaft, Produktion, staatliche, steuerfinanzierte und private, marktabhängige Dienstleistung) ein fünfter Sektor „Information“ eingeführt werden muß, der zukünftig gesondert darzustellen ist [Fourastié 1964].

Umwelt

Der ressourcenintensive Umgang mit der Umwelt und die damit verbundenen, vielfach auch irreversiblen Schäden, erfordern eine dringende Änderung unserer Produktions- und Konsummuster. Dabei kann die Telekommunikation einen maßgeblichen Beitrag zu einer nachhaltigen, umweltgerechten Entwicklung leisten.

2. 2 Aufbau moderner Informationsinfrastruktur

Der Wandel zur Informationsgesellschaft hat in neuerer Zeit auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene eine Vielzahl von weitreichenden politischen Initiativen ausgelöst. Das heißt, es gibt konkrete Absichten zum Auf- und Ausbau moderner Informationsinfrastrukturen. In allen großen Wirtschaftsregionen ist der Ansatzpunkt primär wirtschafts- und beschäftigungspolitischer Natur. Der Aufbau einer modernen Informationsinfrastruktur soll zur Lösung konjunktureller und struktureller Probleme der jeweiligen Volkswirtschaft beitragen. Erwartet werden dadurch Beiträge zur

- Stärkung der Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit wichtiger Industrie- und Dienstleistungsbereiche,
- Erschließung neuer Wachstumsmärkte (z.B. Multimedia),
- Schaffung neuer, zukunftsorientierter Arbeitsplätze.

Nachfolgend werden vor allem die politischen Zielsetzungen und Entwicklungen auf dem Weg zur Informationsgesellschaft in den USA, in Japan und in der EU kurz erläutert.

In den USA hat die Clinton-Gore Regierung bereits im September 1993 eine Initiative zum Aufbau einer „National Information Infrastructure“ (NII) ins Leben gerufen und damit eine positive Grundstimmung hinsichtlich des neuen Informationszeitalters geschaffen. Ziel war es,

die noch isolierten Kabel-, Telefon- und Computernetze zu vereinheitlichen und zu hochleistungsfähigen Informationsinfrastrukturen zu verknüpfen und somit zahlreiche neue Anwendungsfelder zu erschließen. Bis zum Jahre 2000 sollen alle US-amerikanischen Schulen, Kliniken und Bibliotheken an ein landesweites Netz angeschlossen sein. Damit würden allen Schülern und Studenten unabhängig von Wohnort und körperlicher Leistungsfähigkeit die besten Lehrer und Kurse zur Verfügung stehen, sowie wichtige soziale Dienstleistungen – vor allem im Gesundheitsbereich – jederzeit und an jedem Ort in Anspruch genommen werden können.

In Japan existieren Entwicklungspläne, das Land bis zum Jahr 2010 mit hochleistungsfähigen Glasfasernetzen zu verkabeln und damit Multimedia-Dienste aller Art zu ermöglichen, vom interaktiven Fernsehen über Teleshopping bis hin zu Videokonferenzen. Die Regierung nimmt im Rahmen dieser Pläne damit eine deutlich aktivere Rolle ein als beispielsweise die der USA oder die der EU. Dazu zählen u. a. Zielsetzungen hinsichtlich

- Anwendungsart (z.B. in den öffentlichen Bereichen Verkehr, Gesundheitsförderung, Verwaltung, aber auch im Haushaltssektor und im industriellen bzw. geschäftlichen Bereich) sowie
- Art und Dauer des Netzaufbaus.

Die Europäische Kommission hat die Informationsgesellschaft bereits in ihrem „Weißbuch“ zu Wirtschaftswachstum, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung als Kernstück des Entwicklungsmodells für das 21. Jahrhundert bezeichnet. Anknüpfend an diese Empfehlungen hat die Europäische Kommission im Juli 1994 ihre Mitteilung „Europas Weg in die Informationsgesellschaft: Ein Aktionsplan“ vorgelegt. Schwerpunkt der Maßnahmen ist die Schaffung klarer und verlässlicher ordnungspolitischer und rechtlicher Rahmenbedingungen, die der privatwirtschaftlichen Initiative mehr Freiraum geben sollen. Dazu kommen Maßnahmen im Bereich der Netze, Grunddienste, Anwendungen und Informationsinhalte, Initiativen zur Abschätzung der sozialen, gesellschaftlichen und kulturellen Aspekte sowie zur Öffentlichkeitsarbeit. Die Europäische Kommission hat darüber hinaus ein Forum „Informationsgesellschaft“ eingerichtet. Es soll allen gesellschaftlichen Gruppen die Möglichkeit bieten, ihre Überlegungen zu den Auswirkungen der Informationsgesellschaft, einschließlich der gesellschaftlichen und sozialen Aspekte,

einzubringen. In der konstituierenden Sitzung hat sich das Forum auf die Behandlung folgender Schwerpunktthemen geeinigt:

- Auswirkungen auf Wirtschaft und Beschäftigung,
- Soziale und demokratische Grundwerte in der virtuellen Gesellschaft,
- Auswirkungen auf öffentliche Dienstleistungen,
- Bildung und Ausbildung in der Informationsgesellschaft,
- Kulturelle Dimension und Zukunft der Medien,
- Nachhaltiges Wachstum, Technologie und Infrastruktur.

Auch in anderen Ländern gibt es konkrete politische Programme zum Aufbau moderner Informationsinfrastrukturen, die in Abbildung 2-1 veranschaulicht werden.

Land	Datum	Initiative/Strategiepapier
Australien	1994	Networking Australian Future
China	1995	Konstituierung des "Joint Committee for the Informatization of the Domestic Economy"
Dänemark	1995	From Vision to Action: Info-Gesellschaft 2000
Deutschland	1996	Info 2000: Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft
Finnland	1995	Finnlands Weg in die Informationsgesellschaft: Die nationale Strategie
Frankreich	1994	Les autoroutes de l'information (Théry-Bericht)
Großbritannien	1994	Aufbau von Superhighways der Zukunft: Die Entwicklung von Breitbandkommunikation im Vereinigten Königreich
Japan	1994	Reformen zu einer geistig kreativen Gesellschaft des 21. Jahrhunderts: Programm zum Aufbau hochleistungsfähiger Informations-Infrastrukturen
Kanada	1994	The Canadian Information Highway
Niederlande	1994	Aktionsprogramm "Electronic Highways"- Von der Idee zum Handeln
Norwegen	1994	Die IT-gestützte Informationsinfrastruktur in Norwegen: Status quo und Herausforderungen
Schweden	1994	Informationstechnik. Flügel für menschliches Handeln
Singapur	1992	Information Technology (IT) 2000 Plan: The Intelligent Island
Südkorea	1994	The Republic of Korea's national information superhighway system
USA	1993	The National Information Infrastructure: Agenda for Action

Abb. 2-1: Politische Initiativen zur Informationsgesellschaft [Quelle: BMWi - AG Info -]

2.3 Telekommunikation

Die politischen Initiativen der industrialisierten Länder auf dem Weg zur Informationsgesellschaft resultieren in einem Aus- und Aufbau der physikalischen Kommunikationsnetze und in der Entwicklung der Kommunikationsendgeräte. Die Kommunikationsnetze, die meistens von öffentlicher Hand finanziert werden, haben nachrichtentechnische Informationen zu übermitteln. Unter dem Begriff Kommunikationsendgerät versteht man dabei in der Nachrichtentechnik standardisierte Kommunikationsdienstleistungen, die Benutzern über Nachrichtennetze zur Verfügung gestellt werden. Im Zusammenhang mit diesen technologischen Innovationen steht der Übergang von der Analog- zur Digitaltechnik. Dadurch werden die Netze und Systeme zuverlässiger sowie erheblich leistungsfähiger und „intelligenter“.

Um den wachsenden Kommunikationsbedarf bewältigen zu können, entwickelt man mit schnellem Tempo neue Kommunikationsnetze und -endgeräte, die aus folgenden technischen Gründen zu einer enormen Steigerung der Leistungsfähigkeit geführt haben:

- der ständige Fortschritt auf dem Gebiet der Mikroelektronik und der damit zusammenhängenden Software-Technologien,
- die optische Nachrichtenübertragung per Glasfaser mit ihrer nahezu unbegrenzten Übertragungskapazität [Fellbaum 1994].

Die technischen Merkmale der Telekommunikation können analog zum Straßenverkehrssystem untersucht werden. Die Klassifizierung der Kommunikationsnetze nach Durchströmungsbitraten kann mit den verschiedenen Straßentypen verglichen werden, deren Kapazität nach Anzahl und Leistungsfähigkeit der Fahrspuren bestimmt ist. Das Fahrzeug kann dabei mit dem Kommunikationsmittel verglichen werden, in dem die transportierten Personen und Güter als übermittelnde Informationsform und -menge betrachtet werden können. Daher ist es sinnvoll, die technischen Merkmale der Telekommunikation getrennt nach Kommunikationsnetz und -endgerät im Hinblick auf ihre Struktur, Kapazität, und Leistungsmerkmale zu analysieren.

2.3.1 Kommunikationsnetz

Aufgrund der ständigen technischen Fortschritte konnten die Leistungsfähigkeit und die Übertragungsgeschwindigkeit im Bereich der Kommunikationsnetze wesentlich gesteigert werden. Dabei geht es nicht nur um die hochschnellen Datenleitungen zwischen Forschungszentren und Universitäten oder Unterhaltungsprogrammen. Vielmehr sollen die Datenleitungen die Rahmenbedingungen schaffen, um einen vollkommenen interaktiven Datenaustausch von klein- und mittelständischen Betrieben bis zum privaten Haushalt zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang werden häufig die Begriffe Schmalband- und Breitbandnetz verwendet. Die Grenze zwischen ihnen ist meist willkürlich; oft werden die Begriffe auch bei der digitalen Übertragung verwendet, obwohl dabei als maßgebende Größe nicht die Bandbreite, sondern die Bitrate auftritt. Im allgemeinen spricht man von Breitbandnetz im Zusammenhang mit der Bewegtbildübertragung sowie der Übertragung von großen Datenströmen.

Schmalbandnetz

Das existierende Kommunikationsnetz aus Koaxialkabeln war ursprünglich für die Übertragung der Stimme im 4000-Zyklus-Analog-Frequenzbereich vorgesehen. Durch die Entwicklung der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien konnten analoge Frequenzen durch den digitalen on/off-Puls ersetzt werden, der die Übertragung der integrierten Kommunikationsformen wie Daten, Sprache, Bild und Bewegtbild ermöglicht. Zwar war die Datenübermittlung auch mit dem klassischen Fernsprechnetz möglich, jedoch in einem sehr eingeschränkten Übertragungs- und Qualitätsrahmen. Für die Umrüstung wird das analoge Fernsprechnetz von den Fernvermittlungsstellen über die Ortsvermittlungsstellen bis hin zum Teilnehmer schrittweise digitalisiert. Dieses „Integrated Services Digital Network“ (ISDN) stellt dem Teilnehmer zwei 64-Kbps-Kanäle zur Verfügung, die unabhängig voneinander als Sprach-, Text-, Bild- oder Datenkanal genutzt werden können. Ein zusätzlicher 16-Kbps-Kanal dient vermittlungstechnischen Zwecken; er kann aber teilweise als zusätzlicher Kanal zur Übertragung von Nutzerinformation – vor allem zur Datenübertragung – verwendet werden. Die Mehrgerätekonfiguration am ISDN-Basisanschluß erlaubt die Nutzung verschiedener Dienste über eine einheitliche universelle Kommunikationssteckdose. Neben dem Basisanschluß gibt es noch den Primärmultiplex-

anschluß mit insgesamt 30 Basiskanälen und einem Zusatzkanal für vermittlungstechnische Zwecke mit 64 Kbps. Dieser Primärmultiplexanschluß läßt sich für mittlere und große Telekommunikationsanlagen verwenden. Die Realisierung der entsprechenden Produkte wird in zwei Richtungen verlaufen: der Realisierung von ISDN-Telefonen und von ISDN-fähigen Multifunktionsterminals für Non-voice-Dienste und in einer späteren Phase die Integration der Geräte in einem Terminal.

Breitbandnetz

Bei der Begründung für die Notwendigkeit eines integrierten Breitbandnetzes fällt immer wieder das Schlagwort der „multimedialen Kommunikation“ bzw. „Multimedia“. Unter einem Multimediasystem versteht man normalerweise solche computergestützten Systeme, die die integrierte Erzeugung, Manipulation, Darstellung, Speicherung und Kommunikation von unabhängigen Informationen ermöglichen. Da außerdem die Nutzung des Schmalbandnetzes durch erfolgreiche Entwicklung neuer Endgeräte stetig intensiviert wird, ist die Kapazität dieses Kommunikationsnetzes allmählich ausgeschöpft. Um die erhöhten Datenmengen ohne Engpässe oder Blockaden reibungslos bewältigen zu können, entsteht Bedarf an einem größeren Breitbandnetz. Die öffentlichen Breitbandnetze ermöglichen einen ständigen interaktiven Datenaustausch von Text bis zu Bewegtbildern, durch die Supercomputer untereinander oder mit der verteilten Datenbank verbunden werden und von einer Workstation aus zugänglich sind. Damit sind z.B. komplizierte Analysen möglich, deren Ergebnisse in Form von beweglichen Hochauflösungsbildern dargestellt werden können.

Für das Breitbandnetz gibt es – im Gegensatz zum herkömmlichen Kommunikationsnetz wie z.B. beim Fernsprehdienst mit 64 Kbps – keine einheitliche Bitrate. Die Anforderungen der verschiedenen Dienste und Anwendungen reichen von etwa 2 Mbps über eine Vielzahl von Zwischenwerten bis zu 135 Mbps und eventuell langfristig unter Berücksichtigung der sich abzeichnenden HDTV⁵-Entwicklung bis zu 600 Mbps. Hierbei sind auch die Verkehrscharakteristiken hinsichtlich Richtung und Dauer des Bitstroms sehr unterschiedlich. So verhält sich Bewegtbildkommunikation mit nahezu kontinuierlichen, hohen Bitraten in beiden Richtungen völlig anders als die eines Dokumentenabrufs aus einer Breitbandinformationsbank, wo kurze Anfragen der Nutzer mit niedriger Bitrate in Hinrichtung zu Antworten mit stoßartiger, hoher Bitrate in Rückrichtung führen.

⁵ High Definition TeleVision (vgl. 2.3.2)

2. 3. 2 Endgeräte

Die Endgeräte dienen der Verteilung oder dem Austausch von Informationen der Personen untereinander oder zwischen Personen und Maschinen über Kommunikationsnetze. Sie sind als Mensch-Maschine-Schnittstelle für die zu übermittelnde Informationsform notwendig.

Trotz der primitiven Funktion spielt der Brief seit Jahrhunderten die wichtigste Rolle in der menschlichen Kommunikation. Mit der Entwicklung des Telefons Mitte des letzten Jahrhunderts beginnt die Geschichte der elektronischen Telekommunikation. Das Telefon ermöglicht, basierend auf Fernsprechnetzen, interaktiven Austausch von Sprache über räumliche Verhältnisse hinweg und vergrößert damit dramatisch das räumliche Aktivitätsfeld des Individuums. Durch das Telefax über die gleichen Fernsprechnetze können auch geschriebene oder gezeichnete Informationen wie Text und Bild übermittelt werden.

Die Innovation im Bereich der Kommunikationstechnologie eröffnet eine neue Ära der multimedialen Endgeräte mit neuen Konzepten. So dient z.B. der Computer künftig nicht mehr isolierte Rechenmaschine, sondern wird als Instrumentarium zur Erhaltung der Informationen aus der verschiedenen Ressourcen eingesetzt. Die Dienste der PC-Kommunikation wie eMail und Internet sind neue Mensch-Maschine-Schnittstellen, die Erfahrungen über neuartige Teledienste vermitteln werden.

Durch den Einsatz von Breitbandnetzen und der damit möglichen massiven Datenströme läßt sich der Austausch von Bewegtbildern und Sprache in Echtzeit mittels multimedialer Endgeräte realisieren. Die „Face-to-face“ Kommunikation, die bislang die dominierende Rolle bei der menschlichen Kommunikation spielte, kann schrittweise ergänzt werden (Bildtelefone, Videokonferenzen usw.). Im Bereich der Unterhaltung können die Veranstalter durch „Video on demand“ Hochauflösungsbilder entsprechend individueller Nachfrage wahlweise anbieten.

Nachfolgend werden die technischen Aspekte und Entwicklungstendenzen der Endgeräte vom konventionellen Telefon bis zur Videokonferenz analysiert.

Telefon

Die Geschichte des Telefons ist gekennzeichnet durch die wachsende Entwicklung der genutzten Technologien und Funktionen. Heute zeichnet sich das Fernmeldewesen im Bereich des Telefons durch eine große Funktionsvielfalt aus. Telefone werden mit den

unterschiedlichsten Leistungsmerkmalen angeboten – von einfachen Wähltelefonen über Telefone mit Rufnummernspeicher bis hin zu Nebenstellenapparaten, die in Verbindung mit Nebenstellenanlagen komplexere Funktionalitäten wie Rufweitschaltung oder Warteschleifen realisieren können. Darüber hinaus stehen neben den herkömmlichen Apparaten auch schnurlose oder mobile Telefone zur Verfügung. Weiterhin kann, je nach Anbindungsart der Teilnehmer an das Telefonnetz, zwischen analogen und digitalen Verbindungen unterschieden werden. Hinzu kommt die Möglichkeit, Mobilfunkdienste von z.T. privaten Anbietern zu nutzen. Hier stehen verschiedene Netze wie das C-, D1-, D2- und E-Plus-Netz zur Verfügung. Je nach genutzter Teilnehmeranbindung und Netz gibt es hinsichtlich ihrer Funktionalität unterschiedliche (Mobil-) Telefontypen.

In Zukunft wird es eine noch weitergehende Integration der Bereiche Nachrichtentechnik (z.B. Telefon), Datenverarbeitung (z.B. PC) und Bürotechnik (z.B. Fax) geben. Schnittstellengeräte vereinen bereits heute als multimediale ISDN-PCs verschiedene Funktionen aus diesen Bereichen. Zusätzlich zu den normalen Aufgaben des PCs können somit weitere Funktionen wie Telefonieren oder Bewegtbild- und Datenübertragung genutzt werden.

Fax

Fernkopieren bzw. Telefax ist die originalgetreue Übermittlung von beliebigen Papier-Vorlagen. Alles, was sich vervielfältigen läßt, kann auch als Fernkopie elektronisch übertragen werden. Das Fernkopieren basiert auf dem Abtasten von Vorlagen in einem vorgegebenen Raster. Dabei wird die graphische Information in eine Anzahl von Bildpunkten zerlegt und in analoge oder digitale Signale umgewandelt. Danach erfolgt die Übermittlung mittels Fernsprechnetzes an den gewünschten Zielort, wo eine Kopie des Originals produziert wird. Details, die kleiner als ein bestimmter Bildpunkt sind, können nicht übermittelt werden. Die Qualität der Kopie ist wesentlich von der horizontalen bzw. vertikalen Auflösung abhängig. Die Übertragungszeit einer Seite wächst dabei entsprechend der jeweiligen Auflösung. Es werden Übertragungsgeschwindigkeiten von 2400 Bit/s – 9600 Bit/s bei den konventionellen Fernsprechnetzen verwendet. Es ist gegenwärtig nur die Codierung von Schwarzweißbildern genormt, an der Standardisierung von Grauwerten und Farbe wird noch gearbeitet.

Bildschirmtext

Der Bildschirmtext (Btx) ist ein Informationssystem, welches Informationen serienorientiert speichert. Jede Seite ist dabei einer Nummer zugeordnet, über die diese abgerufen werden kann. Die Seiten werden von Informationsanbietern in das System eingebracht. Über besondere Seiten, die Dialogfelder enthalten, ist der Dialog zwischen einzelnen Teilnehmer möglich. Die Kommunikation der Teilnehmer findet dabei immer über den systemeigenen Btx-„Briefkasten“ statt. Ursprünglich entsprechen Btx-Endgeräte erweiterten Farbfernsehgeräten, beim Teilnehmer und speziellen Editierrechnern bei den Anbietern. Inzwischen finden überwiegend PC mit entsprechender Software Verwendung. Die bisher erfolgreichste Einführung gelang der France Telekom mit Hilfe einer breiten Unterstützung durch Kommunen und öffentliche Behörden. Deren „Minitel“-Terminals können zu Hause, am Arbeitsplatz oder in der Schule eingesetzt werden. Kulturprogramme beinhalten z.B. Tourismusinformationen, die von Straßenterminals abgerufen werden können. Bildschirmtexte können eine Vielzahl von Nachschlagewerken, Katalogen und Verzeichnissen ersetzen. Darüber hinaus werden angebotene Inhalte in Echtzeit aktualisiert, so daß ständig neue Preise, Termine, Informationen, etc. angezeigt werden können.

eMail

In einem auf Computer basierenden Nachrichtensystem (eMail) übermittelt der Anwender eine Nachricht mittels eines Datenterminals, das mit dem öffentlichen Fernsprechnetz oder einem privaten Netz verbunden ist, an einen zentralen Computer. Dieser verifiziert dann das Paßwort des Anwenders, unterstützt Editierungen, baut Nachrichten zusammen, interpretiert die Adresse und speichert die Nachrichten auf einer elektronischen Festplatte. Dabei kann der Anwender die geschriebene Nachricht auch gleichzeitig an eine beliebige Gruppe von Personen verschicken. Weiterhin besteht die Möglichkeit zur Bestätigung, ob die versandte Nachrichten beim Empfänger bereits eingegangen ist. Auch kann eine Kopie der Nachricht auf dem PC des Senders gespeichert werden. Der Empfänger kann sich den Namen des Absenders und den Titel der Nachricht anzeigen lassen, bevor er vollständige Nachrichten abruf. Alle eingegangenen Nachrichten können gelöscht, gespeichert, beantwortet, bearbeitet oder an dritte Personen weitergeleitet werden.

Internet

Bereits Ende der 60er Jahre wurde in den USA das „ARPAnet“ entwickelt, um Universitäten und militärische Einrichtungen zu verbinden. Damit Computer verschiedenster Hersteller an dieses Netz angeschlossen werden konnten, wurde ein eigenes Protokoll unter dem Namen TCP/IP⁶ definiert. Mitte der 80er Jahre wurden in den USA sechs Supercomputerzentren eingerichtet. Um den Zugang allen Wissenschaftlern zu ermöglichen, begann man parallel mit dem Aufbau eines landesweiten Netzes auf TCP/IP-Basis; dies war die Geburt des „Internet“. Gegen Ende der 80er Jahre wurden in den Universitäten die ersten lokalen Netze installiert und mit dem Internet verbunden. Damit stiegen die Anzahl der Nutzer und das produzierte Datenaufkommen sprunghaft an. Bis vor kurzem diente das Internet hauptsächlich dem Austausch elektronischer Nachrichten (eMail), dem interaktiven Zugriff auf entfernte Rechner und der Übermittlung von Daten, Texten und Artikeln. Das Netz erlaubt es, daß Wissenschaftler in den verschiedenen Kontinenten zeitversetzt an ein und demselben Problem arbeiten können. In jüngster Zeit ist die Nutzung des Internets explosionsartig angestiegen. Neue Informationssysteme wie Gopher und WWW (das am CERN entwickelte World Wide Web) und komfortable graphische Oberflächen erlauben den bequemen direkten Zugriff auf angebotene Informationen in der ganzen Welt. Das Internet ist damit zu einem Informationsraum geworden. Texte und Bilder, aber auch Ton und kurze Filme können abgerufen werden. Vereinzelt bieten z.B. Restaurants die Speisekarte (samt Bildern der angebotenen Menüs) über Internet an: per Knopfdruck kann man einen Platz reservieren und das Essen vorbestellen. Was für viele noch wie ein technologischer Wunschtraum aussieht, ist für Internet-Nutzer schon Realität.

Bildtelefon

Die Funktionsweise des Bildtelefons ist mit der des konventionellen Telefons vergleichbar: Hörer abnehmen, Nummer wählen und (bild-)telefonieren. Bildtelefone besitzen alpha-numerische LC-Displays und eine Bild- bzw. Kameraeinheit. Die Benutzerführung erfolgt entweder über Tastensymbole oder Softkeys. Die Bewegtbilder werden auf einem genormten Bildschirm, dessen Helligkeit sich regulieren läßt, dargestellt. Darüber hinaus besitzt es Video-In/Out- und Audio-In/Out-Anschlüsse sowie eine Schnittstelle zum Anschalten eines

⁶ Transmission Control Protocol/ Internet Protocol

handelsüblichen Fotoapparates. Das Bildtelefon ist technisch nach dem Videokommunikations-Standard ITU-T⁷ konstruiert und hebt sich deutlich von PC-basierten Lösungen zur Bildkommunikation ab. Eine hohe Videokompression und schnelle Datenübertragung mit bis zu 2x64 Kbit/s sorgen für eine hervorragende Bildqualität, die der des Fernsehens nahe kommt. Durch das Bildtelefon können diverse Bewegtbilddienste wie Sportnachrichten, Wettervorhersagen, Kino-Infos, Veranstaltungs- bzw. Fernseher-Tips oder auch Reise- und Ausflugshinweisen angeboten werden.

Videokonferenz

Videokonferenz ermöglicht eine gemeinsame Diskussion und Abstimmung aller Beteiligten in Bild und Ton. Oftmals besteht der Wunsch, auch Arbeitsunterlagen und andere Informationen während der Videokonferenz auszutauschen. Neben der audio-visuellen Konferenz haben die Teilnehmer die Möglichkeit der gemeinsamen und interaktiven Bearbeitung von Dokumenten mit verschiedenen Anwendungsprogrammen, unabhängig vom Standort der einzelnen Konferenzteilnehmer. Videokonferenz stellt eine typische Breitbandanwendung dar, die auf Basis eines Hochleistungsnetzes verteilte multimediale Anwendungen auf heterogenen Plattformen realisiert. Prinzipiell wird für das Betreiben einer Videokonferenz eine Workstation benötigt, die zur Komprimierung und Dekomprimierung der Video-Einzelbilder ein spezielles Videoboard besitzt. Für die Unterbringung großer Formate auf dem Bildschirm schlägt ITU-T eine Codierungstechnologie vor, die vollkommen farbige Bewegtbilder und Ton bei 1,5 Mbit/s anbietet.

HDTV

HDTV ist hochauflösendes Fernsehen: die Abkürzung bedeutet High Definition Television. Wahrnehmungspsychologisch ist ein breites Bild insbesondere bei hinreichend großer Wiedergabe deswegen günstig, weil das Auge darin müheloser umherschweifen kann. HDTV ist also vorzüglich für die Großbildwiedergabe geeignet. Heutzutage hat das normale Fernsehbild 625 Zeilen, beim HDTV soll die Zeilenzahl verdoppelt werden. Ideale Werte für HDTV sind eine 80 Hz Bildfrequenz und eine Auflösung von 2000 Zeilen, was allerdings nicht zu realisieren ist, da für ein solches Bildsignal bei der Übertragung eine zu große

⁷ ITU (International Telecommunications Union): Internationale Organisation zur Standardisierung und Koordination von nationalen Telekommunikationsnetzen und -Betreibern (ehemals CCITT)

Bandbreite benötigt wird. Die nächste Verbesserung wäre eine erhöhte Anzahl von Tonkanälen, die digitale Tonqualität bieten. Wie Untersuchungen ergaben, sind für die Darstellung eines Breitwandbildes vier bis sechs Tonkanäle erforderlich. Die Platzierung der Surround-Lautsprecher ist äußerst variabel. Hier stellt sich jedoch die Frage, wie ein entsprechender Großbildapparat aussehen könnte, bedenkt man die Dimensionen heutiger „Wohnzimmerfernseher“. Aus diesem Grund wird HDTV über einen Projektor auf eine Leinwand projiziert werden müssen, ähnlich einer Diavorführung.

Video on Demand

Video On Demand (VOD) ermöglicht das wahlweise Abrufen von Videofilmen aus einer von einem Video-Server angebotenen Filmauswahl. Der Empfänger kann entsprechend seinen Wünschen bestimmte in einer Datenbank vorhandene Beiträge, Programme oder Filme aus einem breiten Angebot zu jeder von ihm gewünschten Zeit abrufen. Die Übertragung des Videostroms kann dabei sowohl im Punkt-zu-Punkt Modus als auch im Sender Modus erfolgen. Letzterer erlaubt es mehreren Teilnehmern, die Videoübertragung zu empfangen. Der installierte Video Server ist so konzipiert, daß eine Übertragungsqualität von 30 Bildern/Sekunde bei voller Bildauflösung möglich ist. Für die höchste Qualitätsstufe bei der Wiedergabe des Videos ist eine spezielle Hardware erforderlich. „Echtes“ interaktives Fernsehen, d.h. direkte Kommunikation zwischen integriertem Endgerät und Anbieter, soll gegenwärtig im Rahmen unterschiedlicher Pilotprojekte getestet werden. Das Spektrum reicht von Einkäufen per multimedialem Versandhauskatalog (Homeshopping) über die Buchung einer Reise bis hin zu Überweisungen oder der Anmeldung eines Autos (Homeservices).

Abbildung 2-2 stellt einen gesamten Überblick über die Endgeräte mit den erforderlichen Kommunikationsnetzwerken dar. Nach den Nutzungszwecken der Endgeräte – im Hinblick auf die auszutauschende Informationsform – variiert die erforderliche Kommunikationsgeschwindigkeit und damit auch das Kommunikationsnetz. Während die Funktionsfähigkeiten des konventionellen Telefons und Telefax noch über vorhandene Kommunikationsnetze gesichert sind, erfordern die neuen Endgeräte leistungsfähigere Kommunikationsnetze, mit der sich komplizierte Informationsformen wie Bewegtbilder und Stimmen in Echtzeit übermitteln lassen.

Kommunikationsmittel	Kommunikationsnetz	Kommunikationsgeschwindigkeit
Brief	Straßen-, Schienen-, Luftverkehrsnetz	2-5 Tage
Telefon	Fernsprechnet	4800 bps
Telefax	Fernsprechnet	2400 – 9600 bps
Bildschirmtext	Fernsprechnet	2400 – 9600 bps
eMail	Schmalband	64 bps
Bildtelefon	Schmalband	128 Kbps
Videokonferenz	Breitband	1.5 Mbps
HDTV	Breitband	155 Mbps
VOD	Breitband	600 Mbps

Abb. 2-2: Erforderliche Kommunikationsnetze der Endgeräte

2. 4 Teledienste

Die nachfolgenden Beispiele in Abbildung 2-3 zeigen, wie breit die Anwendungsfelder moderner Informations- und Kommunikationstechniken sind. Viele dieser Anwendungen befinden sich gegenwärtig erst im Stadium der Modellversuche und Pilotprojekte, um Anwendungsfelder beispielhaft zu erproben, Bedarf und Akzeptanz der Nutzer zu untersuchen oder Vorsorge- und Versorgungsaufgaben des Staates systematisch zu überprüfen. Der Schwerpunkt der Marktentwicklung wird zunächst auf Technologien basieren, die bereits jetzt verfügbar sind. Die Entwicklung eines privaten Anwendermarktes ist trotz deutlicher Aufwärtstendenz mit großen Unsicherheiten behaftet und hängt von technisch-wirtschaftlichen Faktoren (u. a. Einsatz von Netzsteuerungsrechnern und Servern, schneller und kostengünstiger Ausbau breitbandiger Netze, niedrige Kosten für Endgeräte und Dienste, Standardisierung der Endgeräte), Angebotsfaktoren (u. a. ausreichendes Angebot attraktiver Dienste zur Anschaffung von Endgeräten, Entwicklung benutzerfreundlicher Programme), dem Grad der Nutzerakzeptanz und einer Vielzahl von gesetzlichen Bestimmungen ab (z.B. Ausgestaltung des Medienrechts).

Anwendungsfelder für Systeme und Dienste	Akteure	Informationsprodukte und Kommunikationsprozesse
Geschäftsbereich	<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaft • Dienstleistung • Beschäftigte • Freiberufler 	<ul style="list-style-type: none"> - Telearbeit (Homeworking) - Telebanking - Datenbanken - Telematikdienste für KMU (Service Provider) - Videokonferenzen - eMail
Shopping	<ul style="list-style-type: none"> • Versandhäuser • Logistik • Konsumenten 	<ul style="list-style-type: none"> - Teleshopping - Electronic-Advertising
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsträger • Verkehrsunternehmen, • Verkehrs- und Planungsbehörden 	<ul style="list-style-type: none"> - Navigation z.B. mit Satelliten bzw. Digitalen Straßenkarten - Intelligente Nutzung der Verkehrsinfrastrukturen
Bildung/Wissenschaft und Forschung	<ul style="list-style-type: none"> • Schule • Universitäten • Bildungswerke • Projektgruppen in Lehre und Forschung 	<ul style="list-style-type: none"> - Teleausbildung (z.B. VHS- und Uni-Kurse, berufsbegleitende Weiterbildung) - Electronic Publishing - Datenbanken - Unterricht über Medien mit Hilfe von Medien und Telekommunikation
Gesundheitswesen	<ul style="list-style-type: none"> • Patienten • Ärzte • Gesundheitsforschung • Krankenhausträger 	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Gesundheitsinformation und Gesundheitsberatung - Telediagnose in der Medizin
Bürgerinformation und öffentliche Leistungsverwaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Dienstleistungsanbieter für Bürger • Gewerbetreibende • Bürger 	<ul style="list-style-type: none"> - Touristikinformationen (Theater- und Konzertveranstaltungen, Gastronomie, Freizeitangebote, Fahrpläne) - Hilferufe (Polizei, Krankenwagen, Nachbarschaftsdienste) - Gebührenabrechnungen - Umweltinformationen, Wettervorhersage - Video-on-Demand, Music-on-Demand Kommunikation (private Videokonferenzen)
Unterhaltung		
Politik		<ul style="list-style-type: none"> - Zuneigungsbildung, Partizipation, Information

Abb. 2-3: Anwendungsfelder moderner Informations- und Kommunikationstechniken
[Quelle: BMWI - AG Info -]

3 Realisierbarkeit von Telediensten

Eine Mobilitätsnachfrage ereignet sich dann als Kommunikationsvorgang, wenn sich die Austauschpartner an unterschiedlichen Orten befinden oder die auszutauschenden Informationen materielle Eigenschaft aufweisen bzw. einen direkten menschlichen Kontakt erfordern. Diese Voraussetzung der Mobilität bildet den größten Teil der Kommunikationsbedürfnisse. Die Notwendigkeit an aushäusigen menschlichen Aktivitäten erfolgte bisher bevorzugt durch „Face-to-face“ Kommunikation, was die gemeinsame Präsenz zweier Akteure am gleichen Ort und zur gleichen Zeit erfordert. Diese zeitliche und räumliche Beschränkung der Akteure wird überwiegend durch die Verwendung von Verkehrsmitteln überwunden. Der massive Wachstumsprozeß der Informations- und Kommunikationstechnologie führt jedoch zu einer erhöhten Leistungsfähigkeit von Telediensten. Technisch gesehen ist es heute bereits möglich, Texte, Bilder, Bewegtbilder und Sprache in Echtzeit per Teledienst zu übermitteln. Somit wird der Informationsaustausch über zeitliche und räumliche Beschränkungen möglich. Diese Entwicklung steht jedoch am Anfang. Es ist daher wahrscheinlich, daß das Aktivitätsverhalten von Individuen in Zukunft zunehmend durch Teledienste beeinflusst wird.

3. 1 Informationsnachfrage aus den Aktivitäten

Die Informationsnachfrage oder das Aktivitätsverhalten der Individuen unterscheidet sich deutlich in konkreten individuellen Merkmalen. Nach der sozio-demographischen Charakteristik wird ein Individuum durch die soziale Stellung in der Gesellschaft bestimmt, woraus eine berufliche, individuelle oder familiäre Notwendigkeit an Aktivitäten entsteht. Eine wichtige Systematik für die Kriterien dieses Aktivitätsverhaltens ergibt sich aus Personenkategorien im Lebenszyklus. Der Lebenszyklus wird dazu in Lebensspannen (Kindheit, Jugend, Adoleszenz, Erwachsenen-dasein, frühes/ mittleres/ späteres Alter) untergliedert, die nach Familien-, Berufs- und Mobilitätsstatus weiter differenziert werden. Die Aktivitäten sind nach dieser Stellung ungleichmäßig, sowohl auf die verschiedenen Bereiche des Berufslebens, als auch auf die des Privatlebens, verteilt. Daher spiegelt die Arbeitsform der betrachteten Personen das gesamte Aktivitätsbild wider. Zum Beispiel geht ein Schüler morgens zur

Schule, während ein Erwerbstätiger seinen Arbeitsweg unternimmt. Daneben beschäftigen sie sich ebenfalls mit anderen Angelegenheiten, die durch diverse individuelle Merkmale geprägt sind. Zu dieser Kategorie gehören sogenannte Wegezwecke wie Einkauf, Freizeit oder Inanspruchnahme von Dienstleistungen.

Außerdem hängen Art und Maß der oben dargestellten Aktivitäten im wesentlichen

- vom Ort und der Anzahl aushäusiger Aktivitäten
- von der räumlichen Verteilung der Nutzungen sowie
- von der Art und Größe des Verkehrsangebots [BMV 1988: 14]

ab.

Da eine Entscheidung zwischen Kommunikation und Verkehr auf Eigenschaften einzelner Aktivitäten bezogen wird, ist diese aktivitätsorientierte Sichtweise im Hinblick auf die Untersuchung der Beziehungen zwischen Verkehr und Kommunikation von Vorteil. Deshalb müssen die Entstehungsvorgänge der menschlichen Aktivitäten näher analysiert werden. Eine differenzierte Kategorisierung von Tätigkeiten erscheint daher sinnvoll.

Abbildung 3-1 zeigt eine Liste menschlicher Aktivitäten, deren Daten anhand einer Haushaltsbefragung in Seoul, Korea ermittelt wurden (vgl. Kapitel 5. 2. 1).

Aktivität	Beschreibung der Aktivität	Akteure
Einkauf	Waren auswählen, bestellen, einkaufen, Eye shopping	Kaufhaus, Kunde
geschäftlicher Besuch	Besprechung, Information besorgen, Vertrag abschließen	Firma, Institution, Verwaltung
Bank	Ein- u. Auszahlung, Überweisung, Darlehen und Investmentberatung, Abfrage des Kontostandes	Bank, Bankzentrale, Kunde
privater Besuch	Treffen, Plaudern, Essen	Gäste, Gastgeber
öffentliche Verwaltung	Beantragen und Ausstellung einer Bescheinigung, Genehmigung oder Bewilligung	öffentliche Verwaltung, Bürger
Krankenhaus	Diagnose, Verschreiben, Behandeln	Krankenhaus, Arzt, Patient
private Schule	Lernen	private Schule,
Buchung	Buchen	Reisebüro, Bücherei usw.
kulturelle Freizeit	Kunst, Film, Theater	Kino, Theater usw.,
aktive Freizeit	Sport treiben, zur Freizeiteinrichtung fahren,	Freizeiteinrichtung

Abb. 3-1: Beschreibung und Zuständigkeit der Aktivitäten

3. 2 Kommunikationstechnische Eigenschaft der Information

3. 2. 1 Begriffe der Kommunikation

Abgeleitet vom lateinischen *communicare*, was „verallgemeinern“, „verteilen“, „teilnehmen“ oder „übermitteln“ bedeutet, ist Kommunikation generell als eine Aktivität zu verstehen, die Informationen zu verteilen oder auszutauschen hat. Darüberhinaus bedeutet Telekommunikation literarisch Kommunikation „von fern“ [Carne 1995: 2]: Die natürliche Form der menschlichen Kommunikation ist interaktiv, zweiseitig und weist einen „Face-to-face“-Charakter auf. Personen, die sich mit dieser Form der Kommunikation beschäftigen wollen, müssen so nah beieinander sein, daß ihre Sprache gehört und ihre körperliche Sprache gegenseitig gesehen werden kann. In der Realität kommt es zur „Face-to-face“-Kommunikation, wenn zwei Akteure innerhalb weniger Meter zusammenstehen. Die Welle des Luftdrucks, die Wörter des Sprechers beschreiben, werden durch Gasmoleküle in der Luft zwischen den Akteuren fortbewegt. Die visuelle Information wird durch Licht, das von den Akteuren und ihrer visuellen Hilfe reflektiert, übermittelt. D.h., akustische und optische Wellen sind Mittel der „Face-to-face“ Kommunikation. Da der unmittelbare menschliche Kontakt aus räumlichen oder zeitlichen Gründen nicht immer möglich ist, wurde die Telekommunikation entwickelt, die diese Trennung zu überwinden vermag. Sie geht über Hör- und Sichtweite hinaus in den Bereich, der nachrichtentechnische Übermittlungssysteme erfordert. Die unentbehrliche Eigenschaft der Telekommunikation ist also ihre Fähigkeit, eine Aktion aus der Ferne zu reproduzieren. Personen, die sich an verschiedenen Orten aufhalten, telekommunizieren, um bauliche Hindernisse und größere Entfernungen zu überwinden. Dabei findet ein Übergang von der natürlichen Nachricht zu einer Form statt, die durch Telekommunikation verarbeitet werden kann. Auf diese Weise wird die ursprüngliche Qualität der Information einer „Face-to-face“ Kommunikation geopfert.

3. 2. 2 Charakteristika der Kommunikation

Wie bereits im letzten Kapitel geschildert, gehören zum Informationsaustausch mittels Telekommunikation Kommunikationsnetze und -endgeräte. Diese sind durch verschiedenen Leistungsmerkmale, wie Kommunikationskapazität oder -richtung charakterisiert. Die Realisi-

erung kommunikativer Aktivitäten durch Teledienste hängt wesentlich davon ab, ob sich diese überhaupt zum Telekommunizieren eignen. Daher sind zunächst die kommunikationstechnischen Aspekte der Informationsnachfrage einer menschlichen Aktivität zu analysieren. Vor diesem Hintergrund werden nachfolgend wichtige Kommunikationsmerkmale, mit denen die Charakteristika der Informationsnachfrage aus den Aktivitäten erklärt werden können, dargestellt.

3. 2. 2. 1 Kommunikationsform

Die Auswahl der Kommunikationsmittel für den Informationsaustausch wird durch die Eigenschaft der Informationsnachfrage bestimmt, wobei die Informationsform die entscheidende ist. Zur Erledigung einer Aktivität wählt man die Informationsform aus, mit der die bevorstehende Aufgabe effizient bewältigt werden kann. Die typische und populärste Informationsform ist die interaktive menschliche Sprache. Daneben gibt es noch die Klassifizierung nach Zeichen und Bewegtbildern.

Zeichen (Daten, Text, Bild)

Durch Verwendung von Zeichen wird versucht, Fakten zu spezifizieren, eigenständige Gebilde zu beschreiben oder Informationen zu suchen. Die enthaltenen Informationen sind Zusammensetzungen von Zeichen, Nummern und Formen. Nach der Reihenfolge der Zusammensetzung kann man nach ein- oder zweidimensionaler Kommunikation differenzieren. Zur eindimensionalen Kommunikation gehört die Ausgabe auf einem Drucker oder einem Bildschirm, welche auf Endgeräte wie eMail und Btx gestützt sind. In der zweidimensionalen Kommunikation bilden Zeichen die Zusammensetzung einer Fläche, gemäß dem für das Fax entwickelten Prinzips.

Sprache

Mit der Informationsform Sprache versucht man, Themen zu diskutieren, Situationen zu beschreiben oder Gefühle auszudrücken. Die Sprache ist in einem Satz gegliedert und wird durch Intensität und Modulation der Stimme sowie durch Körpersprache (z.B. Mimik, Haltung) ausgedrückt. Der Erfolg einer Kommunikation hängt dabei von der Rate der

ausgesprochenen Wörter pro Zeitintervall ab. Wenn der gesprochene Satz und die Intensität der Stimme nicht mit der korrekten Rate erfolgt, werden Nachrichten verdreht oder gehen sogar verloren. Sprache ist eine dreidimensionale Kommunikation, der Produkte wie Telefon, Radio und Stereoanlage dienen.

Bewegtbilder

Mittels Bewegtbildern werden Szenen dargestellt, Ideen visualisiert, u.a.m. Die enthaltenen Informationen hängen von der Intensität der Bilder und der statischen oder dynamischen Zusammenhänge der Objekte, die im Raum aufgestellt sind, ab. Daher haben Bewegtbilder zwei- oder drei Dimensionen, Intensität und Zeit, deren Produkte vierdimensionale Informationen sind. Zu den vierdimensionalen Nachrichten gehören Endgeräte, wie Kamera und Video.

3. 2. 2. 2 Kommunikationsrichtung

Nach der Art der Aktivität werden Struktur und Richtung des Informationsaustauschs bestimmt, was zur Festlegung der Anforderung und des Aufbaus eines Teledienstes führen soll. Die Richtung der Kommunikation klassifiziert sich einseitig wie bei der Durchsage oder zweiseitig wie beim Telefonieren.

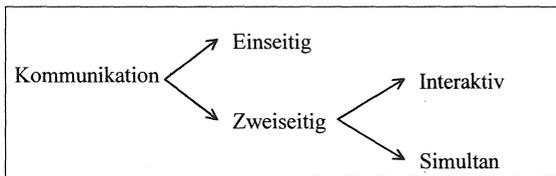


Abb. 3-2: Kommunikationsrichtung

Wenn es sich um zweiseitige Kommunikation handelt, kann interaktive Kommunikation, in der die Information wechselseitig in einer Richtung wie ein Dialog zwischen Personen erfolgt, und simultane Kommunikation, in der der gleichzeitige Informationswechsel stattfindet, differenziert werden. Diese Zusammenhänge können mit den Begriff des Kommunikationskanals, der einen Weg einseitiger Kommunikation beschreibt, dargestellt werden. Die Kombination zweier Kanäle bezeichnet man als Kreis. Abbildung 3-3 veranschaulicht die Wege der Kommunikation, auf denen die Informationen ausgetauscht werden sollen.

- Simplex(SX): Information fließt nur in einer Richtung (singulärer Kanal ist eingesetzt)
- Half duplex(HDX): Information fließt wechselseitig in beiden Richtungen
- Full duplex(FDX): Informationen fließen gleichzeitig in beiden Richtungen

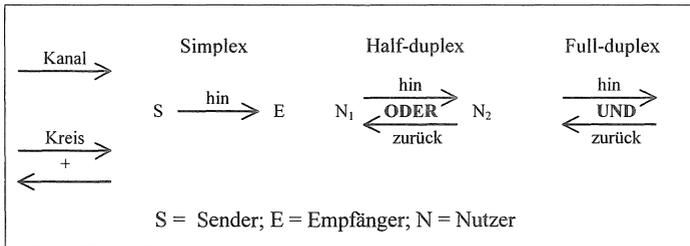


Abb. 3-3: Kanäle, Kreis und Wege des Informationsflusses [Quelle: Carne 1995: 3]

Außerdem werden die Informationen mit verschiedenartigen Topologien wie in Abbildung 3-4 verbunden.

- One-to-one verbindet einen Ort mit einem anderem Ort (z.B. Telefon)
- One-to-many verbindet einen Ort mit mehreren Orten (z.B. Kabelfernsehen)
- One-to-all verbindet einen Ort mit allen möglichen Orten (z.B. Sendung)
- Many-to-many verbindet viele Orte mit vielen Orten (z.B. Konferenz oder Lokal Area Netzwerk)

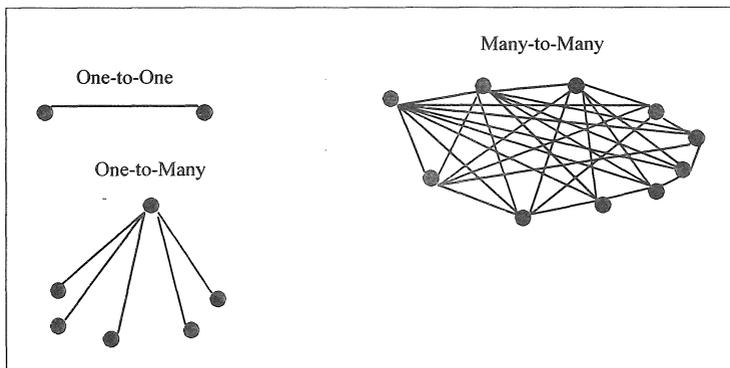


Abb. 3-4: Formen der Kommunikationsverbindung [Quelle: Carne 1995: 3]

3. 2. 2. 3 Reichhaltigkeit

Die Informationsform und dafür geeignete Endgeräte für den Austausch personenbezogener Nachrichten können nach Kompliziertheit der Kanäle mit der sogenannten Reichhaltigkeit bezeichnet werden. Sie ist ein willkürliches Maß für die Darstellung der Kompliziertheit des Kanals und kann für den Entwurf der Teledienste verwendet werden. Eine Nachricht ist reicher als andere, deren Transport mehr komplizierte Kanäle erfordert. Die Kompliziertheit der Kanäle hängt von der Dimensionsstufe der übermittelnden Nachrichten ab. Daher sind die Bewegtbilder reicher als Sprache, Sprache ist reicher als Bild und Bild ist reicher als Text.

Abbildung 3-5 stellt das Konzept der Reichhaltigkeit dar, in der die Bitstelle zu einzelnen Dimensionen zugeordnet sind. Bitstelle 1 ist mit eindimensionaler Kommunikation verbunden. Dies entspricht beispielsweise einer Dienstleistung, die sich mit Text beschäftigt. Bitstelle 2 ist mit zweidimensionaler Kommunikation verbunden, d.h. eine Bild-geeignete Dienstleistung. Die Dienstleistungen der Bitstelle 3 sind für Sprache und die der Bitstelle 4 für Bewegtbilder bestimmt. Daher kann eine Nachricht mittels Bewegtbildern auf Bitstelle 3 mit 1 besetzt sein, so daß ihre Bezeichnung 1000 entspricht. Eine Nachricht als Bild kann als 0100 bezeichnet werden. Diese Erklärung läßt uns Endgeräte wie Fernsehapparat zu 1100 zuordnen, deren Nachrichten Bewegtbilder und Sprache sind. Eine Videokonferenz mit zusätzlicher Fax-Funktion kann der Bezeichnung 1110 zugeordnet werden. Daraus läßt sich die Reichhaltigkeitszahl den jeweiligen Endgeräten zuordnen, z.B. Reichhaltigkeitszahl 4 für Telefon und 1 für eMail.

Kommunikationsform	Bezeichnung	Reichhaltigkeit
Bewegtbilder	1 0 0 0	8
Sprache	1 0 0	4
Bild	1 0	2
Text	1	1

Beispiel für Endgeräte		
Bezeichnung	Endgerät	Reichhaltigkeit
1 1 1 0	verstärkte Videokonferenz	14
1 1 0 0	Videokonferenz	12
1 1 0 0	Fernsehen	12
1 0 0	Telefon	4
1 0	Fax	2
1	EMail	1

Abb. 3-5: Bezeichnung der Reichhaltigkeit je nach Informationsform und Endgeräte
[Quelle: Carne 1995: 196]

3. 2. 2. 4 Kommunikationstechnischer Gehalt von Aktivitäten

Abbildung 3-6 stellt die kommunikationstechnische Eigenschaft der einzelnen Aktivitäten dar. Diese systematische Analyse wird benötigt, um die technische Realisierbarkeit der Teledienste, mit denen mobilitätsverbundene Aktivitäten ersetzt werden sollen, zu überprüfen.

Vor diesem Hintergrund wurden die Aktivitäten nach ihren Kommunikationscharakteristika sowie erforderlicher Informationsform, Kommunikationsrichtung und Reichhaltigkeit analysiert.

Aktivität	Informationsform	Kommunikationsrichtung	Reichhaltigkeit
Einkauf	Zeichen, Bild	einseitig	2
Geschäftsbesuch	Sprache, Bewegtbilder	Informationssuche	14
Bank	Zeichen	zweiseitig, interaktiv	1
privater Besuch	Sprache, Bewegtbilder	Zweiseitig	14
öffentliche Verwaltung	Zeichen, (Bild)	zweiseitig interaktiv	1+(2)
Ausstellung & Museum	Bewegtbilder	Zweiseitig	2
Konzert & Theater	Bewegtbilder, Sprache	Informationssuche	14
Krankenhaus	Bewegtbilder, Sprache	zweiseitig interaktiv	14
private Schule	Zeichen, Bewegtbilder, Sprache	zweiseitig	14
Buchung	Zeichen	zweiseitig	1

Abb. 3-6: Kommunikationstechnische Eigenschaften der Aktivitäten

Nach der Eigenschaft der Aktivitäten sind die erforderlichen Kommunikationsformen von der einfachen Form wie Daten oder Text bis hin zu komplizierten Bewegtbildern und Sprache, sehr unterschiedlich. Damit ist die Reichhaltigkeit bestimmt, mit der sich die erforderliche Leistungsfähigkeit der Endgeräte bestimmen läßt. Die erforderliche Kommunikationsrichtung differenziert sich auch nach Aktivitäten, die eine einseitige Suche nach Informationen, wie die Aktivitäten „Einkaufen“ oder „Buchung“ oder interaktiv zweiseitige Aktivitäten wie „Besuch“ oder „Schule“, sind.

3. 3 Realisierbarkeit von Telediensten

Aus der Schnittstelle zwischen der kommunikationstechnischen Eigenschaft der Aktivitäten und kommunikationstechnischer Merkmale der Endgeräte läßt sich die technische Realisierbarkeit einer Aktivität durch Teledienst erklären. Abbildung 3-7 stellt die einzelnen

Aktivitäten mit möglichen Formen der Teledienste nach vorhandenen und geplanten Endgeräten dar, deren technische Merkmale für die Durchführung der jeweiligen Aktivität geeignet sind.

Abbildung 3-7 zeigt, daß Aktivitäten wie Bankgeschäfte oder Buchungsvorgänge schon heute ganz oder teilweise durch Teledienste durchgeführt werden können, deren Klassifizierung nach Informationsform zu den einfachsten Kategorien wie Zeichen gehört. Obwohl es selbstverständlich scheinen mag, lassen sich daraus wichtige Rückschlüsse ziehen. Die Aktivitäten, die durch vorhandene Endgeräte wie Telefon oder Btx realisiert werden können, sind schon technisch durch Teledienste ersetzbar. Diese Festlegung läßt vermuten, daß die technische Machbarkeit, die Verbreitungsrate und nicht zuletzt die benutzerfreundliche Mensch-Maschine-Schnittstelle eine wichtige Voraussetzung für die Schaffung eines Marktpotentials darstellen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß neue Endgeräte wie Bildtelefon nicht unbedingt ähnlich positiv von der Menschheit angenommen werden müssen.

Aktivität	Möglicher Teledienst	Endgeräte	
		Vorhandene	Geplante
Kaufhaus	Teleshopping	Btx, Internet	
Geschäftsbesuch	Telekonferenz		Videokonferenz
Bank	Telebanking	Telefon, Internet	
privater Besuch	Videophone		Bildtelefon
öffentliche Verwaltung	Tele-öff.Verwaltung	Telefax, (Internet)	
Ausstellung & Museum	Video on Demand		VOD+HDTV
Konzert & Theater	Video on Demand		VOD+HDTV
Krankenhaus	Telediagnose		Videokonferenz
private Schule	Teleducating		Videokonferenz
Buchung	Telebuchung	Telefon ,Bildschirmtext, Internet	
aktive Freizeit	Virtuelle Realität		Cyber Technik

Abb. 3-7: Mögliche Form der Teledienste und Endgeräte je nach Aktivität

Im Hinblick auf diese Problematik wird in Kapitel 4 ein Erkundungskonzept entwickelt, mit dem die Auswirkungen einiger Teledienste auf die Verkehrsnachfrage analysiert werden können. Darauf aufbauend wird in Kapitel 5 eine empirische Untersuchung durchgeführt.

4 Methodische Aspekte zur Abbildung des Verkehrs- und Kommunikationsverhaltens

4.1 Theoretischer Rahmen einer Modellbildung

4.1.1 Notwendigkeit für ein neues Modellkonzept

Die traditionellen Verkehrsnachfrageforschungen konzentrieren sich zunächst ausschließlich auf den raumbezogenen Aspekt des Verkehrs. Die beobachteten Verkehrsströme wurden nicht auf Personen als Verursacher, sondern auf Raumeinheiten (Verkehrszelle) als Bezugsgröße zurückgeführt [Zumkeller 1996]. Diese Verkehrsmodelle haben in noch größerem Umfang makroskopische Eigenschaften, mit denen nicht die Ortsveränderungen einzelner Personen, sondern gleichartige Fahrten, deren Quelle und Ziel jeweils in denselben Verkehrszellen lagen, als „kleinste Einheiten“ angesehen wurden. Mit diesen makroskopischen Modellen wird die Gesetzmäßigkeit der Verkehrsrealität unter Berücksichtigung der beobachteten Verkehrserscheinungen – z.B. die Verkehrsstärke auf der Straße oder die Verkehrsleistung des Verkehrsmittels – und verfügbare sozio-demographische Merkmale wie Einwohner, Pkw-Verfügbarkeit usw. in einer Verkehrszelle, erklärt. Dabei geht es an erster Stelle um die Erklärung makroskopischer und kollektiver Verkehrsphänomene und nicht um die Erforschung des Verkehrsverhaltens von Personen.

Bezogen auf die Anwendung neuerer Teledienste bringen diese herkömmlichen Verkehrsmodelle verschiedene Probleme mit sich. Nachfolgend werden einige bedeutende Einflußgrößen der Telekommunikation am Beispiel des Vierstufenalgorithmus dargestellt.

Bei dem existierenden Verkehrsaufkommensmodell wird die durchschnittliche Ortsveränderungsanzahl in einer Verkehrszelle getrennt nach Quell- und Zielverkehr unter Berücksichtigung der verschiedenen Haushaltszusammensetzungen bzw. den im Haushalt lebenden Personen, der Berufstätigkeit, der Pkw-Verfügbarkeit und dem Führerscheinbesitz geschätzt.

Mit der Ausrüstung leistungsfähiger Multimedia zu Hause können diverse Teledienste über verschiedene Kommunikationskanäle angeboten werden. Dadurch können Substitutions-

potentiale des Verkehrsaufkommens durch Teledienste z.B. Telekonferenz statt Geschäftsreise, Teleshopping statt Einkaufen und Teleausbildung statt Schulbesuch entstehen. Vor diesem Hintergrund muß vor allem die Verfügbarkeit und Vertrautheit der Person oder des Haushalts mit Multimedia unter Berücksichtigung individueller Charakteristika im Verkehrsaufkommensmodell betrachtet werden.

Andere wichtige Aspekte können am Beispiel des Modal Split veranschaulicht werden. Bei der Auswahl des Verkehrsmittels auf einer bestimmten Strecke werden die Merkmale des aktivitätsrelevanten Verkehrszwecks und verkehrsmittelspezifischer Einflußgrößen zusammenwirken.

Wenn aber ein Kommunikationsnetz zu einem Aktivitätszweck mit entsprechenden Einrichtungen in einer Verkehrszelle verbunden ist und die Kommunikationskosten günstiger sind als die Verkehrskosten, dann besteht die Möglichkeit, den gewünschten Ortswechsel durch einen virtuellen Weg.

4. 1. 2 Bisherige Erkundungskonzepte

Aufgrund der Verschlechterung der Verkehrslage, die zu erheblichen Umwelt- und Sicherheitsproblemen geführt hat, wurde die Telekommunikation seitens der Verkehrswissenschaft als wichtige Alternative zum Verkehrsmittel wahrgenommen. Dies wurde durch die qualitative technische Innovation und die quantitative Verbreitung der Anwendungsmöglichkeiten der Telekommunikation unterstützt. Vor diesem Hintergrund entstanden verschiedene Forschungsarbeiten, die sich mit den Beziehungen zwischen Verkehr und Telekommunikation befassen.

Trotz der wachsenden Bedeutung der Telekommunikation konnte bislang keine allgemein anerkannten Untersuchungsmethode entwickelt werden, die die Auswirkungen der Telekommunikation auf das Verkehrsverhalten beschreibt. So ist z.B. schwierig, mit den gegenwärtig vorgestellten Methoden zu prognostizieren, wie das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung langfristig durch Telekommunikation beeinflusst wird. Somit kann auch die Frage hinsichtlich der regionalen Investitionspriorität zwischen Verkehrs- und Kommunikationsinfrastrukturen bisher nicht verlässlich beantwortet werden.

Diese Lücke ist auf die Unzulänglichkeit der entwickelten Methodik zurückzuführen, mit der die Komplexität der Interaktionen zwischen Telekommunikation und Verkehr schwer nachvollziehbar ist. Die Gründe dieser Problematik liegen zunächst in der Vielfältigkeit und

Komplexität der Telekommunikation und ihrer Anwendungsformen. Während das Verkehrsangebot als gegebene oder gut vorausschbare Eingangsgröße in der Verkehrsplanung betrachtet werden kann, liegt die Entwicklung und Verbreitung der Telekommunikation noch in privater Hand, die ihre entwickelten Technologien zügig auf den Markt bringen und daher eigene Entscheidungsmotivationen haben. Es bedarf also bei der Untersuchung dieses Themas nicht nur der Berücksichtigung der Nachfrage-, sondern auch der Angebotsseite der Telekommunikation, die von Verkehrswissenschaftlern schwer abschätzbar ist. Auf der anderen Seite liegt die Komplexität der Fragestellung in der Sensitivität der Verbreitung der Telekommunikation zu einem gegebenen Planungszeitpunkt.

Nachfolgend werden die denkbaren Untersuchungsmethoden zu den Auswirkungen von Telekommunikation auf den Verkehr näher erläutert. Damit wird versucht, die Problematik und Grenze der bisherigen Methoden festzustellen und darüberhinaus, eine anderes Erkundungskonzept zu entwickeln.

Extrapolation

Erwartungen und Vorhersagen beziehen sich gewöhnlich auf die Zukunft, die normalerweise auf der Extrapolation von u. U. modifizierten Erfahrungen der Vergangenheit basieren. Dabei wird vorausgesetzt, daß eine Gemeinsamkeit der betrachteten Merkmale zwischen Vergangenheit und projektierte Zukunft existiert. Das ließe den Schluß zu, daß z.B. die Wachstumsrate einer bekannten Technologie auf neue Technologien übertragen werden kann. Darüber hinaus könnten durch ein mathematisches Modell mit geeigneten Parametern die beobachteten Zusammenhänge sogar beschrieben werden.

Bei der Prognose der Auswirkungen neuer Technologien, wie z.B. Telediensten, fehlen aber ähnliche Erfahrungen aus der Vergangenheit. Angesichts dieser Tatsache ist die Annahme einer Gemeinsamkeit der Technologie von Telediensten in Vergangenheit und Zukunft fraglich.

Expertenbefragung

Falls entsprechende Daten zur Abschätzung eines Modells fehlen, können zur Beurteilung Experten befragt werden. So können zwar die Modelle bedingt validiert werden, aber es ist

äußerst schwierig, die berufenen Experten zu validieren. Eine kritische Problematik bei der Berufung der Experten ist, daß sie bewußte oder unbewußte Vorurteile haben könnten. Obwohl die Prognose einzelner Experten durchaus realistisch sein mag, ist es leider kaum möglich, diese zu bestimmen, weshalb die Herausforderung immer noch darin liegt, kompetente Experten zu finden.

Mathematische Zusammenhänge

Die am meisten verbreitete Methodik für eine Prognose ist, empirisch ermittelte Kausalzusammenhänge der relevanten Verhaltensparameters in einem mathematischen Modell abzubilden und auf zukünftige Situationen zu übertragen. Diese Methodik hat den Vorteil, daß eine komplexe Realität explizit durch mathematische Zusammenhänge beschrieben wird. Diese formale Klarheit bedeutet jedoch nicht, daß damit eine Begründung der zugrundegelegten Theorie oder der Spezifikation der Parameter entbehrlich ist. Außerdem können Daten, die für die Untersuchung berücksichtigt wurden, durch den Blickwinkel der Modellierer beeinflußt werden. Die innovative Eigenschaft der Telekommunikation zwingt den Planer, einige wichtige Annahmen für den Prozeß der Modellierung zu treffen. Dabei besteht die Gefahr, daß die getroffene Annahmen mit individuellen Vorurteilen behaftet sind.

Szenarien

Die Anwendung von Szenarien für die Untersuchung über Auswirkungen der Telekommunikation wird manchmal als Methodik einer Prognose falsch verstanden. Szenarien beschäftigen sich mit Unsicherheiten, in dem extreme Alternativen über denkbare Zukunftsformen entworfen und anschließend im Hinblick auf ihre Auswirkungen der Voraussetzungen beurteilt werden. Können den Einzelbausteinen keine Wahrscheinlichkeiten ihres Eintretens zugeordnet werden, ist auch keine Angabe einer Eintreffenswahrscheinlichkeit der Szenarien und somit keine Prognose möglich.

Prospektive Verhaltensänderung

Ein weit verbreitetes Prognosemodell für neue Technologien ist, die prospektive Verhaltensänderung – auf der Grundlage von „Was man sagt, wenn einem eine neue Technologie

angeboten wird“ – zu ermitteln. Obwohl aufgrund des Mangels an Realismus beim hypothetischen Entscheidungsprozeß solche Methoden kritisiert werden, stellen die umfangreichen Erhebungen und Bewertungen der Daten über die individuellen Verhaltensmotivationen ein wichtiges Untersuchungsinstrument dar.

Zur Ergänzung dieser Methodik wurden in neuerer Zeit „disaggregierte Modelle“ unter Berücksichtigung des individuellen Verhaltens entwickelt. Ziel dieser Ansätze ist es, die Faktoren zu identifizieren, die bei der individuellen Entscheidung zur Telearbeit vermutlich eine Rolle spielen. Um z.B. eine Übergangswahrscheinlichkeit zur Telearbeit zu bestimmen, wurden die spezifischen Merkmale des Individuums in einer bestimmten Situation berücksichtigt [Mokhtarian 1994].

Der überwiegende Teil der Arbeiten über die Auswirkungen der Telekommunikation auf den Verkehr sind Expertenmeinungen, die nicht auf empirische Erhebungen gestützt sind. Im Falle einer vertiefenden Arbeit geht es lediglich um die Untersuchung einzelner Teledienste, für die nur das Akzeptanzniveau bestimmter Benutzergruppen analysiert wird. In den USA, wo zahlreiche Studien über dieses Thema veröffentlicht wurden, handelt es sich in erster Linie um die Identifizierung der Einflußfaktoren für die Entscheidung zu Telecommuting, wobei die Stichprobe aus einer nicht-repräsentativen berufstätigen Bevölkerungsgruppe gezogen wurde [Mokhtarian 1996a]. Eine weitere Untersuchung ermittelte das Kosten-Nutzen-Verhältnis einer physischen Dienstreise und einer Telekonferenz. Die Erhebung dieser Untersuchung wurde aber nur bei einer kleinen Gruppe von Firmen bzw. Geschäftsleuten durchgeführt [Köhler 1992].

4. 1. 3 Externe Einflußfaktoren der Telekommunikation auf die Aktivitätsdurchführung

Bevor die Auswirkungen der Teledienste auf das individuelle Mobilitätsverhalten mit Hilfe der internen Entscheidungsprozesse untersucht werden, sollen in diesem Abschnitt die externen Faktoren für die Realisierung von Telediensten auf Grundlage der bisherigen Erkenntnisse zusammengestellt werden. Durch die Identifizierung solcher Einflußfaktoren wird deutlich, welche externen Voraussetzungen für die Realisierung der Teledienste geschaffen werden müssen. Damit sind auch Abschätzungen möglich, inwiefern sich das Nutzungspotential der Teledienste aufgrund von Veränderungen der Einflußfaktoren in Zukunft entwickelt.

Eine Aktivitätsnachfrage wird durch sozio-demographische Merkmale der Personen sowie die räumliche Verteilung der Nutzungen bestimmt (vgl. 3.1). Dieser Aktivitätsbedarf kann durch die Eigenschaft der Informationen, die für die Aktivitätsdurchführung übermittelt werden sollen, klassifiziert werden (vgl. 3.2). Danach sollen die Möglichkeiten aus kommunikationstechnischer Sicht geprüft werden, ob ein geeignetes Kommunikationsmittel vorhanden ist, das der entstehenden Aktivitätsnachfrage gerecht wird. Weiterhin müssen die Hardware- und Software-Komponenten der Telekommunikation berücksichtigt werden. Es ist zu prüfen, ob das leistungsfähige Kommunikationsnetz für die erforderliche Informationsform und -menge zum Zwecke der Aktivität angeschlossen ist (vgl. 2.3). Angesichts der hohen Datenmengen für die Übermittlung der Bewegtbilder mit gleichzeitigem Austausch von Sprache, was den wesentlichen Anteil menschlicher Aktivitäten ausmacht, wird die Nachfrage nach leistungsfähigeren Kommunikationsnetzen, wie z.B. das Breitbandnetz, immer größer. In diesem Sinne spielt das staatliche Programm für den Aufbau der Informationsgesellschaft eine entscheidende Rolle, in der die Rahmenbedingungen für die Nutzungsmöglichkeiten der Teledienste geschaffen werden sollen. Ein anderer wichtiger Aspekt ist das Angebot der IPO (Information Providing Organization), mit deren Initiative die Teledienste angewandt werden sollen. Um eine Aktivität in der Form eines Teledienstes durchführen zu können, müssen sich viele relevante Einrichtungen oder Institutionen an Entwicklung und Produktion beteiligen. Dabei spielt die private Initiative eine entscheidende Rolle, damit sich Teledienste als neue Dienstleistungsform vermarkten lassen.

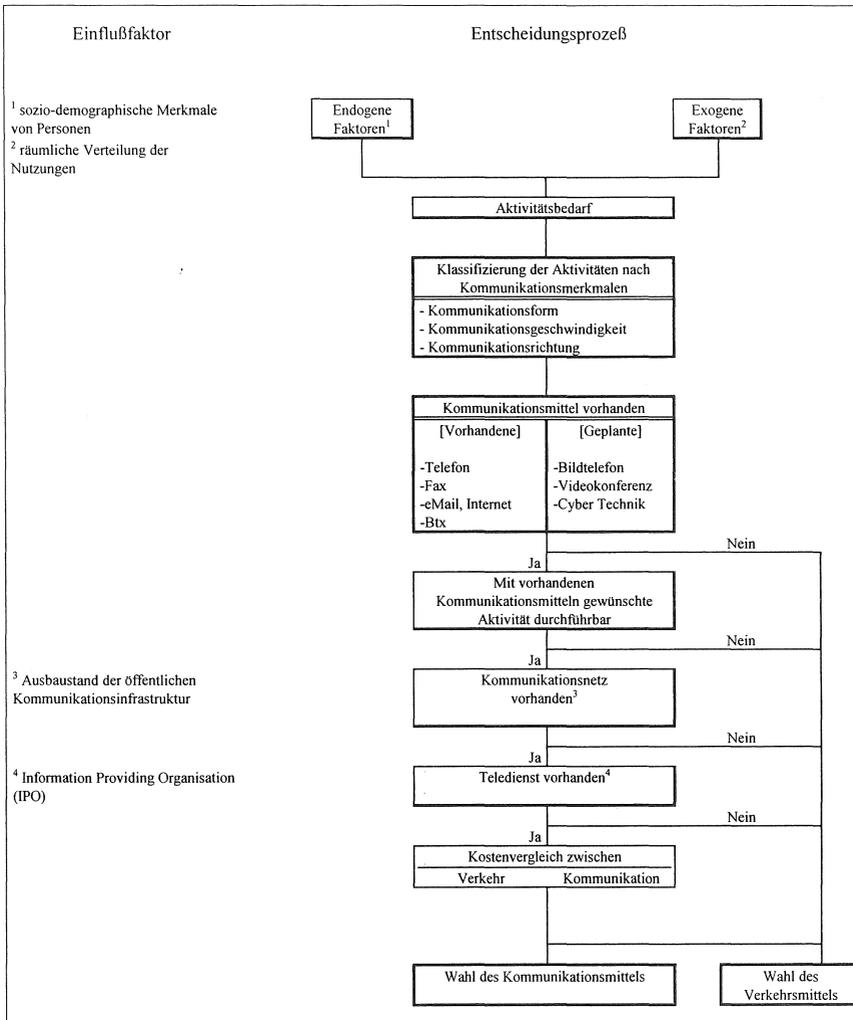


Abb. 4-1: Entscheidungsprozeß zur Wahl zwischen Verkehrs- und Kommunikationsmittel

Nachdem die externen Faktoren für die Realisierung der Teledienste untersucht wurden, muß noch der ökonomische Aspekt über die Nutzungen des Verkehrs und der Telekommunikation erwähnt werden. Sowohl bei einer Aktivitätsdurchführung mit Verkehrsmitteln als auch mit

Telediensten entstehen Kosten. Dabei ist es schwierig, alle entstehenden Kosten zu veranschaulichen. Aber schon bei der Verkehrsplanung wurde eine Methodik entwickelt, mit der ein ökonomischer Ansatzpunkt zur Ermittlung der Verkehrskosten bestimmt werden kann. Dabei wird nach Zeitkosten und Fahrzeugkosten unterschieden. Die Zeitkosten hängen wesentlich mit der Fahrtzeit zusammen, und können aus Weglänge, Verkehrslage und benutztem Verkehrsmittel ermittelt werden. Insbesondere nimmt der Zeitverlust als Folge der schlechten Verkehrssituation auf den Straßen eine wichtige Rolle. Die Fahrtkosten unterscheiden sich in feste und variable. Festen Kosten sind Fahrzeugabschreibungen, Versicherungskosten, Inspektionskosten und Steuern. Demgegenüber stehen die variablen Kosten Benzin und Straßennutzungsgebühr.

Dieser ökonomische Ansatzpunkt zur Ermittlung von Verkehrskosten kann auch für die Ermittlung der Telekommunikationskosten angewendet werden. Analog wie bei den Verkehrskosten entstehen bei der Telekommunikation feste Kosten wie Beschaffungs-, Abschreibungs- und Wartungskosten. Im Vergleich zu den Fahrzeugkosten ist dieser Kostenanteil verhältnismäßig gering. Anders als bei der Ermittlung der Verkehrskosten entstehen Nutzungs- und Telefongebühren, die für den Zugang und Nutzung der Teledienste anfallen. Die größten Kostenvorteile bei einer Nutzung der Teledienste liegen in den Zeitkosten, die durch Vermeidung der Verkehrswege eingespart werden.

4. 1. 4 Anforderung an das empirische Erkundungskonzept

Es wurden gedanklich Konzepte zur Analyse des Verkehrs- und Kommunikationsverhaltens erläutert und die dazu notwendigen Schritte zur Entwicklung einer Untersuchungsmethodik kurz diskutiert. Daraus ergeben sich bestimmte Anforderungen an einen wünschenswerten Untersuchungsansatz. Diese Anforderungen betreffen folgende Sachverhalte:

Individuelles Verhaltenskonzept

Die Neuorientierung menschlichen Interesses und die Vielfältigkeit der Lebensstile führen zu einer Heterogenisierung der individuellen Mobilitätsnachfrage. Dadurch wird der bisher gültige Ansatzpunkt der makroskopischen Verkehrsplanung seine Bedeutung verlieren, weil die bisher geltende Homogenität der Mobilitätsnachfrage in einer Verkehrszelle nicht mehr

gesichert ist. Die Verkomplizierung der Verkehrserscheinungen auf der Straße, die mit makroskopischen Verkehrsmodellen immer schwerer zu erklären ist, stellt bereits ein Phänomen dar. Damit kommt dem individuellen Verhalten und der Betrachtung des Individuums überragende Bedeutung zu. Folgerichtig ist zu fordern, daß eine Untersuchungsmethode das Grundelement Individuum enthält [Zumkeller 1988: 51].

Aktivitätsorientiert

Interaktive Multimedia und schnelle Datenleitungen machen es möglich, massive Datenmengen korrekt in Echtzeit zu übermitteln. Insbesondere die Realisierung des interaktiven Austauschs von Bewegtbildern verspricht, daß erhebliche Anteile der Mobilitätsnachfrage durch Teledienste ersetzt werden können. Dabei muß sorgfältig untersucht werden, wo die wirkliche Entscheidungsschwelle zwischen Verkehr und Telekommunikation entsteht. Vor diesem Hintergrund soll eine grundlegende Untersuchung über die Entscheidungslogik für die Wahl zwischen Telekommunikation und Verkehr auf Grundlage von einzelnen Aktivitäten des Individuums erfolgen.

Zukunftsorientiert

Aufgrund ihrer Vielfältigkeit im Hinblick auf technische Merkmale und Leistungen ist die Telekommunikation nach ihrer Realisierungsform sehr unterschiedlich und die Entwicklung dieser Produkte noch im Gange. Deshalb läßt sich schwer abschätzen, in welcher Form die Teledienste unser tägliches Leben beeinflussen werden. Zwangsläufig muß eine „prospektive Verhaltenstheorie“ als Untersuchungsmethodik dienen, die ein zukunftsorientiertes Konzept enthält. Um außerdem langfristige Veränderungen der gesellschaftlichen Erscheinungen durch Telekommunikation realistisch widerspiegeln zu können, soll die hierzu entwickelte Untersuchungsmethodik möglichst zukunftsorientiert aufgebaut werden.

Quantifizierbar

Bis jetzt besteht die Vorhersage der telekommunikationsbedingte Beeinflussung des Verkehrs zunächst auf Argumentationen, Diskussionen oder qualitative Untersuchungen. Das hängt damit zusammen, daß die relevanten Faktoren in solchen Untersuchungen sehr umfangreich sind und sich konkrete Aussagen deshalb kaum machen lassen. Um so mehr bedarf es großer

sichtung der individuellen Merkmale abzubilden. Zu diesem Zwecke werden einige Personengruppe im Hinblick auf Verkehrs- und Kommunikationsverhalten klassifiziert, wobei ein mikroskopisches Verhaltenstheoriekonzept enthalten sein soll.

Da sich verschiedene Anwendungsmöglichkeiten von Telediensten bisher erst in der Entwicklungsphase befinden und somit einen sehr geringen Verbreitungsgrad aufweisen, muß ein Konzept entwickelt werden, das die prospektive Verhaltensänderung des Individuums mittels interaktive Befragung voraussagen kann.

Auf Grundlage der bisherigen Überlegungen wird nachfolgend ein dreistufiges Konzept für die empirische Untersuchung vorgestellt.

4. 2. 1 Integrierte Befragung zum Verkehrs- und Kommunikationsverhalten

Telekommunikation als „*Kommunikation von fern*“ deutet semantisch darauf hin, daß Information mit Hilfe von Telekommunikation übermittelt werden kann. Diese Gemeinsamkeit mit Verkehrsmitteln hinsichtlich ihrer Funktion bedeutet, daß beide die Möglichkeit für Interaktion, Transaktion und andere Beziehungen der Information bieten. Es bedarf daher vertiefender Kenntnisse zum Verkehrs- und Kommunikationsverhalten im Hinblick auf die Aktivitätsdurchführung. Es muß zunächst konkret analysiert werden, in welcher Form diverse Teledienste individuelles Mobilitätsverhalten im Hinblick auf die Aktivitätsdurchführung beeinflussen. Zweitens muß auch erkannt werden, daß der Anwendungsbereich von Telekommunikation nicht nur auf bestimmte Bevölkerungsschichten – z.B. Berufstätige im Falle von Telearbeit oder Telekonferenz – beschränkt ist, sondern über ein breites Spektrum menschlicher Aktivitäten verbreitet ist. Insbesondere, da das Verkehrsphänomen ein überlagertes Ergebnis individueller Ortsveränderungen ist, muß bei der Untersuchung über die Auswirkungen von Telekommunikation auf den Verkehr möglichst die gesamte Bevölkerung mit einbezogen werden.

Ein grundlegender und notwendiger Schritt in diese Richtung ist eine individuelle Verhaltenstheorie, deren Ziel es ist, ausdrückliche Forschungshypothesen für empirische Untersuchungen zu definieren. Daher ist es wünschenswert, mit Hilfe geeigneter multidisziplinärer Vorgehensweisen zur Gewinnung der Reichhaltigkeit und Komplexität über das

Verhalten des Individuums eine Methodik der Status-quo-Erhebung aus der Verhaltenstheorie zu modifizieren [Zumkeller 1995].

4. 2. 2 Klassifizierung von Personengruppen

Um mikroskopische Untersuchungsbefunde für die planerische Anwendung verwertbar zu machen, müssen sie auch aggregiert werden und zwar möglichst so, daß sich eine verhaltensdifferenzierte Klassifizierung der Individuen anhand der herkömmlichen, in Statistiken verfügbaren, sozio-demographischen Merkmale ergibt. Diese getrennte Betrachtung verhaltensähnlicher Personengruppen bzw. die direkte Einbeziehung von individuellen Einflußgrößen bei der Berechnung der Verkehrserzeugung (Individualfaktorenmodell) verbessert die Übertragbarkeit auf unterschiedliche Planungsräume. Es konnte nachgewiesen werden, daß wesentliche Merkmale des Verkehrsverhaltens auf der Basis von Personengruppen, oder quantifiziert durch Individualfaktoren, räumlich gut übertragbar sind. Die differenzierte Abbildung gruppenspezifischer Aktivitätserfordernisse und deren Randbedingungen (z.B. Verkehrsmittelverfügbarkeit) erweitert den Anwendungsbereich und die Aussagefähigkeit der Individualverhaltensmodelle.

Verhaltensorientierte Modelle beschreiben das Verhalten von Personen oder Haushalten auf der Basis verhaltenshomogener Gruppen. Diese Gruppen sind durch ähnliche sozio-demographische Merkmale gekennzeichnet. Innerhalb der Gruppen wird das Verkehrsverhalten als gleich (homogen) angenommen und zwischen den Gruppen als unterschiedlich. Die gesamte Bevölkerung des Untersuchungsraumes wird in solche Gruppen eingeteilt [Kutter 1981]. Die einzelnen Gruppen weisen gruppenspezifische Aktivitätsmuster, Mobilitäts- und Kommunikationsverhalten auf.

Aus den Daten über Kommunikations- und Verkehrsverhalten wird versucht, einige Personengruppen zu klassifizieren. Bei der Einteilung der Personengruppen sind diejenigen Charakteristika auszuwählen, mit denen die Auswirkung der Teledienste auf das Mobilitätsverhalten nachvollzogen werden kann. Anders als bei den herkömmlichen Klassifizierungen der Personengruppen, bei denen hauptsächlich die Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln, wie Pkw, berücksichtigt werden, soll hierbei den relevanten Einflußfaktoren zum Verkehrs- und Kommunikationsverhalten mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden. Dazu gehören sowohl die demographischen Daten, wie z.B. Alter, Geschlecht, Berufstätigkeit,

als auch Aktivitätsdaten wie Aktivitätszweck und Aktivitätshäufigkeit, Mittelverfügbarkeit, usw.

4. 2. 3 Interaktive Befragung zur Ermittlung von Übergangswahrscheinlichkeiten

Um zukünftige Veränderungen im individuellen Verhalten zu prognostizieren, muß man sich folgender Problematik bewußt sein: Zum einen müssen die Veränderungen der Rahmenbedingungen identifiziert werden, zum anderen ist die dadurch veränderte Situation zu untersuchen. Da eine Veränderung individuellen Verhaltens einzig durch die selbständige Entscheidung eines Individuums möglich wird, lassen sich Verhaltensänderungen lediglich aus intrapersonellen Analysen gewinnen. Dabei geht es um die Erfassung tatsächlicher Vorgänge, wobei die experimentell geschaffenen Veränderungen der Realität diversen Einschränkungen unterliegen, weshalb man aus diesem zwei Analysenarten unterscheidet:

- Sozialwissenschaftliche Laborexperimente (z.B. HATS⁸, interaktive Befragungen, usw.)
- Feldversuche unter Alltagsbedingungen [Zumkeller 1988: 48]

Beide Gruppen drücken den Wechsel eines vorherigen Zustandes in einen maßnahmebedingten zukünftigen Zustand durch Übergangswahrscheinlichkeiten aus.

Für die Prognose von Verhaltensänderungen im Zeitverlauf gibt es verschiedene Techniken. Darunter gewinnen diejenigen, welche zwar aufwendige Interviews erfordern, dafür jedoch Aussagen über Reaktionen von Verkehrsteilnehmern auf veränderte Rahmenbedingungen gestatten, zunehmend an Bedeutung. Grundlage dieser Interviews ist die gegebene Situation des Befragten und dessen hypothetisch simulierte Situation in der Zukunft. Das Verhalten und seine maßnahmebedingten Änderungen lassen sich durch verschiedene Variablen charakterisieren und in einem Datensatz festhalten. Dabei ergibt sich durch die Normierung der Häufigkeiten zu bedingten Wahrscheinlichkeiten eine Matrix der Übergangswahrscheinlichkeiten. Eine kategoriengerechte Ermittlung der Übergangsmatrizen muß diesbezüglich besonders beachtet werden [Zumkeller 1988].

Damit stellt sich die Frage, ob es geeignete Methoden gibt, um aus dem intrapersonellen Kontext Verhaltensänderungen abzuleiten beziehungsweise welche weiteren Möglichkeiten es zur Darstellung der Verhaltensänderungen gibt.

⁸ Household Activity Travel Simulator [Jones]

In diesem Zusammenhang sei eine Befragungsmethodik erwähnt, in der mit Hilfe von mikro-
skopischen, psychologischen Verhaltenstheorien eine konzeptionelle Methodik für die
Entscheidung pro Telearbeit entwickelt wurde. Die Informationen aus der Umwelt werden
von dem Individuum mit Hilfe des Wahrnehmungsvermögens interpretiert, mit dem die
Einschränkungen über mögliche Verhaltensänderungen identifiziert werden können. Diese
bearbeiteten Informationen – unter Einfluß der individuellen Einstellungen, Überzeugung und
Bevorzugung des Individuums – konstituieren die Wahlalternativen, die aus den Veränder-
ungen des individuellen Verhaltens zu erwarten sind. Das Ergebnis solcher internen Prozesse
ist die Entscheidung für eine Alternative, die das Individuum bevorzugt auswählt. Dabei
werden jedoch die externen Einschränkungen, die außerhalb der Kontrolle des Individuums
liegen, bei der endgültigen Entscheidung beeinflußt [Mokhtarian und Salomon 1994].

4. 3 Methodische Vorgehensweise der Untersuchung

In diesem Abschnitt wird die methodische Vorgehensweise der Untersuchung auf Grundlage
des entwickelten Erkundungskonzepts erläutert. Dabei muß man festlegen, welche Daten in
den Untersuchungen erhoben und welche Erhebungsmethodik dafür entwickelt werden soll.

4. 3. 1 Gegenstand der Untersuchung

Im Zusammenhang mit der Interaktion zwischen Telekommunikation und Verkehr
konzentriert sich die Diskussion auf die Frage, ob es infolge von unterstellten Substitutions-
oder Induktionseffekte durch die Telekommunikationsnutzung in Zukunft zu einer
Veränderung des Verkehrsaufkommens kommt. Mit dieser kurzsichtigen Vorgehensweise
gelingt es jedoch nicht, die komplizierten Wechselwirkungen zwischen Telekommunikation
und Verkehr zu verstehen. Deshalb ist die Beantwortung der Frage, wo die wirkliche
Entscheidungsschwelle zwischen Telekommunikation und Verkehr liegt, Ausgangspunkt des
Untersuchungsgegenstandes dieser Studie. Vor diesem Hintergrund wird auf die
Überlegungen in Kapitel 3 zurückgegriffen, in dem die Entstehungsvorgänge und
kommunikationstechnischen Eigenschaften der Aktivitäten unter Berücksichtigung der
technischen Merkmale der Telekommunikation untersucht wurden. Es scheint daher sinnvoll,
als Untersuchungsgegenstand die einzelnen Aktivitäten in den Vordergrund zu stellen. Daher

ist eine Erhebungsmethodik zu entwickeln, mit der die Einflußfaktoren über den Entscheidungsprozeß zur Mittelwahl für die Aktivitätsdurchführung systematisch identifiziert werden können. Dazu gehören in erster Linie Daten über die individuellen Merkmale, welche das menschliche Aktivitätsverhalten beeinflussen. Darüberhinaus muß geklärt werden, ob und wie diese aushäusigen Aktivitäten durch Verkehrs- oder Kommunikationsmittel substituiert werden können. Daraus lassen sich Rückschlüsse ziehen, in welcher Situation ein Verkehrsmittel und in welcher ein Kommunikationsmittel zur Aktivitätendurchführung verwendet wird. Zu diesem Zweck sollten spezifische Daten über Nutzungszweck, -mittel und -dauer des Kommunikationsmittels und des Verkehrsmittels erhoben werden.

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse lassen sich ebenfalls die verhaltensähnlichen Personengruppen im Hinblick auf Verkehrs- und Kommunikationsverhalten klassifizieren.

Im nächsten Schritt muß erarbeitet werden, wie diese Personengruppe auf die angebotenen Teledienste reagiert. Das bedeutet, daß die Übergangspotentiale der erhobenen Aktivitäten aus der Haushaltsbefragung zu den jeweiligen Telediensten zu prognostizieren sind. Wegen der Zukunftsbezogenheit und deshalb niedrigeren Verbreitungsrate der Teledienste muß eine Erhebungstechnik entwickelt werden, mit der sich die prospektive Verhaltensänderung des Individuums prognostizieren läßt. Als Lösungsweg können hypothetische Szenarien über Teledienste dienen, die das Individuum in möglichst reale multimediale Situationen versetzen. Dabei sollen die Erhebungen prinzipiell separat für jede einzelne Aktivität durchgeführt werden, da diese durch eigene Eigenschaften zu charakterisieren sind. Jedoch erschwert gerade diese Erhebungsmethodik, die auf vertiefenden Interviews basiert und deshalb mit einem erheblichen zeitlichen und finanziellen Aufwand verbunden ist, solche umfangreichen Untersuchungen. Bei dieser Problematik kann auf die Klassifizierung von Aktivitäten nach Informationsformen zurückgegriffen werden, deren Bandbreite von den einfachsten Informationsformen Daten oder Text bis zu komplizierten Bewegtbildern oder Kompositionen aus verschiedenen Informationsformen reicht. Diese Informationsform, die sogar die Auswahl der benutzten Endgeräte bestimmen kann, spielt bei der Realisierung von Telediensten eine entscheidende Rolle. Vor diesem Hintergrund kann bei der Auswahl der Aktivitäten, deren Übergangspotentiale zu den Telediensten repräsentativ für die Untersuchung ermittelt werden sollen, die Gruppierung der Aktivitäten nach der Informationsform berücksichtigt werden. Die ermittelte Übergangswahrscheinlichkeit auf Basis einer vertiefenden Untersuchung der Aktivität läßt jedoch bei anderen Aktivitäten der gleichen Gruppe ebenfalls berücksichtigen, die ähnliche Eigenschaften im Hinblick auf die Informationsform haben. Darüberhinaus sollen

diejenigen Aktivitäten bevorzugt ausgewählt werden, die besonders häufig ausgeübt werden, um Auswirkungen von Telediensten auf die gesamte Verkehrsnachfrage abschätzen zu können.

Vor diesem Hintergrund wurden die drei Aktivitäten „Bankgeschäfte“, „Einkaufen im Kaufhaus“ und „Arbeit“ auf Grundlage von Haushaltsbefragungen für die Untersuchung ausgewählt, deren Übergangswahrscheinlichkeiten zu den jeweiligen Telediensten ermittelt werden.

4. 3. 2 Entwicklung der Fragebögen

Zur Erforschung des im letzten Abschnitt beschriebenen Untersuchungsgegenstandes werden Fragebögen entwickelt, die in die zwei Stufen je nach Inhalt des Untersuchungsgegenstandes gegliedert sind. Im vorhergehenden Kapitel wurde bereits deutlich gemacht, daß eine Person als elementare Einheit und Befragungsobjekt für die quantitative Darstellung des Verkehrsgeschehens angesehen werden kann. Aus diesem Grund war es notwendig, solche Fragebögen zu entwickeln, die eine quantitative Abbildungen des vollständigen Raumüberwindungsverhaltens von Individuen zulassen [Zumkeller 1995]. Um diese intrapersonellen Zusammenhänge zwischen Verkehrs- und Kommunikationsvorgängen herauszufinden, werden Haushaltsbefragungen, bestehend aus Personenbogen und Notizheft, durchgeführt.

Darauf aufbauend werden die Fragebögen für die vertiefenden Interviews entwickelt, mit denen die Übergangspotentiale zu den drei ausgesuchten Telediensten ermittelt werden können.

Haushaltsbefragung

Der zu entwickelnde Fragebogen richtet sich an Privathaushalte und betrifft im Grundsatz sowohl die privaten als auch gesellschaftlichen Aktivitäten aller Haushaltsmitglieder. Der Entwurf dieses Fragebogen ähnelte ursprünglich dem der KONTIV⁹ und wurde von Zumkeller für die Eingliederung der Informationsbeschaffung über Kommunikationsmittel erweitert. Schließlich war der Fragebogen inhaltlich zu erweitern und förmlich zu modifizieren, um das Umfeld des Befragungsortes Seoul, Korea zu berücksichtigen. Der Fragebogen für den einzelnen Haushalt besteht aus einem Haushaltsbogen, einem

⁹ Kontinuierliche Erhebung zum Verkehrsverhalten, bundesweite Haushaltsbefragung

Personenbogen und Notizheften. Der Haushaltsbogen beinhaltet Fragen über Anzahl der Personen, getrennt nach Verkehrs- und Nichtverkehrspersonen, die ständig in einem Haushalt zusammenleben, und Pkw- bzw. Kommunikationsmittelverfügbarkeit. Zur Frage der Kommunikationsmittelverfügbarkeit gehören auch Modem- oder Netzanschlußmöglichkeit des Computers, die Grundvoraussetzungen für den Zugang zu den Telediensten sind. Der Personenbogen enthält Angaben über individuelle, sozio-demographische Merkmale. In Abweichung zum KONTIV-Design werde bei der Erforschung der Berufstätigkeit, die „neue Klassifikation der Wirtschaftsgliederung“ aus dem „Staatlichen Statistischen Amt in Korea“ angewendet. Die Notizhefte in Form eines Tagebuches für einzelne Familienmitglieder dienen der präzisen Erfassung des intrapersonellen Zusammenhangs zwischen Wegen und Kommunikation. Konkret werden dadurch die täglichen Muster von Nutzungszweck und Häufigkeit des Verkehrs- und Kommunikationsmittels ermittelt, in denen die physischen und nicht-physischen Transportvorgängen von den Probanden in zeitlicher Reihenfolge aufzuzeichnen sind (vgl. Anhang 1).

Vertiefende Interviews

Mit Hilfe der vertiefenden Interviews wird das reorganisierte Verhalten der Individuen (Übergangswahrscheinlichkeit) in einem multimedialen Umfeld geschätzt. Dabei sind die Anteile des Verkehrsaufkommens nach Personengruppen für alle drei Aktivitäten aus der Haushaltsbefragung als Quotenplanung zur Auswahl der Stichprobe in den Interviews berücksichtigt. Diese dient zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Zusammensetzung der Personengruppen im Bezug auf bestimmte Aktivitäten. Die Fragebögen liefern nicht nur Angaben über individuelle Charakteristika, zu Nutzungsmustern von Kommunikations- und Verkehrsmitteln sondern auch relevante Daten des Aktivitätsorts. Darüberhinaus geben sie Hinweise über interne Einstellungen und externe Einschränkungen, wie Mangel an Kenntnis, Nutzungsmöglichkeit und persönlich empfundener Vor- und Nachteile von Telediensten. Um die interviewten Personen möglichst in eine hypothetisch reale Situation zu versetzen, werden diejenigen Kunden vor dem Aktivitätsort angeworben, die gerade ihre Aufgabe im ausgewählten Befragungsort erledigt haben (vgl. Anhang 2).

5 Empirische Untersuchung in Seoul

5.1 Datenbasis

5.1.1 Grundgesamtheit

Als Grundgesamtheit der empirischen Untersuchung wurden die 10,8 Millionen Einwohner der 3,5 Millionen Haushalte in Seoul/Korea betrachtet, die in 25 Verwaltungsbezirke auf 605,8 km² Fläche eingeteilt sind. Seit 600 Jahren ist Seoul die Hauptstadt Koreas. Seoul hat mit 17.836 Personen/km² eine der höchsten Einwohnerdichten der Welt. Aufgrund der wirtschaftlichen Hochkonjunktur seit den siebziger Jahren wurden die diversen dort ansässigen Industriezweige erheblich ausgebaut. Insbesondere die Automobilindustrie zeichnet sich als wichtiger Faktor für die gesamte Volkswirtschaft aus, was auch zu markanten Auswirkungen auf verschiedene andere Bereiche geführt hat. Die hohe Zuwachsrate der Pkw-Verfügbarkeit und deren Nutzung sind Folge dieser Entwicklungen, die mit der geographischen Ausdehnung der Stadt Seoul durch den Bau von Satellitenstädten neue Herausforderungen bezüglich des Verkehrssystems stellt. Aufgrund der dichten Besiedelung und der knappen Fläche sowie der damit verbundenen Erschwernis des Straßenausbaus hat sich diese Problematik so verschärft, daß die Verlustkosten aus den Verkehrsstaus, der Verkehrssicherheit und den Abgasemissionen immense negative volkswirtschaftliche und ökologische Größenordnungen erreicht haben.

Korea etabliert sich als wichtige Industrienation und bemüht sich zielstrebig, den wettbewerbsfähigen Standort auch in Zukunft weiter zu behalten. Angesichts der vorrückenden Informationsgesellschaft hat die Regierung ein staatliches Projekt unter dem Titel „Superhighway national network“ initiiert, mit dem massive Investitionen für den Aufbau der leistungsfähigen Kommunikationsnetzwerke ermöglicht werden. Im Rahmen dieses Programms, das mit privaten Mitteln unterstützt wird, werden die diversen multimedialen High-Tech-Dienstleistungen entwickelt und getestet, vor allem durch die Einwohner Seouls, die für das Projekt ausgewählte Modellstadt. Diese Rahmenbedingungen im Hinblick auf Verkehrs- und Kommunikationsmerkmale, die die Stadt Seoul charakterisieren, entsprechen dem Zweck dieser Arbeit.

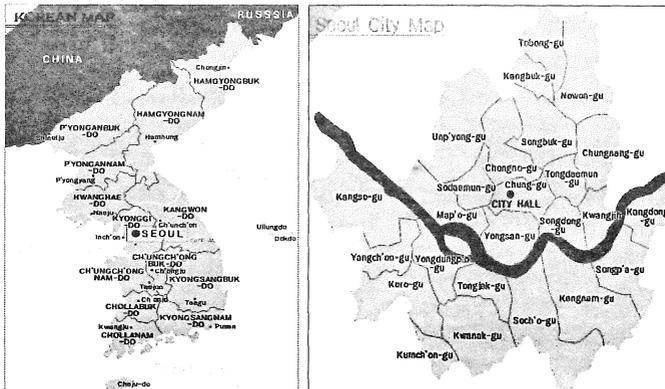


Abb. 5-1: Geographische Lage der Stadt Seoul

5. 1. 2 Stichprobe

Die Fragebogenaktion wurde in zwei Stufen durchgeführt. Der erste Befragungsstufe wurde als Haushaltsbefragung auf Basis eines Tagebuches durchgeführt. Um die Vielfältigkeit der Stichprobe zu gewährleisten, wurden die Fragebögen unter Berücksichtigung der jeweiligen Einwohnerzahl in den 25 Bezirken in Seoul verteilt. Nach einer Zufallsauswahl unter Verwendung der Telefonbücher, die nach den jeweiligen Bezirken aufgeteilt sind, wurde zunächst die Bereitschaft zur Teilnahme an der Fragebogenaktion erkundet. Dies wurde solange praktiziert, bis insgesamt 940 Haushalte aus 25 Bezirken zugesagt hatten. Die Unterlagen, bestehend aus Haushalts-, Personenbogen und Notizheft, wurden zusammen mit einem Rücksendeumschlag postalisch versandt. Die Rücklaufquote betrug 68,5 %, was unter Berücksichtigung des für die Befragten entstandenen Aufwands durchaus als zufriedenstellend bewertet werden kann. Insgesamt konnten 644 haushalts-, 2.476 personen- und 10.819 aktivitätsbezogene Datensätze für die Weiterbearbeitung zur Verfügung gestellt werden¹⁰.

In der zweiten Stufe sollten die Übergangswahrscheinlichkeiten zu den jeweiligen Telediensten für die ausgesuchten drei Aktivitäten durch vertiefende Interviews geschätzt werden. Dafür wurden jeweils etwa 200 Passanten, die gerade ein Geschäft in der Bank, im

¹⁰ Zum Zwecke der Erforschung des Verkehrs- und Kommunikationsverhalten werden die Stichproben im größeren Umfang noch nicht repräsentativ (z.B. Erhebungen von Moktharian [1994] oder Köhler [1992]) ausgewählt. Hier wird versucht, durch Zufallsauswahl eine möglichst repräsentative Stichprobe über die gesamten Einwohner in Seoul zu ziehen. Die Stichprobengröße (0,023 % von der 10,8 Mio. Einwohner umfassenden Grundgesamtheit) kann im Vergleich zu anderen Erhebungen über dieses Thema (z.B. 0,036 % von 4,5 Mio. Einwohner in nördlichen Raum Baden-Württemberg) als vertretbar angesehen werden. Die Repräsentativität der Stichprobe im Hinblick auf die Grundgesamtheit wird weiterhin mittels der Pkw- bzw. Kommunikationsmittelverfügbarkeit beurteilt (vgl. 5.1.3).

Kaufhaus oder am Arbeitsplatz getätigt hatten, nach ihrer Bereitschaft gefragt, diese Aktivitäten statt wie bisherig mit Verkehrsmitteln in Zukunft mit Telekommunikationsmitteln (in Form von Teleshopping, Teleshopping und Telearbeit) zu erledigen. Die vor Ort gezogene Stichprobe wurde nach der geschichteten Zufallsauswahl ausgewählt. Jeder Interviewer erhielt eine Quotenanweisung für 20 durchzuführende Interviews, die genau festlegte, wie viele der 20 zu befragenden Personen männlich bzw. weiblich sein sollten und zu welchem Wirtschaftszweig sie gehören sollten. Mit dieser Erhebungsmethode lassen sich Übergangswahrscheinlichkeiten unter Berücksichtigung der individuellen Merkmale und Eigenschaften der Aktivitäten ermitteln, mit der die individuelle Verhaltensänderung durch Teledienste geschätzt werden können.

5. 1. 3 Auswertung der Stichprobe

Abbildung 5-2 veranschaulicht einen Überblick über einige demographische Merkmale der Stichprobe. 48,3 % der Befragten sind weiblich. Die durchschnittliche Haushaltsgröße der Stichprobe beträgt 3,8 Personen, was über dem Durchschnittswert der Stadt Seoul (3,6) liegt. Letzteres hängt u.a. damit zusammen, daß Haushalte mit wenigen Familienmitgliedern während der Erhebungszeit schwer zu kontaktieren waren. In der Klassifikation der Wirtschaftsgliederung sind die Personengruppen „Schüler“ und „Hausfrauen“ im Vergleich zur Sollverteilung der Grundgesamtheit überproportional repräsentiert. Eine Erklärung hierfür liegt bei der Rekrutierung der Probanden: weil die Bereitschaft zur Teilnahme an der Fragebogenaktion tagsüber erfragt wurde, konnten mehrheitlich diese beiden Personengruppen kontaktiert werden. Folgerichtig ist der Anteil der berufstätigen Personengruppen verhältnismäßig niedrig. Diese Stichprobenschiefe ließ sich durch Gewichtungsfaktoren unter Berücksichtigung der Sekundärstatistik korrigieren. Damit konnte ebenso das Problem der schiefen Altersverteilung, das sich durch die Überrepräsentation der jüngeren Personengruppen ergab, beseitigt werden.

	Größe der Stichprobe	Grundgesamtheit	Stichprobe	Gewichtungsfaktor
<i>Geschlecht</i>				
Männlich	1189	51,7 %	50,3 %	1,03
Weiblich	1109	48,3 %	49,7 %	0,97
<i>Durchschnittliche HH Größe</i>				
		3,8 Pers.	3,6 Pers.	
<i>Altersgruppe</i>				
14 – 18	485	11,1 %	20,2 %	0,55
19 – 30	542	27,4 %	22,6 %	1,21
31 – 40	530	24,5 %	22,2 %	1,10
41 – 49	500	17,3 %	20,9 %	0,83
50 – 59	248	11,3 %	10,4 %	1,10
60 -	90	8,4 %	3,7 %	2,24
<i>Personengruppe¹</i>				
Hausfrauen	522	18,7 %	24,6 %	0,76
Rentner	56	6,9 %	2,6 %	2,61
Arbeitslose	27	1,6 %	1,3 %	1,26
Schüler	447	12,6 %	21,1 %	0,60
Studenten	130	4,5 %	6,1 %	0,73
Büroangestellte	245	14,4 %	11,6 %	1,25
Arbeiter	75	4,5 %	3,5 %	1,27
Kundendienst und Verkäufer	269	16,5 %	12,7 %	1,30
Handwerker, Mechaniker und Monteure	32	2,1 %	1,5 %	1,39
Landwirtschaft und Fischerei	7	0,5 %	0,3 %	1,51
Ingenieur	154	9,4 %	7,3 %	1,29
Manager, Beamte und Gesetzgeber	155	8,3 %	7,3 %	1,13

¹ Die Einteilung der Personengruppen erfolgt nach der „Neuen Klassifikation der Berufstätigkeit“ des Nationalen Statistischen Amtes in Korea. Diese Klassifikation der Berufstätigkeit hat gegenüber der herkömmlichen Klassifikation, in der die Berufstätigen nur in drei Wirtschaftssektoren eingeteilt wurden, den Vorteil, daß sich genauere Eigenschaften der Berufstätigkeit nachvollziehen lassen. Mit dieser Klassifikation der Berufstätigkeit ist es möglich, die Arbeitnehmer in die sogenannten „white collar“- oder „blue collar“-Berufsgruppen zu klassifizieren.

Abb. 5-2: Gewichtung über demographische Merkmale

Um die Repräsentativität der Stichprobe für die Grundgesamtheit im Hinblick auf das Aktivitätsverhalten zu prüfen, wurden einige wichtige verkehrs- und kommunikationsrelevante Merkmale ermittelt und mit den Daten der Grundgesamtheit, die in der „Erhebung über Haushaltsapparate“ des Staatlichen Statistischen Amtes in Korea veröffentlicht sind, verglichen. Die Pkw-Verfügbarkeit der Stichprobe stimmt gut mit der Grundgesamtheit überein. Die Verfügbarkeit von Pagern und PC-Kommunikation ist ebenfalls vergleichbar. Dagegen ist die Verfügbarkeit von Mobilfunktelefonen bei der Stichprobe wesentlich höher als bei der Grundgesamtheit, was vermutlich auf die rasante Entwicklung dieses Wirtschaftszweiges zurückzuführen ist. Anders als bei Pagern oder der PC-Kommunikation, die langsam ihre Sättigungsgrenze erreicht zu haben scheint, ist die Zuwachsrate im Bereich des Mobilfunkes immer noch sehr hoch. Die neuen Telefonkonzepte, wie Cityphone oder

PCS¹¹, die in kurzen Abständen entwickelt und auf dem Markt eingeführt wurden, ermöglichen diese schnelle Verbreitung. Damit die erwähnten Kommunikationsmittel im Bezug auf das Aktivitätsverhalten als Vergleichsgröße (wie z.B. die Pkw-Verfügbarkeit bei Verkehrsnachfragemodellen) herangezogen werden können, muß weiterhin das verschiedene Nutzungsverhalten mit diesen Kommunikationsmitteln untersucht werden.

	Stichprobe	Grundgesamtheit
<i>Pkw-Verfügbarkeit auf 1.000 Personen</i>	181	183
<i>Kommunikationsmittelverfügbarkeit pro 1.000 Einwohner</i>		
Mobiltelefon	101	70
Pager	263	279
PC-Kommunikation	70	74

Abb. 5-3: Pkw- und Kommunikationsmittelverfügbarkeit im Vergleich zwischen Stichprobe und Grundgesamtheit

5. 2 Verkehrs- und Kommunikationsverhalten von Individuen

Um die Beziehungen zwischen Telekommunikation und Verkehr zu analysieren, werden einige Kenngrößen benötigt, mit denen der Untersuchungsgegenstand beschrieben werden kann. In der Verkehrswissenschaft werden zu diesem Zweck verschiedene Merkmale verwendet. Dazu gehört Wegehäufigkeit, Verkehrsmittel, Wegelänge, Reisezeit usw.

Vor diesem Hintergrund ist es hilfreich, das Blickfeld der Untersuchung weit über das Kommunikationsverhalten hinaus zu erweitern. Es sollen auch einige Merkmale entwickelt und dargestellt werden, mit denen sich das Kommunikationsverhalten beschreiben läßt. Dabei sind die in die Untersuchung einbezogenen Kommunikationsmerkmale so zu wählen, daß sie möglichst mit den Verkehrsmerkmalen verglichen werden können.

Nachfolgend sind verschiedene Merkmale des Verkehrs- und Kommunikationsverhaltens aus der empirischen Untersuchung dargestellt und analysiert.

¹¹ Personal Communication System

5. 2. 1 Verkehrsverhalten

Zuerst sollen die Anzahl der Wege und der Kontakte erläutert werden. Die durchschnittliche Wegehäufigkeit im Untersuchungsraum Seoul, Korea beträgt 3,16 Wege. Im Vergleich zur Bundesrepublik Deutschland¹² (3,43) ist dieser Wert geringer. Dies hängt u.a. damit zusammen, daß die durchschnittliche Wegelänge in Seoul (16,1 km) deutlich länger ist als die Mittelwert der Bundesrepublik Deutschland (9,0 km), was wiederum von der Stadtgröße und damit dem räumlichen Aktivitätsfeld der täglichen Mobilität abhängt.

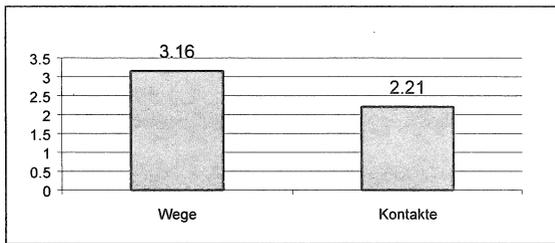


Abb. 5-4: Wege und Kontakte pro Person und Tag in Seoul

Die mittlere Anzahl der Kontakte pro Person und Tag beträgt 2,21, wobei hier nur aktive (versandte) Telefonate, Faxe, Briefe oder eMails berücksichtigt sind. Im Vergleich zur Bundesrepublik Deutschland (1,46) liegt der Wert höher, was auf Basis des derzeitigen Kenntnisstandes nur schwer nachvollziehbar ist. Es steht zu vermuten, daß die Charakteristik des Untersuchungsraums dabei eine wichtige Rolle spielt. Die Stadt Seoul hat eine sehr hohe Einwohnerdichte mit einem großräumigen Aktivitätsfeld, und konzentriert viele öffentliche und private Institutionen, die ein großes Potential für die Kommunikationsnachfrage bilden. Diese Erklärung bleibt jedoch solange unbestätigt, bis vertiefende Untersuchungen über das Kommunikationsverhalten in verschiedenen Räumen durchgeführt werden. Es bleibt festzuhalten, daß die durchschnittliche Anzahl der ansässigen Aktivitäten pro Person und Tag bei 5,37 liegt. Ein weiteres wichtiges Merkmal ist die Kontaktlänge, die Rückschlüsse u.a. auf

¹² Diese Daten beziehen sich auf eine Erhebung in nördlichen Raum Baden-Württembergs im Frühjahr 1997, wo eine Haushaltsbefragung zum Verkehrs- und Kommunikationsverhalten durchgeführt wurden. In diesem Kontext muß auf die Raumtypen der Erhebungsorte hingewiesen werden. Anders als in Seoul, das die Charakteristik einer Großstadt verkörpert, wurde die Erhebung in nördlichen Raum Baden-Württemberg unter Berücksichtigung der verschiedenen Raumtypen (Oberzentrum, Mittelzentrum, suburbane Raum und ländlicher Raum) durchgeführt. Daher sind diese Ergebnisse als Mittelwert aus verschiedenen Raumtypen zu betrachten.

den Sachverhalt zuläßt, ob eine Aktivität mit Telekommunikations- und/oder Verkehrsmitteln erledigt werden kann.

Abbildung 5-5 zeigt, daß die durchschnittliche Kommunikationsleistung pro Person und Tag in Seoul 30 % höher ist als die durchschnittliche Verkehrsleistung. Berücksichtigt man jedoch die durchschnittliche Häufigkeit der Wege und der Kontakte, dann ist die durchschnittliche Entfernung eines Kontakts (30,0 km) doppelt so hoch wie die eines Weges (16,2 km).

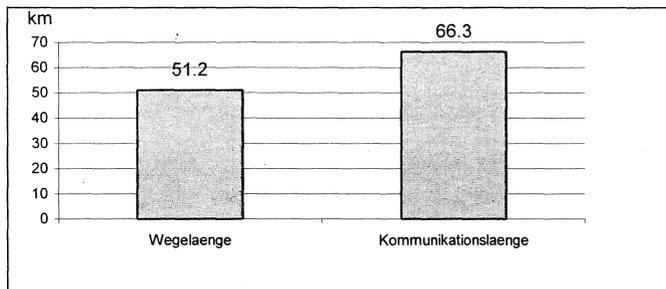


Abb. 5-5: Verkehrs- und Kommunikationsleistung pro Person und Tag in Seoul

Der Wegezweck beeinflusst die Auswahl des Verkehrsmittels, den Zeitpunkt des Reiseantritts, die Wegelänge und andere Verkehrsmerkmale. Im Vergleich zu den herkömmlichen Verkehrsnachfragemodellen, wo Wegezwecke nur grob eingeteilt sind, wurden in dieser Untersuchung Daten für jede einzelne Aktivität erhoben. Die Untersuchung der verkehrlichen Auswirkungen von Telediensten kann nur auf einzelnen Aktivitäten basieren, da die Realisierung eines Kontakts auf bestimmte Aktivitäten ausgerichtet ist. Im Zusammenhang mit den Telediensten ist die Klassifikation der Kontaktzwecke nach der zu übermittelnden Informationsform ein wichtiger zusätzlicher Aspekt. Der Zweck eines Weges kann als eine Aktion verstanden werden, in der verschiedene Informationsformen übermittelt werden. So hat z.B. die Aktivität „Besuch“ den Zweck, zu sehen und zu sprechen – d.h. visuelle und hörbare Informationen – zu vermitteln. Der Zweck der Aktivität „zur Schule“ ist das Lernen, wobei es sich um die Informationsformen Text, Bewegtbilder und Sprache handelt. In dieser Hinsicht können die unten dargestellten Aktivitäten nach ihrer Informationsform und daraus in durch Teledienst leicht oder schwer ersetzbare Aktivitäten klassifiziert werden, was nachfolgenden näher erläutert werden soll.

Wie Abbildung 5-6 zeigt, machen drei Aktivitätszwecke, nämlich „zur Arbeit“, „zur Schule“ und „nach Hause“, mehr als die Hälfte aller Wegezwecke aus, was Ursache für die Spitzenverkehrszeiten ist. Aus diesem Blickwinkel läßt sich das Potential für Telearbeit und Telebildung bei der Verkehrsnachfrageforschung näher betrachten. Danach folgen „zum Einkaufen (täglich Bedarf)“ und „privater Besuch“ als die am häufigsten vorkommende Aktivitäten.

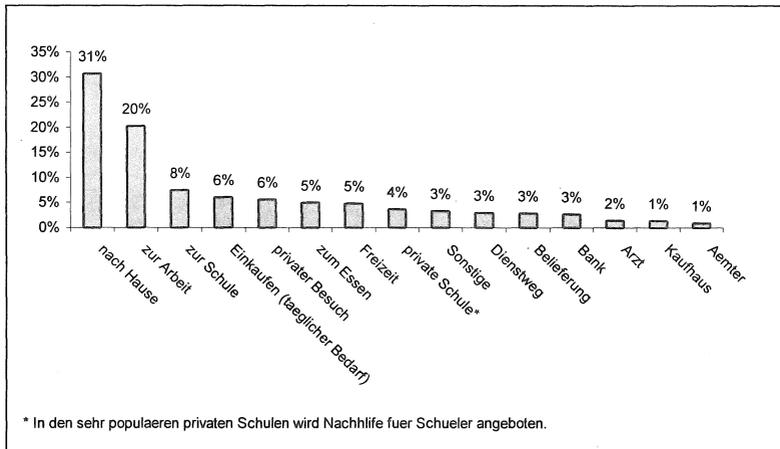


Abb. 5-6: Verteilung des Verkehrsaufkommens nach Wegezweck

Abbildung 5-7 zeigt die durchschnittliche Wegelänge nach Wegezwecken. Im Hinblick auf Aktivitäten, die einer bestimmten Personengruppe zugewiesen werden können oder müssen, kann man die eindeutig unterschiedlichen Wegelängen erkennen. Gegenüber der kürzeren Wegelängen der Aktivitäten „zur Schule“ und „private Schule“, die von den Schülern unternommen werden, sind die Wegelängen der Aktivitäten „Dienstweg“, „zur Arbeit“ und „Lieferung“, die zum großen Teil von Berufstätigen unternommen werden, viel länger. Der Weg „zum Einkauf (täglich Bedarf)“ ist am kürzesten. Eine ähnliche Verteilung ergibt sich für die Wegezwecke, die für die Personengruppe „Schüler“ relevant sind. Der Dienstweg ist im Vergleich zum Arbeitsweg länger. Der Großteil der durchschnittlichen täglichen Wegelänge im Untersuchungsraum Seoul liegt unter 20 km.

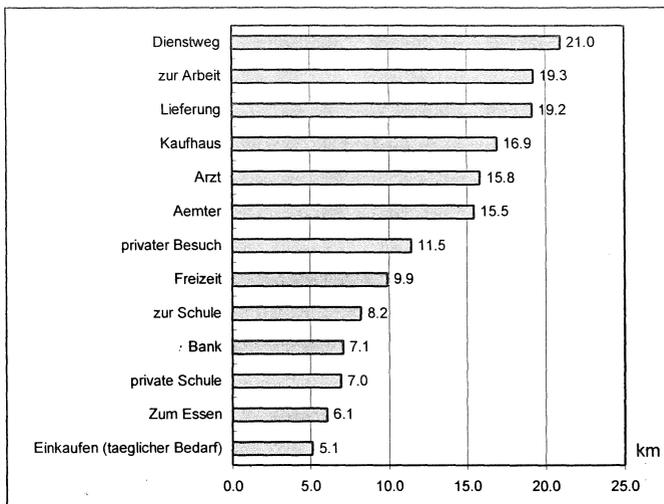


Abb. 5-7: Durchschnittliche Wegelänge nach Wegezzweck

Um die Zusammenhänge zwischen Wegelänge und Verkehrsmittelwahl zu untersuchen, wurde die Verteilung der Verkehrsmittel nach Wegezzwecken ermittelt. Abbildung 5-8 zeigt, daß die kürzeren Wege wie „zum Einkauf (tägliches Bedarf)“ und „zur Bank“, die sich als häufige Einrichtungen zusammenfassen lassen, vorwiegend zu Fuß zurückgelegt werden. Demgegenüber ist der Anteil des MIV bei „Dienstweg“ und „Lieferung“ sehr groß. Außerdem bleibt festzuhalten, daß die Personengruppe eine große Rolle für die Verkehrsmittelwahl spielt. Bei den zurückgelegten Wegen „zur Schule“ und „zum Kaufhaus“, die überwiegend von Schülern und Hausfrauen mit einem geringen Maß an Pkw-Verfügbarkeit unternommen werden, ist der Anteil des ÖPNV sehr groß.

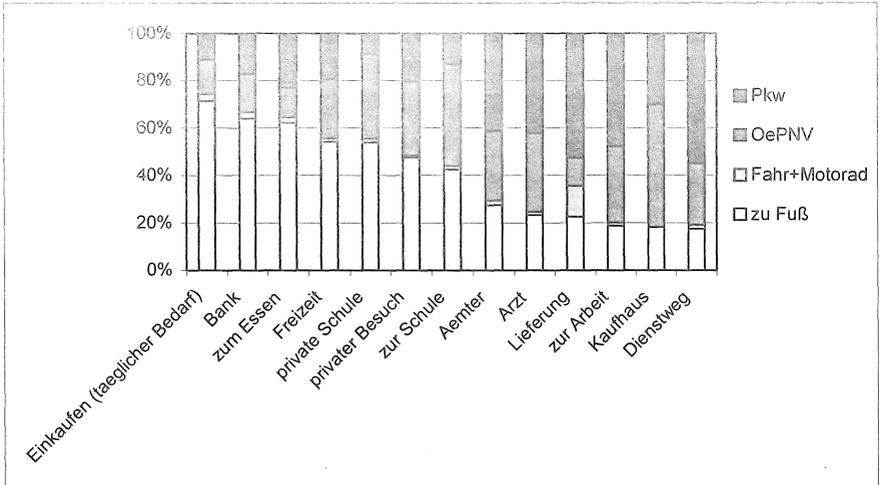


Abb. 5-8: Modal Split nach Wegezweck

Abbildung 5-9 zeigt die durchschnittliche Wegelänge nach Verkehrsmitteln. Die mittels U-Bahn und Pkw zurückgelegten Wege sind am längsten, danach folgen die von Taxi und Bus. Die durchschnittliche Länge der Fußwege beträgt 1,3 km.

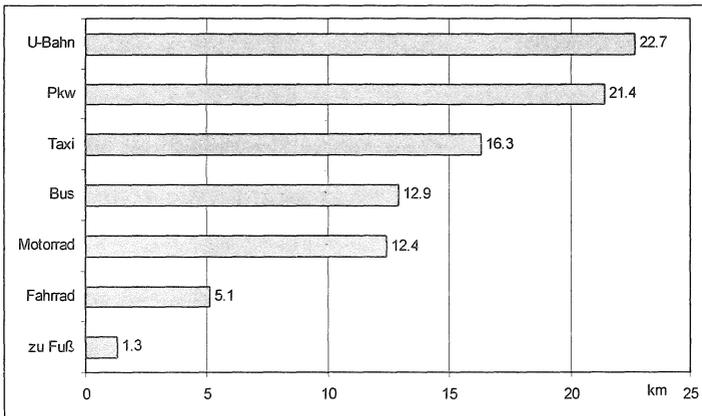


Abb. 5-9: Durchschnittliche Wegelänge nach Verkehrsmittel

Abbildung 5-10 zeigt den Modal Split für das gesamte Verkehrsaufkommen. Hierbei ist zu bemerken, daß sich der Anteil der Pkw-Nutzung durch das Wachstum der Automobilindustrie in Korea und dem Aufschwung der „My-Car-Mentalität“ seit Mitte der achtziger Jahre in Seoul drastisch erhöht hat. Obwohl im Vergleich zum Modal Split-Anteil des Pkw in der BRD (47,6 %) die Pkw-Nutzungen noch relativ niedriger sind, führt die knappe Kapazität des Straßensystems in Seoul heutzutage zu erheblichen Verkehrsproblemen. Weil leistungseffizientere Verkehrsmittel, die wie U-Bahn nicht rechtzeitig ausgebaut wurden, spielt der ÖPNV eine immer geringer werdende Rolle. Aufgrund der durchschnittlich längeren Wege und der topographischen Lage Seouls ist der Anteil des Fahrrades nicht signifikant.

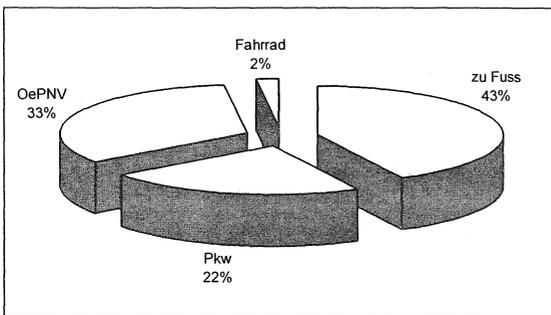


Abb. 5-10: Modal Split für das gesamte Verkehrsaufkommen

5. 2. 2 Kommunikationsverhalten

Abbildung 5-11 zeigt die Verfügbarkeit von Kommunikationsmitteln im Haushalt. Zu bemerken ist der hohe Anteil des Mobilfunktelefons, über das bereits 40 Prozent aller Haushalte verfügen. Diese Tendenz wird ohne Zweifel weiterhin stark anhalten, weil das erst vor kurzem eingeführten preiswerte PCS und die gesteigerte Funktionsfähigkeit des Mobilfunktelefons weitere Antriebsfaktoren darstellen. Daher erscheint es realistisch, daß Personen über 13 Jahren in naher Zukunft mit einem mobilen Kommunikationsmittel ausgerüstet sind und somit jeder Zeit erreichbar sein werden. 60 Prozent der Haushalte verfügen zu Hause über einen Computer. Der PC-Anteil, die an einem Kommunikationsnetz via Modem oder LAN¹³ angeschlossen sind, liegt jedoch nur bei 36 %. Die Verfügbarkeit des

¹³ Local Area Network

Faxes zu Hause liegt bei 14 %. Der Grund dieses niedrigen Nutzungsgrades liegt darin, daß die Funktion des Faxes, das für die Übermittlung von Text oder Bild geeignet ist, eher für geschäftliche- (Büro-) Aktivitäten charakteristisch ist.

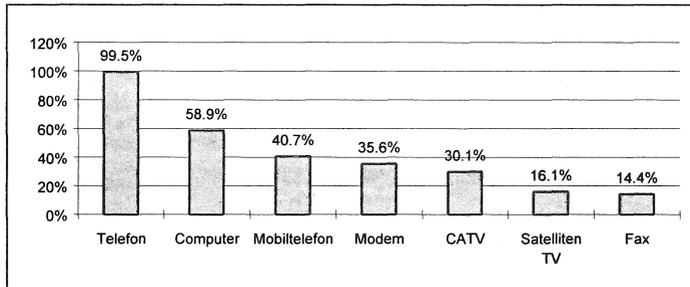


Abb. 5-11: Verfügbarkeit der Kommunikationsmittel zu Hause

Abbildung 5-12 zeigt die durchschnittliche Informationsmenge von Kommunikationsmitteln, die nach der Gesprächszeit für das Telefongespräch und der Informationsmenge¹⁴ für andere Kommunikationsmittel wie Fax, eMail und Brief in Kilobyte (Kbyte) dargestellt sind. Die Dauer eines normalen Telefongesprächs beträgt durchschnittlich 6,9 min. Die mittlere Gesprächsdauer eines Mobiltelefonates ist dagegen kürzer, weil die Nutzungsgebühren höher sind und das Gespräch von unterwegs erfolgt. Den höchsten Informationsdurchsatz von 40 Kbyte hat eMail. Gründe hierfür sind der quasi interaktiver Informationsaustausch bei geringeren Kosten und nicht zuletzt die einfache Schreibarbeit. Diese vorrangige Funktionsfähigkeit des eMails im Vergleich zum Fax wird dazu führen, daß eMail eine dominierende Rolle bei der Informationsübermittlung spielen wird, sobald sich eine hohe Zugangsrate infolge einer hohen Modem/ISDN-Verfügbarkeit bzw. vereinfachten Netzwerk-Anschlußmöglichkeiten erzielen läßt.

¹⁴ Die Untersuchungsmethodik für die Ermittlung der Informationsmenge basiert auf der Umrechnung der Gesprächsdauer in entsprechende DIN A4-Seiten (ein 4 minütiges Gespräch entspricht ca. einer Seite DIN A4). Diese Text-Daten können in Bytes dargestellt werden

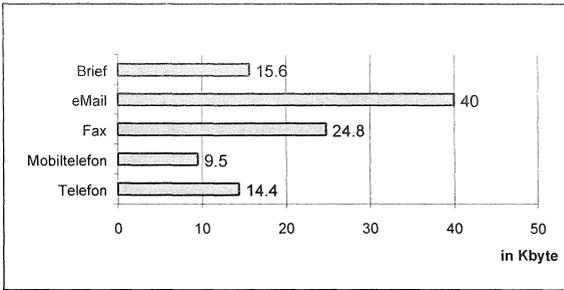


Abb. 5-12: Durchschnittliche auszutauschende Informationsmenge nach Kommunikationsmitteln pro Kontakt

Abbildung 5-13 zeigt, daß der Kommunikationszweck die Auswahl des Kommunikationsmittels beeinflusst. Die Nutzung der Kommunikationsmittel richten sich nach den technischen Merkmalen, aufgrund derer nur bestimmte Informationsformen übermittelt werden können. Das Telefon übermittelt interaktive Sprache, eine typische zwischenmenschliche Kommunikationsform. Dagegen kann der Pager nur digitalisierte Zeichen übertragen. Mit Fax und eMail lassen sich Text und Bild übermitteln. Während die Nutzung des Telefons generell über alle Kommunikationszwecke verteilt ist, konzentriert sich die Nutzung des Faxes und der eMail auf die Weiterleitung von Informationen.

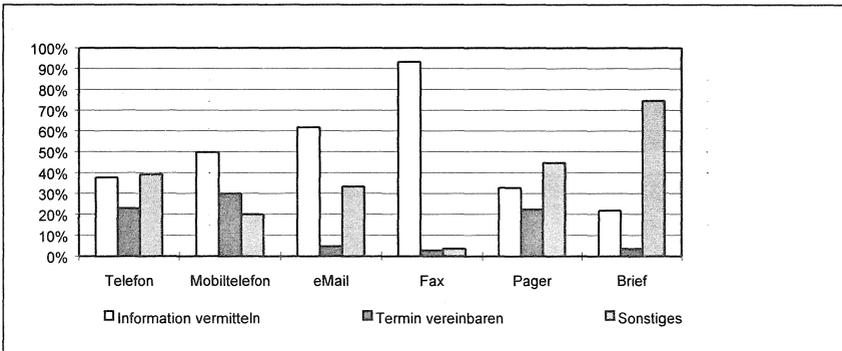


Abb. 5-13: Verteilung der Nutzungszwecke nach Kommunikationsmittel

Analog zum Modal Split bei der Verkehrsmittelwahl zeigt Abbildung 5-14 die Verteilung der Nutzungshäufigkeit des Kommunikationsmittels. Im Hinblick auf eine gute

Funktionsfähigkeit macht das Telefon einschließlich Mobilfunktelefon und Pager¹⁵ über 96 % der gesamten Nutzungshäufigkeit von Kommunikationsmitteln aus. Dagegen ist der Anteil des Faxes und der eMail noch gering, da die Funktion dieser Endgeräte auf bestimmte Personengruppen beschränkt und daher die Verfügbarkeit dieser Mittel noch gering ist.

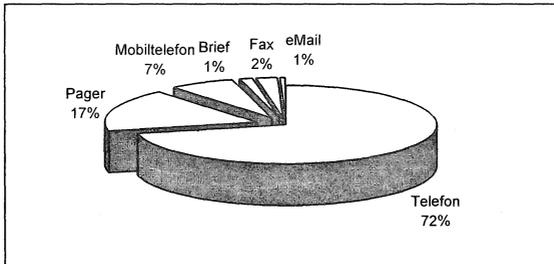


Abb. 5-14: Modal Split der Kommunikationsmittel

Das Aktivitätsverhalten ist je nach sozialer und wirtschaftlicher Lage des Individuums unterschiedlich. Damit steht zu erwarten, daß es einen Zusammenhang zwischen der Personengruppe und dem Nutzungsverhalten der Kommunikationsmittel gibt. Aus der Untersuchung der Nutzungsanteile von Personengruppen je nach Kommunikationsmitteln ergibt sich, daß sich die Nutzung von Fax und Mobilfunktelefon auf die Personengruppe „white collar“¹⁶ konzentriert. Demgegenüber werden die Pager bei der Personengruppe „Schüler“ und „Studenten“ bevorzugt benutzt. Da diese Gruppe viel unterwegs ist, ist der Pager aufgrund der günstigeren Gebühren als Ersatz für das Telefon gut geeignet.

¹⁵ Da nach dem Funktionsprinzip des Pagers eine Nachricht des Pagers unmittelbar ein Telefonat nach sich ziehen wird, kann der Anteil des Pagers bei den Telefonaten mit eingerechnet werden.

¹⁶ Diese Personengruppe setzt sich aus Arbeitnehmern mit der Berufsbezeichnung „Büroangestellter“, „Ingenieur“, „Manager, Gesetzgeber und höherer Beamter“ zusammen.

5.3 Klassifizierung der Personengruppen

Für die Modellbildung müssen die mikroskopischen Untersuchungsbefunde im letzten Abschnitt aggregiert werden und zwar möglichst so, daß sich verhaltensdifferenzierende Klassifizierungen der Individuen ergeben. Ziel der Bildung dieser Personengruppen ist es in sich homogene und untereinander heterogene Verkehrs- und Kommunikationsverhaltensarten zu identifizieren. Dabei sollten die sozio-demographischen Merkmale, die in herkömmlichen Sekundärstatistiken verfügbar sind, berücksichtigt werden.

Abbildung 5-15 zeigt eine Personengruppeneinteilung, bei der das gemessene individuelle Verkehrs- und Kommunikationsverhalten berücksichtigt ist. Dabei spielen sozio-demographische Merkmale, die im großen Umfang durch den Lebenszyklus bestimmt sind, eine besondere Rolle. Zunächst werden die Personengruppen nach den wichtigen Lebensabschnitten, „in Ausbildung“, „Erwerbstätige“ und „Nichterwerbstätige“ unterteilt. Anders als bei der Einteilung der Personengruppen in den herkömmlichen Verkehrsnachfrage-modellen, bei der die Pkw-Verfügbarkeit eine entscheidende Rolle spielt, wird hier zusätzlich das Kommunikationsverhalten berücksichtigt. Unter den männlichen Erwerbstätigen wird weiterhin nach Personengruppen „unter 30“, „white collar“ und „blue collar“ unterscheiden, um die Erfahrungen mit dem Computer der jüngeren Generation sowie die Unterschiede bezüglich der Tätigkeit zu berücksichtigen. Unter den Frauen werden die drei Personengruppen „nichterwerbstätige Hausfrauen“, „jüngere Berufstätige“ und „berufstätige Frauen mit abhängigen Kindern“ klassifiziert.

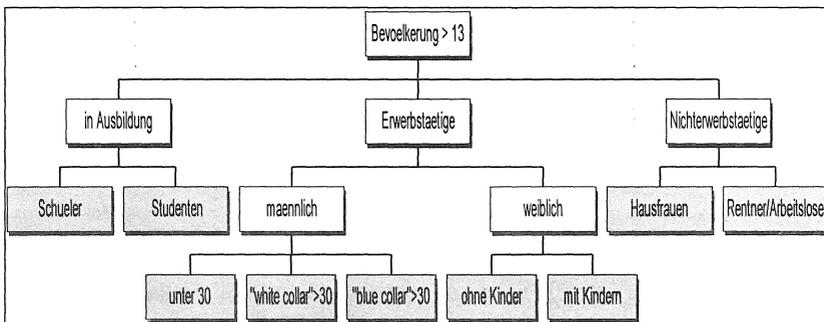


Abb. 5-15: Klassifizierung der Personengruppen

Ergänzend zeigt Abbildung 5-16 Charakteristika der eingeteilten Personengruppen, in der die Verkehrs- und Kommunikationsmerkmale differenziert erkannt werden können.

Personengruppe ¹	Charakteristik	Kommunikationsverhalten	Verkehrsverhalten
Männer unter 30	– Männliche Einsteiger in die Berufswelt mit viel Computererfahrungen	– Höhere Kommunikationshäufigkeit – Häufige Nutzung von Fax und Mobiltelefon	– Höchste Wegehäufigkeit – Höchste Verkehrsleistung – Freizeit, Dienstreise
Männer mit „white collar“ Beruf	– Büroangestellter, Ingenieur, Manager, höhere Beamte	– Höchste Kommunikationshäufigkeit – Häufige Nutzung von Telefon und Fax – Hohe Mobiltelefon-Verfügbarkeit	– Höchste Aktivitätshäufigkeit – Höchsten räumliches Aktivitätsfeld – Hohe Pkw-Nutzung – Dienstreise
Männer mit „blue collar“ Beruf	– Arbeiter, Kundendienst, Verkäufer, Handwerker, Mechaniker, Landwirtschaft	– Mittlere Nutzung von Telefon u. Fax	– Mittlere Aktivitätshäufigkeit – Hohe Pkw-Nutzung
Berufstätige Frauen ohne Kinder	– Jüngere berufstätige Frau	– Höhere Kommunikationshäufigkeit unter Frauen – Häufige Nutzung von Telefon u. Pager	– Höhere Aktivitätshäufigkeit – Hohe ÖPNV-Nutzung – Freizeit, Kaufhaus
Berufstätige Frau mit Kleinkindern	– Ältere berufstätige Frau – Abhängige Kindern	– Mittlere Nutzung der Kommunikationsmittel	– Mittlere Aktivitätshäufigkeit – Einkaufen, Besuch
Hausfrauen	– Jüngere Hausfrau mit Kleinkind – Ältere Hausfrau	– Niedrige Nutzung der Kommunikationsmittel – Hoher Nutzung von Telefon	– Geringeres räumliches Aktivitätsfeld – Freizeit, Einkauf, Besuch
Rentner/Arbeitslose ²	– Rentner, Arbeitslose	– Seltener Nutzung der Kommunikationsmittel	– Sehr geringes räumliches Aktivitätsfeld – Viele Fußwege
Studenten	– Student	– Häufige Nutzung des Pagers anstatt Telefon	– Viele Wege – Hohe ÖPNV-Nutzung – Private Schule
Schüler	– Schüler	– Sehr niedrige Nutzung der Kommunikationsmittel	– Sehr geringes räumliches Aktivitätsfeld – Viele Fußwege

¹ Die Personengruppen untereinander sind disjunktiv

² Wegen des geringen Anteiles an nicht erwerbstätigen Personen in Seoul, die sich größtenteils aus Rentnern zusammensetzen, werden die Personengruppen „Rentner“ und „Arbeitslose“ zusammengefaßt

Abb. 5-16: Charakteristika der klassifizierten Personengruppe

Damit die Klassifizierung der Personengruppen im Hinblick auf die Prognose der Auswirkungen von Telediensten aussagefähig ist, ist es weiterhin notwendig, diese eingeteilten Personengruppen bezüglich des Verkehrs- und Kommunikationsverhaltens zu untersuchen.

Abbildung 5-17 zeigt die Aktivitätshäufigkeit und das räumliche Aktivitätsfeld pro Person und Tag nach Personengruppen. Die Personengruppe „Männer mit white collar Beruf“ hat die höchste Nachfrage an aktiven Kontakten mit einer Aktivitätshäufigkeit von 7,2 und einem räumlichen Aktivitätsfeld von 263 km pro Tag. Danach folgt die Personengruppe „Männer unter 30“ mit einer Aktivitätshäufigkeit von 5,7 und einem räumlichen Aktivitätsfeld von 162 km pro Tag. Dagegen weisen die Personengruppen „Schüler/Rentner“ ein niedrigeres räumliches Aktivitätsfeld auf und erbringen lediglich 10 % – 15 % der Verkehrs- bzw. Kommunikationsleistung der Personengruppe „Männer mit white collar Beruf“.

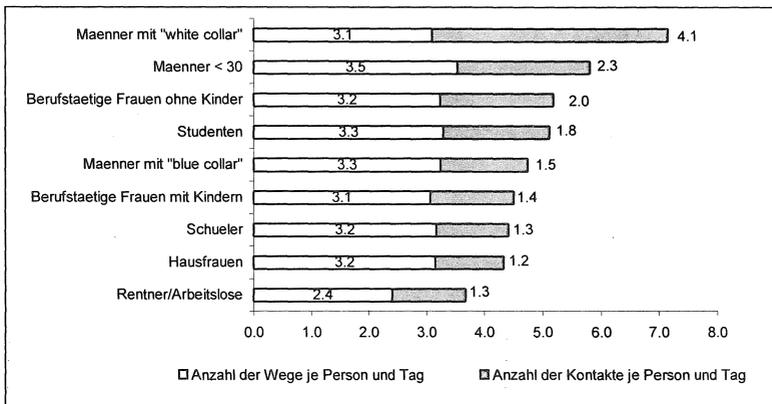


Abb. 5-17: Aktivitätshäufigkeit nach Personengruppe

Folgerichtig sind die Anteile der Pkw-Nutzung bei der Personengruppe „männliche Berufstätige“ hoch, da diese ein großräumiges Aktivitätsfeld haben. Dagegen zeigt sich, daß der Anteil der Fußwege bei der Personengruppe „Hausfrauen“ relativ hoch ist, weil viele Aktivitätsziele dieser Personengruppe bequem zu Fuß erreicht werden können. Die Personengruppen „Studenten“ und „berufstätige Frauen“ sind sehr vom ÖPNV abhängig, der sie trotz des großen Mobilitätsfeldes eine vergleichsweise geringe Pkw-Verfügbarkeit aufweisen.

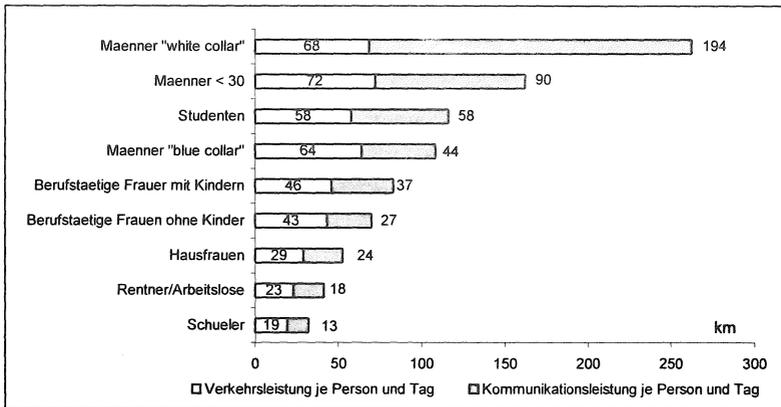


Abb. 5-18: Räumliches Aktivitätsfeld je nach Personengruppe

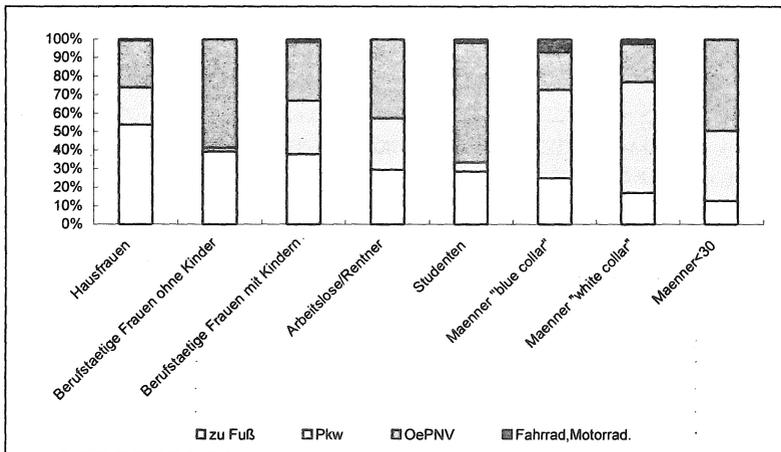


Abb. 5-19: Modal Split nach Personengruppe

Abbildung 5-20 stellt den Modal Split des Kommunikationsmittels dar. Dabei fällt die hohe Nutzungsintensität des Mobilfunktelefons bei den männlichen Berufstätigen und des Pagers bei der jüngeren Personengruppe auf.

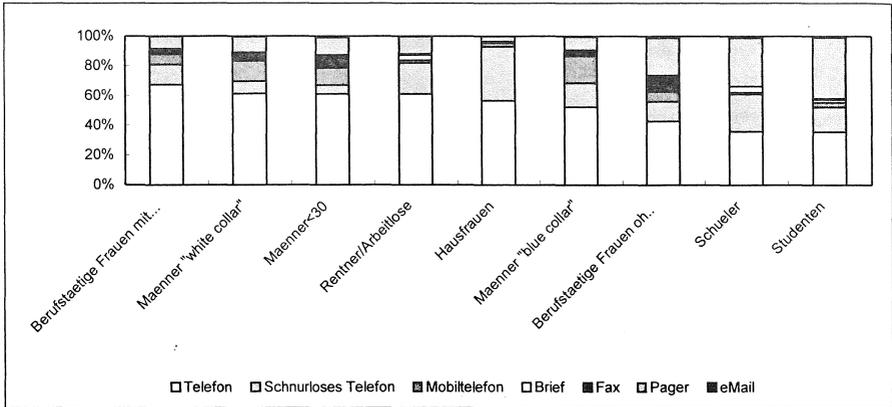


Abb. 5-20: Modal Split der Kommunikationsmittel nach Personengruppe

Der Kommunikationszweck nach der Personengruppe zeigt eine interessante Tendenz. Während die Berufstätigen Kommunikation zum Zwecke des Informationsaustauschs benutzen, statt der produktive Zweck „Sonstiges“ (wie z.B. „Zeit verbringen“ oder „sich begrüßen“) bei den nichtberufstätigen Personengruppen im Vordergrund. So nutzt beispielsweise die Personengruppe „Hausfrau“ Kommunikationsmittel bevorzugt zum Zwecke der Unterhaltung, wogegen die „Berufstätigen“ eher zu einen leistungsfähigeren Kommunikationsmittel für die Übermittlung von Informationen tendieren.

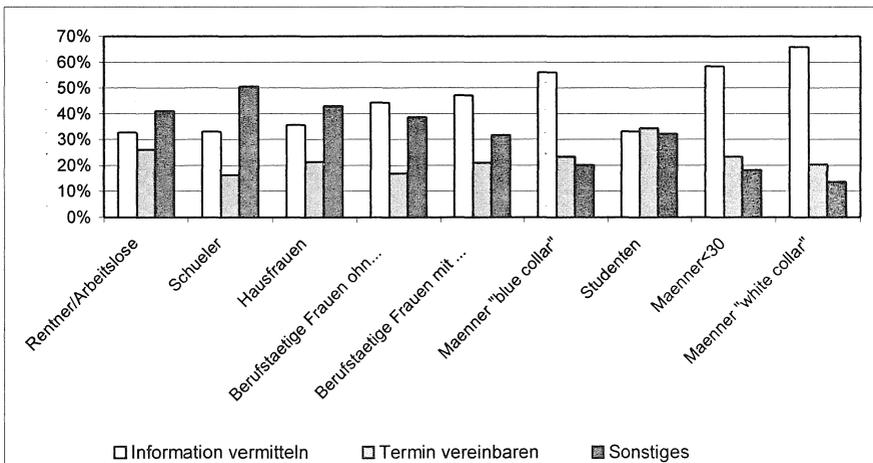


Abb. 5-21: Nutzungszweck der Kommunikationsmittel nach Personengruppe

5.4 Auswirkungen der Teledienste auf die Verkehrsnachfrage

Es wurde eine empirische Untersuchung durchgeführt, bei der das individuelle Verkehrs- und Kommunikationsverhalten im Hinblick auf die Aktivitätsdurchführung analysiert und darüberhinaus in verhaltensähnliche Personengruppen eingeteilt wurde. In diesem Abschnitt werden die Übergangspotentiale der drei ausgewählten Aktivitäten, nämlich „Bankgeschäfte“, „Einkaufen im Kaufhaus“ und „Arbeit“ durch vertiefende Interviews analysiert. Zunächst werden die Eigenschaften der Aktivitäten im Hinblick auf Informationsformen untersucht. Dabei ist zu berücksichtigen, welche individuellen Merkmale beim Übergang zu den Telediensten eine entscheidende Rolle spielen könnten. Auf Grundlage dieser externen (aktivitätsbezogenen) und internen (personenbezogenen) Aspekte über die Realisierung von Telediensten, deren Aufkommen bzw. Zusammensetzung aus den Erhebungen bzw. Sekundärstatistiken nachvollziehbar ist, lassen sich die verkehrlichen Auswirkungen der Teledienste auf die Verkehrsnachfrage ermitteln. Zu diesem Zweck wurden die signifikanten Verkehrsdaten, das Verkehrsaufkommen nach Personengruppen, die Verkehrsmittelwahl und die Reisezeit erhoben.

Die Ermittlung der Übergangswahrscheinlichkeiten erfolgt mittels interaktiver Interviews, in denen die möglichst genaue Reorganisation des Verhaltens der Interviewten durch eine Szenariobildung für Teledienste erfaßt wird.

Die Charakteristik der potentiellen oder determinierten Nutzer von Telediensten bietet auch wichtige Hinweise für die Prognose des zukünftigen Potentials von Telediensten. Falls sich einige Charakteristika durch Signifikanztests der Variablen herausfinden lassen, die mit der Entscheidung für Teledienste hoch korrelativ sind, dann können mittels Trendanalysen gute Rückschlüsse auf Nutzungspotentiale für Teledienste gezogen werden. Dazu werden die wichtigen Eigenschaften der Nutzer- und Nichtnutzergruppe von Telediensten verglichen, um die signifikanten Unterscheidungsmerkmale beider Gruppen zu identifizieren.

5.4.1 Analysefall „Telebanking“

5.4.1.1 Anwendungsform von „Telebanking“

Durch Telebanking lassen sich Bankgeschäfte rund um die Uhr bequem von zu Hause aus erledigen. Die Kunden werden von einer synthetischen Stimme begrüßt und durch die

telefonische Prozedur geleitet. Im Sprachverarbeitungssystem muß sich der Kunde über eine persönliche Identifikationsnummer und seine Kontonummer legitimieren, erst dann erhält er Zugang zu seinem Konto. Diese Identifizierung kann wahlweise über Spracherkennung oder telefonisch über das Mehrfrequenz-Wahlverfahren (mittels Signalgeber oder Touch Tone) erfolgen. Automatisch erfährt der Kunde dann seinen Kontostand oder, je nach Wunsch, die zuletzt erfolgten Kontobewegungen bzw. allgemeine Bankinformationen. Überweisungen, Daueraufträge oder Paßwort-Änderungen können zudem durchgeführt werden. Benötigt ein Kunde weitere Unterstützung, so kann er sich jederzeit mit einem Berater verbinden lassen und danach wieder in den elektronischen Dialog einsteigen. Die Kundengespräche werden in der Zentrale auf ein Sprachverarbeitungssystem geschaltet, das die analogen Sprachsignale in digitale umwandelt. Erst dann lassen sich die gewünschten Informationen auch tatsächlich abrufen. Die ursprünglich digitalisierte Information durchläuft dann den umgekehrten Weg. Aus Digital-Zeichen wird mittels Sprachverarbeitung wieder Sprache erzeugt, die über das öffentliche Telefonnetz an den Kunden geleitet wird. Das System arbeitet „off-line“, das heißt, einmal täglich werden die aktuellen Konto-Daten vom Zentralrechner der Bank auf den Kundendaten-Rechner übertragen und dort in der Datenbank abgelegt.

5. 4. 1. 2 Verkehrliche Daten zur Bank

Um die verkehrlichen Auswirkungen von Telebanking als Alternative zum „Weg zur Bank“ zu untersuchen, müssen die gegenwärtigen Verkehrsdaten für den „Weg zur Bank“ erhoben werden. Durch das Tagebuch der Haushaltsbefragung wurde das Verkehrsaufkommen, nach Personengruppen getrennt, wie im Abschnitt 5.2 dargestellt, ermittelt. Die Personengruppe „Hausfrauen“ hat mit 33 % Anteil die häufigsten „Wege zur Bank“ unternommen. Danach folgt die Personengruppe „berufstätige Frauen ohne Kinder“ mit 15 %. Demgegenüber gehen die Personengruppe „Schüler“ und „Studenten“ selten zur Bank. Die durchschnittliche Reisezeit zur Bank beträgt 14,1 min, weshalb diese Wege meistens „zu Fuß“ unternommen werden.

Verkehrsmerkmale	
<i>Verkehrsaufkommen nach Personengruppe</i>	
Hausfrauen	33 %
Rentner/Arbeitslose	4 %
Schüler	3 %
Studenten	3 %
Männer < 30	10 %
Berufstätige Frauen ohne Kinder	15 %
Berufstätige Frauen mit Kindern	11 %
Männer, „white collar“	15 %
Männer, „blue collar“	6 %
<i>Durchschnittliche Reisezeit</i>	14,1 min
<i>Modal Split</i>	
zu Fuß	64 %
Fahrrad	3 %
ÖPNV	16 %
Pkw	17 %
<i>Durchschnittliche Wegelänge je nach Verkehrsmittel</i>	
Durchschnitt	7,1 km
zu Fuß	0,5 km
Fahrrad	2,9 km
ÖPNV	8,0 km
Pkw	11,5 km

Abb. 5-22: Verkehrliche Merkmale der Wege zur Bank

5. 4. 1. 3 Ermittlung der Übergangswahrscheinlichkeit zu „Telebanking“

Abbildung 5-23 zeigt das gegenwärtige Niveau der Kenntnisse über Telebanking in der Bevölkerung. Über 91 % der Befragten haben von Telebanking gehört, davon wissen jedoch nur 51 % wie Telebanking funktioniert. Folglich ist die Hälfte nicht in der Lage, Telebanking zu nutzen.

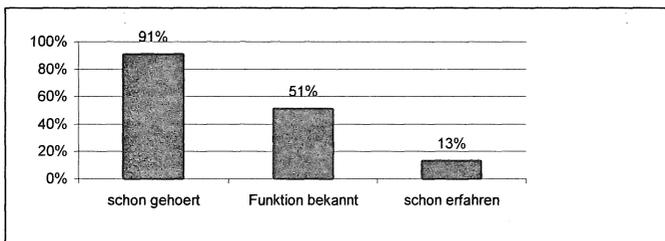


Abb. 5-23: Gegenwärtiges Verhalten zu Telebanking

Nachdem die Funktionsweise, Vor- und Nachteile von Telebanking erläutert wurden, wurde die Nichtnutzerguppe befragt, weshalb sie Telebanking nicht benutzen wollen. Die am häufigsten genannte Ursache ist, daß die Aufgabe, die sie gerade in der Bank erledigt haben, nicht durch Telebanking zu ersetzen ist. Dazu gehören Aufgaben wie z.B. Ein- oder Auszahlung. Danach wurde der „kurze Weg zur Bank“ als Grund angegeben. Dies erklärt sich aus der Tatsache, daß Banken weit verbreitet sind und häufig mit anderen Aktivitätszwecken zu Wegeketten zusammengefaßt sind. Der Anteile derer, die als Grund für die Nicht-Nutzung von Telebanking „schwer zu benutzen“ angaben, fällt dagegen mit nur 3 % relativ gering aus. Daher steht zu erwarten, daß Telebanking durch Einführung des elektronischen Geldes sowie der zunehmenden Automatenverbreitung, ein Vorreiter der Teledienste sein wird.

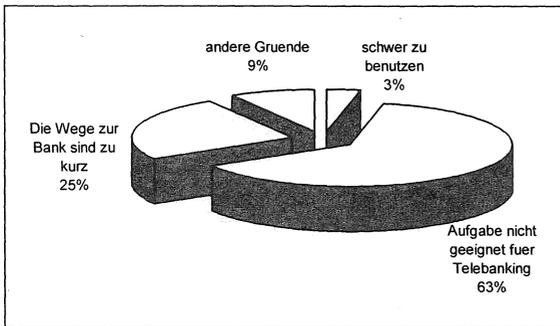
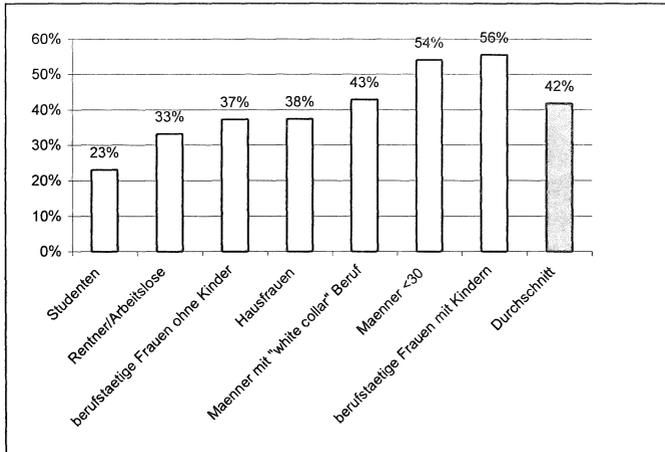


Abb. 5-24: Gründe für die Ablehnung von Telebanking

Die Ergebnisse der empirischen Untersuchung, die am Aktivitätsort durch vertiefende Interviews durchgeführt wurde, zeigen, daß 42 % der Befragten Telebanking statt „Wege zur Bank“ benutzen würden, um ihre gerade erledigten Aufgaben durchzuführen. Diese Übergangswahrscheinlichkeit ist viel höherer als die 13 %, die bereits Telebanking benutzt haben. Es deutet darauf hin, daß ein großer Teil der Befragten, die die Funktionsweise von Telebanking zur Zeit nicht kennen, durch aktives öffentliches Marketing zu zukünftigen Kunden von Telebanking werden können.



¹ Aufgrund des kleinen Stichprobenumfangs ist die Personengruppe Männer mit „blue collar“ Beruf ausgenommen

Abb. 5-25: Übergangswahrscheinlichkeit zu Telebanking nach Personengruppe

Die Übergangswahrscheinlichkeit bei der Personengruppe „berufstätige Frauen mit Kinder“ ist mit 56 % am höchsten. Generell sind die Übergangswahrscheinlichkeiten bei den Berufstätigen hoch. Dagegen sind die Personengruppen „Hausfrauen“, „Rentner/Arbeitslose“ nicht bereit, zu Telebanking überzugehen.

5. 4. 1. 4 Verkehrliche Auswirkungen durch

Aus den verkehrlichen Daten und der Übergangswahrscheinlichkeit können die quantitativen Auswirkungen von Telebanking auf das Verkehrsaufkommen ermittelt werden. Das gesamte Verkehrsaufkommen zu Banken in Seoul betrug 692.000 Wege pro Tag. Falls die Wege zur Bank entsprechend der gemessenen Übergangswahrscheinlichkeiten durch Telebanking ersetzt würden, ergäbe sich eine eingeparte Wegemenge von 290 Tsd. Wegen pro Tag. Das entspricht einer Einsparung von täglich 289 Tsd. km Verkehrsleistung und 184 Tsd. Stunden¹⁷. Die monetarisierten Kostenvorteile durch Telebanking, die sich aus der ersparten Verkehrsleistung und Reisezeit ergeben, beträgt 965 Mio. Won¹⁸ pro Tag (\cong 1,1 Mio. DM).

¹⁷ Hierbei ist zu beachten, daß es bei der Nutzung von Telebanking auch Zeitbedarf entsteht, der bei der Ermittlung der ersparten Reisezeit subtrahiert werden muß.

¹⁸ koreanische Währung 1 DM \cong 850 Won, Stand Feb.'98

	Wege zur Bank	Vorteile durch Telebanking	bei Einsparung in %
Verkehrsaufkommen	691.604 Wege/Tag	289.782 Wege/Tag	42
Verkehrsleistung	6.887.212 km/Tag	2.885.742 km/Tag	42
Gesamte Reisezeit	440.263 Stunden/Tag	184.470 Stunden/Tag	42
Kosten ¹		965.160 Tsd. Won/Tag	

¹Bei der Ermittlung der Kosten sind Ersparung von Energie und Zeitwert in koreanischer Währung berücksichtigt. Die angewandten Zeitwerte errechnen sich aus dem durchschnittlichen Monatseinkommen und der Arbeitszeit und entspricht 4.320 Won.

Abb. 5-26: Verkehrliche Auswirkungen der Telebanking

5. 4. 1. 5 Signifikanztest der Variablen über Telebanking

Die Entscheidung pro Telebanking ergibt sich aus der individuellen Überlegung unter Berücksichtigung der internen Einstellung und externen Einschränkung.

Variable	Indikator	Telebanker	Nicht-Telebanker
Stichprobengröße		84	115
Alter	Mittelwert	31,6	31,9
Geschlecht	männlich	47 %	53 %
	weiblich	38 %	62 %
Verheiratet	Verteilung	45 %	55 %
Kinder	Verteilung	45 %	55 %
Fahrzeit zur Bank ¹	Minuten	13,9	14,1
Wartezeit bis zur Bedienung	Minuten	6,1	5,6
Bedienungszeit	Minuten	4,1	5,1
letzter Bank-Besuch vor	Tag	5,1	7,1
<i>Kommunikationsmittelverfügbarkeit zu Hause²</i>			
Mobiltelefon	Verfügbarkeit	45 %	49 %
Fax	Verfügbarkeit	7 %	9 %
CATV	Verfügbarkeit	58 %	41 %
Computer	Verfügbarkeit	74 %	69 %
Modem	Verfügbarkeit	29 %	22 %
PC-Kommunikation	Verfügbarkeit	27 %	21 %
Internet	Verfügbarkeit	42 %	30 %
<i>Aufgabe in der Bank³</i>			
Ein- oder Auszahlung	Verteilung	59 % ⁴	93 %
Überweisung	Verteilung	50 %	14 %
Abfrage des Kontostandes	Verteilung	70 %	22 %
Eröffnung des Kontos	Verteilung	5 %	0 %
Darlehen	Verteilung	3 %	0 %

¹ Dieser Wert bezieht sich auf nur eine Fahrzeit vom letzten Aufenthaltsort zur Bank.

² Diese Kommunikationsmittelverfügbarkeit ist nicht auf einzelne Personen sondern auf Haushalte bezogen, da abgefragte Kommunikationsmittel wie Computer und CATV als Haushaltsgeräte betrachtet werden müssen.

³ Mehrfachnennungen

⁴ Obwohl Ein- oder Auszahlungen nicht von Telebanking übernommen werden können, ergibt sich dieser Wert aus Gründen der Mehrfachnennung

Abb. 5-27: Signifikanztest der Variablen über Telebanking

Durch den Signifikanztest lassen sich die abhängigen Variablen für das Telebanking identifizieren. Vor diesem Hintergrund ist es hilfreich, verschiedene Merkmale der potentiellen Telebanker und Nichttelebanker zu vergleichen. Zum Zwecke dieser Überlegungen wurde ein Signifikanztest der Variablen, wie die sozio-demographischen Charakteristika, verkehrliche Merkmale, Kommunikationsmerkmale und Aktivitätsmerkmale beider Gruppen durchgeführt. Abbildung 5-27 zeigt, daß einige Charakteristika zwischen Telebanker und Nichttelebanker statistisch signifikant sind. In diese Kategorie gehört das Geschlecht mit $P = 0.035$ mittels τ^2 -Test als statistisch signifikante Variable. Daraus läßt sich folgern, daß die Männer eher eine potentielle Nutzergruppe für Telebanking als die Frauen sind. Im Zusammenhang mit den Aufgaben in der Bank ergibt sich, daß Überweisung ($p=0.002$) oder Abfrage des Kontostandes ($p=0.007$) signifikante Variablen sind.

5. 4. 2 Analysefall „Teleshopping“

5. 4. 2. 1 Anwendungsformen von „Teleshopping“

Einkaufen im Internet

Auf der Homepage eines Versandhauses in Internet läßt sich auf elektronischem Weg einkaufen. Per Mausclick erfolgt die Auswahl einer Produktgruppe aus dem Sortiment. In einem realen Kaufhaus würde dies einer Abteilung entsprechen. Dann wird die Produktart gewählt. Neben einem kleinen Bild führt ein Link zu detaillierten Produktdaten, Abbildungen mit Beschreibungen und technischen Daten. Mit einem Vor- und Zurück-Knopf lassen sich vorhandene Produkte der gleichen Art anzeigen, oder es kann wieder auf die Produkt-Übersicht gewechselt werden. Wichtig ist, aus dem mitunter umfangreichen Katalog möglichst schnell und treffsicher zu den gewünschten Artikeln zu gelangen. Einige Anbieter erlauben alternativ die Suche über einen Index bzw. eine Suchmaschine. Gefällt das Produkt, kann es per Mausclick auf einen Merkzettel kopiert werden. Bei anderen Anbietern heißt es Warenkorb, Bestellschein oder Einkaufskorb bzw. -wagen. Der gefüllte Einkaufskorb läßt sich jederzeit anzeigen und verändern (Stückzahl, Produkt löschen). Der Bestellwert kann neu errechnet werden. Hat man dann alles beisammen, kann bestellt werden. Das Bestellformular enthält bereits die Bestellpositionen des Merkzettels. Persönliche Daten, wie Adresse müssen nun noch ergänzt werden, sofern keine Kundennummer vorliegt. Die Liefer- und

Zahlungsbedingungen lassen sich wählen. Bei vielen Anbietern ist auch eine Ratenzahlung möglich. Nachdem die Bestellung geprüft wurde, kann sie abgeschickt werden.

Home Order Television (H.O.T.)

Seit kurzem können Fernsehzuschauer mit Kabelanschluß ein neues Shopping-Erlebnis in angenehmer und entspannter Atmosphäre erleben. Die Moderatoren preisen in Sendungen Versandhandelsware an. Wer Gefallen findet, bestellt über eine zentrale Sammelnummer, spätestens nach einigen Werktagen ist das Produkt im Haus. Bezahlt wird per Nachnahme, Kreditkarte oder Eurocheck. Mit einer H.O.T.-Lizenzierung würden die Medienwächter die Tür ins Teleshopping-Zeitalter aufstoßen. Eine Vielzahl von Homeshopping-Sendern und -Programmen existieren bereits in Frankreich und sind in Italien schon üblich. Experten schätzen, daß die Deutschen schon in vier Jahren Produkte im Gegenwert von einer Milliarde Mark via Fernseher und Telefon kaufen.

5. 4. 2. 2 Verkehrliche Daten zum Kaufhaus

Aus der Haushaltsbefragung ergibt sich, daß der Frauenanteil beim Verkehrsaufkommen hin zu Kaufhäusern relativ hoch ist.

Verkehrsmerkmale	
<i>Verkehrsaufkommen je nach Personengruppe</i>	
Hausfrau	46 %
Rentner, Arbeitsloser	4 %
Schüler	5 %
Student	11 %
Männer < 30	7 %
Berufstätige Frau ohne Kinder	7 %
Berufstätige Frau mit Kindern	10 %
Männer, „white collar“	8 %
Männer, „blue collar“	2 %
<i>Durchschnittliche Reisezeit</i>	34,3 min
<i>Modal Split</i>	
zu Fuß	18 %
Fahrrad	- %
ÖPNV	52 %
Pkw	30 %
<i>Durchschnittliche Wegelänge</i>	16,9 km

Abb. 5-28: Verkehrliche Merkmale der Wege zum Kaufhaus

Dagegen gehen die Personengruppen „Männer mit blue collar Beruf“, „Rentner/Arbeitslose“ eher selten zum Kaufhaus. Die durchschnittliche Wegelänge zum Kaufhaus beträgt 16,9 km, die Reise dauert etwa 34,3 min. Infolge des hohen Hausfrauenanteils und der im mittleren Bereich liegenden Entfernungen ist der Anteil des ÖPNV am Modal Split mit 52 % sehr hoch.

5. 4. 2. 3 Ermittlung der Übergangswahrscheinlichkeit zu „Teleshopping“

Die Untersuchung der gegenwärtigen Teleshoppingakzeptanz ergab, daß 80 % der Befragten bereits von Teleshopping gehört haben. Dagegen kennen nur 41 % die Funktionsweise. Das bedeutet, daß mehr als die Hälfte der Befragten zur Zeit von vornherein keine Möglichkeit haben, Teleshopping zu nutzen. Konkrete Erfahrungen mit Teleshopping haben nur 8 % der Befragten, deutlich weniger als bei Telebanking .

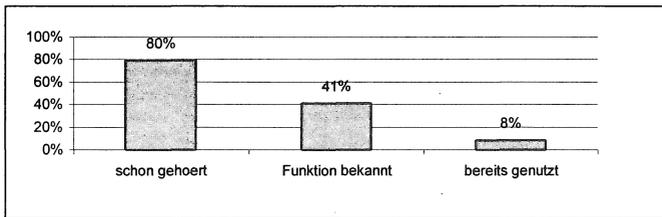


Abb. 5-29: Gegenwärtiges Verhalten zu Teleshopping

Nachdem die Funktionsweise von Teleshopping durch Internet oder H.O.T erläutert wurde, waren 35 % der Befragten bereit, Teleshopping zunächst dem „Weg zum Kaufhaus“ vorzuziehen.

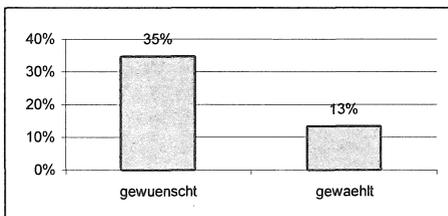


Abb. 5-30: Anteil der potentiellen und entschlossenen Nutzer von Teleshopping

Nachdem sie anschließend auf die Nachteile von Teleshopping aufmerksam gemacht werden, entschieden sich insgesamt nur noch 13 % der Befragten endgültig für die Teilnahme am Teleshopping. Dieser Unterschied zwischen „gewünscht“ und „gewählt“ ist durch die Befragung der Nichtnutzergruppe zu Teleshopping erklärbar. Das Ergebnis aus der Untersuchung zeigt, daß „Einkaufen macht Spaß“ mit 43 % und „lange Lieferzeit“ mit 30 % die häufigsten Gründe sind. Dagegen sind die Gründe, die als wirkliche Hindernisse von Teleshopping verstanden werden können, wie „unzureichende PC-Kenntnisse“ oder „Fehlen an technischer Ausrüstung“ eher gering. Daraus läßt sich erkennen, daß es bei Teleshopping etwas grundlegendere Probleme als bei Telebanking gibt, die nicht durch technische Maßnahmen zu lösen sind. Die Gründe wie „Einkaufen macht Spaß“ oder „lange Lieferzeit“ sind unvermeidliche Probleme, die einer Einführung von Teleshopping entgegenstehen.

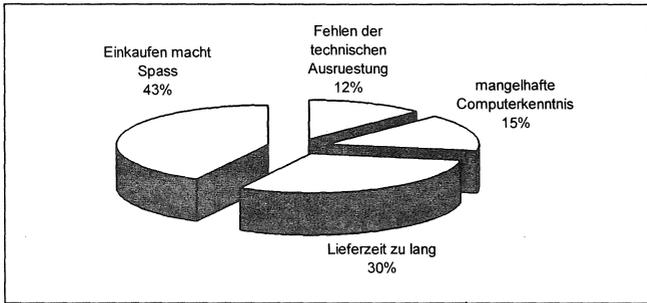


Abb. 5-31: Gründe für die Nichtannahme von Teleshopping

Die Personengruppe „Männer mit white collar Beruf“ betrachtet Teleshopping mit der Übergangswahrscheinlichkeit von 23 % als gute Alternative zu „Wege zum Kaufhaus“. Dagegen ist die Personengruppe „Hausfrauen“, die den Großteil der „Wege zum Kaufhaus“ unternimmt, nicht bereit, Einkauf durch Teleshopping zu ersetzen.

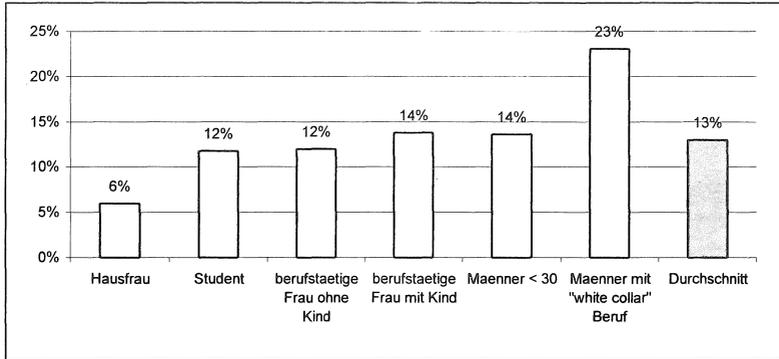
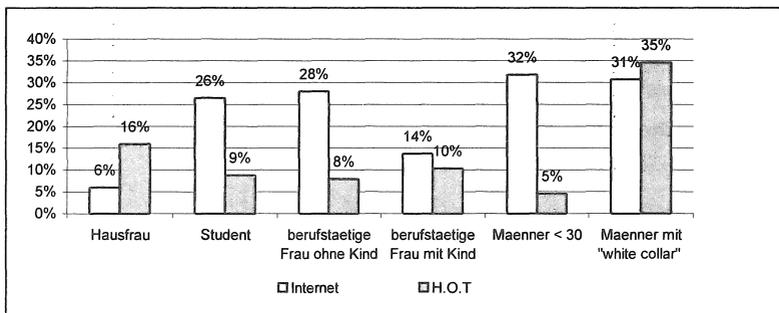


Abb. 5-32: Übergangswahrscheinlichkeit zu Teleshopping nach Personengruppe

Durch die Untersuchung der bevorzugten Endgeräte für Teleshopping nach Personengruppen läßt sich eine wichtige Schlußfolgerung beim Entwurf und der Entwicklung der Endgeräte ziehen. Die bevorzugten Endgeräte variieren zunächst nach Altersgruppen. Die jüngeren Personengruppen wie „Studenten“, „Männer unter 30“ oder „berufstätige Frauen ohne Kinder“ tendieren zum Internet, mit dem die interaktive Suche nach individuell notwendigen Informationen möglich ist. Demgegenüber wollen „Hausfrauen“ ihre Einkaufswege lieber durch H.O.T ersetzen, da dies leichter zu handhaben ist, obwohl damit nur die passive Suche nach Informationen möglich ist. Letzteres deutet darauf hin, daß diese Personengruppen offenbar davon überzeugt sind, mit den PC schwer zurecht zu kommen.



¹ Aufgrund des kleinen Stichprobenumfangs ist die Personengruppe Männer mit „blue collar“ Beruf ausgenommen

Abb. 5-33: Bevorzugte Endgeräte zur Nutzung von Teleshopping nach Personengruppe

5. 4. 2. 4 Verkehrliche Auswirkungen durch

Abbildung 5-34 zeigt die quantitativen verkehrlichen Auswirkungen von Teleshopping gegenüber „Wege zum Kaufhaus“. Die ersparten Wege durch Teleshopping sind 67,8 Tsd. Wege pro Tag¹⁹. Damit errechnet sich die ersparte gesamte Reisezeit zu 43,2 Tsd. Stunden pro Tag, das entspricht 240 Mio. Won pro Tag (\cong 0,28 Mio. DM).

	Wege zum Kaufhaus	Vorteile durch Teleshopping	Bei Einsparung in %
Verkehrsaufkommen	358.609 Wege/Tag	67.777 Wege/Tag	19
Verkehrsleistung	8.494.730 km/Tag	1.138.294 km/Tag	13
Gesamte Reisezeit	322.400 Stunden/Tag	43.202 Stunden/Tag	10
Kosten ¹		240.153 Tsd. Won/Tag	

¹Bei der Ermittlung der Kosten sind Einsparung von Benzin und Zeitkosten in koreanischer Währung berücksichtigt.

Abb. 5-34: Verkehrliche Auswirkungen von Teleshopping

5. 4. 2. 5 Signifikanztest der Variablen über Teleshopping

Durch den Signifikanztest der Variablen Teleshopping lassen sich abhängige Variablen für die Entscheidung zum Teleshopping identifizieren. Analog zum Telebanking wurde das statistische Verfahren mittels τ^2 -Test über sozio-demographische -, verkehrliche Daten sowie über Aktivitäts- und Kommunikationsdaten durchgeführt. Alter und Geschlecht entpuppen sich unter den sozio-demographischen Merkmalen mit einem Signifikanzniveau von $p = 0.007$ und $p = 0.005$ als wichtige Variablen, mit denen Teleshopper und Nichtteleshopper unterschieden werden können. Im Zusammenhang mit den Merkmalen der Kommunikationsmittel sind die Nutzungsmöglichkeit von PC-Kommunikation ($p=0.005$) oder Internet ($p=0.011$) wichtige Variablen für die Unterscheidung nach beiden Gruppen. Wichtig sind in dieser Untersuchung die unterschiedlichen Durchschnittswerte von Teleshoppern und Nichtteleshoppern nach der gekauften Warenart. Daraus kann man folgern, daß es bestimmte Warenarten gibt, die besonders für Teleshopping geeignet sind. Zu dieser Kategorie gehören sogenannte „standardisierte Waren“ wie Elektronik, Sportwaren und Musik, die durch elektronische Kataloge leicht überprüft und bestellt werden können. Dagegen sind Waren wie Kleidung, Lebensmittel oder Kosmetik, bei der persönliche Neigungen eine wichtige Rolle spielen, schwer durch Teleshopping zu ersetzen.

¹⁹ Durch Teleshopping entstehen zusätzliche Lieferwege von Speditionsfirmen, die von den ersparten Vorteilen durch Teleshopping subtrahiert werden müssen.

Variable	Indikator	Teleshopper	Nicht-teleshopper
Stichprobengröße		26	175
Alter	Mittelwert	30,5	33,0
Geschlecht	männlich	22 %	78 %
	weiblich	8 %	92 %
Verheiratet	Verteilung	12 %	88 %
Kind	Verteilung	9 %	91 %
Fahrzeit zum Kaufhaus ¹	Minuten	36,3	34,0
Verweilzeit im Kaufhaus	Minuten	57,2	56,8
Gekaufte Warenart	Anzahl	2,4	2,4
Gekaufte Warenpreis	in DM	217,4	282,7
Besucht andere Läden	vorher	Verteilung	8 %
	nachher	Verteilung	12 %
<i>Kommunikationsmittelverfügbarkeit zu Hause</i>			
Mobiltelefon	Verfügbarkeit	65 %	65 %
Fax	Verfügbarkeit	19 %	8 %
CATV	Verfügbarkeit	58 %	59 %
Computer	Verfügbarkeit	81 %	67 %
Modem	Verfügbarkeit	35 %	25 %
PC-Kommunikation	Verfügbarkeit	42 %	18 %
Internet	Verfügbarkeit	58 %	32 %
<i>Gekaufte Warenart²</i>			
Kleidung	Verteilung	23 %	45 %
Elektronik	Verteilung	27 %	3 %
Lebensmittel	Verteilung	27 %	34 %
Kosmetik	Verteilung	14 %	20 %
Musik	Verteilung	9 %	3 %
Bücher	Verteilung	5 %	3 %
Geschenke	Verteilung	9 %	11 %
Sportwaren	Verteilung	23 %	6 %

¹ Dieser Wert bezieht sich nur auf eine Fahrzeit vom letzten Aufenthaltsort zum Kaufhaus.

² Mehrfachnennungen

Abb. 5-35: Signifikanztest der Variablen zu Teleshopping

5. 4. 3 Analysefall „Telearbeit“

5. 4. 3. 1 Anwendungsformen von „Telearbeit“

Die Dezentralisierung informationsorientierter Tätigkeiten reicht von der internen Dezentralisierung des Arbeitsablaufs innerhalb einer Betriebsstätte ohne direkte Standortwirkung, aber unter Umständen mit erheblich größerer Flächenwirkung, bis zur individualisierten Dezentralisierung als Teleheimarbeit mit deutlichen Konsequenzen für die Standortstruktur. Dazwischen liegen Formen organisatorischer Dezentralisierung und/oder räumlicher Dekonzentration wie die Auslagerung nachgeordneter, routinisierbarer Tätigkeiten in

Zweigbetrieben oder die Entwicklungen von Mischformen wie Satelliten- und Nachbarschaftsbüros. Teleheimarbeit ist also nur eine mögliche Form der Dezentralisierung. Telearbeit ist dank sinkender Hardwarekosten, des Zusammenwachsens von Telekommunikation und Informatik zur Telematik, sowie angesichts des Energieschocks und eines möglichen Verkehrsinfarkts seit den 70er Jahren in der Diskussion. Im Vordergrund der Untersuchungen standen häufig die von Telearbeit induzierten neuen Erwerbsbedingungen und erhoffte Substitutionspotentiale von Telearbeit für den motorisierten Individualverkehr der Tagespendler.

Formen der Telearbeit

Telearbeitsplätze sind heute in den unterschiedlichsten Formen zu finden. Sie unterscheiden sich je nach der Art des Beschäftigungsverhältnisses, Qualifikation, Status, Arbeitszeit usw. Qvortrup [1992] unterscheidet drei Arten von Telearbeitern; diejenigen, die bestehende Bürotätigkeiten anstatt in einem konventionellen Büro, zu Hause erledigen (Substitutors), Selbständige, die ihr Geschäft von zu Hause aus betreiben (self-employed) und jene, die neben ihrer Tätigkeit im Büro zusätzlich zu Hause arbeiten (Supplementers). Hierbei will man eine Unterscheidung der Telearbeit hinsichtlich der Standortstruktur – also nach dem räumlichen Auftreten der Arbeitsstätten – vornehmen. Danach ergeben sich vier Hauptformen der Telearbeit: Teleheimarbeit, Nachbarschaftsbüros, Satellitenbüros und mobile Telearbeit [Floeting 1994: 248].

Teleheimarbeit

Bei der Teleheimarbeit fallen Wohnort und Arbeitsstätte zusammen und die Beschäftigten sind ausschließlich von zu Hause aus tätig. Die Kommunikation mit Vorgesetzten, Kollegen und Kunden erfolgt über Telefon und Datenleitung.

Nachbarschaftsbüros

Nachbarschaftsbüros, local work centers und business exchanges (BX), sind von mehreren Unternehmen gemeinsam genutzte Bürozentren in oder am Rande von Wohngebieten. In Nachbarschaftsbüros arbeiten in der Regel nicht mehr als fünf bis zehn Beschäftigte, bei

größeren Beschäftigtenzahlen spricht man von local work centers. BX sind Nachbarschaftszentren mit vergleichbaren Dienstleistungen wie den Innovations- und Gründerzentren. Sie sind öffentlich geförderte Büroflächenangebote und können durch die Nähe zum Wohnort den Verkehrsaufwand verringern; sie vermindern gleichzeitig gegenüber der Teleheimarbeit die Isolationserscheinungen. Nachteilig sind die häufig mit der Nutzung von Nachbarschaftsbüros verbundenen Aufspaltungen zwischen zwei Arbeitsorten (Zentrale- und Nachbarschaftsbüro) und eine von den Beschäftigten immer wieder beklagte Beschränkung der sozialen Kontakte in den Nachbarschaftsbüros wegen zu großer Streuung der beteiligten Berufsfelder. Nachbarschaftsbüros sind zum Teil in übergeordnete I+K-orientierte Stadtentwicklungskonzepte integriert.

Satellitenbüros

Satellitenbüros sind ausgelagerte Büroabteilungen einzelner Unternehmen am Stadtrand oder im suburbanen Raum, also nicht unbedingt im unmittelbaren Umfeld der Wohngebiete, mit engen Kommunikationsbeziehungen zum Hauptstandort. Die Schweizer Kreditanstalt beispielsweise benennt als Kriterien für die Wahl von Standorten für Satellitenbüros die Nähe zu größeren Filialen, das lokale/regionale Arbeitskräftenpotential an Informatikern sowie attraktive Lebens- und Arbeitsbedingungen. Die Standortwahl des Unternehmens für Satellitenbüros beschränkt sich auf Ballungsräume. Satellitenbüros wie Nachbarschaftsbüros fungieren zum Teil als Initialkerne für eine weitere gewerbliche Standortentwicklung und zusätzliche öffentliche Dienstleistungsangebote.

Mobile Telearbeit

Bei mobiler Telearbeit handelt es sich im wesentlichen um Informations- und Kommunikationstechnologie unterstützende Außendiensttätigkeiten bei Versicherungsunternehmen, Bausparkassen usw. Mobile Telearbeit kann beispielsweise das Geschäftsstellennetz von Versicherungen ersetzen. Als Vorteile der mobilen Telearbeit werden die Verminderung von notwendigen Rückfragen beim Innendienst und die Möglichkeit, das Dienstleistungsangebot z.B. durch EDV-Leistungen erfordernde Finanzierungs- und Rentenangebote zu erweitern. Daneben werden durch den Einsatz von I+K-Technik eine zentrale

Archivierung von Vertragsinformationen und die jederzeit aktualisierbare statistische Auswertung möglich.

5. 4. 3. 2 Verkehrliche Daten zur Arbeit

Abbildung 5-36 zeigt die Status-quo-Daten der Verkehrsmerkmale über „Wege zur Arbeit“ im Untersuchungsraum Seoul. Anders als bei den Wegen zur Bank oder zum Kaufhaus, wo die Daten des Verkehrsaufkommens aus dem Tagebuch ermittelt wurden, wird das Verkehrsaufkommen zum Arbeitsplatz aus der Klassifikation nach Berufstätigkeit, die im „Staatlichen Statistischen Amt in Korea“ veröffentlicht sind, benutzt. Diese Verteilung der Berufstätigen auf den gesamten Arbeitsmarkt spielt bei der Untersuchung über die Auswirkungen der Telearbeit auf die Verkehrsnachfrage eine wichtige Rolle. Telearbeit ist eine Form der Arbeit, von der hauptsächlich die informationsrelevanten Berufstätigkeiten betroffen sind. Einige Berufstätigkeiten sind von vornherein von der Telearbeit ausgeschlossen, weil sie Kunden persönlich betreuen, auf dem Feld oder mit Maschinen oder Geräten arbeiten müssen. Dazu gehört die Berufstätigkeit der Arbeiter, Verkäufer, Handwerker und Landwirte. Auf lange Sicht wird aber ein tiefgreifender Strukturwandel in der Berufswelt unvermeidlich sein. Daher ist es sehr wichtig, bei der Untersuchung über Telearbeit diese Tendenz im Auge zu behalten und zu berücksichtigen.

Verkehrsmerkmale	
<i>Verkehrsaufkommen je nach Berufstätigkeit</i>	
Büroangestellte	16,3 %
Arbeiter	9,4 %
Verkäufer und Kundendienste	24,1 %
Handwerker, Mechaniker und Monteur	24,1 %
Landwirtschaft und Fischerei	0,3 %
Ingenieur	21,8 %
Manager, höhere Beamter und Abgeordneter	4,0 %
<i>Durchschnittliche Fahrzeit</i>	42,2 min
<i>Modal Split</i>	
zu Fuß	18 %
Fahrrad	2 %
ÖPNV	32 %
Pkw	48 %
<i>Durchschnittliche Wegelänge</i>	19,3 km

Abb. 5-36: Verkehrliche Merkmale der „Wege zur Arbeit“

Die Anteile der beiden Berufsgruppen, „Kundendienst und Verkäufer“ und „Handwerker, Mechaniker und Monteur“ sind in Seoul die größten. Dagegen ist der Anteil der Landwirtschaft und Fischerei sehr gering. Insgesamt nimmt der Anteil der Berufstätigen, die man zu den „white collar“ zählt, 42,1 % ein. Auf Grundlage der Daten aus dem Tagebuch ergibt sich eine durchschnittliche Reisezeit von 42,2 min, die täglich auf 19,3 km Länge zurückgelegt werden, was länger ist als bei anderen Wegezwecken. Daher ergibt sich der große Anteil des ÖPNV und des Pkw beim Modal Split.

5. 4. 3. 3 Ermittlung der Übergangswahrscheinlichkeit zu „Telearbeit“

Die Untersuchung²⁰ des gegenwärtigen verkehrlichen Verhaltens in bezug auf Telearbeit zeigt, daß der größte Teil der „white collar“ Berufstätigen zunächst zu Telearbeit als zukünftige Arbeitsform neigen. Diese emotionale Zuneigung schrumpft, nachdem das genauere Prinzip und die Funktionsweise von Telearbeit erklärt wurden, auf etwa ein Drittel der Berufstätigen. Nur 33 % der Befragten halten es für möglich, mindestens einen Tag in der Woche Telearbeit auszuüben. Weiterhin wurde unter der Annahme gefragt, daß Firmen oder Kommunen notwendige Einrichtungen wie Kommunikationsnetzwerk und Multimedia anbieten würden, ob geeignete Bedingungen (z.B. ein Arbeitsraum zu Hause) für einen Teleheimarbeitsplatz vorhanden sind. Dies bejahten 28 % der Befragten. 4 % der Befragten erfüllen zwar alle Voraussetzungen, akzeptieren Telearbeit jedoch grundsätzlich nicht als Ersatz für die Büroarbeit (vgl. Anhang 2).

²⁰ Diese Untersuchung mittels vertiefendem Interview beschränkt sich auf sogenannte „white collar“ Berufstätige, da die „blue collar“ Berufstätigen überwiegend von der Telearbeit ausgeschlossen sind. Daher sollen die nachfolgende Ergebnisse nur für „white collar“ Berufstätige betrachtet werden, die einen Anteil von 42,1 % an der berufstätigen Personengruppe aufweisen.

An dieser Stelle muß noch ein Problem der Untersuchung hingewiesen werden: Anders als bei Teleshopping und Teleshopping, deren Charakteristika weitestgehend homogen und überschaubar ist, sind die Aspekte der Arbeit sehr vielfältig, so daß man eine zuverlässige Prognose bei einem Stichprobenumfang von 200 Personen nur schwer geben kann. Ein anderer Aspekt liegt im langfristigen Strukturwandel der Arbeitswelt, die sich in Zukunft aus veränderten Anteilen von „blue -“ und „white collar“ Berufstätigen zusammensetzen wird.

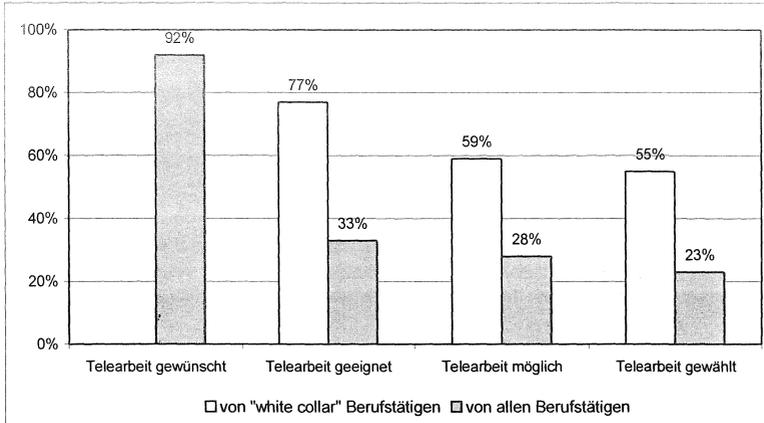


Abb. 5-37: Zuneigung und Möglichkeit zur Telearbeit

Daß die Realisierung der Telearbeit auch zu flexibleren Arbeitszeitregelungen führen kann, verdeutlicht Abbildung 5-38 anhand der gewünschten und realisierbaren Tagen für Telearbeit in einer Woche. Interessant hierbei ist die Bereitschaft der Befragten, Telearbeit zwar nicht als vollkommenen Ersatz, jedoch als teilweisen Ersatz für die Büroarbeit zu akzeptieren.

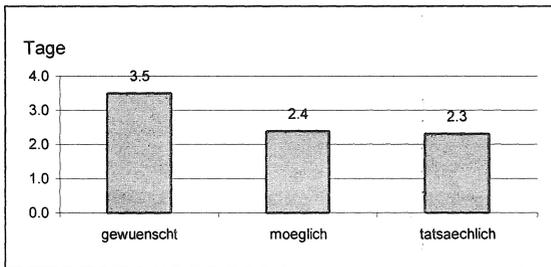


Abb. 5-38: Gewünschte, mögliche und tatsächlich realisierbare Tage für Telearbeit in der Woche (in Bezug auf „white collar“ Berufstätige)

Als Wunschvorstellung geben die Befragten an, durchschnittlich 3,4 Tage pro Woche zu Hause, im Nachbarschaftsbüro oder im Satellitenbüro zu arbeiten. Aber es bleiben nur 2,3 Tage, wenn man die tatsächlichen Situationen der letzten Woche der Befragten wieder in Erinnerung gerufen hat. Insgesamt wollen 23 % aller Berufstätigen durchschnittlich 2,3 Tage

in einer Woche Telearbeit ausüben. Dies entspricht einem Anteil von 8,8 % der Berufstätigen pro Wochentag. Studien von Moktharian und Handy in den USA ergaben, daß bis zum Jahr 2015 9,6 % der gesamten Arbeitskräfte pro Wochentag zur Telecommuting übergehen werden. Nach einer BDI-Prognose beträgt das Potential für Telearbeitsplätze in Deutschland über drei Millionen. Dies entspricht einem Anteil von 8,6 % der gesamten Erwerbstätigen in BRD. Der Anteil der Entschlossenen, die die ganze Woche Telearbeit praktizieren können, liegt unter 5 % der Berufstätigen.

Abbildung 5-39 zeigt, daß bei den Befragten Teleheimarbeit die bevorzugte Arbeitsform gegenüber anderen, wie Nachbarschaftsbüro oder Satellitenbüro, ist. Drei Viertel der Berufstätigen wollen Teleheimarbeit praktizieren. Der Anteil der Nachbarschaftsbüro ist mit 21 % groß genug, daß die Kommune diese Nachfrage durch Einrichtung der notwendigen Kommunikationsinfrastruktur wie Telezentren²¹ aufnehmen kann. Die Berufstätigen bei großen Firmen betrachten eher das Satellitenbüro als geeignete Telearbeitsform.

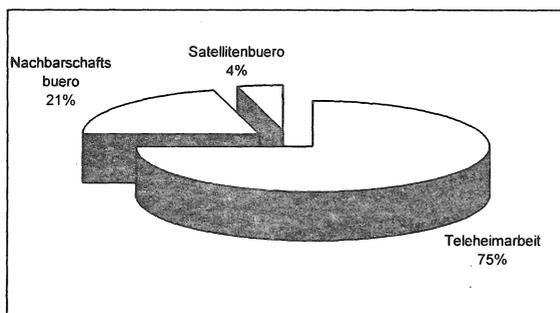


Abb. 5-39: Gewünschte Form der Telearbeit (in Bezug auf „white collar“ Berufstätige)

Abbildung 5-40 zeigt die Potentiale für Telearbeit nach Art der Berufstätigkeiten. Die Berufsgruppe „Ingenieur“ besitzt die höchste Übergangswahrscheinlichkeit zur Telearbeit, „Manager, höhere Beamte und Gesetzgeber“ die niedrigste. Außerdem weist diese Personengruppe die größte Diskrepanz zwischen „bevorzugt“ und „gewählt“ auf, weil diese Personengruppen am stärksten von den Einschränkungen zur Realisierung der Telearbeit, wie Notwendigkeit an ständigen menschlichen Kontakten, betroffen sind.

²¹ eine den Regionalbüro ähnliche Einrichtung, die unabhängig von einem Unternehmen Räume mit Telediensten bereitstellt

Infolge der Vielfalt einzelner Berufstätigkeiten ist es weiterhin notwendig, die Übergangspotentiale zur Telearbeit nach den hauptsächlichen Tätigkeiten am Arbeitsplatz zu untersuchen.

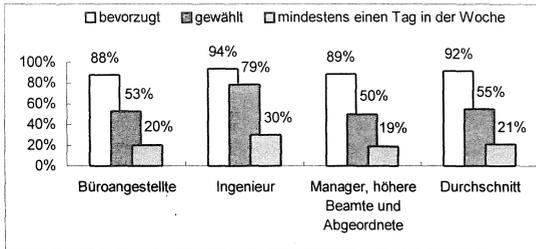


Abb. 5-40: Potentiale für Telearbeit nach Arten der Berufstätigkeit

Abbildung 5-41 zeigt die unterschiedlichen Übergangswahrscheinlichkeiten zu Telearbeit nach den Tätigkeiten am Arbeitsplatz. Diese Untersuchung ist besonders aus Sicht der Firmen, die sich Telearbeit als mögliche zukünftige Arbeitsform für ihre Angestellten vorstellen können, von Bedeutung. Das Ergebnis zeigt, daß die Übergangswahrscheinlichkeit bei der Tätigkeit „Entwurf und Design“ mit 86 % sehr hoch ist, danach folgt „Verwaltung“, „Planung“ und „Forschung“. Dagegen sind die Übergangswahrscheinlichkeiten bei Tätigkeiten, die auf ständige Kontakte mit Menschen wie Marketing angewiesen sind oder bei körperlichen Tätigkeiten wie Feldarbeit niedrig.

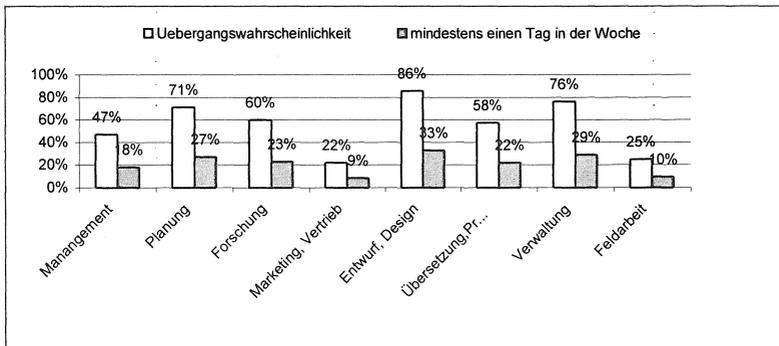


Abb. 5-41: Übergangswahrscheinlichkeit zur Telearbeit nach Tätigkeit (in Bezug auf „white collar“ Berufstätige)

5. 4. 3. 4 Verkehrliche Auswirkungen durch „Telearbeit“

Im Hinblick auf den größten Anteil des Verkehrsaufkommens durch Berufsverkehr, insbesondere wegen der Konzentration dieses Verkehrsaufkommens in der „Spitzenverkehrszeit“, sind die Auswirkungen von Telearbeit auf das Verkehrsaufkommen im Vergleich zu anderen Telediensten sehr groß.

Abbildung 5-42 erklärt die andere Dimension der Auswirkungen von Telearbeit. Bei der Annahme, daß 23 % von den gesamten Berufstätigen 2,3 Tage in der Woche Telearbeit ausüben würden, ergibt sich eine ersparte Verkehrsleistung von 17.713 Tsd.km pro Tag und damit umgerechnet ersparte Kosten von 3.545 Mio. Won. pro Tag (\cong 4,2 Mio. DM) Demzufolge sind enorme Nutzen aus der Einsparung der Energie und Verringerung der unmittelbaren Verkehrsunfälle zu erwarten.

	Wege zur Arbeit	Vorteile durch Telearbeit	Bei Einsparung in %
Verkehrsaufkommen	5.225.452 Wege/Tag	508.785 Wege/Tag	9,7
Verkehrsleistung	201.284.411 km/Tag	17.713.028 km/Tag	8,8
Gesamte Reisezeit	6.632.799 Stunden/Tag	583.686 Stunden/Tag	8,8
Kosten ¹		3.545.466 Tsd. Won/Tag	

¹ Bei der Ermittlung der Kosten sind Einsparung von Benzin und Zeitkosten in koreanischer Währung berücksichtigt.

Abb. 5-42: Verkehrliche Auswirkungen der Telearbeit

5. 4. 3. 5 Signifikanztest der Variablen zu Telearbeit

Abbildung 5-43 stellt die Durchschnittswerte der verschiedenen Merkmale zwischen Telearbeitern und Nichttelearbeitern dar, um die abhängigen Variablen für die Telearbeit zu identifizieren. Unter den sozio-demographischen Merkmalen ist das Alter eine abhängige Variable, ähnlich wie bei Telebanking und Teleshopping. Die wichtigste abhängige Variable bei den Aufgaben im Büro ist die Arbeitszeit am Computer. Außerdem ist die Verfügbarkeit eines Modems mit Computer ($p=0.001$) ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zwischen Telearbeitern und Nichttelearbeitern.

Variable	Indikator	Telearbeiter	Nichttelearbeiter
Stichprobengröße		102	86
Alter	Mittelwert	30,7	32,3
Geschlecht	Männlich	54 %	47 %
	Weiblich	54 %	46 %
Kinder	Verteilung	45 %	53 %
Fahrtzeit zu Arbeitsplatz ¹	Minuten	42,6	41,8
<i>Aufgabe im Arbeitsplatz</i>			
Dauer der Sitzung	Minuten	36,6	38,4
Anzahl der Telefonate	-	12,8	12,2
Dauer der Telefongespräche	Minuten	64,0	64,4
Nutzungsdauer des Computers	Minuten	271,6	195,0
Anzahl der PC-Kommunikation	-	4,0	4,3
Dauer der Schreibarbeit	Min.	67,8	56,0
<i>Kommunikationsmittelverfügbarkeit am Arbeitsplatz²</i>			
Mobiltelefon	Verfügbarkeit	71 %	66 %
Fax	Verfügbarkeit	98 %	97 %
CATV	Verfügbarkeit	49 %	37 %
Computer	Verfügbarkeit	99 %	93 %
Modem	Verfügbarkeit	78 %	53 %

¹ Dieser Wert bezieht sich nur auf eine Fahrtzeit von letzten Aufenthaltsort zum Arbeitsplatz.

² Diese Kommunikationsmittelverfügbarkeit ist nicht auf einzelne Personen sondern auf den Arbeitsplätze bezogen, und damit bedeutet die Zugangsmöglichkeit zu den jeweiligen Kommunikationsmitteln.
(vgl. Anhang 2 Fragebogen des vertiefenden Interviews)

Abb. 5-43: Signifikanztest der Variablen über Telearbeit

6 Schlußfolgerungen

6.1 Ansätze zu einer Theorie über Wechselwirkungen zwischen Verkehr und Telekommunikation

Im Kapitel 5 wurden die Übergangspotentiale der drei ausgesuchten Aktivitäten „Bankgeschäfte“, „Einkaufen im Kaufhaus“ und „Arbeit“, zu den jeweiligen Telediensten geschätzt. Diese eingeschränkten Untersuchungen reichen jedoch nicht aus, die Auswirkungen diverser Teledienste auf die gesamte Verkehrsnachfrage vorherzusagen. Trotzdem lassen sich mit den Befunden aus den empirischen Untersuchungen notwendige Rückschlüsse ziehen, mit denen relevante Einflußfaktoren bezüglich der Verhaltensveränderung unter einem multimedialen Umfeld identifiziert und Zusammenhänge systematisch begriffen werden können. Solche Theorien werden in der Praxis benötigt, um zukünftige Ereignisse gedanklich vorwegzunehmen und durch gegenwärtiges Handeln auf vorhersagbare Weise zu kontrollieren [Meehan 1995: 19]. In diesem Sinne ist eine Verkehrstheorie erforderlich, mit der verkehrsrelevante Einflußfaktoren für die Zukunft identifiziert werden können und deren Entwicklungen abgeschätzt werden kann.

Vor diesem Hintergrund wird eine Theorie über Wechselwirkungen zwischen Verkehr und Telekommunikation auf Basis einer empirischen Untersuchungen in Seoul entwickelt.

Hinzu muß man sich zunächst über die Eigenschaft der Aktivitäten aus kommunikationstechnischer Sicht Gedanken machen. Zur Realisierung von Telediensten sind in erster Linie die Charakteristika der Aktivitäten wichtig, d.h. inwieweit sie für Teledienste geeignet sind. Die Tatsache, daß durch Teledienste die Informationsnachfrage für die Aktivitätsdurchführung räumlich und zeitlich unbeschränkt übermittelt werden kann, deutet darauf hin, daß die Informationsformen der Aktivitäten zur Machbarkeit der Teledienste eine Schlüsselrolle spielen werden.

Außerdem sind die Charakteristika des Individuums zu berücksichtigen. Durch Signifikanztests der für Teledienste relevanten Variablen in Abschnitt 5.4 wurden wichtige individuelle Einflußfaktoren zur Entscheidung pro oder contra Teledienste herausgefunden. Unter Berücksichtigung dieser abhängigen sozio-demographischen Merkmale, die aus der Sekundärstatistik nachzuvollziehen sind, ist es möglich, makroskopische Auswirkungen der Teledienste auf die gesamte Bevölkerung zu analysieren.

Vor diesem Hintergrund können folgende Variablen, die auf Befunde der empirischen Untersuchungen in Seoul gestützt sind, definiert und kausale Beziehungen gebildet werden.

- Je einfacher die auszutauschende Informationsform der Aktivität ist, desto höher ist die Übergangswahrscheinlichkeit der Aktivität zu diesem Teledienst.

Die Informationsform für die Aktivitätsdurchführung kann, wie es im Kapitel 3 erläutert wurde, nach Daten, Text, Bild, Bewegtbilder oder Sprache klassifiziert werden. Nach der Eigenschaft der Aktivität werden diese Informationsformen allein oder in gemischter Form ausgetauscht. Das Potential, die Mobilitätsnachfrage einer Aktivität durch Teledienste zu ersetzen, kann nach diesen Informationsformen sehr unterschiedlich sein. Aktivitäten, deren Aufgabe durch einfache Informationsformen wie Daten oder Text erledigt werden, können leichter zu Telediensten übergehen. Zu dieser Kategorie gehören Buchungen sowie Aktivitäten in der Bank bzw. in Ämtern. Diese Aktivitäten, die bereits heute zumindest teilweise durch Teledienste praktiziert werden, bergen ein großes Potential in Bezug auf eine Verringerung des Verkehrsaufkommens. Dagegen sind Aktivitäten, bei denen es sich um komplizierte oder gemischte Informationsformen wie Bewegtbilder, Bewegtbilder mit Sprache, usw. handelt, schwer durch Teledienste zu ersetzen. Die Aktivitätszwecke Freizeit und privater Besuch kann man aufgrund der Notwendigkeit an materiellen Einrichtungen und persönlichen Kontakten zu dieser Kategorie hinzuzählen.

- Frauen oder ältere Personen, die kaum Erfahrungen mit dem Computer besitzen, werden niedrigere Übergangswahrscheinlichkeiten zu den Telediensten haben.

Die Übergangspotentiale zu den Telediensten hängen auch von den Personengruppen ab. Dies folgt aus den unterschiedlichen Charakteristika der Personengruppen, wobei Geschlecht, Alter, Berufsfeld, Fähigkeit und Nutzungsintensität des Computers für die Entscheidung zu den Telediensten eine wichtige Rolle spielen. Frauen, ältere und nichterwerbstätige Personen, die über geringe Computerkenntnisse verfügen, werden nur sehr eingeschränkt an der Entwicklung der Informationsgesellschaft teilnehmen. Dagegen werden jüngere, männliche Berufstätige mit Computererfahrung, mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Telediensten übergehen, und somit eine gute Basis für zukünftige Anpassungsprozesse aufweisen.

6.2 Makroskopische Auswirkungen der Teledienste auf den Verkehr

6.2.1 Substitutionspotential der Teledienste auf die Verkehrsnachfrage

In diesem Abschnitt werden die makroskopischen Auswirkungen der Teledienste auf die gesamte Verkehrsnachfrage auf Grundlage der Daten der Haushaltsbefragung und der vertiefenden Interviews abgeschätzt. Zu diesem Zweck wurden zunächst häufig vorkommende physische Aktivitäten aus der Haushaltsbefragung unter Berücksichtigung der Informationsform nach virtuell ersetzbaren und nicht ersetzbaren Aktivitäten klassifiziert. Zu der Kategorie der Aktivitäten, die aus technischer Sicht durch Teledienste nicht ersetzbar sind, gehören Aktivitäten wie „zum Essen“, „Belieferung“ oder „Freizeit“. Aktivitäten wie z.B. „zur Schule“, die zwar kommunikationstechnisch durch Telebildung realisierbar sind, werden aus pädagogischen Gründen nicht den ersetzbaren Aktivitäten zugeordnet. Danach müssen die Übergangspotentiale der durch Teledienste ersetzbaren Aktivitäten geschätzt werden. Zu diesem Zweck wurden drei ermittelte Übergangswahrscheinlichkeiten aus den vertiefenden Interviews berücksichtigt und mit den Übergangswahrscheinlichkeiten der nicht untersuchten Aktivitäten abgeschätzt²². Es wurde bereits analysiert, daß das Übergangspotential zu Telediensten hoch sein wird, da deren Inhalte zum großen Teil durch einfache Informationsformen wie Daten übertragen werden können. Zu dieser Kategorie gehören größtenteils Aktivitäten in den Ämtern, die auch durch Postwege erledigt werden können. Zur Abschätzung der Übergangswahrscheinlichkeiten von Aktivitäten wie Dienstweg oder Besuch wurden die Nutzungspotentiale des Bildtelefons oder Videokonferenz berücksichtigt. Auf Grundlage dieser ermittelten und abgeschätzten Übergangspotentiale zu den Telediensten und unter Beachtung der Anteile des Verkehrsaufkommens wurden die eingesparten Wege durch Teledienste auf 5,4 % des gesamten täglichen Verkehrsaufkommens in Seoul geschätzt. Unter der Annahme, daß 40 % dieser Aktivitäten direkt mit dem Verkehrsaufkommen „nach Hause“ verbunden sind²³, wurde insgesamt ein Einsparungspotential von 7,6 % des gesamten Verkehrsaufkommens in Seoul durch Teledienste geschätzt. Um die verkehrlichen Auswirkungen der Teledienste realistischer darzustellen, wird weiterhin ein Einsparungs-

²² Die Annahme, ermittelte Übergangswahrscheinlichkeiten mit anderen Telediensten in Zusammenhang zu bringen, verursacht gewisse logische Unsicherheiten bei der Prognose, ist jedoch gerechtfertigt da, wie bereits erwähnt wurde, die Übergangspotentiale zu Telediensten in engen Beziehungen mit der Informationsform der Aktivitäten stehen.

²³ Diese Annahme basiert auf dem Anteil der Wegemuster aus der Haushaltsbefragung.

potential der Verkehrsleistung ermittelt. Somit liegt das Einsparungspotential bei 8,4 % der gesamten täglichen Verkehrsleistung in Seoul.

Durch Teledienste		Anteil am		Ermittelte od. Geschätzte Übergangswahrscheinlichkeiten	Durch Teledienste eingeparte(s)	
		Verkehrsaufkommen	Bezogen auf Verkehrsleistung		Verkehrsaufkommen	Verkehrsleistung
Ersetzbare Aktivitäten	zur Arbeit	20,4 %	30,8%	8,8 %	1,8 %	2,7 %
	Dienstweg	3,0 %	4,9 %	20,0 %	0,6 %	1,0 %
	priv. Schule	3,7 %	2,0 %	10,0 %	0,4 %	0,2 %
	Ämter	0,9 %	1,1 %	35,0 %	0,3 %	0,4 %
	Bank	2,7 %	1,5 %	41,9 %	1,1 %	0,6 %
	Arzt	1,5 %	1,9 %	5,0 %	0,1 %	0,1 %
	Kaufhaus	1,4 %	1,8 %	13,4 %	0,2 %	0,2 %
	priv. Besuch	5,7 %	5,1 %	15,0 %	0,9 %	0,8 %
	Zwischensumme	39,4 %	49,1 %		5,4 %	6,0 %
	Nicht ersetzbare Aktivitäten	zur Schule	7,5 %	4,9 %	-	-
Einkaufen		6,1 %	2,7 %	-	-	-
Freizeit		4,9 %	4,2 %	-	-	-
zum Essen		5,1 %	2,9 %	-	-	-
Belieferung		2,9 %	4,4 %	-	-	-
Sonstige		3,4 %	3,7 %	-	-	-
Nach Hause		30,7 %	28,1 %	-	2,2 %	2,4 %
Zwischensumme		60,6 %	50,9 %			
Gesamtsumme		100,00 %	100,00 %		7,6 %	8,4 %

Abb. 6-1: Geschätzte Übergangswahrscheinlichkeit zu Telediensten

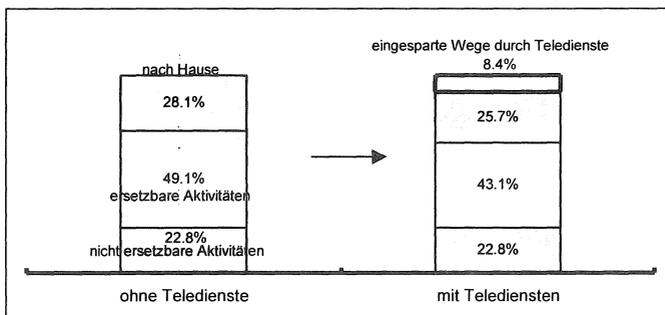
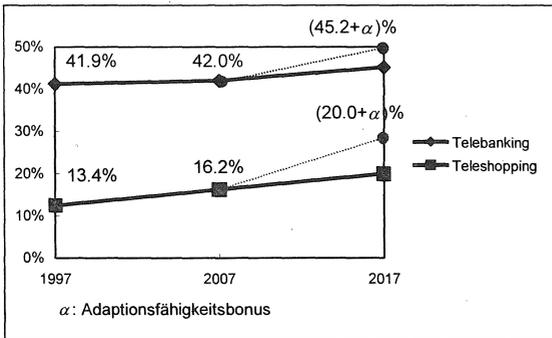


Abb. 6-2: Makroskopische Auswirkungen der Teledienste auf die gesamte Verkehrsleistung

Bei der Entscheidung pro Teledienste ergab sich, daß einige der sozio-demographischen Merkmale des Individuums abhängige Variablen sind. Dazu gehören in erster Linie Geschlecht und Alter, wobei der relative Anteil von Männern und Frauen verlässlich

vorausgesagt werden kann. Dagegen variieren die Übergangswahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit des Faktors Alter stark. Da sich die Realisierung von Telediensten in zunehmendem Maße in der Zukunft vollzieht, wird die zeitliche Entwicklung der Altersstruktur das wirkliche Ausmaß der Übergangswahrscheinlichkeiten zu Telediensten stark beeinflussen. Vor diesem Hintergrund wird die Entwicklung der Übergangswahrscheinlichkeiten zu Telebanking und Teleshopping für die Jahre 2007 und 2017 auf Grundlage der ermittelten Übergangswahrscheinlichkeiten nach Altersklassen aus dem Jahr 1997 geschätzt.



¹Unberücksichtigt bleibt hierbei die Prognose über Veränderung der Bevölkerungsanteile nach Altersgruppen

Abb. 6-3: Die Entwicklung der Übergangswahrscheinlichkeiten zu den Telediensten

Die Abschätzung zeigt, daß die Übergangswahrscheinlichkeiten zu den Telediensten mit der Zeit zunehmen. Als Grund wäre der Strukturwandel der Altersklassen im Hinblick auf gesellschaftliche Aktivitäten zu nennen. Da beispielsweise jüngere Personen (21 – 40 jährigen), die bereits im Jahr 1997 im Vergleich zu den älteren (41 – 60 jährigen) ein höheres Nutzungspotential für Teledienste aufweisen, diese ältere Personen im Jahr 2017 ersetzen werden, kann von einer insgesamt gesteigerten Übergangswahrscheinlichkeit ausgegangen werden. Darüber hinaus kann bei den jüngeren Personen von einer Zunahme der Übergangswahrscheinlichkeiten ausgegangen werden, da diese bereits in jungen Jahren den Umgang mit der Telekommunikation erlernen werden.

6. 2. 2 Sonstige Auswirkungen der Telekommunikation auf die Verkehrsnachfrage

Um die Menge der verkehrlichen Auswirkungen der Telekommunikation auf den Verkehrssektor realistischer darzustellen, sind andere wichtige Aspekte der möglichen Wechselwirkungen zwischen Telekommunikation und Verkehr zu beachten. Neben den bisher behandelten Substitutionspotentialen der Teledienste wurden häufig aus Sicht der Verkehrsnachfrage die Induktionseffekte der Telekommunikation diskutiert.

Diese Induktionseffekte können in direkter oder in indirekter Weise erfolgen. In direkter Weise führen die erweiterten Zugänge zu diversen Informationen durch neuen Informationsdienste, wie z.B. Internet, zur Zunahme aller Formen der Kommunikationsbedürfnisse – „Face-to-face Kommunikation“, Güterverkehr und die Telekommunikation. Beispielsweise erhöhen Informationsdienste die Möglichkeit, Informationen über kulturelle Ereignisse in Erfahrung zu bringen und Eintrittskarten zu erwerben, was letztendlich eine neue Mobilitätsnachfrage mit sich bringt. Durch Informationsdienste kann man Menschen kennenlernen, die gleiche Interessen haben, was wiederum neuen Verkehr zur „Face-to-face Kommunikation“ induzieren wird²⁴.

In indirekter Weise kann Telekommunikation die Mobilitätsnachfrage durch freigewordene Zeit („freeing up“ time) infolge der Verkehrssubstitution induzieren. Das heißt, daß in einen gegebene Mobilitätszeitbudget aufgrund der Dispositionsverbesserung durch Telekommunikation ein größeres Wegebudget – d.h., zu einer bleibenden Erhöhung der zeitlichen Spielräume für alternative Tätigkeiten – untergebracht werden kann²⁵.

Nicht außer Acht zu lassen ist dabei auch die Entwicklungstendenz des zukünftigen Verkehrswachstums. Die Verkehrsnachfrage, insbesondere im Hinblick auf die Verkehrsleistung, wächst ständig durch das quantitative Wachstum der Mobilitätsnachfrage und stetig wachsender Pkw-Anteile am Modal-Split. Die Nutzungen und damit die Auswirkungen der Telekommunikation werden mit diesen verkehrlichen Rahmenbedingungen in engem Zusammenhang stehen.

Nachdem die quantitativen und qualitativen Vorstellungen des Verkehrsaufkommens, die durch Telekommunikation hervorgerufen werden können, kurz veranschaulicht wurden, folgt

²⁴ Die Vermutung ist zu prüfen, ob ein erweiterter Zugang zu den Informationen ein Anwachsen menschlicher Kontakthäufigkeiten erfordert, welche wiederum durch Teledienste ersetzt werden können.

²⁵ Hierbei darf nicht übersehen werden, daß neben dem freigewordenen Zeitbudget auch ein ausreichendes Wege- und Haushaltsbudget vorhanden ist.

nachfolgend die Auswirkung der Telekommunikation auf den Verkehr in schematischer Darstellung.

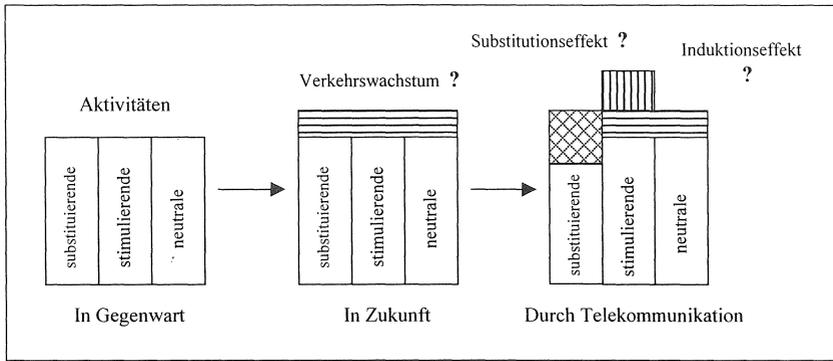


Abb. 6-4: Schematische Darstellung der Auswirkungen der Teledienste auf die Verkehrsnachfrage

Im Hinblick auf die verkehrlichen Auswirkungen der Telekommunikation kann aus der schematischen Darstellung folgende zukünftige Aufgabe für die Verkehrsplanung dargestellt werden.

- Prognose des Verkehrswachstums im Hinblick auf Entwicklung der Aktivitäten
- Veränderung des individuellen Aktivitätsverhaltens durch Telekommunikation
- Übergangspotential zu den Telediensten und dadurch
- induzierte Mobilitätsnachfrage

Wenn es gelingt, diese Interaktionen als integrierte Elemente eines individuellen Aktivitätsverhaltens zu verstehen und zu quantifizieren, wird es möglich sein, ein operatives Modell zur Abschätzung der Wirkungen von neuen Telekommunikationsdiensten in allgemeiner Form zu formulieren.

6. 2. 3 Verkehrsfremde Auswirkungen der Telekommunikation

Die Teledienste werden nicht nur in direkter Weise die Verkehrsnachfrage, sondern auch räumliche und wirtschaftliche Aspekte der Gesellschaft beeinflussen. Nachfolgend werden die verkehrsfremden Auswirkungen der Telekommunikation im Hinblick auf Umwelt, Raum und Wirtschaft veranschaulicht.

Telekommunikation und Umwelt

Im Zusammenhang mit den Telediensten wird häufig auf den verkehrssubstituierenden Effekt und damit auf die Reduzierung der negativen verkehrlichen Auswirkungen hingewiesen. Dazu zählen vor allem die Reduzierung der Abgasemission, Lärm und nicht zuletzt die Verkehrssicherheit. Es stellt sich jedoch die Frage, wie sich die gesamte Verkehrsnachfrage in Zukunft unter dem Einfluß der Telekommunikation entwickelt. Obwohl die Ergebnisse der Untersuchung in Seoul zeigen, daß sich das Substitutionspotential der Telekommunikation auf eine tägliche Verkehrsleistung von 8,4 % schätzen läßt, darf nicht unberücksichtigt bleiben, daß das jährliche Wachstum des Verkehrsaufkommens in näherer Zukunft diese Einsparungen kompensieren wird. Außerdem gibt es Indizien dafür, daß durch Telekommunikation neuer Verkehr induziert werden kann; das Individuum kann z.B. die freigewordene Zeit dazu nutzen, neue Ziele zu erschließen und somit seinen Aktionsradius zu erweitern. Es wäre daher falsch zu behaupten, die Nutzung der Telekommunikation würde nur eine substituierende Wirkung auf das Verkehrsaufkommen haben. Man muß vielmehr auch versuchen, die komplexen Wirkungen der Telekommunikation im Hinblick auf die Verkehrsnachfrage und den damit verbundenen komplementären- und induktiven Effekten zu veranschaulichen.

Telekommunikation und Raum

Durch die Telekommunikation wird die aktuelle Benachteiligung, wie sie sich aus der räumlichen Abgeschiedenheit ländlicher Gegenden ergibt, kompensiert. Vor allem können Telearbeiter, unabhängig vom Standort des Arbeitsplatzes, ihren Wohnstandort frei wählen. In manchen Branchen verliert der Standort des Arbeitsplatzes jegliche Bedeutung, so daß diese sich auch in ländlichen, günstigen Regionen ansiedeln werden. Dieser Effekt darf jedoch nicht

überschätzt werden. Das menschliche Siedlungsverhalten ist weit entfernt von einer Homogenisierung, und die Telekommunikation allein vermag nicht die örtlichen Vorteile von Städten zu beseitigen. In Wirklichkeit gibt es viele Gründe dafür, warum Städte ihre bisherige Bedeutung und Form behalten werden. Dazu zählt z.B. die Rolle der Stadt als kulturelles, politisches und wirtschaftliches Zentrum [Gottman 1983]. Telekommunikation kann notwendige „Face-to-face“ Kommunikation und Gütertausch nicht ersetzen. Diese Aktivitäten können viel effizienter in dicht besiedelten Räumen erledigt werden. Daher ist es leicht nachvollziehbar, daß die Funktion der Großstädte auch in Zukunft erhalten bleibt.

Telekommunikation und Wirtschaft

Der Glaube an die Telekommunikation als Wachstumsmotor der Wirtschaft – z.B. durch die Schaffung neuer Arbeitsplätze usw. – führt häufig dazu, den Aufbau der damit verbundenen Infrastruktur durch politische Initiative voranzutreiben. Die Wettbewerbsvorteile, die durch Telekommunikation erbracht werden sollen, müssen jedoch im Zusammenhang mit anderen Faktoren gesehen werden [Mokhtarian, 1996b]. Es ist daher sehr einseitig zu glauben, daß allein die Infrastruktur selbst wirtschaftliches Wachstum erzielt. Obwohl das Breitbandnetz und ISDN installiert und Telezentren aufgebaut sind, bedeutet dies nicht, daß dadurch automatisch neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Dieses Ziel wird eher durch umfangreichere Untersuchungen des Arbeitsmarktes und sorgfältige, intensive Ausbildungsprogramme erreicht. Die Einführung der Technologie ist nur ein Schritt, nicht gerade der notwendige erste Schritt, aber wahrscheinlich der leichteste. Die Barrieren zum Erreichen des wirtschaftlichen Wachstums sind nicht technischer, sondern ordnungspolitischer, sozialer und ökonomischer Art.

6.3 Verkehrs- und kommunikationspolitische Vorschläge

Dem Wissenschaftler ist nicht nur die Entwicklung der Theorie, sondern auch der politische Vorschlag wichtig, wie Befunde aus der Theorie in die Praxis umgesetzt werden sollen. Insbesondere in der Wissenschaft, die sich mit der Infrastruktur wie Verkehr und Kommunikation beschäftigt, was großen finanziellen Aufwand erfordert, nimmt diese Aufgabe der wissenschaftlichen Theorie zu. Aus der Untersuchung über die Auswirkungen der Telekommunikation auf den Verkehr können einige verkehrs- und kommunikationspolitische Vorschläge formuliert werden.

Vor diesem Hintergrund werden in diesem Abschnitt wichtige Ansätze für die zukünftige Verkehrs- und Kommunikationspolitik durch Interpretation der Befunde der Untersuchung dargestellt.

Integrierte Entwicklung der Verkehrs- und Kommunikationspolitik

Die Tatsache, Telekommunikation als Alternative zum physischen Verkehr zu betrachten, ist ein Indiz dafür, daß die Funktion der Verkehrsnetze, deren Ausbau meistens mit immensen Investitionskosten verbunden ist, durch Kommunikationsnetze zum Teil ersetzt werden könnte. Dort, wo das Kosten-Nutzen-Verhältnis für die Verkehrsinfrastruktur unzureichend ist, das prognostizierte Verkehrsaufkommen zu niedrig ist, oder die Kosten für die Erschließung der Verkehrsnetze zu hoch sind, werden solche Überlegungen zu recht angestellt. Als Beispiel ist das „Verkehrsprojekt Einheit in Korea“, in der die Infrastruktur nach der Wiedervereinigung zwischen Süd- und Nordkorea aufgebaut werden soll, zu nennen. Es wird eine dringende Aufgabe der Regierung sein, die Verkehrsnetze für die Wiederherstellung der menschlichen und materiellen Verbindungen über wichtige Städte in beiden Teilen zur Verfügung zu stellen. Aber das Haushaltsbudget ist nicht unbegrenzt, so daß nicht alle Projekte gleichzeitig vorangetrieben werden können und daher nach der Priorität des Projekts eine zeitliche Rangfolge aufgestellt werden muß. In diesem Fall ist es wünschenswert, wenn für den Aufbau der Kommunikationsinfrastruktur, die mit geringem Kostenaufwand und in kürzerer Zeit als die Verkehrsinfrastruktur realisierbar ist, zunächst dort investiert wird, wo die Realisierung der Verkehrsnetze unwirtschaftlich ist. Da die zuständigen Ämter für beide Aufgabenbereiche Verkehr und Kommunikation jedoch nicht nur auf zentraler, sondern auch auf kommunaler Ebene unterschiedlich sind, erfolgt die Aufstellung und Ausführung des

Budgets getrennt nach den jeweiligen Zuständigkeiten. Daher erscheint es empfehlenswert, eine politische Maßnahme zur Koordinierung im Bereich der Verkehrs- und Kommunikationsaufgabe auf staatlicher politischer Ebene einzuführen.

Aus- und Fortbildung über neue Medien

Da das Fachwissen in der Informationsgesellschaft eine immer größere Rolle spielen wird, nimmt die Bedeutung der neuen Multimedien als Werkzeug für den Zugang zu den Informationen nicht nur in der Berufswelt, sondern auch im alltäglichen Leben zu. Es ist daher wichtig, sich der Handhabung dieser Medien zu befähigen. Leider zeigen die Ergebnisse dieser Arbeit, daß die individuelle Anpassungsfähigkeit an die neuen Multimedien bisher nicht befriedigend verläuft. Vor allem ist zu befürchten, daß bestimmte Personengruppen an der Entwicklung der Informationsgesellschaft nur sehr eingeschränkt teilnehmen können. Im Hinblick auf die Chancengleichheit bezüglich der Informationszugänge ist diese Tatsache nicht außer Acht zu lassen. Daher ist dringend zu empfehlen, daß Ausbildungsprogramme für die Anwendung neuer Multimedien für Jugendliche und Fortbildungskurse für Erwachsene von der öffentlichen Hand gefördert werden.

Einrichtung von Gemeinde-Telezentren

Im Zusammenhang mit der oben genannten Aus- und Fortbildung für Multimedien erscheint die Errichtung von Telezentren in allen Kommunen, vor allem für Jugendliche, Hausfrauen und Ältere, als sinnvolle Ergänzung. Die konkrete Aufgabe des Telezentrums besteht darin, den Umgang mit den notwendigen Informations- und Kommunikationstechnologien, wie Computer oder Informationssuche bzw. Durchführung von Telediensten zu vermitteln. Außerdem kann ein Telezentrum als Nachbarschaftsbüro für Berufstätige, wie Selbständige oder Angestellten von Mittel- oder Kleinbetrieben, genutzt werden. Dies wäre ein wichtiger Beitrag zur Verringerung des Berufsverkehrs zur Einsparung von Energie sowie zur Reduzierung der Abgasemissionen.

Literaturverzeichnis

- Bennison, David J., 1988: Transport/telecommunication interactions: Empirical evidence from a videoconferencing field trial in the United Kingdom. In: Transportation Research A, Vol. 22A, S. 291-300
- Buchholz, Agon S., 1997: Kabelnetze als Telekommunikationsnetze.: Freie Universität Berlin Publizistik und Kommunikationswissenschaft Kommunikationspolitik und Medienrecht. In: <http://www.fachdid.fu-berlin.de/>
- Bundesministerium für Wirtschaft, 1996: Info. 2000: Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft. - Bonn
- Bundesminister für Verkehr, 1983: Forschung Stadtverkehr Heft A1 Modal Split. -Bonn
- Bundesminister für Verkehr, 1988: Forschung Stadtverkehr Heft A4 Ermittlung der Verkehrsnachfrage. - Bonn
- Carne, E. Bryan, 1995: Telecommunications Primer: Signals, buildingblocks and networks. Prentice Hall PTR
- Cervero, Robert und Bruce Griesenbeck, 1988: Factors influencing commuting choices in suburban labor markets: A case analysis of pleasanton, California. In: Transportation Research A, Vol. 22A, S. 151-161
- Chlond, Bastian, 1996: Zeitverwendung und Verkehrsgeschehen - Zur Abschätzung des Verkehrsumfanges bei Änderungen der Freizeitdauer - In: Schriftenreihe Heft 55 Institut für Verkehrswesen Universität Karlsruhe (TH) 148 S.
- Edwards, John D., 1992: Transportation planning handbook.: Prentice-Hall, Inc. 525 S.
- Fellbaum, K., 1994: Telematik - Technische Konzepte und Konsequenzen für Kommunikation und Mobilität.: Forschungsverbund Lebensraum Stadt Band $\Sigma/2$, S.15-180
- Floeting, H., 1994: Informationstätigkeiten, Telearbeit und telematikorientierte Stadtentwicklungskonzepte.: Forschungsverbund Lebensraum Stadt Band $\Sigma/2$, S. 187-292
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Arbeitsgruppe Verkehrsplanung, 1991: Empfehlung für Verkehrserhebungen EVE 91 - Köln : 55 S.
- Forschungsverbund Lebensraum Stadt, 1994: Mobilität und Kommunikation in den Agglomerationen von Heute und Morgen. Ein Überblick.: Gottlieb Daimler und Karl Benz-Stiftung 226 S.
- Fourastié, Jean, 1964: Die große Hoffnung des zwanzigsten Jahrhunderts. Bund-Verlag GmbH 329 S.

- Garrison, William und Elizabeth Deakin, 1988: Travel, work and telecommunications: A view of the electronics revolution and its potential effects. In: *Transportation Research A*, Vol. 22A, S. 239-245
- Gäring Tommy, Mei-Po Kwan und Reginald G. Colledge, 1994: Computational Process of household activity scheduling. In: *Transportation Research B*, Vol. 28B, S. 355-364
- Gottman J., 1983: Urban settlements and telecommunications. *Ekistics* 50, S. 411-416.
- Hartung, J., 1989: *Statistik Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik*. R. Oldenbourg Verlag München Wien
- Heldman, Robert K., 1995: *The Telecommunications Information Millennium*. - Washington: M^cGraw-Hill, Inc., 230 S.
- Herz, Raimund und Georg Schlichter, 1976: *Angewandte Statistik für Verkehrs- und Regionalplaner*. - Düsseldorf: Werner Verlag, 259 S.
- Janelle, Donald. G., 1995: Metropolitan expansion, telecommuting, and Transportation. In: *The geography of urban transportation* 17, S. 407-435.
- Jara-Dfiaz, Sergio R., 1991: Income and taste in mode choice models: Are they surrogates? In: *Transportation Research B*, Vol. 25B S. 341-349
- Jones, Peter, 1990: *Development in dynamic and activity based approach to travel analysis* In: *Oxford studies in Transport*, Avebury Aldershot
- Kanafani, Adib, 1982: *Transportation demand analysis*. - New York: McGraw-Hill Book Company, 320 S.
- Köhler, Stefan, 1992: Interdependenzen zwischen Telekommunikation und Personen- und Güterverkehr - In: *Schriftenreihe Heft 24 Institut für Städtebau und Landesplanung der Universität Karlsruhe (TH)*, 153 S.
- Kütay, A., 1988: Technological change and spatial transformation in an information economy: The influence of new information technology on the urban system. In: *Environment and Planning A*, Vol. 20, S. 707-718
- Kutter, E., 1981: Weiterentwicklung der Verkehrsberechnungsmodelle für die integrierte Planung. In: *Aspekte des Stadtbauwesens, Veröffentlichungen des Instituts für Stadtbauwesen, Technische Universität Braunschweig, Heft 29*, S. 53-93
- Kutter, E., H. Holzapfel und G. Martens, 1981: Ermittlung von Variablen und Parametern möglicher Gesamtmodelle für Verkehrsanalyse und Verkehrsprognose auf der Grundlage der amtlichen Statistik. In: *Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 339*, S. 352
- Meehan, Eugene J., 1992: *Praxis des wissenschaftlichen Denkens*; 1. Aufl. Hamburg: Rowohlt, 320 S.

- Mokhtarian, Patricia L., 1991: Defining telecommuting. In: Transportation Research Record 1305, S. 273-281.
- Mokhtarian, Patricia L., 1992: Telecommuting in the United States: Letting our fingers do the commuting. In: TR News 158, January-February, S. 103-108
- Mokhtarian, Patricia L., 1988: An empirical evaluation of the travel impacts of teleconferencing. In: Transportation Research A, Vol. 22A, S. 283-289
- Mokhtarian, Patricia L., 1993: The travel and urban form implications of telecommunications technology. Discussion paper for FHWA/LILP Workshop
- Mokhtarian, Patricia L., 1996a: Modelling the choice of telecommuting: 2. A case of the preferred impossible alternative. In: Environment and planning A, Vol. 28, S. 1859-1876
- Mokhtarian, Patricia L., 1996b: The information highway: Just because we're on it doesn't mean we know where we're going. In: World Transport Policy and Practice 2(1/2), 1996, S. 24-28.
- Mokhtarian, Patricia L. und Ilan Solomon, 1994: Modeling the choice of telecommuting: Setting the context. In: Environment and Planning A, Vol. 26, S. 749-766
- Moore, Anthony und Paul P. Jovanis, 1988: Modelling media choices in business organizations: Implications for analyzing telecommunications-transportation interactions. In: Transportation Research A, Vol. 22A, S. 257-273
- Nilles, Jack M., 1988: Traffic reduction by telecommuting: A status review and selected bibliography. In: Transportation Research A, Vol. 22A, S. 301-317
- Popper, Karl, 1994: Logik der Forschung. - 10. Aufl. Tübingen: Mohr. 481 S.
- Prevedouros, Panos D., 1992: Associations of personality characteristics with transport behavior and residence location decisions. In: Transportation Research A, Vol. 26A, S. 381-391
- Qvortrup, L., 1992: Telework: visions, definitions, realities, barriers. In: OECD (Hrsg.): Cities and New Technologies. Paris, S. 77 - 108
- Reichenbach, Ernst, 1979: Wegewahl als kognitiver Prozeß. In: Schriftenreihe des Instituts für Städtebau und Landesplanung 12 der Universität Karlsruhe (TH) 185 S.
- Salomon, Ilan, 1986: Telecommunications and travel relationships: A Review. In: Transportation Research A, Vol. 20A, S. 223-238
- Salomon, Ilan und Joseph L. Schofer, 1988: Forecasting telecommunications-travel interactions: The transportation manager's perspective. In: Transportation Research A, Vol. 22A, S. 219-229
- Salomon, Ilan und Joseph L. Schofer, 1991: Transportation and telecommunication costs: Some implications of geographical scale. In: The Annals of Regional Science 25, S. 25-39

- Salomon, Ilan, 1988: A Framework for studying teleshopping versus store shopping. In: Transportation Research A, Vol. 22A, S. 247-255
- Selvanathan, E. A. und Saroja Selvanathan, 1994: The demand for transport and communication in the United Kingdom and Australia. In: Transportation Research B, Vol. 28B, S. 1-9
- Statistisches Bundesamt, 1992: Statistisches Jahrbuch 1992 für die Bundesrepublik Deutschland. – Bonn
- Tapscott, Don, 1995: The Digital Economy. Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. - New York: M^cGraw-Hill 342 S.
- Taylor, Michael A., William Young, Marcus R. Wigan und Kenneth W. Ogden, 1992: Designing a large-scale travel demand survey: New Challenges and new opportunities. In: Transportation Research A, Vol. 26A, S. 247-261
- Wermuth, M., 1984: Modellkonzepte der Verkehrsnachfrage. In: Informationen - Verkehrsplanung und Straßenwesen -, Hochschule der Bundeswehr München, Heft 22, S. 71-113
- Yadlin-Weintraub, Marisa, 1991: Some procedures for the statistical and empirical analyses of probabilistic discrete decisions models. In: Transportation Research B, Vol. 25B, S. 215-236
- Zeleny, M., 1982: Multiple Criteria Decision Making. McGraw-Hill Book Company
- Zumkeller, Dirk, 1988: Ein sozialökologisches Verkehrsmodell zur Simulation von Maßnahmenwirkungen. In: Veröffentlichungen des Instituts für Stadtbauwesen der TU Braunschweig 46. 129 S.
- Zumkeller, Dirk, 1996: Sind Umwege Auswege? - Ein Plädoyer für integrierte Verkehrskonzepte in Mittelstädten. In: Sonderdruck Nr. 2 Institut für Verkehrswesen Universität Karlsruhe (TH). S. 5-19
- Zumkeller, Dirk, 1995: Communication as an element of the overall transport context - An empirical study.: Proceeding for 7th World Conference on Transport Research (WCTR)
- Zumkeller, Dirk und H. Seitz, 1992: Aufbereitung vorhandener Daten für Verkehrsplanungszwecke als Ersatz für neue Befragungen. In: Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik 642.
- Zumkeller, Dirk und Seonha Lee, 1997: Forecasting telecommunication and travel interactions using a microscopic model - A case analysis of Seoul, Korea.: Proceeding for 4th Annual World Congress on Intelligent Transport Systems

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1-1: Mittelwahl zur Aktivitätsdurchführung zwischen Verkehr oder Kommunikation	7
Abb. 2-1: Politische Initiativen zur Informationsgesellschaft.....	13
Abb. 2-2: Erforderliche Kommunikationsnetze der Endgeräte.....	23
Abb. 2-3: Anwendungsfelder moderner Informations- und Kommunikationstechniken.....	24
Abb. 3-1: Beschreibung und Zuständigkeit der Aktivitäten.....	26
Abb. 3-2: Kommunikationsrichtung.....	29
Abb. 3-3: Kanäle, Kreis und Wege des Informationsflusses.....	30
Abb. 3-4: Formen der Kommunikationsverbindung.....	30
Abb. 3-5: Bezeichnung der Reichhaltigkeit je nach Informationsform und Endgeräte.....	31
Abb. 3-6: Kommunikationstechnische Eigenschaften der Aktivitäten.....	32
Abb. 3-7: Mögliche Form der Teledienst und Endgeräte je nach Aktivität.....	33
Abb. 4-1: Entscheidungsprozeß zur Wahl zwischen Verkehrs- und Kommunikationsmittel..	41
Abb. 4-2: Schematische Darstellung der Untersuchungsmethodik.....	41
Abb. 5-1: Geographische Lage der Stadt Seoul.....	54
Abb. 5-2: Auswertung der Stichprobe.....	56
Abb. 5-3: Pkw- und Kommunikationsmittelverfügbarkeit im Vergleich zwischen Stichprobe und Grundgesamtheit.....	57
Abb. 5-4: Wege und Kommunikation pro Person und Tag in Seoul.....	58
Abb. 5-5: Verkehrs- und Kommunikationsleistung pro Person und Tag in Seoul.....	59
Abb. 5-6: Verteilung des Verkehrsaufkommens nach Wegezweck.....	60
Abb. 5-7: Durchschnittliche Wegelänge nach Wegezweck.....	61
Abb. 5-8: Modal Split nach Wegezweck.....	62
Abb. 5-9: Durchschnittliche Weglänge nach Verkehrsmittel.....	62
Abb. 5-10: Modal Split für das gesamte Verkehrsaufkommen.....	63
Abb. 5-11: Verfügbarkeit der Kommunikationsmittel zu Hause.....	64
Abb. 5-12: Durchschnittliche auszutauschende Informationsmenge nach Kommunikationsmitteln nach Kontakt.....	65
Abb. 5-13: Verteilung der Nutzungszweck nach Kommunikationsmittel.....	65
Abb. 5-14: Modal Split der Kommunikationsmittel.....	66
Abb. 5-15: Klassifizierung der Personengruppen.....	67
Abb. 5-16: Charakteristika der klassifizierte Personengruppe.....	68
Abb. 5-17: Aktivitätshäufigkeit nach Personengruppe.....	69
Abb. 5-18: Räumliches Aktivitätsfeld nach Personengruppe.....	70
Abb. 5-19: Modal Split nach Personengruppe.....	70
Abb. 5-20: Modal Split der Kommunikationsmittel nach Personengruppe.....	71
Abb. 5-21: Nutzungszweck der Kommunikationsmittel nach Personengruppe.....	71
Abb. 5-22: Verkehrliche Merkmale der Wege zur Bank.....	74
Abb. 5-23: Gegenwärtiges Verhalten zu Telebanking.....	74
Abb. 5-24: Gründe für die Ablehnung von Telebanking.....	75
Abb. 5-25: Übergangswahrscheinlichkeit zu Telebanking nach Personengruppe.....	76
Abb. 5-26: Verkehrliche Auswirkungen der Telebanking.....	77
Abb. 5-27: Signifikanztest der Variablen über Telebanking.....	77
Abb. 5-28: Verkehrliche Merkmale der Wege zum Kaufhaus.....	79
Abb. 5-29: Gegenwärtiges Verhalten zu Teleshopping.....	80
Abb. 5-30: Anteil der potentiellen und entschlossenen Nutzer von Teleshopping.....	80
Abb. 5-31: Gründe für die Nichtannahme von Teleshopping.....	81
Abb. 5-32: Übergangswahrscheinlichkeit zu Teleshopping nach Personengruppe.....	82

Abb. 5-33: Bevorzugte Endgeräte zur Nutzung von Teleshopping nach Personengruppe	82
Abb. 5-34: Verkehrliche Auswirkungen von Teleshopping.....	83
Abb. 5-35: Signifikanztest der Variablen zu Teleshopping	84
Abb. 5-36: Verkehrliche Merkmale der „Wege zur Arbeit“	87
Abb. 5-37: Zuneigung und Möglichkeit zur Telearbeit.....	89
Abb. 5-38: Gewünschte, mögliche und tatsächlich realisierbare Tage für Telearbeit in der Woche.....	89
Abb. 5-39: Gewünschte Form der Telearbeit	90
Abb. 5-40: Zuneigung und Möglichkeit zu Telearbeit nach der Berufstätigkeit.....	91
Abb. 5-41: Übergangswahrscheinlichkeit zu Telearbeit nach Tätigkeit	91
Abb. 5-42: Verkehrliche Auswirkungen der Telearbeit	92
Abb. 5-43: Signifikanztest der Variablen zu Telearbeit.....	93
Abb. 6-1: Geschätzte Übergangswahrscheinlichkeit zu Telediensten	98
Abb. 6-2: Makroskopische Auswirkungen der Teledienste auf die gesamte Verkehrsleistung.....	98
Abb. 6-3: Die Entwicklung der Übergangswahrscheinlichkeiten zu den Telediensten	99
Abb. 6-4: Schematische Darstellung der Auswirkungen der Teledienste auf die Verkehrsnachfrage.....	101

Anhang 1

Haushaltsbefragung

Haushaltsbogen

HAUSHALTSBOGEN

Zum Haushalt gehören alle Personen (Sie selbst eingeschlossen), die ständig mit Ihnen zusammenleben. Ein Haushalt kann auch aus einer Person bestehen (Eiersonalhaushalt)

Wie viele Personen leben ständig in ihrem Haushalt, Sie selbst mit eingeschlossen?

Anzahl der Personen insgesamt: Anzahl _____
davon:

Personen unter 10 Jahren Anzahl _____

Personen ab 10 Jahren Anzahl _____

Welche Fahrzeuge gibt es in Ihrem Haushalt?

Bitte geben Sie jeweils die Anzahl an?

Fahrrad/Mofa Anzahl _____

Moped/Motorrad Anzahl _____

PKW/Kombi, und zwar als:

Geschäfts-/Dienstfahrzeuge Anzahl _____

Privatfahrzeuge Anzahl _____

Welche Kommunikationseinrichtungen besitzt ihr Haushalt? (Zutreffendes bitte ankreuzen)

Telefonat, und zwar mit

schnurlosem Telefon

Mobiltelefon (Handy)

Anrufbeantworter

Telefaxgerät

TV-Kabelanschluß oder Satellitenempfangsanlage

Wird in Ihrem Haushalt ein PC benutzt?

ja

nein

Und zwar mit Modem oder Netzwerk?

ja

nein

Falls ja, werden mit diesem PC über einen Anschluß (Modem oder ISDN) Teledienste (Internet, Teledanking oder Teleinfo. Usw.) genutzt?

ja

nein

Sind Sie Mitglied von Computer Service?

ja

nein

Bitte beantworten Sie jetzt für alle Haushaltsmitglieder, die 10 Jahre und älter sind, die Fragen auf der Rückseite dieses Fragebogens!

Personenbogen

BITTE BEANTWORTEN SIE JETZT DIE NACHFOLGENDEN FRAGEN FÜR ALLE HAUSHALTSMITGLIEDER, DIE 10 JAHRE UND ÄLTER SIND (Zutreffendes bitte ankreuzen)						
Personen im Haushalt ab 10 Jahre		Älteste Person	Zweitälteste Person	Drittälteste Person	Viertälteste Person	Fünftälteste Person
Laufende Nummer der Personen		1	2	3	4	5
Vorname		_____	_____	_____	_____	_____
Geburtsjahr		_____	_____	_____	_____	_____
Geschlecht		männl. <input type="checkbox"/> weibl. <input type="checkbox"/>				
Höchster Schulabschluss	(bisher)kein Abschluß	<input type="checkbox"/>				
	Grundschule	<input type="checkbox"/>				
	Middle School	<input type="checkbox"/>				
	High School	<input type="checkbox"/>				
	University	<input type="checkbox"/>				
Nicht berufstätig	Hausfrau	<input type="checkbox"/>				
	Rentner/in	<input type="checkbox"/>				
	Arbeitsloser	<input type="checkbox"/>				
Noch in Ausbildung	in Schulbildung	<input type="checkbox"/>				
	in Hochschulbildung	<input type="checkbox"/>				
Berufstätig	Büroangestellte	<input type="checkbox"/>				
	Arbeiter	<input type="checkbox"/>				
	Kundendienst u. Verkäufer	<input type="checkbox"/>				
	Handwerker, Mechaniker u. Monteur	<input type="checkbox"/>				
	Landwirtschaft u. Fischerei	<input type="checkbox"/>				
	Ingenieur	<input type="checkbox"/>				
	Manager, höhere Beamter u. Gesetzgeber	<input type="checkbox"/>				
Führerschein	Führerscheine welcher Klasse(n) besitzen Sie?	Führerscheinklasse(n)	Führerscheinklasse(n)	Führerscheinklasse(n)	Führerscheinklasse(n)	Führerscheinklasse(n)
	Kein Führerschein	<input type="checkbox"/>				
Pkw-Verfügbarkeit	Wie häufig steht Ihnen ein Pkw zur persönlichen Nutzung zur Verfügung?					
	immer	<input type="checkbox"/>				
	meistens	<input type="checkbox"/>				
	manchmal	<input type="checkbox"/>				
	nie	<input type="checkbox"/>				
Telekommunikation am Arbeitsplatz	Welche Kommunikationseinrichtungen stehen Ihnen am Arbeitsplatz zur Verfügung?					
	Telefon	<input type="checkbox"/>				
	Mobilfunktelefon	<input type="checkbox"/>				
	Telefaxgeräte	<input type="checkbox"/>				
	Computer	<input type="checkbox"/>				
	Computer mit Modem	<input type="checkbox"/>				

Weg

Um wieviel Uhr haben Sie den Weg begonnen? _____
Uhrzeit

Zu Welchem Ziel bzw. Zweck haben Sie diesen Weg unternommen?

Arbeitsplatz
 Ausbildung
 dienstlicher Besuch, wie Sitzung
 Einkauf
 Bank
 Ämter
 Arzt
 privater Besuch
 private Schule
 Essen
 Belieferung
 aktive Freizeit wie Sport, Freizeitpark
 passiv Freizeit wie Kino, Ausstellung
 Nach Hause
 Anderes, und zwar _____

Mit welchem Verkehrsmittel sind Sie zu ihrem Ziel gelangt?
(Mehrfachnennungen möglich)

zu Fuß
 Fahrrad/Mofa
 Pkw, als Fahrer
 Pkw, als Mitfahrer
 Anderes, und zwar: _____
z.B. Motorrad, Flugzeug usw.

Wo lag das Ziel? _____
 Zieladresse: Straße/Ort

Um wieviel Uhr sind Sie dort aufgebrochen? _____
 Uhrzeit

Schätzen Sie bitte die zurückgelegte Entfernung _____
 Kilometer

Um wieviel Uhr sind Sie dort verlassen? _____
 Uhrzeit

Kontakt

Was für ein Kontakt wurde durchgeführt?

Telefonat, und zwar mit
 normalem (stationärem) Telefon
 schnurlosem Telefon
 Mobilfunktelefon
 Brief
 Fax
 Pager
 eMail
 Anders, und zwar: _____

Haben Sie
 selbst angerufen bzw. den Brief/Fax/eMail/Pager etc. geschickt?
 den Anruf/Brief/Fax etc. Erhalten?

Wann haben Sie den Kontakt durchgeführt? _____
 Uhrzeit

Bei Telefonaten:
 Wie lange dauerte das Gespräch? _____
 in Minuten

Sonstiges:
 Welchen Umfang hat der erhaltene oder geschickte Inhalt des Kontaktes? _____
in Seite(A4)

Auf welchen Bereich bezog sich der Kontakt?

privat/persönlicher Bereich
 Beruflich/geschäftlicher Bereich

Was war der Zweck des Kontaktes?

eine Termin zu vereinbaren
 Informationen zu erhalten oder weiterzugeben
 Zeit mit jemanden zu verbringen, sich zu unterhalten
 anderes, und zwar: _____

Geben Sie bitte den Namen des Ortes an
 Zu dem der Kontakt stattgefunden hat _____
Name des Ortes

Schätzen Sie bitte die Entfernung zu dem Ort,
 mit dem der Kontakt stattgefunden hat _____
 Kilometer

Nächster Weg oder Kontakt nach außerhalb Ihres gegenwärtigen Aufenthaltsortes bitte nächste Seite!

Anhang 2

Vertiefende Interviews

Telebanking

TELEBANKING		AHHANG
<p>ICH MÖCHTE JETZT MIT IHNEN IHR MOBILITÄTSVERHALTEN IN HINBLICK AUF TELEKOMMUNIKATION NÄHER BEHADELN. DAZU MÖCHTE ICH GERNE EINIGE FRAGEN ÜBER IHRE PERSONALIEN STELLEN.</p> <p><i>Geschlecht (vom Befragter auszufüllen)</i></p> <p>Wie alt sind Sie? (<i>Geburtsjahrgang</i>)</p> <p>Ihre Berufstätigkeit?</p> <p>Sind Sie verheiratet?</p> <p>Haben Sie Kinder?</p> <p>Wie viele Führerscheine/zugelassene Autos haben Sie in Ihr Haushalt?</p>	<p><input type="checkbox"/></p>	<p>1</p>
<p>Welche Informations- und Kommunikationseinrichtungen besitzt Ihr Haushalt?</p> <p>Sind Sie Mitglieder des Computer-Service?</p> <p>Haben Sie Zugang zum Internet?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>2</p>
<p>Mit welchem Verkehrsmittel sind Sie zu ihrem Ziel gelangt?</p> <p>Schätzen Sie bitte zurückgelegte Entfernung?</p> <p>Wie lange hat Ihr Weg gedauert?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>3</p>
<p>Was war(en) Ihre Angelegenheit(en) in der Bank? (<i>Mehrfachnennungen möglich</i>)</p> <p>Wie lange haben Sie gewartet, bis Sie bedient wurden?</p> <p>Wie lange hat es gedauert, bis Sie Ihre Angelegenheit(en) erledigt haben?</p> <p>Wann sind Sie das letzte mal in einer Bank gewesen?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>4A</p>
<p>Haben Sie Schon vorher etwas über „Telebanking“ gehört?</p> <p>Kennen Sie diese Funktionsweise des „Telebanking“?</p> <p>Sind Sie schon Anwender des „Telebanking“?</p> <p>ES GIBT DAS „TELEBANKING“, DAMIT SIE VON ZU HAUSE ODER VOM ARBEITSPLATZ AUS RUND UM DIE UHR IHRE GESCHÄFTE MIT DER BANK TELEFONISCH ERLEDIGEN KÖNNEN. DIE FUNKTIONSWEISE DIESES SERVICE IST NICHT SO KOMPLIZIERT. SIND SIE DARAN INTERESSIERT, GENAUERES ÜBER DIE FUNKTIONSWEISE DIESES SERVICE ZU ERFAHREN?</p> <p>BILD UND GEBRAUCHSANWEISUNG VORLEGEN</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	
<p>MIT DIESEM NEUEN SERVICE KÖNNEN SIE NATÜRLICH IHREN WEG ZUR BANK SPAREN. FÜR DIE NUTZUNG DES „TELEBANKING“ BRAUCHEN SIE NUR DIE TELEFONGEBÜHR ZU BEZAHLEN UND DER DATENSCHUTZ IST SICHERGESTELLT.</p> <p>Unter Berücksichtigung Ihres Bankgeschäfts, das Sie gerade erledigt haben, möchten Sie „Telebanking“ benutzen?</p> <p>Wenn es nicht der Fall ist, aus welchen Gründe wollen Sie kein „Telebanking“ benutzen?</p> <p>① Wegen der Unbequemlichkeit, nicht mit einem Bankier zu sprechen, sondern von automatischen Anweisungen geführt zu werden.</p> <p>② Die Aufgabe, die ich gerade durchgeführt habe, paßt nicht zu „Telebanking“</p> <p>③ Der Wege zur Bank ist kurz, so daß ich „Telebanking“ nicht für notwendig halte</p> <p>④ Sonst, _____</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	

Teleshopping

TELESHOPPING		ANHANG
<p>ICH MÖCHTE JETZT MIT IHNEN IHR EINKAUFSVERHALTEN IM HINBLICK AUF „TELESHOPPING“ NÄHER BEHANDeln. DAZU MÖCHTE ICH GERNE EINIGE FRAGE ÜBER IHRE PERSONALIEN STELLEN.</p>		
<p><i>Geschlecht (vom Befragter auszufüllen)</i></p>	<input type="checkbox"/>	1
<p>Wie alt sind Sie? (<i>Geburtsjahrgang</i>)</p>	□□□□	
<p>Ihre Berufstätigkeit?</p>	□□	
<p>Sind Sie verheiratet?</p>	<input type="checkbox"/>	
<p>Haben Sie Kinder?</p>	<input type="checkbox"/>	
<p>Wie viele Führerscheine/zugelassene Autos haben Sie in Ihr Haushalt?</p>	□□, □□	
<p>Welche Informations- und Kommunikationseinrichtungen besitzt Ihr Haushalt?</p>		
<p>Sind Sie Mitglieder des Computer-Service?</p>	<input type="checkbox"/>	2
<p>Haben Sie Zugang zum Internet?</p>	<input type="checkbox"/>	
<p>Mit welchem Verkehrsmittel sind Sie zu Ihrem Ziel angekommen?</p>		
<p>Schätzen Sie bitte zurückgelegte Entfernung?</p>	□□□Km.	3
<p>Wie lange hat Ihre Reise gedauert?</p>	□□□Min.	
<p>Wie lange waren Sie im Geschäft?</p>		
<p>Welche Art von Ware haben Sie gekauft? (<i>Mehrfachnennung möglich</i>)</p>	□□□□□□	4B
<p>Wie viele Waren haben Sie gekauft? (<i>Anzahl der Waren</i>)</p>	□□	
<p>Was hat alles gekostet?</p>	□□□□DM	
<p>Waren Sie vorher in anderen Geschäften, um etwas einzukaufen?</p>	<input type="checkbox"/>	
<p>Haben Sie vor, weitere Geschäfte zu besuchen?</p>	<input type="checkbox"/>	
<p>Haben Sie schon vorher etwas über „Teleshopping“ gehört?</p>		
<p>Kennen Sie die Funktionsweise des „Teleshopping“?</p>	<input type="checkbox"/>	
<p>Sind Sie schon Anwender des „Teleshopping“?</p>	<input type="checkbox"/>	
<p>ES GIBT SCHON „TELESHOPPING“, MIT DEM SIE VON ZU HAUSE ODER VOM ARBEITSPLATZ AUS RUND UM DIE UHR ÜBER VIDEOTEXT, INTERNET ODER FERNSEHKABEL BESTELLEN KÖNNEN. Sind Sie daran interessiert, genaueres über die Funktionsweise dieses „Teleshopping“ zu erfahren?</p>		
<p>BILD UND GEBRAUCHSANWEISUNG VORLEGEN</p>		
<p>- ÜBER INTERNET (NACH WARENART ODER EINKAUFSORT HIERARCHISCH SORTIERT, MIT BILD)</p>	<input type="checkbox"/>	
<p>- ÜBER VIDEOTEXT (NUR MIT TEXT)</p>	<input type="checkbox"/>	
<p>- ÜBER KABEL (NICHT INTERAKTIV)</p>	<input type="checkbox"/>	
<p>Unter Berücksichtigung Ihrer Einkaufsangelegenheit, die Sie gerade erledigt haben, möchten Sie „Teleshopping“ benutzen?</p>		
<p>Mit welchem Informationsweg würden Sie lieber Ihr „Teleshopping“ durchführen?</p>	<input type="checkbox"/>	
<p>Wenn es nicht der Fall ist, aus welchen Gründe wollen Sie nicht „Teleshopping“ benutzen?</p>	<input type="checkbox"/>	
<p>① Ich habe keine Lust, meinen Haushalt mit den für „Teleshopping“ notwendigen Kommunikationsmitteln auszurüsten.</p>		
<p>② Einkaufen selbst macht mir großen Spaß.</p>		
<p>③ Die Funktionsweise scheint mir schwer zu sein, nachdem ich es gehört habe.</p>		
<p>④ Es ist dringend, Waren einzukaufen.</p>		
<p>⑤ Sonst, _____</p>		

Telearbeit

TELEARBEIT		ANHANG
<p>ICH MÖCHTE JETZT MIT IHNEN IHR ARBEITSVERHALTEN IM HINBLICK AUF TELEKOMMUNIKATION NÄHER BEHADELN. DAZU MÖCHTE ICH GERNE EINIGE FRAGE ÜBER IHRE PERSONALIEN STELLEN.</p> <p><i>Geschlecht (vom Befragter auszufüllen)</i></p> <p>Wie alt sind Sie? (<i>Geburtsjahrgang</i>)</p> <p>Ihre Berufstätigkeit?</p> <p>Sind Sie verheiratet?</p> <p>Haben Sie Kinder?</p> <p>Wie viele Führerscheine/zugelassene Autos haben Sie in Ihren Haushalt?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>1</p>
<p>Mit welchem Verkehrsmittel sind Sie gestern von und zu ihrem Arbeitsplatz gefahren?</p> <p>Schätzen Sie bitte zurückgelegte Entfernung?</p> <p>Wie lange hat Ihr Wege zur Arbeit gedauert?</p> <p>Wann sind Sie gestern an Ihrem Arbeitsplatz angekommen?</p> <p>Wann haben Sie gestern Ihrer Arbeitsplatz verlassen?</p>	<p>von <input type="checkbox"/> zu <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Km</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Min</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>3</p>
<p>Welche Kommunikations- und Informationseinrichtungen stehen Ihnen zur Verfügung an Ihren Arbeitsplatz?</p> <p>Was für eine Tätigkeit haben Sie in Ihrer Firma?</p> <p>Wie lange haben Sie gestern geschäftliche Gespräche durchgeführt?</p> <p>Würden die Gespräch firmenintern oder außerhalb der Firma durchgeführt, bitte nennen Sie getrennt nach in- oder außerhalb der Firma die Länge der Gespräche?</p> <p>Wie oft haben Sie das Telefon benutzt?</p> <p>Wie lange waren die Telefongespräche insgesamt?</p> <p>Wie lange haben Sie gestern vor Bildschirm gesessen?</p> <p>Wie lange waren Sie gestern On-Line verbunden?</p> <p>Wie lange haben Sie gestern Schreivarbeiten getätigt?</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Min</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Min</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Min</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Min</p>	<p>4C</p>
<p>Haben Sie Schon vorher etwas über „Telearbeit“ gehört?</p> <p>Kennen Sie diese Funktionsweise der „Telearbeit“?</p> <p>Gehören Sie schon zu dieser „Telearbeiter“ Gruppe?</p> <p>ES GIBT SCHON EINIGE BEVÖLKERUNGSGRUPPEN, DIE SOGENANNT „TELEARBEITER“ SIND, DIE VON ZU HAUSE ODER VOM TELEZENTRUM AUS IHRE ARBEIT AUSÜBEN.</p> <p>Sind Sie daran interessiert,genaueres über die Funktionsweise dieser Telearbeit zu erfahren?</p> <p>BILD UND FUNKTIONWEISE VORLEGEN</p> <p>- TELEHEIMARBEIT / SATELLITENBÜRO / NACHBARSCHAFTSBÜRO / MOBILE TELEARBEIT</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	
<p>Glauben Sie überhaupt unter Berücksichtigung Ihrer Tätigkeit am Arbeitsplatz, das diese teilweise oder vollständig durch Telearbeit ersetzt werden könnte?</p> <p>Würden Sie gerne Ihre Arbeit als Telearbeit verrichten?</p> <p>Unter der Annahme, daß Ihre Firma oder Kommunen entsprechende Kommunikationseinrichtungen für Ihren Telearbeitsplatz anschaffen würden, welche Form der Telearbeit ist für Ihre Beschäftigung geeignet?</p> <p>Wieviel Tage in einer Woche können Sie Telearbeit praktizieren?</p> <p>Wieviel Tage in einer Woche wollen Sie Telearbeit praktizieren?</p> <p>Wieviel Tage der letzte Woche hätten Sie Telearbeit praktizieren?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	
<p>Aber wenn Sie Teleheimarbeit realisieren wollen, müssen Sie dafür eine entsprechende Umgebung für die Heimarbeit schaffen.</p> <p>Können Sie einen separaten Raum zu Hause in nächster Zeit als Ihren Arbeitsplatz zur Verfügung stellen?</p> <p>Und dies ohne, daß Sie von Ihre Familienangehörigen wie Kinder gestört werden?</p> <p>Trotz aller Erfüllung der Voraussetzungen für eine Realisierung der Telearbeit, wenn Sie Telearbeit nicht praktizieren wollen, warum?</p> <p>1. Es ist sehr wichtig, ständige menschliche Kontakte mit Kollegen oder Geschäftspartner zu halten</p> <p>2. Die vollständige Trennung zwischen Arbeit und privater Leben erhöht die Produktivität</p> <p>3. Mir fehlt die Fähigkeit zur Selbstkontrolle, so daß ich zu Hause nicht effektiv arbeiten würde</p> <p>4.Sonst.</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	

Anhang

Nr.	1 Berufstätigkeit	2 Kommunikation- smittel	3 Verkehrsmittel	4 Tätigkeit am Aktivitätort		
				4A - Bank	4B – Kaufhaus	4C - Arbeit
1	Hausfrau	Telefon	zu Fuß	Ein/Auszahlung	Kleidung	Management
2	Rentner/in	Telefax	Fahrrad	Wechseln	Elektronik	Produktion
3	Arbeitsloser	Handy	ÖPNV	Überweisung	Essen & Trinken	Forschung, Beratung
4	Schüler	Fernsehgerät mit Kabel	Pkw als Selbstfahrer	Kontozustand	Geschenk	Training, Ausbildung
5	Student	Computer ohne Modem	Pkw als Mitfahrer	Eröffnung eines Kontos	Haushaltswaren	Vertrieb, Marketing
6	Büroangestellte/r	Computer mit Modem	Sonst _____	Darlehen	Musik	Design, Architektur
7	Arbeiter	Sonst _____		Investment	Neuartigkeit	Sekretariat
8	Kundendienst und Verkäufer			Sonst _____	Sportartikel	Bestellungen
9	Handwerker, Mechaniker und Monteur				Garten & Baumaterial	Rechnungswesen
10	Landwirtschaft und Fischerei				Kosmetik	Übersetzen
11	Ingenieur				Buch	Schreiben, Redigieren
12	Manager, höhere Beamter und Gesetzgeber				Sonst _____	Programmieren
13						Daten- und Texterfassung
14						Reparaturarbeiten
15						Sonst _____

Lebens- und Bildungsgang

geboren am	28.Februar 1964 in Seoul, Korea (Süd)
März 1970 – Februar 1976	Hongick Grundschule in Seoul, Korea
März 1976 – Februar 1979	Soongmoon Mittelschule in Seoul
März 1979 – Februar 1982	Whimoon Oberschule in Seoul
März 1982 – Februar 1986	Studium des Bauingenieurwesens an der Korea Universität in Seoul, Abschluß mit Bachelor of Engineering
Oktober 1986 – August 1990	Studium des Bauingenieurwesens an der Technischen Universität Berlin, Abschluß mit Dipl.-Ing.
August 1991 – November 1996	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Korea Transport Institut
November 1996 – November 1998	Doktorand am Institut für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe (TH)
seit November 1998	Anstellung beim Ministerium für Bau- und Verkehrswesen in Korea
Verheiratet, 2 Kinder	

Veröffentlichungen aus dem Institut für Verkehrswesen

(Die mit * versehenen Veröffentlichungen sind vergriffen)

Schriftenreihe des Instituts (ISSN 0341-5503)

- Heft 1** **BARON, P.S. (1967): ***
Weglängen als Kriterium zur Beurteilung von Fluggast-
Empfangsanlagen
- Heft 2** **STOFFERS, K.E. (1968): ***
Berechnung von optimalen Signalzeitenplänen
- Heft 3** **KOEHLER, R. (1968): ***
Verkehrsablauf auf Binnenwasserstraßen -
Untersuchungen zur Leistungsfähigkeitsberechnung und
Reisezeitverkürzung
- Heft 4** **BÖTTGER, R. (1970): ***
Die numerische Behandlung des Verkehrsablaufs an
signal-gesteuerten Straßenkreuzungen
- Heft 5** **DROSTE, M. (1971):**
Stochastische Methoden der Erfassung und Beschreibung des
ruhenden Verkehrs
- Heft 6** **10 JAHRE INSTITUT FÜR VERKEHRSWESEN (1972) ***
- Heft 7** **BEY, I. (1972): ***
Simulationstechnische Analyse der Luftfrachtabfertigung
- Heft 8** **WIEDEMANN, R. (1974): ***
Simulation des Straßenverkehrsflusses
- Heft 9** **KÖHLER, U. (1974):**
Stabilität von Fahrzeugkolonnen
- Heft 10** **THOMAS, W. (1974):**
Sensitivitätsanalyse eines Verkehrsplanungsmodells
- Heft 11** **PAPE, P. (1976):**
Weglängen-Reduzierung in Fluggast-Empfangsanlagen durch
flexible Vorfeldpositionierung

- Heft 12** **KOFFLER, TH. (1977):**
Vorausschätzung des Verkehrsablaufs über den Weg
- Heft 13** **HAENICKE, W. (1977): ***
Der Einfluß von Verflechtungen in einem bedarfsorientierten
Nahverkehrssystem auf die Reisegeschwindigkeit
- Heft 14** **BAHM, G. (1977): ***
Kabinengröße und Betriebsablauf neuer Nahverkehrssysteme
- Heft 15** **LAUBERT, W. (1977):**
Betriebsablauf und Leistungsfähigkeit von
Kleinkabinenbahnstationen
- Heft 16** **SAHLING, B.-M. (1977): ***
Verkehrsablauf in Netzen -
Ein graphentheoretisches Optimierungsverfahren
- Heft 17** **ZAHN, E.M. (1978):**
Berechnung gesamtkostenminimaler außerbetrieblicher
Transportnetze
- Heft 18** **HANDSCHMANN, W. (1978): ***
Sicherheit und Leistungsfähigkeit städtischer Straßenkreuzungen
unter dem Aspekt der Informationsverarbeitung des
Kraftfahrzeugführers
- Heft 19** **WILLMANN, G. (1978): ***
Zustandsformen des Verkehrsablaufs auf Autobahnen
- Heft 20** **SPARMANN, U. (1980): ***
ORIENT - Ein verhaltensorientiertes Simulationsmodell zur
Verkehrsprognose
- Heft 21** **ALLSOP, R.E. (1980): ***
Festzeitsteuerung von Lichtsignalanlagen
- Heft 22** **ADOLPH, U.-M. (1981): ***
Systemsimulation des Güterschwerverkehrs auf Straßen
- Heft 23** **JAHNKE, C.-D. (1982): ***
Kolonnenverhalten von Fahrzeugen mit autarken
Abstandswarnsystemen

- Heft 24** **LEUTZBACH, W. (1982): ***
Verkehr auf Binnenwasserstraßen
- Heft 25** **20 JAHRE INSTITUT FÜR VERKEHRSWESEN (1982) ***
- Heft 26** **HUBSCHNEIDER, H. (1983): ***
Mikroskopisches Simulationssystem für Individualverkehr und
Öffentlichen Personennahverkehr
- Heft 27** **MOTT, P. (1984): ***
Signalsteuerungsverfahren zur Priorisierung des Öffentlichen
Personennahverkehrs
- Heft 28** **MAY, A.D. (1984):**
Traffic Management Research at the University of California
- Heft 29** **HAAS, M. (1985):**
LAERM - Mikroskopisches Modell zur Berechnung des
Straßenverkehrslärms
- Heft 30** **BOSSERHOFF, D. (1985):**
Statistische Verfahren zur Ermittlung von Quelle-Ziel-Matrizen im
Öffentlichen Personennahverkehr - Ein Vergleich
- Heft 31** **BAASS, K. (1985): ***
Ermittlung eines optimalen Grünbandes auf Hauptverkehrsstraßen
- Heft 32** **BENZ, TH. (1985):**
Mikroskopische Simulation von Energieverbrauch und
Abgasemission im Straßenverkehr (MISEVA)
- Heft 33** **STUCKE, G. (1985):**
Bestimmung der städtischen Fahrtenmatrix durch
Verkehrszählungen
- Heft 34** **YOUNG, W. (1985):**
Modelling the Circulation of Parking Vehicles -
A Feasibility Study

Heft 57 **LEE, S. (1999):**
Wechselwirkungen zwischen Verkehr und Telekommunikation
in einer asiatischen Stadtumgebung

Sonderheft zum 20jährigen Jubiläum (1982) *
Ein Institut stellt sich vor,
Institut für Verkehrswesen (Hrsg.), Universität Karlsruhe

Im Buchhandel erhältlich:

LENZ, K.-H.; GARSKY, J. (1968):

Anwendung mathematisch-statistischer Verfahren in der
Straßenverkehrstechnik, Kirschbaum-Verlag, Bad Godesberg

LEUTZBACH, W. (1972):

Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses,
Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York,
ISBN 3--540-05724-2

**BECKMANN, H.; JACOBS, F.; LENZ, K.-H.; WIEDEMANN, R.;
ZACKOR, H. (1973):**

Das Fundamentaldiagramm,
Kirschbaum-Verlag, Bad Godesberg,
ISBN 3-7812-0846X

HERZ, R.; SCHLICHTER, H.G.; SIEGENER, W. (1976):

Angewandte Statistik für Verkehrs- und Regionalplaner,
Werner-Ingenieur-Texte 42, Werner-Verlag, Düsseldorf,
ISBN 3-8041-1934-4

2., neubearbeitete und erweiterte Auflage (1992) ISBN N 3-8041-1971-9

RUPPERT, W.-R.; LEUTZBACH, W.; ADOLPH, U.-M. et al. (1981):

Achslasten und Gesamtgewichte schwerer Lkw -
Nutzen-Kosten-Untersuchung der zulässigen Höchstwerte,
Hrsg. Bundesminister für Verkehr, Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln,
ISBN 3-88585-035-4

WIEDEMANN, R.; HUBSCHNEIDER, H. (1987):

Simulationsmodelle

In: LAPIERRE, R; STEIERWALD, G. (Hrsg.) "Verkehrsleittechnik für
den Straßenverkehr", Band 1, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-
New York, ISBN 3-540-16850-8

LEUTZBACH, W. (1988):

Introduction to the Theorie of Traffic Flow,
Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York, ISBN 3-540-17113-4

Institut für Verkehrswesen (1991):*

Fachwörterbuch terminus Traffic and Transport Systems - Verkehrswesen,
English - German - Deutsch - Englisch,
Verlag Ernst & Sohn, Berlin, ISBN 3-433-02824-9

ZUMKELLER, D. et al.(1993):

Part I: Europe: A Heterogeneous 'Single Market' und Part III: Germany:
On the Verge of a New Era,

In: SALOMON, I.; BOVY, P.; ORFEUIL, J.-P. (Hrsg.):

"A Billion Trips a Day - Tradition and Transition in European Travel Patterns",
Kluwer Academic Publishers Group, Dordrecht, ISBN 0-7923-229-5