



WSG 25/92

Kommunikationsnetze von Wissenschaftlern

**Ergebnisse einer Fallstudie an
Wiener Universitäten**

Manfred M. Fischer und Christian Rammer

Institut für Wirtschafts-
und Sozialgeographie

**Wirtschaftsuniversität
Wien**

Department of Economic
and Social Geography

**Vienna University of
Economics and Business
Administration**

Gedruckt mit Unterstützung
des Bundesministerium
für Wissenschaft und Forschung
in Wien

**WSG Discussion Papers are interim
reports presenting work in progress
and papers which have been submitted
for publication elsewhere.**

ISBN 3 85037 025 9

1. Einleitung

Europa ist wieder auf dem Weg, eine große und lebendige Wissenschaftsgemeinschaft mit intensiven Kommunikationsnetzen zu werden. Um im internationalen Konzert von Wissenschaft und Forschung mitspielen zu können, sind akademische Einheiten (Institute, Fakultäten, Universitäten) vor allem in kleinen Ländern wie Österreich zunehmend auf die Kooperation mit ausländischen Partnern angewiesen. Internationale wissenschaftliche Kontakte und Netzwerke werden heute mehr denn je als zentrale Elemente im Bereich der Wissensproduktion und des Wissenstransfers angesehen (vgl. KREIBICH 1989). Unter internationalen wissenschaftlichen Kontakten werden hierbei alle möglichen Kooperationsformen verstanden, vom Informationsaustausch im Rahmen internationaler wissenschaftlicher Gesellschaften und Kongresse bis hin zur interdisziplinären Forschung in internationaler Zusammenarbeit.

Im Mittelpunkt des vorliegenden Beitrages stehen Kommunikationsnetze von Wissenschaftler an Wiener Universitäten, wobei zwischen Face-to-Face Kommunikation und Telekommunikation unterschieden wird. Hierbei geht es weniger um die Frage der Kommunikationsinhalte als vielmehr um die Beschreibung der Struktur und räumlichen Orientierung der Netze. Kommunikationsnetze von Wissenschaftlern sind i.a. hochselektiv, d.h. auf die zumeist nicht sehr zahlreichen Spezialisten einer Disziplin beschränkt, gerade deshalb aber räumlich sehr weitgespannt. Bei der Beschreibung der Netze wird besonderes Augenmerk auf etwaige status-, altersklassen-, fachgruppen- und universitätsspezifische Unterschiede wie auf die räumliche Orientierung und Ausdehnung der Kontaktnetze gelegt.

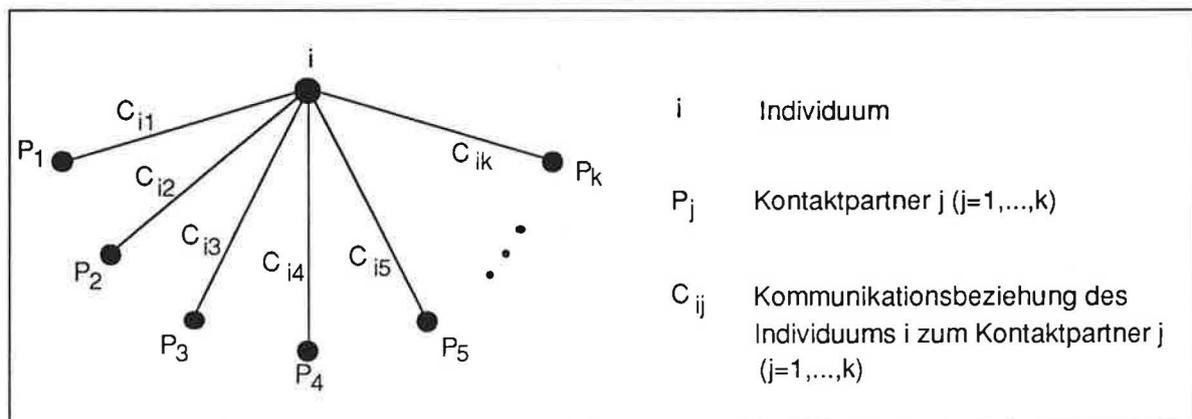
In der Arbeit geht es aber nicht nur um die Identifikation und Beschreibung von individuellen Kommunikationsnetzen, sondern auch um die Frage, welche Faktoren Struktur und Größe dieser Netze beeinflussen und damit solchen Differenzierungen zugrundeliegen. Die gegenständliche Studie ist durch ihre Einbindung in das von der European Science Foundation geleitete Network for European Communication and Transportation Activities Research (NECTAR) selbst ein Beispiel praktischer internationaler Kooperation. NECTAR ist ein multidisziplinäres, internationales Forum für den Austausch von Forschungsstrategien und Forschungsergebnissen wie auch zur Durchführung von internationalen Kooperationsprojekten nicht nur auf dem Gebiet des Verkehrs,

sondern im gesamten Bereich des Transportwesens, der Kommunikation und der Mobilität.

2. Erkenntnisleitende Basishypothesen und Anlage der Untersuchung

Unter einem Netzwerk versteht man ein System von durch Relationen miteinander verbundenen Elementen (Knoten). Bei einem Kommunikationsnetz sind die Elemente Individuen (Personen, Unternehmen, Institutionen usw.) und die Relationen Kommunikationsbeziehungen (vgl. ROGERS und KINCAID 1981, 75f.). Ein individuelles Kommunikationsnetz ist dann das Kommunikationsnetz eines Individuums, bestehend aus einer Menge von Individuen (Kontaktpartnern), zu denen Kommunikationsbeziehungen bestehen (vgl. Abb. 1).

Abbildung 1: Schematische Darstellung eines individuellen Kommunikationsnetzes



Individuelle Kommunikationsnetze lassen sich durch eine Reihe von Merkmalen charakterisieren, vor allem durch die:

- * **Größe**, d.h. Anzahl der Kontaktpartner mit jeweils bestimmten Eigenschaften (wie z.B. sozioökonomische Merkmale der Partner) und der Kommunikationskontakte,
- * **räumliche Orientierung und Ausdehnung** (Muster der Standorte der Kontaktpartner),

- * **Art und Weise, wie die Kommunikationsbeziehung durchgeführt werden** (direkter bzw. medienvermittelter Kontakt),
- * **Zweck der Kommunikationsbeziehungen**, der die Erwartungen und Zielsetzungen der Kommunikation durch das kommunizierende Individuum abbildet (gemeinsames Forschungsvorhaben, wissenschaftlicher/berufsbezogener Informationsaustausch, Routinekontakte etc.).

Bei der Analyse individueller Kommunikationsnetze von Wiens Hochschulen wird von folgenden erkenntnisleitenden Basishypothesen ausgegangen:

- * **Erstens**, individuelle Kommunikationsnetze dienen der Befriedigung eines Kommunikationsbedarfs. Im universitären Bereich dienen diese insbesondere dem Austausch wissenschaftlicher Ergebnisse, der Zusammenarbeit im Rahmen von Forschungsprojekten, u.ä.
- * **Zweitens**, die Größe des Kommunikationsnetzes entwickelt sich im Laufe der wissenschaftlichen Karriere eines Individuums; zu Beginn nur langsam, mit zunehmender Reputation stärker, bis schließlich aufgrund von Zeitrestriktionen eine gewisse - individuenspezifische - maximale Größe erreicht ist. Idealtypisch läßt sich der Wachstumsprozeß mit Hilfe einer logistischen Kurve beschreiben.
- * **Drittens**, die Ausweitung eines individuellen Kommunikationsnetzes erfolgt durch Aufnahme neuer Kontaktpartner P_j und entsprechend neuer Kommunikationsbeziehungen C_{ij} , wobei die Kontaktaufnahme in der Regel durch direkte, interpersonelle (face-to-face) Kontakte realisiert wird (vgl. FISCHER et al. 1992b).
- * **Viertens** schließlich ist die Struktur individueller Kommunikationsnetze von einer Reihe von Einflußgrößen abhängig: von individuenspezifischen Merkmalen (Alter, Geschlecht, Sprachkenntnisse, persönlichen Einstellungen, Motivationen, Ambitionen), der wissenschaftlich-fachlichen Ausrichtung des Individuums (Kooperationstraditionen), von institutionellen Rahmenbedingungen (Forschungstradition und -orientierung der Institution, Wettbewerbssituation, Kooperationsanreize, Unternehmenskultur) sowie von allgemeinen gesellschaftlichen Rahmenbedingungen (politische Systeme, Sprachräume usw.).

Geht man davon aus, daß die Universitätskultur Art und Gestalt von individuellen Kommunikationsnetzen beeinflußt, so liegt es nahe, Universitäten mit unterschiedlicher Universitätskultur wie die Universität Wien als Prototyp einer klassischen Universität, die TU Wien als Prototyp einer technischen Universität und die WU Wien als Prototyp einer Wirtschaftsuniversität in die Analyse einzubeziehen. Die Erhebung zum Kommunikationsverhalten von Hochschul- Lehrern wurde als mündliche Befragung konzipiert. Mit Unterstützung durch die Universitätsverwaltungen der drei o.g. Universitäten konnten 1441 Universitäts- lehrer (exklusive der medizinischen, der juristischen, der theologischen und der geisteswissenschaftlichen Fakultäten der Universität Wien) als Grundgesamtheit ermittelt werden, wobei als Universitätslehrer alle ordentlichen und außerordentlichen Universitätsprofessoren sowie alle Universitätsassistenten ausgenommen Vertragsassistenten gelten. Als Stichprobendesign wurde eine exogen geschichtete Zufallsstichprobe gewählt. Die Strata sind durch die Universitätszugehörigkeit (Universität Wien, TU Wien, WU Wien), die Fakultäts- bzw. Fachgruppenzugehörigkeit (Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften) und die beruflichen Position (Universitäts- professor, Universitätsdozent/-assistent) definiert. Mit Hilfe des Quotaverfahrens wurden zufällige Stichproben in den o.g. Strata festgelegt. Das Sample der Universität Wien stellt eine 14-prozentige Repräsentativität der Universitätslehrer dar, dasjenige der TU Wien eine 12-prozentige und dasjenige der WU Wien eine 15-prozentige Repräsentativität. Insgesamt nahmen 188 Universitätslehrer an der Befragung teil.

Die Erhebung wurde als mündliche Befragung konzipiert und im Zeitraum von November 1989 bis Februar 1990 durchgeführt. Der Fragebogen umfaßte 28 Fragen zu folgenden Themenkomplexen:

- * Basisdaten zu sozioökonomischen und anderen persönlichen Merkmalen der Individuen (Alter, Geschlecht, Sprachkenntnisse, fachliche Orientierung, institutionelle Zugehörigkeit usw.),
- * Allgemeine Aspekte zum Kommunikationsverhalten, Fragen der Akzeptanz der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien, Identifikation von möglichen Kommunikationsbarrieren, Erfassung der informations- und kommunikationstechnischen Infrastruktur und deren Nutzung, Zweck und Inhalt der Kommunikation usw.,

- * Stated Preference Szenarien zum Kontaktaufnahmeverhalten und zur Kommunikationsmittelwahl (vgl. hierzu FISCHER et al. 1990, 1991, 1992a,b),
- * Informationen zur Struktur der bestehenden individuellen Kommunikationsnetze wie Standort der Kontaktpartner, Häufigkeit der Kommunikationskontakte, Umfang der Kommunikation und verwendete Sprache bei der Kommunikation; jeweils differenziert nach Direktkontakten und Telekommunikationskontakten, wobei bei ersteren der Beobachtungszeitraum ein Jahr, bei zweiteren ein Monat umfaßte.

Für den vorliegenden Beitrag sind die ersten beiden und der letzte Themenkomplex von Relevanz. Die Beschreibung der individuellen Kommunikationsnetze stützt sich auf eine Erfassung der Größe und der räumlichen Struktur derselben. Hierbei wird nach der Art und Weise, wie die Kommunikationsbeziehungen durchgeführt werden, zwischen

- * Direktkommunikationsnetzen, bei denen die Kommunikationsbeziehungen in Form von Direktkontakten (Face-to-Face Kontakten) bestehen, und
- * Telekommunikationsnetzen, bei denen die Kommunikationsbeziehungen in Form von Telekommunikationskontakten bestehen, unterschieden.

Direktkontakte sind in der vorliegenden Studie definiert als interpersonelle Kontakte, die im Rahmen der wissenschaftlichen Tätigkeit durchgeführt werden und schließen Tagungs- und Kongreßbesuche ebenso mit ein wie Vortragsreisen und Arbeitsbesprechungen im Rahmen von gemeinsamen Forschungsvorhaben. Der Beobachtungszeitraum für Direktkontakte ist 12 Monate. Demgegenüber sind Telekommunikationskontakte via Telekommunikationsmedien (Telefon, Telex, Telefax, elektronische Post) durchgeführte Kommunikationen. Der Beobachtungszeitraum ist hier ein Monat.

3. Größe der individueller Kontaktnetze: Direktkommunikations- versus Telekommunikationsnetze

Zur Messung und Beschreibung der Größe individueller Kommunikationsnetze wird von folgenden Basisindikatoren ausgegangen, nämlich von

- * der Kontakthäufigkeit (Anzahl der Kommunikationskontakte pro Individuum im entsprechenden Beobachtungszeitraum),
- * dem Kommunikationsnetzumfang (Anzahl der Kontaktpartner P_j pro Individuum i), und
- * der Kommunikationsintensität (d.h. der Intensität der Kommunikationsbeziehungen, gemessen als durchschnittliche Anzahl der Kommunikationskontakte je Kontaktpartner).

Bei der Analyse wurde besonderes Augenmerk auf universitäts-, fachgruppen-, statusgruppen- und Altersklassenspezifische Unterschiede gelegt. Hierbei wird zwischen folgenden Kategorien differenziert:

Universitäten: Universität Wien, TU Wien, WU Wien,

Fachgruppen: Naturwissenschaften, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, Ingenieurwissenschaften,

Statusgruppen: Universitätsprofessoren, Universitätsdozenten, sonstige Universitätsassistenten,

Altersklassen: Hochschullehrer mit einem Alter bis 30 Jahre, 31 bis 40 Jahre, 41 bis 50 Jahre, über 50 Jahre.

Die kategorienspezifischen Ergebnisse für Direktkommunikations- und Telekommunikationsnetze sind in Tabelle 1 dargestellt. Erwartungsgemäß lassen sich markante Unterschiede zwischen Kommunikationsnetzen von Hochschullehrern der drei Universitäten feststellen. Angehörige der TU Wien haben die größten Direktkommunikationsnetze, jene der Universität Wien die größten Telekommunikationsnetze, während im Falle der WU Wien deutlich Defizite bei der Direktkontakthäufigkeit zu beobachten sind. Differenziert man nach der Fachgruppenzugehörigkeit, so zeigt sich, daß Naturwissenschaftler die meisten Direkt- und Telekommunikationskontakte haben. Bei den Ingenieurwissenschaftlern sind dies stark unterdurchschnittlich ausgeprägt.

Tabelle 1: Indikatoren zur Charakterisierung individueller Direktkommunikations- und Telekommunikationsnetze Wiener Universitätslehrer, differenziert nach Universitäts-, Fachgruppen-, Statusgruppen- und Altersklassenzugehörigkeit (1989, n=188)

Kategorie	Direktkommunikationsnetze (Beobachtungszeitraum: 1 Jahr)			Telekommunikationsnetze (Beobachtungszeitraum: 1 Monat)		
	KH	KU	KI	KH	KU	KI
Universitäten						
Universität Wien	6,41	4,36	1,47	6,57	5,33	1,23
TU Wien	8,67	4,35	1,99	4,74	3,93	1,21
WU Wien	4,29	3,39	1,30	5,87	5,26	1,12
Fachgruppen						
Naturwissenschaften	8,89	4,97	1,79	8,71	5,56	1,21
Sozial- und Wirtschaftswissenschaften	5,11	3,52	1,73	5,38	4,54	1,22
Ingenieurwissenschaften	5,76	3,35	1,45	3,73	2,92	1,18
Statusgruppen						
Universitätsprofessoren	11,02	6,12	1,80	10,12	7,21	1,19
Universitätsdozenten	9,28	5,40	1,72	5,23	4,18	1,11
sonst. Universitätsassistenten	3,97	2,80	1,51	5,37	3,57	1,21
Altersklassen						
bis 30 Jahre	2,28	1,77	1,29	3,23	2,92	1,13
31 bis 40 Jahre	5,77	3,60	1,60	6,97	4,65	1,16
41 bis 50 Jahre	8,57	5,48	1,56	6,86	5,30	1,27
über 50 Jahre	13,61	6,29	2,16	10,25	6,14	1,22
Gesamt	7,05	4,18	1,69	5,66	4,71	1,20

KH: Kontakthäufigkeit (Anzahl der Kommunikationskontakte pro Individuum)
 KU: Kommunikationsnetzumfang (Anzahl der Kontaktpartner je Individuum)
 KI: Kommunikationsintensität (durchschnittliche Anzahl der Kommunikationskontakte je Kontaktpartner)

Die größten Unterschiede zeigen sich jedoch bei einer Differenzierung nach der Statusgruppenzugehörigkeit und nach dem Alter, wobei die jeweiligen Teilgruppen stark miteinander korrelieren: Professoren gehören meist den Altersklassen der 41- bis 50-jährigen und der über 50-jährigen an, Dozenten durchweg den beiden mittleren Altersklassen und sonstige Assistenten zum größten Teil den Altersklassen bis 40 Jahre. Deutlich zeigt sich, daß mit steigendem Alter die Größe der Kommunikationsnetze, vor allem der Direktkommunikationsnetze, zunimmt.

4. Determinanten der Größe individueller Kommunikationsnetze

Nach der Beschreibung der Existenz und des Ausmaßes universitäts-, fachgruppen-, statusgruppen- und altersklassenspezifischer Unterschiede soll im folgenden der Frage nachgegangen werden, welche Faktoren in welcher Ausgestaltung die Größe individueller Kommunikationsnetze beeinflussen.

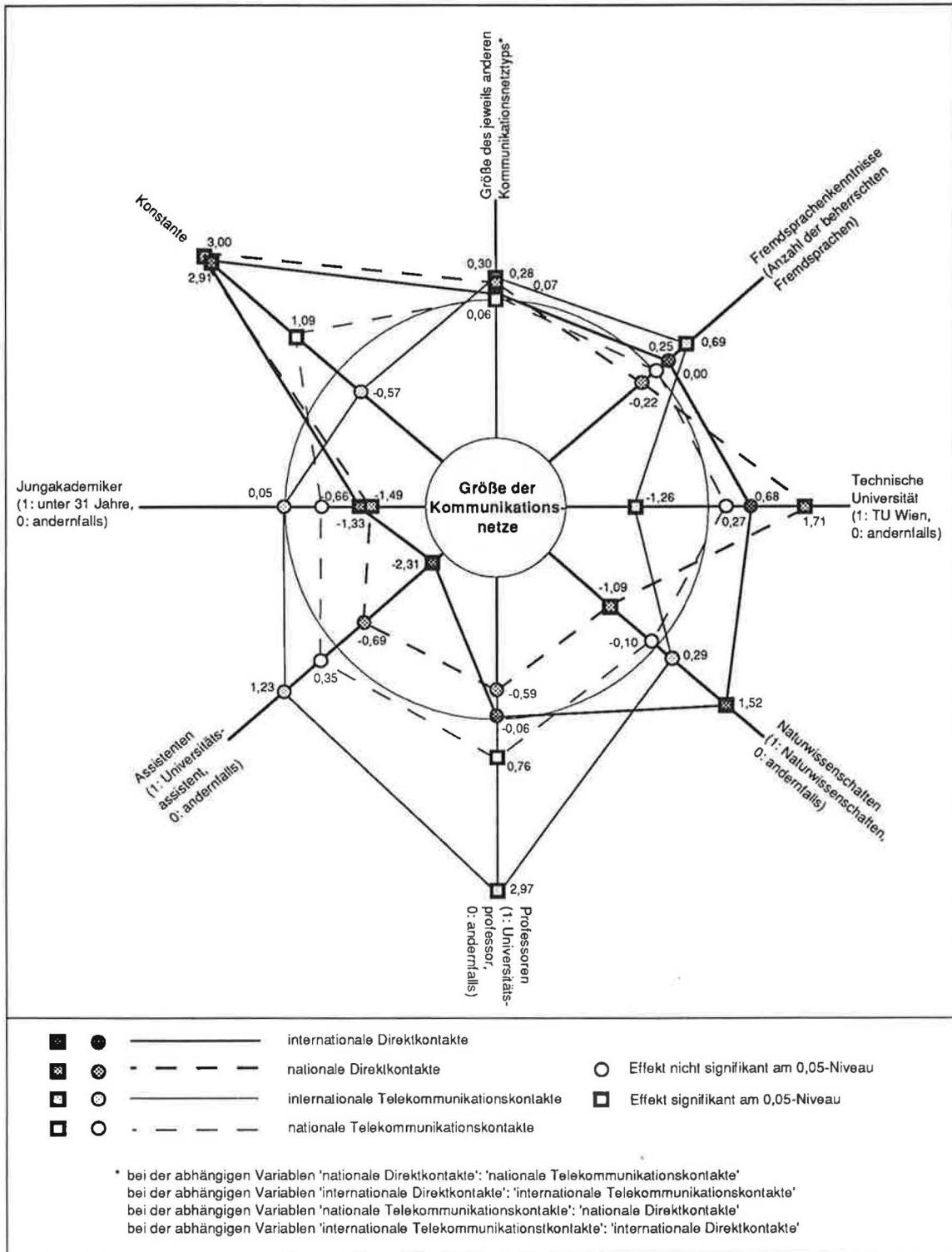
Zur Erklärung dieser Unterschiede gibt es bisher keinen geschlossenen theoretischen Ansatz, jedoch eine Reihe von potentiellen Erklärungsfaktoren, die das Kommunikationsverhalten von Hochschullehrern beeinflussen können. Im Prinzip kann man zwei Hauptkategorien von Determinanten unterscheiden: individuenspezifische Faktoren wie Fremdsprachenkenntnisse, Alter und Berufsposition und umweltbezogene Faktoren wie Fachgruppen- und Universitätszugehörigkeit. Um eine adäquate Antwort auf die o.g. Fragestellung zu gewinnen, reicht eine isolierte Betrachtung (d.h. eine Analyse der Stärke und Richtung der bivariaten Zusammenhänge) der einzelnen potentiellen Determinanten nicht aus, vielmehr ist eine multivariate Analyse erforderlich. Als methodischer Ansatz wird die Regressionsanalyse herangezogen. Vier Typen von individuellen Kommunikationsnetzen werden in die Analyse einbezogen: nationale wie internationale Direktkommunikationsnetze und nationale wie internationale Telekommunikationsnetze. Als abhängige Variable fungieren die absolute Anzahl der entsprechenden Direktkontakte bzw. der entsprechenden Telekommunikationskontakte. Sieben verschiedene unabhängige Variable gehen in die Analyse ein:

- * die Fremdsprachenkenntnisse des Individuums i (gemessen als Anzahl der in Wort und Schrift beherrschten Fremdsprachen),
- * die Universitätszugehörigkeit des Individuums i (dichotom gemessen, 1 falls Angehöriger der TU Wien, 0 andernfalls),
- * die Fachgruppenzugehörigkeit des Individuums i (dichotom gemessen, 1 falls Naturwissenschaftler, 0 andernfalls),
- * die Zugehörigkeit des Individuums i zur Kurie der Universitätsprofessoren (1 falls Universitätsprofessor, 0 andernfalls),

- * die Zugehörigkeit des Individuums i zur Statusgruppe der sonstigen Universitätsassistenten (1 falls sonstiger Universitätsassistent, 0 andernfalls),
- * die Zugehörigkeit des Individuums i zur Altersklasse der Jungakademiker (1 falls 30 Jahre oder jünger, 0 andernfalls),
- * die Größe des Kommunikationsnetzes des Individuums i vom jeweils anderen Kommunikationstyp, d.h. die Anzahl der internationalen (nationalen) Telekommunikationskontakte von i im Falle der internationalen (nationalen) Direktkommunikationskontakte von i und umgekehrt.

Die Ergebnisse der Regressionsanalysen sind in Abbildung 2 dargestellt. Die einzelnen Variablen haben unterschiedlichen Einfluß auf die Größe der vier betrachteten Typen individueller Kommunikationsnetze. Einzig die Variable 'Größe des jeweils anderen Kommunikationsnetztyps des Individuums i ' hat in allen vier Fällen einen signifikanten und zwar positiven Einfluß. Fremdsprachenkenntnisse haben erwartungsgemäß einen positiven Effekt auf die Größe internationaler Telekommunikationsnetze. Die Dummy 'Technischen Universität' hat einen signifikant positiven Parameterschätzwert im Falle nationaler Direktkommunikationsnetze, einen signifikant negativen im Falle internationaler Telekommunikationsnetze. Dies deutet auch auf eine stärkere nationale Ausrichtung der Technischen Universität im Bereich wissenschaftlicher Kooperation hin. Die Dummy 'Naturwissenschaften' zeigt einen signifikant positiven (negativen) Einfluß auf die Größe internationalen (nationaler) Direktkommunikationsnetze, ein Indiz für die stärkere internationale Orientierung der Naturwissenschaftler. Kommunikationsnetze von Naturwissenschaftlern sind i.a. hochselektiv, d.h. auf die zumeist nicht sehr zahlreichen Spezialisten einer Disziplin beschränkt. Statureffekte bestehen in Form eines positiven Einflusses der Zugehörigkeit zur Professorenkurie auf die Größe der Telekommunikationsnetze und eines negativen Einflusses der Zugehörigkeit zur Gruppe der sonstigen Universitätsassistenten auf die Größe der internationalen Direktkommunikationsnetze. Die Dummy 'Jungakademiker' zeigt die erwarteten negativen Parameterschätzwerte im Falle der beiden Typen von Direktkommunikationsnetzen, was darauf hindeutet, daß Akademiker zu Beginn ihrer Karriere über wesentlich kleinere Kommunikationsnetze verfügen.

Abbildung 2: Determinanten der Größe individueller Kommunikationsnetze: Regressionsanalytische Ergebnisse



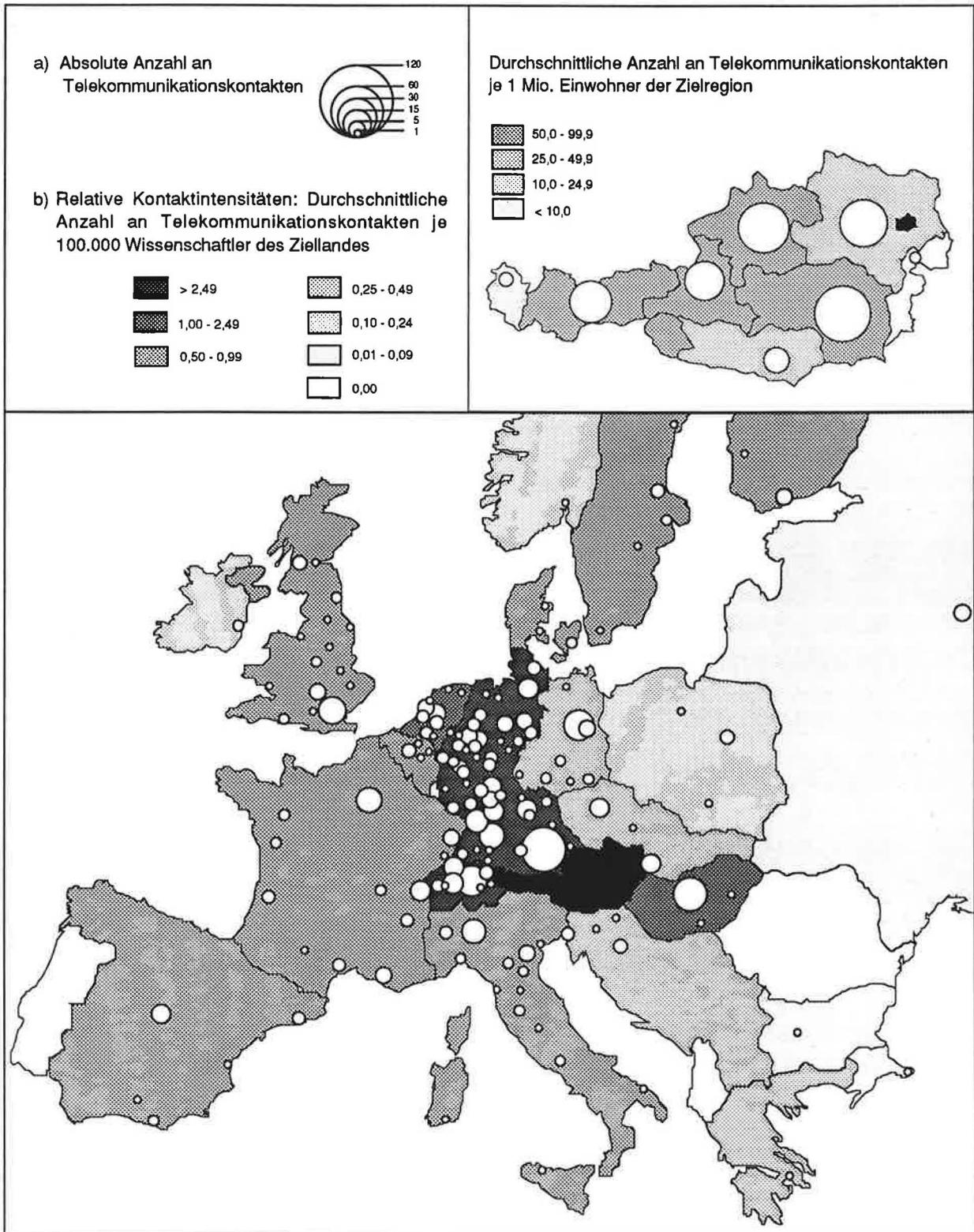
5. Räumliche Orientierung der individuellen Direktkommunikations- und Telekommunikationsnetze

Neben der Größe der Kommunikationsnetze ist auch deren räumliche Orientierung, also die räumliche Ausrichtung und Verteilung der Kontaktpartner, ein wichtiger Aspekt des Internationalisierungsgrades der akademischen Einheiten. In den Karten 1 und 2 ist das räumliche Muster der Kommunikationsnetze der Wiener Universitätslehrer graphisch dargestellt, wiederum differenziert nach den beiden Kommunikationsnetztypen: Direktkommunikations- und Telekommunikationsnetze. Anzahl und räumliche Verteilung der Kommunikationskontakte sind in Kreissignaturform dargestellt, wobei die Größe der Kreise der absoluten Anzahl der Kontakte zu dem jeweiligen Standort entspricht. Aus technischen Gründen wurde bei der Darstellung der nationalen (innerösterreichischen) Kommunikation auf eine genaue Lokalisierung der Kontaktpartner verzichtet und die Bundesländerebene als Aggregatebene gewählt. 80 % aller nationalen Kommunikationskontakte finden zu Partnern in den Landeshauptstädten statt.

In den Karten werden ferner relative Kontaktintensitäten dargestellt. Relative Kontaktintensitäten sind definiert als die durchschnittliche Anzahl der Kontakte (in der Beobachtungsperiode) je Individuum dividiert durch die Anzahl der im jeweiligen Zielland an öffentlichen Forschungsinstitutionen im Jahr 1988 tätigen Akademiker (in 100.000) (vgl. OECD 1991). Für die osteuropäischen Länder wurden die Bezugsgrößen auf der Basis von Daten in KALDOR (1991, S. 350) geschätzt. Für die österreichischen Bundesländer standen keine entsprechenden Angaben zur Verfügung, die relativen Kontaktintensitäten wurden daher auf 1 Mio. Einwohner bezogen.

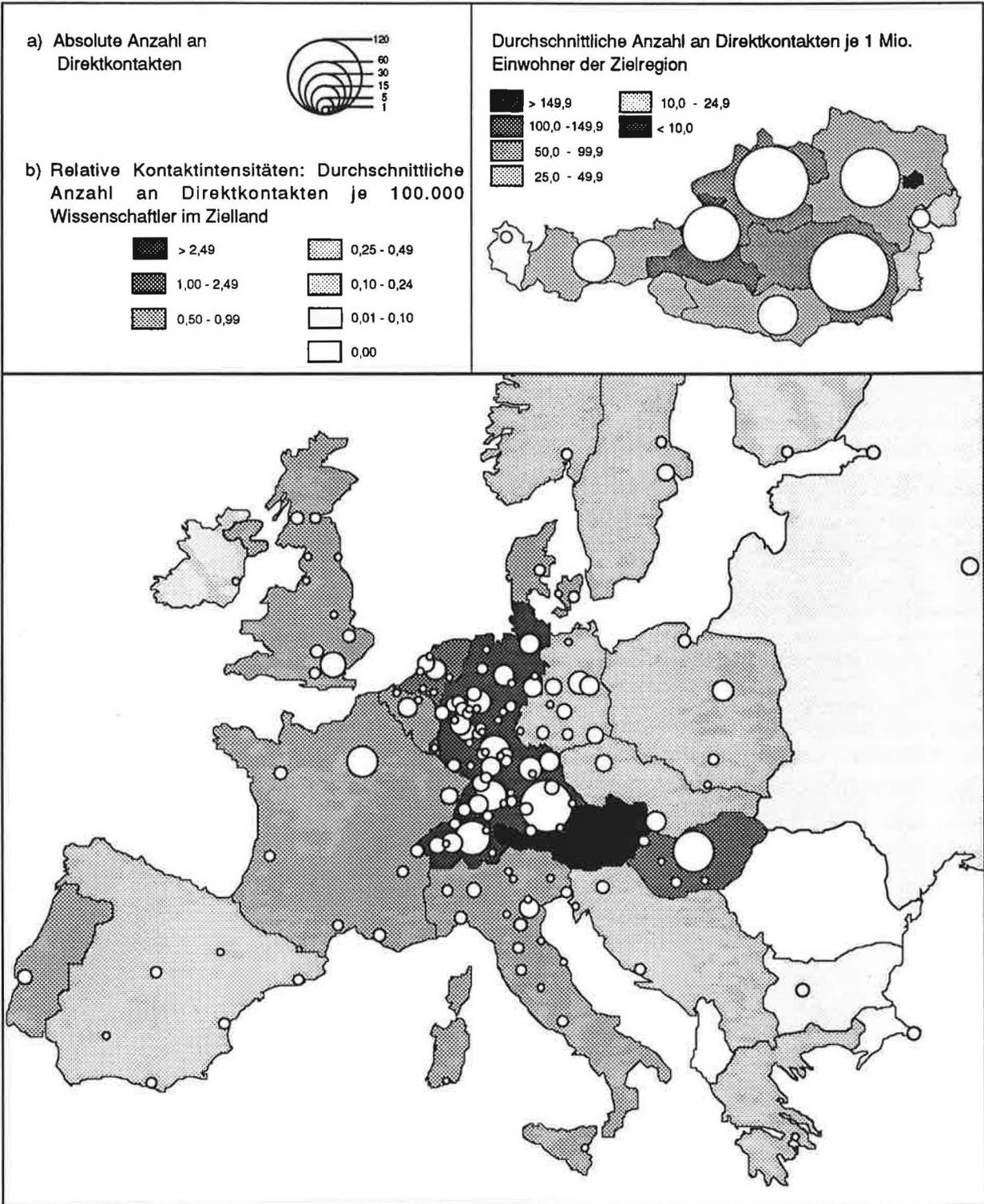
Die in den Karten eingetragenen Ländergrenzen entsprechen dem Stand von Ende 1989. In beiden Karten sind sämtliche Kontaktorte innerhalb Europas eingetragen. Sie machen 94 % aller Direktkommunikationskontakte und 86 % aller Telekommunikationskontakte aus. Die Regionen außerhalb Europas, in denen die übrigen Kontakte stattgefunden haben, sind vor allem Nordamerika und Japan, weniger als 2 % aller Kontakte fanden an Orten Südamerikas, Afrikas, Asiens (ausgenommen Japan) und Australiens statt.

Karte 1: Räumliche Orientierung der Telekommunikationsnetze Wiener Hochschullehrer in Europa: Absolute Anzahl an Kontakten pro Monat und relative Kontaktintensitäten (1989)



n = 188

Karte 2: Räumliche Orientierung der Direktkommunikationsnetze Wiener Hochschullehrer in Europa: Absolute Anzahl an Kontakten im Jahr 1989 und relative Kontaktintensitäten



n = 188

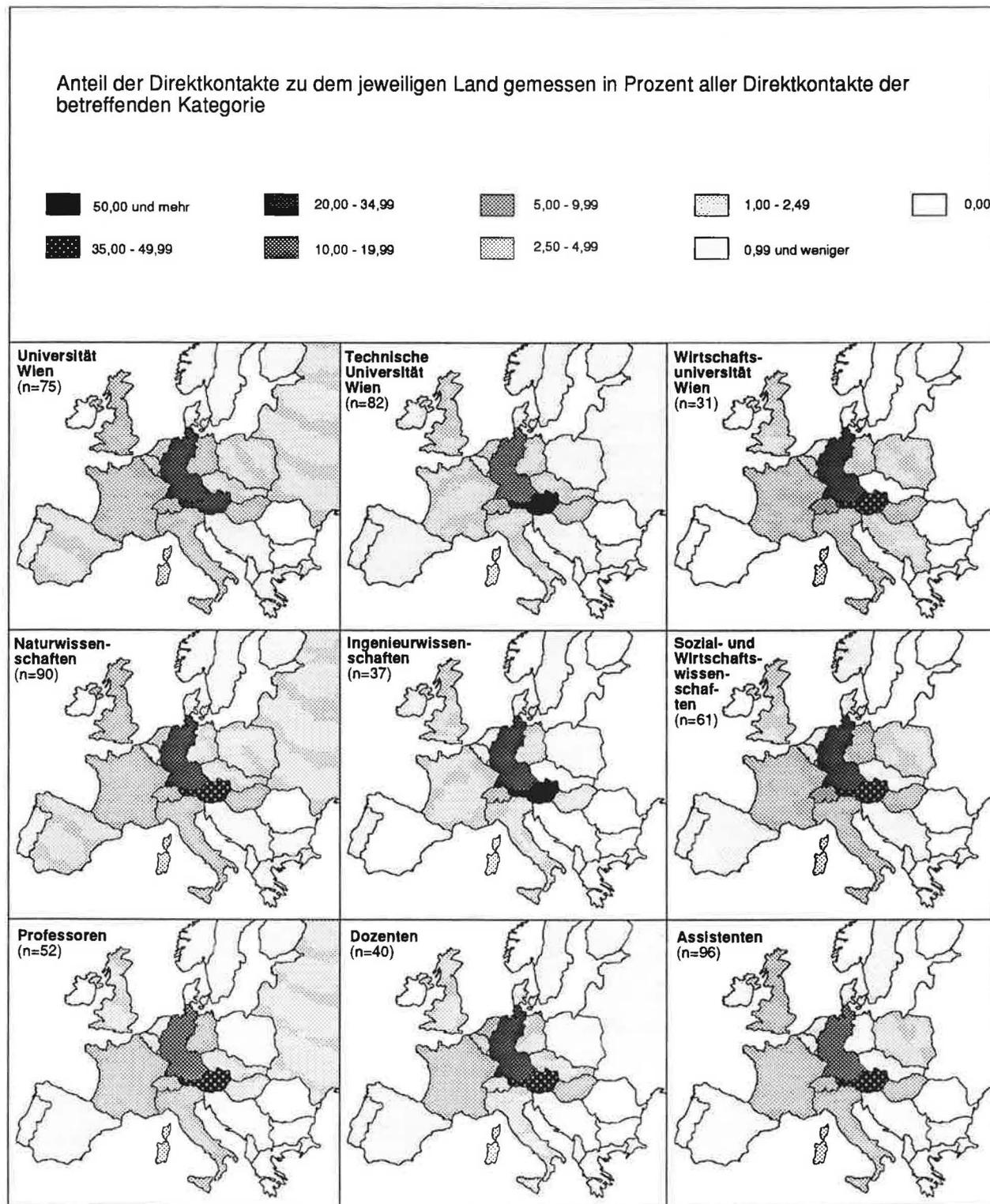
Deutlich zeigt sich die Orientierung der Kontaktnetze der Wiener Universitätsangehörigen auf den deutschsprachigen Raum. Über die Hälfte aller internationalen Direktkontakte und über ein Drittel aller internationalen Telekommunikationskontakte ging zu Kontaktpartnern in der BRD (alte Bundesländer), der (ehemaligen) DDR oder der Schweiz. Daneben fällt aber auch die große Anzahl an Kontakten zu Orten in den damals noch sozialistischen Staaten Osteuropas, vor allem in die ungarische Hauptstadt Budapest auf.

Die Kontaktorte sind überwiegend in großen Agglomerationen bzw. großstädtischen Regionen lokalisiert, in denen sich auch mit Universitäten, Forschungseinrichtungen und Forschungsabteilungen von Konzernen die wichtigsten Know-How Institutionen befinden. München besitzt sowohl bei den Direktkommunikations- als auch bei den Telekommunikationsnetzen die höchste Anzahl an Kontakten aller außerösterreichischen Standorte, gefolgt von Budapest, Paris und London. Auch innerhalb Österreichs dominieren die Universitätsstandorte als Kontaktorte. Graz weist hier die absolut meisten Kontakte auf, dahinter folgen Linz, Salzburg und Innsbruck.

Mit durchschnittlich 4,80 Direktkontakten pro Jahr (5,84 Telekommunikationskontakten pro Monat) je 100.000 Wissenschaftlern weist die Schweiz bei beiden Kommunikationsnetztypen die höchsten relativen Kontaktintensitäten auf, gefolgt von der BRD (alte Bundesländer) (4,15 bzw. 3,67) und Ungarn (2,50 bzw. 1,90). Mit dem romanischen Sprachraum (Italien: 0,64 bzw. 0,69; Frankreich 0,54 bzw. 0,52; Spanien: 0,49 bzw. 0,76; Portugal: 0,67 bzw. 0,00), aber auch mit Großbritannien (0,64 bzw. 0,82) und Skandinavien (Schweden: 0,42 bzw. 0,54; Dänemark: 0,76 bzw. 0,61; Norwegen: 0,32 bzw. 0,16; Finnland: 0,23 bzw. 0,68) gibt es nur relativ geringe Kommunikationsbeziehungen. Die beiden außereuropäischen Länder USA (0,20 bzw. 0,44) und Japan (0,06 bzw. 0,09) weisen ebenfalls niedrige relative Kontaktintensitäten auf.

In Karte 3 sind die räumlichen Muster der Direktkommunikationsnetze differenziert nach der Universitäts-, der Fachgruppen- und der Statusgruppenzugehörigkeit dargestellt. Hierbei sind jeweils die Prozentanteile der einzelnen europäischen Länder an der Summe aller (europäischen plus außereuropäischen) Kontakte der betrachteten Kategorie eingetragen. An Hand der Unterschiede in diesen Prozentanteilen einzelner Länder können unterschiedliche räumliche

Karte 3: Räumliche Muster der Direktkommunikationsnetze von Wiener Hochschullehrern in Europa (1989), differenziert nach der Universitäts-, Fachgruppen und Statusgruppenzugehörigkeit



Orientierungen und Ausdehnung der individuellen Kontaktnetze der einzelnen Teilgruppen identifiziert werden.

Die universitätsspezifische Differenzierung zeigt, daß die Angehörigen der Universität Wien ein eher ausgedehntes Kommunikationsmuster mit relativ hohen Anteilen an Kontakten in osteuropäischen Ländern haben, während die Angehörigen der Technischen Universität stark national orientierte Direktkommunikationsnetze besitzen. Angehörige der Wirtschaftsuniversität weisen die innerhalb Europas am geringsten ausgedehnten Kommunikationsnetze auf, was allerdings zum Teil an der starken nordamerikanischen Orientierung liegt. Insgesamt betrachtet sind die Netze stark auf den deutschsprachigen Raum hin ausgerichtet.

Erwartungsgemäß lassen sich starke fachgruppenspezifische Unterschiede beobachten. Die Naturwissenschaftler verfügen über sehr ausgedehnte Direktkommunikationsnetze mit einem hohen Anteil an Kontakten nach Osteuropa, die Ingenieurwissenschaftler zeigen besonders stark national orientierte Kommunikationsnetze (fast 60 % aller Kommunikationskontakte gehen zu Partnern innerhalb Österreichs). Die Sozial- und Wirtschaftswissenschaftler liegen hinsichtlich Orientierung und Ausdehnung ihrer Netze zwischen diesen beiden Gruppen.

Demgegenüber treten zwischen Professoren, Dozenten und Assistenten nur relativ geringe Unterschiede im räumlichen Muster der Kommunikationsnetze auf. Der einzige deutlichere Unterschied zeigt sich darin, daß die Orientierung auf die osteuropäischen Länder hin von den Professoren über die Dozenten zu den Assistenten markant abnimmt.

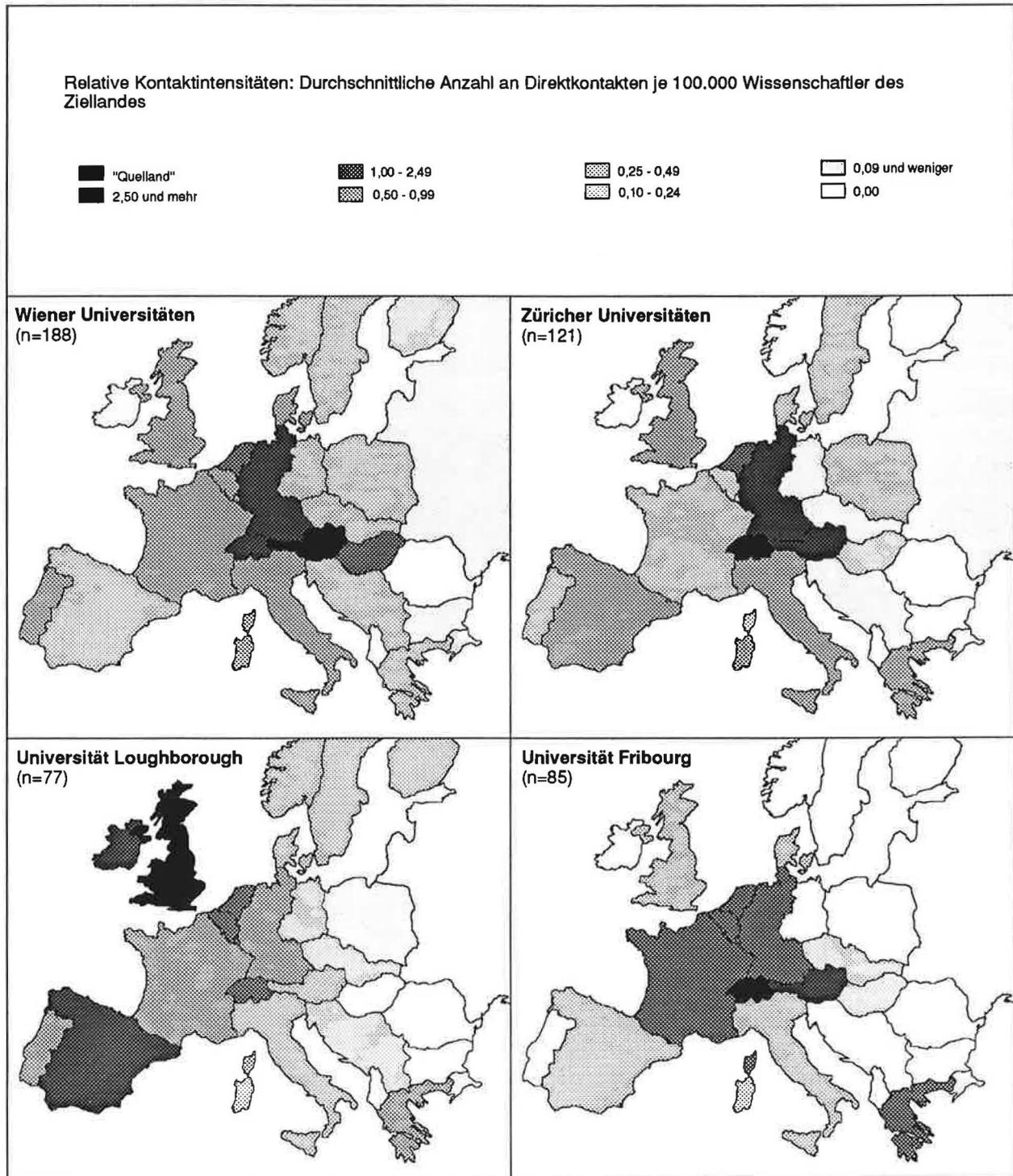
Die starken Unterschiede im räumlichen Muster der Direktkommunikationsnetze verschiedener Universitäten und Fachgruppen deuten auf unterschiedliche institutionelle Rahmenbedingungen und Universitätskulturen hin. Die Technische Universität und hier besonders die Ingenieurwissenschaftler unterstreichen - mit ihren vor allem auf Österreich ausgerichteten Kommunikationsnetzen - die Annahme einer eher praxisorientierten und weniger auf internationale wissenschaftliche Kooperation abzielenden Universitätskultur, wo ein aufgrund fachspezifischer Tradition, technischer Normensysteme u.ä. eine besonders starke nationale Orientierung, nicht zuletzt auch durch die Zusammenarbeit mit Unternehmen besteht. Die klassische Universität Wien mit einem breiten Spektrum

unterschiedlicher fachlicher Ausrichtungen zeigt im Gegensatz zur TU Wien weiter ausgedehnte Kommunikationsnetze ihrer Angehörigen. Es ist jedoch hier anzumerken, daß die Kommunikationsnetze der Universitätslehrer der TU durchschnittlich größer als die der anderen beiden Universitäten sind (vgl. Tab. 1).

Karte 4 schließlich zeigt die räumliche Struktur von Direktkommunikationsnetzen anhand von länderspezifischen relativen Kontaktintensitäten (entsprechend der oben beschriebenen Messung) von Wiener Universitätsangehörigen sowie von Universitätslehrern ausgewählter europäischer Universitäten. Dadurch können Unterschiede in der räumlichen Orientierung individueller Kontaktnetze zwischen Angehörigen unterschiedlicher nationaler Wissenschaftssysteme erfaßt werden. Hierzu werden die beiden großen Züricher Universitäten (Universität Zürich und ETH Zürich), die mit den untersuchten Wiener Universitäten von ihrer Struktur vergleichbar sind, die Universität Fribourg im französisch-sprachigen Teil der Schweiz und die Universität Loughborough in Mittelengland herangezogen. Die Daten stammen aus identisch zur Untersuchung an den Wiener Universitäten konzipierten Befragungen, die im Rahmen des NECTAR Projektes "Barriers to Communication" zwischen November 1989 und Frühjahr 1991 durchgeführt wurden.

Erwartungsgemäß treten markante länderspezifische Unterschiede zu Tage. Die Kommunikationsnetze der Wiener wie der Züricher Akademiker zeigen eine deutliche Orientierung der Kommunikationsbeziehungen auf den deutschen Sprachraum. Im Gegensatz zu den Wiener Universitäten haben die Züricher Universitätsangehörigen deutlich geringere Kontaktintensitäten in den osteuropäischen Ländern. Die Kommunikationsnetze der zweisprachigen Universität Fribourg konzentrieren sich sowohl auf den französischen wie auf den deutschen Sprachraum. Nach Nord- und Osteuropa lassen sich kaum Kommunikationsbeziehungen beobachten. Insgesamt sind die Kommunikationsnetze der Fribourger Universitätslehrer weniger stark ausgeweitet als diejenigen ihrer Wiener und Züricher Kollegen. Dies kommt auch im sehr hohen Anteil an nationalen und einem sehr niedrigen Anteil an überseeischen Kommunikationskontakten zum Ausdruck. Das Muster der Direktkommunikationsnetze der Angehörigen der Universität Loughborough in Mittelengland zeigt eine stärkere Ausrichtung auf westeuropäische Länder, insbesondere auf die Republik Irland, die Beneluxstaaten, aber auch Spanien. Wie bei der Universität Fribourg sind die

Karte 4: Räumliche Muster der Direktkommunikationsnetze ausgewählter europäischer Universitäten (1989/90)



individuellen Kommunikationsnetze weniger stark ausgeweitet. Allerdings verfügen die Akademiker an dieser Universität über einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Kontaktpartnern in den USA.

6. Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag steht ein Teilaspekt wissenschaftlicher Kommunikation, der für internationale Kooperationen und Vernetzungen von besonderer Bedeutung ist, im Mittelpunkt des Erkenntnisinteresses, nämlich die Struktur individueller wissenschaftlicher Kommunikationsnetze. Als individuelle Kommunikationsnetze werden dabei Kommunikationsbeziehungen von einem Individuum zu einer Menge anderer Individuen (Kontaktpartnern) verstanden. Nach der Form der Medienvermitteltheit dieser Kontakte wird zwischen Direktkommunikationsnetzen, bei denen die Kommunikation interpersonell (Face-to-Face) erfolgt, und Telekommunikationsnetzen unterschieden, bei denen die Kommunikation über elektronische Medien erfolgt. Die Datenbasis für die vorliegende Analyse stammt aus einer Ende 1989 bis Anfang 1990 an den drei größten Wiener Universitäten (Universität Wien, Technische Universität Wien, Wirtschaftsuniversität Wien) in Form mündlicher Interviews durchgeführten Befragung über das Kommunikationsverhalten von Universitätslehrern.

Im Mittelpunkt der Analyse stand die Charakterisierung der Größe individueller Kommunikationsnetze und der Bestimmungsfaktoren sowie der räumlichen Orientierung dieser Kommunikationsnetze. Hierbei konnte festgestellt werden, daß Kontakthäufigkeit und Kommunikationsnetzausdehnung nach der Universitäts-, Fachgruppen-, Statusgruppen-, und Altersklassenzugehörigkeit stark differieren. Grundsätzlich zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen Alter bzw. Status der Universitätslehrer einerseits und der Größe individueller Kommunikationsnetze andererseits, und zwar dahingehend, daß jüngere Akademiker bzw. niedrigeren Statushierarchien angehörende Universitätslehrer über tendenziell weniger umfangreiche Kommunikationsnetze verfügen.

Die räumliche Orientierung der Kommunikationsnetze zeigt eine starke Ausrichtung auf den deutschsprachigen Raum. Die relativ intensivsten Kommunikationsbeziehungen bestehen mit der Schweiz, gefolgt von der BRD (alte Bundesländer). Höhere relative Kontaktintensitäten weisen auch einige - zum Befragungszeitraum

noch sozialistische - Länder Osteuropas, vor allem Ungarn, die Tschechoslowakei und die (ehemalige) DDR auf. Zu den anderen osteuropäischen sowie den nord- und südosteuropäischen Staaten sind die beobachteten wissenschaftlichen Kontakte absolut wie relativ betrachtet gering. Im Vergleich mit Angehörigen Schweizer und britischer Universitäten sind die osteuropäischen Länder wesentlich stärker in die individuellen Kommunikationsnetze Wiener Hochschul-lehrer einbezogen. Hier zeigt sich, daß Wien einen wichtigen europäischen Beitrag als Know-How Transferzentrum für den Osten Europas spielt bzw. spielen kann.

Anmerkung. Die gegenständliche Studie ist Teil eines größeren, mit Förderungsmitteln des "Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung" geförderten Forschungsprojekt "Austria in European Communication Networks" (P7516).

Literatur

- Fischer, M.M., Maggi, R. und Rammer, C. (1990): Context specific media choice and barriers to communication in universities. *The Annals of Regional Science* 24, S. 253-269.
- Fischer, M.M., Maggi, R. und Rammer, C. (1991): Kommunikationsverhalten von Individuen. Ein methodologischer Ansatz und ausgewählte empirische Ergebnisse. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin, Reihe Mathematik/Naturwissenschaften* 40 (1991) 4, S. 7-14 (= *Berliner Geographische Arbeiten* Nr. 75).
- Fischer, M.M., Maggi, R. und Rammer, C. (1992a): Telecommunication media choice behaviour in academia: An Austrian-Swiss comparison. *Geographical Analysis* 24(1), S. 1-15.
- Fischer, M.M., Maggi, R. und Rammer, C. (1992b): Contact decision behaviour in a knowledge context: A discrete choice modelling approach using stated preference data. *Papers in Regional Science* 71 (in Druck)
- Kaldor, M. (1991): The international context and policy agenda. In Freeman, C., Sharp, M. und Walker, W. (Hrsg.): *Technology and the Future of Europe. Global Competition and the Environment in the 1990s*, S. 348-364. London und New York: Pinter Publishers.
- Kreibich, R. (1989): *Die Wissenschaftsgesellschaft. Von Galileo bis zur High-Tech-Revolution*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- OECD (1991): *Basic Science and Technology Statistics*. Paris: OECD.
- Rogers, E.M. und Kincaid, D.L. (1981): *Communication networks. Toward a new paradigm for research*. New York und London: The Free Press.