

# **Diffusion oder Fragmentierung? Grenzen der wissenschaftlichen Kommunikation am Beispiel des MAILBASE-Systems.**

*Christian Stegbauer und Alexander Rausch*

Dieser Aufsatz hat zwei Ziele: inhaltlich versteht er sich als empirischer Beitrag zur Entscheidung zwischen alter soziologischer Modernisierungs- und Differenzierungstheorie und neueren populäreren Entgrenzungsdebatten; formal soll beispielhaft eine neue Methode internetspezifischer Forschung aufgezeigt werden.

Modernisierung und soziale Differenzierung kann als identischer Prozess angesehen werden. Soziale Differenzierung findet seinen Ausdruck beispielsweise in voranschreitender Arbeitsteilung, Spezialisierung und dem Entstehen neuer Wissenschaftsdisziplinen. Mit diesem Prozess verbunden ist natürlich auch Grenzproduktion, und soziale Schließung.

In jüngster Zeit haben einige Autoren ein Ende dieses Differenzierungsprozesses mit dem Neuentstehen von Grenzen behauptet. Peter Gross (1996: 15) etwa meint, der Wechsel zwischen Öffnung und Schließung sei einer monotonen Steigerungsprogrammik gewichen. Gibbons und andere schreiben, dass neue Formen der Wissensproduktion transdisziplinär seien (Gibbons et al. 1994: 3); und nicht zuletzt die Werbung - oder die Initiative "Schulen ans Netz" versprechen das Wissen der Welt zugänglich zu machen, bzw. ins Klassenzimmer zu holen.

In dieser Untersuchung geht es also um die Frage ob die Fragmentierung weiter voranschreitet oder neue Prozesse der Entgrenzung Platz greifen. Entgrenzung müsste durch eine Diffusion von Informationen zwischen den Disziplinen angezeigt sein.

## **Empirisches Vorgehen**

Die hier vorgestellte Untersuchung basiert auf der Analyse von Teilnehmerverzeichnissen der öffentlichen Mailinglisten des Mailbase Systems. Im Mailbase-System in Großbritannien sind eine Vielzahl von Mailinglisten unterschiedlicher Fachdisziplinen zusammengefasst und administriert. Wir interessieren uns für fachübergreifende Kontakte, die mittels Mehrfachmitgliedschaften in Mailinglisten gemessen werden können. Das Mailbase System besteht mittlerweile aus etwa 2500 Mailinglisten mit etwa 160.000 Teilnehmern. Das Themenspektrum reicht von naturwissenschaftlichen Spezialthemen über geistes- und sozialwissenschaftliche, künstlerische Themen, bis hin zur Behandlung von bibliothekarischen Fragen und Listen zur Unterstützung der Administration des Mailbase Systems selbst.

Die Subskribentenverzeichnisse der öffentlichen Listen sind entweder über das WWW oder über den Mailbase-Listserver zugänglich. Diese enthalten den jeweils

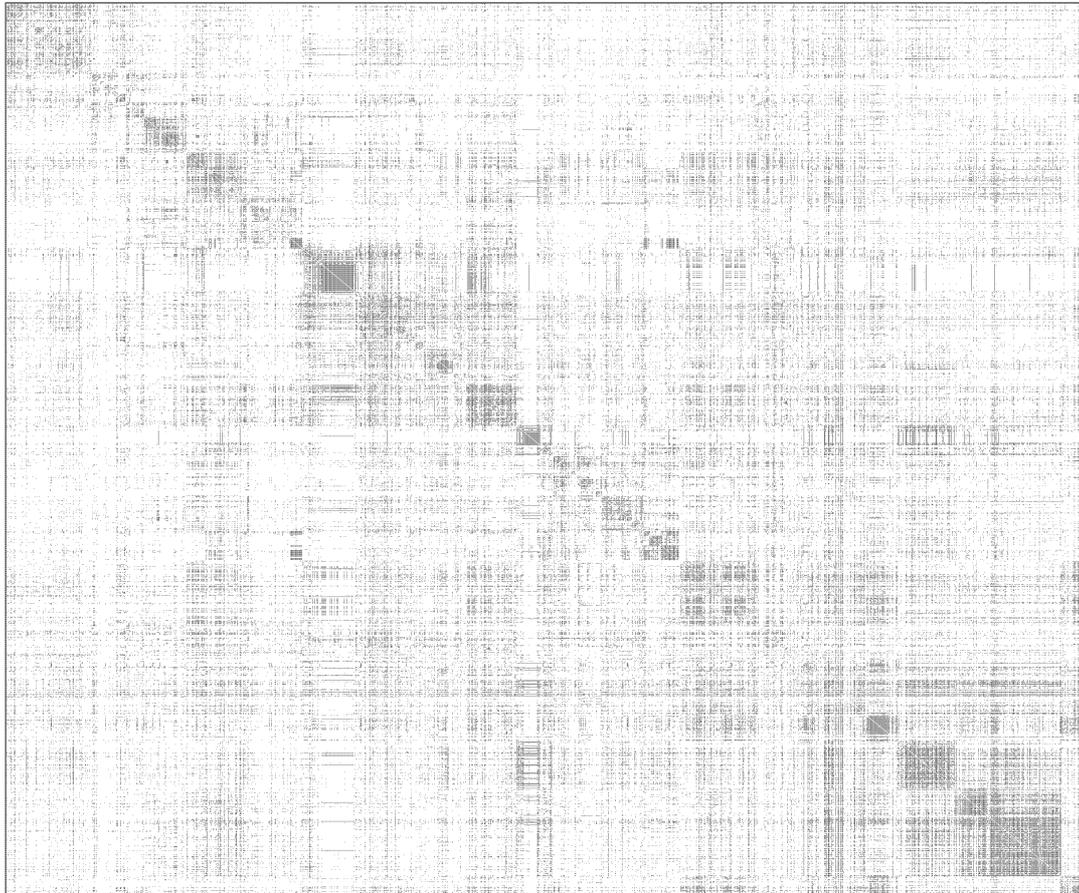
aktuellen Mitgliederstand, aber keine Angaben über Ein- und Austritte. Dabei wird neben der Unterscheidung zwischen Listeneignern, Moderatoren und Mitgliedern auch aufgeführt, wer sich temporär abgemeldet hat oder nur eine Zusammenfassung zugesandt bekommt.

Die Erhebung der Teilnehmerverzeichnisse erfolgte Anfang Juni 1999. Zu diesem Zeitpunkt wurden 1574 öffentliche und 840 geschlossene Mailinglisten angeboten. Ziel der Erhebung war die möglichst vollständige Beschaffung der Teilnehmerverzeichnisse der öffentlichen Mailinglisten. Knapp 1000 der Teilnehmerverzeichnisse konnten über das WWW beschafft werden, bei den etwa 600 restlichen Listen war eine Einschreibung erforderlich.

Bei der Zuordnung der Listen zu Fachgebieten orientieren wir uns am mailbase-internen Kategoriensystem, an den HESA Kategorien. Dieses Kategoriensystem wurde von der Higher Education Statistics Agency (Hesa) entwickelt und umfasst eine Einteilung in 19 Haupt- und über 100 Unterkategorien. Da das Mailbasesystem zusätzlich zu jeder Liste statistische Angaben liefert, konnten all diejenigen Listen ausgesondert werden, an die innerhalb der letzten 6 Monate keine Nachrichten gesendet wurden. Am Ende waren von den 1574 öffentlichen Listen etwa vier Fünftel mit über 136.000 unterschiedlichen E-Mailadressen auswertbar.

### **Operationalisierung und Datenaufbereitung**

Gefestigte oder diffuse Grenzen zwischen verschiedenen Fachgebieten lassen sich durch die Überschneidung von Mailinglisten unterschiedlicher Wissenschaftsdisziplinen messen. Eine Überschneidung zwischen zwei Listen liegt dann vor, wenn mindestens ein Teilnehmer beide Listen subskribiert hat.



*Grafik 1: Beziehungsnetz von Mailinglisten des MAILBASE-Systems, die mindestens ein Mitglied gemeinsam haben (alphabetische Sortierung nach Listennamen).*

Als Maß der Stärke der Überschneidung wird die Anzahl der Mitglieder, die beiden Listen angehören, definiert. Die so gewonnenen Überschneidungen sind in Grafik 1 abgebildet. Die Daten der dargestellten Netzwerkmatrix sind dort dichotom präsentiert. Ähnlich wie in einer Entfernungstabelle die Städte, gehört zu jeder Liste sowohl eine Zeile, als auch eine Spalte. Da die Beziehungen ungerichtet sind, ist die Matrix symmetrisch. Die Hauptdiagonale ist unbesetzt, denn die Beziehung einer Liste mit sich selbst ist keine sinnvolle Information. Die Listen wurden nach thematischen Kategorien sortiert, wodurch Themen- aber auch disziplinär verwandte Listen zueinander geordnet wurden. Das wird durch die Verdichtung, die schwarzen Punkte um die Diagonale herum angezeigt. Es sind aber auch weite Bereiche ohne Verbindungen zu finden - und das, obgleich ein sehr leicht ansprechendes Messkriterium verwendet wird: Ein einziger Teilnehmer, der zwei Listen abonniert reicht aus, eine Überschneidung dieser beiden Listen zu produzieren. Dennoch scheint es nach dieser Abbildung relativ viele Verbindungen zu geben. Trotzdem sind von annähernd 900.000 möglichen Verbindungen nur 14,4% realisiert. Dieser Wert lässt sich auch als mittlere Dichte, oder overall density verstehen.

In Grafik 1 lassen sich Überschneidungen zwischen einzelnen Mailinglisten nachvollziehen, man findet aber keinen Hinweis auf die Beziehungen zwischen den Wissenschaftsdisziplinen. Um Überschneidungen zwischen den Disziplinen messen zu können, ist eine Definition der Fachgrenzen notwendig. Hierzu werden die bereits erwähnten 19 Hesa-Hauptkategorien herangezogen. Eine tiefere Gliederung erscheint

uns hier nicht sinnvoll, da vielfach die Mailinglisten nicht in die darunterliegenden Unterkategorien eingeordnet wurden.

Code	Fachgebiet / Thematischer Schwerpunkt	Anzahl
A	Medizin und Zahnmedizin	25
B	mit der Medizin verbundene Fachgebiete	77
C	Biologische Wissenschaften (inkl. eines Teils der Psychologie)	55
D	Agrarwissenschaften und Tierheilkunde	12
F	Naturwissenschaften	52
G	Mathematik, Statistik, Informatik (als Computer Science)	67
H	Ingenieurwissenschaften	54
J	weitere technische Bereiche und Materialwissenschaften	6
K	Architektur, Städtebau, Landschafts- und Umweltplanung	15
L	Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (inkl. eines Teils der Psychologie)	149
M	Politik- und Rechtswissenschaften, weitere sozialwissenschaftliche Fächer	52
N	Betriebswirtschaftslehre und Verwaltungswissenschaften	62
P	Bibliothekswesen und Informationswissenschaften	45
Q	Sprach- und Kulturwissenschaften	60
V	Geschichtswissenschaften, Archäologie, Philosophie, Religionswissenschaften	51
W	Kunstwissenschaften und Design	44
X	Erziehungswissenschaften, inkl. Hochschuldidaktik und Erwachsenenbildung	88
Y	Interdisziplinäre Forschungsvorhaben	57
Z	Administrative und unterstützende Mailinglisten	350

*Tabelle 1: Thematische Zuordnung der Mailinglisten auf der Basis der Hauptkategorien der HESA-Klassifikation.*

Jede dieser Kategorien betrachten wir als disziplinären Block. Im folgenden sollen Überschneidungen zwischen diesen Blöcken betrachtet werden. Das Kriterium der Überschneidung zwischen zwei Listen spricht wiederum sehr leicht an, es reicht nämlich eine einzige Doppelmitgliedschaft eines einzigen Teilnehmers aus, um zwischen zwei Listen aus unterschiedlichen disziplinären Blöcken, eine Beziehung zwischen zwei Disziplinen zu konstituieren. Daher muss ein geeignetes Maß für die Bewertung der Stärke von Beziehungen zwischen den Kategorien gefunden werden. Vor allem aber geht es darum, strukturell bedeutsame Beziehungen von zufälligen oder fehlerhaften Beziehungen unterscheiden zu können. Schließlich soll auch die unterschiedliche Anzahl an Mailinglisten in den verschiedenen Kategorien berücksichtigen werden. Das ist der Grund dafür, dass wir die Stärke der Überschneidungen als den Quotienten zwischen Anzahl empirisch gefundener Überschneidungen und der Anzahl theoretisch möglicher Überschneidungen definieren.

Die Stärke der Beziehung zwischen Blöcken von Mailinglisten ist demnach gegeben durch:

$$\text{Stärke der Überschneidung} = \frac{\text{Anzahl gefundener Überschneidungen}}{\text{Anzahl möglicher Überschneidungen}}$$

Je nachdem, ob die Überschneidungen in ein und demselben Block (intradisziplinäre Überschneidungen) betrachtet werden oder ob die Überschneidung von zwei

unterschiedlichen Blöcken (interdisziplinäre Überschneidungen), erhalten wir für die Anzahl möglicher Überschneidungen (unterschiedlicher) Mailinglisten.

$$\text{Anzahl möglicher Überschneidung} = \frac{n * (n - 1)}{2}$$

falls die Überschneidungen innerhalb eines Blocks betrachtet werden und dieser n Mailinglisten umfasst

---


$$n * m$$

falls die Überschneidungen zwischen zwei Blöcken mit n bzw. m Mailinglisten betrachtet werden

In der Netzwerkanalyse verwendet man konventionell die Overall Density als Maß um strukturell bedeutsame Beziehungen von zufälligen oder unbedeutenden Beziehungen zu unterscheiden. Die Overall-Density für unser Netzwerk zwischen den Mailinglisten beträgt 14,4. D.h. 14% der möglichen Beziehungen bestehen tatsächlich. Das Ergebnis findet sich in der folgenden Tabelle:

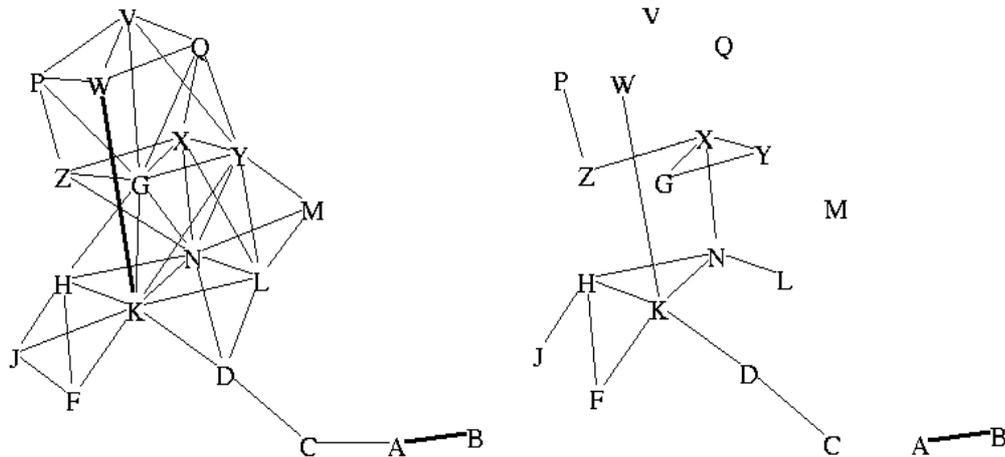
%	A	B	C	D	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	V	W	X	Y	Z
A	54	34	17	10	3	11	2	3	1	7	6	8	7	3	3	5	11	10	11
B	34	30	13	7	4	9	3	3	2	9	8	8	6	3	4	5	9	10	9
C	17	13	24	22	10	9	5	7	7	8	4	7	4	4	5	6	8	11	7
D	10	7	22	64	14	7	7	4	16	17	7	18	6	4	7	7	7	12	9
F	3	4	10	14	50	9	16	20	17	7	4	9	4	3	10	3	6	12	8
G	11	9	9	7	9	47	17	7	20	12	12	21	16	13	15	14	23	24	17
H	2	3	5	7	16	17	30	26	23	6	4	18	5	3	6	6	8	12	9
J	3	3	7	4	20	7	26	27	16	2	3	11	2	1	4	5	4	10	6
K	1	2	7	16	17	20	23	16	100	15	8	26	6	2	7	48	8	16	9
L	7	9	8	17	7	12	6	2	15	39	20	28	8	7	14	7	17	18	11
M	6	8	4	7	4	12	4	3	8	20	35	20	10	13	14	7	12	16	10
N	8	8	7	18	9	21	18	11	26	28	20	60	13	6	13	9	25	19	16
P	7	6	4	6	4	16	5	2	6	8	10	13	52	10	15	19	14	11	24
Q	3	3	4	4	3	13	3	1	2	7	13	6	10	32	18	12	14	13	10
V	3	4	5	7	10	15	6	4	7	14	14	13	15	18	44	17	12	17	12
W	5	5	6	7	3	14	6	5	48	7	7	9	19	12	17	56	10	11	13
X	11	9	8	7	6	23	8	4	8	17	12	25	14	14	12	10	41	19	20
Y	10	10	11	12	12	24	12	10	16	18	16	19	11	13	17	11	19	24	12
Z	11	9	7	9	8	17	9	6	9	11	10	16	24	10	12	13	20	12	32

Tabelle 2: Netzwerkmatrix disziplinärer Blöcke von Mailinglisten

Die grau unterlegten Beziehungen sind strukturell bedeutsam. Die stärksten Beziehungen, finden sich innerhalb der einzelnen Fachgebiete, wie die starke Besetzung der Diagonalen anzeigt. Besonders stark ist lediglich die Beziehung zwischen Medizin und Zahnmedizin (A) und der Kategorie "Fachgebiete, die mit Medizin verbunden sind (B)", z.B. Krankenpflege - und die Beziehung zwischen der Kategorie "Architektur, Städtebau, Landschafts- und Umweltplanung" und der Kategorie "Kunstwissenschaft und Design". Auffälliger als die wenigen bedeutsamen Beziehungen sind hingegen die vielen fehlenden Beziehungen.

Eine alternative Darstellungsform, bei der die unbedeutenden Beziehungen eliminiert wurden, stellt der Graph der Beziehungen in folgender Abbildung dar:

Graphik 2: Graph der Beziehungen zwischen den Wissenschaftsdisziplinen



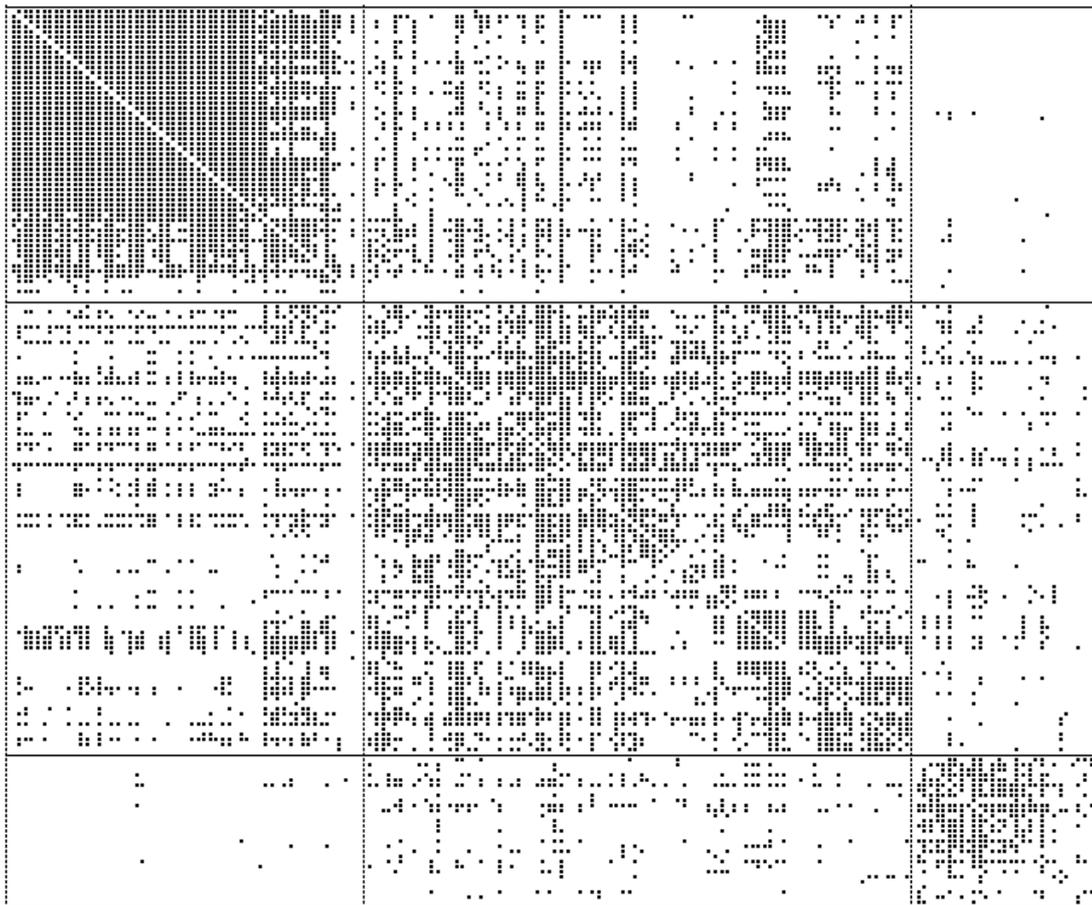
- (a) Als Stärke der Beziehung zwischen zwei disziplinären Blöcken wird der Quotient aus der Anzahl empirisch gefundenen Überschneidungen und der Anzahl der möglichen Überschneidungen von Mailinglistenpaaren der betrachteten Blöcke (in Prozent) benutzt.
- (b) Als Stärke der Beziehung zwischen zwei disziplinären Blöcken wird die durchschnittliche Anzahl gemeinsamer Teilnehmer von Mailinglistenpaaren aus den betrachteten Blöcken benutzt. (Overall Density = 0,418 Teilnehmer pro Listenpaar)

Die zunächst verwirrend erscheinende Zahl der Verbindungen auf der linken Seite enträtselt sich, wenn man die Verbindungen etwas näher betrachtet. Fett sind wiederum die besonders starken Beziehungen zwischen B (Fachgebieten, die mit Medizin verbunden sind) und A (Medizin und Zahnmedizin), wobei beide nur über die Disziplin "Biologische Wissenschaften" (C) mit den anderen Wissenschaftsdisziplinen verbunden sind.

Eine alternative Darstellung, findet sich rechts. Hier wurde die durchschnittliche Anzahl an überschneidenden Mitgliedern als Kriterium eingeführt. Dieses Instrument spricht nicht ganz so leicht an - und zeigt ein wohl realistischeres Bild: noch weniger Beziehungen zwischen Fachgebieten bleiben bestehen. Geschichtswissenschaften (V), Sprach- und Kulturwissenschaften (Q) und Politik- und Rechtswissenschaften (M) sind bei dieser Darstellung völlig isoliert.

Diese sehr grobe Analyse zeigt keine neuen Überschneidungen außerhalb des alten Erwartungshorizontes. Daher möchten wir nun noch anhand eines Beispiels eine detailliertere Aufschlüsselung vorstellen. Wir haben die Beziehung zwischen der Kategorie der Wirtschaft- und Sozialwissenschaften einerseits und der Medizin andererseits ausgewählt. Diese Wahl erfolgte, um einen näheren Blick auf die sehr heterogene in mehrere Disziplinen zerfallende Kategorie der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften zu werfen. Diese sollte in Verbindung mit Medizin gebracht werden, da hier, trotz der strukturell bedeutungslosen Beziehungen eine Bindestrichsoziologie,

nämlich Medizin-Soziologie besteht; bei den Wirtschaftswissenschaften müsste sich eigentlich eine fachliche Verbindung bei der Ökonomie des Gesundheitswesens finden lassen.



Graphik 3: Netzwerk der Mailinglisten aus den Bereichen „Medizin und Zahnmedizin“ und „Wirtschafts- und Sozialwissenschaften“

Das Ergebnis dieser Analyse zeigt Graphik 3: Die Struktur wurde mittels eines blockmodellanalytischen Verfahrens umgeordnet und unterteilt. Oben links findet sich der Block der Wirtschaftswissenschaften, in der Mitte die Sozialwissenschaften und unten rechts die Medizin.

Es fällt auf, dass zwischen Ökonomie und Medizin so gut wie gar keine Beziehungen bestehen, eher schon zwischen Sozialwissenschaft und Medizin und zwischen Sozialwissenschaft und Ökonomie. Finden sich also hier, innerhalb der groben Kategorien die neuen transdisziplinären Kontakte? Um dieser Frage nachzugehen, schauen wir uns jeweils die am stärksten überschneidenden Listen an. Eine Darstellung davon findet sich in Tabelle drei und vier.

Eine hohe Zahl von Überschneidungen durch gemeinsame Mitglieder ... hat die Mailingliste	Anzahl der		Anzahl der Listen mit gemeins. Mitgliedern	Stichwörter zum Gegenstand und zur Art der Mailingliste
	aus Block	im Block		
sosig	2	1	53 (93%)	Social Science Information Gateway
risk	2	1	46 (81%)	Entscheidungs- und Risikotheorie
social-policy	2	1	42 (74%)	Sozialpolitik
social-theory	2	1	37 (65%)	Gesellschaftstheorie
esrc-international	2	1	36 (63%)	Economic & Social Research Council (Funding)
european-sociologist	2	1	36 (63%)	generelles Mitteilungsorgan (Soziologie)
evidence-based-health	3	1	7 (12%)	Public Health / Gesundheitsversorgung
downs-research	3	1	2 ( 4%)	Soziale & kognitive Aspekte des Down-Syndroms
univ-dep-gp	3	1	2 ( 4%)	General Practice / Allgemeinmedizin
econ-soc-devt	1	2	54 (61%)	Studien zur ökonomischen & sozialen Entwicklung
cti-econ	1	2	46 (52%)	Computers in Teaching Initiative
econometric-research	1	2	46 (52%)	Ökonometrie
euro-econ	1	2	46 (52%)	generelles Mitteilungsorgan (Ökonomie)
esrc-desg	1	2	39 (44%)	Economic & Social Research Council (Funding)
evidence-based-health	3	2	45 (51%)	Public Health / Gesundheitsversorgung
medical-education	3	2	31 (35%)	Public Health / Gesundheitslehre
medical-it	3	2	23 (26%)	Medizinische Information Technology
comp-med-trials	3	2	19 (22%)	komplementäre Therapieverfahren
omni	3	2	18 (20%)	Organizing Medical Networked Information
economics-experimental	1	3	3 (10%)	experimentelle Wirtschaftswissenschaften
nep-gth	1	3	3 (10%)	New Economic Papers: Game Theory
econometric-research	1	3	2 ( 7%)	Ökonometrie
nep-hea	1	3	2 ( 7%)	New Economic Papers: Health Econ.
death-soccon	2	3	13 (45%)	Sozialer Bezugsrahmen von Tod und Sterben
sociology-midwifery	2	3	12 (44%)	Geburtshilfe und Mutterschaft
sosig	2	3	11 (38%)	Social Science Information Gateway
qual-software	2	3	10 (34%)	Qualitative Data Analysis Software
census-analysis	2	3	9 (31%)	Analyse von Volkszählungsdaten

Tabelle 3: Überschneidungen zwischen Blöcken und Mailinglisten

Blöcke	Mailingliste 1	Mailingliste 2	gemeinsame Teilnehmer		
1 & 1	nep-ecm	373	nep-ets	332	250
1 & 2	cti-econ	315	sosig	436	22
1 & 3	econometric-research	658	evidence-based-health	1351	3
2 & 2	european-social-policy	333	social-policy	602	132
2 & 3	evidence-based-health	1351	qual-software	819	13
3 & 3	medical-education	321	medical-it	330	68

Tabelle 4: Die stärksten Überschneidungen zwischen Mailinglisten

Sozialwissenschaft ist mit Ökonomie in den Listen, Entscheidungs- und Risikotheorie, Sozialpolitik usw. verbunden. Umgekehrt steht der Ökonomieblock mit den Sozialwissenschaften, über die Listen "Studien zur ökonomischen & sozialen Entwicklung, "Computers in Teaching" und "Ökonometrie" in Beziehung. Zwischen Medizin und Ökonomie steht als fast einziges die öffentliche Gesundheitsversorgung als Schnittstelle zur Verfügung und zwischen Sozialwissenschaft und Medizin spielt dieses Thema ebenfalls eine Hauptrolle. Praktisch alle Kontakte sind in bekannten und

definierten Schnittstellenfächern zu finden. Neue, unerwartete Überschneidungen finden sich so gut wie gar nicht, auch wenn die Grobsicht dies vielleicht noch möglich erscheinen ließ.

Zwar lassen sich Veränderungen nur durch Verlaufsdaten, bzw. ersatzweise Zeitreihen empirisch erfassen, aber auch mit unseren Querschnittsdaten lässt sich ein erster Blick auf die, durch datenlose Spekulation diffus gewordene Wirklichkeit werfen. Wären die Hypothesen einer Grenzauflösung zwischen den wissenschaftlichen Disziplinen korrekt, käme es also zu einer Diffusion von Informationen, und hätte das Internet daran großen Anteil, hätten sich zumindest einige unerwartete Überschneidungen finden lassen müssen. Da dies nicht der Fall ist, können wir vorerst für die Soziologie Entwarnung geben; die alten Grenzen bleiben bestehen, das alte Differenzierungsparadigma bleibt wohl weiter gültig.

### **Literatur:**

- Arabie, Phipps; Boorman, Scott A.; Levitt, Paul R. (1978): *Constructing Blockmodels: How and Why*, in: Journal of Mathematical Psychology 17, S. 21-63.
- Becker, Barbara; Pateau, Michael (Hrsg.), 1997, *Virtualisierung des Sozialen. Die Informationsgesellschaft zwischen Fragmentierung und Globalisierung*. Frankfurt u.a.: Campus.
- Borgatti, Steve P.; Everett, Martin G.; Freeman, Linton C. (1996): *UCINET IV* Version 1.64. Natick, MA: Analytic Technologies.
- Breiger, Ronald R.; Boorman, Scott A.; Arabie, Phipps (1975): *An Algorithm for Clustering Relational Data with Applications to Social Network Analysis and Comparison to Multidimensional Scaling*, in: Journal of Mathematical Psychology 12, S. 328-383.
- Faust, Katherine; Wasserman, Stanley (1992): *Blockmodels: Interpretation and evaluation*, in Social Networks 14, S. 5-61.
- Gibbons, Michael; Limoges, Camille; Novotny, Helga; Schwartzman, Simon; Scott, Peter; Trow, Martin, 1994, *The New Production of Knowledge. The Dynamics of science and research in contemporary societies*. London u.a.: Sage.
- Gross, Peter, 1996, *Die Multioptionsgesellschaft*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Kappelhoff, Peter (1984): *Strukturelle Äquivalenz in Netzwerken: Algebraische und topologische Modelle*, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 36, S. 464-493.
- Kocka, Jürgen (Hrsg.), 1987, *Interdisziplinarität. Praxis - Herausforderungen - Ideologie*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Krackhardt, David; Blythe, Jim; McGrath Cathleen (1995): *KrackPlot 3.0*. Natick, MA: Analytic Technologies.
- Pappi, Franz Urban (Hrsg.) (1987): *Methoden der Netzwerkanalyse*. München: Oldenbourg (Reihe: Methoden der Netzwerkanalyse).