

Zur Rolle von Kooperationssystemen in verteilten Forschungsnetzen – Ergebnisse einer Social Network Analysis im Network of Excellence GARNET

Jan vom Brocke*, Kai Riemer[#], Daniel Richter[#]

* Stiftungslehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und
Geschäftsprozessmanagement, Hilti AG
Hochschule Liechtenstein, Fürst-Franz-Josef-Strasse
FL-9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein
jan.vom.brocke@hochschule.li

[#] European Research Center for Information Systems (ERCIS),
Universität Münster, Leonardo Campus 3
D-48149 Münster, Deutschland
{kai.riemer|daniel.richter}@ercis.de

Abstract: Netzwerke stellen eine verbreitete Organisationsform in der Forschungslandschaft dar; hierzu zählen z. B. die von der EU geförderten Networks of Excellence (NoE). Oft bleiben Kooperationserfolg, wie auch die Nutzung von Kooperationssystemen, in solchen NoEs hinter den Erwartungen zurück. Anhand des NoE GARNET zeigen wir mittels einer Analyse der strukturellen Beschaffenheit des sozialen Netzes, dass der Grund für die mangelnde Nutzung der Kooperationssysteme in NoEs in der Beschaffenheit des sozialen Netzes gesehen werden kann. Unsere Analyse macht deutlich, dass Systeme zur Struktur des Netzes passen sollten: lückenhafte Netze in der frühen Phase von NoEs erfordern eher Funktionen zum Aufbau von Beziehungen (z. B. Social-Software-Funktionen), während in späteren Phasen klassische Groupware-Systeme zum Einsatz kommen können.

1 Einleitung

Marktveränderungen und Globalisierung führen zu einer zunehmenden Virtualisierung von Organisations- und Wertschöpfungsstrukturen. Unternehmen, wie auch Forschungsinstitutionen, engagieren sich zunehmend in Netzwerken mit anderen Marktteilnehmern [Eb99], nicht zuletzt deshalb, weil durch die steigende Technisierung und Spezialisierung kaum eine Organisation sämtliches für sie relevantes Wissen intern entwickeln kann [Ci92]. Die Organisation in Netzwerken hat zur Folge, dass immer mehr Arbeit geografisch verteilt in virtuellen Teams stattfindet [Sc02]. Virtuelle Organisation ist aber alles andere als unproblematisch [BH04; In01], insbesondere was das Herausbilden sozialer Strukturen zwischen den Individuen angeht, die eine wichtige Voraussetzung erfolgreicher Kooperation darstellen [RK08]. Dabei kommt sowohl dem Netzwerkmanagement [RK06] große Bedeutung zu als auch dem Einsatz von Kooperationssystemen [RAW05].

Im Zuge des sechsten Rahmenprogramms hat die Europäische Union (EU) 130 Exzellenznetzwerke (sog. Networks of Excellence – NoE) gefördert, deren Ziel die internationale Vernetzung von Wissenschaftlern aus verschiedenen Domänen ist. Interne Untersuchungen zeigen jedoch, dass nur etwa 13% dieser Netzwerke bisher erfolgreich verlaufen. Ein Grund hierfür kann in den Problemen der Vernetzung zur verteilten Zusammenarbeit gesehen werden, die in NoEs typischerweise durch den Einsatz von Kooperationssystemen unterstützt werden soll. Dabei gibt es noch zu wenige Erkenntnisse dazu, was einen erfolgreichen Einsatz solcher Systeme bedingt oder welche Module überhaupt Anwendung finden sollten. Zwar werden in vielen NoEs oft eigens entwickelte Kooperationssysteme eingesetzt, deren Nutzung jedoch weit hinter den Erwartungen zurück bleibt. Wir betrachten als Fallstudie beispielhaft das NoE GARNET („Global Governance, Regionalisation and Regulation: The Role of the EU“). Hierbei handelt es sich um einen Forschungsverbund mit dem inhaltlichen Schwerpunkt auf Phänomenen der Globalisierung und Regionalisierung. Zwar konnte ein Kooperationssystem im GARNET-Netzwerk eingeführt werden, jedoch hat eine Logfileanalyse gezeigt, dass das System fast nicht für die Zusammenarbeit genutzt wird, sondern auf die Verteilung von Informationen für die Netzwerk-Organisation beschränkt bleibt [BGR07].

Im Rahmen der hier vorgestellten Studie wird den Gründen für die Nichtnutzung des Kooperationssystems mit Hilfe einer Social Network Analysis (SNA) nachgegangen. Wir finden Evidenz dafür, dass das soziale Netzwerk innerhalb des NoE große strukturelle Lücken aufweist. Hieraus lässt sich ableiten dass das NoE in der jetzigen Phase großen Bedarf an einer Unterstützung der Kooperationsanbahnung aufweist. Wir geben zunächst einen Überblick über die Studie, führen dann in die SNA ein, berichten über die wichtigsten Analyseergebnisse und schließen mit einer Diskussion der Ergebnisse und Implikationen für den Einsatz von Kooperationssystemen in Forschungsnetzwerken.

2 Überblick über die Studie

2.1 GARNET-Netzwerk und Kooperationsplattform

Das Exzellenznetzwerk GARNET ist ein Forschungsverbund von 42 Instituten aus 17 europäischen Ländern. Organisatorisch ist das NoE in neun Arbeitspakete unterteilt, von denen das erste den Aufbau eines Kooperationsystems zur Aufgabe hatte. Ziel des NoE ist es, den wissenschaftlichen Austausch durch Finanzierung gegenseitiger Besuche und den Aufbau einer zentralen Themendatenbank zu fördern sowie gemeinsame Publikationen und Konferenzen anzubahnen. In den Arbeitspaketen und Forschungsprojekten arbeiten mehrere Institute partnerschaftlich zusammen, jedem Paket und Projekt stehen ein oder mehrere Institute koordinierend vor. Das für das NoE gewählte Kooperationsystem basiert auf der Open-Source-Plattform HERBIE (www.herbie-group.de), die für GARNET erweitert wurde. Kernelement ist ein kontextspezifisches Wissensmanagementsystem, bei dem Wissensressourcen hierarchisch in Ordnern strukturiert werden. Diskussionen auf der Plattform können zu Ressourcen (z. B. Dokumente) oder ressourcenunabhängig erfolgen.

Als Kooperationsfunktionen stehen Chats, Wikis und Foren zur Verfügung. Zudem werden Funktionen wie eine Expertendatenbank und die Möglichkeit, Nutzerprofile anzulegen bereitgestellt. Dies wird durch verschiedene Werkzeuge ergänzt, die zur Koordination der Wissensgenerierungsprozesse genutzt werden können, hierzu zählen ein Kalender und ein Nachrichtensystem.

2.2 Ziel und Aufbau der Studie

Die hier vorgestellte Studie basiert auf der Beobachtung, dass die eingeführte Plattform nur sehr eingeschränkt von den NoE-Mitgliedern genutzt wird. Eine Auswertung des Nutzerverhaltens mittels einer Logfileanalyse hat ergeben, dass nur 13% der eingestellten Dokumente der kooperativen Forschung dienen und Diskussionsforum und Wiki kaum genutzt werden [BGR07]. Es findet fast keine kooperative Forschung auf der Plattform statt, vielmehr wird das Kooperationsystem hauptsächlich für organisatorische Zwecke genutzt.

Für diesen Befund kann es zwei Gründe geben; entweder wird die Plattform aus Akzeptanzgründen (unzureichende Nützlichkeit/Usability) nicht verwendet oder aber es finden innerhalb des NoE überhaupt nur sehr wenige Interaktionen statt, die für die Unterstützung durch eine solche Plattform in Frage kommen. Für die Zusammenarbeit zwischen den Individuen im NoE ist zunächst einmal das Vorhandensein von sozialen Beziehungen und dem damit einhergehenden Sozialkapital notwendig [Ri05]. Sozialkapital kann dabei als Voraussetzung für den Informationsaustausch und das Zustandekommen von Kooperation in verteilten Gruppen gelten [NG98; RZ01]. Aus diesem Grund wurde eine Social Network Analysis (SNA) durchgeführt [Ja06], um zunächst einmal die strukturellen Eigenschaften des sozialen Netzes (als Voraussetzung der Sozialkapitalentstehung) innerhalb des NoEs zu erheben.

2.3 Datenerhebung und -aufbereitung

Die für die vorliegende Studie verwendeten Daten wurden mittels einer Onlinebefragung erhoben. Sämtliche NoE-Mitglieder wurden angeschrieben und gebeten, zu jedem anderen Mitglied anzugeben, ob und wie sie zu diesem in Beziehung stehen: Typ 1: „Ich kenne diese Person“, Typ 2: „Ich stehe mit dieser Person regelmäßig in Kontakt“, Typ 3: „Ich arbeite mit dieser Person zusammen“. Zusätzlich wurden das Geschlecht, die Rolle im Netzwerk (Projekt Manager, Professor, Post-Doc, Doktorand, Administrator) und das Alter erhoben. Weiterhin wurde eine Zuordnung der Individuen zu den Instituten, an denen sie arbeiten, sowie den Ländern, in denen sich die Institute befinden, vorgenommen. Insgesamt wurden für die Befragung 300 Probanden angeschrieben. Hierzu gehören zum Einen die GARNET-Mitglieder, die den Kern der vorliegenden Studie bilden, zum Anderen Wissenschaftler, die mit den Mitgliedern des GARNET-Netzwerks auf Workshops oder Konferenzen in Kontakt gekommen sind. Die Rücklaufquote der Befragung lag insgesamt bei 27% – für GARNET-Mitglieder bei 71% (69 von 97) und für Nicht-Mitglieder bei 7% (14 von 203).

Das Kernnetzwerk konnte somit gut erfasst werden. Die geringe Rücklaufquote bei den Nicht-Mitgliedern deutet auf eine geringe Einbindung in das soziale Netzwerk hin. Dies deckt sich mit der Beobachtung, dass ein GARNET-Mitglied mit einer Wahrscheinlichkeit von 17% zu anderen Mitgliedern, aber von nur 2% zu Nicht-Mitgliedern in Beziehung steht. Für die weitere Analyse wurden ausschließlich die 83 Individuen betrachtet, die den Fragebogen ausgefüllt haben. Dies ist notwendig, da ansonsten die SNA-Ergebnisse insbesondere bezüglich der Zentralität stark verfälscht würden.

3 Social Network Analysis

3.1 Grundlagen

Untersuchungsgegenstand der Social Network Analysis (SNA) sind soziale Netze. Unter einem sozialen Netz ist eine genau definierte Menge von Akteuren zwischen denen Beziehungen bestehen, zu verstehen [Ne03]. Ziel der SNA ist es, das individuelle Handeln der Akteure über die sozialen Strukturen sowie die Entstehung und Veränderung der sozialen Strukturen selbst zu erklären [Ja06]. Neben der visuellen Darstellung der Netze werden in der SNA vorrangig statistische Kennzahlen wie Zentralität oder Prestige berechnet, welche die Netz-Beschaffenheit beschreiben [Br03].

3.2 Zentralität

Konzepte der Zentralität von Akteuren gehen davon aus, dass derjenige Akteur im Netzwerk zentral ist, der an vielen Beziehungen beteiligt ist [KB83]. Zentralitätskonzepte arbeiten mit ungerichteten Beziehungen. Es ist demzufolge unerheblich, ob eine Beziehung nur von einem beteiligten Akteur ausgeht [Ja06]. Folgende Kennzahlen werden verwendet.

Degree-Centrality: Ein Akteur ist dann zentral im Sinne der Degree-Centrality, wenn er direkte Beziehungen zu möglichst vielen anderen Akteuren hat [KB83]. In einem ungerichteten Netzwerk wird die Degree-Centrality durch Aufsummierung aller direkten Beziehungen eines Akteurs berechnet. Ist das Netzwerk gerichtet, kann dennoch der Outdegree als Summe aller ausgehenden direkten Beziehungen berechnet werden [Ja06]. Neben dem Outdegree kann durch Aufsummierung der eingehenden Beziehungen zusätzlich der Indegree berechnet werden.

Closeness-Centrality: Bei der Closeness-Centrality werden neben den direkten auch die indirekten Beziehungen betrachtet. Der Wert entspricht dem Kehrwert der aufsummierten Längen der kürzesten Pfade über die der betrachtete Akteur zu allen anderen in Beziehung steht [Ja06]. Die Berechnung setzt voraus, dass sämtliche Akteure im Netzwerk erreichbar sind.

Betweenness-Centrality: Zur Berechnung der Betweenness-Centrality muss der kürzeste Pfad zwischen allen Paaren im Netzwerk ermittelt werden. Ein Akteur gilt dann als zentral, wenn er auf möglichst vielen dieser Pfade liegt [Ja06]. Im Gegensatz zu den bisher betrachteten Zentralitätsmaßen, die anzeigen, wie abhängig ein Akteur von allen anderen ist, zeigt die Betweenness-Centrality an, wie abhängig andere Akteure vom betrachteten Akteur sind.

Alle Zentralitätskennzahlen können auch für ein komplettes Netzwerk ermittelt werden. Die Betweenness-Centrality für ein Netzwerk gibt Aufschluss über den Grad der Monopolisierung der Ressourcenkontrolle durch einen Akteur [Fr91].

3.3 Prestige

Prestige-Kennzahlen erfassen, wie stark ein Akteur Kontrolle über knappe Güter, z. B. Wertschätzung oder Autorität im Netzwerk, ausüben kann [Ja06]. Voraussetzung für die Berechnung sind gerichtete Beziehungen. Ein hohes Prestige hat ein Akteur, wenn er über viele eingehende Verbindungen verfügt. Hierbei wird ein positiver Relationsinhalt vorausgesetzt [THS05].

Degree-Prestige: Das Degree-Prestige gibt in Prozent an, von wie vielen Akteuren im Netzwerk eine Beziehung zum betrachteten Akteur ausgeht. Es stimmt mit dem bei der Degree-Centrality berechneten Indegree überein [Ja06].

Rank -Prestige: Neben den direkten Beziehungen zum betrachteten Akteur werden beim Rank-Prestige auch die indirekten Beziehungen betrachtet [Ja06]. Ähnlich wie bei der Betweenness-Centrality basiert die Berechnung auf einer Pfadmatrix, bei der die Zahl aller Akteure aufsummiert wird, die den betrachteten Akteur über gerichtete Beziehungen erreichen können. Eine eingehende Beziehung wird hierbei umso stärker gewichtet, je höher das Rank-Prestige des beteiligten Akteurs ist [THS05].

3.4 Identifikation von Teilgruppen

Je nach Beschaffenheit kann ein Netzwerk in mehrere Teilgruppen zerfallen. Eine Teilgruppe ist hierbei eine Menge von Akteuren, die relativ stark untereinander verbunden sind [THS05]. Die Art der Verbundenheit unterscheidet sich bei verschiedenen Teilgruppenkonzepten.

Cliquen: Unter einer Clique ist eine Gruppe von mindestens drei Individuen zu verstehen, die untereinander direkt verbunden sind [Ja06]. Das Konzept der n-Cliquen ist eine Abschwächung des Cliquen-Konzeptes. Hierbei müssen alle Individuen über einen Pfad von höchstens n Schritten verbunden sein [THS05]. Eine Clique ist somit eine 1-Clique.

n-Clans: Bei einer n-Clique ist es unerheblich, ob ein Pfad, der zwei Individuen verbindet, ein weiteres Individuum einbezieht, das selbst nicht Teil der Clique ist. Ein n-Clan ist eine n-Clique, bei der alle Verbindungen zwischen den Individuen innerhalb der Teilgruppe verlaufen [THS05].

4 Analyse des Network of Excellence GARNET

4.1 Ergebnisübersicht

Die Analyse des sozialen Netzwerks in GARNET führte zu folgenden grundlegenden Beobachtungen, die in den weiteren Abschnitten näher erläutert werden:

- **Sozialer Einfluss:** Das Netzwerk wird von Senior Researchers und Projekt Managern dominiert.
- **Initiierung neuer Kooperationen:** Nur wenige Individuen im Netzwerk sind in einer Position, neue Forschungsk Kooperationen initiieren zu können.
- **Wissenschaftlicher Nachwuchs:** Der wissenschaftliche Nachwuchs ist im Netzwerk unzureichend verbunden.
- **Bestehende Forschungsk Kooperationen:** Nur ein Drittel der Wissenschaftler ist in Forschungsk Kooperationen mit drei oder mehr Beteiligten vertreten.
- **Geografische Lage der Kooperationen:** Die vorhandenen Forschungsk Kooperationen sind zu 80% durch geografische Nähe gekennzeichnet.

4.2 Sozialer Einfluss

Der soziale Einfluss eines Akteurs bestimmt, wie gut dieser im Netzwerk agieren bzw. wie viele Individuen er direkt erreichen kann [Ja06]. Das Rank-Prestige gibt Aufschluss über den totale soziale Einfluss [Fr91]. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass der vom Rank-Prestige abgebildete soziale Einfluss evtl. Zeit benötigt, um wirksam zu werden Einfluss, der schnell realisierbar ist (direkter sozialer Einfluss), kann mit den Kennzahlen Closeness-Centrality sowie Degree-Centrality ermittelt werden [Fr91].

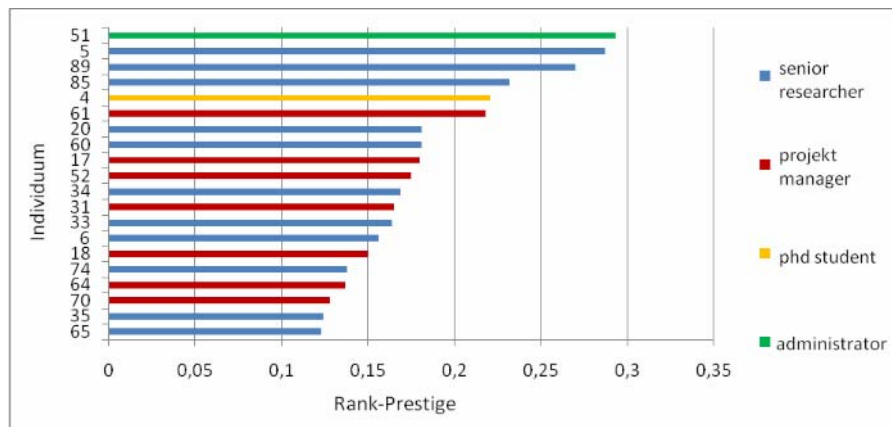


Abbildung 1: Rank-Prestige

In Abbildung 1 sind die 20 Akteure mit dem höchsten Rank-Prestige aufgelistet. Die Individuen 51, 5 und 89 haben den höchsten sozialen Einfluss im Netzwerk. Einen hohen sozialen Einfluss haben zudem die Individuen 85, 4 und 61. Es fällt einerseits auf, dass von den 20 Individuen mit dem höchsten sozialen Einfluss ein großer Teil administrative Aufgaben ausübt (Administrator und Projekt Manager) und selbst nicht an der Forschung beteiligt ist. Andererseits sind mehr als die Hälfte der Akteure Senior Researcher (11 von 20 Individuen); unter den zwölf Individuen mit dem höchsten Einfluss, die sich in die Forschung einbringen, befindet sich mit Individuum 4 daher nur ein Nicht-Senior Researcher.

Bei ausschließlicher Betrachtung von bestehenden Forschungsk Kooperationen (Beziehung Typ 3) sind acht der zehn Individuen mit dem höchsten sozialen Einfluss Senior Researcher. Die Gruppe der Senior Researchers hat also insgesamt den größten sozialen Einfluss im Netzwerk. Die einflussreichsten Individuen sind hierbei die Individuen 5, 85 und 89. Hieraus wird deutlich, dass das NoE zwar auf der Senior-Ebene gut vernetzt ist, dass jedoch die für die tägliche gemeinsame Arbeit wichtige Vernetzung weiterer Forscher sehr schwach ausgeprägt ist (siehe auch Abschnitt 4.4).

4.3 Initiierung neuer Kooperationen

Eine neue Kooperation kann entweder durch einen der beteiligten Wissenschaftler selbst (Selbstinitiierung) oder durch einen Vermittler (Fremdinitiierung) initiiert werden. Selbstinitiierung setzt die Bekanntschaft mit dem zukünftigen Kooperationspartner und somit einen hohen direkten sozialen Einfluss, bzw. eine direkte Vernetzung, voraus. Das Potenzial zur Selbstinitiierung einer Kooperation kann durch den Outdegree der Degree-Centrality ermittelt werden [Ja06].

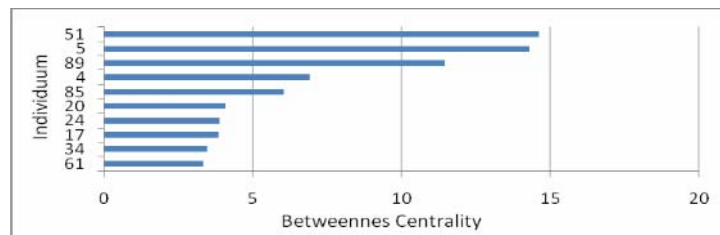


Abbildung 2: Betweenness-Centrality in Prozent

Die Individuen 5, 89 und 85 haben den höchsten Outdegree, mit ca. 60 Beziehungen zu anderen Individuen. Aber auch die Individuen 4, 20, 65 und 6 haben mit über 30 Beziehungen noch Potenzial zur Selbstinitiierung von Kooperationen. 71% der Individuen besitzen jedoch nur Beziehungen zu einem Viertel (oder weniger) der anderen Individuen. Hier ist nur ein geringes Potenzial zur Selbstinitiierung gegeben. Diese Individuen sind auf die Fremdinitiierung von Kooperationen angewiesen. Hieraus lässt sich schließen, dass die meisten Kooperationen im GARNET-Netzwerk nicht durch Selbstinitiierung geschlossen werden können, sondern durch einen Dritten vermittelt werden müssen. Der Aufbau neuer Kooperationen ist somit durch die Verfügbarkeit von Vermittlern beschränkt.

Zur Bestimmung der Vermittlungsfähigkeiten eines Individuums im Netzwerk kann die Kennzahl Betweenness-Centrality verwendet werden [Fr91]. In Abbildung 2 sind die zehn Individuen mit der höchsten Betweenness-Centrality aufgelistet. Über zehn Prozent der Pfade zwischen zwei Akteuren führen über die Individuen 51, 5 und 89. Diese Individuen haben ein hohes Potenzial als Vermittler aufzutreten. Auch die Individuen 4 und 85 haben noch Potenzial für die Vermittlerrolle, jedoch sind sie nur noch Teil von ca. 6 Prozent der Pfade. Insgesamt ist festzustellen, dass auch der Aufbau von Kooperationen durch Vermittlung im GARNET-Netzwerk nur eingeschränkt möglich ist. Somit können kaum neue Kooperationen unter den Individuen entstehen.

4.4 Wissenschaftlicher Nachwuchs

Der wissenschaftliche Nachwuchs umfasst sowohl die im Netzwerk beteiligten PhD-Students als auch die Post Docs. Die Betweenness-Centrality des Nachwuchs-Netzwerks liegt bei 0,38 im Gegensatz zu 0,13 im Gesamtnetzwerk. Der Einfluss des zentralsten Individuums im Netzwerk (Individuum 4) ist damit deutlich größer als im Gesamtnetzwerk. Diese Dominanz zeigt sich auch beim sozialen Einfluss der Individuen. Das Rank-Prestige von Individuum 4 (0,555) ist mehr als doppelt so hoch wie der des zweiteinflussreichsten Individuums 76 (0,26).

Grundsätzlich kann ein Netzwerk mit hoher Zentralisierung als effektiv bei der Problemlösung angesehen werden [Ja06]. Diese Effektivität beruht jedoch auf der Steuerung der Aktivitäten durch das zentrale Individuum, welches Sozialkapital besitzt, da es in einem lückenhaften Netzwerk eine Brokerposition einnimmt [Bu92]. Sinn eines wissenschaftlichen Netzwerks wie dem GARNET ist es jedoch, möglichst viele Individuen in einem wissenschaftlichen Diskurs zusammenzubringen. Daher ist Sozialkapital auf Ebene des Gesamtnetzes in Form einer möglichst guten Vernetzung aller Mitglieder im Sinne der Netzwerkgeschlossenheit nötig [Co90]. Im betrachteten Netzwerk ist dies augenscheinlich nicht der Fall; so betragen die durchschnittlichen Werte für Closeness-Centrality im Netzwerk des wissenschaftlichen Nachwuchses (17.002) nur ca. ein Drittel des im Gesamtnetzwerk gemessenen Wertes (53.134).

Im Netzwerk des wissenschaftlichen Nachwuchses ist es somit schwieriger, mit anderen Individuen in Kontakt zu treten. Bestätigt wird dies durch die grundsätzlich geringe Anzahl an Beziehungen. Jeder Nachwuchswissenschaftler geht durchschnittlich 2,5 Beziehungen mit anderen Netzwerkmitgliedern ein (im Gegensatz zu 7,6 Beziehungen im Netzwerk der Senior Researchers). Das Fehlen von Sozialkapital auf Ebene des Nachwuchses, im Sinne des niedrigen Vernetzungsgrades, muss als Problem für das Zustandekommen von Kooperationen gesehen werden.

4.5 Bestehende Forschungsk Kooperationen

Aus der Analyse des Vernetzungsgrades des NoE geht hervor, dass das Netz strukturelle Defizite mit Blick auf die Anbahnung und Durchführung gemeinsamer Forschungsk Kooperationen aufweist. Dieser Befund wird durch die Analyse der bestehenden Kooperationen gestützt. Hierzu werden nur Beziehungen betrachtet, die von den Probanden als bestehende Kooperationen eingestuft wurden (Typ 3). Im betrachteten Netzwerk existieren elf Cliques, wobei zwei dieser Cliques aus vier und neun aus drei Individuen bestehen. Die Individuen mit dem höchsten sozialen Einfluss sind auch in den Cliques stark vertreten. Individuum 5 ist an vier, die Individuen 89 und 85 jeweils an drei Cliques beteiligt. Insgesamt sind nur 20 Individuen in den Cliques repräsentiert. Dies ist weniger als ein Drittel der im Netzwerk beteiligten Wissenschaftler (PhD Students, Post Docs und Senior Researcher). 42 Wissenschaftler sind in keiner Clique vertreten. 38 Wissenschaftler sind in 16 2-Clans (bestehend aus mindestens drei Individuen) beteiligt. Dies schließt mehr als ein Drittel (24) der Wissenschaftler aus den Kooperationen aus. Da eine Kooperation eine intensive Zusammenarbeit aller Beteiligten erfordert, ist anzunehmen, dass sich bei Durchführung einer wissenschaftlichen Kooperation aus einem Clan eine Clique entwickelt. Folglich kann geschlossen werden, dass zwei Drittel der Wissenschaftler in keiner Kooperation mit drei oder mehr Beteiligten vertreten sind.

4.6 Geografische Lage der Kooperationen

Als zusätzliche Analysedimension haben wir die geografische Lage der bestehenden Kooperationen untersucht, um ein Gefühl für den Grad der verteilten Kooperation zu erhalten. Die bestehenden Forschungsk Kooperationen sind in Abbildung 3 dargestellt. Hierbei sind die Individuen gemäß ihrer Institutszugehörigkeit farblich gekennzeichnet.

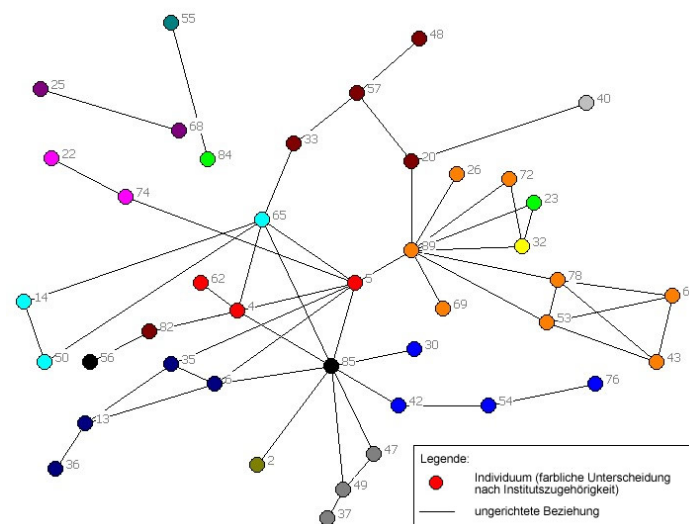


Abbildung 3: Bestehende Forschungsk Kooperationen nach Institutszugehörigkeit

Bei vier [(6, 13, 35) (14, 50, 65) (53, 78, 89) (43, 53, 63, 78)] der elf identifizierten Cliques im Netzwerk arbeiten alle, bei weiteren fünf [(4, 5, 82) (32, 72, 89) (4, 5, 65, 85) (47, 49, 85) (5, 6, 35)] mindestens zwei der beteiligten Wissenschaftler am selben Institut. Nur bei zwei Cliques [(23, 32, 89) (5, 6, 85)] arbeiten sämtliche beteiligten Wissenschaftler an anderen Instituten, wobei bei einer dieser Gruppen (23, 35, 89) alle Beteiligten an Instituten im selben Land arbeiten. Unter den fünf Gruppen mit je zwei Wissenschaftlern eines Instituts befindet sich eine Clique (4, 5, 65, 85) mit vier Mitgliedern, in der dadurch dennoch drei Institute und Länder vertreten sind. Die geografische Nähe ist demzufolge bei neun der elf Cliques (>80%) als hoch einzustufen. Nur zwei Cliques können als wirklich verteilte Forschungsk Kooperationen gelten.

5 Diskussion

5.1 Netzstruktur und das bestehende Kooperationssystem

Der Schwerpunkt bei Einführung des Kooperationssystems im GARNET-Netzwerk lag auf der Unterstützung von kooperativer Arbeit verteilter Gruppen von drei oder mehreren Mitgliedern. Die Analyse der bestehenden Forschungsk Kooperationen – vor allem in Kombination mit der geografischen Lage der Beteiligten – hat jedoch gezeigt, dass bisher kaum geografisch verteilte Kooperationen im GARNET-Netz existieren. Dies ist aber eine Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz des für GARNET entwickelten Kooperationssystems. Eine Unterstützung der eigentlichen Forschungsk Kooperationen ist somit zum aktuellen Zeitpunkt im Netzwerk GARNET nicht sinnvoll.

Unsere Untersuchung hat gezeigt, dass ein Großteil der Individuen nicht ausreichend im Netzwerk verbunden ist. Das bestehende Soziale Netzwerk ist lückenhaft, dies begünstigt zwar einzelne Individuen in Vermittlerpositionen (individuelles Sozialkapital) [Bu92], behindert aber den Informationsfluss und das Entstehen von Kooperation zwischen den Individuen – in unserem Beispiel besonders auf Ebene des wissenschaftlichen Nachwuchses. Diese Netzwerkmitglieder haben nur ein geringes Potenzial, selber neue Kooperationen zu initiieren. Gleichzeitig gibt es aber auch nur wenige Individuen, die als Vermittler neuer Kontakte fungieren können.

Ohne das Herausbilden von Kontakten bleiben Netze lückenhaft und können so die für Kooperation notwendigen, reichhaltigen Formen von Sozialkapital (im Sinne von Vertrauen und gemeinsamem Verständnis) gar nicht erst hervorbringen [Ri05]. Für den Fall der NoEs, in denen sich Forschungsinstitutionen mit dem Ziel der Förderung des Austauschs und der Kooperation zusammenschließen, erscheint es insbesondere wichtig, dass der Vernetzungsgrad im Sinne dichter Netzwerkstrukturen erhöht wird [Co90], um den Informationsfluss im Netz zu steigern und ein Bewusstsein für das Vorhandensein anderer Teilnehmer im Sinne potenzieller Kooperationspartner zu erhöhen [NG98]. Es ist daher notwendig, neue Möglichkeiten zur Kooperationsinitiierung und zur Generierung von Kontakten zu schaffen. Aus diesem Grund ist eine Repositionierung der Kooperationsplattform angeraten.

5.2. Kooperationssysteme für lückenhafte Netze

Aus unseren Ergebnissen wird deutlich, dass eine Toolunterstützung in lückenhaften Netzen zunächst einmal darauf abzielen sollte, Kontakte zwischen sich in der Regel noch unbekanntem Mitgliedern herzustellen, anstatt, wie im GARNET-Fall, Systeme zur Unterstützung der eigentlichen Kooperation bereit zu stellen. Tools, die dem strukturellen Aufbau von Netzen dienen, sind solche, die Informationen über die Teilnehmer aufnehmen, strukturieren und zur Verfügung stellen und so die Awareness für andere Individuen und deren Kompetenzen vermitteln [HW06]. Hier sind insbesondere Techniken aus dem Kontext der Social Software zu nennen [HW05; RW07].

Um die Bildung neuer Beziehungen zu unterstützen, erscheint die Integration typischer Funktionen von Social-Network-Webseiten (z. B. Xing, MyFaces) sinnvoll zu sein [HW05]. Verschiedene Funktionen zielen hier direkt darauf ab, Informationen über Individuen zu erhalten oder Kontakt zu diesen aufzunehmen. Solche Funktionen erlauben es den Nutzern, sich selbst über Profile darzustellen und in Kontaktlisten die Beziehungen mit anderen Mitgliedern (z. B. mit ähnlichen Forschungsbereichen) zu pflegen. Über die „Kontakte meiner Kontakte“-Funktion können Nutzer zudem Personen, die sie nicht kennen, mit denen aber ihre Bekannten in direkter Verbindung stehen, spielerisch entdecken [RW07]. Auf diese Weise kann das Vermittlungspotenzial zentraler Akteure besser genutzt, die Kontaktabahnung erleichtert und die Entstehung des sozialen Netzwerks gefördert werden.

Zwar sind im bestehenden Kooperationssystem von GARNET bereits eine Profildatenbank und eine Expertendatenbank vorhanden, diese bieten jedoch wenig Möglichkeiten zur sozialen Vernetzung und zur Exploration des Netzwerkes; zudem bieten diese eher statischen Funktionen nicht die aus der Social Software bekannten Anreize zur Partizipation.

6 Fazit und Ausblick

In vielen NoE werden ähnliche Kooperationssysteme entwickelt und eingeführt, wie sie im vorliegenden Fall untersucht wurden. Unsere Studie deutet darauf hin, dass in dieser Form eines künstlich geschaffenen Netzwerkes der Schwerpunkt der Toolunterstützung auf der Beziehungsanbahnung liegen sollte. Hierzu eignen sich verschiedene Social-Software-Techniken, wie die hier beispielhaft diskutierte Social-Network-Funktion (andere Funktionen wie Social Tagging sind ebenfalls vorstellbar). Wir schlagen eine Zwei-Phasenbetrachtung vor: In frühen Phasen der Etablierung können Social-Software-Systeme dem Aufbau von Kontakten und der Unterstützung von Sozialkapitalinvestitionen (in der strukturellen Dimension [NG98]) dienen. In der Phase der Kooperation können anschließend klassische Groupware-Funktionen die eigentliche Gruppeninteraktion unterstützen.

In weiteren Untersuchungen muss gezeigt werden, ob die hier gewonnenen Erkenntnisse auf andere Wissenschaftsnetzwerke übertragbar sind. Des Weiteren muss überprüft werden, in wie fern die angedachten Maßnahmen eine Unterstützung der Kooperationsinitiierung in einem Excellenznetzwerk wie dem GARNET tatsächlich ermöglichen.

Literaturverzeichnis

- [BH04] Breu, K.; Hemingway, C. J.: Making organisations virtual: the hidden cost of distributed teams. In: *Journal of Information Technology* 19 (2004) 3, S. 191-202.
- [BGR07] vom Brocke, J.; Große Böckmann, S.; Richter, D.: Analyse der Nutzung von Kooperationssystemen in wissenschaftlichen Netzwerken am Beispiel des Exzellenznetzwerks GARNET. In: *Liechtenstein Research Paper on Information Systems*. Heft 2. Vaduz, 2007.
- [Br03] Breiger, L. R.: *Network Analysis in Handbook of Data Analysis*. SAGE Publications, London, 2003.
- [Bu92] Burt, R. S.: *Structural holes: The social structure of competition*. Harvard University Press, Cambridge, 1992.
- [Ci92] Ciborra, C. U.: *Innovation, Networks and Organizational Learning*. In: (Antonelli, C., Hrsg.): *The Economics of Information Networks*. Amsterdam, 1992; S. 91-102.
- [Co90] Coleman, J. S.: *Foundations of Social Theory*. Harvard University Press, Cambridge, 1990.
- [Eb99] Ebers, M.: *Explaining Inter-organizational Network Formation*. In: (Ebers, M., Hrsg.): *The Formation of Inter-Organizational Networks*. Oxford University Press, Oxford, 1999; S. 3-40.
- [Fr91] Friedkin, N. E.: *Theoretical foundations for centrality measures*. In: *American Journal of Sociology* (1991), S. 1478-1504.
- [HW05] Hippner, J.; Wilde, T.: *Social Software*. In: *Wirtschaftsinformatik* 47 (2005) 6, S. 441-444.
- [HW06] Huysman, M.; Wulf, V.: *IT to support knowledge sharing in communities, towards a social capital analysis*. In: *Journal of Information Technology* 21 (2006), S. 40-51.
- [In01] Introna, L. D.: *Recognising the Limits of Virtual Organizations*. In: (Hunt, B.; Barnes, S., Hrsg.): *E-Commerce and V-business*. Butterworth-Heinemann, Oxford, 2001; S. 268-278.
- [Ja06] Jansen, D.: *Einführung in die Netzwerkanalyse - Grundlagen, Methoden, Forschungsbeispiele*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 2006.
- [KB83] Knoke, D.; Burt, R. S.: *Prominence in Applied Network Analysis*. SAGE Publications, Beverly Hills, 1983.
- [Ne03] Newman, M.: *The Structure and Function of Complex Networks*. In: *SIAM Review* 45 (2003) 2, S. 167-256.
- [NG98] Nahapiet, J.; Ghoshal, S.: *Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage*. In: *Academy of Management Review* 23 (1998), S. 242-266.
- [RAW05] Riemer, K.; Arendt, P.; Wulf, A.: *Marktstudie Kooperationssysteme - Von E-Mail über Groupware zur Echtzeitkooperation*. Cuvillier, Göttingen, 2005.
- [Ri05] Riemer, K.: *Sozialkapital und Kooperation*. Mohr Siebeck, Tübingen, 2005.
- [RK06] Riemer, K.; Klein, S.: *Network Management Framework*. In: (Klein, S.; Poulymenakou, A., Hrsg.): *Managing Dynamic Networks*. Springer Verlag, Berlin, 2006; S. 17-66.
- [RK08] Riemer, K.; Klein, S.: *Is the V-form the next generation organisation? An Analysis of Challenges, Pitfalls and Remedies of ICT-enabled Virtual Organisations based on Social Capital Theory*. In: *Journal of Information Technology* 23 (2008) 3, in Veröffentlichung.

- [RW07] Richter, A.; Koch, M.: Social Software – Status quo und Zukunft (Arbeitsbericht). Fakultät für Informatik, Universität München, 2007.
- [RZ01] Reagans, R.; Zuckerman, E. W.: Networks, Diversity, and Productivity: The Social Capital of Corporate R&D Teams. In: Organization Science 12 (2001) 4, S. 502-517.
- [Sc02] Scholz, C.: Virtuelle Teams - Neuer Wein in neue Schläuche! In: zfo 71 (2002) 1, S. 26-33.
- [THS05] Trappmann, M.; Hummel, H. J.; Sodeur, W.: Strukturanalyse sozialer Netzwerke – Konzepte, Modelle, Methoden. VS-Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 2005.