

Im Folgenden geben wir Einblick in Grundbegriffe der sozialen Netzwerkanalyse als einer bestimmten Form der Aufbereitung und Analyse von Daten über Personen oder Organisationen und ihrer Beziehungen. Dabei wird auch Thema, was sich konkret beobachten lässt, wenn soziale Praxen auf diese Weise aufbereitet werden.

1.1 Grundbegriffe: Netzwerk, Akteure, Beziehungen

Aus Sicht der sozialen Netzwerkanalyse sind Netzwerke definiert als Akteure, die miteinander über Beziehungen verbunden sind (Kilduff & Tsai 2003, 12).

Im Wesentlichen werden drei Akteursebenen unterschieden. Akteure können z. B. Individuen sein (individuelle Ebene), wie Schüler, Lehrkräfte, Manager, Mitglieder einer Familie oder eines Volksstamms. Akteure können darüber hinaus Organisationen umfassen (organisatorische Ebene), wie Schulen, Unternehmen, Universitäten oder Krankenhäuser. Innerhalb von Organisationen ist eine weitere Akteursebene angesiedelt: die Organisationseinheit oder intraorganisatorische Ebene. Dazu zählen z. B. Abteilungen, Fachbereiche, Schulklassen, die als Einheit in verschiedenen Beziehungen involviert sind. Es gibt darüber hinaus eine Vielzahl weiterer Akteure, wie z. B. Tiere, Nationen, Wörter oder Homepages, die ebenfalls Gegenstand von Netzwerkanalysen sein können, im Zusammenhang mit Bildungsnetzwerken aber eine untergeordnete Rolle spielen.

Auch die Beziehungen zwischen den Akteuren können unterschiedlicher Natur sein: Typische Beispiele auf individueller Ebene sind Verwandtschaftsbeziehungen (Vater von..., Mutter von...), kognitive Beziehungen (kennen, schon mal von gehört haben), affektive Beziehungen (mögen, respektieren, vertrauen), interaktive

Beziehungen (segeln gehen, Ratschläge erteilen), über Mitgliedschaft (im selben Verein sein, an der gleichen Veranstaltung teilnehmen) oder soziale Rollen wie Freundschaft oder Arbeitsbeziehungen.

Zwischen Organisationen können Austauschbeziehungen entweder über ihre Mitglieder oder über die Gesamtorganisation bestehen. Über Mitglieder sind zwei Organisationen z. B. über Personalaustausch verbunden (Hochschule A versendet Absolventen an Schule B) oder über eine parallele Mitgliedschaft (z. B. als Aufsichtsratsmitglieder in verschiedenen Unternehmen). Interorganisatorischer Austausch über die Gesamtorganisation kann über Zulieferbeziehungen, Verkaufsbeziehungen, Eigentumsbeziehungen oder Allianzen erfolgen.

Intraorganisatorisch spielen häufig Ressourcen- und Informationsflüsse, Weisungs- und Kooperationsbeziehungen, aber auch Freundschaft, Verwandtschaft oder interaktive Beziehungen eine wichtige Rolle.

1.2 Wie lassen sich Netzwerkdaten darstellen?

Typischerweise arrangieren empirisch arbeitende Sozialwissenschaftler ihre Daten in einer Tabelle mit Fällen in den Zeilen und qualitativen oder quantitativen Beobachtungen über Eigenschaften dieser Fälle in den Spalten (vgl. Hannemann & Riddle 2005). Jede Zelle beschreibt dann ausgewählte Eigenschaften (Spalte) eines bestimmten Subjektes (Zeile). In den Analysen würde man über die Reihen vergleichen, wie ähnlich sich die einzelnen Subjekte hinsichtlich bestimmter Eigenschaften sind. Noch üblicher ist es, die Spalten miteinander zu korrelieren, um zu ermitteln, wie ähnlich oder unähnlich z. B. Alter und Anzahl der Freunde über die einzelnen Akteure verteilt sind.

Im Gegensatz zu klassischen sozialwissenschaftlichen Analysen werden Netzwerkdaten in einer quadratischen Matrix arrangiert (vgl. Abb. 1). Die Zeilen der Matrix sind die Fälle, und die Spalten enthalten ebenfalls die Fälle in der gleichen Anordnung. Jede Zelle innerhalb der Matrix beschreibt die Beziehung zwischen zwei Akteuren. Ein Beispiel zu einem Beratungsnetzwerk ist ebenfalls in Abb. 1 dargestellt. Eine Gruppe von vier Schülern lässt sich in eine 4 x 4 Matrix überführen, wobei eine vorhandene Beziehung zwischen zwei Akteuren mit einer 1 und eine nicht vorhandene Beziehung mit einer 0 in der Matrix versehen wird. Jeder Akteur kommt sowohl als Empfänger als auch als Sender vor. In der Zeile werden in der Regel die Senderbeziehungen eingegeben, in den Spalten die Empfängerbeziehungen.

Klassische Analyse von Eigenschaften				Soziale Netzwerkanalyse: Wer fragt wen um Rat?				
Name	Ge- schlecht	Alter	Anzahl der Freunde		Bob	Pia	Tim	Ulf
Bob	M	32	3	Bob	---	0	0	0
Pia	W	21	4	Pia	1	---	1	0
Tim	M	26	2	Tim	1	0	---	1
Ulf	M	28	6	Ulf	0	1	0	---

Abb. 1 Datentabellen in den Sozialwissenschaften

Quelle: in Anlehnung an Hannemann & Riddle (2005, Kap. 1)

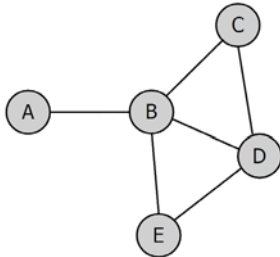
Bei ungerichteten Beziehungen ist die resultierende Matrix immer symmetrisch, d. h. das linke untere Dreieck lässt sich an der Diagonalen mit dem oberen rechten Dreieck spiegeln. Symmetrische Beziehungen zeigen an, dass wenn Akteur 1 mit Akteur 2 kommuniziert, automatisch Akteur 2 auch mit Akteur 1 kommuniziert. Es geht in der Kommunikation z. B. um gegenseitigen Austausch oder die gemeinsame Entwicklung von Ideen. Anders gestalten sich gerichtete Beziehungen, wie z. B. das Fragen um Rat. Das Resultat ist eine asymmetrische Matrix, bei der die obere und untere Dreiecksmatrix nicht mehr miteinander identisch sind.

In der Hauptdiagonalen der Datenmatrix stehen die Beziehungen der Akteure zu sich selbst. Da diese nur in seltenen Fällen theoretische und praktische Relevanz haben, wird hier häufig eine 0 eingetragen. Bei dichotomen Daten wird nur zwischen vorhandener und nicht vorhandener Beziehung differenziert (1 bzw. 0). In manchen Fällen enthält die Matrix aber auch Angaben über die Stärke einer Beziehung. Statt der 1 kann in die Matrix auch die Häufigkeit der täglichen Kontakte zwischen zwei Akteuren oder die Anzahl der Kilometer zwischen zwei Orten eingetragen werden.

Ähnlich wie in klassischen sozialwissenschaftlichen Studien können auch bei der sozialen Netzwerkanalyse die Zeilen miteinander verglichen werden, um zu erfahren, wie ähnlich sich die Personen hinsichtlich ihrer Beziehungen sind. Schaut man sich die Spalten an, kann man Aufschluss darüber bekommen, wie ähnlich sich die Akteure dahingehend sind, gewählt zu werden. Daraus lässt sich dann ableiten, wer vergleichbare Positionen im Netzwerk einnimmt und wie gut die einzelnen Akteure innerhalb des Netzwerkes „eingebettet“ (embedded) sind. Man kann aber auch das Netzwerk als Ganzes in den Blick nehmen und sich die Anzahl der vorhandenen Beziehungen im Vergleich zu allen möglichen Beziehungen anschauen, um Rückschlüsse über die Dichte des Netzwerkes zu ziehen. Diese Beziehungen und strukturellen Merkmale von Netzwerken sind für Netzwerkforscher von besonderem Interesse. Es geht weniger um Eigenschaften von bestimmten Subjekten,

sondern um Beziehungen und den daraus resultierenden strukturellen Positionen, die den Akteuren mehr oder weniger Handlungsspielraum, Ressourcenzugriff und Macht ermöglichen (vgl. Abschnitt 1.4).

Ungerichtete Beziehungen



Gerichtete Beziehungen

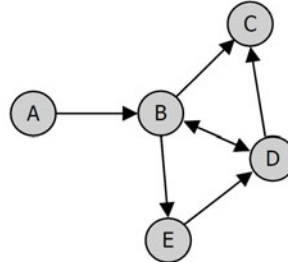


Abb. 2 Soziogramme

Quelle: Hanneman & Riddle 2005, Kap. 7.

Grafisch lassen sich Netzwerke mit sogenannten Soziogrammen darstellen (vgl. Abb. 2). Die Grundlagen dafür hat Moreno (1934) mit seiner mathematischen Graphentheorie geschaffen. Hierbei werden die Akteure eines Netzwerkes als Punkte (nodes) und die Beziehungen als Linien dargestellt. Bei ungerichteten Beziehungen spricht man auch von Kanten (edges), bei gerichteten Beziehungen von Pfeilen (arcs).

Aus einer guten grafischen Darstellung eines Netzwerkes lässt sich relativ schnell ein Eindruck über einige wichtige strukturelle Eigenschaften ableiten: Sind z. B. alle Akteure miteinander verbunden? Existieren viele oder wenige Beziehungen zwischen den Akteuren? Gibt es Cliquen, die stark untereinander verbunden sind, nach außen aber kaum Beziehungen zulassen? Gibt es Akteure, die durch eine besonders hohe Anzahl an Verbindungen herausstechen? Kleine Netzwerke lassen sich per Hand zeichnen, für größere können verschiedene Software-Programme genutzt werden, die teilweise auch kostenlos oder als Demo-Version bereitgestellt werden (z. B. Pajek, UCINET, vgl. auch Anhang 2 in diesem Lehrbuch). Bei großen Netzwerken hat die grafische Darstellung den Nachteil, dass sie schnell unübersichtlich wird. Stattdessen bietet sich die oben beschriebene Darstellung als Matrizenform an, die gleichzeitig Ausgangsbasis für Berechnungen von Netzwerkmerkmalen ist und mit computergestützten Auswertungsverfahren durchgeführt werden können.

1.3 Netzwerktypen

Im Wesentlichen werden in der sozialen Netzwerkanalyse zwei Typen von Netzwerken unterschieden, die sich aus unterschiedlich orientierten und unterschiedlich umfangreichen Erhebungsprogrammen von Netzwerkdaten ergeben: das Gesamtnetzwerk und das Ego-Netzwerk.

Bei einem Gesamtnetzwerk wird versucht, alle im Hinblick auf eine bestimmte Fragestellung erforderlichen Beziehungen und Akteure zu erfassen.

Gängige Abgrenzungskriterien bei Gesamtnetzwerken sind z. B. Organisationsgrenzen, Klassengrenzen, geografische Grenzen, Teilnahme an bestimmten Veranstaltungen oder die Eigenschaften bestimmter Akteure untereinander (z. B. alle Mädchen einer Jahrgangsstufe).

In Abbildung 3 ist das Soziogramm eines Gesamtnetzwerk als dargestellt. Abgebildet ist der Informationsfluss in einem virtuellen Arbeitsteam. Die Grenzen des Netzwerkes sind durch die Teamzugehörigkeit zur Arbeitsgruppe – zum Lehrerkollegium oder zur Schulklasse – gesetzt, die Beziehungsform ist der (gerichtete) Informationsfluss zwischen den Arbeitsgruppenmitgliedern: wer redet mit wem.

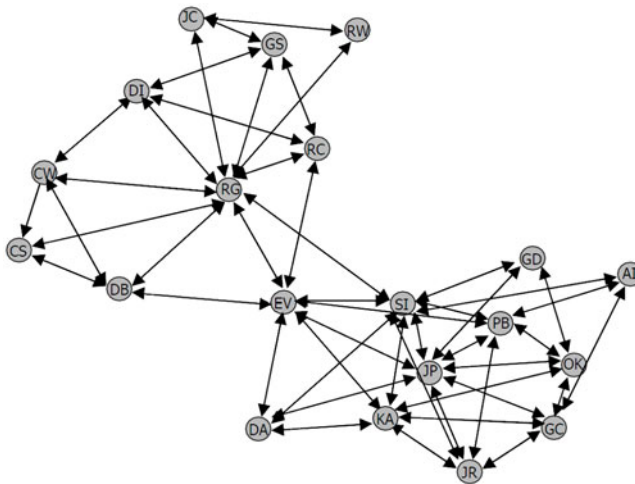


Abb. 3 Der Informationsfluss in einer virtuellen Arbeitsgruppe

Quelle: Cross u. a. 2002

Methodisch stellt sich Netzwerkforschern nach der Abgrenzung des interessierenden Gesamtnetzwerks die Aufgabe, von allen zugehörigen Akteuren die interessierenden Beziehungen zu erheben. Die Erhebungsverfahren in Netzwerkanalysen sind vielfältig und reichen von Beobachtung, Fragebogen, Interviews bis hin zu Archivdaten oder Handbüchern. Z. B. können Daten zu den Austauschbeziehungen zwischen Unternehmen aus Wirtschaftsstatistiken abgeleitet werden oder Aufsichtsratsbeziehungen zwischen Großorganisationen können aus Mitgliederverzeichnissen und anderen Sekundärquellen gewonnen werden. In einer Arbeitsgruppe mit 20 Mitarbeitern könnte man z. B. über den E-Mailaustausch die Kommunikationsbeziehungen erfassen. Aus diesen Daten lässt sich ein Gesamtnetzwerk konstruieren, aus dem für jede potenzielle Zweierbeziehung der Mitarbeiter der Arbeitsgruppe hervorgehen würde, wer wem eine E-Mail schreibt bzw. wer von wem eine E-Mail erhält. Diese Daten könnten dann in eine asymmetrische 20 x 20-Matrix überführt werden.

Die Erhebung von Gesamtnetzwerken hat den Vorteil, dass sich hier Analyseverfahren zur Struktur des Netzwerkes anwenden lassen. Zum Beispiel kann ermittelt werden, welcher Akteur über eine besonders zentrale Stellung verfügt, wie viele Untergruppen (Cluster) vorhanden sind und ob sich diese Clusterstrukturen überlappen. Ebenfalls können verschiedene Matrizen zu Kommunikations- und Weisungsbeziehungen miteinander korreliert werden, um zu erfassen, wie stark die Beziehungen zwischen den Akteuren sind oder wie ähnlich sich die Akteure hinsichtlich bestimmter Stellungen oder Verhaltensweisen innerhalb der Abteilung sind.

Die Datenerhebung für ein Gesamtnetzwerk kann je nach Fragestellung viel Zeit und Kosten in Anspruch nehmen. Es ist zudem nicht immer möglich, die Beziehungsstrukturen aller Netzwerkteilnehmer zu erfassen.

Wenn im Rahmen der Netzwerkforschung von einem *Teilnetzwerk* gesprochen wird, dann wird sich auf einzelne Gruppen innerhalb eines Gesamtnetzwerkes bezogen. Insofern handelt es sich bei Teilnetzwerken um keinen eigenständigen Netzwerktyp, sondern um eine Betrachtung interner Differenzierungen eines Gesamtnetzwerks. Die vorherige Erhebung eines Gesamtnetzwerks ist somit prinzipiell vorausgesetzt.

Teilnetzwerke bestehen in der Regel aus abgrenzbaren Zweier-, Dreier-, Vierer- oder Fünferkombinationen von Akteuren. Die Hervorhebung und Abgrenzung solcher Teil-Gruppen innerhalb eines Netzwerks erfolgt entweder dadurch, dass Akteure identifiziert und betrachtet werden, die untereinander enge Beziehungen unterhalten (Cliquenkonzept, z. B. Familie, Freunde), oder dadurch, dass Akteure ausgewählt werden, die ähnliche Außenbeziehungen zu allen anderen Personen im Netzwerk haben.

Für bestimmte Fragestellungen bietet sich statt einer Totalerhebung eines Gesamtnetzwerkes die Erhebung eines Ego-Netzwerkes an.

„Unter einem Ego-Netzwerk versteht man das um eine fokale Person, das Ego, herum verankerte soziale Netzwerk“ (Jansen 2006, 80).

Dabei wird also ein einzelner Akteur (Ego) nach seinen Kontakten zu anderen befragt (den sog. Alteri), nach der Beziehungsform zwischen ihm und den Alteri sowie auch dazu inwieweit die Alteri miteinander in den Beziehungen stehen. Auch für diesen Netzwerktyp geben wir ein grafisches Beispiel (Abb. 4). Es dokumentiert das Netzwerk eines deutschen Wirtschaftswissenschaftlers, das sowohl institutionelle Beziehungen zu bestimmten Forschungseinrichtungen als auch persönliche Kontakte zu bestimmten Forscherinnen und Forschern umfasst.

Die Grenzen des Netzwerks sind dabei durch eine Begrenzung der Abfrage auf die 10 wichtigsten Kontakte gesetzt. Als Beziehungsform werden (häufige) Arbeitskontakte dargestellt.

Bei der Erhebung von Ego-Netzwerken bietet es sich forschungspragmatisch auch eher als bei Gesamtnetzwerken an, zusätzlich zu den Beziehungen auch Eigenschaften der Akteure zu ermitteln, wie z. B. Geschlecht, Alter oder sozioökonomische Faktoren.

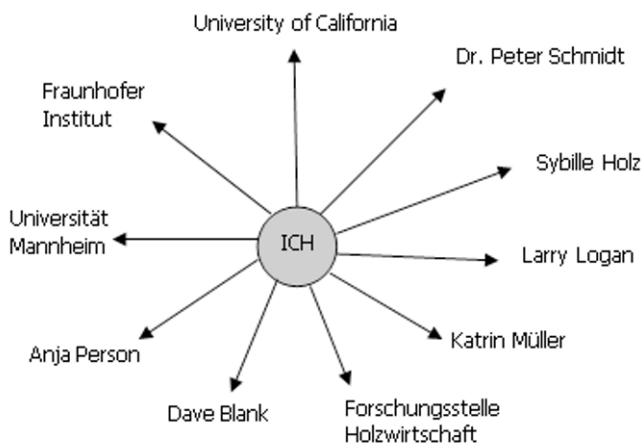


Abb. 4 Das Ego-Netzwerk eines Forschers

Quelle: eigene

Die Datenerhebung von Ego-Netzwerken erfolgt in der Regel über direkte schriftliche oder mündliche Befragungen einzelner Personen. Der Vorteil ist, dass die Akteure mittels konventioneller Befragungstechniken nach ihren Beziehungsstrukturen befragt werden können und hierbei auch sogenannte multiplexe Strukturen erhoben werden können. Das bedeutet, dass ein Akteur nach mehreren Beziehungsdimensionen parallel befragt werden kann, also z. B. sowohl nach seinen Freundschafts-, Arbeits- als auch Verwandtschaftsbeziehungen. Der Nachteil an Ego-Netzwerken ist wiederum, dass eine Analyse von Positionen und Rollenverflechtungen wie in einem Gesamtnetzwerk nicht möglich ist.

1.4 Analysekategorien der Netzwerkanalyse

Zur Analyse von Netzwerkdaten haben sich eine Reihe von Grundbegriffen und Konzepten etabliert, die u. a. unterschiedlichen Betrachtungsebenen zuzuordnen sind (vgl. Kilduff & Tsai 2003, 25 ff.). Auf Beziehungsebene können z. B. die Stärke einer Beziehung, die Reziprozität und die Multiplexität erfasst werden. Auf der Ebene des Netzwerkes werden häufig die Dichte der Beziehungen innerhalb eines Netzwerkes und die Zentralisierung von einzelnen Akteuren untersucht. Die gängigsten Analyseansätze werden im Folgenden vorgestellt.

1.4.1 Analysemöglichkeiten auf Beziehungsebene

Beziehungsstärke. Beziehungen lassen sich nicht nur nach ihren Inhalten, sondern auch nach ihrer Intensität unterscheiden. Beziehungsintensitäten variieren z. B. nach ihrer Häufigkeit, ihrer Wichtigkeit für die Akteure oder nach dem Ausmaß des Ressourcentransfers (Jansen 2006, 59). Schulen, die täglich über einen gemeinsamen Vertretungsplan miteinander in Verbindung stehen, zeichnen sich demnach durch eine hohe Beziehungsstärke aus.

Reziprozität. Bei der Beziehungsform geht es um die Gerichtetheit der Beziehung. Es gibt einerseits gerichtete Beziehungen, die entweder einseitig oder auch reziprok ausfallen können (vgl. Abb. 5). Befragt man Schüler nach ihren Freunden, ist es vorstellbar, dass Schülerin B zwei Freunde A und C nennt. Umgekehrt bezeichnet aber nur A Schülerin B als Freundin – C betrachtet die Beziehung möglicherweise anders. In diesem Fallbeispiel liegen gerichtete Beziehungen vor, die grafisch häufig mit einem Richtungspfeil oder – bei beidseitiger Nennung – mit einem reziproken Pfeil dargestellt werden.

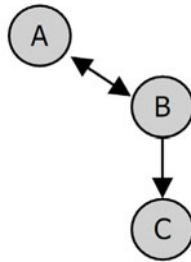


Abb. 5
Beziehungsformen in
Netzwerken

Multiplexität. Multiplexität ist eine Beziehung zwischen zwei Akteuren, die verschiedene Interessen auf einmal erfüllt (Barnes 1979, 412). Zwei Personen haben dann eine multiplexe Beziehung, wenn sie sowohl befreundet als auch Arbeitskollegen sind. Damit können Netzwerkforscher der Beziehung einen Wert in Abhängigkeit von der Anzahl der Interessen beimessen, die eine Beziehung repräsentiert. Eine Beziehung zwischen zwei Schulen, die Vertretungslehrer austauschen, die die gleichen Fortbildungen besuchen und ein gemeinsames Sportfest organisieren, würde demnach einen höheren Wert erhalten als jene Beziehungen, die nur Personal austauschen.

1.4.2 Analysemöglichkeiten auf Netzwerkebene

Netzwerkdichte: Aus den Netzwerkbeziehungen lassen sich verschiedene strukturelle Merkmale des Netzwerkes errechnen. Ein gängiges Merkmal von Netzwerken ist z. B. die Netzwerkdichte. Die Dichte ergibt sich aus der Aufsummierung aller vorhandenen Kooperationsbeziehungen bezogen auf die Zahl der maximal möglichen Kooperationen innerhalb eines Kollegiums. Es ergibt sich ein Wert zwischen 0 und 1, wobei ein Wert nahe Null auf eine niedrige Netzwerkdichte schließen lässt. Mit der Netzwerkdichte sind einige Implikationen für die Funktionsweise des Netzwerkes verbunden. Z. B. kann eine hohe Netzwerkdichte die Verbreitung von Innovationen, Neuigkeiten oder den Transfer von Ressourcen begünstigen. Akteure in dichten Netzwerken werden i. d. R. früher von Innovationen erfahren und ausprobieren als Akteure in Netzwerken, die relativ unverbunden sind. Die Dichtemaßzahl stellt daher ein wichtiges Strukturmerkmal des Netzwerkes und seiner Akteure dar.

Zentralität: Akteure können innerhalb ihres Netzwerkes eine mehr oder weniger zentrale Stellung besetzen. Mit der Zentralität eines Akteurs in einem Netzwerk ist auch die Frage verbunden, wie mächtig ein Akteur ist. Generell lässt sich sagen, dass zentrale Akteure über mehr Macht verfügen als Akteure in Randpositionen. In der Netzwerkforschung gibt es verschiedene Möglichkeiten, diese vorteilhaften Positionen näher zu definieren. Dabei spielt das Zentralitätskonzept eine wichtige Rolle. Zur Veranschaulichung möchten wir drei idealtypische Netzwerke vorstellen: das Sternnetzwerk („star“), das Liniennetzwerk („line“) und das Kreisnetzwerk („circle“) (vgl. Abb. 6).

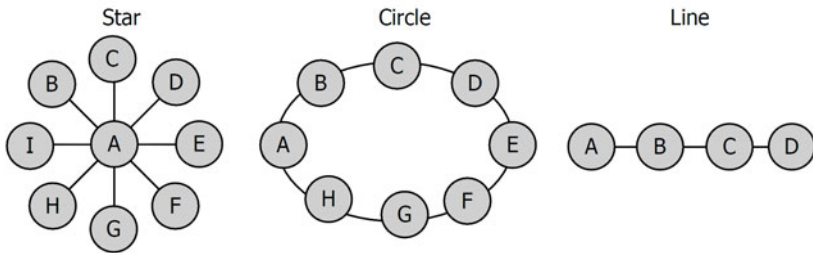


Abb. 6 Zentralität von Akteuren im Netzwerk

Beim Anblick des Star-Netzwerkes sticht die Position von Akteur A heraus, insbesondere wenn es sich um ein Ressourcenaustauschnetzwerk handelt. Akteur A scheint mehr Möglichkeiten zu haben als die anderen Akteure. Wenn Akteur B sich weigern sollte, A mit Ressourcen zu versorgen, kann A immer noch auf sieben weitere Akteure zugreifen. Wenn hingegen B nicht mit A in Austausch treten möchte, bleibt ihm überhaupt keine Alternative zum Austausch übrig.

Je mehr Kontakte ein Akteur hat, desto mehr Wahlmöglichkeiten und Autonomie oder formal ausgedrückt Degrees hat er; daraus resultiert wiederum Macht. Im Star-Netzwerk hat Akteur A einen Degree von 8, alle anderen Akteure nur einen Degree von 1. Das Zentralitätsmaß, das auf dem Degree beruht, wird im folgenden Kapitel ausführlicher dargestellt. Schaut man sich hingegen das Circle-Netzwerk an, haben alle Akteure die gleiche Anzahl von Degrees, nämlich 2. Alle Positionen sind damit gleich vor- bzw. nachteilhaft. Im Line-Netzwerk liegen A und D in Randpositionen und haben beide einen Kontakt weniger als B und C. Generell lässt sich sagen, dass Akteure, die sich in zentraleren Stellungen innerhalb des Netz-

Netzwerke im Bildungswesen

Eine Einführung in ihre Analyse und Gestaltung

Bolten, M.; Röbbken, H.; Emmerich, M.; Dunkake, I.

2015, VIII, 205 S. 17 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-06736-6