

Eine kurze Geschichte des Soziogramms

Katja Mayer

Die Visualisierung sozialer Strukturen erlebt in der letzten Dekade dank der Leitmetapher Netzwerk und gesteigener Rechenleistung der Computer und der unzähligen z.T. frei verfügbaren Visualisierungsprogramme eine Blütezeit. Netzwerkdiagramme mit Akteuren als Knoten und deren Beziehungen als Kanten bilden ein eigenständiges Bildgenre und geben dem vielfach heterogen, gar ambivalent gehandelten Netzwerkbegriff eine einheitliche Form. Nicht nur im Hinblick auf die vorherrschende Hochkonjunktur des Datensammelns und der damit verbundenen Bestrebungen einer „kommerziellen Soziologie“ (vgl. Savage/Burrows 2007), sondern auch in vielen anderen wissenschaftlichen Feldern und gesellschaftlichen Bereichen kommen Netzwerkdiagramme zum Einsatz, um medien- und zielgruppengerecht strukturelle Komplexität zu vermitteln und zu verwalten.

Das Zeichnen von Knoten-Kanten Diagrammen ist seit je her eng mit der Netzwerkperspektive verknüpft:

„Imagery has, and has always had, a key role in network research. From the beginning images of networks have been used both to develop structural insights and to communicate those insights to others. [...] Network analysts have always been able to learn by generating and sharing visual images.“ (Freeman 2000: 18)

Die soziale Netzwerkanalyse bedient sich seit ihren soziometrischen Anfängen in den 1930er Jahren dieser spezifischen Diagrammtypen zur Exploration, Interpretation und Vermittlung ihrer Forschungsobjekte. Die Techniken zur Herstellung von Netzwerkvisualisierungen, sowie ihr Anwendungskontext hat sich jedoch im Laufe der Jahre stark verändert. Dieser Artikel wirft einen fragmentarischen Rückblick auf die Entwicklung der soziometrischen Visualisierungstechnik und stellt in einigen historischen Stippvisiten die Frage nach dem sich kontinuierlich wandelnden Status der zeitweise umstrittenen Soziogramme im Forschungsprozess.

Die Auswahl der Fragmente für diese kurze Geschichte des Soziogramms folgt keinen streng historischen Verfahren, blendet Meilensteine und Kontexte aus, wie etwa Druckverfahren, Publikationsstrategien, divergierende Haltungen zu Diagrammen und Bildverwendung in den Sozialwissenschaften, um den Fokus nicht zu verlieren. Sie orientiert sich vielmehr an der Thematisierung der Rolle der Soziogramme im Literaturkorpus der Sozialen Netzwerkanalyse¹. Es soll gezeigt werden, wie sich das Soziogramm als sozialwissenschaftliches Konzept und Methode gewandelt hat, und welcher Kritik es ausgesetzt war. Der Artikel bewegt sich dazu von den Anfängen der Soziometrie und der Soziogramme, über die Kontroverse zur Objektivität und Präzision in der Bildgebung in den 1940er Jahren, über die Vorherrschaft der Matrizen bis in die 1990er Jahre, hin zur

¹ Vgl. Mayer 2011, Mayer 2012, Freeman 2000.

heutigen Rechenleistung und den damit verbundenen Möglichkeiten zur grafischen Gestaltung. Ein weiteres Ziel des vorliegenden Artikels ist es zu illustrieren, wie untrennbar Herstellung und Darstellung von Wissen miteinander verbunden sind und wie sehr dieses von den jeweiligen technischen Möglichkeiten und epistemischen Kulturen (Knorr-Cetina 2002) einer Zeit abhängig ist.

Das Interesse an sozialen Strukturen

Sozialwissenschaftliche Theorien und Methoden zur Erforschung sozialer Strukturen entwickelten sich im relational geprägten Denkklima des beginnenden 20. Jahrhunderts. Nachdem sich u.a. bereits Marx (1857), Spencer (1874), Durkheim (1892), Tarde (1893) und Tönnies (1887) explizit mit Sozialstrukturen auseinandergesetzt hatten, beschrieb Simmel die Aufgabe einer „reinen“ Soziologie wie folgt: sie sollte „aus den Erscheinungen das Moment der Vergesellschaftung [ziehen], induktiv und psychologisch von der Mannigfaltigkeit ihrer Inhalte und Zwecke, die für sich noch nicht gesellschaftlich sind, gelöst, wie die Grammatik die reinen Formen der Sprache von den Inhalten sondert, an denen die Formen lebendig sind.“ (Simmel 1917: 27)

Er fokussierte damit mehr als seine Vorläufer auf die Wechselwirkungen zwischen Individuen einer Gesellschaft und auf die daraus entstehenden sozialen Dynamiken und Strukturen. Simmel bevorzugte die Erforschung der „sozialen Formen“, der „Formen der Vergesellschaftung“ als Beziehungsgeflechte in ihren vielfältigen Kontexten, im Gegensatz zur Erforschung der Inhalte der gesellschaftlichen Wirklichkeit, welche für ihn als Objekte anderer Sozialwissenschaften galten (vgl. Simmel 1908). Jeder Mensch sei durch seine Beziehungsgeflechte geprägt, je nach Konstellation handle er anders, Individualität resultiere aus der „Kreuzung von sozialen Kreisen“. Für ihn war die Triade, das soziale Dreieck, die wichtigste Organisationsform der Analyse sozialer Wechselbeziehungen: „Die Zwei stellte, wie die erste Synthese und Vereinheitlichung, so auch die erste Scheidung und Antithese dar; das Auftreten des Dritten bedeutet Übergang, Versöhnung, Verlassen des absoluten Gegensatzes – freilich gelegentlich auch die Stiftung eines solchen.“ (Simmel 1908: 75f).

Die Triade stellte für Simmel die kleinste soziale Gruppe dar und soll deswegen als elementare Analyseeinheit der Soziologie als Beziehungslehre herangezogen werden. Simmel formulierte weiters fünf Grundqualitäten eines sozialen Raumes: Ausschließlichkeit, Zerlegbarkeit und Begrenzung, Fixierung, Nähe und Distanz sowie Bewegung im Raum und wendet sich damit gegen ein rein euklidisches Raumverständnis, welches einen dreidimensionalen Raum unabhängig von den in ihm stattfindenden Geschehnissen definiert. Für Simmel konstituieren Handlungen, Erfahrungen und Wahrnehmungen den Sozialraum, der von sozialen Beziehungen aufgespannt wird:

„Es dürfte erst auf diese Weise erfasst werden, was an der Gesellschaft wirklich »Gesellschaft« ist, wie erst die Geometrie bestimmt, was an den räumlichen Dingen wirklich ihre Räumlichkeit ist. Soziologie, als Lehre von dem Gesellschaft-Sein der Menschheit, die auch in unzähligen andern Hinsichten noch Wissenschaftsobjekt sein kann, verhält sich also zu den übrigen Spezialwissenschaften, wie sich zu den physikalisch-chemischen Wissenschaften von der Materie die Geometrie verhält: sie betrachtet die Form, durch die Materie [...] überhaupt zu empirischen Körpern

wird—die Form, welche freilich für sich allein nur in der Abstraktion existiert, grade wie die Formen der Vergesellschaftung.“ (Simmel 1908: 9f)

Simmels Beziehungslehre inspirierte unzählige wissenschaftliche ZeitgenossInnen, darunter auch VertreterInnen einer emanzipatorischen Sozialpsychologie in Wien, welche sich mit der Erforschung der Genese und Folgen sozialer Beziehungen in Kleingruppen beschäftigten. Der Arzt und spätere Begründer der Soziometrie Moreno² untersuchte das Verhältnis von psychologischem Wohlbefinden und damit einhergehenden sozialen Konfigurationen. Er unterbreitete 1916 dem Innenministerium der Österreichisch-Ungarischen Monarchie einen Vorschlag zur sozialpsychologischen Intervention mittels Vermessung der sozialen Beziehungen in einer Flüchtlingsgruppe, doch sein Vorschlag wurde abgelehnt (vgl. Moreno 1954). Der Psychoanalytiker und Sozialpädagoge Bernfeld analysierte 1922 den Wandel der Beziehungen in einem Freundinnenkreis und stellt diesen anhand von Beziehungsdiagrammen dar, in denen die wechselseitigen Kontaktintensitäten durch die Stärke der Verbindungslinien zur Anzeige kommen (vgl. Bernfeld 1922: 12ff).

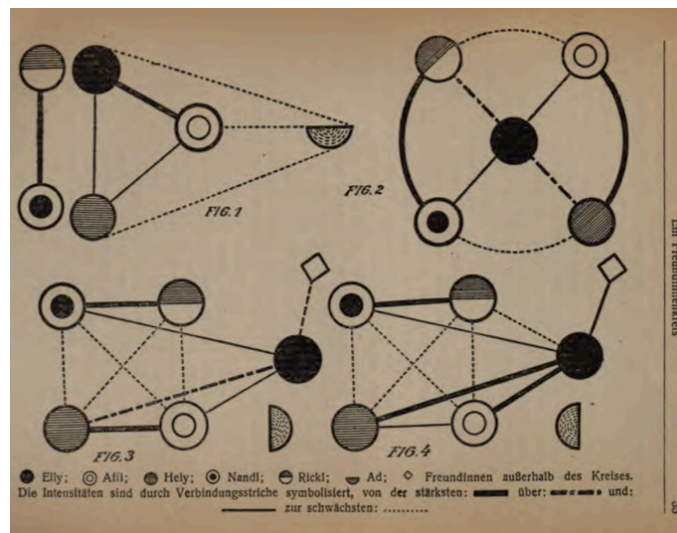


Abbildung 1: Bernfeld (1922: 55) Ein Freundinnenkreis.

In diesem Zusammenhang sind auch Untersuchungen aus der Bühlerschen Schule in Wien erwähnenswert, die den sozialpsychologischen Aspekt in ihren entwicklungspsychologischen Forschungen besonders betonten: die Arbeiten von Reiningger (1924) und Vecerka (1926), die die Rangordnung in einer Gruppe empirisch untersuchten und die Sozialbeziehungen auf Basis individueller Präferenzwahlen erhoben. Doch nicht nur das Sozialverhalten menschlicher Akteure wurde in den 1920er Jahren so untersucht, auch in tierpsychologischen Forschungen, wie beispielsweise jenen über die Hackordnung unter Hühnern des Zoologen Schjelderup-Ebbe (1922, 1923, 1924), finden sich ähnliche strukturelle Ansätze. In den USA untersuchte man in entwicklungspsychologischen Studien die interpersonalen Beziehungen von Kindern. Durch

² Moreno zitiert wiederholt Simmel in seinen Schriften und sieht seine Soziogramme als erste Realisation von Simmels Forderung nach einer Geometrie der sozialen Beziehungen (vgl. Levine et al. 1976: 1115; Moreno 1954: 19)

Beobachtung und Befragung erhaltene Beziehungsdaten – also beispielsweise, welche Kinder spielen miteinander – wurden in einer Tabelle festgehalten und im Hinblick auf Ähnlichkeiten und Unterschiede der gewählten Kinder hin untersucht. Die Sozialforscherinnen Wellman (1926), Bott (1928) und Hagman (1933) verfeinerten die Methoden weiter und untersuchten Diskrepanzen im Vergleich von Beobachtungs- und Interviewdaten.

Soziometrie und Soziogramm

Als Moreno 1925 von Wien nach New York auswanderte, reiste er mit dem Ziel, seine sozialpsychologischen Methoden der Gruppentherapie, wie Rollenspiele („Soziodrama“) und Stegreiftheater dort anwenden zu können, wo sie auch willkommen wären. Seine Methode nannte er fortan Soziometrie und verband sie mit einem politischen Ziel: die „soziometrische Revolution“ (vgl. Moreno 1934) sollte die Gesellschaft von innen reformieren und zur Gleichberechtigung und Selbstverantwortung der Menschen beitragen. Indem die KlientInnen als ExpertInnen selbst an den „soziometrischen Experimenten“ mitarbeiteten, vermochten sie ihre Situation und ihre strukturelle Einbettung umzugestalten und soziale Ordnung entsprechend der eigenen Perspektive herzustellen. Im Gegensatz zur sozialwissenschaftlichen Statistik und *survey sociology* wollte man nicht mit bereits vorgefertigten Kategorien in die Datenerhebung gehen, vielmehr sollten solche Kategorisierungen aus den vermessenen sozialen Strukturen heraus sichtbar werden. Moreno und seine Kollegin Jennings grenzten sich weiters explizit von der damals ebenfalls als Gegenentwurf etablierten Gestalttheorie ab:

„The sociometrist and student of social configurations is in a different situation from the Gestalt theorist. He does not approach something given, a Gestalt; he is himself the framer of a Gestalt and therefore the inventor of the framework. And it is within these frameworks that he approaches the social phenomena he studies and not outside of them.“ (Moreno/Jennings 1938: 343)

Es wäre der Gestalttheoretiker, der selbst den Rahmen schafft, um dann in diesem zu forschen, und eine solche Herangehensweise würde den Blick auf die realen sozialen Phänomene verstellen. In der Soziometrie wollte man offen an die sozialen Konfigurationen herangehen, sie zum zentralen Forschungsobjekt erklären, sie durch präzise Beobachtung der Beziehungslagen erforschen.

Die Entwicklung einer methodologischen „Sozialmikroskopie“ (Moreno 1954: 24), die sich ihrerseits einzig an den realen sozialen Phänomenen orientieren soll, verlangt nach spezifischen Beobachtungs-, Aufschreibe- und Darstellungstechniken und nach einer symbolischen Sprache:

„Sociometric structures, like musical notations, are languages, symbolic references, not the process itself. They are analogous to the frames of time and space in the sense of Kant. The conceptual mind uses them to align the phenomena.“ (Moreno/Jennings 1938: 343).

Moreno und Jennings beziehen sich hierbei auf die Kant'schen Kategorien von Zeit und Raum, die dem Verstand vorgegeben sind und die die Ordnung der Wahrnehmungen ermöglichen. Analog dazu ermöglichen soziale Strukturen Individuen am sozialen Leben sinnhaft teilzuhaben. In Beobachtungen, Befragungen und Rollenspielen wurden Anziehung und Abstoßung von Individuen erhoben und das soziale Wahlverhalten in Form von Tabellen notiert. Laut Moreno konnte erst die Soziometrie die sozialen Strukturen präzise veranschaulichen:

„Before the advent of sociometry no one knew what the interpersonal structure of a group ‘precisely’ looked like.“ (Moreno 1953: lvi).

Die Visualisierungen von Netzwerken werden spätestens seit den 1930er Jahren *Soziogramme* genannt³. Als wichtiges methodisches Werkzeug und Erkenntnisinstrument brachte das Soziogramm die Struktur der Gruppe und die Muster der Verbindungen zwischen den Individuen zur Darstellung. Punkte, Kreise oder Dreiecke repräsentierten meist Individuen, Linien entsprachen den Verbindungen zwischen Individuen.

Allgemeine wissenschaftliche Kategorisierungen (wie z.B. Rollen, Zugehörigkeiten usw.) bezeichnet Moreno, der wiederholt⁴ als Vordenker der Netzwerkanalyse ausgewiesen wird, als „Abstraktionen wissenschaftlicher Denkweise“ (1954: 33) und damit als „rohe, vorbereitende Materialien“ (1954: 33). „Um den Charakter soziometrischer Data zu erwerben, müssen sie in einen neuen Zusammenhang versetzt – z.B. in ein Soziogramm, eine soziometrische Geographie oder in das Rollendiagramm einer Gemeinschaft – und innerhalb dieses Zusammenhangs analysiert werden.“ (1954: 33). Eine solchermaßen etablierte „soziometrische Geographie“, vermag die sozialen Beziehungen als schematischen Plan aufzuspannen und kann als bildgebendes, wissenschaftliches Verfahren die Grundlage der Analyse bilden. Immer weiter verfeinerten Moreno, seine Kollegin Jennings und andere SoziometrikerInnen die Technik der von Hand gefertigten Soziogramme. Verbindungen konnten gerichtet, weitere Bedeutungsebenen durch Farben, Größe, Stärke und Positionierungen der Punkte und Linien dargestellt werden. Man betrieb sogar den Aufwand die Diagramme zweifarbig abzudrucken.

Im Rahmen dieser Sozialkartographie wurden soziographische Formen entwickelt, die der Herausarbeitung von sozialen Mustern dienlich sein sollten, wie etwa die „Kette“ oder der „Star“ (vgl. Moreno 1954).

³ Lewin brachte ungefähr zur gleichen Zeit die Feldtheorie nach Amerika, und auch in ihrem Zusammenhang wurden so genannte Interaktionsdiagramme – in diesem Fall als kognitive Repräsentationen des Lebensraumes - angefertigt (vgl. Freeman 2004).

⁴ Vgl. u.a. Wasserman/Faust (1994), Scott (2000), Jansen (2006), Schweitzer (1996);

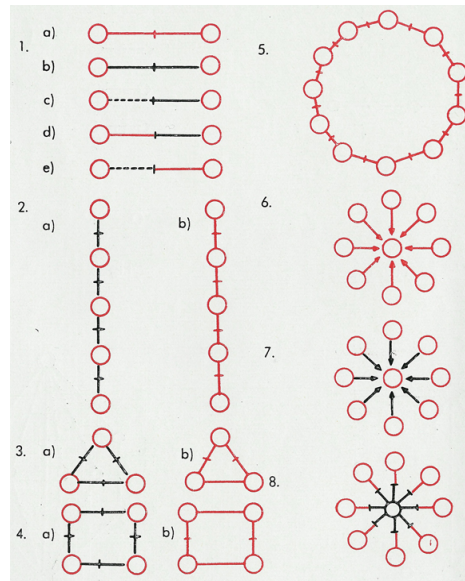


Abbildung 2: Moreno 1954: 70-71. Formen der Anziehung (rot), Abstoßung (schwarz) und Gleichgültigkeit (gestrichelt): 1. Paar, 2. Kette, 3. Dreieck, 4. Viereck, 5. Kreis, 6. bis 8. Star.

Im Zusammenhang mit der Ausarbeitung solcher musterhaften Formen, die den interpretativen Blick der Forschenden schärfen, finden sich auch symbolische Lehnbegriffe, wie etwa der des „sozialen Atoms“ (vgl. Moreno 1954: 159f). Der Begriff umschreibt das vom Individuum unteilbare und es definierende Umfeld seiner Beziehungsgeflechte, das seitens des einzelnen im Verhältnis zur Gemeinschaft und umgekehrt, aber stets als „Doppelerlebnis“ (Moreno 1954: 174) analysiert werden kann,

„indem wir unsern Blick von der gewöhnlichen Konfiguration der sozialen Materie, wie Familie, Fabriken, Schulen, Nationen, Kulturen usw., abwenden. Einem nicht von den augenfälligen Gesellschaftsformen und Prozessen abgelenkten und irreführten Forscher wird es dann möglich sein, die kleinste lebendige soziale Einheit, das nicht mehr weiter teilbare soziale Atom, zu entdecken. Die Physiker haben keine Prioritätsrechte auf das Wort Atom;“ (Moreno 1954: 159)

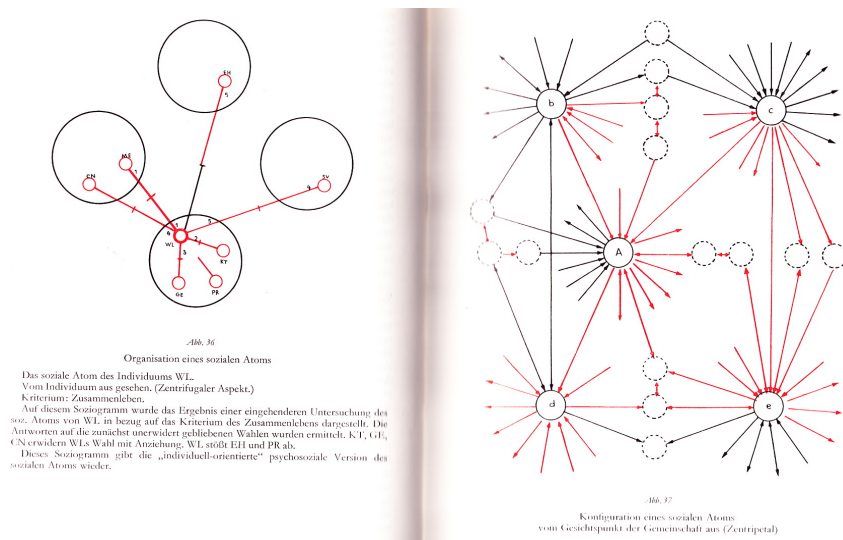


Abbildung 3: Links: Organisation eines sozialen Atoms, vom Individuum (WL) aus gesehen. Es ist das „Ergebnis einer eingehenden Untersuchung des soz. Atoms von WL in Bezug auf das Kriterium des

Zusammenlebens. [...] Die Antworten auf die zunächst unerwidert gebliebenen Wahlen wurden ermittelt. KT, GE, CN erwidern WLs Wahl mit Anziehung.“ (Moreno 1954: 164). Rechts: Konfiguration eines sozialen Atoms vom Gesichtspunkt der Gemeinschaft aus. „Das Diagramm zeigt schematisch, wie wichtig es ist, bei der Analyse des sozialen Atoms die Konfiguration vor Augen zu haben.“ (Moreno 1954: 166)

Die in der Soziometrie entwickelte operative Bildlichkeit zielte darauf ab, soziale Strukturen handhabbar zu machen und real umzugestalten. Indem die Einbettung der Akteure zur Anschauung gebracht und damit evident gemacht wurde, konnte man diese dazu bewegen, ihre soziale Positionierung nun selbst in die Hand zu nehmen und so sowohl im Rahmen des soziometrischen Experiments Veränderung zu induzieren als auch Ordnung herzustellen oder zu optimieren. Die so angewendete „Sozialkartographie“ stellte aber außerdem wichtige Vermittlungswerkzeuge bereit, die in wissenschaftlichen, wie in massenmedialen Publikationen zur Anwendung kamen.

Zur Objektivität und Präzision der Soziogramme

Die Begeisterung für Soziogramme ist laut Moreno (1954) selbst seiner intensiven Auseinandersetzung mit Rollenspiel und Stegreiftheater in der Sozialpsychologie und deren Ziel, der von den Akteuren eigenständig gesetzten Veränderung von Positionen oder Strukturen zuzurechnen. Bereits in seiner Zeit als Sozialpsychologe und Arzt in den 1920er Jahren fertigte Moreno per Hand Soziogramme an, mit Hilfe derer er die Beziehungslage in sozialen Gruppen analysieren, aber auch in diese intervenieren konnte. Und so umfassten denn auch die Forschungspraxis der Soziometrie neben dem analytischen Vergleich aller Diagramme einer Studie auch die Konfrontation der Versuchspersonen mit den Visualisierungen.

Das Soziogramm „erweist sich als eine den Forschungszwecken dienliche Erfindung, die mehr ist als eine weitere schematische Datendarstellung. Das Soziogramm ist eine genaue Wiedergabe der Ergebnisse des soziometrischen Untersuchungstests und darf mit geometrischen Raumkonstruktionen verglichen werden. Es befriedigt unser Verlangen nach einer räumlichen Wissenschaft, die in Bezug auf Ideen, Dinge und Personen das leistet, was die Geometrie im Bereich geometrischer Zahlen vollbringt.“ (Moreno 1954: 351)

Moreno sieht in der wissenschaftlichen Soziogrammatik und ihren räumlichen Transformationsleistungen neben dem sozialreformerischen Potential aber auch die Möglichkeit der Präzision einer sozialwissenschaftlichen Untersuchungs- und Analyseverfahren. Morenos Fürsprache für die Verwendung von Soziogrammen und seine Hinwendung zur Topologie des sozialen Raums stehen im Einklang mit den damaligen Forderungen der empirischen Sozialwissenschaft nach einer Verbesserung der quantitativen Messmethoden, ähnlich den Naturwissenschaften. Seinen Veröffentlichungen ist jedoch keine mathematische Erklärung direkt zu den Diagrammen zu entnehmen, vielmehr finden sich neben zahlreichen Soziogrammen ausführliche Tabellen und Beschreibungen des Forschungsfeldes, sowie statistische Analysen der soziometrischen Ergebnisse und deren Vergleich mit Zufallsexperimenten, und immer wieder betont Moreno, dass all diese

Elemente ohne die Zusammenschau mit dem Soziogramm, „d.h. in Form der soziometrischen Konfiguration selbst“ (1954: 351) nicht adäquat bewertet werden könnten.

Gerade die von Moreno so gelobte genaue Wiedergabe der Testergebnisse im Soziogramm wurde jedoch angezweifelt: Forsyth und Katz (1946) kritisierten, dass Soziogramme nicht hinreichend objektiv wären, da man sie nicht unabhängig reproduzieren könnte. Da keine formalen Positionierungsregeln vorgegeben werden könnten, wären sie damit auch nicht vergleichbar, und sobald größere Gruppen zur Untersuchung kämen, würden die Soziogramme unübersichtlich. Demzufolge wurde vorgeschlagen, sich statt auf Soziogramme, ganz auf die Anfertigung und Analyse von Matrizen der Daten aus den „soziometrischen Tests“ zu konzentrieren. Die Soziomatrix ist eine Tabelle, die beispielsweise die positiven und negativen Wahlen der Individuen enthält. Neben einer besseren und geordneteren Darstellungsweise hätten die Soziomatrizen den Vorteil, dass man sie auch mathematisch operationalisieren könnte. Man vermochte sie auch nach Subgruppen umzuordnen und so besser isolierte Akteure aufzufinden. In der Erwartung kommender „mechanical means“ würde auch der Prozess der Manipulation der Matrizen immer effizienter werden und so über diese Notationsweise Maßzahlen für beispielsweise die Vernetztheit („well-knittedness“) errechnen.

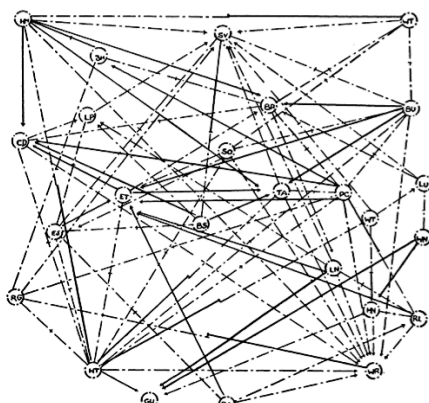


FIGURE 2.
STRUCTURE OF A COTTAGE FAMILY-C4
25 individuals; isolated 0; pairs 28; mutual rejections 1; incompatible pairs 8; chains 2; triangles 4, squares 5, circles 2, stars 7. Distribution 77% Attractions, 23% Rejections. Type of organization, balanced.
Black lines = repulsions. Dot dash lines = attractions. One-sided repulsion or attraction indicated by a line with an arrow. Mutual attraction or repulsion (pairs) indicated by dash across middle of line.

	LN	RL	HN	TA	WR	PC	HT	BU	SO	WT	SV	LP	ES	BS	ET	RA	WT	GU	HM	WH	LU	BB	JH	EG	CD
LN	X																								
RL		X																							
HN			X																						
TA				X																					
WR					X																				
PC						X																			
HT							X																		
BU								X																	
SO									X																
WT										X															
SV											X														
LP												X													
ES													X												
BS														X											
ET															X										
RA																X									
WT																	X								
GU																		X							
HM																			X						
WH																				X					
LU																					X				
BB																						X			
JH																							X		
EG																								X	
CD																									X

FIGURE 3.

Abbildung 4: Die Gegenüberstellung der beiden Darstellungsweisen sollten im Artikel die bessere Lesbarkeit und Formalisierbarkeit der Matrix hervorheben. Quelle: Forsyth/ Katz (1946: 344-345).

Moreno reagierte auf die Kritik an der mangelnden Objektivität der Soziogramme und erwiderte sie noch in derselben Ausgabe der Zeitschrift, indem er die Nachteile der Matrixperspektive herausstellte: In Matrizen wären Dyaden nur schwerlich erkennbar, Triaden schon gar nicht, und Ketten, Stars oder soziale Atome würde man ohnedies viel besser im Soziogramm erkennen, welches immer noch die „präzisere“ (vgl. Moreno 1946) Beobachtung und Erfahrung ermöglichte. Doch er räumte ein, dass man zukünftig beide Techniken im Verbund benützen sollte. Eine ausschließliche Verwendung von Matrizen konnte er sich keinesfalls vorstellen, ohne Soziogramm wäre auch ihre mathematische Operationalisierbarkeit sinnlos, denn man würde die Bedeutung der Beziehungen nicht erkennen

können. Er wies jedoch darauf hin, dass es dringend Regeln für die Herstellung von Soziogrammen aufzustellen gelte, diese wollte er in der nächsten Ausgabe⁵ ausführlich beschreiben, blieb sie jedoch schuldig. Katz hingegen antwortete 1947 und bekräftigte seinen Standpunkt:

„The sociometric art has simply progressed to the point where pictorial representation of relationships is not enough; we must seek some way of quantifying the data. This, it was hoped, the matrix might do.“ (Katz 1947: 233)

Und so geschah es auch. Es wurde möglich die Matrix als eine Sammlung von Vektoren zu interpretieren und damit gilt sie als Wegbereiterin der Mathematisierung der sozialen Netzwerke. Für Katz war die Matrix die „natural form“ (Katz 1947: 234), die endlich - seines Erachtens nach – die dringend notwendige Quantifizierung in einer anbrechenden Ära der rechnergestützten Datenverarbeitung einläuten sollte und einer algebraischen Perspektive den Weg ebnete. Das Soziogramm entstamme – laut Katz – der Phase der soziometrischen Kunst, welche nun überkommen wäre. Damit wurde den Soziogrammen nicht nur ihre wissenschaftliche Objektivität abgesprochen, sondern sie verloren auch an Bedeutung in den Bereichen der empirischen Sozialwissenschaft, die sich fortan mehrheitlich quantitativen Methoden zuwendete.

Mathematisierung: das Soziogramm als visuelles Modell

Forsyth und Katz erkannten die Zeichen ihrer Zeit der beginnenden automatisierten Datenverarbeitung und sie behielten Recht; denn Soziogramme wurden in den Jahren zwischen 1960 und 1990 seltener eingesetzt, und finden sich in diesem Zeitraum vorrangig in Form von Netzwerkkarten im qualitativ orientierten Erhebungskontext (siehe **Kap. XX** in diesem Buch). In der quantitativ angelegten Netzwerkforschung sollte die Soziomatrix für lange Zeit das vorrangige netzwerkanalytische Instrument bleiben.

Die Darstellungsform von sozialen Beziehungen in Matrizen brachte einen regelrechten Mathematisierungsschub der Soziometrie mit sich (vgl. Wasserman/Faust 1994: 79): erstmals konnten mit mathematischer Hilfe Subgruppen identifiziert werden und der Status einer Person, ihr Prestige, in einem sozialen Netzwerk berechnet werden, alles auf Basis der gemessenen sozialen Beziehungen. Über diese Notationsform verbreiteten sich schließlich in den 1950er und frühen 1960er Jahren auch topologische bzw. erste graphentheoretische Ansätze in die Soziometrie. Der soziale Raum konnte in der Folge in Form seiner Verhältnisse topographisch realisiert und vermessen werden.

Nunmehr erlaubte die formale Bearbeitung von Netzwerkdaten endlich die mathematische Operationalisierung von gerichteten und gewerteten Verbindungen und vor allem die Analyse der Gruppenstruktur von dem Standpunkt jedes einzelnen Gruppenmitglieds aus (vgl. Cartwright/Zander, 1953; Harary/Norman, 1953; Bavelas, 1950). Dieser Ansatz war besonders für die sich gerade formierende Theorie der Gruppendynamik interessant, um Gruppenzusammenhalt, sozialen Druck, Kooperation und Herrschaftsverhältnisse zu modellieren. Doch die Applikation von solchen

⁵ Moreno verweist in seinem Artikel (1946) auf die nächste Ausgabe und damit auf Sociometry Vol 10 No1 1947, dort findet sich aber kein Hinweis.

Algorithmen war schwierig und langsam, Computer waren so gut wie nicht verfügbar und wenn doch, bedeutete die Erstellung der Lochkarten einen ungeheuren Aufwand. Bereits die Berechnung eines kleinen Netzwerkes konnte sehr viel Zeit in Anspruch nehmen (vgl. Freeman 2004: 98), wollte man spezielle strukturelle Muster erkennen und bereits bestehende Konzepte testen, wie „isolates“, „cliques“ (vgl. Luce/Perry 1949; Luce 1950), Dichte und Zentralität (Bavelas 1948, 1950; Leavitt 1951). Ganz zu schweigen von der daraus resultierenden Herstellung eines Soziogramms des Gesamtnetzwerkes, wie der Agrarsoziologe Rogers berichtet:

„So I plotted the network links on a huge piece of paper (a map of the community), about 3 feet square. There was spatial clustering, but the sociogram was so busy, that little other pattern emerged. I spent the entire summer working with these data, and eventually tried using chemical colored balls and sticks to show the degree of opinion leadership of certain farmers, with the height and the size of the ball indicating the number of sociometric nominations. Many people came to see my sociograms, but eventually I destroyed it, frustrated that I could not better understand the nature of the network. I did not think of using indices of density, etc. And computer programs were not yet available.“ (Rogers in Freeman 2004: 98f)

Rogers versuchte sich in allen möglichen Darstellungsformen, um Wissen über seine Daten zu erlangen. Selbst Modellbausätze der Chemie zog er heran. Doch große Datensätze, wie seine, verlangten nach einer mathematischen Operationalisierung, nicht nur um sie methodisch handhabbar zu machen und den analytischen Aufwand zu verringern, sondern auch um sie sinnvoll darstellen zu können.

Soziometrische Datensätze wurden mit der Zeit immer größer und durch ihre mathematische Operationalisierbarkeit für die makrosoziologische Forschung immer interessanter. Mit den berühmt gewordenen Columbia Studien zum Einfluss der Medien auf das Wahlverhalten bei der US Präsidentschaftswahl 1940 von Lazarsfeld et.al.⁶ rückten die „personal communication networks“ und die homogenisierende Wirkung sozialer Gruppen ins Zentrum der Aufmerksamkeit. Die Columbia Gruppe rund um Lazarsfeld konnte zeigen, dass Meinungen und Einstellungen im Familienverband, im Freundeskreis und unter Arbeitskollegen erzeugt und verstärkt, ja gar stabiler werden, wenn sie von dieser Gruppe auch geteilt werden. Es wurden so genannte „opinion leaders“ ausfindig gemacht, die das Verhalten einer Gruppe sowohl nach innen, als auch nach außen repräsentierten und auch das Verhalten der Gruppe mitbestimmten. Solche Untersuchungen lieferten die nötigen Datenmengen, um die signifikante Quantifizierbarkeit der interpersonalen Beziehungen zu ermöglichen. Soziale Gruppen gelten seit damals als „kitchen of public opinion“ bzw. „Entstehungsorte der öffentlichen Meinung“ (Moreno 1954: 276).

Um so genannte opinion leaders ausfindig zu machen, und deren Machtgefüge in sozialen Gruppen zu analysieren, musste man deren Positionen im Netzwerk erforschen. Das Konzept der Zentralität zählt sicherlich zu den bekanntesten Ansätzen der Netzwerkanalyse und wurde – aufbauend auf der topologischen Psychologie Lewins (1969) - von der *Bavelas Gruppe* in psychologischen

⁶ vgl. Lazarsfeld/Berelson/Gaudet 1944; Katz/Lazarsfeld 1955, 1965; Berelson/Lazarsfeld/McPhee 1954. Lazarsfeld et.al. entwickelten die soziographischen Ansätze aus der ersten umfassenden soziographischen Studie zu den Arbeitslosen aus dem Marienthal weiter und veränderten damit nachhaltig die empirische Sozialwissenschaft (vgl. Lazarsfeld 1975).

Laborexperimenten am MIT im Hinblick auf die Konsequenzen von Kommunikationsstrukturen entwickelt (vgl. Bavelas 1948, 1950; Leavitt 1951)⁷. Zentral waren dabei auch die mathematischen Methoden, die anders als bei Moreno et.al. nicht nur peripher behandelt wurden, sondern die zentrale Elemente der Forschung bildeten. Auch in diesen Studien finden sich Soziogramme, die soziale Muster darstellen: Kreis, Kette, Y und Rad (X) (Leavitt 1951). Die Muster konnten in Folge auch auf Maßzahlen abgebildet werden, und umgekehrt die Indizes auch in die Diagramme eingetragen werden⁸.

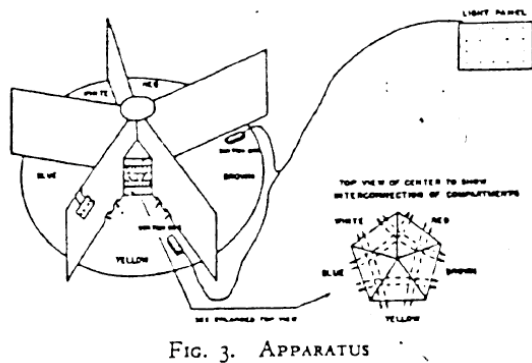


FIG. 3. APPARATUS

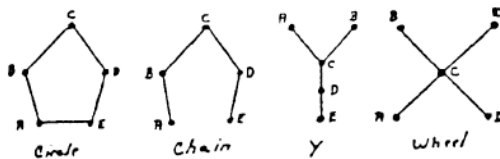


FIG. 4. THE EXPERIMENTAL PATTERNS

Abbildung 5: Oben sieht man eine schematische Darstellung der Versuchsanordnung⁹ (Leavitt 1951: 41); unten die Muster, man beachte die Ähnlichkeit des Aufbaus mit den Diagrammen: „These four patterns represented extremes in centrality (as in the circle versus the wheel), as well as considerable differences in other characteristics.“ (Leavitt 1951: 42). Die ausgewählten Muster werden in der Folge im Text noch ausführlich mathematisch beschrieben.

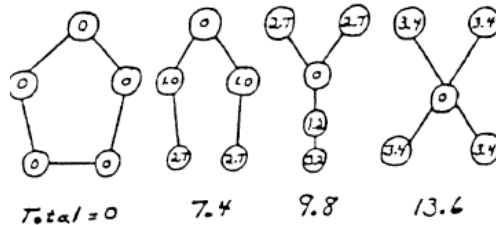
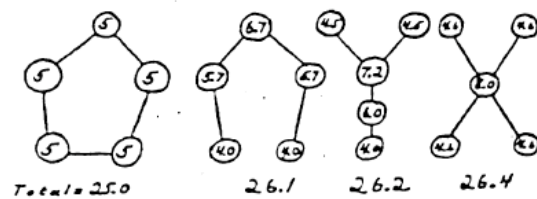


FIG. 7. CENTRALITY INDICES (above) AND PERIPHERALITY INDICES (below)

Abbildung 6: Das letzte Diagramm in der Studie wendet sich wieder den sozialen Mustern zu. Hier wird der „peripherality index“ (der Unterschied zwischen der eigenen Zentralität und der Zentralität der zentralsten Person) in die kreisförmigen Knoten eingetragen, um das Konzept zu veranschaulichen. (Leavitt 1951: 47)

⁷ Bavelas gründete das „Group Networks Laboratory“ am MIT um den Einfluss von Kommunikationsstrukturen auf Geschwindigkeit und Genauigkeit der Ausbreitung von Information zu untersuchen.

⁸ Die Ergebnisse der Experimente - die Tendenz in menschlichen Kommunikationsnetzwerken zur Hinwendung an eine zentrale Persönlichkeit zwecks effizienter Informationsübertragung - stehen übrigens in Diskrepanz zu der mathematischen Simulation, in welcher der Kreis die kürzeste Lösungszeit aufwies (vgl. Borgatti et al. 2009: 892).

⁹ Das ursprüngliche Zentralitäts-Experiment muss man sich wie folgt vorstellen: Fünf StudentInnen saßen an einem runden Tisch und waren durch Wände von einander getrennt. Sie sollten gemeinsam eine Aufgabe lösen, konnten aber nur per schriftlicher Mitteilung miteinander kommunizieren. Die Information bestand aus sechs Symbolen. Die TeilnehmerInnen erhielten jeweils eine Karte mit fünf Symbolen - bei jedem/r fehlte ein anderes - und sollten durch Kooperation das fehlende sechste Symbol recherchieren. Bei Erörtern eines Signals durften farbige kodierte Mitteilungen ausgetauscht werden. Nach dem Versuch füllten die TeilnehmerInnen einen Fragebogen zu ihrer Einschätzung der Performance aber auch ihrer Befindlichkeit aus. Oftmals wurden von den ExperimentelleiterInnen auch gezielt Störungen in den Ablauf eingebaut und Kommunikationskanäle unterbrochen. Mit dieser experimentellen Kommunikationssituation wollte man Diffusion und Autorität aus dem zweckgeleiteten Gruppenverhalten ermesen. Die Studie kam zu der Einsicht, dass in effizienten Kommunikationsnetzwerken immer eine Person zur zentralen Anlaufstelle wird, das Wissen sammeln muss und dadurch auch eine gewisse Machtposition hält und so die Aufgabe am besten zur Lösung käme. In dezentralen Netzwerken würde somit Information ineffizient fließen.

Man kam zum Schluss: Ein zentraler Akteur hat viele soziale Beziehungen, doch für seine Machtposition ist sein sozialer Status, seine Autorität ausschlaggebend¹⁰. Die Kontrolle über knappe Güter zeigt sich erst in der Richtung der Beziehungen. Positioniert sich der Akteur mit hohem Prestige zudem noch zwischen untereinander nicht verbundenen Gruppen und fungiert so als Brücke, hält er eine Schlüsselposition im Netzwerk. Aus der Berechnung der Zentralität und des sozialen Status entwickelten sich vielfältige formale Methoden des Rankings eines Knotens in einem Netzwerk.

Die idealtypischen Beziehungsdiagramme dieser Studie sind beispielhaft für ihre Rolle als visuelle Modelle, die sie seit dem Siegeszug der Matrix innehatten. Anders als in den weiter oben vorgestellten soziometrischen Studien fungierten sie nicht mehr vorrangig als Explorations- oder Vermittlungsinstrumente für die an den Studien beteiligten Personen oder als präzise Darstellungen der Testergebnisse, sondern sie wurden zu symbolischen Operatoren in einer Mathematik der Kommunikationsbeziehungen, die Regeln (be)greifbar machen. Im Vordergrund stand das Bestreben beschreibende und erklärende Modelle zu schaffen. Sie wurden nicht als formgebende, sondern als mathematisch-abbildende Funktionen verstanden, wie dieses Zitat aus einem Lehrbuch für Experimentelle Sozialpsychologie aus dem Jahr 1967 zeigt:

„Social structures involving small numbers of individuals are ordinarily represented by sociograms. A sociogram is a function (usually two-valued) on all ordered pairs of individuals in the group under consideration. The function is coordinated with some kind of social relationship between individuals, such as friendship choice or influence potential, and the representation of the function can be in either of two modes: a matrix or a ‚directed graph‘“ (Abelson 1967: 7).

Während die Soziogramme in anderen Bereichen – wie bereits erwähnt – etwa in sozialpsychologischen oder anthropologischen Mikrostudien, in Form von Netzwerkkarten weiter angewendet und entwickelt wurden (vgl. Freeman 2000), verschwanden sie in der quantitativen Sozialforschung zunehmend auf die Hinterbühne der Forschung. Soziogramme fanden sich fortan in diesen Feldern mehrheitlich als didaktische Modelle und typische Muster in Lehrbüchern oder in der Ausbildung, denn zum Erlernen der soziometrischen Perspektive eignete sich das manuelle Zeichnen von Diagrammen sozialer Strukturen hervorragend. Auch heute noch wird in vielen Kursen zur Einführung in die Netzwerkanalyse gezeichnet, doch nun bedienen die Studierenden die Schnittstelle am Computer, welcher das Zeichnen für sie übernimmt.

Computergenerierte Netzwerkvisualisierungen

Freeman (1988, 2000) zeichnet die Entwicklung des computer-unterstützten Netzwerkzeichnens zwischen 1960 und 2000 nach: die Entwicklung von Computerprogrammen in der Netzwerkanalyse erfolgte nicht mit Schwerpunkt auf Visualisierung, sondern mit dem Schwerpunkt auf Berechnung und Analyse etwa der sozialen Gruppen oder des Status' einer Person im Netzwerk. Von den ersten aufwändigen Positionierungen der Knoten mittels Faktorenanalyse, über die Multidimensionale Skalierung und Korrespondenzanalyse auf Computern ohne Bildschirm mittels Ausdruck auf Plottern

¹⁰ Siehe dazu: Moreno 1934, Katz 1953, Harary 1959, Hubbell 1965, Freeman 1977.

war es ein langer Weg bis mit dem Siegeszug des Computerbildschirmes und des *personal computer* der visuell-explorative und formgebende Aspekt sozialer Netzwerke wieder ins Zentrum des wissenschaftlichen Interesses rückte.

In den 1980er Jahren beschreibt Klovdahl (1981, 1986) das erste interaktive Programm zum Hantieren mit Netzwerkvisualisierungen am Bildschirm und wies auf die seit Jahrzehnten unveränderten Repräsentationstechniken hin:

„what is somewhat surprising, though, is that the techniques for creating visual representations of relational data have remained virtually unchanged since the study of social networks began [...] the time is ripe for forging new tools that will facilitate the analysis of complex relational data, stimulate the development of network theory, and provide new perspectives from which to view previously hidden facets of society.” (Klovdahl 1981)

Fünf Jahre später führt der Autor seine Gedanken weiter aus¹¹:

“The main motivation for the work is the belief that viewing a large social network as a whole, from different perspectives in the context of interactive analyses, can provide a stimulus to theoretical insight not otherwise available in a world in which individuals – social scientists not excepted – are quite literally the captives of their personal networks and rarely able to see beyond to the larger networks in which all – or at least most – persons are enmeshed.” (Klovdahl 1986: 47)

Programme, die ein Hantieren mit grafischen Netzwerken am Computerbildschirm ermöglichten, finden sich seit den späten 1980er Jahren im akademischen Kontext. Mitte der 1990er Jahre konnte man bereits ganz im Sinne der anfänglichen Soziogramme Morenos Farben einsetzen, und die Formen der Knoten und Labels unterschiedlich gestalten, verschiedene Layoutalgorithmen ausprobieren, sowie die produzierten Visualisierungen in zufriedenstellender Qualität ausdrucken (vgl. Freeman 2000). Anfangs waren die Visualisierungen jedoch auf die hinter ihnen stehende Software angewiesen: man konnte sie meist nur in ihr öffnen, und dann auch nicht weiter bearbeiten.

¹¹ Klovdahl arbeitete übrigens auch mit Programmen, die zur Erstellung von Molekülmodellen entwickelt wurden, z.B. ORTEP (vgl. Klovdahl 1981).

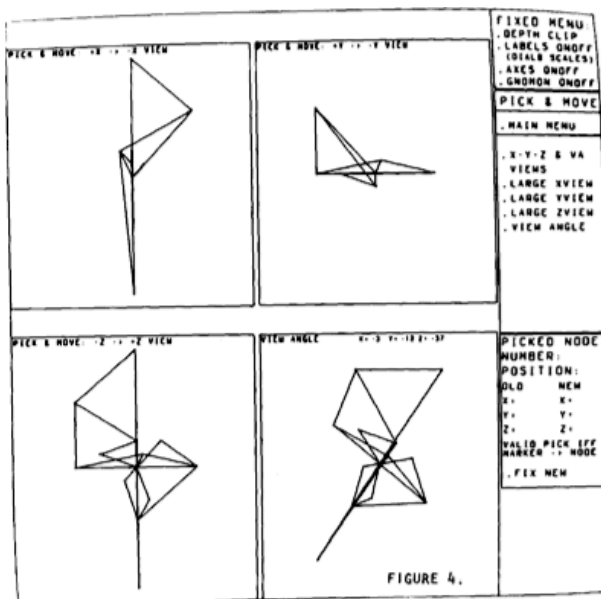


Abbildung 7: Rotate – Translate – Scale. Das Interface von Klovdahl's Programm VIEW_NET (Klovdahl 1986: 50)

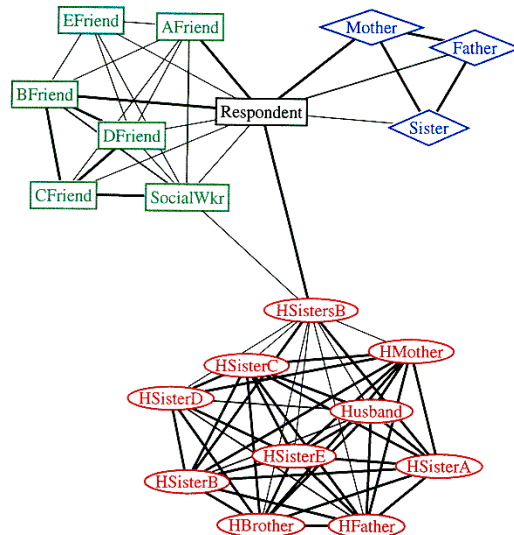


Abbildung 8: KRACKPLOT rendition of a social support Network of a homeless Woman (Freeman 2000)

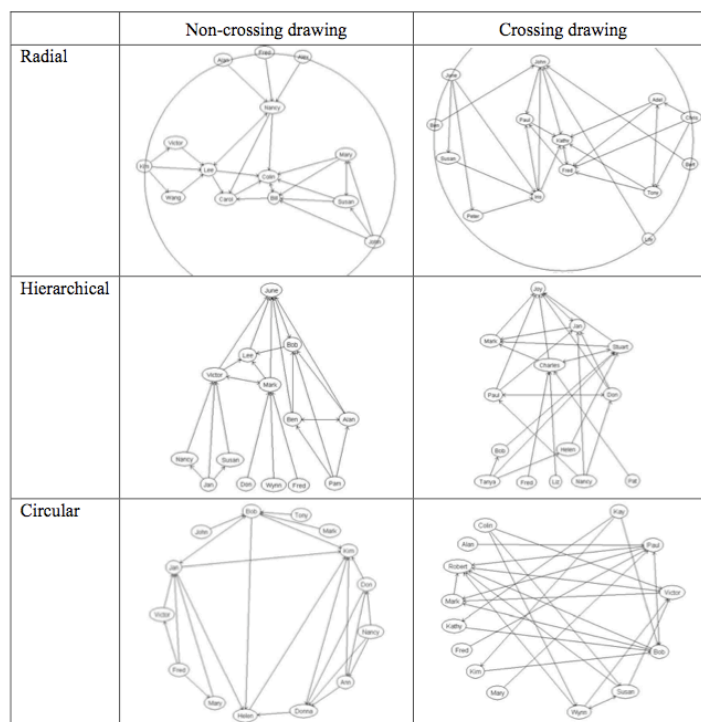
Mit der stetig wachsenden Rechenleistung und den informationstechnischen Möglichkeiten des World Wide Web feiern die Soziogramme seit den 1990er Jahren eine fulminante Rückkehr auf die Bühne der Netzwerkforschung. Es wurde möglich Daten wie Bilddaten weiterzugeben und sie für eine Weiterbearbeitung offen zu halten. Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung fallen außerdem große Mengen an Daten an, die auch für die Netzwerkforschung von Interesse sind: heute können Netzwerke mit vielen Millionen Knoten und Verbindungen verarbeitet werden. Besonders bei großen Datensätzen fungieren Netzwerkvisualisierungen als primärer Zugang zu den zu erforschenden Beziehungslandschaften. Netzwerkdiagramme dienen den ForscherInnen heute in besonderem Maße als Orientierungshilfen, da die verarbeitbaren Datenmengen inzwischen Komplexitätsgrade erreichen, bei welchen mit sequentiellen Text, Tabellen oder Matrizen speziell in der Explorationsphase nicht mehr hantiert werden kann. So kann über spezifische Programme direkt am Bild netzwerkanalytisch gearbeitet werden: man bildet Teilnetzwerke und ordnet Farben zu, dimensioniert Größen, blendet Elemente ein und aus, kann Bereiche des Bildes animieren, Perspektiven wechseln. „Currently it offers enough flexibility to allow viewers to begin to interact with the images they receive“ (Freeman 2000: 18). Freeman weist in dieser Aussage auf die Flexibilität der digitalen Netzwerkbilder und die daraus resultierende Möglichkeit der Interaktion hin, es ist bereits möglich mittels Bewegung der Computermaus durch die Visualisierung zu navigieren, durch Klick einen Ausschnitt vergrößern, oder gar darunter liegende Ebenen von Information sichtbar zu machen.

„Visualizations facilitate an intuitive understanding of network concepts, so we use them frequently“ (de Nooy et al. 2005: 14), liest man etwa in einem Handbuch zum Computerprogramm Pajek, welches zur meistgenutzten Software in diesem Bereich zählt. Knoten werden hier, wie in den meisten anderen

Programmen, standardmäßig als Kreise, Dreiecke oder Vierecke dargestellt, unterschiedliche Formen bedeuten unterschiedliche Eigenschaften. Kanten können sowohl gerichtet, als auch ungerichtet aufscheinen. „Die Unterscheidung muss für jede Kante getroffen werden und ist bei der Repräsentation sozialer Beziehungen im Einzelfall nicht unumstritten“¹² (Pfeffer 2008: 228), da die Interpretation der Gemenge und Vermischung von symmetrischen und asymmetrischen Beziehungen im Bild oftmals zu ungenauen Ergebnissen führt. Die Intensität der Beziehungen kann über gewichtete Kanten und damit über unterschiedliche Kantenstärken, aber auch über die Entfernung der Knotenpositionen angezeigt werden.

Wurden in der Sozialmikroskopie der 1930er Jahre solche Diagramme noch von Hand nach vorliegenden Hypothesen und Testergebnissen gezeichnet, sind die „Komplexitätsfernrohre“ (vgl. Herrmann/Nees 2005) heute mächtige Computerprogramme, welche messen, analysieren und Daten automatisch zu Visualisierungen umformen, die selbst wiederum Messungen und Interpretationen möglich machen. Layoutalgorithmen haben „das zentrale Ziel, die dem Datensatz innewohnende Struktur offen zu legen“ (Pfeffer 2007: 11). Nach dem zentralen Gestaltungsprinzip der „Klarheit“ (Brandes et al. 2001: 2) wird nach den Verfahren der multidimensionalen Skalierung zunächst die Position der Knoten auf der 2-dimensionalen Fläche festgelegt.

Das Layout der Knoten- und Kantenpositionen im Soziogramm ist nicht durch allgemeine Regeln festgelegt: das gleiche Netzwerk kann unterschiedlich visualisiert werden, die Kriterien sind grundsätzlich beliebig, man versucht jedoch prinzipiell die Anzahl der sich überschneidenden Linien gering zu halten um ein effizientes Lesen der Diagramme zu ermöglichen. In der folgenden Abbildung sieht man die unterschiedlichen Darstellungsoptionen desselben Datensatzes.



¹² Miteinander sprechen, Freundschaft, Mitgliedschaft werden z.B. oftmals als ungerichtete Beziehungen dargestellt.

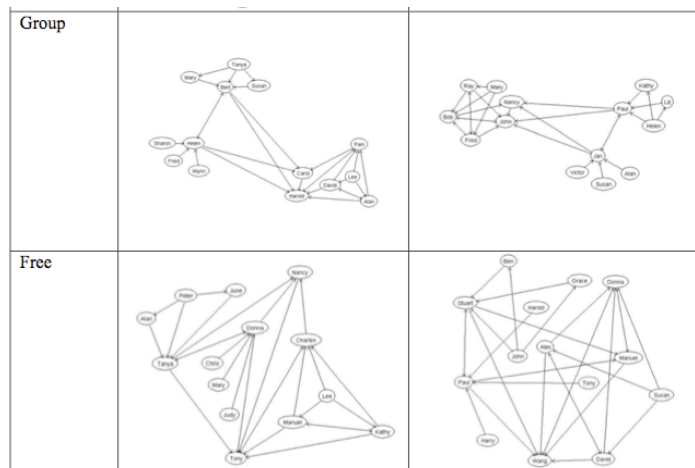


Table 2: 10 sociograms for the advice network used in this study

Abbildung 9: Zehn unterschiedliche Layouts für einen Datensatz. Quelle: Huang et al. (2005: 6)

Mit der graphentheoretischen Formalisierung und mit algorithmischen Methoden der Visualisierung, in welchen Pfaddistanzen und visualisierte euklidische Distanzen angenähert werden, ist es außerdem möglich, „wichtige Netzwerkeigenschaften mit der Distanz und Anordnung der Punkte zu verbinden.“ (Jansen 2006: 93)¹³ Der Visualisierungsprozess ist eng mit der Interpretation der Netzwerke verschränkt, die Produktion und die Darstellung von Wissen gehen hierbei Hand in Hand¹⁴. Sind die Knoten einmal graphisch optimiert verteilt und die Kanten zwecks Lesbarkeit mit möglichst wenigen Überschneidungen per „Einbettungsverfahren“ (vgl. Mutzel 1995) eingezeichnet, beginnt einerseits die Analyse, aber auch die weitere Optimierung und Veränderung der Grafik, etwa mit algorithmischer Hilfe je nach Vorliebe für spezifische Layoutprozesse, mit denen man bereits vertraut ist und an welchen man seinen Blick trainiert hat oder manuell ad-hoc. Im Handbuch zur Software Pajek liest man dazu:

„Our eyes are easily fooled, however. A network can be drawn in many ways, and each drawing stresses different structural features. Therefore the analyst should rely on systematic rather than ad hoc principles, which generate an optimal layout of the network, when we want to explore network structure. Subsequently, we may edit the automatically generated layout manually if we want to present it.“ (de Nooy et al. 2005: 14)

Die Autoren raten von einem manuellen Eingriff in die Visualisierungen während der Explorations- und Analysephase ab, die Diagramme würden so den Status systematischer Instrumente verlieren. Erst zur Herstellung der Präsentation der Ergebnisse könne man gestalterisch eingreifen. Es ist jedoch umstritten, ob man die nach den Prinzipien des „automatic graph drawing“ hergestellten Bilder für die Präsentation manuell nachbearbeiten sollte oder nicht.

Systematische Verfahren garantieren bei akkurater Dokumentation die nachvollziehbare Produktion und Gestaltung der Bilder. Diese Verfahren sind allerdings mehrheitlich von dem Streben nach technischen Optimierungen geprägt und kümmern sich noch wenig um ästhetische Aspekte und die

¹³ Pfaddistanzen messen die Entfernung der Knoten voneinander: „Ein Pfad existiert zwischen zwei Punkten, wenn sie durch eine Reihe von Linien indirekt verbunden sind, ohne dass dabei ein Punkt mehrfach berührt wird.“ (Jansen 2006: 96)

¹⁴ „Those who discover an explanation are often those who construct its representation“ (Tufte 1997: 9).

intuitive und effiziente Lesbarkeit der Diagramme auch für ein ungeübtes Publikum (vgl. Pfeffer 2008: 237). Techniken zur „Visualisierung komplexer Strukturen“ (Krempel 2005) sollten sich nicht mit einer grafischen Repräsentation von Daten zufrieden geben, sondern danach streben, die in ihnen enthaltenen und durch die Methode generierten Informationen anschaulich herauszustellen (vgl. Krempel 2005, Brandes et al. 2006), will man vermittelbares Wissen produzieren. Doch nicht selten werden aufwändig gestaltete, sozialwissenschaftliche Netzwerkvisualisierungen mit dem Vorwurf der Unwissenschaftlichkeit konfrontiert und als ästhetisch-intentionale Illustrationen abgetan. Einerseits ist man skeptisch, da ausgestaltete Visualisierungen mächtig wirken und dabei ihren Herstellungsprozess nicht preisgeben. Andererseits verfügen die Sozialwissenschaften nicht über genügend Wissen über die den Informationsvisualisierungen zugrunde liegenden Techniken und Kalkülen. Man hat die Fragen zur Darstellung von Wissen in der traditionell eher bildfernen Sozialforschung lange vernachlässigt.

Dies ist mit ein Grund, warum eine gewisse Skepsis durchaus angebracht erscheint, denn im deutschsprachigen Raum weisen sowohl die sozialwissenschaftliche Ausbildung im allgemeinen, als auch die netzwerkanalytische Ausbildung im speziellen, der Lehre der Darstellungstechniken nur eine untergeordnete Bedeutung zu. So kommt es, dass zwar vermehrt computergenerierte Visualisierungen sozialer Netzwerke im wissenschaftlichen Kontext publiziert werden, diese sich jedoch vielfach durch mangelnde Qualität in Datenrepräsentation, Gestaltung und Erklärungspotential, sowie mangelnde Reflexion auszeichnen. Zu sehr behandelt man sie als begleitende Illustration, zu wenig als eigenständige wissenschaftliche Instrumente, deren zugrunde liegende Prozesse transparent gemacht werden müssen.

Zur Diskussion

Der narrative Bogen in diesem Artikel spannt sich von den ersten manuell gezeichneten Soziogrammen bis zu den heutigen computergenerierten Netzwerkvisualisierungen. Nicht immer war und ist die Rolle der Soziogramme bei der Wissensproduktion unumstritten. So konstatiert der Netzwerkforscher Wellman (2004) in einer Präsentation namens „Networks for Newbies“: „We dream in graphs. We analyze in matrices.“ und spielt hier kritisch auf die Dominanz der Netzwerkdiagramme in der Imagination an, deren Berechnung im Forschungsalltag zwar immer noch auf Matrizenmanipulationen beruht, diese jedoch immer weiter in der Blackbox der automatisierten Bildgebung verschwinden. Auch wenn nun immer mehr mit Bildern hantiert wird, heißt dies nicht, dass deren Konstruktionsprinzipien präsent gehalten werden.

Heute helfen Soziogramme also mehr denn je bei der Exploration sozialer Strukturen und wirken in der Forschungspraxis als Werkzeug, Argument und Evidenzmittel. Sie sind Indikatoren für die Datengüte, Exploratorien, Triangulationswerkzeuge, Kommunikationsmittel. Weiters sind

Soziogramme längst zum populären, medialen Kulturgut avanciert, und dienen der Selbstdarstellung der Gesellschaft und geben der Leitmetapher Netzwerk ein Leitbild vor. Von der „soziometrischen Revolution“ Morenos, über die visuellen Modelle sozialer Beziehungen und Kommunikationen, bis zu den interaktiven Ikonen einer „Netzwerkgesellschaft“ (Castells 2001), Netzwerkvisualisierungen machen die Positionen im Sozialraum identifizierbar, handhabbar und navigierbar. Sie schaffen Realitäten¹⁵. Andererseits wirken diese Realitäten auch auf unser Bildverständnis und ästhetisches Empfinden als NetzwerkforscherInnen: der wissenschaftliche Wille zur Gestaltung weist über die Maximierung der Lesbarkeit und die Reduktion der interpretativen Flexibilität hinaus, unsere epistemischen Bilder sollen in der Vermittlung auch wirken und zeitgenössisch stilgerecht zum Einsatz kommen, und trotzdem wissenschaftlichen Prinzipien nicht widersprechen. Die detaillierte Auseinandersetzung mit der „Kunst“ der Netzwerkvisualisierung scheint heute besonders in Bezug auf neue dynamische Methoden der Netzwerkforschung im Kontext großer, reichhaltiger Datensets angebracht. Was können wir hierbei überhaupt darstellen und messen und was muss ausgeblendet bleiben? Wo sind die Grenzen der Theorie und Darstellung erreicht? Und inwieweit erweist sich das Bildgenre Knoten-Kanten Diagramm prinzipiell als Instrument für dynamische soziale Konfigurationen dienlich? All diese Fragen können wir aber nur stellen, wenn wir die Herstellung und Darstellung von Wissen gemeinsam denken und die Handhabung von Netzwerkvisualisierungen reflexiv thematisieren, nicht zuletzt um auszuloten, wie sehr wir uns bereits an die klassische Form des Soziogramms mit seinen Knoten und Linien gewöhnt haben, und wie offen wir heute noch an die „sozialen Formen“ (Simmel 1908, Moreno/Jennings 1938) herangehen.

¹⁵ Dies tun selbstverständlich alle sozialwissenschaftlichen Methoden, die als „Sozialtechnologien“ auf die Gesellschaft wirken und von dieser auch mitgestaltet werden. Zur Performativität der Soziologie siehe u.a. Law/Urry (2004)

Bibliographie

- Abelson, R.P. (1967) *Mathematical Models in Social Psychology*. In: L. Berkowitz: *Advances in experimental social psychology*. Band 3, Academic Press New York: 1-54.
- Barnes, John A. (1954) *Class and committees in a Norwegian island parish*. In: *Human Relations*, Vol 7, 39-58.
- Bavelas, A. (1948) *A mathematical model for group structure*. In: *Applied Anthropology*, Vol. 7, 16-30.
- Bavelas, A. (1950) *Communication patterns in task oriented groups*. *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 22, 271–282.
- Berelson, B.R., Lazarsfeld, P.F., McPhee, W.N. (1954) *Voting: A Study of Opinion Formation in a Presidential Campaign*. University of Chicago Press.
- Bernfeld, S. (1922) *Ein Freundinnenkreis*. In: Bernfeld, S. (Hg.): *Vom Gemeinschaftsleben der Jugend*. Internationaler Psychoanalytischer Verlag, Leipzig, Wien, Zürich.
- Borgatti, et al. (2009) *Network Analysis in the Social Sciences*. In: *Science*, Vol 323, 13. February 2009, 892-895.
- Bott, H. (1928) *Observation of play activities in a nursery school*. In: *Genetic Psychology Monographs* 4:44–88.
- Brandes, U., Raab, J., Wagner, D. (2001) *Exploratory Network Visualization: Simultaneous Display of Actor Status and Connections*. In: *Journal of Social Structure* 2(4).
- Brandes, U., Kenis, P., Raab, J. (2006) *Explanation Through Network Visualization*. In: *Methodology* 2, 1, 16-23.
- Cartwright, D., Zander, A. (1953) *Group Dynamics: Research and Theory*. 1st ed., Evanston, IL: Row Peterson.
- Castells, M. (2001) *Das Informationszeitalter. Wirtschaft, Gesellschaft, Kultur. Der Aufstieg der Netzwerkgesellschaft*. Opladen: Leske + Budrich.
- DeNooy, W., Mrvar, A., Batagelj, V. (2005) *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*. Cambridge University Press.
- Durkheim, E. (1892/1965): *Montesquie and Rousseau, Forerunners of Sociology*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Freeman, L. C. (1977): *A set of measures of centrality based on betweenness*. In: *Sociometry* Vol. 40, 35-41.
- Freeman, L. C. (1979). *Centrality in social networks: Conceptual clarification*. In: *Social Networks*, 1(3), 215-239.
- Freeman, L. C. (1988) *Computer programs in social network analysis*. In: *Connections*. 11, 26-31.
- Freeman, L. C. (2000) *Visualizing Social Networks*, in: *Journal of Social Structures*, Vol. 1, No. 1
<http://www.cmu.edu/joss/content/articles/volume1/Freeman.html> (1.2.2012)
- Freeman, L.C. (2004) *The Development of Social Network Analysis: A Study in the Sociology of Science*. Vancouver: Empirical Press.
- Forsyth, E., Katz, L. (1946) *A Matrix Approach to the Analysis of Sociometric Data: Preliminary Report*. *Sociometry*, Vol. 9, No. 4, 340-347.
- Hagman, E. P. (1933) *The companionships of preschool children*. In: *University of Iowa Studies in Child Welfare*, 7, 10-69.
- Harary, F., Norman, R. Z. (1953) *Graph theory as a mathematical model in social science*. Ann Arbor, Mich.: University of Michigan.
- Harary, F. (1959) *Status and contrastatus*. In: *Sociometry* Vol. 22, 23-43.
- Herrmann, HC, Nees, G. (2005) *Das Komplexitätsfernrohr*. In: Bredekamp, H., Werner, G., Schneider, B. (Hg.) *Bildwelten des Wissens*, 3.1, Berlin: Akademie Verlag, 64-65.
- Huang, W., Hong, S.H., Eades, P. (2005) *Layout Effects: Comparison of Sociogram Drawing Conventions*. University of Sydney, Technical Report 575.
- Hubbell, Ch. H. (1965) *An Input-Output Approach to Clique Identification*. In: *Sociometry*, Vol. 28, Nr. 4, 377-399.
- Jansen, D. (2006) *Einführung in die Netzwerkanalyse. Grundlagen, Methoden, Forschungsbeispiele*. 3. Überarbeitete Auflage. Wiesbaden: VS Verlag.

- Katz, L. (1947) On the Matric Analysis of Sociometric Data. In: *Sociometry*, Vol. 10, No. 3, 233-241.
- Katz, L. (1953) A new status index derived from sociometric analysis. In: *Psychometrika*, Vol. 18, Nr.1, 39-43.
- Katz, E., Lazarsfeld, P. F. (1955/1965) *Personal influence. The part played by people in the flow of mass communication.* Glencoe, Ill.: Free Press.
- Klov Dahl, A. S. (1981) A note on images of networks. In: *Social Networks*. 3, 197-214.
- Klov Dahl, A.S. (1986) Interactive Computer Graphics and Network Analysis: VIEW_NET. In: *Connections*, 9(1):47-51.
- Knorr-Cetina, K. (2002) *Wissenskulturen. Ein Vergleich naturwissenschaftlicher Wissensformen.* Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Krempel, L. (2005) *Visualisierung komplexer Strukturen. Grundlagen der Darstellung mehrdimensionaler Netzwerke.* Frankfurt/Main: Campus.
- Law, J./Urry, J. (2004) Enacting the Social. In: *Economy and Society* 33, 3, 390 – 410.
- Lazarsfeld, P.F., Berelson, B., Gaudet, H. (1944) *The People's Choice. How the Voter Makes Up his Mind in a Presidential Campaign,* New York/London: Duell, Sloan and Pearce.
- Lazarsfeld, P.F. (1975) Vorspruch zur neuen Auflage 1960, in: Jahoda, M., Lazarsfeld, P., Zeisel, H. (Hg): *Die Arbeitslosen vom Marienthal.* Frankfurt/Main: Suhrkamp S. 11-24.
- Leavitt, H.J. (1951) Some effects of certain communication patterns on group performance. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, Vol. 46, 38–50.
- Levine D. N. (1976) Simmel's Influence on American Sociology. II Author(s): Donald N. Levine, Ellwood B. Carter, Eleanor Miller Gorman Source: *The American Journal of Sociology*, Vol. 81, No. 5 (Mar., 1976), pp. 1112-1132
- Lewin, K. (1969) *Grundzüge der topologischen Psychologie,* Bern: Huber.
- Luce, R. D., Perry, A. (1949) A method of matrix analysis of group structure. In: *Psychometrika*, Vol. 14, 94-116.
- Luce, R. D. (1950) Connectivity and Generalized Cliques in Sociometric Group Structure. In: *Psychometrika*, Vol. 15, 169-190.
- Mayer, K. (2011) *Imag(in)ing social networks.* Dissertation, Department of Social Studies of Science, University of Vienna, Austria. <http://othes.univie.ac.at> (1.2.2012)
- Mayer, K. (2012) Objectifying Social Structures. Network Visualization as Means of Social Optimization. In: *Theory & Psychology* 22(2) 162–178.
- Marx, K. (1857/1956): *Selected Writings in Sociology. Social Philosophy.* New York: McGraw-Hill.
- Moreno, J. L. / Jennings, H. H. (1938) Statistics of Social Configurations. In: *Sociometry*, Vol. 1, No. 3/4 (Jan. - Apr., 1938), pp. 342-374
- Moreno, J.L. (1946) Sociogram and Sociomatrix: A Note to the Paper by Forsyth and Katz. In: *Sociometry*, Vol. 9, No. 4, November, 348-349.
- Moreno, J.L. (1934/1953) *Who shall survive. A New Approach to the Problem of Human Interrelations.* Washington D.C.: Nervous and Mental Disease Publishing. (2. Edition: *Who Shall Survive? Foundations of Sociometry, Group Psychotherapy and Sociodrama,* Beacon House Inc., Beacon N.Y.)
- Moreno, J.L. (1954) *Die Grundlagen der Soziometrie.* Köln und Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Mutzel 1995: *Zeichnen von Diagrammen. Theorie und Praxis.* Online: <http://ls11-www.cs.uni-dortmund.de/people/gutweng/dfgihk.pdf> (1.12.2010)
- Pfeffer, Jürgen (2008): *Visualisierung sozialer Netzwerke.* In: Stegbauer, Christian (Hg): *Netzwerkanalyse und Netzwerktheorie.* Wiesbaden: VS Verlag, 227-238.
- Reininger, K. (1924) *Über soziale Verhaltensweisen in der Vorpubertät.* Wien Deutscher. Verlag für Jugend und Volk
- Savage, M./Burrows, R. (2007): The coming Crisis of Empirical Sociology. In: *Sociology*, 41, 5, 885-599.

Schjelderup-Ebbe, T.

(1922) Soziale Verhältnisse bei Vögeln. In: Zeitschrift für Psychologie 90, 1922, 106-107.

(1923) Weitere Beiträge zur Sozialpsychologie des Haushuhns. In: Zeitschrift für Psychologie 92, 1923, 60-87.

1924 Zur Sozialpsychologie der Vögel. In: Zeitschrift für Psychologie 95, 1924, 36-84.

Scott, J. (2000) Social Network Analysis. A Handbook. London: Sage.

Schweitzer, T. (1996) Muster sozialer Ordnung. Netzwerkanalyse als Fundament der Sozialethnologie, Deitrich Reimer Verlag, Berlin.

Simmel, G. (1908) Soziologie. Untersuchungen über die Formen der Vergesellschaftung. Berlin: Duncker & Humblot.

Simmel, G. (1917) Grundfragen der Soziologie. (Individuum und Gesellschaft). Berlin und Leipzig: Göschen'sche Verlagshandlung. Online: <http://socio.ch/sim/g171.htm> (1.2.2012)

Spencer, H. (1874) The Study of Sociology. New York: D. Appleton.

Tarde, G. (1893/2009) Monadologie und Soziologie, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Tönnies, F. (1887/2005) Gemeinschaft und Gesellschaft. Abhandlung des Communismus und des Socialismus als empirischer Culturformen. Darmstadt: Wiss. Buchgesellschaft.

Tufte, E. (1997) Visual explanations: Images and quantities, evidence and narrative. Cheshire, CT: Graphics Press

Vecerka, L. (1926) Das soziale Verhalten von Mädchen während der Reifezeit. In: Quellen und Studien zur Jugendkunde, 4, S. 45-121.

Wasserman, S., Faust, K. (1994) Social Network Analysis. Cambridge University Press.

Wellman, B. (1926) The school child's choice of companions. In: Journal of Educational Research, 14, 126-132.

Wellman, B. (2004) Networks for Newbies. Powerpoint Presentation.

<http://chass.utoronto.ca/~wellman/publications/networksfornewbies/networks4newbies.ppt> (1.2.2012)

Liste der Abbildungen

Abbildung 1: Bernfeld 1922: 55

Abbildung 2: Moreno 1954: 70-71

Abbildung 3: Moreno 1954: 164-165

Abbildung 4: Forsyth/ Katz 1946: 344-345

Abbildung 5: Leavitt 1951: 41

Abbildung 6: Leavitt 1951: 47

Abbildung 7: Klov Dahl 1986: 50

Abbildung 8: Freeman 2000, online

Abbildung 9: Huang et al. 2005: 6