

## "Moving Structure" als Analyseverfahren für Verlaufsdaten am Beispiel von Mailinglisten

Stegbauer, Christian; Rausch, Alexander

Veröffentlichungsversion / Published Version  
Zeitschriftenartikel / journal article

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:  
GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Stegbauer, C., & Rausch, A. (2006). "Moving Structure" als Analyseverfahren für Verlaufsdaten am Beispiel von Mailinglisten. *Sozialwissenschaftlicher Fachinformationsdienst soFid*, Methoden und Instrumente der Sozialwissenschaften 2006/1, 11-30. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-205217>

### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

# „Moving Structure“ als Analyseverfahren für Verlaufsdaten am Beispiel von Mailinglisten<sup>1</sup>

Christian Stegbauer und Alexander Rausch

## Zusammenfassung

Bei der Analyse von Beziehungsnetzen ergibt sich das Problem, dass sich Netzwerke über einen längeren Zeitraum entwickeln, es aber an Methoden fehlt, diese zeitliche Entwicklung darzustellen und zu analysieren. Dieses Problem wird in letzter Zeit vermehrt beforscht.

Gerade bei der Netzwerkanalyse von Beziehungsstrukturen, die im Internet mittels schriftlicher asynchroner Kommunikation entstehen, spielt der Verlaufsaspekt eine besondere Rolle. Unsere bisher analysierten Daten der Kommunikationsbeziehungen in Mailinglisten umfassten Zeiträume zwischen etwa zwei und acht Jahren.

Nun haben wir eine *neue Methode zur Verlaufsanalyse* entwickelt, und am Beispiel von einigen Mailinglisten, für die wir Daten über mehrere Jahre besitzen, getestet. Die von uns verwendete Methode haben wir „Moving Structure“ im Anschluss an den, aus der statistischen Verlaufsanalyse bekannten „Moving Average“ genannt.

Dabei ist es möglich, mittels der positionalen Analyse von sich überschneidenden Zeiträumen (die bei unseren bisherigen Analysen zwischen drei und zwölf Monaten betragen haben), die Entwicklung der Struktur dynamisch nachzuzeichnen.

Eine Grundstruktur, welche sich in Mailinglisten immer wieder zeigt, ist eine Zentrum-Peripherie-Struktur. Ein Zentrum ist Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Kommunikation in diesen virtuellen Sozialräumen.

Mit Hilfe unserer Analyseverfahren lässt sich nun die Stabilität der einzelnen Positionen bestimmen. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf dem Zentrum und dessen Dynamik. Es zeigt sich, dass es einen Austausch von Akteuren zwischen Zentrum und Peripherie gibt. Das Zentrum als Position erweist sich hingegen als stabil.

---

1 Textfassung eines Vortrages, der am 24. März 2006 auf der Veranstaltung „Individuen und soziale Kontexte: Theoretische Konzepte und empirische Analysen“ der DGS-Sektion „Methoden der empirischen Sozialforschung“ an der Universität Duisburg-Essen (zugleich Veranstaltung anlässlich der Emeritierung von Prof. Dr. Hans J. Hummell) und in erweiterter Form am 31. März 2006 auf der Veranstaltung „Soziale Netzwerke“ der DGS-Sektion „Modellbildung und Simulation“ am Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung in Köln gehalten wurde.

Eine erweiterte Fassung dieses Beitrages erscheint in ‘Studien zur Politikwissenschaft’, Institut für Politikwissenschaft, Zürich.

## 1 Dynamik in der Netzwerkanalyse

Forschungen zur Netzwerkanalyse begannen im Vereinigten Königreich, und wurden dort vor allem von der sog. Manchester-Gruppe vorangetrieben. Für einen Durchbruch der Netzwerkanalyse in der Forschung sorgte vor allem Harrison White (Scott 1991). Von den frühen 1960er bis in die 1970er Jahre hinein entwickelte die Forschungsgruppe um ihn herum in Harvard Algorithmen zur positionalen Analyse von Netzwerken. Die von White et al. entwickelte und dann Blockmodellanalyse genannte Methode wurde in vielfältiger Weise weitergeführt und weiterentwickelt. Eine Analyse von verschiedenen Algorithmen zur Blockmodellanalyse und den dahinter stehenden Überlegungen zur Äquivalenz von Positionen findet sich beispielsweise bei Kappelhoff (1984; 1987; 1992).

Schaut man auf die Geschichte dieser Variante der Netzwerktheorie und -forschung, so bildet der Strukturalismus eine seiner wichtigsten Wurzeln.<sup>2</sup> Strukturalismus ist gekennzeichnet durch eine analytische Trennung von Form und Inhalt (Saussure 2001, zuerst 1916). Eine solche Trennung nahm Georg Simmel in seinem etwas früher als Saussures Vorlesungsmitschriften erschienenen Programm zur Soziologie ebenfalls vor. Simmels Ziel war es, diejenigen verhaltensbestimmenden Bestandteile zu analysieren, die sich nicht historisch ändern (Simmel 1908). Neben der Trennung von Form und Inhalt unterscheidet Saussure zwischen der Gesamtheit der strukturellen Regeln einerseits und den jeweils angewendeten andererseits. Dies eröffnet einen Blick auf den Wandel von Strukturen bzw. ihre historische Einbettung. Gegenüber dem auf die historische Gleichförmigkeit sozialer Strukturen ausgerichteten Erkenntnisinteresse Simmels betont dessen Nachfolger, Leopold von Wiese (1933), die Bedeutung der Dynamik von sozialen Beziehungen als Analysegegenstand der Soziologie.<sup>3</sup>

Bereits ganz zu Beginn dessen, was wir heute Netzwerkforschung nennen, wurde auf die Bedeutung der Veränderung von Netzwerken als Forschungsgegenstand hingewiesen. Radcliffe-Brown (1940), dem allgemein das Verdienst zugerechnet wird, den Netzwerkbegriff eingeführt zu haben, argumentiert dahingehend, dass zum einen soziale Strukturen relativ stabil seien, aber die Veränderung von sozialer Struktur besondere Aufmerksamkeit verdiene.

Obwohl der Fokus bei netzwerkanalytischen Untersuchungen normalerweise auf der statischen Betrachtungsweise lag, gab es bereits zu Beginn der Netzwerkanalyse Versuche, die Entfaltung der Struktur zu betrachten (beispielsweise anhand der Newcomb-Daten, vgl. White et al. 1976, Arabia et al. 1978). Theoretische Begründung für die hauptseitig statische Betrachtungsweise war die Annahme, dass die Beziehungen eine gewisse Zeit brauchen, um sich zu etablieren, aber dann relativ stabil blieben. Dieser Aspekt spielt auch heute noch bei der Untersuchung von Netzwerkdynamik eine Rolle (beispielsweise Johnson et al. 2003, am Beispiel der Entwicklung der Beziehungen bei Polarforschern). Die Stabilitätsthese ist allerdings zunächst einmal nur eine empirische Hypothese, die es zu überprüfen gilt. Träfe sie zu, so sollte die Dynamik in Netzwerken nach einer Anfangsphase abneh-

2 John Scott (1991) datiert den Beginn der modernen Netzwerkanalyse auf die Versuche von Harrison White (1963) algebraische Modelle für Verwandtschaftsbeziehungen in der Tradition von Lévi-Strauss zu entwickeln. Der wirkliche Durchbruch kam mit der Einführung der Blockmodellanalyse (White & Breiger 1975). White orientierte sich am Strukturalismus, wie auch der Gebrauch des Begriffes „social grammar“ andeutet.

3 Der hier angedeutete Widerspruch zwischen Simmel und von Wiese ist nicht unbedingt real, denn Simmel erkennt schon auch die Bedeutung von Veränderungen der Beziehungen an, jedoch betrachtet er beispielsweise am Beispiel der Ehe nicht die individuelle Gestaltung und Dynamik in der Beziehung (Inhalt), sondern das, was alle Ehen gemeinsam haben (also die Form).

men. Obgleich Emirbayer und Goodwin (1994) bestreiten, dass netzwerkanalytische Ansätze die Genese und den Zerfall von sozialen Strukturen berücksichtigten, sahen die Begründer der Blockmodellanalyse durchaus das Problem; so schrieben sie (White et al. 1976: 763):

„Blockmodels also make sense out of data describing social structure over time. The possibilities are numerous. Blocks can be stable over time, with the blockmodel changing. On the other hand, a blockmodel may be stable, with the blocks' memberships changing as roles and positions rotate among individuals (of course, we would need independent confirmation of such changes). Or there can be complete stability, at least for the coarse partitions into blocks.“

Eine Theorie, die sich mit der Entfaltung der Struktur von Beziehungen beschäftigt, ist die der strukturellen Balance (Davis 1970; Davis 1977; Davis & Leinhardt 1972; Holland & Leinhardt 1971). Aus ihr folgt, dass Gruppen entlang der Grenze von negativen Beziehungen oder Feindschaften in Subgruppen, bzw. Cliques zerfallen. Diese Theorie und die dort entwickelte Methode des Triadenzensus ist aber ebenfalls vor allem auf die Entfaltung der Struktur ausgerichtet.

Der Zerfall von Struktur wurde in der Frühphase der Netzwerkanalyse also kaum thematisiert.

## 2 Neue Aufmerksamkeit für Strukturveränderungen

Bereits vor einigen Jahren gab man sich mit diesen Betrachtungen nicht mehr zufrieden. Der bestehende Mangel wurde registriert. Die Fachzeitschrift *Social Networks* gab zu diesem Zeitpunkt beispielsweise eine Nummer heraus, die als Schwerpunkt die Änderungen in sozialen Netzwerken hatte. Allerdings bleibt auch hierin die Analyse auf meistens nur wenige Zeitpunkte beschränkt. Alle Autoren des Sonderhefts ermittelten die Informationen durch wiederholte Befragung der Mitglieder ihrer persönlichen Communities. Aber auch hier sind 2-3 Interviews die Regel, nur in einem Fall wurden 7 Interviews in einem Jahr durchgeführt.“ Alle Autoren, außer Feld (1997) benutzen Ego-Zentrierte Daten. Die Herausgeber des Schwerpunkthefts Suitor et al. (1997: 6) sind der Auffassung, dass der eigentlich wünschenswerte Weg, um Netzwerkdynamik zu erfassen, nämlich Zeitreihen mit sozialen Netzwerken wahrscheinlich sehr selten sein werden: „*Given the cost and complexity of network studies, time-series analysis will probably be the rarest form of study of network change.*“

Es bleibt festzuhalten, dass sich Netzwerkdynamik weder mit der Betrachtung der Entfaltung der Beziehungsstruktur, noch mit der Betrachtung der Struktur zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten befriedigend erfassen lässt.

Ein weiteres Problem von Versuchen, längere Zeiträume zu untersuchen ist es, an entsprechende Daten heranzukommen. Dies hat zum einen forschungsökonomische Ursachen, denn die meisten Forschungsprojekte bleiben auf einen kurzen Zeitraum von nicht mehr als 2-3 Jahren beschränkt. Dies ist meist ein zu kurzer Zeitraum, in dem der Wandel von Beziehungsnetzen noch nicht richtig zu erfassen ist. Es sind Daten notwendig, die einen längeren Zeitraum einbeziehen, um den Wandel beobachten zu können. Allerdings liegen relationale Daten für solch lange Zeiträume nur selten vor.

Mittlerweile gibt es allerdings auch Versuche, beispielsweise bei Historikern (Emirbayer & Goodwin 1994, am Beispiel der Patrizierfamilien in Florenz), auch die Zerstörung von Netzwerkstrukturen zu betrachten.

Neuere Modelle für die Analyse von Beziehungsdaten, die meist mittels Befragungspanels erhoben werden, verharren häufig bei einer akteurszentrierten Sichtweise. Das soziale Netzwerk innerhalb dessen die Individuen agieren wird dabei lediglich als Randbedingung für das Handeln der Individuen betrachtet (Überblick in Snijders 2004). Konsequenterweise werden dann oft Eigenschaften der Individuen als Teil des Netzwerkes (etwa verschiedene Zentralitätsmaße) den individuellen Eigenschaften der Akteure lediglich hinzugefügt. Dadurch wird der Fokus der Analyse entweder auf generelle Netzwerkeigenschaften oder auf einzelne Akteure gelenkt. Die positionale Struktur des Netzwerkes bleibt unberücksichtigt.

Dies gilt weitgehend auch für andere aktuelle Versuche, die Dynamik der Beziehungen in sozialen Netzwerken mittels eigens entwickelter Programme darzustellen und auszuwerten. Hier sind etwa SoNIA (Social Network Image Animator, Bender-deMoll & McFarland) zu nennen. Die dort verwendete graphische Darstellung fokussiert das Interesse ebenfalls auf den einzelnen Knoten oder Akteure.

Gegenüber diesen Möglichkeiten, die Dynamik in Netzwerken zu erfassen, gehen wir einen anderen Weg. Bei uns steht nicht der Akteur und die Erklärung seiner Handlung im Mittelpunkt, sondern die positionale Struktur von sich verändernden Netzwerken. Wir gehen davon aus, dass in einem Netzwerk gewisse Positionen besetzt sein müssen, um überhaupt ein stabiles soziales Gebilde entstehen zu lassen. Als Konsequenz daraus interessieren uns nicht die Handlungsmotive einzelner Akteure, sondern die zeitliche Veränderung der Positionen selbst: Sind die Positionen stabil besetzt? Gibt es zu jeder Position einen über die Zeit hinweg stabilen Kern und Zu- und Abgänge? Kann jeder Akteur seine Position wechseln? Untersuchen wollen wir dies anhand eines durch eine Mailingliste generierten Kommunikationsraumes, wobei wir davon ausgehen, dass eine Zentrum-Peripherie-Struktur eine notwendige Bedingung für die Möglichkeit von Kommunikation in einem solchen Forum ist.

### **3 Besonderheiten der Daten von Kommunikationsstrukturen**

Die Erhebung relationaler Daten aller Akteure eines sozialen Netzwerkes ist üblicherweise sehr aufwendig. Befragungsdaten, aber auch nichtreaktive Daten werden in der Regel nur für einen bestimmten Zeitpunkt erfasst und können daher nicht zur Beschreibung der zeitlichen Entwicklung eines sozialen Netzwerkes benutzt werden. Will man Strukturveränderungen betrachten, ist man im Normalfall darauf angewiesen, die Datenerhebung in mehreren Wellen durchzuführen. Diese stellen aber ebenfalls nur „Momentaufnahmen“ dar. Echte Verlaufsdaten sind so nicht zu gewinnen. Als Ergebnisse einer Analyse findet man allenfalls Differenzen in der Struktur, die zu interpretieren sind. Nicht unbedingt lässt sich aber auf die Art und Weise erschließen, wie die Veränderung zustande gekommen ist. Tatsächlich beinhalten die Daten, mit denen eine dynamische Analyse sozialer Netzwerke durchgeführt wurden, in der Regel nur wenige Erhebungswellen (vgl. Doreian & Stokman 1997; Snijders 2004). Meist sind es sogar nur zwei Zeitpunkte die verglichen werden können. Hier von Dynamik zu sprechen erscheint uns problematisch.

Bei den von uns verwendeten Daten hingegen handelt es sich um Verlaufsdaten. Aus dem Archiv einer Mailingliste extrahieren wir jeweils die Absender der Nachrichten und die Themen, auf die sich die Nachrichten beziehen. Auf diese Weise ist es uns möglich, Nachrichten thematisch zu Threads zusammenzufassen, ganz ähnlich, wie es viele Mailprogramme automatisch machen. Gab es zu einem Thema mehrere Nachrichten, so werden die Absender dieser Nachrichten zu einer Diskussions-

gruppe zusammengefasst, in der alle Akteure paarweise miteinander verbunden sind, egal, ob sie direkt aufeinander geantwortet haben oder nicht. Das Beziehungsnetzwerk der Mailingliste entsteht dadurch, dass die Beziehung zwischen zwei Teilnehmern der Mailingliste als die Anzahl der Threads definiert wird, an der beide gemeinsam beteiligt waren. Das Netzwerk ist symmetrisch und die Beziehung zwischen je zwei Akteuren ist bewertet. Da in einer Nachricht auch der Zeitpunkt vermerkt ist, zu dem ein bestimmter Beitrag geleistet wurde, kann man die Entwicklung des Netzwerkes zeitlich auflösen. Statt alle Beziehungen für einen Untersuchungszeitraum von, sagen wir, zwei Jahren zu akkumulieren, ist es möglich sie kleineren Zeiträumen zuzuordnen. In unserer Untersuchung haben wir ein Fenster von jeweils drei Monaten gewählt. Für dieses erzeugen wir auf die dargestellte Weise das Beziehungsnetz der Teilnehmer der Mailingliste. Als nächstes verschieben wir dieses Fenster um einen Monat und wiederholen die Prozedur. Dadurch entstehen sukzessive Netzwerke, die die Kommunikationsstruktur innerhalb der Mailingliste für einen Untersuchungszeitraum von jeweils drei Monaten abbilden. – Diese Technik ist als „sliding window“ bekannt und wird beispielsweise bei der Bildung des gleitenden Mittelwerts („moving average“) verwendet.

Damit vermeiden wir auch die Nachteile von Befragungen, in denen Netzwerkgeneratoren eingesetzt werden (also Fragen nach Beziehungen, drei beste Freunde, Besprechung wichtiger Angelegenheiten etc.). Hier können allerlei Probleme hinsichtlich sozialer Erwünschtheit, der Beziehungsmerkmalen zwischen Interviewer und Befragtem u.ä. Anfälligkeiten hinsichtlich äußerer Einflüsse, kurzfristiger Stimmungen und Reaktionen auftreten. Bei den von uns erhobenen Daten handelt es sich hingegen um objektive und nichtreaktive Daten. Hinzu kommt ihre Sequentialität, die eine zeitliche Auflösung der Kommunikationsprozesse und damit die Darstellung der zeitlichen Entwicklung des Kommunikationsraumes möglich macht.

#### **4 Fokus auf Positionen und Rollen**

Unser Schwerpunkt der Betrachtung liegt nicht auf individuellem Handeln; uns interessiert dieses nur insofern, als es ein Ausdruck der Beziehungsstrukturen in einem Sozialraum<sup>4</sup> oder Teil der Struktur selbst ist.

Wenn also Verhalten und Handeln nicht individualisiert betrachtet wird, dann als Ausdruck der Position, die jemand inne hat. Wenn man von dieser Betrachtung noch stärker abstrahiert und in der Strukturbetrachtung „eine Ebene höher“ geht, dann spielt auch das Handeln nur noch eine untergeordnete Rolle, vielmehr geht es dann darum Herauszufinden, welche Positionen in einem Sozialraum bestehen, und wie das Verhältnis dieser Positionen untereinander beschrieben werden kann. Aus einer solchen Betrachtung ergeben sich Fragen wie, sind alle Positionen von gleichem Gewicht? Welche Positionen sind für den Bestand einer Kommunikationsgruppe unverzichtbar? Ist der Zugang von neuen Teilnehmern zu allen Positionen gleichermaßen möglich oder finden sich Barrieren? Wenn eine Position verschwindet, löst sich dann die Kommunikationsgruppe auf?

---

4 Zum Begriff des Sozialraumes, siehe Leopold von Wieses Grundbegriffe (1933).

## 5 Möglichkeiten der Berücksichtigung der Netzwerkdynamik bei der Analyse von Positionen

### 5.1 Zerlegung des Untersuchungszeitraumes in Zeitfenster

Bei der Analyse von Kommunikationsprozessen fallen in der Regel relationale Daten an, die nicht auf einen Zeitpunkt bezogen sind, sondern auf einen ganzen Zeitraum. Das übliche Verfahren ist, solche Verlaufsdaten zu aggregieren, dann erhält man ein Netzwerk für den gesamten Untersuchungszeitraum. Dieses vermittelt aber nur ein statisches Bild des Kommunikationsraumes. Eine Darstellung der Dynamik der Beziehungen zwischen den Akteuren des Kommunikationsnetzwerkes ist nicht möglich, da aufgrund der Aggregation die zeitliche Auflösung verloren gegangen ist. Es wurden zwar Versuche unternommen (Stegbauer 2001), diese Dynamik zu erfassen, doch blieb dieses Unterfangen bisher vor allem deswegen unbefriedigend, weil kein einheitlicher methodischer Ansatz und keine befriedigende Darstellungsform gefunden werden konnte. Bereits damals bestand die Grundidee darin, Merkmale des Netzwerkes nicht über den gesamten Untersuchungszeitraum, sondern jeweils über kleinere Zeitfenster aggregieren. Dadurch kann eine zeitliche Auflösung erreicht werden und die Merkmale in unterschiedlichen Zeitfenstern verglichen werden (siehe Tab. 1).

Tabelle 1: Critical Cafe: Anteil der Nachrichten nach Periode je Block

| Zeitraum           | Block |      |     |     |     |     |     |     | Gesamt |
|--------------------|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
|                    | 1     | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |        |
|                    | %     | %    | %   | %   | %   | %   | %   | %   | %      |
| 9511-9602          | 12    | 2    | 43  | 4   |     |     |     |     | 5      |
| 9603-9606          | 21    | 3    | 11  | 23  | 5   | 1   |     |     | 9      |
| 9607-9610          | 33    | 3    | 32  | 8   | 1   |     | 50  |     | 13     |
| 9611-9702          | 18    | 5    | 4   | 15  | 13  | 1   |     |     | 10     |
| 9703-9706          | 9     | 15   | 4   |     | 77  |     |     |     | 16     |
| 9707-9710          | 1     | 6    |     | 15  | 1   |     | 33  |     | 4      |
| 9711-9802          | 1     | 46   |     | 4   | 3   | 20  |     |     | 25     |
| 9803-9806          | 2     | 7    | 4   | 4   |     | 2   |     |     | 4      |
| 9807-9810          | 2     | 9    | 4   | 19  |     | 42  |     | 19  | 8      |
| 9811-9902          | 2     | 5    |     | 8   |     | 34  | 17  | 81  | 6      |
|                    | 100   | 100  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100    |
| Anzahl Nachrichten | 847   | 1235 | 28  | 26  | 175 | 170 | 6   | 16  | 2503   |
| Anzahl Teilnehmer  | 42    | 33   | 13  | 18  | 12  | 19  | 4   | 6   | 147    |

Alle Kommunikationssequenzen, die zu einem Thread mit mehr als einer Nachricht gehörten, wurden im Zeitraum von November 1995 bis Februar 1999 simultan in die Blockmodellanalyse einbezogen, d.h. der Zeitaspekt wurde bei der Blockmodellanalyse völlig ausgeblendet. In der Tabelle zeigt sich dann, dass nicht alle Blöcke über den gesamten Zeitraum eine Rolle spielen. Das Beziehungskriterium zwischen den Kommunikationspartnern ist, dass diese sich gemeinsam an einem Thread beteiligt haben.

Es wurde eine 8-Blocklösung gewählt. Man kann deutlich sehen, dass die einzelnen Blöcke nicht gleichermaßen über die gesamte Zeit aktiv waren. Einige Blöcke verschwinden fast, andere tauchen neu auf. Es zeigt sich also, dass eine Betrachtung, welche die Zeitdimension ausklammert, wichtige Differenzen unsichtbar macht.

Warum ist dies problematisch? Die Anzahl der Aktiven wird überschätzt, da alle, die sich innerhalb des Gesamtzeitraums und sei es nur einmal zu Wort gemeldet haben, in die Analyse einbezogen werden.

Inhaltlich könnte dies bedeuten, dass mit den aktiven Teilnehmern auch ein Teil des kommunikativen Gedächtnisses verschwindet. Dies ist sowohl für die Behandlung von inhaltlichen Themen (Mehrfachbehandlung des gleichen Themas) wichtig, als auch für die Entwicklung von Verhaltensnormen, die von einer großen Anzahl an Teilnehmern als wichtig angesehen werden.

## 5.2 Zeiträume als Beziehungsmerkmal

Statt der Verteilung einzelner *Merkmale der Akteure* über die Zeitfenster kann man aber auch die Verteilung der *Beziehungen zwischen den Akteuren* über die Zeitfenster selbst betrachten. Statt einer aggregierten Netzwerkmatrix erhält man dann mehrere Netzwerkmatrizen, von denen sich jede auf ein anderes Zeitfenster bezieht. *Hierdurch wird der Zeitraum, zu dem eine Beziehung realisiert wurde selbst zum analysierbaren Beziehungsmerkmal*. Durch dieses Verfahren eröffnen sich prinzipiell zwei Möglichkeiten für das weitere Vorgehen bei der Analyse der positionalen Dynamik des Netzwerkes:

- entweder erfolgt die Analyse der Netzwerkstruktur simultan über alle Zeitfenster und die Dynamik der Entwicklung der Beziehungen zwischen den Akteuren für jedes Zeitfenster wird im Lichte der Ergebnisse der simultanen Analyse dargestellt
- oder die Analyse der Netzwerkstruktur wird für alle Zeitfenster getrennt durchgeführt und die Dynamik der Entwicklung der Beziehungen zwischen den Akteuren wird in einer Synopse der Analysen der Teilnetzwerke dargestellt.

Beide Ansätze wurden bereits von Stegbauer (2001) skizziert und anhand von Beispielen ausgeführt.

Hinsichtlich der positionalen Analyse von Netzwerken bietet der von Harrison White und anderen eingeführte CONCOR-Algorithmus ein geeignetes Instrument zur Realisation der ersten der beiden genannten Möglichkeiten, da er die simultane Berücksichtigung mehrerer Beziehungstypen („types of ties“) ermöglicht. Für jedes der Zeitfenster wird eine Netzwerkmatrix aller Akteure des Kommunikationsraumes erstellt, in der jeweils die im Zeitfenster entstandenen Beziehungen (d.h. Anzahl der gemeinsamen Teilnahme an Threads) verzeichnet sind. Statt einer Netzwerkmatrix für den gesamten Untersuchungszeitraum erhält man also für jedes Zeitfenster eine Netzwerkmatrix gleicher Dimension. Der CONCOR-Algorithmus erlaubt es all diese Netzwerkmatrizen simultan in Blöcke zu partitionieren. Dieses Verfahren wird üblicherweise dazu benutzt, um Netzwerke zu analysieren, für die inhaltlich unterschiedliche Beziehungstypen erhoben wurden. Es ist aber eben auch für die hier beschriebene Situation anwendbar, in der der Zeitraum in dem eine Beziehung realisiert wird, selbst als Beziehungsmerkmal interpretiert wird. Die zugehörigen Netzwerke sind zwar hinsichtlich der innerhalb des jeweiligen Zeitfensters aktiven Teilnehmer alle unterschiedlich, sie sind aber auf der Basis des CONCOR-Algorithmus alle gleich partitioniert. Die Dynamik der positionalen Struktur des Netzwerkes lässt sich dann anhand der Imagematrizen der Blockmodelle für die einzelnen Zeitfens-



ter analysieren (siehe Tab. 2). So lässt sich beispielsweise erkennen, ob es im Laufe der Entwicklung einen Wechsel der zentralen Netzwerkposition gibt. Auch ein Vergleich zur Imagematrix des Blockmodells für das über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg aggregierte Netzwerk ist sinnvoll.

Tabelle 2: Mailingliste Critical Cafe. Blockimage-Matrizen, jede Blockimage-Matrix entspricht einem Zeitraum von 6 Monaten

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 1 1 1 1 0 0 0 0<br>1 0 0 0 0 0 0 0<br>1 0 0 0 0 0 0 0<br>1 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 | Zentrum-Peripherie-Struktur mit Block 1 als Zentrum mit Multilog. Die Kommunikation zwischen den anderen Positionen geht über das Zentrum.   | 1 1 0 1 0 0 0 0<br>1 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>1 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 1                    | Zentrum-Peripherie- Struktur mit Block 1 als Zentrum. Block 3 ist gegenüber Vorperiode nicht mehr beteiligt.  |
| 1 1 0 1 0 1 0 0<br>1 1 0 0 0 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>1 0 0 0 0 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>1 1 0 1 0 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 | Zentrum-Peripherie-Struktur nicht mehr eindeutig. Mehrere kohäsive Subgruppen stehen miteinander in Kontakt.   | 0 1 0 0 0 0 0 0<br>1 1 0 0 0 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 1 0 1 0 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0                    | Zentrum-Peripherie-Struktur mit Block 2 als Zentrum und kohäsiver Subgruppe in Block 6.   |
| 0 1 0 0 0 0 0 0<br>1 1 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 | Zentrum-Peripherie Position. Block 2 als Zentrum.  | 0 1 0 0 0 0 0 0<br>1 1 0 0 0 0 1 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 1<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 1 0 0 0 0 1 0<br>0 0 0 1 0 0 0 0 | Zentrum-Peripherie-Struktur mit Block 2 als Zentrum. Block 8 ist nur ganz gering besetzt und daher nicht entscheidend.  |
| 0 0 0 0 0 0 1 0<br>0 1 0 0 0 0 1 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>1 1 0 0 0 0 1 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 | Obgleich Block 7 eine höhere Interaktionsdichte aufweist als Block 2, passt das Bild noch immer zur zuvor gefundenen Zentrum-Peripherie-Struktur. Würde man die vorherigen und die nachfolgenden Imagematrizen nicht kennen, würde man Block 7 als Zentrum annehmen. | 1 1 0 0 0 0 0 0<br>1 1 0 0 1 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 1 0 0 0 0 0 0<br>0 1 0 0 0 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 1 0<br>0 0 0 0 0 0 1                      | Zeitraum 11.95-04.99: Synoptisch-statische Gesamtschau: <sup>5</sup> Auffällig sind die Multiloge in den Blöcken 1, 2, 6, 7, 8. Kontakte finden sich lediglich zwischen Block 1 und 2, zwischen Block 2 und 5 und Block 2 und Block 6. In Block 5 findet sich kein Multilog. Zentrum-Peripherie-Struktur mit Block 2 als Zentrum. |

Die Analyse offenbart im dargestellten Beispiel, dass, über alle Zeiträume eine ähnliche Struktur entsteht. Fast immer ist eine Zentrum-Peripherie Struktur erkennbar, auch wenn die beteiligten Blöcke nicht während des gesamten Untersuchungszeitraums die gleichen sind.

5 Vorsicht beim Vergleich dieser Imagematrix mit den anderen in der Tabelle. In der statisch-synoptischen Betrachtung sind die Blöcke nicht identisch mit dem Beispiel der dynamisch-synoptischen Anschauung. Es können lediglich Strukturmerkmale verglichen werden, nicht aber Lage und Größe der Blöcke.

### 5.3 Getrennte Erfassung von Zeiträumen – ergibt sich die gleiche Struktur?

Statt eine Struktur für den gesamten Untersuchungszeitraum zu erzeugen, die auf die einzelnen Zeitfenster heruntergebrochen wird, lässt sich auch für jedes einzelne Zeitfenster eine positionale Analyse durchführen (siehe Tab. 3). Dies greift die zweite der beiden oben dargestellten Möglichkeiten auf. Dabei werden nur die Akteure des gesamten Netzwerkes berücksichtigt, die im betrachteten Zeitfenster aktiv sind. Hierdurch entsteht eine Sequenz von unterschiedlich großen Netzwerken, die einzeln analysiert werden können. Für jedes dieser Netzwerke wird die positionale Struktur bestimmt. Eine Synopse der Ergebnisse bietet der Vergleich der Imagematrizen der Blockmodelle für die einzelnen Zeitfenster.

Tabelle 3: Critical Cafe. Blockimage-Matrizen kurzer unabhängiger Perioden. (Gegenüber der graphischen Darstellung wurden die Blöcke so umsortiert, dass sie besser erfassbar sind.)

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1 1 1 1 0 0 0<br>1 1 1 0 0 0 0<br>1 1 0 0 1 0 0<br>1 0 0 0 0 0 0<br>0 0 1 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0                                  | Zentrum-Peripherie-Struktur (11.95-04.96)  | 1 1 1 0 0 0 0<br>1 1 0 1 0 0 0<br>1 0 1 0 0 0 0<br>0 1 0 1 0 0 0<br>0 0 0 0 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0                                  | Zentrum-Peripherie-Struktur mit einigen subgruppenähnlichen Multilogen (05.96-10.96)   |
| 1 1 1 1 1 0 0 0<br>1 1 0 1 0 0 0 0<br>1 0 1 0 0 0 0 0<br>1 1 0 1 0 0 0 0<br>1 0 0 0 1 0 0 0<br>0 0 0 0 0 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 | Zentrum-Peripherie-Struktur mit einigen subgruppenähnlichen Multilogen (11.96-04.97)   | 1 1 1 0 0 0 0 0<br>1 1 0 1 0 0 0 0<br>1 0 1 0 0 0 0 0<br>0 1 0 1 0 0 0 0<br>0 0 0 0 1 0 0 0<br>0 0 0 0 0 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0                    | Zentrum-Peripherie-Struktur mit einigen subgruppenähnlichen Multilogen (05.97-10.97)   |
| 1 1 0 0 0 0 0 0<br>1 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 1 1 0 0 0 0<br>0 0 1 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 1 0 0 0<br>0 0 0 0 0 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 | Zwei schwach ausgeprägte Zentren und mehrere Multiloge (11.97-04.98)   | 1 1 0 0 0 0 0 0<br>1 0 1 0 0 0 0 0<br>0 1 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 1 0 0 0 0<br>0 0 0 0 1 0 0 0<br>0 0 0 0 0 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 | Zentrum-Peripherie-Struktur nicht so eindeutig wie in einigen vorhergehenden Perioden. Mehrere subgruppenartige Multiloge (05.98-11.98)          |
| 1 1 1 0 0 0 0<br>1 1 0 1 0 0 0<br>1 0 1 0 0 0 0<br>0 1 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0                                  | Zentrum-Peripherie-Struktur wieder eindeutiger erkennbar. Wobei sowohl Block 1, wie auch Block 2 als Zentrum in Frage kommen (11.98-04.99) | 1 1 1 1 0 0 0 0<br>1 1 0 0 0 0 0 0<br>1 0 1 0 0 0 0 0<br>1 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 1 0 0 0<br>0 0 0 0 0 1 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0<br>0 0 0 0 0 0 0 0 | Synoptisch-statische Gesamtschau (Achtung: hier sind nur Strukturmerkmale vergleichbar). Zentrum-Peripherie-Struktur und Multiloge (11.95-04.99) |

Auch hier finden sich mal stärker, mal weniger stark ausgeprägt, die Zentrum-Peripherie-Strukturen und die subgruppenähnliche Multilogstruktur in jeder betrachteten Periode wieder. Die Grundstrukturen scheinen sich also auch bei der Analyse kurzer Zeiträume zu bestätigen.

## 5.4 Moving Structure

Der moving-structure – Ansatz ergänzt den Ansatz, den Untersuchungszeitraum in Zeitfenster zu zerlegen um einen neuen Aspekt. Um aus der zeitlichen Entwicklung des Netzwerkes zufällige Schwankungen herauszufiltern werden die Zeitfenster überlappend angeordnet. Diese Technik ist als „sliding window“ bekannt und wird beispielsweise bei der Bildung gleitender Mittelwerte („moving averages“) verwendet. Hierdurch soll das „stochastische Rauschen“ bei der zeitlichen Zuordnung der Akteure zu Positionen im Netzwerk unterdrückt werden.<sup>6</sup> Durch diesen Kunstgriff ergibt sich beispielsweise eine bessere Möglichkeit, die These von der Stabilität der Positionen in einem sozialen Netzwerk empirisch zu überprüfen.

Zur Demonstration des moving structure – Ansatzes beschränken wir uns auf den einfachsten Fall einer Zerlegung des Netzwerkes in Positionen, nämlich auf den Fall der Zerlegung in ein Zentrum und den Rest des Netzwerkes, den wir im folgenden Peripherie nennen wollen. Diese Terminologie ist nicht ganz korrekt, da sich der außerhalb des Zentrums befindliche Teil des Netzwerkes in der Regel in weitere inhaltlich beschreibbare Positionen zerlegen lässt; z.B. in Diskutanten, Frage/Antwort-Paare („pendants“) und Ankündiger („isolates“). Hinzu kommt die unbeobachtbare Position der schweigenden Beobachter („lurker“). Trotz dieser Einschränkung bei der Demonstration des moving structure – Ansatzes sollten die durch ihn erschlossenen Möglichkeiten zur Analyse der zeitlichen Entwicklung der positionalen Struktur eines Netzwerkes deutlich werden.

Im folgenden Beispiel werden wir statt der für jedes Zeitfenster aufgrund einer Blockmodellanalyse erzeugten Imagematrizen direkt die Zuordnungen der im betrachteten Zeitfenster aktiven Mailinglistenteilnehmer zum Zentrum bzw. zu der Peripherie betrachten. Dadurch wird es möglich sein, den Austausch zwischen diesen beiden Positionen zu analysieren. Bleibt das Zentrum stabil von wenigen besetzt, so kann dies als Zeichen dafür gedeutet werden, dass es nicht einfach ist, einen Positionenwechsel in der Mailingliste vorzunehmen. Dies ist bedeutsam für Überlegungen, solche Kommunikationsmedien eignen sich für einen deliberativen Diskurs oder für andere Kommunikationsformen, bei denen man auf eine gleichmäßige Teilnahme aller setzt. Wenn ein Positionenwechsel nur schwer möglich ist, dann ist die Vermutung begründet, dass der Zugang zu bestimmten Positionen (hier das Zentrum) beschränkt ist. Die zu Beginn der Internetmedien häufig versprochene Freiheit, unterschiedliche Identitäten anzunehmen (in unterschiedlichen, frei wählbaren Positionen zu agieren), müsste, fänden diese Überlegungen in der Struktur der Kommunikationsmedien ihr Pendant in einem häufigeren Positionswechsel niederschlagen.

## 6 Vorgehen beim Moving Structure – Ansatz

Wie bereits ausgeführt werden überlappende Zeitfenster unabhängig voneinander analysiert. Es wird für jedes Zeitfenster ein Netzwerk erzeugt. In dieses gehen alle im jeweils betrachteten Zeitraum aktiven Akteure ein. Als Größe des Zeitfensters haben wir den Zeitraum von 3 Monaten und den Zeitraum von 12 Monaten getestet. Die Verschiebung zwischen zwei benachbarten Zeitfenstern betrug jeweils einen Monat. Im Falle der 12-Monatslösung beträgt die Überschneidung zweier benachbarter Zeitfenster demnach elf Monate und bei der 3-Monatslösung zwei Monate. Die 12-Monatslösung wurde von uns als zu statische Betrachtungsweise verworfen. Es gibt aber auch einen ganz prakti-

6 Die bereits erwähnte Software zur Darstellung von Netzwerkdynamik (SoNIA), enthält die Möglichkeit, überlappende Zeiträume darzustellen.

schen Grund, kleinere Zeitfenster vorzuziehen: je größer nämlich das Zeitfenster gewählt wird, umso länger ist die Anlaufzeit des Verfahrens. Für ein Zeitfenster von 12 Monaten braucht man 12 Monate bis das erste Zeitfenster komplett ist. Alles was davor liegt, ist im ersten Zeitfenster zusammengefasst und entzieht sich hinsichtlich seiner Dynamik der Analyse. Andererseits spricht einiges dafür, dass aufgrund der in internetbasierten Kommunikationsräumen relativ geringfügig übermittelten Anzeichen für eine Strukturierung, schon kleine Hinweise reichen, um die Strukturbildung zu befördern. Solche „kleinen“ Hinweise fallen aber eher dem Vergessen anheim und haben somit keine große Reichweite.

Bei diesem Vorgehen erhalten wir beispielsweise für die Mailingliste Critical Cafe für den Untersuchungszeitraum zwischen November 1995 und Februar 1999, 38 Netzwerke, in denen jeweils überlappende Dreimonatsperioden zusammengefasst sind. Für jedes der sich überschneidenden Netzwerke wird nun ein Blockmodell erzeugt (siehe Tab. 5). Hierzu verwenden wir den Glovers Optimierung Algorithmus.

Um die gefundenen Strukturen besser vergleichen zu können, beschränken wir die Analyse auf zwei Blöcke. Mit symmetrischen Beziehungen ergeben sich damit vier unterschiedliche Möglichkeiten der Strukturierung, wie in Tabelle 4 gezeigt.

Tabelle 4: Mögliche Beziehungsstrukturen bei zwei Blöcken und symmetrischen Beziehungen

|   | A        | B  | A        | B                                     | A     | B   | A        | B        |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
|---|----------|--|----------|---------------------------------------|-------|---|----------|----------|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
| A   | dicht    | spärlich                                       | dicht    | spärlich                              | dicht | dicht   | spärlich | dicht    |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| B   | spärlich | spärlich                                       | spärlich | dicht                                 | dicht | spärlich  | dicht    | spärlich |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| <b>multilogisch (1):<br/>Multilog A<br/>Peripherie B</b>  |          | <b>multilogisch (2):<br/>Multiloge A und B</b> |          | <b>Zentrum A and<br/>Peripherie B</b> |       | <b>heterologisch:<br/>Heterolog zwischen A und B</b>                                    |          |          |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| <table border="1"> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> </table>   |          | 1  | 0        | 0                                     | 0     | <table border="1"> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> </table> |          | 1        | 0 | 0 | 1 | <table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </table> |  | 1 | 1 | 1 | 0 | <table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </table> |  | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1   | 0        |  |          |                                       |       |   |          |          |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 0   | 0        |  |          |                                       |       |   |          |          |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 1   | 0        |  |          |                                       |       |   |          |          |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 0   | 1        |  |          |                                       |       |   |          |          |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 1   | 1        |  |          |                                       |       |   |          |          |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 1   | 0        |  |          |                                       |       |   |          |          |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 0   | 1        |  |          |                                       |       |   |          |          |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 1   | 0        |  |          |                                       |       |   |          |          |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |
| <p>Elemente der Imagematrix<br/>                     = 1 : wenn blockdensity &gt; overall density<br/>                     = 0 : wenn blockdensity &lt; overall density</p> |          |  |          |                                       |       |   |          |          |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |

Wir finden in allen untersuchten Perioden eine Zentrum-Peripherie Struktur.

Da in dem von uns untersuchten Netzwerk die Beziehungen bewertet sind, wobei die Stärke der Beziehung durch die Anzahl der innerhalb des jeweiligen Zeitfensters von einem Paar von Akteuren gemeinsam geteilte Threads definiert ist, kann die Dichte der Netzwerkbeziehungen Werte größer 1 annehmen. Die Dichte gibt demnach den Durchschnitt der von einem Teilnehmerpaar in einem Block bzw. im gesamten Netzwerk gemeinsam geteilten Threads an.

Wir sehen, dass in allen Perioden, die Dichte der Beziehungen im Zentrum wesentlich größer ist, als zwischen der Peripherie und dem Zentrum und auch größer ist, als innerhalb der Peripherie. Die Anzahl der Teilnehmer im Zentrum ist in jeder Periode geringer als in der Peripherie.

Dies bedeutet, dass dieses grundsätzliche Zentrum-Peripherie – Muster sehr konstant ist. Bei der Untersuchung zweier weiterer Listen (Sparkles und Europa) kommen wir zu dem gleichen Ergebnis.

Tabelle 5: Critical-Cafe; Moving-Structure, 38 Perioden, überlappende Dreimonatszeiträume

| Periode | overall-<br>density | density im<br>Zentrum | density<br>zwischen<br>Zentrum und<br>Peripherie | density<br>innerhalb<br>der<br>Peripherie | Anzahl<br>Teilnehmer<br>im Zentrum | Anzahl<br>Teilnehmer in<br>der Peripherie | Modell<br>(siehe Tabelle 4) |
|---------|---------------------|-----------------------|--|---|------------------------------------|---|-----------------------------|
| 1       | 0,381               | 2,170                 | 0,250  | 0,290                                     | 4                                  | 11  | Multilogisch 1              |
| 2       | 0,404               | 2,000                 | 0,710  | 0,080                                     | 4                                  | 13  | Zentrum-Peripherie          |
| 3       | 0,257               | 2,670                 | 0,500  | 0,120                                     | 3                                  | 18  | Zentrum-Peripherie          |
| 4       | 0,400               | 2,800                 | 0,700  | 0,130                                     | 5                                  | 21  | Zentrum-Peripherie          |
| 5       | 0,295               | 2,240                 | 0,500  | 0,090                                     | 7                                  | 29  | Zentrum-Peripherie          |
| 6       | 0,273               | 1,930                 | 0,320  | 0,060                                     | 10                                 | 29  | Zentrum-Peripherie          |
| 7       | 0,278               | 2,900                 | 0,490  | 0,120                                     | 7                                  | 38  | Zentrum-Peripherie          |
| 8       | 0,285               | 3,130                 | 0,560  | 0,140                                     | 6                                  | 38  | Zentrum-Peripherie          |
| 9       | 0,279               | 2,870                 | 0,520  | 0,150                                     | 6                                  | 38  | Zentrum-Peripherie          |
| 10      | 0,310               | 1,520                 | 0,340  | 0,180                                     | 7                                  | 22  | Zentrum-Peripherie          |
| 11      | 0,339               | 3,000                 | 0,680  | 0,250                                     | 3                                  | 29  | Zentrum-Peripherie          |
| 12      | 0,305               | 3,000                 | 0,700  | 0,140                                     | 4                                  | 27  | Zentrum-Peripherie          |
| 13      | 0,253               | 2,400                 | 0,560  | 0,090                                     | 5                                  | 29  | Zentrum-Peripherie          |
| 14      | 0,243               | 3,000                 | 0,270  | 0,170                                     | 2                                  | 29  | Zentrum-Peripherie          |
| 15      | 0,445               | 3,480                 | 0,540  | 0,200                                     | 7                                  | 26  | Zentrum-Peripherie          |
| 16      | 0,460               | 5,500                 | 1,140  | 0,180                                     | 4                                  | 28  | Zentrum-Peripherie          |
| 17      | 0,530               | 6,300                 | 1,030  | 0,170                                     | 5                                  | 27  | Zentrum-Peripherie          |
| 18      | 0,488               | 4,900                 | 0,840  | 0,170                                     | 5                                  | 24  | Zentrum-Peripherie          |
| 19      | 0,340               | 5,000                 | 0,780  | 0,130                                     | 4                                  | 27  | Zentrum-Peripherie          |
| 20      | 0,413               | 3,000                 | 0,980  | 0,290                                     | 2                                  | 22  | Zentrum-Peripherie          |
| 21      | 0,231               | 1,670                 | 0,420  | 0,13                                      | 4                                  | 23  | Zentrum-Peripherie          |
| 22      | 0,247               | 1,670                 | 0,420  | 0,140                                     | 4                                  | 21  | Zentrum-Peripherie          |
| 23      | 0,212               | 1,060                 | 0,080  | 0,170                                     | 9                                  | 19  | Multilogisch 1              |
| 24      | 0,393               | 3,900                 | 0,740  | 0,210                                     | 5                                  | 32  | Zentrum-Peripherie          |
| 25      | 0,666               | 7,470                 | 1,160  | 0,200                                     | 6                                  | 29  | Zentrum-Peripherie          |
| 26      | 0,854               | 9,100                 | 1,760  | 0,300                                     | 5                                  | 28  | Zentrum-Peripherie          |

|                     |              |              |              |              |            |             |  |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|-------------|--|
| 27                  | 0,802        | 8,830        | 1,790        | 0,380        | 4          | 28          | Zentrum-Peripherie                           |
| 28                  | 0,741        | 4,270        | 1,110        | 0,300        | 5          | 22          | Zentrum-Peripherie                           |
| 29                  | 0,487        | 2,270        | 0,730        | 0,230        | 5          | 22          | Zentrum-Peripherie                           |
| 30                  | 0,299        | 1,670        | 0,580        | 0,170        | 4          | 23          | Zentrum-Peripherie                           |
| 31                  | 0,343        | 2,670        | 0,730        | 0,180        | 4          | 26          | Zentrum-Peripherie                           |
| 32                  | 0,347        | 3,330        | 0,810        | 0,160        | 4          | 28          | Zentrum-Peripherie                           |
| 33                  | 0,464        | 4,330        | 1,060        | 0,200        | 4          | 26          | Zentrum-Peripherie                           |
| 34                  | 0,268        | 2,830        | 0,620        | 0,120        | 4          | 28          | Zentrum-Peripherie                           |
| 35                  | 0,260        | 2,830        | 0,500        | 0,140        | 4          | 27          | Zentrum-Peripherie                           |
| 36                  | 0,375        | 1,290        | 0,400        | 0,110        | 11         | 21          | Zentrum-Peripherie                           |
| 37                  | 0,452        | 2,000        | 0,620        | 0,300        | 5          | 21          | Zentrum-Peripherie                           |
| 38                  | 0,451        | 2,200        | 0,700        | 0,290        | 5          | 25          | Zentrum-Peripherie                           |
| <b>Durchschnitt</b> | <b>0,391</b> | <b>3,347</b> | <b>0,701</b> | <b>0,181</b> | <b>5,1</b> | <b>25,6</b> | <b>36 von 38<br/>Zentrum-<br/>Peripherie</b> |
| Spannweite<br>min   | 0,212        | 1,060        | 0,080        | 0,060        | 2,000      | 11,000      |  |
| Spannweite<br>max   | 0,854        | 9,100        | 1,790        | 0,380        | 11,000     | 38,000      |  |

Die wesentlich dichtere Kommunikation im Zentrum deutet zudem darauf hin, dass dort eine stärkere soziale Integration vorhanden ist, als in der Peripherie. Wenn diese Überlegung stimmt, müsste die mit der Integration einhergehende Verbundenheit für eine stärkere Stabilität im Zentrum sorgen. Diese Hypothese kann als soziales Argument für die Stabilität angesehen werden. In nahezu allen Perioden ist die Peripherie stärker auf das Zentrum bezogen, als auf sich selbst. Umgekehrt bedeutet dies, dass kaum Kommunikation ohne einen Bezug auf das Zentrum stattfindet, bzw. das Zentrum an fast allen Threads beteiligt ist.

Die Frage, die sich nun anschließend stellt, ist, ob die offensichtlich konstanten Positionen von wechselnden Akteuren eingenommen werden oder ob die Besetzung der Positionen mit Akteuren selbst konstant ist. Dies wird in den folgenden Analysen zu klären sein.

Eine Synopse der positionalen Zuordnungen in den einzelnen Zeitfenstern lässt sich beispielsweise in einer Matrix realisieren, die für jeden Akteur und jedes Zeitfenster die vom Akteur eingenommene Position notiert, sofern der Akteur innerhalb des Zeitfensters aktiv ist. Dabei werden die Akteure zeilenweise (147 Zeilen) und die Zeitfenster spaltenweise (38 Spalten) eingetragen. Der Übersichtlichkeit halber werden die Matrixfelder eingefärbt. Ein Matrixelement wird dunkel eingefärbt, wenn der jeweilige Akteur im entsprechenden Zeitfenster dem Zentrum zugerechnet wird und mittel-grau, wenn er im entsprechenden Zeitfenster der Peripherie zugerechnet wird. Ein Matrixfeld bleibt uneingefärbt, wenn der betreffende Akteur im entsprechenden Zeitfenster nicht aktiv ist, also entweder keinen Beitrag leistet oder die Mailingliste gar nicht abonniert hat.

Eine solche Tabelle hat den Nachteil, dass sie einen Akteur, der nur in einem Monat aktiv war, in mindestens drei aufeinanderfolgenden Zeitfenstern verzeichnet. Diesen „Nachzieh“-Effekt kann man dadurch beseitigen, dass man die obige Matrixdarstellung uminterpretiert. Die Zeilen bleiben weiterhin den Akteuren zugeordnet, die Spalten hingegen werden als Endmonat des jeweils dreimonatigen Zeitfensters interpretiert (siehe Tab. 6). Dadurch erhält man eine lineare Zeitachse mit einer Auflösung von einem Monat. Aus der Tabelle werden alle Einträge eines Akteurs getilgt, in denen er nicht aktiv ist.

Wenn ein Teilnehmer im Monat  $n$  einen Beitrag leistet, beeinflusst diese Aktivität die Zeitfenster für die Monate  $n-2 \dots n$ ,  $n-1 \dots n+1$  und  $n \dots n+2$ . Dementsprechend werden in der Tabelle drei Einträge vorgenommen. Hingegen wird nur ein Zeitfenster tangiert, in dessen Endmonat die Aktivität des Teilnehmers fällt. Die modifizierte Tabelle enthält also nur einen Eintrag. Damit ist der „Nachzieh-Effekt“ beseitigt.

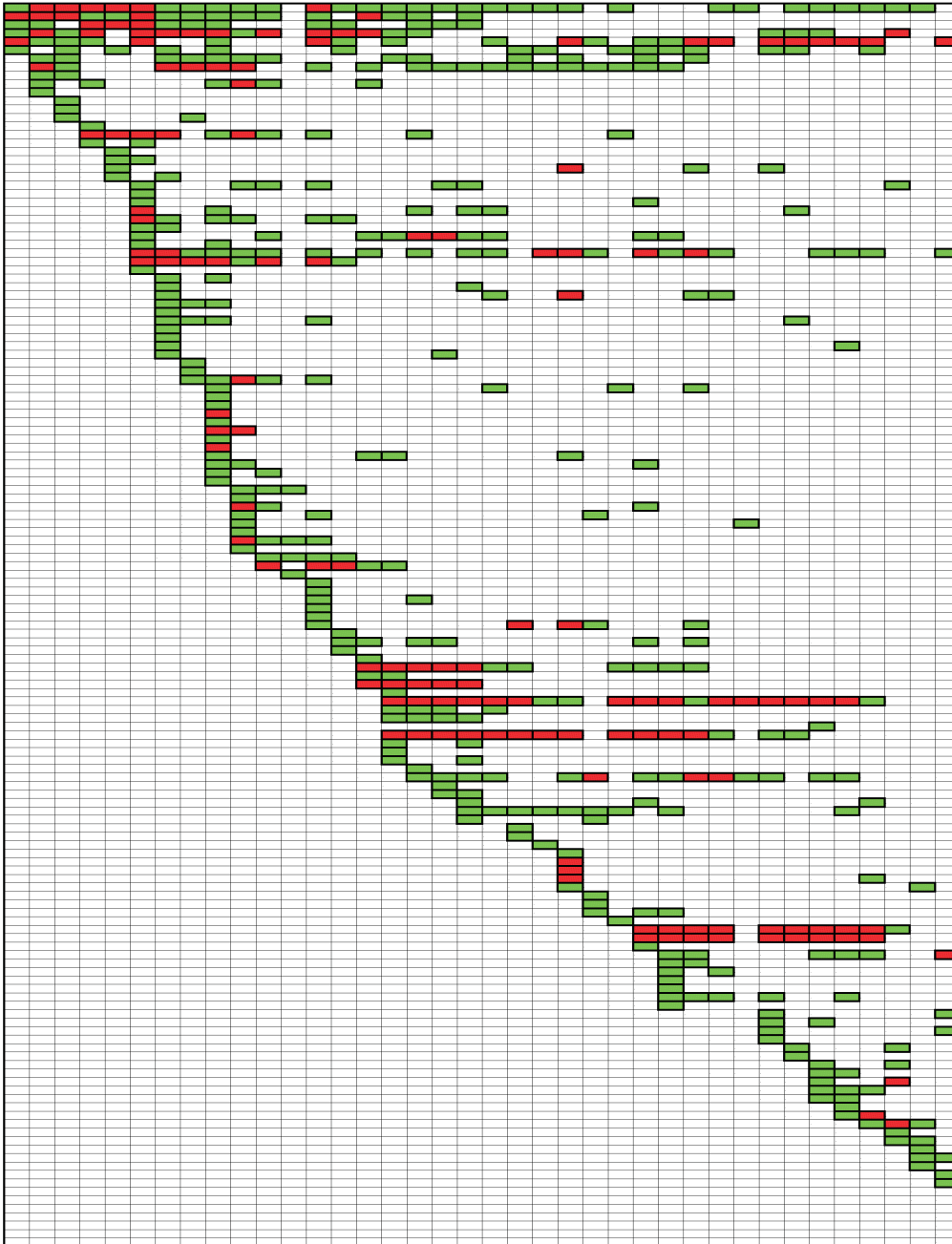
Ein Eintrag in der so entstandenen Tabelle kann interpretiert werden als eine positionale Zuordnung eines in dem betreffenden Monat aktiven Teilnehmers im Lichte der maximal drei Monate zurück reichenden Geschichte des Kommunikationsraumes.

| ursprüngliche Zeitverlaufsdarstellung |     |   |     |     |     |
|---------------------------------------|-----|---|-----|-----|-----|
| Bewegung des Zeitfensters             |     |   |     |     |     |
| n-2                                   | n-1 | n | n+1 | n+2 | n+3 |
|                                       |     |   |     |     |     |
|                                       |     |   |     |     |     |
|                                       |     |   |     |     |     |
| Einträge in die Tabelle               |     |   |     |     |     |
| n-2                                   | n-1 | n | n+1 | n+2 | n+3 |
|                                       |     |   |     |     |     |
|                                       |     |   |     |     |     |
|                                       |     |   |     |     |     |

| revidierte Zeitverlaufsdarstellung |     |   |     |     |     |
|------------------------------------|-----|---|-----|-----|-----|
| Bewegung des Zeitfensters          |     |   |     |     |     |
| n-2                                | n-1 | n | n+1 | n+2 | n+3 |
|                                    |     |   |     |     |     |
|                                    |     |   |     |     |     |
|                                    |     |   |     |     |     |
| Eintrag in die Tabelle             |     |   |     |     |     |
| n-2                                | n-1 | n | n+1 | n+2 | n+3 |
|                                    |     |   |     |     |     |
|                                    |     |   |     |     |     |
|                                    |     |   |     |     |     |

Diese Darstellung werden wir im folgenden verwenden.

Tabelle 6: Zuordnung der 147 Teilnehmer der Mailingliste „Critical Cafe“ zu den Positionen **Zentrum** und **Peripherie** für die Monate, in denen sie einen Beitrag geleistet haben (01-1996 ... 02-1999) mit einem rückwärtigen Zeithorizont von maximal drei Monaten.







Eine genauere Betrachtung der Bewegungen im Zentrum zeigt, dass sich nur dann neue Teilnehmer in Zentrum etablieren konnten, wenn hinsichtlich des Zeitraums der Kommunikationsgeschichte „Ältere“ im Zentrum Platz dafür lassen. In der vorliegenden Tabelle wird der Platz von den Teilnehmern 8, 16 und 31 für die neu ins Zentrum stoßenden 79, 81, 83 und 87 frei gemacht. Teilnehmer 79 und 81 haben das Zentrum verlassen, wenn die Teilnehmer 111 und 113 hinzustoßen. Die beiden letzten Teilnehmer (111 und 113), die sich längerfristig im Zentrum etablieren konnten, bekamen ihre Chance nach den beiden schwächsten Perioden des Zentrums, nämlich Periode 22 und 23, wobei in Periode 23 diejenige war, mit der geringsten Kommunikationsdichte innerhalb des Zentrums. Es handelte sich also um verhältnismäßig schwach strukturierte Perioden, die die Chance für ein Eintreten in das Zentrum eröffneten.

Es zeigt sich also, dass nicht nur das Bestehen der unterschiedlichen Positionen stabil ist, diejenigen Teilnehmer, die diese Position ausfüllen bleiben, wenn sie einmal etabliert sind, auch über einen längeren Zeitpunkt dabei. Die Anzahl der Teilnehmer, die eine Zentrumsposition einnimmt, übersteigt in keiner Periode die max. Größe einer Kleingruppe von einem Dutzend Teilnehmern.

Ein ähnlicher Befund zeigte sich auch bei unserer Analyse weiterer Mailinglisten.

Festzuhalten bleibt, dass offenbar eine längerfristige Übernahme der Zentrumsposition an bestimmte Bedingungen geknüpft ist. Ins Zentrum gelangen kann man, wenn man von Anfang an dabei ist, also zu einem Zeitpunkt zu dem die Strukturierung noch schwach ist und die Positionen noch nicht vergeben sind. Die andere Möglichkeit ins Zentrum zu gelangen besteht dann, wenn das Zentrum beginnt „schwächer“ zu werden, also wiederum eine Situation mit einer vergleichsweise schwächeren Strukturierung vorliegt.

Was ist mit Strukturierung gemeint? Stärkere Strukturierung bedeutet eindeutiger Zuordnung zu einer Position. Zu einer Position gehört ein Set an Verhaltensregeln. Am Beispiel der Mailingliste sind solche Regeln etwa: Wer im Zentrum ist, beteiligt sich an einer Vielzahl an Diskussionen, fühlt sich zuständig und wird von anderen auch dafür als zuständig erklärt, sich zu beteiligen, Fragen zu beantworten etc. Solange die Position besetzt ist, besteht die Erwartungshaltung der Anderen, dass es jemanden gibt, der diese Funktion übernimmt. Erst, wenn diese Funktion „vakant“ ist, ergibt sich die Möglichkeit für andere Teilnehmer diese zu übernehmen. Zuvor ist diese Funktion besetzt, mithin für neue Teilnehmer auch kaum zu erreichen. Die Besetzung der Position wirkt wie eine Schließung, sie lässt Teilnehmer davor zurückschrecken, diese Funktion zu übernehmen. Weit variabler dagegen ist ein Einmischen in Sachthemen möglich. Hier kommen die Teilnehmer aber kaum über eine Peripherieposition hinaus.

Wir hatten festgestellt, dass die Besetzung des Zentrums für die Listen lebensnotwendig ist. Hier entstehen aber am ehesten soziale Bindungen und so etwas wie eine soziale Integration – periphere Positionen dagegen sind von solchen Bindungen weitgehend ausgeschlossen. Dies könnte eine Erklärung für die hohe Fluktuation innerhalb dieser Position in der Teilnehmerschaft sein.

**Vor- und Nachteile der diskutierten Methoden der Verlaufsanalyse**

|   | 1. Zerlegung des Untersuchungszeitraumes in Zeitfenster | 2. Zeiträume als Beziehungsmerkmal | 3. Getrennte Erfassung von Zeiträumen | 4. Moving Structure |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| Sichtbarkeit der Entwicklung der Kommunikationsstruktur | Schlecht  | Sehr gut                           | Schlecht                              | Sehr gut            |
| Aufdeckung der Verlaufsabhängigkeit der Positionen      | Gut   | Sehr gut                           | Schlecht                              | Sehr gut            |
| Untersuchung der Stabilität von Strukturmerkmalen       | Sehr schlecht   | Sehr schlecht                      | Sehr gut                              | Sehr gut            |
| Zuwachs oder Rückgang an Akteuren im Verlauf            | Sehr schlecht   | Sehr schlecht                      | Sehr gut                              | Sehr gut            |
| Handhabung großer Netzwerke                             | Mittel  | schlecht                           | Gut                                   | Sehr gut            |

Es zeigt sich, dass das „moving structure“ Verfahren in allen in der Tabelle aufgeführten Merkmalen gute Ergebnisse bringt, ja diese sind besser, als in allen von uns bis dahin verwendeten Möglichkeiten, die Struktur im Zeitverlauf zu beobachten.

**Bibliographie**

- ARABIE, Phipps; BOORMAN, Scott A.; LEVITT, Paul R. (1978) *Constructing Blockmodels: How and Why*. Journal of Mathematical Psychology 17: 21-63.
- BENDER-DE MOLL, Skye; MCFARLAND, Da (o.J.) *Interaction, Time, and Motion: Animation Social Networks with SoNIA*. <http://sonia.stanford.edu>.
- DAVIS, James A. (1970) *Clustering and Hierarchy in Interpersonal Relations: Testing Two Graph Theoretical Models on 742 Sociomats*. American Sociological Review 35: 843-851.
- DAVIS, James A. (1977) *Clustering and Structural Balance in Graphs*. S. 27-34, in: Samuel Leinhardt (Ed.), Social Networks. A Developing Paradigm. New York u.a.: Academic Press.
- DAVIS, James A.; LEINHARDT, Samuel (1972) *The Structure of Positive Interpersonal Relations in Small Groups*. In: Joseph Berger et al. (Eds.), Sociological Theories in Progress, Bd. II. Boston.
- DOLLHAUSEN, Karin; WEHNER, Josef (2000) *Virtuelle Bindungen. Überlegungen zum Verhältnis von sozialer Integration und neuen elektronischen Medien*, S. 75-93, in: Udo Thiedeke (Hrsg.), Virtuelle Gruppen. Charakteristika und Problemdimensionen. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- DOREJAN, Patrik; STOKMAN, Frans N. (1997) *The Dynamics and Evolution of Social Networks*, S. 1-17, in: Patrik Dorejan & Frans N. Stokman (Hrsg.), 1997, Evolution of Social Networks. Amsterdam u.a.: Gordon and Breach.
- EIGNER, Christian (2003) *Wenn die Medien zu oszillieren beginnen: (Dann macht es) BLOG!*, S. 115-125, in: Christian Eigner; Helmut Leitner; Peter Nausner und Ursula Schneider (Hg.), Onli-

- ne-Communities, Weblogs und die soziale Rückeroberung des Netzes. Graz: Nausner & Nausner.
- EMIRBAYER, Mustafa; GOODWIN, Jeff (1994) *Network Analysis, culture, and the Problem of Agency*. American Journal of Sociology 99, 6, May: 1411:1454.
- FELD, Scott L. (1997) *Structural embeddedness and stability of interpersonal relations*. Social Networks 19: 91-95.
- HERSTATT, Cornelius; SANDER, Jan G. (Hrsg.) (2004) *Produktentwicklung mit virtuellen Communities. Kundenwünsche erfahren und Innovationen realisieren*. Wiesbaden: Gabler
- HOLLAND, Paul W.; LEINHARDT, Samuel (1971) *Transitivity in Structural Models of Small Groups*. Comparative Group Studies 2: 107-124.
- JANSEN, Dorothea (1999) *Einführung in die Netzwerkanalyse. Grundlagen, Methoden, Anwendungen*. Opladen: Leske & Budrich.
- JOHNSON, Jeffrey C.; PALINKAS, Lawrence A.; BOSTER, James S. (2003) *Informal Social Roles and the Evolution and Stability of Social Networks*. Paper presented: Dynamic Social Network Modeling and Analysis: Workshop Summary and Papers (2003), <http://www.nap.edu/openbook/0309089522/html/119.html> (28.11.2004)
- KAPPELHOFF, Peter (1984) *Strukturelle Äquivalenz in Netzwerken: Algebraische und topologische Modelle*. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie. 36: 464-493.
- KAPPELHOFF, Peter (1987) *Evaluation von Verfahren zur Blockmodellanalyse: Methoden und erste Ergebnisse*. Christian-Albrechts-Universität Soziologische Arbeitsberichte 13. Kiel: Institut für Soziologie.
- KAPPELHOFF, Peter (1992) *Strukturmodelle von Position und Rolle*. S. 243-268, in: Hans-Jürgen Andreß et al. (Hrsg.), *Theorie, Daten, Methoden – Neue Modelle und Verfahrensweisen in den Sozialwissenschaften*. München: Oldenbourg.
- LAZER, David (2003) *Information and Innovation in a networked world*. Paper presented: Dynamic Social Network Modeling and Analysis: Workshop Summary and Papers (2003), <http://www.nap.edu/openbook/0309089522/html/101.html> (28.11.2004)
- MORNER, Michele; KÄSER, Philipp A. W. (2004) *Zugänglichkeit und Transparenz in Open-Source-Software-Communities: Mythos oder Realität?* S. 341-375, in: Herstatt, Cornelius; Sander, Jan G. (Hrsg.), *Produktentwicklung mit virtuellen Communities. Kundenwünsche erfahren und Innovationen realisieren*. Wiesbaden: Gabler.
- RADCLIFFE\_BROWN, A. R. (1940) *On Social Structure*. The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland 70, 1: 1-12.
- SAUSSURE, Ferdinand de (2001) *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*. Berlin: De Gruyter (erstmalig 1916).
- SCOTT, J. (1991) *Social network analysis: a handbook*. Newbury Park: Sage Publications.
- Suitor, Jill J.; Wellman; Barry; Morgan, David L., 1997, *It's about time: how, why, and when networks change*. Social Networks 19: 1-7.
- SIMMEL, Georg (1908) *Soziologie. Untersuchungen über die Formen der Vergesellschaftung*. Leipzig: Dunker & Humblot.

- 
- SNIJDERS, Tom A.B. (2004) *Models for Longitudinal Network Data*. Paper to appear in: P. Carrington; J. Scott & S. Wasserman (Eds.), *Models and methods in social network analysis*. New York: Cambridge University Press.
- STEGBAUER, Christian (2001) *Grenzen virtueller Gemeinschaft. Strukturen internetbasierter Kommunikationsforen*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- STEGBAUER, Christian; Rausch, Alexander (1999) *Ungleichheit in virtuellen Gemeinschaften*. Soziale Welt 50: 93-110.
- WASSERMAN, S. and K. FAUST (1994) *Social network analysis: methods and applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- WHITE, Harrison C. (1963) *An Anatomy of Kinship. Mathematical Models for Structures of Cumulated Roles*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- WHITE, Harrison C.; Breiger, Ronald L. (1975) *Pattern Across Networks*. Society 12: 68-73.
- WHITE, Harrison C.; Boorman, Scott A.; Breiger, Ronald L. (1976) *Social Structure from Multiple Networks I. Blockmodels of Roles and Positions*. American Journal of Sociology 81: 730-780.
- WIESE, Leopold von (1933) *System der Allgemeinen Soziologie als Lehre von den sozialen Prozessen und den sozialen Gebilden der Menschen (Beziehungslehre)*. München und Leipzig: Duncker & Humblot.

### **Zu den Autoren**

*Christian Stegbauer*, Dr. Privatdozent, Institut für Gesellschafts- und Politikforschung, Fachbereich Gesellschaftswissenschaften, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Robert-Mayer-Str. 5, 60054 Frankfurt, stegbauer@soz.uni-frankfurt.de

*Alexander Rausch*, Dipl. Math., Hochschulrechenzentrum, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Grüneburg Platz 1, 60323 Frankfurt, rausch@rz.uni-frankfurt.de