

Soziale Netzwerkforschung/SNA (social network analysis) als Methode der Sozialwissenschaft

Gerit Götzentrucker
Institut für Publizistik- und Kommunikationswissenschaft
Universität Wien
gerit.goetzenbrucker@univie.ac.at

→ alternatives Konzept für die Sozialwissenschaft. Analyse sozialer Strukturen und Beziehungen/relations

Soziale Netzwerkforschung basiert auf der mathematischen Graphentheorie (K. Lewin, J. Moreno; später H. White) und wird erstmals in soziometrischen Ansätzen der 30er Jahre angewendet. Verbunden mit gruppensystemischen Ansätzen (Balancetheorie von Heider/Transitivität) und der soziologischen Opinion-Leader Forschung/Diffusions- und Innovationsforschung (E. Katz, P. Lazarsfeld; H. Menzel) entsteht letztlich die Erweiterung der Analyse systematisch gesammelter empirischer Daten mit graphischen Verfahren und mathematischen Modellen.

Theoretischer Hintergrund:

Strukturalismus (G. Simmel 1890: Formen der Vergesellschaftung durch Wechselwirkungen: Dyaden und Triaden)

Sozialpsychologie (K. Lewin 1936: Feldtheorie – menschliches Handeln findet in Feldern statt, in welche Akteure eingebettet sind); Gate-Keeper-Studien (Brückenpositionen von Akteuren)

Industriesoziologie (G.C. Homans/Hawthorne Studien 1939: Nachweis der Bedeutung informeller Gruppenorganisation. Soziometrische Analyse von Interaktionsmustern; Matrizen)

Sozialanthropologie (J. Barnes/Manchester-Gruppe 1954: Untersuchung der Mechanismen sozialer Integration in Gemeinden und egozentrierter Netzwerke)

Diffusionsforschung, Opinion Leader Forschung (Katz/Lazarsfeld 1955)

Strukturelle Handlungstheorie (H. C. White/Harvard Strukturalisten, R. S. Burt)
Entwicklung der Matrix-Algebra; Blockmodellanalyse zur Identifizierung von Positionen und Rollen in Netzwerken

Ökonomie: RCT/rational choice theory und Spieltheorie

Gegenwärtig ist soziale Netzwerkanalyse/SNA vorwiegend als amerikanischer Forschungszeitung zu bezeichnen (Amerika, Kanada). Im deutschsprachigen Raum wird sie aktuell angewendet von:

Ethnologie/Anthropologie (z.B. Thomas Schweizer), Politikwissenschaft, Soziologie (Peter Kappelhoff, Hans J. Hummel, Wolfgang Sodeur, Urban Pappi, Volker Schneider, Rolf Ziegler; Lothar Krempel), Kommunikationswissenschaft (Michael Schenk; Gerit

Götzenbrucker, Thorsten Quandt), Wirtschaftswissenschaft etc. aber auch zahlreichen Technik- und Naturwissenschaften wie Informatik, Physik oder Medizin.

Beispielhafte Fragestellungen:

- Bedeutung von interpersonellen Netzwerken für Meinungsbildung und öffentliche Kommunikation (P. Lazarsfeld; M. Schenk); Opinion Leader
- Folgen der Modernisierung und Verstädterung für die soziale Integration und soziale Unterstützung (C.S. Fischer)
- Zusammenhang zwischen Netzwerken und sozialer Mobilität. Beschaffenheit erfolg versprechender Beziehungsmuster bei der Arbeitssuche (M. Granovetter)
- Politische Entscheidungsprozesse in Gemeinden
- Unternehmensverflechtungen, ökonomische Prozesse (Märkte als Netzwerke z.B. Silicon Valley-Studie von B. Wellman)
- Bedeutung von Netzwerken für die Reproduktion sozialer Ungleichheit (Soziales Kapital)
- Bedeutung Computergestützter sozialer Netzwerke für die Arbeitsorganisation (Macht, Rollen, Hierarchien); soziale Integration

(vgl. Jansen 1999: 31-43)

Fünf beachtenswerte Aspekte der Sozialen Netzwerkforschung

1 Kombination aus Mikro- und Makro-Perspektiven

Theoretische Sozialwissenschaft beschäftigt sich seit mehr als hundert Jahren mit den Strukturen des Sozialen (Levy-Strauss, Durkheim, Simmel), konzentriert sich in deren Analyse jedoch hauptsächlich auf statistische Analyseverfahren zur Beschreibung der Akteure und ihrer Eigenschaften. Eigenschaften von Akteursgruppen werden als Durchschnittswerte der Akteure angegeben oder mit Hilfe anderer Aggregationsverfahren berechnet. (vgl. Trappmann/Hummel/Sodeur 2005: 14)

Netzwerkanalyse konzentriert sich jedoch auf die wesentlichen Elemente der sozialen Beziehungen (Freeman 1984): die Muster sozialer Ordnung resp. Handlungsmuster der einzelnen Akteure, ihr Zusammenwirken und die Beschaffenheit der Handlungsstruktur/des Netzwerkes an sich. Soziale Netzwerkanalyse untersucht, wie Strukturen entstehen, sich entwickeln und deren Konsequenzen für menschliches Verhalten/Handeln offen legen.

Definition: Netzwerk

Ein Soziales Netzwerk besteht aus einer (klar abgegrenzten) Menge von Akteuren, die eine spezifische Menge und Art von Beziehungen miteinander pflegen. (Arbeitsteams, Autoren, Freunde...)

Mikro-Analyse:

Messungen werden auf der Basis von einzelnen Akteuren resp. der Lage einzelner Knoten und deren Verbindungen in einem Netzwerk vorgenommen. Diese *positionale Dimension* lässt beispielsweise das soziale Kapital von einzelnen Akteuren erkennen, die Qualität ihrer Verhandlungsposition, ihre Handlungsautonomie oder die Eingebundenheit in Cliques.

→ „Wo stehen die Akteure innerhalb des Netzwerks?“

Positionaler Ansatz = z.B. Brückenpositionen, Zentralität oder Handlungsautonomie; Die Clusteranalyse kann als variablenzentrierter Ansatz zusätzliche Erklärungen liefern.

Egozentrierte Netzwerkanalysen (nur Ego) hingegen werden variablenzentriert erhoben, statistisch berechnet (Faktoren, Skalen, Reliabilitäten) und sein keine echten Netzwerk-Daten.

Egozentrierte Netzwerkanalysen (mit weiteren Beziehungen) können mit attribut-basierten Ansätzen kombiniert werden und auch als Gesamtnetzwerke analysiert werden.

Makro-Analyse:

Es werden die *strukturellen Dimensionen* sozialer Handlungen analysiert und die Qualitäten gesamter Netzwerke beschrieben.

„Full Network Methods“ sind sehr mächtige Instrumente der Analyse sozialer Beziehungsstrukturen, da sie ein komplettes Bild der Beziehungen innerhalb einer Population abbilden. Das bedeutet allerdings, dass die Beziehungsdaten von allen beteiligten erhoben werden müssen. Allerdings ist die Erhebung dieser Daten sehr aufwändig und für große Populationen kaum durchführbar – außer die Beziehungsdaten werden automatisch elektronisch gespeichert. Achtung: Datenschutz!

Bei „Schneeball Methoden“ werden ausgewählte Akteure nach ihren sozialen Beziehungen gefragt. Alle von ihnen genannten Akteure werden demselben Verfahren unterzogen. Dies wird so lange wiederholt, bis keine neuen Akteure hinzukommen. Dies ist sinnvoll für Spezialpopulationen: z.B. Jugendszenen, Wissenschafts-Kooperationen etc, kann aber den Nachteil haben, dass keine „Isolierten“ in die Analyse mit einbezogen werden können und ob mit den richtigen Akteuren begonnen wurde.

→ „Wie sieht das Netzwerk aus?“

Beschrieben werden die Dichte, Größe, Durchmesser, Zentralität, Diversität, Offenheit und Anbindungen des gesamten Netzwerkes = mit Hilfe soziometrischer Kennwerte.

Voraussetzung für diese Operationen ist die dichotome Organisation der Daten (0,1).

Problematisch: relationale Daten, inferenz-statistischer Ansätze (Kovarianz- und Regressionsanalyse), da die meisten Algorithmen nur mit binären Daten funktionieren.

2 Graphische Darstellung und Visualisierung von sozialen Netzwerken

Soziale Netzwerkforschung hat eine lange Tradition der Bildlichkeit und Visualisierung, von anfänglich handgezeichneten Graphen bis hin zu computergestützten Plot-Verfahren. Visuelle Formen der Darstellung von Untersuchungsergebnissen sind sowohl bei der Vermittlung der Ergebnisse als auch der Entdeckung neuer Zusammenhänge hilfreich: neue Innenansichten von Prozessen oder Netzwerk-Strukturen werden gewonnen und nachhaltig kommunizierbar. Visualisierung und Simulation können – gemeinsam mit statistisch-mathematischen Messverfahren – auch als ein Motor der Entwicklung moderner Wissenschaft eingestuft werden.

Mindestens zwei verschiedene Formen der Darstellung von Netzwerken lassen sich unterscheiden:

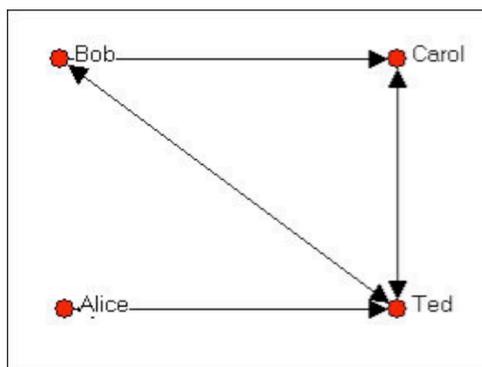
a) auf Punkten und Linien basierend: Punkte repräsentieren (soziale) Akteure, die Linien Verbindungen zwischen den Akteuren.

Definition: **Graph**

Ein soziales Netzwerk wird in Anwendung der Graphentheorie als Graph dargestellt, der aus einer Menge von Knoten/Vertices (= Akteure) und Verbindungen/Kanten/ (= Beziehungen) zwischen Paaren von Knoten besteht.

Aus der Menge und Art der Verbindungen lassen sich spez. Parameter errechnen: Dichte, Zentralität, Macht- und Brückenpositionen, Cliques oder äquivalente Strukturen sind mit Hilfe von Algorithmen identifizierbar. Dafür müssen die Daten dichotom organisiert sein (oder auch symmetrisiert, d.h. definiert werden, was eine symmetrische Beziehung ist).

- directed graph/gerichtet
- valued graph/bewertet



sowie

b) auf Matrizen basierend. Dargestellt werden die Verbindungen in einer **Soziomatrix** (adjacency matrix): In Matrizen-Darstellungen repräsentieren Zeilen und Spalten die Akteure, Nummern/Symbole in den Zellen zeigen jene Verbindungen an, die zwischen den Akteuren bestehen.

	Bob	Carol	Ted	Alice
Bob	---	1	1	0
Carol	0	---	1	0
Ted	1	1	---	1
Alice	0	0	1	---

Abb: Asymmetrische „adjacency matrix“ des oben dargestellten Graphen nach Robert A. Hanneman and Mark Riddle <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/>

3 Methoden-Ergänzung und -Kombinatorik: graphenmathematische Modelle mit variablenzentrierten Ansätzen/Statistik

Soziale Netzwerkforschung beschreibt Beziehungen/Relationen auf der Basis graphenmathematischer Berechnungen <-> Statistik stützt sich auf attributive Daten, Variablen.

Binäre Daten (0/1) sind der Ausgangspunkt für die meisten graphenmathematischen Modelle/Algorithmen in der SNA.

Die Verknüpfung von Netzwerkdaten mit deskriptiven statistischen Daten ist eingeschränkt zulässig, da diese wie Algorithmen eher mathematisch funktionieren indem sie die Verteilungscharakteristiken summieren (vgl. Hanneman/Riddle, 2005:10). Allerdings darf aufgrund des „Samplings“ (keine Zufallsauswahl) kein Anspruch auf Repräsentativität erhoben werden. Statistik ist auf Generalisierbarkeit, Repräsentativität und Testen von Hypothesen ausgerichtet, zudem auf Replizierbarkeit – Netzwerkanalyse nicht!

Berechnen von:

Häufigkeiten

Korrelationen + Signifikanztests (z.B. t-Test, Mittelwertvergleich)

Relationale Daten (Informationsflüsse, Akteurverbundenheiten, Kooperationen etc.) können jedoch nur eingeschränkt mit inferenz-statistischen Operationen verknüpft werden.

Beisp. Cluster zur simultanen Analyse attributiver und relationaler Daten (z.B. Zusammenführung der Ego-Netzwerkdaten mit Zentralitätsmaßen von Akteuren in Gesamtnetzwerken); oder zur Modellierung (Regression) im Zuge der Untersuchung von Netzwerkeigenschaften und Akteur-Eigenschaften.

Das Hauptaugenmerk von Netzwerkforschern liegt jedoch auf der mathematischen Beschreibung der Struktur von Netzwerken (was allerdings auch als deterministisch ausgelegt werden kann).

4 Elektronische Datenspeicherung vereinfacht die Datenerhebung für Netzwerkanalysen

Im Gegensatz zu Beobachtungen und Befragungen sind
Sekundär-Datenanalysen relativ unaufwändig:

- Daten-Tracking (Zeiterfassung, Informationsströme, Serverzugriffe...)
- Server-Logfiles (E-Mails, Telefonkontakte, Chat-Logs...)
- Datenbankinformationen
- Mitgliederverzeichnisse (E-Mail-Verteiler, Mailinglisten)
- Blogs/Wikis

Allerdings ist höchste Verantwortung bezüglich der Anonymitätssicherung aller
Netzwerkakteure zu legen (Datenschutz!)

5 Methode der Netzwerkanalyse dient als Schnittstelle der Sozialwissenschaft zu anderen Wissenschaften

insb. Informatik, Technikwissenschaft, Wirtschaftswissenschaft aber auch
Naturwissenschaft (für Simulationen)

Untersuchenswerte Relationen können sein:

- Informationsaustausch
- Ressourcenaustausch (Geld, Material, Personal)
- Mitgliedschaftsbeziehungen (Parteien, Gremien, Vorstände)
- Innovationsprozesse (Team Kooperationen)
- Affektive Beziehungen (Freunde, Ratgeber)
- Gruppen/Cliquen (Eliten)

Details:

Ansätze der Netzwerkanalyse

a) Ego-Netzwerke

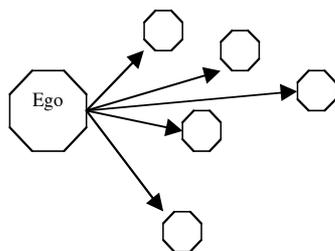
Hier werden mittels Befragungstechnik relational attributive Informationen für das Handeln und die Einstellungen von Personen gesammelt. D.h. es werden keine echten Netzwerkdaten/Matrizen erhoben.

Mit Hilfe von **Netzwerk-Generatoren** lassen sich die sozialen Kontakte und deren Qualitäten erheben: z.B. die Qualität der Netzwerke von Internet-Spielern (Größe, Unterstützungscharakter: Multiplexitäten).

Ursprünglich im Zuge der sozialanthropologischen Urbanisierungsforschung entwickelt, erweist sich dieser auf der Ebene des einzelnen Akteurs angesiedelte Ansatz vor allem im Zuge der **Erklärung von Diffusionsprozessen** (z.B. technologischer Innovationen) als äußerst praktikabel. Ein egozentriertes Netzwerk umfasst den eingegrenzten Ausschnitt von Beziehungen einer zentralen Person im sozialen Umfeld, was bedeutet, dass Ego immer im Zentrum dieses persönlichen Beziehungsnetzes steht. Die Alteri/Beziehungspartner werden dabei mithilfe spezieller Erhebungstechniken in unterschiedlichen Dimensionen einzeln erfasst, aber zumeist nicht auf ihre gegenseitigen Beziehungen hin untersucht – sondern ausschließlich in ihrer Beziehung zu Ego.

Abb: Ego-Alteri

Eine komplizierte Erhebungsmethode stellt das *Schneeballverfahren* dar: dabei werden nicht nur die direkten Kontakte von Ego erfasst, sondern auch alle Kontakte der zweiten Ebene, d.h. die Ego-Netzwerke aller Alteri mit einbezogen. Diese Alteri werden



kontrolliert „nachbefragt“ (siehe auch Lazarsfeld/Menzel: „Decatur“-Studie).

Diese Analyseform ist erhebungstechnisch sehr aufwändig und eignet sich keinesfalls für die Beschreibung von Positions- und Rollenverflechtungen oder von Gesamtnetzwerken. Sie wird aus diesem Grund vorrangig für die Erfassung relational-attributiver Informationen (z.B. über die Größe, Zusammensetzung oder Komplexität eines persönlichen Unterstützungsnetzwerkes) verwendet. (vgl. Trezzini 1998: 380)

Claude S. Fischer erarbeitete für eine groß angelegte Netzwerkstudie in Chicago einen sehr ausführlichen Netzwerkgenerator, der bereits Validierungen unterzogen wurde (vgl. Pfenning 1996; Schenk et al. 1992) und Vergleichsdaten liefert: Eine Person/Ego wird aufgefordert, auf jede Frage des Netzwerkgenerators alle Namen der zutreffenden Beziehungen/Personen zu nennen. In der Analyse werden die Nennungen von Ego in

drei Dimensionen (mittels Faktorenlösung) aufgespalten: 1. Vertrautheit, 2. Hilfestellung und 3. Geselligkeit, wobei der höchste Anteil neuer Nennungen (Primärnennungen) bei den Fragen zu Geselligkeit verzeichnet wird. Findet sich eine genannte Beziehung in nur einer der drei Dimensionen wieder, so gilt sie als uniplex, d.h. eher schwach. Das Aufscheinen in zwei Dimension ist zweifach multiplex/duplex, in drei Dimensionen dreifach multiplex/triplex. Je höher die Multiplexität, desto wichtiger ist die betreffende Netzperson für Ego und desto stärker ist die Beziehung. Der Faktor „Vertrautheit“ hat die höchsten Assoziationsmaße und umfasst zumeist multiplexe Beziehungen, der Faktor „Geselligkeit“ erfasst den größten Teil der schwachen, uniplexen Beziehungen.

Netzwerkgenerator

- 1) Wer würde sich bei längerer Abwesenheit um Ihre Wohnung kümmern? (Hilfe)
- 2) Mit wem besprechen Sie Arbeitsangelegenheiten, die Sie persönlich betreffen? (Vertrautheit)
- 3) Wer hat Ihnen in den letzten drei Monaten bei irgendwelchen Arbeiten im Haushalt geholfen? (Hilfe)
- 4) Mit wem haben Sie in den letzten drei Monaten Aktivitäten wie Ausgehen, Einladungen etc. unternommen? (Geselligkeit)
- 5) Mit wem sprechen Sie gewöhnlich über gemeinsame Hobbys oder Freizeitaktivitäten? (Geselligkeit)
- 6) Mit wem besprechen Sie persönliche Dinge und Sorgen? (Vertrautheit)
- 7) Von welchen Personen ist Ihnen ein Rat oder die Meinung wichtig? (Vertrautheit)
- 8) Von wem würden Sie sich eine größere Summe Geld leihen? (Hilfe)

Bei jeder Frage Erstgenannte einkreisen: Kern-Netzwerk

Zusatzfragen zu 1) und 3)

- 0) Welche Personen sind bezahlte Dienstleister (Putzhilfe, Handwerker etc.)?

Zusatzfragen:

- 9) Welche Personen sind mit Ihnen verwandt?
- 10) Welche Personen leben mit Ihnen im selben Haushalt?

Im Vergleich arbeitet der Burt-Generator nur mit drei Fragen und generiert ein wesentlich kleineres, engeres Netzwerk (im Durchschnitt 3 Personen).

b) Gesamtnetzwerke

Erhebung: Beobachtung, Befragungsdaten, Sekundärdaten: Logfiles, Datenbankinformationen, Mitgliederverzeichnisse ...

→ Makro: strukturelle Perspektive

Whole networks und partielle Netzwerke

Parameter der Gesamtnetzwerkanalyse sind soziometrische Kennwerte wie Größe, Dichte etc.

Diameter (Netzwerkausdehnung: längster Pfad durch das Netz – Distanz der beiden entferntesten Punkte)

Anzahl der Beziehungen: Network Input Degree & Network Output Degree

Beziehungstärke: values of lines

Zentralitäts- und Hierarchiewerte:

Dichte: Dieser Parameter beschreibt generell das Verhältnis der möglichen zu den tatsächlichen Verbindungen zwischen den Personen/Knoten im Netzwerk. Dabei ist allerdings zu beachten, dass mit der Größe des Netzwerkes prinzipiell auch die Dichte abnimmt. So ist ein Wert von 0.4 für kleine, kohäsive Netzwerke als durchaus hoch anzusehen, wird aber in größeren Agglomerationen kaum erreichbar sein.

Density: $\frac{\text{identifizierte Verbindungen}}{\text{alle möglichen Verbindungen } n \times (n-1)}$

Kohäsionsgrad: wird durch die Reziprozität der Beziehungen angegeben. Für nicht-verwandtschaftliche Beziehungen ist ein Wert von 0,4 nach SCHENK zufrieden stellend. Für enge Beziehungen liegt dieser bei 0,6.

Degree of Hierarchy/Reciprocity: $1 - \frac{\text{alle reziproken Verbindungen}}{\text{alle beobachteten Verbindungen}}$

Hierarchie bezeichnet Beziehungen eines Akteurs im Verhältnis zu allen beobachteten Beziehungen im Netzwerk.

Hierarchy Levels: $\frac{\text{Verbindungen des verdichteten Graphen (ohne Cycles)}}{\text{Verbindungen des gerichteten Graphen}} - 1$

Hierarchy Level/Vertex: $\frac{\text{Zahl der erreichbaren Akteure}}{\text{alle beobachteten Verbindungen}}$

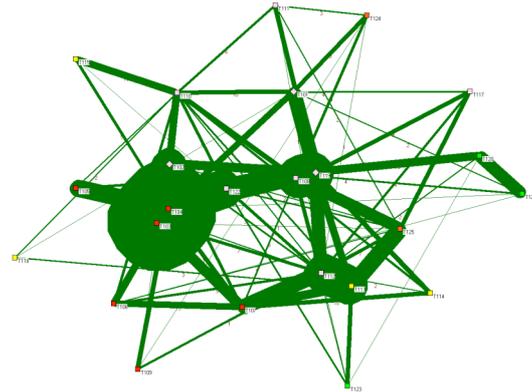
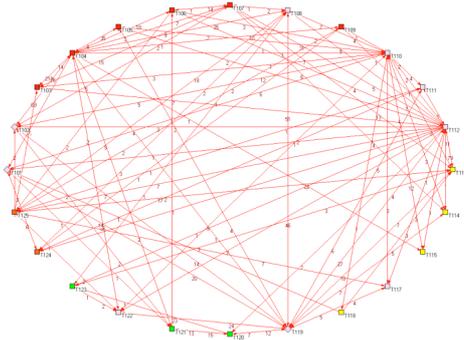
Zentralitätswerte lassen sich als relationale Kennwerte auch für das gesamte Netzwerk berechnen, nicht nur, wie hier dargestellt, für einzelne Akteure.

Centralization $\frac{\text{identifizierte Verbindungen eines Vertex}}{\text{alle möglichen Verbindungen } n \times (n-1)}$

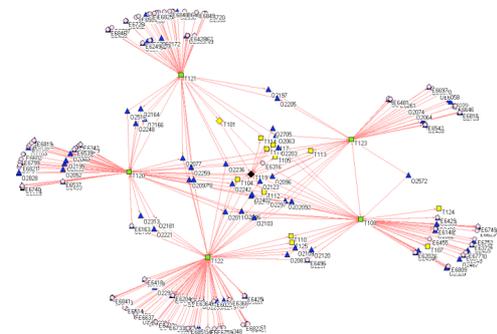
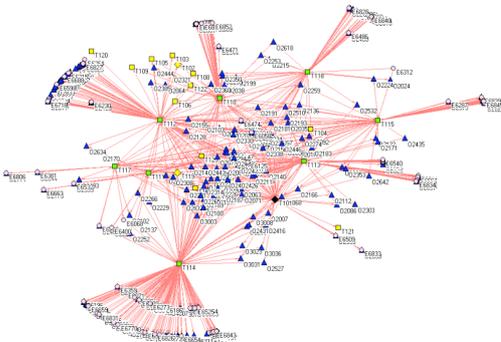
Network All Closeness

Network Betweenness Centralization

Cluster/Cliquen: k-Plexe



Kooperationsnetzwerk vs. Diffusionsnetzwerk:

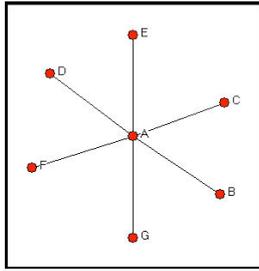


→ Mikro: positionale, akteurbezogene Perspektive

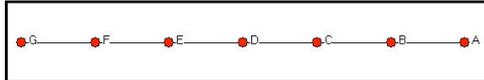
Macht, Zentralität und Prestige von Akteuren in Netzwerken

Anhand der grafischen Darstellung von Netzwerken lässt sich sehr einfach erkennen, welche Zentralitäts- und Prestigewerte den einzelnen Akteuren zuzuordnen sind:

Stern:



Linie:



Kreis:

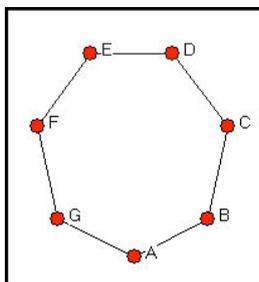


Abb: A. Hanneman and Mark Riddle <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/>

Alle Operationalisierungen von Zentralität besagen, dass der zentrale Akteur in der Mitte eines sternförmigen Netzwerkes maximale Zentralität hat bzw. das Netzwerk maximale Zentralität aufweist. Ebenso besteht Einigkeit darüber, dass die Akteure eines Kreises keinerlei Unterschied und das Netz geringstmögliche Zentralität aufweist. Im Doppelstern sind es die beiden zentralen Akteure und jeder, der die beiden Netzwerke verbindet, in der Kette haben alle Akteure bis auf die zwei Außenakteure je zwei Beziehungen.

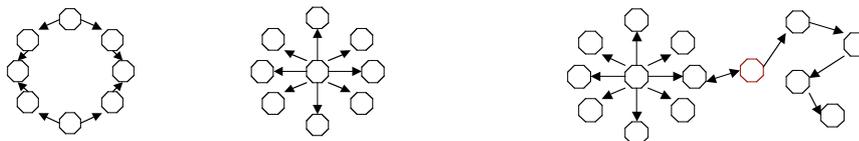


Abb.: Kreis, Stern und Brückenakteure, die einen Stern mit einer Kette verbinden

Nach FREEMAN ist „Macht“ in einem Netzwerk eine Funktion der Zentralität. Drei Parameter beschreiben diese Zentralität

Degree-basierte Zentralität misst die Anzahl direkter Verbindungen zu anderen Punkten und gilt als Maß für die mögliche Kommunikationsaktivität von Personen/Knoten. Der größtmögliche Degree ist $n-1$. Berechnet werden In-Degree (Prestige), Out-Degree (Integriertheit) und All-Degree. Je mehr Außenbeziehungen ein Akteur unterhält, desto zentraler ist die Position und

desto größer ist die Macht im Netzwerk. → Im Sternnetzwerk hat A die meisten Alternativen; im Kreisnetzwerk hat jeder Akteur dieselben Alternativen; in der Kette sind die Randakteure benachteiligt, alle anderen haben die gleichen Chancen.

= Maß für die mögliche Kommunikationsaktivität eines Akteurs

Nähebasierte Zentralität, die als **Closeness** die Nähe eines Punktes (Person/Knoten) zu allen anderen Punkten des Netzes über die Pfaddistanzen berechnet, wird als Maß für die Unabhängigkeit von Anderen zu betrachtet. Die größtmögliche Closeness ist $1/(n-1)$. Die Zentralität eines Punktes hängt also davon ab, ob er die Kontrolle durch andere unterlaufen kann; d.h. gezählt wird die Anzahl der Verbindungen, die Akteure aktivieren müssen, um miteinander zu kommunizieren. Je geringer die Summe der Werte der Distanzen, desto zentraler ist der Akteur positioniert (d.h. desto effizienter ist er erreichbar). → Im Sternnetzwerk hat A eine Distanz von 1 zu jedem Akteur, alle anderen Akteure haben 2er Distanzen (d.h. sie sind einander ferner). Im Kreis haben alle unterschiedlich lange Wege, um einander zu erreichen, aber Alle haben dieselbe strukturelle Position. In der Kette ist der mittlere Akteur D näher zu allen Akteuren als C,E und B,F, die beiden Randakteure A und G sind die benachteiligsten.

= Maß für die Unabhängigkeit von anderen Akteuren /u.a. auch Effizienz

Der zentralitätsbasierte **Betweenness**-Wert erfasst die Anzahl der kürzesten Verbindungen zwischen Punktepaaren, die durch den betrachteten Punkt laufen und ist ein Maß für die mögliche Kommunikationskontrolle. Er bezeichnet die Wahrscheinlichkeit, dass Kommunikation zwischen zwei Akteuren über einen Dritten laufen wird. Akteure die im Netzwerk zwischen zwei Punkten angesiedelt sind, können ihren Kommunikationsfluss eher kontrollieren (d.h. den Informationsfluss stören oder aufrechterhalten) als andere. $(n^2 - 3n + 2)/2$ → Ein Sternnetzwerk hat beispielsweise die höchste Betweenness, da potentiell alle Kommunikationen über den zentralen Mittel-Akteur laufen. A liegt zwischen den anderen, sie können ihn nicht ignorieren. Im Kreis ist jeder Akteur zwischen zwei anderen eingebettet, d.h. alle haben die gleichen Vor- und Nachteile. In der Linie liegen die Randakteure nicht zwischen zwei Akteuren, d.h. sie haben keine „broking power“/Vermittlermacht.

= Maß für die mögliche Kommunikationskontrolle

Der Ausgangspunkt von Degree- und Closeness-Werten sind Dyaden. Sie messen die Unabhängigkeit von Akteuren gegenüber anderen. So gesehen hat ein zentraler Akteur kurze, indirekte Wege zu Anderen, viele direkte Beziehungen und ist daher in Kommunikationssituationen nur selten auf andere Personen angewiesen. Betweenness-Werte basieren auf Triaden (dem FREEMAN-Konzept der „Transitivität von Beziehungen“) und berücksichtigen daher zwei Nachbarn für das Beziehungskonto eines Akteurs.

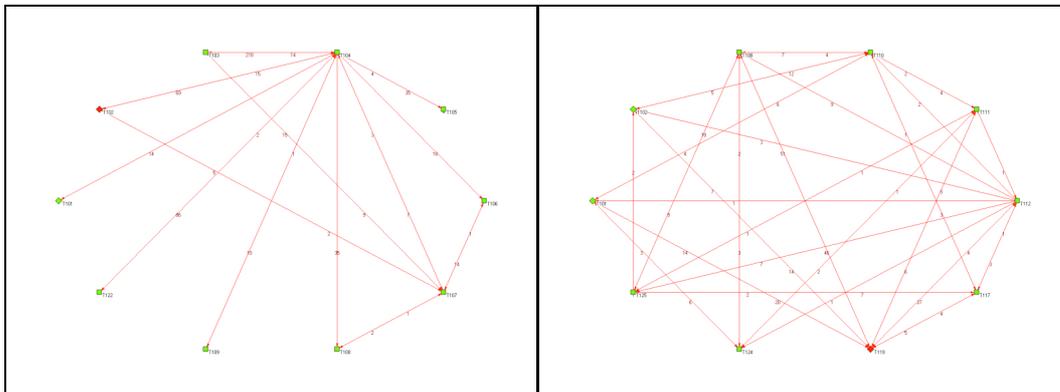
Diese Werte¹ können nicht nur für die Stellung einzelner Akteure im Netzwerk berechnet werden, sie sind auch als standardisierte Zentralitätsmaße verfügbar und

¹ Generell wird das FREEMAN'sche Zentralitätskonzept als ein zu einfaches Verständnis der Dynamik in Netzwerken bemängelt, da nur die kürzesten Strecken (zwischen zwei Punkten/Akteuren) berücksichtigt

liegen für das gesamte Netzwerk zwischen 0 als geringstem und 1 als höchstem Zentralitätswert. (vgl. Jansen 1999: 123ff)

Speziell in computervermittelten Kommunikations-Situationen ist die Stellung von Akteuren im Netzwerk eine wichtige Komponente: Oft sind es Manager oder höherrangige Mitarbeiter, die aus der elektronischen Kommunikation ausgeschlossen sind, obwohl sie wichtige Organisationsrollen innehaben. Andererseits erreicht Managerwissen in face to face Situationen selten niederrangige Mitarbeiter. In solchen Situationen sind es oft Dritte, die eine *Broker*-Rolle spielen, d.h. Brücken schlagen zwischen unterschiedlichen Medien der Kommunikation (z.B. E-Mail und face to face Kommunikation). (vgl. HAYTHORNTHWAITE/WELLMAN/GARTON 2000)

Sternnetzwerk vs. Kreis“ähnliches“-Netzwerk



werden. Außerdem werden nicht reale Kommunikationspraktiken gemessen, sondern das Kommunikationspotenzial der Akteure. (vgl. WINDELER 2001: 106ff.) Das Konzept wurde von strukturalistischen Netzwerkforschern mit dem Hinweis kritisiert, dass ein prinzipieller Zusammenhang zwischen Macht, Zentralität und dem Netzwerkcontext besteht und profitable Beziehungen nicht immer jene zu den Mächtigen sein müssen, wie dies COOK et al. (1983) in einer experimentellen Netzwerkstudie gezeigt haben. Demnach hatte der zentralste Akteur (der Endfertiger eines Produktes) eines Netzwerks von Zulieferern weniger profitable Beziehungen als die Zulieferer selbst (sie könnten sich absprechen oder an einen anderen Endfertiger verkaufen). D.h. in Netzwerken, deren Akteure nicht ausschließlich positiv miteinander verbunden sind (sondern in Konkurrenz stehen), können vermeintlich nachgeordnete Akteure mächtiger sein als die Zentralen („Dezentralisierungsprinzip“). Machtpositionen in kompetitiven Netzwerken sind so gesehen immer relational, wonach Zentralitätswerte für jene Personen zu berechnen sind, die in einem Netzwerk die profitabelsten Beziehungen haben. Bedauerlicherweise lassen sich diese relationalen Machtverhältnisse nur in sehr aufwändigen experimentellen Laborstudien erheben und kommen für Feldphasen kaum in Frage.

Stern:

(115) InDegree: 6 OutDegree: 9 AllDegree: 15

Closeness centralisation: 1

Betweenness 0,65

Kreis:

(112) InDegree: 3 OutDegree: 8 All Degree: 11

Closeness centralization: 1

Betweenness: unter 0,1

Literatur

Jansen, Dorothea (2003): Einführung in die Netzwerkanalyse: Grundlagen, Methoden, Forschungsbeispiele. 2. Erw. Auflage. Opladen: Leske + Budrich

Trappmann, Mark/Hummell, Hans J./Sodeur, Wolfgang (2005): Strukturanalyse sozialer Netzwerke. Konzepte, Modelle, Methoden. Wiesbaden: VS

Trezzini, Bruno (1998): Konzepte und Methoden der sozialen Netzwerkanalyse: eine aktuelle Übersicht. In: Zeitschrift für Soziologie 27/5 S. 378-394

Chartrand, Gary (1985): Introductory Graph Theory. New York: Dover Pub.

Anwendungsbeispiel

Götzenbrucker, Gerit (2005): Soziale Netzwerke in Unternehmen. Potenziale computergestützter Kommunikation in Arbeitsprozessen. Wiesbaden: DUV

Social network Analysis Introduction & Tutorial (UCINET)

Hanneman, Robert A. & Mark Riddle (2005): Introduction to social network methods. Riverside, CA: University of California, Riverside (published in digital form at <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>)

Wissenschaftliche Vereinigung

INSNA International Network for Social Network Analysis

ca. 400 zahlende Mitglieder

<http://www.insna.org>

→ Herausgabe der Zeitschrift *Connections*

→ Veranstaltung der Sunbelt Konferenz – International Social Network Conference

→ Workshops zu methodischen Grundlagen und Software

Zeitschriften

Social Networks: An International Journal of Structural Analysis in Association with the International Network for Social Network Analysis (INSNA).

<http://www.elsevier.com/locate/socnet>

Connections: Official Journal of the International Network für Social Network Analysis.

<http://www.insna.org>

Journal of Social Structures: Electronic Journal for the International Network for Social Network Analysis.

<http://www.cmu.edu/joss/>

Software

UCINET 6

→ für kleine Netzwerke (bis ca. 150 Fälle)

<http://www.analytitech.com/downloaduc6.htm>

→ Krackplot

Visualisierungsprogramm für kleine Netzwerke

http://www.analytitech.com/free_software.htm

PAJEK (frei)

→ für große Netzwerke

<http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/default.htm>

