

Nina Baur

74.1 Was sind Netzwerkdaten und was ist Netzwerkanalyse?

In der herkömmlichen Datenerhebung – etwa bei standardisierten Befragungen (Reinecke, Kapitel 44 in diesem Band) – erhebt man Daten über ein einziges Individuum, z.B. eine einzelne Person oder Organisation. So erheben etwa Lang und Neyer (2004) in einer Studie über Karrierewege in der Wissenschaft bei einer Stichprobe von 579 Psychologen Merkmale wie das Geschlecht, das Promotionsjahr und (als Indikator für die wissenschaftliche Produktivität) die Zahl der Publikationen, die in Einzel- bzw. als Ko-Autorenschaft verfasst wurden. Im Gegensatz zu diesen sogenannten *absoluten Variablen* erfassen sogenannte *relationale Variablen* die Beziehungen der Individuen zueinander. Entscheidend ist hier, dass man die Individuen nicht mehr einzeln behandeln kann, sondern ihre Vernetzung zueinander erfasst, weshalb solche Daten auch „Netzwerkdaten“ heißen. So erheben Lang und Neyer (2004) ebenfalls Informationen über die Ko-Autoren und Gutachter (also z.B. Dissertationsbetreuer) der befragten Wissenschaftler – wie viele sind es? Wie produktiv sind deren Netzwerkpartner? Welche Beziehungen haben die Netzwerkpartner untereinander? Auf Basis dieser Netzwerkdaten zeigen Lang und Neyer (2004), dass Forscher, die sehr produktive Betreuer haben sowie nicht nur alleine, sondern zusammen mit anderen publizieren, deutlich höhere Chancen auf eine Professur haben.

Ein älteres Beispiel stammt von Moreno (1954), der die sozialen Beziehungen und Gruppendynamiken von Kleingruppen (etwa in einer Schulklasse, einem studentischen Seminar oder in einem Unternehmen) untersuchte und u.a. wissen wollte, wer in einer Gruppe wen sympathisch fand und welche Gruppenmitglieder zusammenarbeiteten. Will man etwa – in Anlehnung an Moreno – wissen, wer in einem studentischen Seminar mit wem zusammenarbeitet, könnte man folgendermaßen vorgehen:

1. *Definition der Netzwerkgrenzen.* Man legt zunächst die Grundgesamtheit fest. Jedes Netzwerk besteht aus Netzwerkmitgliedern, den sogenannten *Knoten* (auch: *Fälle*, *Elemente*, *Akteure*, *Nodes*) – das sind in diesem Beispiel die Seminarteilnehmer. Die

Knoten könnten neben Personen auch Organisationen, Unternehmen, Gruppen, Städte usw. sein. Um Informationen über das Netzwerk zu erfassen, muss das Netzwerk klar (zeitlich, räumlich und sachlich) abgegrenzt sein, d.h. man muss genau wissen, wer z.B. zu dem Seminar gehört und wer nicht. Nehmen wir an, es handelt sich um ein fortgeschrittenes Seminar im Master, das im WS 2013/2014 an der Universität X gehalten wurde und an dem 12 Studierende teilgenommen haben.

2. *Definition der Knoten (Akteure)*: Alle Netzwerkmitglieder müssen namentlich bekannt sein, wozu man schon vor der Datenerhebung eine sog. *Namensliste* braucht. Diese Namensliste könnte z.B. die Teilnehmerliste des Seminars oder bei Unternehmen die Liste der Firmennamen sein.
3. *Definition der Kanten (Beziehungen)*: Nun muss man festlegen, welche Informationen man über das Netzwerk haben will, d.h. welche *Beziehungen* (auch: *Kanten*, *Ties*, *edges*, *relationalen Variablen*) zwischen den Knoten man erfassen will. Typische Beispiele bei Personen sind Freundschaften, Arbeitsbeziehungen und gegenseitige Unterstützung; bei Unternehmen sind es z.B. Kapitalverflechtungen oder Konkurrenzbeziehungen. Nehmen wir für das erste Beispiel an, dass die Forscherin von jedem Seminarteilnehmer wissen will, welche der anderen Seminarteilnehmer er kennt und mit welchen er schon einmal zusammengearbeitet hat, z.B. um ein Referat vorzubereiten.
4. *Entwicklung der Erhebungsinstrumente und Vollerhebung der Knoten*: Weiß man, welche Informationen man erfassen will, muss man die Erhebungsinstrumente entwickeln. Nehmen wir an, dass sich die Forscherin entscheidet, die Studierenden standardisiert (Reinecke, Kapitel 44 in diesem Band) mit Hilfe einer Online-Befragung (Wagner/Hering, Kapitel 48 in diesem Band) zu befragen. Sie würde nun für *jeden* Akteur des Netzwerks im Rahmen der Datenerhebung ermitteln, welche Beziehungen er zu allen anderen Akteuren im Netzwerk hat. Dafür könnte sie jedem Befragten eine Liste mit den Namen aller Seminarteilnehmer vorlegen und ihn bitten anzukreuzen, wen er kennt und mit wem er schon einmal zusammengearbeitet hat. Um die Befragten nicht zu demotivieren, sollte ein Netzwerk (und die damit verbundene Namensliste) „nicht zu groß“ sein, wobei die maximale Größe des Netzwerkes von der Datenerhebungsform abhängt. Mit unseren 12 Seminarteilnehmern und zwei Netzwerkfragen sollten wir im Bereich des Zumutbaren sein.
5. *Auswertung und/oder grafische Darstellung*: Man kann nun die Beziehungen zwischen Netzwerkmitgliedern entweder mit Hilfe entsprechender multivariater Verfahren (Blasius/Baur, Kapitel 79 in diesem Band) statistisch auswerten oder grafisch in einem sogenannten Soziogramm darstellen. Diese Auswertung von Netzwerkdaten nannte Moreno „*Soziometrie*“, in der modernen Methodenforschung heißt sie „*Netzwerkanalyse*“. Abb. 74.1 zeigt ein solches Soziogramm, das die Informationen aus der Beispielerhebung zusammenstellt und grafisch darstellt, welche Seminarteilnehmer (Knoten) schon einmal miteinander gearbeitet haben (Kanten). Man sieht, dass die Studierenden 1 bis 9 ein loses Arbeitsnetzwerk bilden, in dem die Studierenden 1, 5 und 8 relativ zentrale Positionen einnehmen: Studierende 1 hat vier direkte Arbeitspartner (die aber untereinander nicht zusammenarbeiten) und ist über Studierenden 3 indirekt mit

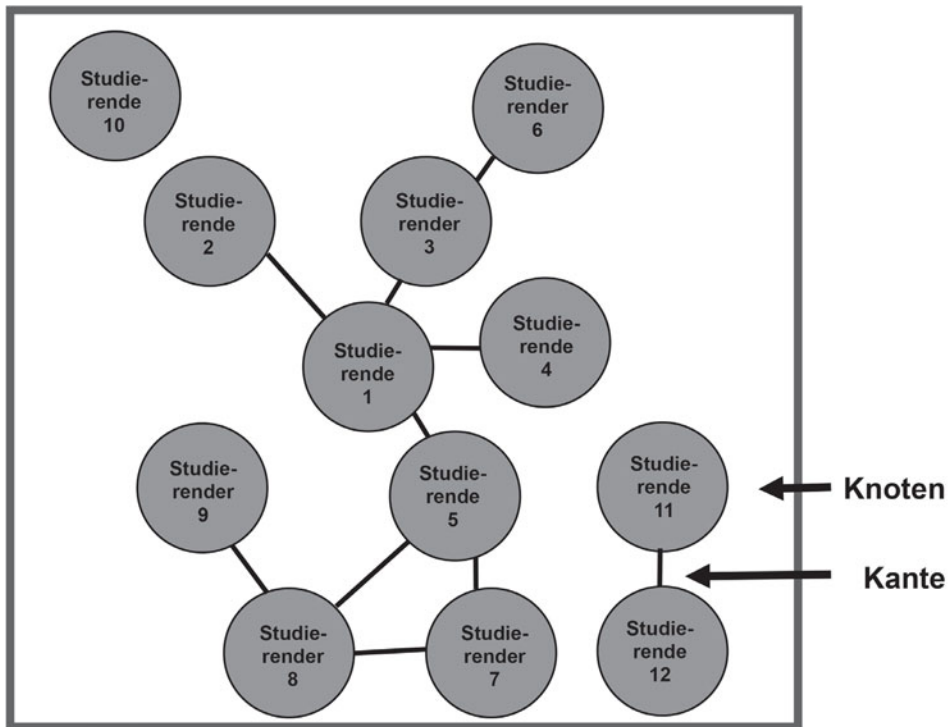


Abb. 74.1 Soziogramm eines studentischen Seminars (Vollerhebung des Gesamtnetzwerkes)

Studierendem 6 verbunden. Die Studierenden 5, 7 und 8 arbeiten zu dritt zusammen. Studierende 5 arbeitet darüber hinaus mit Studierender 1, Studierender 8 mit Studierendem 9 zusammen. Studierender 10 hat dagegen noch nie mit einem anderen Seminarernehmer zusammengearbeitet – vielleicht ist er ein Einzelgänger, oder er kommt aus einem anderen Fach und kennt niemand –, und Studierende 11 und 12 bilden eine Zweiergruppe.

Im Folgenden gebe ich einen kurzen Überblick über die *Besonderheiten von Netzwerkdaten und der Netzwerkanalyse*. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Netzwerkanalyse in den vergangenen 25 Jahren aus sehr unterschiedlichen Forschungsfeldern und -traditionen parallel entwickelt hat, weshalb es (noch) keine einheitliche Terminologie gibt. Weiterhin ist zu unterscheiden zwischen „Netzwerkanalyse“ als Theorie und „Netzwerkanalyse“ als Methode. Mit anderen Worten: Man kann netzwerktheoretische Fragen auch mit anderen Methoden als jenen der Netzwerkanalyse bearbeiten, und man kann mit den Methoden der Netzwerkanalyse auch andere theoretische Fragen als netzwerktheoretische Fragen beantworten.

In der *soziologischen Theorie* findet man eine relationale Perspektive, die die Beziehungen zwischen Akteuren in den Analysefokus nimmt, schon sehr lange und bei so unterschiedlichen Theoretikern wie Georg Simmel und George C. Homans, und unterschiedlichen Theorientraditionen, wie die Gestalttheorie, die Feldtheorie und die Soziometrie.

Auch die *Methoden der Netzwerkanalyse* umfassen ein sehr breites Feld von Verfahren, das auch *qualitative* (Hollstein/Straus 2014) und *Mixed Methods-Ansätze* (Dominguez/Hollstein 2014) beinhaltet. In der Forschungspraxis dominieren momentan die quantitativen Ansätze der Netzwerkanalyse (Hannemann/Riddle 2005), die auch *strukturelle oder soziale Netzwerkanalyse* (SNA) genannt werden und die u.a. durch die Arbeiten von Jacob Levy Moreno (1954), Ronald S. Burt (1992), Mark Granovetter (1985) und Harrison C. White (2002) inspiriert wurden (zur Geschichte der SNA siehe: Jansen 2003: 38). Aus Platzgründen befasst sich die folgende Darstellung allein mit der strukturellen Netzwerkanalyse (SNA), und ich verwende im Folgenden die Begriffe „Netzwerkanalyse“ und „strukturelle Netzwerkanalyse“ synonym.

74.2 **Datenstruktur**

Netzwerkdaten können grundsätzlich auf zwei verschiedene Arten abgebildet werden: Entweder als *Datenmatrix* (also als Datensatz) oder grafisch als *Soziogramm* (Hanneman/Riddle 2005: Kapitel 1-5). Dabei gibt es drei Varianten, die Beziehungen zwischen Knoten und Kanten abzubilden (Scott 2000: 45), wobei es vom spezifischen Forschungsinteresse abhängt, welche Darstellungsform zu bevorzugen ist:

- 1. Die *Ereignismatrix* gleicht einem herkömmlichen Datensatz insofern, als dass die Knoten (also Fälle) in den Zeilen und die Kanten (also Beziehungen bzw. relationalen Variablen) in den Spalten abgebildet werden. So stellt etwa Abb. 74.2 dar, wie vier fiktive Unternehmen über Aufsichtsratsposten miteinander verbunden sind. Diese Arten von

Abb. 74.2 Aufbau des Datensatzes 1: Ereignismatrix (nach Scott 2000: 45)

Datenmatrix: Ereignismatrix
(Datensatz)

		Kanten (z.B. Aufsichtsratsposten)				
		A	B	C	D	E
Knoten (z.B. Unter- nehmen)	1	1	1	1	1	0
	2	1	1	1	0	1
	3	0	1	1	1	0
	4	0	0	1	0	1

Beziehungen werden oft in der Organisations- und Wirtschaftssoziologie erhoben (z.B. Ziegler 1984). Liest man die Ereignismatrix *zeilenweise*, so kann man erkennen, dass in diesem Beispiel Unternehmen 1 vier Aufsichtsratsposten besetzt, nämlich in den Aufsichtsräten der Unternehmen A, B, C und D. Unternehmen 2 stellt ebenfalls vier Aufsichtsratsposten – in den Aufsichtsräten A, B, C und E usw. Liest man die Ereignismatrix *spaltenweise*, so erkennt man, dass sich im Aufsichtsrat A Vertreter der zwei Unternehmen 1 und 2 treffen, im Aufsichtsrat B treffen sich Vertreter der Unternehmen 1, 2 und 3, und in Aufsichtsrat C treffen sich sogar Vertreter aller vier Unternehmen. Für die Ereignismatrix gibt es keine übliche grafische Darstellung, was bei der Soziomatrix anders ist.

- Als Datenmatrix ist die *Soziomatrix* symmetrisch aufgebaut und stellt die Zahl der Beziehungen zwischen den Knoten dar, d.h. sowohl die Zeilen, als auch die Spalten stellen die Knoten dar, in der Matrix ist die Zahl der Beziehungen abgebildet. Anhand Abb. 74.3 ist zu erkennen dass sich die Vertreter der Unternehmen 1 und 2 in drei Aufsichtsräten treffen (in den Aufsichtsräten A, B und C, vgl. Abb. 74.2). Die Vertreter der Unternehmen 1 und 4 treffen sich nur im Aufsichtsrat C. Stellt man diese Informationen statt als Datenmatrix grafisch als Soziogramm dar, dann wird jedes Unternehmen (jeder Knoten) als Punkt dargestellt. Wenn zwei Knoten eine Beziehung zueinander haben (hier also: eine Kontaktmöglichkeit über einen Aufsichtsrat haben), wird eine Linie zwischen den beiden Knoten gezogen, wobei die Stärke der Beziehung u.a. durch Farben, Liniendicke oder – wie in diesem Beispiel – durch eine Zahl dargestellt werden kann.
- Alternativ kann man die Datenmatrix auch als *Affiliationsmatrix* aufbauen (Abb. 74.4). Auch diese ist symmetrisch, allerdings stehen hier in den Zeilen und Spalten die Beziehungen, in der Matrix ist die Zahl der Fälle abgebildet, die diese Beziehung gemeinsam haben – für die grafische Darstellung gelten dieselben Regeln wie bei der Soziomatrix.

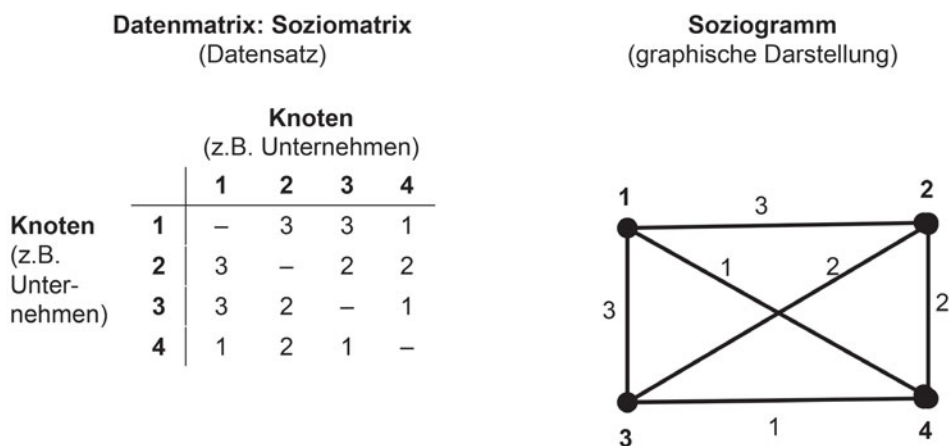


Abb. 74.3 Aufbau des Datensatzes 2: Soziomatrix (nach Scott 2000: 45)

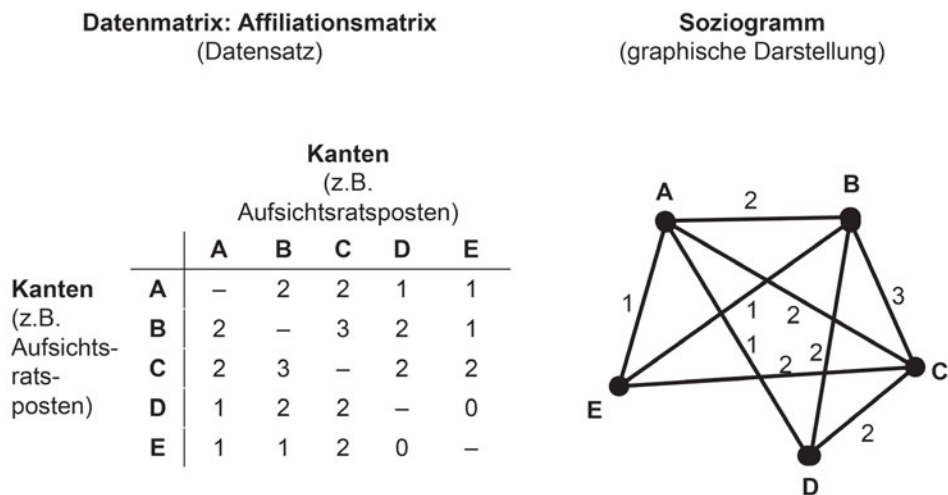


Abb. 74.4 Aufbau des Datensatzes 3: Affiliationsmatrix (nach Scott 2000: 45)

So werden in die Aufsichtsräte A und B Vertreter von zwei derselben Unternehmen entsandt, nämlich von den Unternehmen 1 und 2 (siehe Abb. 74.2). Aufsichtsräte D und E haben dagegen keine solchen Beziehungen gemeinsam, da Aufsichtsrat D von Unternehmen 1 und 3, Aufsichtsrat E von Unternehmen 2 und 4 kontrolliert werden. Die Spalte im Datensatz bleibt leer, und im Soziogramm wird keine Verbindungslinie gezeigt.

Es gibt zahlreiche andere Informationen, die in den Daten festgehalten werden können. Unter anderem können die Beziehungen etwa *nominal*, *ordinal* oder *metrisch skaliert* sein (Blasius/Baur, Kapitel 79 in diesem Band), und man kann neben der *Stärke* auch die *Richtung einer Beziehung* festhalten. So kann etwa ein Unternehmen das andere über den Aufsichtsrat einseitig kontrollieren (*asymmetrische* bzw. *gerichtete Beziehung*) oder die Unternehmen können Aufsichtsratsposten im jeweils anderen Unternehmen besetzen und sich so wechselseitig kontrollieren (*symmetrische* oder *ungerichtete Beziehung*).

Mit Hilfe eines geeigneten *Softwarepaketes* (z.B. Ucinet, www.analytictech.com) können Datenmatrix und Soziogramme leicht ineinander überführt und die Netzwerkdaten können ausgewertet werden (Hanneman/Riddle 2005: Kapitel 6. Für einen vollständigen Überblick über verschiedene Softwarepakete für Netzwerkdaten siehe Jansen 2003).

74.3 Stichprobenstrategien

74.3.1 Vollerhebung

Es existieren grundsätzlich drei Datenauswahlstrategien, um Netzwerkdaten zu erheben. Die erste Variante der Datenauswahl für Netzwerkdaten ist die Vollerhebung des gesamten Netzwerkes, die oben in Abschnitt 74.1 beschrieben wurde, d.h. hier befragt man *jeden* Netzwerkakteur zu seiner Beziehung zu *jedem* anderen Akteur. Voraussetzungen hierfür sind, dass die Netzwerkgrenzen sowie alle Netzwerkakteure bekannt sind, dass das Netzwerk „nicht zu groß“ ist und dass eine Namensliste existiert, die man bei der Datenerhebung den Netzwerkakteuren vorlegen kann.

Hat man die Wahl, ist die Vollerhebung des Netzwerks immer zu bevorzugen, weil nur sie potenziell die Möglichkeit bietet *alle* Auswertungsmöglichkeiten (siehe Abschnitt 74.5) zu nutzen, die die Netzwerkanalyse potenziell bietet. Allerdings ist sie in der Praxis oft nur schwer oder sogar gar nicht umzusetzen, denn oft stellt bereits die *Identifikation aller Elemente der Grundgesamtheit* vor der Datenerhebung ein Problem dar. So kennt der Dozent bei einem Seminar mit Anwesenheitspflicht zwar vermutlich alle Teilnehmer, aber bei einer Vorlesung mit über 100 Teilnehmern ist das anders. Selbst wenn der Dozent hier ungefähr weiß, wie viele Teilnehmer er hat, kennt er nicht unbedingt deren Namen und hat auch nicht von allen Kontaktdaten.

Weiterhin ist das Netzwerk oft schlicht *zu groß*, um (zumindest in Befragungen) den Netzwerkmitgliedern zuzumuten, ihre Beziehung zu wirklich *jedem* anderen Netzwerkmitglied zu erläutern. So ist es eine Sache, Seminarteilnehmer zu ihren Beziehungen zu 12 Kommilitonen zu befragen – was aber ist, wenn es sich um eine Vorlesung mit 100, 200 oder noch mehr Teilnehmern handelt? Würde man dies versuchen, würde man vermutlich zahlreiche fehlende Werte oder gar Abbrüche der Befragung provozieren. Gerade *Ausfälle* sind aber bei Vollerhebungen von Netzwerkdaten ein noch stärkeres Problem als sonst (Engel/Schmidt, Kapitel 23 in diesem Band), weil sie die Vorteile der Vollerhebung zunichte machen: Die netzwerkanalytischen Verfahren zur Analyse von Gesamtnetzwerken und Teilgruppen (Abschnitt 74.5.2 und 74.5.3) setzen voraus, dass vollständige Informationen über *alle* Beziehungen zwischen *allen* Netzwerkpartnern vorliegen – erhebt man nur eine Stichprobe des Netzwerkes oder fehlen Werte, fehlt eben auch ein Teil der für viele Maße erforderlichen Informationen, so dass diese Maße nicht oder nur verzerrt berechnet werden können.

74.3.2 Zufallsstichprobe

Handelt es sich um ein sehr großes Netzwerk mit sehr vielen potenziellen Beziehungen zwischen den Netzwerkpartnern, bietet es sich an, statt einer Vollerhebung eine Zufallsstichprobe (Häder/Häder, Kapitel 18 in diesem Band) zu ziehen. Nehmen wir z.B. an, eine Forscherin hat zufällig 1.000 Studierende der Universität X ausgewählt, die sie nun zu

ihren Beziehungen zu ihren Kommilitonen befragen möchte. Daher erhebt sie nun von diesen ausgewählten Personen die sogenannten *egozentrierten Netzwerke*. Hierzu existieren verschiedene Varianten (siehe ausführlich: Wolf 2006). Weil die Forscherin – anders als bei der Vollerhebung – die Namen der Netzwerkmitglieder nicht kennt, haben diese Varianten gemeinsam, dass man in einem ersten Schritt einen *Namensgenerator* benötigt:

Beim sogenannten „*Burt-Generator*“ (Burt 1984) stellt man hierzu genau eine Frage z.B.: „Hin und wieder besprechen die meisten Leute wichtige Angelegenheiten mit anderen. Wenn Sie an die letzten sechs Monate zurückdenken: Mit wem [aus dem Seminar] haben Sie über Dinge gesprochen, die Ihnen wichtig waren?“ Durch den Burt-Generator erfasst man die Netzwerkpartner, zu denen eine starke emotionale Beziehung besteht. Wenn man stärker auf Interaktionen abheben möchte, könnte man (abweichend von Burt) die Frage auch abwandeln und z.B. die Studierenden bitten, die (z.B. 5) wichtigsten Kommilitonen zu nennen, mit denen sie im letzten Semester zusammengearbeitet haben.

Der Burt-Generator hat den Vorteil, dass er kurz ist und man ihn deshalb relativ gut in Umfragen integrieren kann, bei denen die Netzwerkbeziehungen einer Person ein Nebenaspekt der Studie sind und bei denen man auch Fragen zu anderen Themen stellt. Allerdings hat er den Nachteil, dass nur nach einer einzigen (meistens emotionalen) Beziehung gefragt wird. Dadurch werden nur sehr wenige Netzwerkpartner generiert, und es wird auch nur eine einzige Beziehungsform zu diesen ermittelt. Die meisten Menschen haben aber wesentlich größere Beziehungsnetzwerke und auch die verschiedensten Arten von Beziehungen zu unterschiedlichen Personen. Liegen diese Beziehungen in ihrer Komplexität im Fokus des Forschungsinteresses, bietet sich der sogenannte „*Fischer-Generator*“ (McCallister/Fischer 1978) an. Dieser stellt Fragen zu Interaktionen in den verschiedensten Kontexten, u.a.: Mit wem hat man schon zusammen gearbeitet? Mit wem spricht man über Privates? Mit wem hat man schon einmal etwas in der Freizeit unternommen? Da die Liste der abgefragten Interaktionen bewusst sehr lang ist, um möglichst alle relevanten Interaktionspartner der Befragten zu erfassen, werden sehr viel mehr Netzwerkpartner und -beziehungen ermittelt. Der Nachteil ist, dass die Erhebung der Netzwerkinformationen relativ lange dauert, so dass man nur wenige andere Fragen stellen kann.

Egal ob man den Burt- oder den Fischer-Generator verwendet, als nächstes stellt sich das Problem, dass man – da man nicht alle Netzwerkteilnehmer befragt – nun zwar weiß, dass der Befragte eine soziale Beziehung zu den genannten Personen hat, aber sonst weiß man nichts über die andere Person (außer ihre Namen bzw. Pseudonyme). Da aber i.d.R. nicht nur interessant ist, zu wie vielen Personen ein Befragter eine Beziehung hat, sondern auch welche Eigenschaften diese Personen haben, fragt man Basisinformationen zu jeder im Namensgenerator genannten Person ab. So könnte man die Studierenden z.B. fragen, welches Geschlecht die Arbeitspartner haben, welches Fach sie studieren und woher man sie kennt. Derartige *Namensinterpretatoren* sind für die Befragten potenziell sehr ermüdend, weil sie zu verschiedenen Personen immer wieder dieselben Fragen beantworten müssen.

Egozentrierte Netzwerke können auch bei großen Gesamtheiten ermittelt werden, aber der Preis der Zufallsstichprobe ist, dass nicht alle Netzwerkbeziehungen vollständig ermittelt werden können: Nehmen wir an, in der o.g. Beispielumfrage wurden zufällig

auch die Studierenden 1, 8 und 10 aus dem studentischen Seminar ausgewählt, das in Abschnitt 74.1 als Beispiel eingeführt wurde und in dem eine Vollerhebung durchgeführt worden war, weshalb wir sämtliche Netzwerkbeziehungen kennen (Abb. 74.1). Erfasst man die egozentrierten Netzwerke der ausgewählten Studierenden 1, 8 und 10, so ergibt sich das Soziogramm in Abb. 74.5. Vergleicht man Abb. 74.5 mit Abb. 74.1, so wird deutlich, dass man erstens nur einseitige (gerichtete) Beziehungen ermitteln kann, d.h. man weiß zwar, dass z.B. Studierende 1 Studierenden 2 als wichtigen Beziehungspartner nennt – man weiß aber nicht ob Studierender 2 das auch so sieht, dass Studierende 1 eine wichtige Person ist. Es gehen zweitens drei Beziehungen (gestrichelte Linien) komplett verloren, weil es sich um Beziehungen zwischen nicht befragten Personen handelt. Drittens hat man über drei Personen aus dem Seminar (gestrichelte Kreise) gar keine Informationen, weil keine der befragten Personen mit ihnen befreundet ist. Da man den Befragten keine Liste aller Personen des Netzwerkes vorlegt, sondern offen nach den Beziehungen fragt, können viertens auch Beziehungen zu Personen genannt werden, die gar nicht Teil der Gesamtheit sind – etwa weil diese Studierenden gar nicht Teil des Seminars an der Universität X sind, sondern an einer anderen Universität studieren. Insgesamt bedeutet dies für die Auswertung (Abschnitt 74.5), dass man zwar Aussagen über die Ego-Netzwerke der befragten Personen, nicht aber über das Netzwerk als Ganzes machen kann.

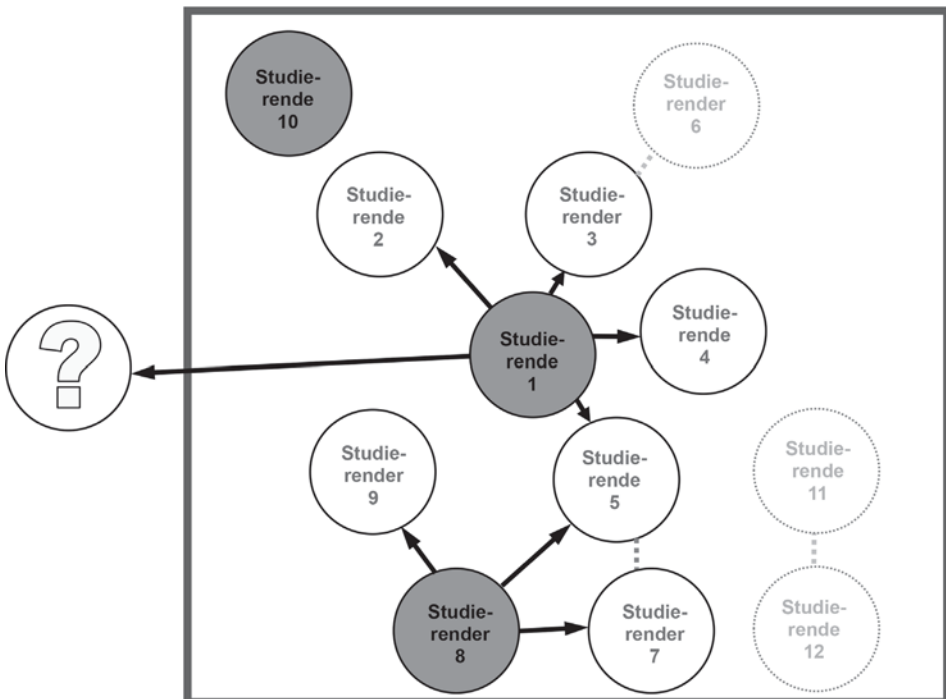


Abb. 74.5 Soziogramm eines studentischen Seminars (Zufallsstichprobe und Erhebung von egozentrierten Netzwerken)

So verschieden Vollerhebung und Zufallsstichprobe sind, so haben sie doch gemeinsam, dass sie voraussetzen, dass die *Größe der Grundgesamtheit* bekannt ist. Für die Vollerhebung müssen zusätzlich die Namen *aller* potenziellen Netzwerkpartner, für die Zufallsstichprobe zumindest die Namen der zu befragenden Personen schon vor der Datenerhebung bekannt bzw. ermittelbar sein. Bei den obigen Beispielen von Studierenden einer Universität ist dies zwar relativ einfach und eindeutig. Anders ist das aber, wenn man etwa die Konkurrenz von Unternehmen auf Märkten (Baur 2013) ermitteln will, weil hier oft unklar ist, welche Unternehmen überhaupt miteinander konkurrieren, welche Produkte zueinander in Konkurrenz stehen und wie der Markt räumlich abgegrenzt wird, ob die Konkurrenz also auf lokaler, nationaler oder globaler Ebene stattfindet.

Die klare *Abgrenzung des Netzwerkes* ist insofern zentral, als dass viele statistische Verfahren zur Analyse der Makroebene (Abschnitt 74.5) die Gesamtgröße des Netzwerks für die Berechnung von Maßzahlen erfordern – kennt man diese nicht, kann man diese Verfahren nicht anwenden. In der Forschungspraxis werden daher die Netzwerkgrenzen oft pragmatisch gezogen, d.h. der Forscher wählt z.B. alle deutschen Dax-Unternehmen oder alle Unternehmen mit einem Firmensitz in Deutschland und einem Jahresumsatz von mehr als 1 Mio. € aus und definiert dies als sein Netzwerk. Dies löst aber das Problem nicht, sondern verschärft es sogar eher noch, weil man damit das Netzwerk umdefiniert und unterstellt, dass das, was man in den Daten hat, auch die sozial relevante Gruppe ist: Ein Stahlhersteller, ein IT-Unternehmen und ein Spielzeughersteller stehen nicht umgekehrt zueinander in Konkurrenz, nur weil sie mehr als 1 Mio. € Umsatz machen. Umgekehrt ist es durchaus wahrscheinlich, dass einige Konkurrenten dieser Unternehmen nicht im Dax gelistet sind, weniger als 1 Mio. € Jahresumsatz machen oder ihren Firmensitz zwar nicht in Deutschland haben, aber Deutschland dennoch ein Absatzmarkt ist.

74.3.3 Schneeballverfahren

Wenn man weder weiß, wie groß das Netzwerk ist, noch wo die Netzwerkgrenzen liegen, ist das Schneeballverfahren eine weitere Alternative. Wie bei den egozentrierten Netzwerken zieht man hier eine Stichprobe aus allen Knoten. Diese ausgewählten Knoten nennt man auch *Gatekeeper*. Nehmen wir etwa an, die Forscherin will die Konkurrenzbeziehungen z.B. auf dem Spielemarkt des Landes X erheben. Dann könnte sie einen beliebigen Spielhersteller bitten, an der Studie teilzunehmen, dies wäre das Unternehmen Nr. 1. Anders als bei den egozentrierten Netzwerken befragt man nun aber nicht nur den Gatekeeper, vielmehr iteriert man Datenerhebung und Datenauswahl:

Man beginnt bei Knoten 1 (Gatekeeper) und ermittelt dessen Beziehungen. So ergibt sich etwa bei dem Spielemarkt, dass Unternehmen 1 ein Hersteller von Brettspielen für Kinder ist und mit drei weiteren Unternehmen konkurriert, nämlich Unternehmen 2, 3 und 4.

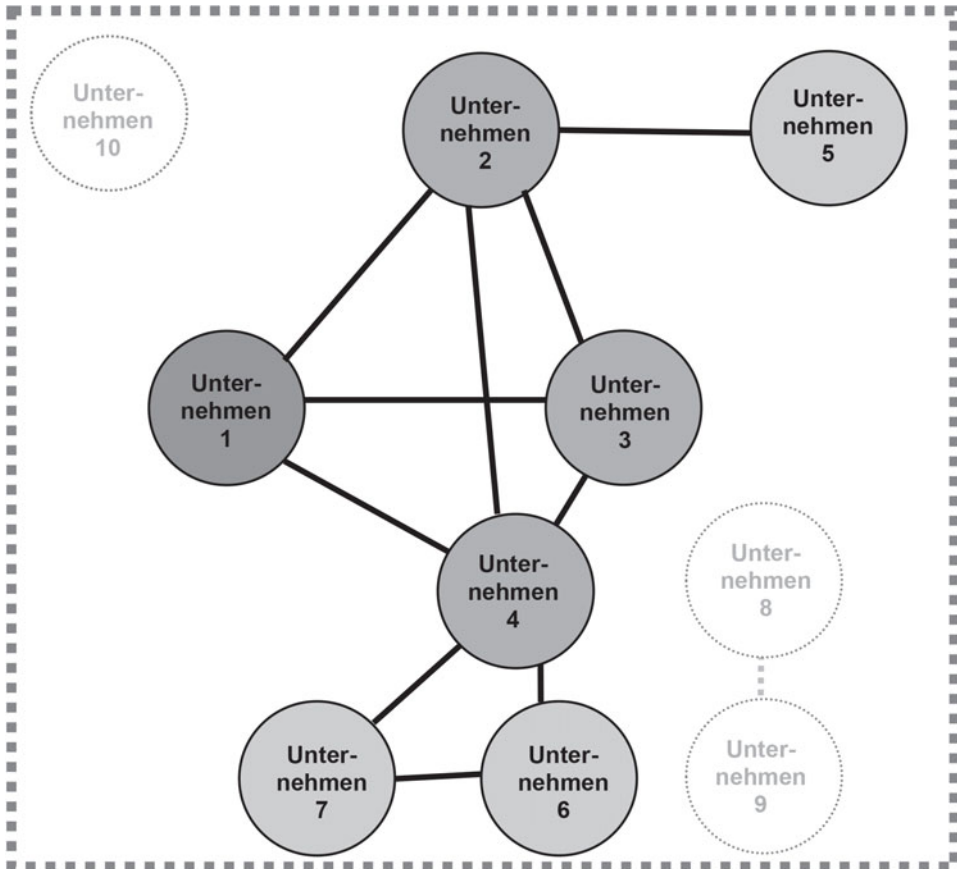


Abb. 74.6 Soziogramm der Konkurrenten eines Marktes (Schneeballverfahren und Erhebung von egozentrierten Netzwerken)

Im zweiten Schritt befragt man alle von Knoten 1 genannten Knoten – also im Beispiel die drei Konkurrenten von Unternehmen 1. Dabei ergibt sich, dass alle drei auch untereinander konkurrieren. Unternehmen 4 stellt auch noch Brettspiele für Erwachsene her und konkurriert daher noch mit den Unternehmen 6 und 7 (die nur Erwachsenenspiele produzieren). Unternehmen 2 produziert neben Brett- auch Kartenspiele für Kinder – und steht diesbezüglich in Wettbewerb mit Unternehmen 5.

Auch diese Unternehmen befragt man nun – und stellt fest, dass Unternehmen 6 und 7 sich auch wechselseitig als Konkurrenten wahrnehmen.

Gegenüber den egozentrierten Netzwerken hat das Schneeballverfahren den Vorteil, dass man alle Beziehungen innerhalb der Teilgruppe erfasst (dunkle Kreise in Abb. 74.6). Allerdings ist es mit diesem Vorgehen nicht möglich, die Größe des Gesamtnetzwerkes zu bestimmen. Wie Abb. 74.6 zu entnehmen ist, fehlen nun v.a. die isolierten Akteure bzw. Informationen über Teilgruppen, die man nicht befragt hat. Im hypothetischen

Beispielmarkt gibt es etwa noch zwei Unternehmen (Nr. 8 und 9), die Lernspiele für Schulklassen herstellen, die nicht über die Eltern, sondern über die Lehrer vertrieben werden. Weiterhin dringt gerade ein ausländisches Unternehmen (Nr. 10) in den Markt ein, das iPhone-Apps für kleine Kinder entwickelt und international vertreibt. Alle drei Firmen befinden sich (noch nicht) im Wahrnehmungshorizont der befragten Unternehmen, weshalb sie auch nicht als Konkurrenten genannt werden.

74.4 Datenerhebung

74.4.1 Standardisierte Befragung

Es gibt verschiedene Strategien, Netzwerkdaten zu erheben. Die obigen Beispiele sind etwa davon ausgegangen, dass die Netzwerkdaten mittels standardisierter Befragungen (Reinecke, Kapitel 44 in diesem Band) erhoben wurden. Zusätzlich zu den bei „normalen“ Bevölkerungsumfragen auftretenden Problemen weist aber die Erhebung von relationalen Daten in Umfragen eine Reihe zusätzlicher Probleme auf. Zu nennen ist zunächst die *Datenschutzproblematik* (Mühlichen, Kapitel 4 in diesem Band): Zwar werden (bei datenschutzrechtlich sachgemäß durchgeführten Untersuchungen) Befragte um ihr Einverständnis für die Befragung gebeten, aber sie werden im Falle von Netzwerkfragen ja auch zu *anderen* Personen befragt, die nie gefragt wurden, ob sie mit der Befragung einverstanden sind. Zweitens ist die Datenerhebung – wie bereits erwähnt – für die Befragten sehr *zeitaufwändig*. Deshalb ist es drittens erforderlich, die Zahl der Beziehungsdimensionen, die man erfragt, auf ein Minimum zu beschränken, was zu einer gewissen *Informationsdünne* führen kann. Bei Gesamtnetzwerken darf deshalb, viertens, das *Netzwerk nicht zu groß* sein (Faustregel: max. 30 Personen), was in der Praxis oft dazu führt, dass die Netzwerkgrenzen willkürlich gesetzt werden und dadurch nicht alle Kanten miteinander vergleichbar sind. Besonders bei egozentrierten Netzwerken sollte, fünftens, der *Fragebogen nicht zu lang sein*, d.h. je mehr Namen man abfragt, desto weniger andere Fragen kann man stellen. Grundsätzlich sollte man sich immer fragen: Würde ich das selbst noch beantworten? Auch ist das Zusammenspielen dieser egozentrierten Netzwerkinformation oft schwer, weil die *Beziehungen* i.d.R. nur *einseitig* erhoben wurden.

74.4.2 Alternative Datenquellen

Eine Alternative ist, die Netzwerkinformationen mit Hilfe anderer Datenquellen zu erfassen. So werden in der Stadtsoziologie, Gruppensoziologie und Ethnologie Netzwerkdaten oft aus *Beobachtungen* (Thierbach/Petschick, Kapitel 66 in diesem Band) gewonnen.

Vor allem in der Organisations- und Wirtschaftssoziologie werden oft *Dokumente und andere prozessproduzierte Daten* (Salheiser, Kapitel 62 in diesem Band) inhaltsanalytisch kodiert (Mayring/Fenzl, Kapitel 38 in diesem Band). So untersucht Ziegler (1984)

wechselseitige Kapitalbeteiligung und Aufsichtsratsverflechtungen zwischen Unternehmen. Er kann dabei zeigen, dass 1976 die deutschen Großunternehmen nicht nur sehr stark miteinander verflochten waren, sondern dass vier große Finanzunternehmen (Allianz, Commerzbank, Deutsche Bank und Dresdner Bank) dieses System dominierten. Als Datenbasis für seine Analyse hat er u.a. Geschäftsberichte, Zeitungsartikel und Nachschlagewerke verwendet. Wie groß das Netzwerk ist, das man dabei analysieren kann, hängt davon ab, welchen Aufwand der Forscher bereit ist, bei der Datenaufbereitung zu betreiben. Durch die zunehmende Bedeutung des Internets, insbesondere von Online-Communities und sozialen Netzwerken im Internet (wie z.B. Facebook), werden auch *Web Server Logs und Logfiles* (Schmitz/Yanenko, Kapitel 65 in diesem Band) eine immer wichtige Datenquelle für Netzwerkdaten.

Auch wenn es – wie die Studie von Ziegler (1984) zeigt – gelungene Beispiele für Netzwerkanalysen mit prozessproduzierten Daten gibt – stellt sich hier oft das Problem, dass für viele sozialwissenschaftlich relevante Fragestellungen keine geeigneten relationalen Daten zur Verfügung stehen und die vorhandenen Daten oft nicht die tatsächlichen Beziehungen widerspiegeln. Wenn man etwa in Facebook mit jemand als „Freund“ verlinkt ist, heißt das noch lange nicht, dass es sich auch im realen Leben um einen Freund handelt. In der Wissenschaftsforschung werden oft Ko-Autorenschaften analysiert, aber diese sagen nur wenig über reale Arbeitsbeziehungen aus. In wirtschafts- und organisationssoziologischen Studien werden oft – wie in der Studie von Ziegler (1984) – Aufsichtsratsbeziehungen als Zeichen für Kapitalverflechtung und wechselseitige Einflussnahme gedeutet, die potenziell Absprachen ermöglicht und so den Konkurrenzmechanismus ausschaltet – was aber noch lange nicht heißt, dass solche Preisabsprachen auch tatsächlich stattfinden. Insgesamt sind also die Informationen, die man über prozessproduzierte Daten zu Netzwerken bekommt, oft sehr dünn. Hinzu kommen dieselben Probleme der Abgrenzung der Grundgesamtheit wie bei standardisierten Befragungen.

Gelingt es, valide Daten zu erheben, sind relationale Daten für viele soziologische Fragestellungen hoch relevant, und es bieten sich zahlreiche Analysemöglichkeiten, die oft weit über die von absoluten Daten hinausgehen.

74.5 Auswertung

Liegen die Netzwerkdaten vor, kann man sie mit Hilfe einer „Sozialen Netzwerkanalyse“ bzw. „Strukturellen Netzwerkanalyse“ (SNA) statistisch auswerten. Hierbei handelt es sich nicht um ein einzelnes Auswertungsverfahren, sondern um einen Sammelbegriff für alle Verfahren, die zur Auswertung von standardisierten Netzwerkdaten geeignet sind (Hanneman/Riddle 2005, Trappmann et al. 2005, Scott 2000, Faust/Wassermann 2014). Die SNA beinhaltet sowohl Möglichkeiten der grafischen Abbildung und Analyse von Netzwerken in Soziogrammen, als auch der statistischen Analyse. Zu unterscheiden ist dabei zwischen der *Erhebungseinheit* („Unit of Observation“) – diese besteht, wie oben dargestellt, i.d.R. aus den einzelnen Knoten des Netzwerkes (z.B. Akteure) – und der *Analyseeinheit* („Unit

of Analysis“), d.h. der Einheit, über die im Rahmen der Auswertung Aussagen gemacht werden. Die Analyseseinheit kann erstens aus den einzelnen Elementen des Netzwerkes bestehen, sich also mit der Erhebungseinheit decken. Je nach Forschungsinteresse kann die Analyseseinheit aber auch zweitens aus dem Gesamtnetzwerk und drittens aus Teilgruppen des Netzwerkes bestehen.

74.5.1 Mikroperspektive: Ego-Netzwerke

In der Mikroperspektive kann die Analyse Fragen an die persönlichen Netzwerke der Elemente des Netzwerkes stellen (Hanneman/Riddle 2005: Kapitel 9). Typische Fragen an Ego-Netzwerke sind: Wie viele Beziehungspartner hat ein Knoten? Wie stabil sind diese Beziehungen? Haben die Beziehungspartner ähnliche Rollen? Gibt es wichtigere und unwichtigere Beziehungspartner? Kennen sich die Beziehungspartner untereinander? Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es zwischen den Beziehungspartnern? So hat im Beispiel in Abschnitt 74.1 (Abb. 74.1) Studierende Nr. 1 vier und Studierende Nr. 10 keinen einzigen Beziehungspartner. Die restlichen Studierenden lassen sich in drei Gruppen einteilen: Sechs Studierende (Nr. 2, 4, 6, 9, 11 und 12) haben einen Beziehungspartner und jeweils zwei Studierende haben zwei Beziehungspartner (Nr. 3 und 7) bzw. drei Beziehungspartner (Nr. 5 und 8).

Viele der Fragen zu Ego-Netzwerken kann man mit uni- und bivariaten Analysen beantworten, und man braucht auch oft keine Spezialsoftware, sondern es genügt Standardsoftware wie SPSS oder Stata. Oft werden auch Informationen über das Netzwerk in multivariaten Verfahren (Blasius/Baur, Kapitel 79 in diesem Band) weiter verarbeitet, um etwa zu analysieren, wie sich Netzwerke über die Zeit entwickeln und welche Ursachen und Folgen diese Netzwerkbeziehungen haben. So arbeiten Lang und Neyer (2004) in dem oben erwähnten Beispiel zu Karrierenetzwerken von Wissenschaftlern mit bivariaten Analysen und einer logistischen Regressionsanalyse, um zu zeigen, dass Forscher, die mit anderen zusammenarbeiten, deutlich höhere Chancen haben, auf eine Professur berufen zu werden.

74.5.2 Analyse des Gesamtnetzwerkes

Während die Verfahren zur Analyse von Ego-Netzwerken bei allen Stichprobenformen – also Vollerhebungen (Abschnitt 74.3.1), Zufallsstichproben (Abschnitt 74.3.2) und Schneeballverfahren (Abschnitt 74.3.3) – funktionieren, erlauben Vollerhebungen zusätzlich, die Makroperspektive einzunehmen, wobei Daten über mindestens zwei Netzwerke miteinander verglichen werden sollten. So könnte man das in Abschnitt 74.1 (Abb. 74.1) ermittelte Arbeitsnetzwerk in einem studentischen Seminar mit dem Arbeitsnetzwerk eines anderen Seminars vergleichen und untersuchen, in welchem Seminar die Studierenden insgesamt enger untereinander zusammenarbeiten. Ebenso kann man Konkurrenz- und Kooperationsnetzwerke auf Märkten vergleichen. So vergleicht etwa Ziegler (1984) das in Abschnitt

74.4 erläuterte deutsche Wirtschaftssystem mit dem österreichischen Wirtschaftssystem und kann dadurch zeigen, dass in Deutschland Großbanken und Versicherer wesentlich mehr Einfluss auf die Gesamtwirtschaft haben als in Österreich.

Erst bei der Analyse von Gesamtnetzwerken kann die SNA ihre volle Leistungsfähigkeit entfalten, da nun eigene Maße für das Gesamtnetzwerk berechnet werden können, was gewissermaßen eine Sonderform der Aggregatdatenanalyse darstellt. Diese Maße können weiterhin mit der Analyse von Ego-Netzwerken verbunden werden, d.h. es können Mikro-Makro-Beziehungen analysiert werden. Grundsätzlich unterscheidet die SNA zwei Perspektiven der Charakterisierung von Gesamtnetzwerken:

1. Maße der *Kohäsion, des Zusammenhalts bzw. der Verbundenheit von Netzwerken* (Hanneman/Riddle 2005: Kapitel 7 & 8; Scott 2000: 63-99) sollen die Möglichkeiten des Netzwerkes zur Kooperation und zum kollektiven Handeln kennzeichnen. Ein häufig verwendetes Maß ist die *Dichte* („*Density*“). Diese gibt an, welcher Anteil aller theoretisch möglichen Zweierbeziehungen empirisch auch realisiert wurde. Theoretisch könnte nämlich jeder Knoten mit jedem anderen verbunden sein, empirisch ist dies aber fast nie der Fall. Vielmehr nimmt i.d.R. mit zunehmender Netzwerkgröße die Dichte ab. Ziegler (1984: 593) zeigt etwa für das deutsche Wirtschaftssystem, dass es 1976 einen Kern von zentralen Unternehmen gab, die 74% aller möglichen Beziehungen untereinander auch realisierten, während andere Unternehmen gar keine Beziehung zu anderen Unternehmen hatten.
2. Alternativ können Gesamtnetzwerke über die *Zentralität und das Prestige von Akteuren im Netzwerk* (Hanneman/Riddle 2005: Kapitel 10; Trappmann et al. 2005: 25-70) beschrieben werden: Man geht davon aus, dass Personen, die über viele Kontakte im Netzwerk verfügen, Zugang zu Netzwerkressourcen, Kontrollmöglichkeiten und Informationen (soziales Kapital) haben. Je mehr das Netzwerk an einem einzelnen Akteur ausgerichtet ist, desto mehr Möglichkeit hat dieser zur Einflussausübung auf die übrigen Netzwerkpartner. Gibt es mehrere gleichermaßen wichtige Akteure, sind Machtkämpfe und Konkurrenz dagegen wahrscheinlicher. So zeigt Ziegler (1984: 607), dass in verschiedenen Branchen des deutschen Wirtschaftssystems die Machtressourcen unterschiedlich verteilt waren: Bei den Bergbau- und Energieunternehmen war die Netzwerkdichte relativ hoch, d.h. relativ viele der möglichen Beziehungen untereinander waren auch realisiert und nur jedes zehnte Unternehmen war mit keinem einzigen anderen Unternehmen verflochten („Isolierte“). Dagegen war die Netzwerkdichte in der Verbrauchsgüter- und Nahrungsmittelindustrie sehr gering und mehr als ein Drittel der Unternehmen dieser Branche hatte gar keine Netzwerkbeziehungen. Dabei existieren verschiedene Vorschläge, wie man Zentralität und Zentralisierung des Netzwerks messen könnte. So soll etwa der „*Degree*“ erfassen, wer auf wen einen direkten Einfluss ausüben kann, die „*Closeness*“ soll bezeichnen, wie lang die Informationswege im Netzwerk sind, die „*Betweenness*“ dient zur Identifikation von Gatekeepern, die Informationen kontrollieren können. Der „*Eigenvector*“ („*Popularity*“) erfasst Akteure, die besonders gut vernetzt bzw. besonders beliebt sind (Hannemann/Riddle 2005: Kapitel 10).

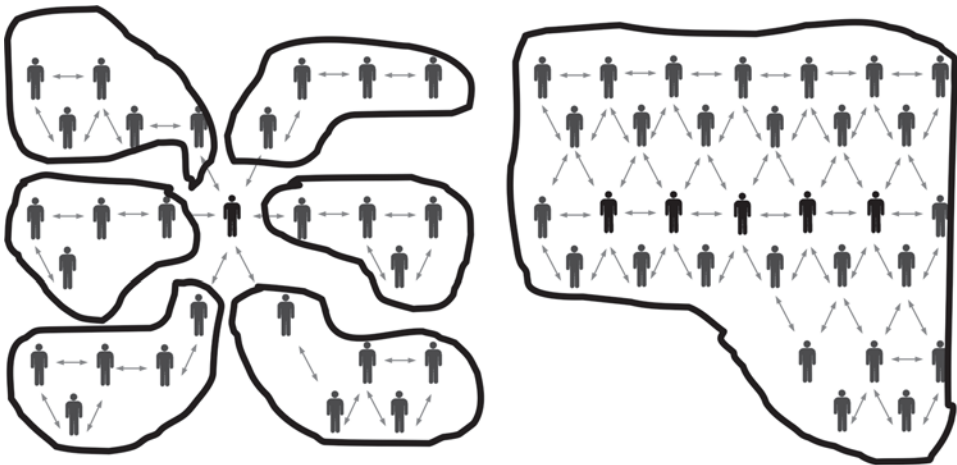
74.5.3 Mesoebene: Analyse von Teilgruppen im Netzwerk

Schließlich bietet die SNA auch die Möglichkeit, einzelne Teilgruppen im Netzwerk zu analysieren, wobei hier drei grundsätzliche Verfahrensgruppen zu unterscheiden sind:

Zunächst ist die Analyse von *Dyaden* (Zweierbeziehungen) und *Triaden* (Dreierbeziehungen) ein eigener Zweig der Netzwerkanalyse (Pappi 1987: 129-176, Trappmann et al. 2005: 173-208).

Ein zweiter Analysefokus liegt auf der *relationalen Perspektive zwischen Netzwerkpartnern* (Hanneman/Riddle 2005: Kapitel 11; Trappmann et al. 2005: 71-96; Scott 2000: 100-122): Es sollen Subgruppen des Netzwerkes identifiziert werden, die untereinander besonders stark miteinander verbunden sind und über relativ wenige Beziehungen nach außen verfügen. Man geht davon aus, dass innerhalb einer solchen Subgruppe die Binnenkommunikation erhöht ist und dadurch mehr Kooperationschancen bestehen. So zerfällt etwa das linke Netzwerk in Abb. 74.7 in sechs Subgruppen, wenn der zentrale Akteur entfällt. Da im rechten Netzwerk die Netzwerkpartner stärker untereinander vernetzt sind, gibt es keinen solchen zentralen Gatekeeper. Daher lässt sich das Netzwerk auch nicht in Teilgruppen unterteilen. Es gibt dabei zwei Möglichkeiten, wie man solche Subgruppen identifizieren kann (Hannemann/Riddle 2005: Kapitel 11):

1. Verwendet man sog. *Bottom-up-Ansätze*, nennt man die identifizierten Subgruppen *Cliquen*. Bei der Gruppenbildung richtet man den Blick auf die Verbundenheit zwischen den Akteuren, d.h. wer mit wem in Verbindung steht, wobei sich die verschiedenen Ansätze der Cliquenbildung u.a. darin unterscheiden, ob nur direkte Beziehungen (*Cliquen*) oder auch indirekte Beziehungen zwischen Akteuren berücksichtigt werden



Netzwerk A mit vergleichsweise geringer Dichte

Netzwerk B mit vergleichsweise hoher Dichte

Abb. 74.7 Relationale vs. positionale Perspektive: Cliquen bzw. Komponenten vs. Blöcke

und über wie viele Akteure diese Beziehung hergestellt werden darf (*n-Cliquen*); ob diese indirekten Beziehungen auch über Akteure außerhalb der Subgruppe oder ausschließlich über die Mitglieder der Subgruppe hergestellt werden dürfen (*n-Clans*); ob Ko-Mitgliedschaften in verschiedenen Subgruppen erlaubt sind (*k-Plexe*); und wie viele andere Mitglieder einer Subgruppe der Akteur mindestens erreichen muss, um noch als Teil der Gruppe zu gelten (*k-Cores*).

2. Im Gegensatz dazu spricht man bei Subgruppen, die mit Hilfe von *Top-Down-Ansätzen* gebildet wurden, von *Komponenten*. Hier liegt der Fokus auf Schwachstellen im Netzwerk: Wo würde das Netzwerk zerfallen, wenn ein Akteur („*Cutpoint*“) oder eine Brücke („*Bridge*“) wegfiel?

Während bei der Analyse von Cliquen und Komponenten der Analysefokus auf den Beziehungen zwischen Netzwerkpartnern (relationale Perspektive) liegt, kann man auch eine *positionale Perspektive* einnehmen, d.h. man kann fragen, welche Netzwerkpartner ähnliche Rollen, Funktionen bzw. Positionen für das Netz einnehmen. Solche ähnlichen Netzwerkmitglieder nennt man *Blöcke*. Anders als bei Cliquen und Komponenten richtet sich der Blick nicht auf die Kommunikation und Kooperation, sondern auf die Konkurrenz zwischen Akteuren: Wenn zwei Netzwerkmitglieder äquivalente Positionen innerhalb des Netzwerks einnehmen, sind sie prinzipiell ersetzbar. So haben die sechs schwarzen Akteure in Abb. 74.7 ähnliche Rollen, weil sie alle gleich viele (nämlich 6) Beziehungen zu anderen Netzwerkpartnern haben, allerdings gibt es im rechten Netzwerk fünf Personen mit derselben Rolle, während der Akteur im linken Netzwerk der einzige ist, der diese Rolle einnimmt – weshalb er weniger ersetzbar ist als sein Pendant im rechten Netzwerk. Mit Verfahren der *Blockmodellanalyse* (Hanneman/Riddle 2005: Kapitel 12-15; Trappmann et al. 2005: 97-172; Scott 2000: 123-145), z.B. der Clusteranalyse (Blasius/Baur, Kapitel 79 in diesem Band), fasst man solche Akteure mit ähnlichen Positionen zu Blöcken zusammen.

Literatur

- Baur, Nina (2013): Was ist eigentlich ein Markt? In: SozBlog. URL: <http://soziologie.de/blog/?p=997>
- Burt, Ronald S. (1984): Network Items and the General Social Survey. In: *Social Networks* 6 (4): 293-339
- Burt, Ronald S. (1992): *Structural Holes*. Cambridge: Harvard University Press
- Dominguez, Silvia/Hollstein, Betina (Hg.) (2014): *Mixed-Methods Social Network Research*. New York: Cambridge University Press
- Faust, Katherine/Wasserman, Stanley (2014): *Social Network Analysis*. New York/Cambridge: Cambridge University Press
- Granovetter, Mark (1985): Economic Action and Social Structure. In: *American Journal of Sociology* 91 (3): 481-510
- Hanneman, Robert A./Riddle, Marc (2005): *Introduction to Social Network Methods*. Riverside: University of California. URL: <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>
- Hollstein, Betina/Straus, Florian (Hg.) (2014): *Qualitative Netzwerkanalyse*. Wiesbaden: VS Verlag
- Jansen, Dorothea (2003): *Einführung in die Netzwerkanalyse*. Wiesbaden: VS Verlag
- Lang, Frieder R./Neyer, Franz J. (2004): Kooperationsnetzwerke und Karrieren an deutschen Hochschulen. Der Weg zur Professur am Beispiel des Faches Psychologie. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 56 (3): 520-538
- McCallister, Lynne/Fischer, Claude S. (1978): A Procedure for Surveying Personal Networks. In: *Sociological Methods and Research* 7 (2): 131-148
- Moreno, Jacob Levy (1954): *Die Grundlagen der Soziometrie*. Köln: Springer
- Pappi, Franz Urban (Hg.) (1987): *Methoden der Netzwerkanalyse*. München: Oldenbourg
- Scott, John (2000): *Social Network Analysis. A Handbook*. Thousand Oaks/London/New Delhi: Sage
- Trappmann, Mark/Hummell, Hans J./Sodeur, Wolfgang (2005): *Strukturanalyse sozialer Netzwerke. Konzepte, Modelle, Methoden*. Wiesbaden: VS Verlag
- White, Harrison C. (2002): *Markets From Networks*. Princeton: Princeton University Press
- Wolf, Christof (2006): Egozentrierte Netzwerke. In: *Sonderheft 44 der KZfSS*. 244-273
- Ziegler, Rolf (1984): Das Netz der Personen- und Kapitalverflechtungen deutscher und österreichischer Wirtschaftsunternehmen. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 36 (3): 585-614