

7. Soziometrische Verfahren

von Rainer Dollase

7.1 Einleitung

Wenn man den Mitgliedern einer Gruppe die Frage stellt: "Mit wem aus der Gruppe möchten Sie Ihren Urlaub verbringen?", sodann die Gruppenmitglieder jedes für sich auf diese Frage antworten läßt, die Ergebnisse dieser Befragung graphisch in einem *Soziogramm* darstellt und analysiert, so ist diese populäre Technik mitsamt der dazugehörigen empirischen Forschung als "Soziometrie" bekannt und mit dem Namen JAKOB LEVY MORENO (1890 bis 1974) eng verknüpft.

7.1.1 Geschichte

Morenos Soziometrie wurde lange Zeit nicht "nur" als eine Technik der empirischen Sozialforschung betrachtet. MORENO schrieb 1949 (S. 114): "Der soziometrische Test in seiner dynamischen Form ist eine revolutionäre Kategorie der Forschung. Er stürzt die Gruppe von innen her um und verändert ihre Beziehungen zu anderen Gruppen; er stellt eine Sozialrevolution kleineren Ausmaßes dar." Der Grund für diese Sichtweise liegt in einer einzigen, heute kaum noch realisierten, aber für Moreno entscheidenden Erhebungsbedingung: es mußte den Gruppenmitgliedern zugesichert werden, daß aufgrund ihrer Antworten im soziometrischen Test bestimmte, durch das Kriterium bezeichnete Veränderungen in der Gruppenstruktur vorgenommen werden. Die Antworten der Gruppenmitglieder auf die Frage "Mit wem möchten Sie Ihren Urlaub verbringen?" mußten also tatsächliche Relevanz für die Gestaltung von Urlaubsteams besitzen – sollten sie den ursprünglichen Intentionen von Moreno entsprechen. Moreno hat den Mißerfolg der Interventionstechnik Soziometrie zwar resignierend bedauert, verweist jedoch mit gewissem Stolz auf den großen Erfolg des Meßinstrumentes Soziometrie (MORENO 1954, S. 187/8), zumal er sich selbst auch als soziometrischer Methodiker betätigte (z. B. MORENO UND JENNINGS 1937/38; MORENO 1942; MORENO 1953). Die Urheberschaft Morenos an der *Interventionssozio-metrie* ist eindeutig. Ebenso eindeutig ist aber auch die Tatsache, daß er die typischen soziometrischen Meßinstrumente nicht als erster erfunden hat. Die soziometrischen Operationalisierungen interpersoneller Beziehungen (Wahltechniken) in Gruppen zum Zwecke ihrer wissenschaftlichen Betrachtung gehen auf eine Reihe von zum Teil voneinander unabhängig arbeitender Psychologen und Erziehungswissenschaftler zurück, die bereits ein Jahrzehnt vor Morenos Standardwerk "Who shall survive?" (1934) über den Einsatz soziometrischer Untersuchungsverfahren berichtet haben (z. B. BERNFELD 1922; HOFFER 1922; REININGER 1924). An dieser Stelle kann weder eine Geschichte der Soziometrie geschrieben noch versucht werden, die

Soziometrie als Technik der Weltverbesserung, mithin als theoretisch und praktisch problematische *Interventionstechnik* vorzustellen. Soziometrie soll hier als ein Gebiet der Techniken der empirischen Sozialforschung, als *Methode der Erhebung und Auswertung struktureller Daten*, vornehmlich *interpersoneller Beziehungen in Gruppen*, verstanden und dargestellt werden.

7.1.2 Kennzeichnung soziometrischer Daten

Soziometrische Daten sind von anderen sozialwissenschaftlichen Daten durch ihren strukturellen Charakter unterschieden. Hat man normalerweise Versuchspersonen und ihnen individuell zugeordnete Kennwerte, so hat man in der Soziometrie stets "wer-wen-Daten", z. B. "A kann B nicht leiden", also Sender und Empfänger, Anschrift und Adresse, zumindest also zwei Personen (A und B) und eine *Beziehung* (*Kriterium*, z. B. "nicht leiden"), von denen alle weitere Datenauswertung ihren Anfang nimmt (*Kriterium der Relationalität*). Sender und Empfänger sind beide individuell identifiziert (*Kriterium der doppelten Identifizierung*), wodurch soziometrische Daten von Informationen des Typs "A kann Neurotiker nicht leiden" unterschieden sind, aber auch von anonymen Befragungen mit nur einseitiger Identifizierung, z. B. geheime Wahl eines Klassensprechers in einer Schulklasse. Traditionellerweise spricht man des weiteren von soziometrischen Daten nur dann, wenn die *Daten innerhalb eines in seinen Grenzen vorher festgelegten Kollektivs* von Personen (oder sonstigen Einheiten) gewonnen werden (*Kriterium der Gruppenspezifität*) und wenn *jedes Element* des Kollektivs sowohl *Sender als auch Empfänger* der Daten sein kann (*Kriterium der Einschränkungsfreiheit*). Es ist zu überlegen, ob auf die letzten beiden Kriterien nicht verzichtet werden kann, da sie zu sehr auf soziometrische Untersuchungen in der Kleingruppenforschung zugeschnitten sind. In der Sozialforschung kann es durchaus sinnvoll sein, Beziehungen von Personen über mehrere Gruppen hinweg zu verfolgen oder vorhandene Beziehungen (z. B. Telefonate in einer hierarchisch geordneten Verwaltungsdienststelle) auch unter einschränkenden Entstehungsbedingungen (z. B. durch Dienstweg, Möglichkeit der Direktverbindung) zu untersuchen.

Soziometrie, auf ihren formalen Kern reduziert, läßt sich in den verschiedensten Wissenschaften wiederfinden (vgl. BARNES 1969, S. 217), bzw. sie beruht, wie viele andere Verfahren in anderen Wissenschaften, auf der Erhebung und Analyse *struktureller Daten*. Formale Verwandtschaft besteht zu Netzwerkanalysen in der Elektrotechnik, Fernmeldetechnik, Organisationsforschung, Neurologie, Politologie, Transport- und Verkehrswissenschaft, Genealogie, Linguistik, Ethnologie und Epidemiologie. Eine einheitliche Darstellung aller formalen Techniken der Behandlung struktureller Daten gibt es noch nicht, weshalb spezifische Lösungen für soziometrische Analyseprobleme auch in den genannten Gebieten gefunden werden können.

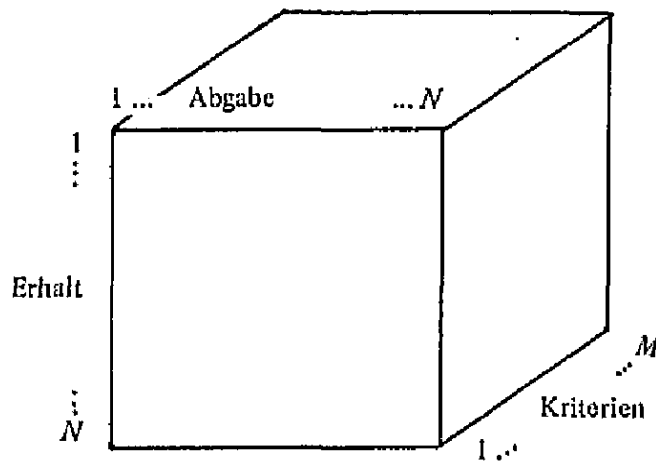
Zur Klärung der verwirrenden soziometrischen Terminologie sollen soziometrische Daten formal in einer *dreidimensionalen Matrix* mit den Dimensionen "Abgabe", "Erhalt" und "Kriterien" veranschaulicht werden — das ist ein Quader mit einer quadratischen Schnittfläche (Wähler x Gewählte) und einer weiteren Dimension, der Art der Beziehungen bzw. der Kriterien. Diese dreidimensionale Matrix sei *M* und wie folgt definiert:

$$M = (a_{ijk})_{i \in A, j \in E, k \in K} = (a_{ijk})_{\substack{1 \leq i \leq n \\ 1 \leq j \leq n \\ 1 \leq k \leq m}}$$

dabei A = Menge der *Abgabepersonen*, $A = \{A_1, \dots, A_n\}$
 E = Menge der *Erhaltspersonen*, $E = \{E_1, \dots, E_n\}$
 K = Menge der *Kriterien*, $K = \{K_1, \dots, K_m\}$.

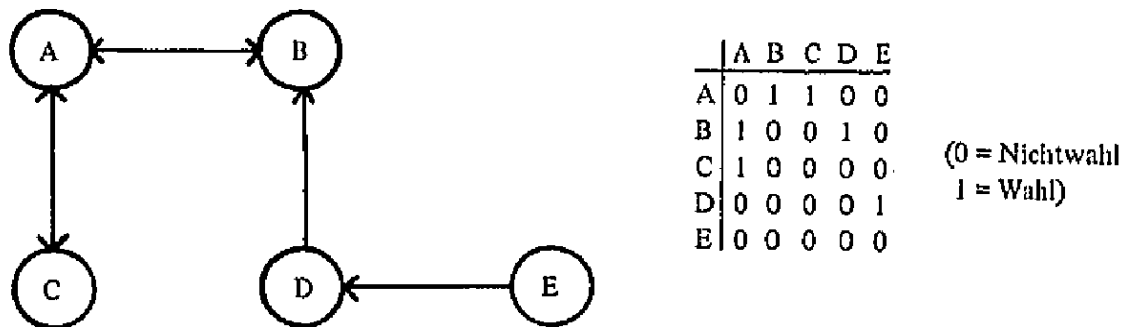
Ein Element dieser Matrix, a_{ijk} , ist also eine dyadische Beziehung zwischen i und j im Kriterium k , ein Meßwert aus dem Bereich der Rationalen Zahlen, der empirisch gewonnen wird. Eine Meßvorschrift ist einem Erhebungsverfahren zu entnehmen. Abgabepersonen werden traditionell die "Wähler", Erhaltspersonen "Gewählte" genannt. Es handelt sich um dieselben Personen, wenn es sich um ein soziometrisches Verfahren im oben definierten klassischen Sinne handelt; sie werden nur in ihrer Eigenschaft als Sender und Empfänger, als abgebende bzw. erhaltende Personen gleichsam in zwei verschiedenen Rollen betrachtet. Selbstverständlich müssen es nicht immer "Personen" sein, es können auch Abteilungen in einem Betrieb, Mannschaften in einem Wettbewerb usw. sein.

Zu einer einzelnen dyadischen Beziehung, z. B. $a_{1,5,1}$ (Abgabeperson 1 zu Erhaltsperson 5 im Kriterium 1) gibt es immer auch die wechselseitige (gegenseitige, reziproke) Beziehung $a_{5,1,1}$ (Abgabeperson 5 zu Erhaltsperson 1 im Kriterium 1), die naturgemäß von Interesse ist, wenn man z. B. nach Erhebung eines Sympathiekriteriums nach den Freundschaftspaaren forscht (in diesem Fall ist $a_{1,5}$ identisch mit $a_{5,1}$, nämlich positiv).



Darstellung 1:
Dreidimensionale soziometrische Datenmatrix.

Die *dreidimensionale soziometrische Datenmatrix* hat einige Matrizen und Vektoren, die in der Soziometrie vielfach benötigt werden. Am häufigsten wird die je Kriterium bestimmbare Abgabe-Erhalt-Matrix bestimmt, eine Matrix der Ordnung $n \times n$, die die interpersonellen Beziehungen der Gruppe zu einem gegebenen Kriterium enthält. Diese Matrix wird auch *Soziomatrix* genannt, die einem entsprechenden Graph assoziierbar ist. Dieser Graph wird auch *Soziogramm* genannt (MORENO 1934). Ein solcher Graph besteht aus Punkten, mit denen die Personen, und aus Pfeilen, mit denen die Richtung, Sender und Empfänger der im Kriterium bezeichneten Beziehung markiert wird (vgl. Darstellung 2).



Darstellung 2: Soziogramm (Graph) und assoziierte Matrix (Soziomatrix).

Vorausgesetzt, man hält die Reihenfolge der Abgabe- und Erhaltpersonen, die willkürlich ist, gleich, dann liegen auf der Hauptdiagonalen der symmetrischen Abgabe-Erhalt-Matrix die Selbstwahlen. Wechselseitige Wahlen (z. B. zwischen A und B bzw. A und C) sind symmetrisch zur Hauptdiagonalen. Summiert man in der Abgabe-Erhalt-Matrix die Elemente in den Zeilen (die Zeilen seien hier "Erhaltvektoren", die Kolonnen "Abgabevektoren" genannt), so erhält man einen Wert für den "soziometrischen Status" eines Individuums, worunter man die Anzahl der erhaltenen Wahlen versteht. Mit "Rangreihe" oder "Statusrangreihe" wird der *Erhaltsummenvektor* bezeichnet, der als Elemente den Statuswert jedes Individuums der Gruppe enthält. Analog kann man einen *Abgabesummenvektor* bilden, der als Ausdruck der individuellen "Expansion" (= Anzahl abgegebener Wahlen) gilt.

Es sei hier schon angemerkt, daß es eine unübersehbare Fülle von Bezeichnungen für die Elemente des Erhalt- bzw. Abgabesummenvektors gibt, die trotz hochtrabender Begriffsbildung, verbunden mit oft nutzloser Konstantenmultiplikation, lediglich Zusammenfassungen der Abgabe-Erhalt-Matrix auf ihre beiden Randdimensionen Abgabe und Erhalt darstellen. Dies gilt auch für den Fall, daß man statt 0-1 Elementen (z. B. Nicht-Wahl und Wahl) kontinuierliche Meßwerte (z. B. Stufen einer Rating-Skala) als Eingangsinformation der Soziomatrix hat und nun die Zusammenfassung auf die Ränder per Mittelwertbildung vornimmt.

Gelegentlich wichtig für soziometrische Analysen ist der hier sog. "Zellenvektor", der als Elemente die Beziehungen einer Person zu einer anderen zu allen Kriterien enthält und auch als "Wahlkonfiguration" (choice pattern) bezeichnet wird. Die zwei anderen Matrizen der dreidimensionalen soziometrischen Datenmatrix, die *Abgabe-Kriterien-Matrix*, die die interpersonellen Reaktionen aller Abgabepersonen zu allen Kriterien auf eine Erhaltperson enthält und die *Erhalt-Kriterien-Matrix*, die die interpersonellen Reaktionen einer Abgabeperson zu allen Erhaltpersonen und allen Kriterien beinhaltet, werden beide nur recht selten zum Ausgangspunkt soziometrischer Analysen gemacht, weshalb sich dafür auch noch keine besonderen Begriffe eingebürgert haben.

Das den soziometrischen Daten zugrundeliegende formale Modell ist selbstverständlich nicht von Soziometrikern erfunden worden, sondern ist schon vorher von Mathematikern formuliert und auf mathematische Eigenschaften hin analysiert worden. Die relevanten mathematischen Gebiete nennen sich "relationale Algebra" oder "relationale Logik", "Graphentheorie", "Matrizenrechnung", zu denen wich-

tige Publikationen bereits im 18. und 19. Jahrhundert erschienen sind (nach COPLOWISH 1948 z. B. Cayley 1858, Pierce 1870, Schröder 1895; nach WAGNER 1970 z. B. Sylvester 1878; nach BARNES 1969 z. B. Euler 1736, König 1936). Besonders interessant ist SCHRÖDER (1895), der in einem mehrseitigen Beispiel explizit interpersonelle Beziehungen zum Gegenstand seiner formalen Betrachtungen über Graphen und Matrizen (unter anderem zeichnet er auch eine Soziomatrix interpersoneller Beziehungen) macht (S. 42 ff.).

7.1.3 Graphische Darstellung soziometrischer Daten

Die graphische Darstellung soziometrischer Daten hat lange Zeit das Image der Soziometrie geprägt. Soziometrie wurde auf das Zeichnen von Soziogrammen reduziert, die nichts anderes sind als mehr oder weniger unübersichtliche Veranschaulichungen der Urdaten und bestenfalls mnemotechnische Hilfe für denjenigen bieten, der frei verbalisierend etwas über die "Gruppenstruktur" äußern muß oder als Praktiker (Gruppenarbeiter, Lehrer) sich die Beziehungen in seiner Gruppe vergegenwärtigen will. Einige Standardisierungsversuche z. B. "Zielscheibensoziogramm" (NORTHWAY 1940), "Milieusozioagramm" (ENGELMAYER 1952), Minimierung der gekreuzten Linien (BORGATTA 1951), Längenvariation der Pfeile je nach Distanz (PROCTOR UND LOOMIS 1951), Unterlegung einer Rangskala zur Lokalisierung der Personen auf einer bestimmten Rangstufe ("Geschichtetes Soziogramm") haben mehr Übersichtlichkeit zu Lasten des Zeitaufwandes gebracht.

Bei vielen graphischen Darstellungsformen werden zudem andere Variablen soziometrischer oder nicht soziometrischer Art dargestellt, z. B. im Milieusozioagramm der sozioökonomische Status der Personen, im "trivariate scatter diagram" (LEMANN UND SOLOMON 1952) und ähnlich im "chessboard sociogram" (BIERSTEDT 1956) der soziometrische Status als Kombination erhaltener Wahlen, Ablehnungen und Indifferenzen.

Als Urliste und graphische Veranschaulichung empfiehlt sich lediglich die Soziomatrix, die auch schon von Moreno benutzt wurde. Wenn die Abfolge der Erhalt- und Abgabepersonen identisch ist, sind gegenseitige Wahlen als symmetrisch zur Hauptdiagonalen identifizierbar, womit eine Grundvoraussetzung der leichten Erkennbarkeit von strukturellen Gegebenheiten (z. B. Cliques = Personen, die durch gegenseitige Wahlen verbunden sind) vorhanden ist. Die Minimierung der Distanzen aller Wahlen zur Hauptdiagonalen setzt die Anwendung eines zeitaufwendigen Programms zur Vertauschung von Abgabe- und Erhaltvektoren voraus (Methode des "matrix rearrangement" z. B. FORSYTH UND KATZ 1946), das deshalb in der Praxis kaum angewendet wird. Eine detaillierte Übersicht über alle Darstellungsverfahren findet sich in DOLLASE 1973².

7.2 Erhebungstechniken

Zur empirischen Gewinnung der Elemente a_{ijk} der Abgabe-Erhalt-Matrizen müssen Regeln angegeben werden. Das geschieht durch Angabe eines Erhebungsverfahrens, das sich nur durch die Vorschrift der Gewinnung *struktureller (relationaler) Daten*

von anderen sozialwissenschaftlichen Erhebungsinstrumenten unterscheidet. Grundsätzlich läßt sich damit jedes sozialwissenschaftliche Erhebungsverfahren auch in der Soziometrie einsetzen. Man kann Gruppenmitglieder über ihre interpersonellen Beziehungen interviewen, sie schriftlich frei oder in gebundener Form im Fragebogen befragen, man kann ihre interpersonellen Beziehungen beobachten, kann ihre Diskussionen aufzeichnen und codieren, kann Blickkontakte zwischen ihnen registrieren usw. und gewinnt damit soziometrische Informationen, wenn diese Äußerungen und Verhaltensweisen gerichtet sind, d. h. ihnen Sender und Empfänger zuzuordnen ist. Subjektive Einschätzungen, Wahrnehmungen, Wünsche und Haltungen können ebenso soziometrische Informationen liefern wie *nicht-reaktive Meßverfahren* (→ Bd. II: Albrecht, *Nicht-reaktive Meßverfahren*) oder sog. *Aktionsteste*, in denen das Auswählen anderer Gruppenmitglieder durch direktes Verhalten herbeigeführt wird (vergleichbar dem Mannschaftswählen im Sportunterricht). Im Folgenden sollen Befragungs- und Beobachtungstechniken unterschieden werden, auf die sich die verschiedenen Erhebungstechniken letztlich reduzieren lassen.

7.2.1 Befragungstechniken

Die klassische soziometrische Erhebungstechnik ist das *Wahlverfahren* (Beispiel: "Mit wem aus der Gruppe möchten Sie Ihren Urlaub verbringen?") mit zusätzlichen Bedingungen, z. B. Angabe einer festen ("Nennen Sie genau dreil!" oder "Nennen sie mindestens drei!" oder "Nennen Sie höchstens drei!") oder nicht begrenzten Anzahl ("Nennen Sie so viele wie nötig!" oder "Sie können so viele nennen wie Sie es für richtig halten") oder durch teilweise Rangbildung ("Nennen Sie insgesamt drei. Nennen Sie zunächst denjenigen, der Ihnen am liebsten wäre, dann den zweitliebsten und zuletzt den drittliebsten!"). Ergänzt wurde die positive Version der Wahlfrage durch die negative, die Frage nach den "rejections" ("Mit wem aus der Gruppe möchten Sie auf keinen Fall Ihren Urlaub verbringen?"). Im sog. "group preference record" (NEWSTETTER u. A. 1938) wurde außer nach Wahlen und Ablehnungen auch explizit nach Indifferenzen (neutralen) Beziehungen gefragt ("Mit wem möchten Sie weder besonders gern noch besonders ungern ihren Urlaub verbringen?").

Den "group preference record" kann man schon als eine dreistufige *Rating-Skala* (→ Bd. V: Wegner, *Ratingmethoden*) betrachten, da in ihm, für die aufmerksame Versuchsperson erkenntlich, eine Stellungnahme zu jeder anderen Person in der Gruppe verlangt wurde, was allerdings nicht alle Versuchspersonen merken, weshalb mit diesem Verfahren immer noch einige nichtklassifizierte Personen übrig bleiben. Solche Rating-Skalen sind entgegen dem allgemeinen Eindruck sehr häufig und extensiv für soziometrische Forschungen eingesetzt worden. In der anglo-amerikanischen Literatur wird hierfür oft der Begriff "peer rating" oder "buddy rating" benutzt. Der Grundgedanke ist klar: statt alternativer wird eine kontinuierlich gestufte Reaktion der Gruppenmitglieder verlangt, was einer damit postulierten Dimensionalität des zugrundeliegenden Kriteriums Rechnung trägt (z. B.: Urlaub miteinander verbringen: sehr gerne 3 2 1 0 1 2 3 ungern). Rating-Skalen von 3 bis 100 Stufen sind in der Soziometrie bereits zum Einsatz gekommen (vgl. LINDZEY UND BYRNE 1968, S. 455 ff.).

Eine Stufe anspruchsvoller und die Gruppenmitglieder zu differenzierten Urteilen zwingend sind *Skalierungsverfahren*, entweder durch *Paarvergleiche* oder durch *Rangordnungsverfahren* ("Bilden Sie eine Rangreihe aller Gruppenmitglieder, so wie Sie Ihnen als Urlaubspartner am liebsten wären. Beginnen Sie mit Ihrem liebsten Urlaubspartner und enden Sie mit demjenigen, der Ihnen als Urlaubspartner am unangenehmsten wäre!").

Im *Paarvergleichsverfahren* werden den Gruppenmitgliedern $(n - 1)(n - 2) / 2$ Dyaden (= alle möglichen Zweierkombinationen aller Gruppenmitglieder mit Ausnahme identischer und solcher, an denen die befragte Person beteiligt ist) von Gruppenmitgliedern vorgelegt und zu jeder eine Entscheidung verlangt ("Wer von den beiden ist Ihnen als Urlaubspartner angenehmer?"). Im *Paarvergleichsverfahren* werden die impliziten Entscheidungen des Rangordnungsverfahrens explizit gemacht.

Wahlverfahren, Beurteilungsskalen und Skalierungsverfahren sind die drei wesentlichen Befragungstechniken, die zum Zwecke soziometrischer Erhebungen oft modifiziert und vergleichend untersucht wurden.

Modifikationen des Wahlverfahrens beziehen sich z. B. auf unterschiedliche Wahlbegrenzungen, wobei durch eine Untersuchung von ENG UND FRENCH (1948) und einige andere herausgefunden wurde, daß die Erlaubnis unbegrenzter Wahlen zu Randsummenvektoren führt, die im Vergleich zu einer Wahlbegrenzung am besten mit dem Status, ermittelt über *Paarvergleichsverfahren*, korrelieren. Vorteile einer Wahlbegrenzung liegen in der leichteren maschinellen Verarbeitung (EDV) und in der Vergleichbarkeit soziometrischer Kennwerte von Gruppe zu Gruppe, da auf Normierungen verzichtet werden kann. WILLINGHAM (1959) macht den Vorschlag, die Wahlbegrenzung von der Gruppengröße abhängig zu machen, d. h. also stets einen bestimmten Prozentsatz der Gruppengröße als Wahlen zu verlangen (z. B. 10 % in einer Gruppe von 20 = 2 Wahlen, in einer Gruppe von 30 = 3 Wahlen usw.). Nachteil der unbegrenzten Wahlen ist die häufig ausufernde Wahlfreude einzelner Gruppenmitglieder ("Alle", "fast alle"), so daß die Vergleichbarkeit der Äußerungen von Gruppenmitglied zu Gruppenmitglied fragwürdig wird. Modifikationen des Wahlverfahrens durch *Gewichtung* einzelner Wahlen (z. B. "Unterstreichen Sie den Urlaubspartner, der Ihnen von allen genannten noch am liebsten ist!") führt zu nur geringfügig anderen Werten (vgl. CROFT UND GRYGIER 1956; FRANKEL 1946; DUNNINGTON 1957a, b).

Ankündigungen über Konsequenzen der soziometrischen Wahl, insbesondere ihre Realisierung, so wie es ursprünglich von Moreno gewünscht wurde, führen zu Wahlstrategien der befragten Gruppenmitglieder: tatsächlich populäre Gruppenmitglieder werden nicht so häufig gewählt, weil der Befragte bei der vermuteten häufigen Wahl der Populären eine Realisierung seiner Wahl für nicht mehr realistisch hält (vgl. BLUMBERG UND DESOTO 1968).

Bei der Untersuchung von kleinen Kindern oder behinderten Personen, die nicht lesen und schreiben können, kann man ein soziometrisches Interview mit Hilfe von Sofortbildern aller Gruppenmitglieder gestalten (z. B. auch dann, wenn sich nicht alle Gruppenmitglieder mit Namen kennen). Solche "*Bildwahlverfahren*" sind von McCANDLESS UND MARSHALL (1957), von MOORE UND UPDEGRAFF (1964) entwickelt worden. Platzierung des eigenen Fotos und derjenigen anderer Gruppenmitglieder in eine gezeichnete Gruppensituation (z. B. gemeinsames Spiel) ist Gegenstand der

"*picture completion technique*" von BIEHLER (1954). Bildwahlverfahren können auch durch das Verschenken (symbolisch) von Murmeln, chips oder Zelluloidfischchen an die Fotos der Gruppenmitglieder (z. B. STARKWEATHER 1962) kindgemäß gestaltet werden.

Eine nicht unumstrittene Modifikation des Wahlverfahrens ist der sog. "Guess who" Test, in dem kurze Personenschilderungen vorgegeben werden, zu denen Gruppenmitglieder genannt werden sollen ("Hier ist jemand, der ist geduldig, tolerant und zum Urlaubspartner geeignet. Wer ist das Ihrer Meinung nach aus der Gruppe?" z. B. PRITCHATT 1963). Die Kritik betrifft die Bindung von Kriterien, die eine weitere Analyse der Nennungen erschwert. Weiterhin ist der Wert von "Guess-Who" Fragen für die Diagnose interpersoneller Gesellungswünsche (hier: Urlaubspartner) fraglich (PRITCHATT 1963).

Modifikationen der Beurteilungsverfahren sind zahlreich und wegen ihrer Geringfügigkeit (z. B. unipolare, bipolare Skalen, verschiedene Anzahlen von Skalenstufen, Zusammenstellungen bestimmter Dimensionen wie im semantischen Differential, Frequenzvorschrift für einzelne Skalenstufen im Q-Sort) hier nicht weiter ausgeführt. Übersichten enthalten LINDZEY UND BYRNE 1968, TENT 1970, DOLLASE 1973²). Als Beispiele für zusammengestellte Beurteilungsinstrumente seien hier nur das "*semantische Differential*", welches ERTEL (1965) für die Soziometrie adaptierte und die *Ohio Social Acceptance Scale (OSAS-Skala)* genannt, eine sechsstufige Skala, die sehr häufig eingesetzt wird. Ein Übersichtsartikel von LORBER (1970) informiert über Forschungsarbeiten mit dieser Skala.

Eine simultane zweidimensionale Beurteilung nach den beiden Achsen Dominanz-Submissivität und Anziehung-Ablehnung wird von den Gruppenmitgliedern im "interpersonal grid" nach LEVINGER UND GUNNER (1967) verlangt. Die befragten Gruppenmitglieder plazieren Pappfiguren, die andere Gruppenmitglieder symbolisieren, in ein cartesisches Koordinatensystem, so daß der Testleiter die Koordinaten der Beurteilung sofort in zwei Richtungen ablesen kann. Ähnlich, allerdings mit freier Wahl des Plazierungskriteriums durch die befragte Person verbunden, geht es bei der Anwendung des "sociometric field" nach WESCHLER (1962) zu, bei dem Figuren in einem in acht Sektoren aufgeteilten Kreis geordnet werden müssen. Ein frühes Beurteilungsverfahren mit testähnlichen Charakteristika stellte das "charakterologische Soziogramm" nach WARTEGG (1948) dar, mit den Untertesten Einfluß, Leistung, Charakter und Typus.

Teils auf Wahlfragen, teils auf Beurteilungen fußend sind im Ausland *soziometrische Teste*, sog. "peer nomination inventories" entwickelt worden, die wie Persönlichkeitsteste zum Zweck der Erfassung bestimmter Eigenschaften dienen und nach allgemein üblichen testkonstruktiven Gesichtspunkten konstruiert wurden. Bekannte Verfahren sind vor allem der vorbildlich konstruierte *PNI* von WIGGINS UND WINDER (1961) zur Erfassung der Dimensionen Aggression, Abhängigkeit, Zurückhaltung, Depression und Gefallsucht, der *SSSR* von GARDNER UND THOMPSON (1965) und der auf diesen zurückgehende *SAGS* von DEFARES (1970) – ein niederländisches Verfahren. Es versteht sich, daß diese soziometrischen Teste nur im Hinblick auf Randsummenvektoren ausgewertet werden.

Skalierungsverfahren sind als maximal präzisierte Erhebungstechniken selten Gegenstand von Modifikationen. Paarvergleichsverfahren sind lediglich hinsichtlich der Präsentation der Fragen und Dyaden modifiziert worden, etwa, wenn die Bildtech-

nik im Verbund mit dem Paarvergleichsverfahren eingesetzt wurde (STARKWEATHER 1962). Die Erhebung soziometrischer Daten per Rangordnungsverfahren birgt in kleinen Gruppen und insbesondere bei behinderten Versuchspersonen (BURNS 1974) die Gefahr nicht-transitiver (nicht-stimmiger) Rangordnungen, im Extremfall könnte der bekannte "Condorcet Effekt" ("paradox of voting") auftreten.

Bei den Befragungstechniken ist unabhängig von der verwendeten Erhebungstechnik immer auch die *Wahl der Erhebungskriterien* bedeutsam. Hierbei ist wiederum eine Unterteilung in die Auswahl des Aspektes und des Modus nötig. Man kann z. B. Sympathie, Antipathie, Tüchtigkeit, Intelligenz oder Fleiß als Kriterienaspekte soziometrischer Befragungen auswählen. Ein einzelner Aspekt läßt sich aber in verschiedener Art und Weise abfragen; z. B. läßt sich Sympathie als Beurteilung ("Wen würden sie als allgemein sympathisch beurteilen?"), als subjektive Haltung ("Wen finden Sie sympathisch?"), als Wahrnehmung ("Wer wird von den meisten für sympathisch gehalten?"), als Strukturwahrnehmung ("Was meinen Sie, wer hält wen für sympathisch?"), als Faktfrage ("Wer hat ihnen schon mal gesagt, daß er sie gut leiden kann?"), als Erinnerung ("Wen haben sie vor einem Jahr für besonders sympathisch gehalten?"), als Wunsch ("Von wem möchten Sie für sympathisch gehalten werden?") usw. erfragen und zudem noch mit einer bestimmten Technik – Wahl, Rating-Skala oder Skalierungsverfahren – kombinieren. Es dürfte klar sein, daß nicht alle diese möglichen Kombinationen untersucht sind, daß sich einige Kriterienaspekte besonders gut mit bestimmten Modi der Erfragung kombinieren lassen und andere weniger.

Schwerpunkte der empirischen Forschung sind einmal Kriterienklassifikationen anhand von Faktorenanalysen und zum anderen Untersuchungen der soziometrischen Beziehungswahrnehmungen als ein wichtiger Modus soziometrischer Befragungen. Als Beispiel für eine Faktorenanalyse soziometrischer Kriterien kann die Untersuchung von BARTUSSEK UND MIKULA (1969) gelten, in der die Faktoren "Sympathie im Sinne gewünschten Kontakts", "Freundschaft im Sinne bestehenden Kontakts", "Schulleistung der Gewählten" und "Organisationstalent der Gewählten" gefunden wurden. Welche Faktoren man findet, hängt natürlich von der verwendeten Kriterienstichprobe, von deren Repräsentativität und Formulierung, von der verwendeten Korrelationsmethode (z. B. die Zelle der Abgabe-Erhalt-Matrix als Merkmalsträger oder die Elemente des Erhaltsummenvektors) und auch von den methodischen Entscheidungen in der Faktorenanalyse selbst ab (→ Bd. V: Sturm und Vajna, Faktorenanalyse 6.3), weshalb auch faktorenanalytische Kriterienklassifikationen nur mit Einschränkungen zu benutzen sind. Aus vielen Untersuchungen weiß man aber, daß in einen Katalog wichtiger Aspekte sicherlich Kriterien aus den Bereichen "Beliebtheit", "Tüchtigkeit", "Führung und Organisation" aufgenommen werden müssen (vgl. Übersichten in DOLLASE 1973²).

Neben der Faktorenanalyse soziometrischer Erhebungskriterien sind auch andere empirische Techniken erwähnenswert, die zu Klassifikationen von Kriterien kommen. So z. B. die Klassifikation von "critical incidents" (z. B. TORRANCE 1955), die zu den Kategorien affektive Beziehungen, Dominanzbeziehungen, Kommunikationsbeziehungen und Beziehungen zur Zielerreichung führt. Interessant ist auch eine Klassifikation interpersoneller Verhaltensweisen aufgrund der Ähnlichkeit der durch sie geweckten Assoziationen ("assoziatives 'overlap'", KATZ 1968).

Die Untersuchung soziometrischer Beziehungswahrnehmungen geht letztlich auch auf MORENO zurück (1942), wurde jedoch später des öfteren wieder aufgegriffen

und weiter ausgebaut. Wahrnehmungen der Gruppenmitglieder können z. B. die Ausprägungen verschiedener Rollen sein ("Wen würden Sie als Außenseiter bezeichnen?"), aber auch Wählerwiderungen ("Was meinen Sie, wer wird Sie als Urlaubspartner wählen?") wie in der sog. "relational analysis" nach TAGIURI (1952). Mit der Frage "Welche Personen bilden zusammen eine Clique?" wurde der "group perception test" von HAMMOND UND MILLER (nur in TALLMADGE 1959 zitiert) konzipiert (vgl. VORMFELDE 1975).

Um die Erfragung aller Wahlen der Gruppenmitglieder untereinander aus der Sicht aller Gruppenmitglieder geht es in der "totalrelationalen" Erhebung von DOLLASE (1974) und bei der durch die Verwendung des Paarvergleichs davon unterschiedenen Erhebung bei FEGER (1974), womit sehr zeitaufwendige Erhebungsmethoden vorgestellt wurden. Absicht all dieser Verfahren ist die Gewinnung der perzipierten Gruppenstruktur, von der vermutet wird, daß sie Verhalten und Erleben der Gruppenmitglieder eher leitet als die mehr intimen und geheimen Gesellungswünsche der klassischen Soziometrie, die den Gruppenmitgliedern nur selten bewußt sind.

7.2.2 Beobachtungstechniken

Beobachtungsverfahren als Erhebungstechniken soziometrischer Daten sind relativ selten eingesetzt worden. Das hat einmal einen Grund in der begrenzten Definition des soziometrischen Testes durch Moreno, der darin in erster Linie eine Befragungstechnik verstand, zum anderen in dem mit den Beobachtungsverfahren verbundenen höheren erhebungstechnischen Aufwand (→ Bd. III: Weidmann, Feldbeobachtung, ebenso Manz, Beobachtung verbaler Kommunikation 2.2 und Scherer, Non-verbale Verhaltensweisen 3.5.1).

Verhaltensbeobachtungen in Gruppen sind von BOCK (1952) und STRAUSS (1952) mit soziometrischen Daten verglichen worden. Ebenso von MERTN (1960) und DOLLASE (1970). In allen vier Untersuchungen sind spezielle Kategoriensysteme für die Codierung der Beobachtungen entwickelt worden. Zusammenhänge mit klassischen soziometrischen Erhebungsverfahren sind zwar nachweisbar, aber weit von einer strukturellen Entsprechung entfernt. Es lassen sich lediglich Statuszusammenhänge (Randsummenvektoren) mit beobachteten Variablen des interaktiven Kontaktes nachweisen (z. B. Personen mit hohem Status haben häufigere und zahlreichere Kontakte als Personen mit niedrigem Status). Beobachtungen von Personen, die häufig mit einer Gruppe zu tun haben, z. B. Gruppenführer oder Lehrer in Schulklassen, stehen nicht selten in keinerlei Zusammenhang mit den berechneten soziometrischen Variablen. So fand z. B. CARLSON (1960) keinerlei Beziehung zwischen der Kohäsionsbeurteilung des Gruppenführers und außenstehender Beobachter und der soziometrisch bestimmten Kohäsion.

Trotz dieser geringen Beziehungen bleibt die Beobachtung interpersoneller Beziehungen selbstverständlich eine legitime Methode der Gewinnung soziometrischer Daten. Es wäre zu wünschen, daß soziometrische Erhebungen durch konsequente Anwendung systematischer Beobachtungsverfahren und insbesondere auch durch sog. "nichtreaktive Meßverfahren" (vgl. BUNGARD UND LÜCK 1973) auf eine breitere methodische Basis gestellt werden könnten.

Aktionsteste in der Soziometrie erfordern ebenfalls Verhaltensbeobachtung zur Diagnose der interpersonellen Beziehungen. Anders aber als bei den Beobachtungsverfahren werden die Gruppenmitglieder aufgefordert, ihre interpersonellen Beziehungen in Handlungen, vorgegebenen Spielen oder Monologen spontan darzustellen. SEABOURNE (1963) schlägt eine Kombination der soziometrischen Erhebung mit dem Psychodrama vor. Auf der normalen psychodramatischen Bühne (Parkett, Bühne und Galerie) kann aufgrund der spontanen Äußerungen der Therapiegruppe ein "action sociogram" erstellt werden. Distanzen – nicht nur in der Ebene – auch in der Höhe der psychodramatischen Bühne können die Beziehungen der Personen untereinander symbolisieren. Es ist möglich, ein solches "action sociogram" für ein einzelnes Gruppenmitglied zu erstellen oder aber die Gruppe insgesamt eine für alle akzeptable Lösung finden zu lassen. Ähnlich auch das "Autosociogramm" von RÖSSNER (1968), dessen Prinzip darin besteht, daß die Gruppe im Rahmen einer Diskussion ein Soziogramm von sich erstellt, wobei sie symbolische Figuren der einzelnen Gruppenmitglieder auf einer großen Tafel arrangiert. Eine homologe Transformation des soziometrischen Testes in die Aktion ist mit der Technik der "behavior choice" (BYRD 1951) gegeben, ebenso mit der Exklusionstechnik (FLORENCE MORENO 1942). Hierbei wählen sich die Gruppenmitglieder Partner im Rahmen eines geplanten bzw. ungeplanten Spiels.

7.2.3 Erhebungsprobleme

Die Erhebung soziometrischer Daten im Rahmen der Feldforschung bringt meist schwierige Organisations- und Legitimationsprobleme mit sich. Für viele Eltern von Schulkindern (Schulklassen sind die am häufigsten soziometrisch untersuchten Gruppen) ist die Erhebung vor allem negativer soziometrischer Kriterien eine Ungeheuerlichkeit. Die Unschädlichkeit der Erfragung negativer Wahlen oder Beurteilungen haben z. B. CROSS (1966) und STENSAASEN (1967) nachgewiesen. Es gilt jedoch gemeinhin als Denunziation, wenn man jemand namentlich aufschreiben soll, wen man nicht gut leiden kann. Negative Kriterien sind jedoch wesentlich stabiler als positive Kriterien (z. B. HARPER 1968), weshalb darauf nicht verzichtet werden kann. Im Allgemeinen geben sich Versuchspersonen und Erziehungsberechtigte zufrieden, wenn man eine Kodierung der Wahlen oder Beurteilungen vorschlägt: Während der Erhebung schreibt man eine zufällige Personen-Nummern-Zuordnung an eine Tafel. Die Gruppenmitglieder tätigen nun ihre soziometrischen Wahlen oder Beurteilungen in Form von Nummern, die dem Untersuchungsleiter ohne Kenntnis der Namenszuordnungen übergeben werden. Die Nummern-Personen-Zuordnung wird nach Ende der Erhebung gelöscht bzw. vernichtet.

Besondere Probleme ergeben sich auch, wenn man offene Gruppen oder sich überlappende Gruppen (z. B. Gesamtschulklassen mit Kern- und Kursunterricht) mit fluktuierender Zusammensetzung zu untersuchen hat. Die Erhebungsprobleme in diesem Fall sind leichter zu beheben (es wird untersucht, wer da ist) als die Auswertungsprobleme (hier muß zwischen Kern- und Fluktuationsgruppe unterschieden werden wie zwischen Subgruppen). Bekanntheitsprobleme sind allerdings vorher durch geeignete Maßnahmen (z. B. Vorstellung mit Namensnennung) zu lösen.

Bekanntheit der Gruppenmitglieder ist für die Durchführung eines soziometrischen Tests nicht in dem Maße nötig, wie man es eigentlich erwarten würde. Nach ver-

schiedenen Untersuchern (z. B. BARKER 1942, GRONLUND 1955, MEDINNUS 1962) bilden sich nach kurzer Zeit (wenige Tage bis maximal 6 Wochen) auch bei kleinen Kindern interpersonelle Beziehungen aus, die sich in wesentlichen Kennzeichen (z. B. auch Stabilität) von länger existierenden Gruppen nicht oder nur kaum unterscheiden.

Ein *Testleitereffekt* bei der Erhebung soziometrischer Daten hinsichtlich des Geschlechtes von Testleitern konnte nicht nachgewiesen werden (TOIGO u. A. 1962). Es ist aber anzunehmen, daß der Testleitereffekt auf der Dimension Bekanntheit-Unbekanntheit des Testleiters mit den Gruppenmitgliedern liegt. Ein Lehrer etwa, der in seiner eigenen Klasse einen soziometrischen Test durchführt, wird sicher andere Ergebnisse erhalten als ein in der Klasse unbekannter Testleiter, da sich Schulkinder häufig den Erwartungen ihrer Lehrer anpassen (zur Problematik von Testleitereffekten → Bd. II: Timaeus, Laboruntersuchungen 7.2).

7.2.4 Vergleich der Erhebungsverfahren

Jedes Erhebungsverfahren mißt unterschiedliche, nur dem Verfahren zugängliche Beziehungen. *Wahlverfahren und Beurteilungsverfahren* messen jedoch in großem Ausmaß ähnliche Qualitäten, wie KAMFER (1962) und andere feststellen. Die Korrelationen zwischen den Ergebnissen aus Beurteilungsverfahren und Wahlverfahren sind relativ hoch, wenn unbegrenzte Wahlen erlaubt werden (vgl. ENG UND FRENCH 1948), relativ gering, wenn nur wenige Wahlen zugelassen werden. Allgemein wird der Zusammenhang zwischen beiden Verfahren als genügend hoch bezeichnet (vgl. GRONLUND 1959). HOFFMAN (1962) vergleicht das Beurteilungsverfahren mit dem auf drei Wahlen begrenzten Wahlverfahren zu zwei verschiedenen Kriterien. Die Korrelationen zwischen den beiden Kriterien innerhalb eines Erhebungsverfahrens sind wesentlich höher als die Korrelationen zwischen zwei Erhebungsverfahren zu einem Kriterium. Dieser Befund konnte in homogenen Gruppen (gleichartige Persönlichkeit) deutlicher als in heterogenen Gruppen bestätigt werden. Relativiert wird dieser überraschende Befund aber dadurch, daß nur Gruppen von der Größe $N = 4$ verwandt wurden. THOMPSON UND POWELL (1951) berichten für die Anwendung der Beurteilungsverfahren ein gewichtiges Argument: Ergebnisse, die aufgrund von Beurteilungsverfahren gewonnen wurden sind stabiler. Allerdings stellt in der Erhebungspraxis die Anwendung eines soziometrischen Beurteilungsverfahrens in Gruppen von bereits Schulklassengröße eine Zumutung an die Gruppenmitglieder dar, die jedes andere Mitglied nach den vorgegebenen Kriterien beurteilen müssen. Die Autoren berichten zwischen Beurteilungs- und Wahlverfahren Korrelationen zwischen .47 und .71.

Die Anwendung des *Guess-who-Tests* zur Erhebung soziometrischer Daten scheint nicht ratsam, da hier weniger interpersonelle Beziehungen als vielmehr allgemein bekannte Stereotype in den Zuordnungen zum Ausdruck kommen. PRITTIHATT (1963) konnte zeigen, daß bei einer soziometrischen Wahl nicht etwa nur diejenigen gewählt wurden, die vorher in einem Guess-who-Test durch sozial erwünschte Eigenschaften gekennzeichnet worden waren. JUSTMAN UND WRIGHTSTONE (1951) fanden zwischen dem Guess-who-Test, der Ohio social acceptance scale und der auf drei begrenzten soziometrischen Wahl Statuskorrelationen zwischen .54 und .96, wobei der soziometrische Status aus der Differenz der erhaltenen Wahlen und Ableh-

nungen bestimmt wurde. Auch sie konnten zeigen, daß der Guess-who-Test andere Qualitäten als die soziometrische Wahl erfaßt.

ERTEL (1965) sowie POWELL UND WILSON (1969) verglichen soziometrische Wahlergebnisse mit den Ergebnissen des semantischen Differentials als soziometrischem Erhebungsverfahren. Sie konnten zeigen, daß die meisten soziometrischen Fragen mit dem Faktor Valenz des semantischen Differentials (= SD) korrelieren. POWELL UND WILSON übertreiben jedoch ihre Schlußfolgerungen, wenn sie schreiben: "If further research validates the Activity and Potency dimensions the SD, yielding 3 scores (E, P, A) for every group member could replace the usual sociometric instrument which yields only rank placement along one dimension for some members and no score for others." (S. 454).

Die *relationale Analyse* erfaßt Daten, welche im aktuellen Verhalten der Gruppenmitglieder Bedeutsamkeit erlangen können, indem sie aufzeigt, was der einzelne von der Gruppenstruktur wahrnimmt.

Soziometrische *Verhaltensbeobachtungen* und *Aktionsteste* liefern Daten, die ihre Bedeutsamkeit eigentlich erst als abhängige oder unabhängige Variablen soziometrischer Daten gewinnen.

Vergleiche zwischen soziometrischen Erhebungstechniken können nur den Sinn haben, einem Untersucher die Entscheidung für das eine oder andere Erhebungsverfahren etwas leichter zu machen. Diese Entscheidungen sind jedoch von vornherein durch den erlaubten Aufwand bei der Erhebung begrenzt. Beobachtungsverfahren erfordern den größten Aufwand, etwas weniger, aber immer noch sehr viel Zeit wird für die Durchführung von Skalierungsverfahren, etwas weniger für Beurteilungsverfahren und am wenigsten für die Wahlverfahren benötigt. Von der instrumentalen Präzision her schneidet zweifellos das Paarvergleichsverfahren am besten ab, das sich aber andererseits in Forschungsprojekten mit einer größeren Anzahl zu untersuchender Gruppen wegen seiner Aufwendigkeit schlecht eignet. Bestimmte Kriterien und Modi der Erhebung können kaum empfohlen werden, eher muß auf den Untersuchungszusammenhang verwiesen werden, der beides bestimmen sollte..

7.3 Auswertungstechniken

Wenn man von "soziometrischen Auswertungen" spricht, dann benutzt man den Begriff "Auswertungen" keineswegs im inferenzstatistischen Sinne. Soziometrische "Auswertungen" sind in den meisten Fällen einfache Datenmodifikationen, Indexbildungen zur Gewinnung von Variablen oder deskriptive Verfahren zur Beschreibung von besonderen Eigenheiten der Daten.

Das bedeutet nun nicht, daß alle soziometrischen Auswertungstechniken, mathematisch betrachtet, besonders "einfach" sein müssen – im Gegenteil: zum Teil werden recht komplizierte Modelle aus den Bereichen der Graphentheorie, der Wahrscheinlichkeitstheorie oder Informationstheorie für Analysezwecke entlehnt. Am Ende einer Analyseprozedur steht meist ein Index, entweder für jedes Individuum in der Gruppe (Individualindizes) oder für Untergruppen (Teilgruppenindizes) oder gar ein Index, der für die gesamte Abgabe-Erhalt-Matrix zu einem oder mehreren Kriterien

gilt (Kollektivindizes). Manchmal reicht es noch nicht einmal bis hin zu einem Zahlenwert, so daß man sich mit Nominalklassifikationen von Individuen, Teilgruppen oder Gruppen zufrieden geben muß (z. B. bei der Cliquendiagnose). Ob Index oder Nominalklasse, die noch ungelösten Schwierigkeiten der Soziometrie bestehen in der Ungewißheit über Abhängigkeiten, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Vergleichsmöglichkeiten von Indizes verschiedener Gruppen und Einsatzmöglichkeiten von inferenzstatistischen Verfahren auf Indizes und Werte soziometrischer Analysen. Nur selten erfüllen soziometrische Variablen irgendwelche Verteilungsvoraussetzungen, nur selten sind die Verhältnisse in zwei Gruppen so ähnlich, daß man die Personen beider Gruppen zusammen betrachten könnte, etwa um die soziometrische Stellung zweier Untergruppen (z. B. Junge-Mädchen, Gastarbeiterkind-deutsches Kind, behindertes-unbehindertes Kind) auf Unterschiede hin zu untersuchen.

Um Schwierigkeiten, die sich aus diesem Mangelzustand ergeben, aus dem Wege zu gehen, untersucht man meist die Zusammenhänge zwischen soziometrischen und anderen Daten jeweils gruppenspezifisch, klassifiziert den gefundenen Zusammenhang möglichst deutlich auf Nominalskalenniveau und wendet nicht-parametrische Verfahren zur Testung von Hypothesen an. Ein Zusammenfassen von 120 Schülkinder aus 4 Klassen kann z. B. im Hinblick auf den Zusammenhang von Variablen regelrecht falsche Gesamtergebnisse liefern, wenn nämlich extreme Verhältnisse in einer einzigen Klasse dem Gesamtergebnis eine Deutlichkeit verleihen, die in keiner der drei anderen Klassen zu finden ist. Aus diesen Anregungen ergibt sich, daß die Anzahl N zweifach spezifiziert werden muß: einmal als Anzahl der Personen und einmal als Anzahl der Gruppen. Die meisten empirischen soziometrischen Untersuchungen arbeiten mit einem viel zu kleinen N (Gruppe), um für ihre Befunde mehr als Fallstudiencharakter zu beanspruchen.

Die soziometrischen Analysekonzeptionen lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten einteilen. Man könnte sie z. B. nach ihrem Bezug zu Datenmodellen (z. B. Informationstheorie, Graphentheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie, Feldtheorie, Testtheorie, vgl. DOLLASE 1973²), zu Konzepten der Kleingruppenforschung (z. B. Status, Kohäsion, Rollen, Distanz, Struktur) oder nach formalen Gesichtspunkten (z. B. Individual-, Teilgruppen-, Kollektivindizes) ordnen. Im Folgenden soll versucht werden, sie nach Art der gelieferten Information für die weitere Auswertung in "Verfahren zur Kennwertgewinnung" (Indexbildungen), "Verfahren zur Cliquenidentifizierung" (die als Ergebnis Untergruppen liefern) und "Verfahren zum Vergleich soziometrischer Daten" (die als Ergebnis Ähnlichkeitskoeffizienten liefern) zu unterteilen. Relativ ähnlich ist eine Unterteilung in "strukturorientierte" und "statusorientierte" Auswertungstechniken (vgl. DOLLASE 1974), die sich allerdings gelegentlich überschneiden, wenn es z. B. um individuelle Indizes für strukturelle Positionen geht.

7.3.1 Verfahren zur Kennwertgewinnung

Das Prinzip der Kennwertgewinnung ist relativ leicht zu erläutern. Abhängig von Phantasie und Einfallsreichtum des Untersuchers werden Aspekte der soziometrischen Daten konzipiert und nachher durch eine Rechenvorschrift in Indizes umgewandelt, die meistens eine Normierung des strukturellen Phänomens auf die Gruppengröße darstellen. So fällt es z. B. einem Untersucher ein, die je Gruppenmitglied

unterschiedliche Anzahl gegenseitiger Wahlen auszuzählen. Um diese Anzahl zu normieren, kann er den jeweiligen Zahlenwert auf die Gruppengröße beziehen oder auf die maximal mögliche Anzahl gegenseitiger Wahlen oder auf den Durchschnitt der gegenseitigen Wahlen in der Gruppe.

Alle diese diversen Normierungen sind mehr oder weniger unbedeutend, weil der entscheidende Wert für die Differenzierung der Gruppenmitglieder die Anzahl der gegenseitigen Wahlen bleibt, die ja nur jeweils mit anderen Konstanten multipliziert wird. Die Normierung oder Relativierung hat jedoch den Vorteil, daß man strukturelle Tatbestände im Hinblick auf den jeweiligen Bezugspunkt über verschiedene Gruppen (Kriterien, Zeitpunkte) leichter vergleichen kann. Längst nicht alle denkbaren strukturellen Aspekte sind in dieser Weise zu Indizes verarbeitet und in empirischen Untersuchungen eingesetzt worden. Eine Fundgrube für noch unerschlossene Struktur-aspekte ist das relationale Sprachsystem von BIERSTEDT (1956), dessen systematische Aufbereitung noch manche Aspekte aufdecken kann. Strukturelle Konzeptionen beziehen sich nicht nur auf ein einzelnes Kriterium, sondern oft auch auf mehrere Kriterien, was besonders interessant erscheint, wenn die Kriterien inhaltlich aufeinander bezogen sind. Ein Beispiel dafür wäre z. B. die Untermenge von Personen, die eine bestimmte Person y wählen und eine Erwidderung ihrer Wahlen von dieser Person y erwarten. Hierin sind zwei Kriterien, einmal ein Wahlkriterium ("Wen wünschen Sie sich als Urlaubspartner?") und ein Wahrnehmungskriterium ("Was meinen Sie: Wer wird Sie als Urlaubspartner wählen?") zu einer Konzeption verarbeitet. Häufig sind solche Zusammenfassungen mit den Elementen des *Erhaltsummenvektors* vorgenommen worden (z. B. durch Addition oder Subtraktion der erhaltenen Wahlen zu verschiedenen Kriterien). Verfahren für die Zusammenfassung ganzer Abgabe-Erhalt-Matrizen auf der Basis *schaltalgebraischer Verknüpfungsmethoden* schlägt DOLLASE (1974) vor.

Die am häufigsten berechnete soziometrische Variable ist der "soziometrische Status" als *Erhaltsummenvektor* der Abgabe-Erhalt-Matrix. Normierungen sind für die Gruppengröße und für die durchschnittlich abgegebene Anzahl von Wahlen vorgestellt worden (vgl. Übersichten in DOLLASE 1973²). Dies gilt nicht nur für 0/1-Daten, sondern ebenso für gestuft erhobene soziometrische Ausgangsinformation, die sich in gleicher Weise normieren läßt. ERTEL (1965) bestimmte Statuswerte, indem er Objekt- und Subjekt-Valenzwerte und Objekt- und Subjekt-Potenzwerte berechnet, womit erhaltene (Objekt) bzw. abgegebene (Subjekt) mittlere Dimensionswerte des Eindruck-differentials bezeichnet sind. Der Statusindex von KATZ (1953) berücksichtigt nicht nur die Anzahl der erhaltenen Wahlen einer Person, sondern auch den Status der Personen, die eine bestimmte Person gewählt haben. Ähnliche Überlegungen gehen auch in Statusindizes ein, die von CAPPEL (1970) beschrieben werden. Von JAMRICH (1960) stammt ein ähnlicher Vorschlag: derjenige soll einen höheren Status haben, der von denjenigen Abgabepersonen gewählt wurde, die insgesamt mehr Wahlen erhalten haben, mithin "prominenter" sind. Im Unterschied zu KATZ (1953) bestimmt Jamrich den Status als Erhaltsummenvektor einer modifizierten Abgabe-Erhalt-Matrix, die sich aus der Summe der ursprünglichen und der quadrierten zusammensetzt, mithin nur den Status der Wähler direkt berücksichtigt. Bei Katz werden alle n -Potenzen der Matrix aufaddiert. COCKRIEL (1972) konnte empirisch zeigen, daß der so berechnete Status fast perfekt mit dem einfachen Status korreliert, mithin empirisch von geringem Wert ist. Zusätzlich zu den genannten Statusindizes gibt es noch eine Reihe von Möglichkeiten der Statureinteilung (JENNINGS 1943; NORTHWAY 1944), z. B.

Quartile, Zentile. Auch ist es möglich, den soziometrischen Status aus der Differenz der erhaltenen Wahlen und der erhaltenen Ablehnungen zu berechnen (PROCTOR UND LOOMIS 1951). BOYLE (1969) konzipiert den Status nicht in der traditionellen Weise aus den Anzahlen von erhaltenen Wahlen, sondern er nimmt an, daß Personen, die sich gegenseitig wählen, eigentlich nur der gleichen Statusstufe angehören können, während unerwiderte Wahlen nur zwischen rangungleichen Personen stattfinden können. Diese Grundidee haben auch CLARK UND MCGUIRE (1952) in der *soziometrischen Sequenz* verwertet.

Aus der *Graphentheorie* heraus entwickelte HARARY (1959) die Begriffe Status und *Contrastatus*, wobei unter Status die Menge der Untergebenen zu verstehen ist; der Status ist umso höher, je "tiefer" und zahlreicher die Untergebenen darunter sind. Der Status einer Person wäre die Anzahl der unmittelbaren Untergebenen plus der doppelten Anzahl von deren Untergebenen, plus der dreifachen Anzahl der Untergebenen von diesen usw. Contrastatus ist das Gegenteil. Bei Erhebung geeigneter Kriterien (z. B. Dominanz) können diese Werte auch in der Soziometrie sinnvoll berechnet werden. RAMANUJACHARYULU (1964) gibt eine Methode an, bei der man nach der Erhebung eines Beeinflussungskriteriums denjenigen angeben kann, der bei einer gegebenen Struktur die größte Möglichkeit hat, andere zu beeinflussen und der gleichzeitig am wenigsten beeinflusst wird.

Ein ebenfalls einfacher Statusindex zur Verwendung als Kohäsionsmaß ist der "index of concentration" (KATZ 1954), der in der Varianz der erhaltenen Anzahlen von Wahlen besteht, etwa wie der Hierarchie-Index nach HORN (1953), der im Rahmen eines Rangordnungsverfahrens die erhaltene Varianz der Rangplatzsummen zur maximal möglichen Varianz der Rangplatzsummen berechnet. Diese Art der Betrachtung der Erhaltsummenvektoren weist allerdings auch auf populäre Fehlinterpretationen des soziometrischen Status hin. Gewiß ist die Rangsteilheit oder Varianz der Elemente des Erhaltsummenvektors ein interessantes Maß für "Konzentration" oder "Dispersion", die Bezeichnung als "Ranggradient" (nach HOFSTÄTTER, vgl. SELG 1965) oder "Hierarchie-Index" legt aber den auch häufig geäußerten Verdacht nahe, man könne den soziometrischen Status als Indiz für Hackordnungen innerhalb menschlicher Gruppen ansehen (vgl. NEHNEVAJSA 1962). Das geht auf keinen Fall, da diese Rangreihe meist nicht das Ergebnis interpersoneller Dominanzversuche, sondern eher Ausdruck der Konzentration von Wünschen, Wahrnehmungen oder Eigenschaftsbeurteilungen ist.

CUBE UND GUNZENHÄUSER (1963) entwickelten mit der Gruppenentropie ein auf der Informationstheorie fußendes Maß für die Differenziertheit des Erhaltsummenvektors. Die "normierte Gruppenentropie" (*EEN*) bezeichnet mit dem Wert 0 maximale Gleichverteilung von soziometrischen erhaltenen Wahlen innerhalb eines Kollektivs. Die *EEN* verschwindet also bei nicht rangdifferenzierender Wahlstruktur. Die *EEN* nimmt einen höchsten Wert 1 an, wenn die Wahlverteilung im Kollektiv maximal differenziert ist im Sinne der Informationstheorie. Die *EEN* ist ein Gesamtmaß für die Wahlverteilung einer Gruppe. Die Formeln lauten:

$$(1) \quad EEN = \frac{EE(\max) - EE}{EE(\max) - EE(\min)} \quad \text{wobei: } h_i = \text{relative Häufigkeit}$$

$$EE = - \sum_{i=1}^n h_i \lg h_i \quad p_i = \text{Anzahl der erhaltenen Wahlen von } i$$

$$h_i = \frac{p(i)}{kn} \quad k = \text{Anzahl erlaubter Wahlen}$$

$$n = \text{Anzahl Gruppenmitglieder}$$

Cube und Gunzenhäuser führen eine Reihe empirischer Untersuchungen an, die zeigen, wie sich z. B. die *EEN* Werte kriteriumsabhängig verändern oder schulformabhängig variieren (vgl. VORWERG 1969).

DAVIS (1963) hat im gleichen Jahr wie Cube und Gunzenhäuser ebenfalls ein informationstheoretisches Maß für die Verteilung der erhaltenen Wahlen, das sogenannte *H*-Maß publiziert. *H* ist *EE* ähnlich. *H* kann gegen die Gleichverteilung der Wahlen getestet werden. *H* kann außerdem für zwei verschiedene Fälle berechnet werden, einmal nur für die erhaltenen Wahlen und einmal für die gleichzeitige Analyse der erhaltenen und abgegebenen Wahlen. Davis gibt auch die Stichprobenverteilung an und diskutiert Probleme der Anwendung dieses Maßes. Bei der gleichzeitigen Analyse der erhaltenen und abgegebenen Wahlen spielt der Wert *T* eine große Rolle. *T* ist die "transmitted information", die dann Null ist, wenn die Zahl der erhaltenen von der Zahl der abgegebenen Wahlen statistisch unabhängig ist. Wenn beide Maße perfekt miteinander korreliert sind, erreicht der Wert *T* ein Maximum.

Von FINDLEY (1966) stammt der "index of group assimilation" (*IGA*), der ebenfalls zur Operationalisierung der Verteilung der erhaltenen Wahlen dienen kann, mit folgender Formel:

$$(2) \quad IGA = 100 \left(1 - \frac{nN}{(N-1)(N-1-n)} \frac{s^2}{M^2} \right)$$

wobei: *n* = Anzahl erlaubter Wahlen
N = Anzahl Gruppenmitglieder
*s*² = Varianz erhaltener Wahlen
*M*² = Mittelwert erhaltener Wahlen zum Quadrat

Indizes über die Verteilung erhaltener Wahlen liefern stets einen oder mehrere Kollektivwerte. Die meisten der Indizes kann man auch berechnen, wenn man gestufte Informationen erhoben hat, wenngleich geringfügige Modifikationen nötig sind.

Über die Art der empirischen Verteilung erhaltener Wahlen, die in den letztgenannten Indizes quantifiziert wurden, herrscht wenig Übereinstimmung bei verschiedenen Autoren. Die Häufigkeitsverteilung der erhaltenen Wahlen ist "positively skewed" (GRONLUND 1959), ist eine "J curve" (EVANS 1962), eine Normalverteilung (THORPE 1953) und ähnelt der Verteilung des Einkommens in einer kapitalistischen Gesellschaft (MORENO 1960). Es scheint aber gesichert, daß die Verteilung positiver Wahlen sich durch einen Modalwert größer Null und die Verteilung negativer Wahlen durch einen Modalwert gleich Null auszeichnet. Weiterhin gibt es bei den negativen Wahlen stets einige wenige Personen, die besonders viele Rejektionen erhalten, die Häufigkeitsverteilung der negativen Wahlen läuft also rechts flacher aus (vgl. BASTIN 1967). Dieser Befund ist wiederholt berichtet worden, etwa durch HARPER (1968).

Unterschiede in der Verteilung der Daten sind gruppenspezifisch und abhängig vom Kriterium (GRONLUND 1959), abhängig vom Alter und Geschlecht der Mitglieder und abhängig von der Wahlbegrenzung (MORENO 1953). Bei der Frage nach den Effekten unterschiedlicher Wahlbegrenzung taucht der sogenannte "soziodynamische Effekt" auf (MORENO 1953): Erlaubt man mehr Wahlen, so wird der "Reiche immer reicher", d. h. der Unterschied zwischen Populären und Nichtpopulären wird deutlicher als bei weniger erlaubten Wahlen.

Eine weitere, häufig konstruierte Art von Indizes sind *Indizes der Gruppenkohäsion*. Nach PROCTOR UND LOOMIS (1951) sind folgende Indizes am gebräuchlichsten:

$$(3.1) \quad \text{group cohesion } C_o = \frac{\text{Anzahl gegenseitiger Wahlpaare}}{\frac{N(N-1)}{2}}$$

$$(3.2) \quad \text{group coherence } I_{cc} = \frac{Rq}{Up} \quad (\text{CRISWELL 1946})$$

$R = \text{Anzahl gegenseitiger Wahlen}$
 $U = \text{Anzahl einseitiger Wahlen}$
 $p = \frac{d}{N-1} \quad q = 1 - p$
 $d = \text{Anzahl erlaubter Wahlen}$
 $N = \text{Gruppengröße}$

$$(3.3) \quad \text{group integration } I = \frac{1}{\text{Anzahl der Isolierten}}$$

Ebenso bringt FESSENDEN (1953) einen Index der Kohäsion. Dieser beruht auf der soziometrischen Wahlverteilung:

$$(3.4) \quad \text{Index}(F) = \frac{\text{Anzahl gewählter Personen in den oberen 40\% des range} + \text{Anzahl der gewählten Personen in den unteren 40\% des range}}{\text{Gesamtanzahl der gewählten Personen überhaupt} - \text{Anzahl der gewählten Personen in den unteren 40\% des range}}$$

LEMAN UND SOLOMON (1952) geben Kohäsionsindizes als Prozentangaben aus der Anzahl derjenigen in einer Gruppe an, die keine oder überdurchschnittlich viele Wahlen erhalten haben.

Indizes, die sich auf bestimmte Teilgruppen beziehen, stellen PROCTOR UND LOOMIS (1951) zusammen. Es sind dies "ingroup preference" (CRISWELL 1943), "ingroup cleavage", "ingroup cohesion" (LUNDBERG 1942) und "ingroup climate" (ZELENY 1947), welcher das Klima in einer Subgruppe dadurch bestimmt, daß er die Anteiligkeit der von PROCTOR UND LOOMIS (1951) eingeführten "Wahlmuster" (= Typen von Zellvektoren) an den dyadischen Beziehungen der Subgruppe in einem Index verarbeitet. Die Wahlmuster nach Proctor und Loomis lauten wie folgt:

- Typ A: i wählt j , und j wählt i
 Typ B: i wählt j , und j ignoriert i
 Typ C: i wählt j , und j lehnt i ab
 Typ D: i ignoriert j , und j ignoriert i
 Typ E: i ignoriert j , und j lehnt i ab
 Typ F: i lehnt j ab, und j lehnt i ab

Der Index des "ingroup climate" lautet:

$$(3.5) \quad I_c = \frac{N(N-1)(5A' + 4B' + 3(C' + D') + 2E' + F')}{a(a-1)(5A + 4B + 3(C + D) + 2E + F)}$$

- wobei: a = Anzahl Personen in der Subgruppe
 N = Anzahl Personen in der Gesamtgruppe
 A', B', C', D', E', F' = Anzahl der Wahlmusterbeziehungen in Subgruppe
 A, B, C, D, E, F = Anzahl der Wahlmusterbeziehungen in Gesamtgruppe

Wie bereits erwähnt, ist die Entwicklung von Indizes auch ohne modelltheoretischen Bezug möglich. PROCTOR UND LOOMIS (1951, S. 570) dazu: "Index analysis is the area in which sociometry's problem orientation becomes most apparent. Most of the indices which will be presented below are devoid of any meaning beyond the common sense rationale which inspired them. This area however, has received perhaps more attention than any other, partly because of its practical nature and partly because of its immediate obviousness." In einigen Fällen wurden Indizes jedoch in besonderer Anlehnung an Modelle im weitesten Sinne entwickelt.

Bei der Analyse der soziometrischen Wahlen nach dem "chance model" (welches bei fast allen Autoren *kein* stochastisches Modell ist) werden soziometrische Daten daraufhin geprüft, wie sie sich von zufällig entstandenen Daten unterscheiden würden. BRONFENBRENNER (1943) sagt dazu: "... to what extent the distribution of choices obtained in a sociometric test differs from that which would be secured by having blindfolded subjects draw names from a hat." NEHNEVAJSA (1955) kennzeichnet den probabilistischen Ansatz wie folgt: "1. Die Wahrscheinlichkeitsgleichungen sind Modelle der Wahlprozesse, wenn Zufälligkeit des Wählens angenommen wird. 2. Das aktuelle Wahlverhalten der Gruppenmitglieder kann dann in Abweichungen von diesen Modellen gekennzeichnet werden. ..." Nach Nehnevajsa können im Rahmen dieses Modells folgende Werte bestimmt werden: Wahrscheinlichkeiten für erhaltene, abgegebene und erwiderte Wahlen und Ablehnungen, Durchschnittszahlen der Wahlen, Verteilungen der Wahlen, Verteilungen der gegenseitigen Wahlen, Durchschnittszahlen der Gegenseitigkeitsbeziehungen, Durchschnittszahl der nicht erwiderten Wahlen, der Isolierten, Verteilung der Isolierten, Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten von Wegen, Ringen und Cliques. Für soziometrische Variablen können Erwartungswerte unter Zufallsannahme errechnet werden und gefundene Werte mit exakten Wahrscheinlichkeiten belegt werden. Hieran schließen sich dann Aussagen der Form, z. B. "signifikant überwählt", "signifikant unterwählt", "signifikant viele Cliques" an. BRONFENBRENNER (1943) geriet bald in die Kritik von CRISWELL (1947), PROCTOR UND LOOMIS (1951), EDWARDS (1948) und anderen. Im wesentlichen wurde Bronfenbrenner die Verwendung des binomialen Modells vorgeworfen. Die Verfechter des Zufallsmodells, zu denen auch Gegner von Bronfenbrenner gehören, haben es grund-

sätzlich schwerer als andere Theoretiker, ihren Ansatz psychologisch plausibel zu machen. In einer mathematisch fundierten Übersicht über die Analysemethoden der Soziometrie meinen GLANZER UND GLASER (1959, S. 323) zu diesem Problem: "For example, if a given group has three isolates, it is of interest to discover how often this could have arisen by chance. However, a psychological theory or rationale to dictate the choice of configurations for study and to indicate why there should be departures from chance ordering has not yet been developed. ... At the present time, however, configurations and their distributions seem to have little theoretical or practical significance." Die Indizes des "chance models" sind Grenzwerte, an denen Indizes der Daten zu messen sind. Eine Indexanalyse mit dem "chance model" liefert also Differenzen zwischen erhaltenen und erwarteten Werten.

BAVELAS (1948) präsentiert eine algebraische, auf dem Boden der Lewinschen Feldtheorie entstandene Auswertungstechnik für Gruppenstrukturen, die nicht unbedingt soziometrische Strukturen sein müssen. Von Interesse ist der von BAVELAS (1950, nach FLAMENT 1963) entwickelte *Zentralitätsindex einer Struktur*, der auf graphentheoretisch ermittelten Distanzen zwischen Punkten einer Struktur beruht. Die *graphentheoretische Analyserichtung* soziometrischer Wahlen, die auf der Deutung soziometrischer Wahlen als Wegen oder Kanälen beruht, hat eine Reihe von Variablen geliefert, deren exakte Bestimmung mit Hilfe von Algorithmen möglich ist. Die "Liaison Person" ist ein Gruppenmitglied, welches Wahlen von einer Subgruppe erhält und selbst eine andere Subgruppe wählt, also im weitesten Sinne eine Verbindungsperson zwischen zwei Subgruppen. Wird eine "Liaison Person" aus einer Gruppe entfernt, so resultiert eine verminderte Verbundenheit der Restgruppe. Ein ähnliches Konzept liegt den "strengthening" und "weakening"-Mitgliedern einer Gruppe zugrunde. Stärkende und schwächende Mitglieder einer Gruppe werden im Hinblick auf die Verbundenheit der Gruppe, die exakt bestimmt werden kann, analysiert. Die "Liaison Person" wäre also ein extremer Fall einer verstärkenden Person, während eine isolierte Person, die mit keiner anderen Person verbunden ist, ein extrem schwächendes Mitglied der Gruppe wäre, da ihre Anwesenheit in einer Verschlechterung der Verbundenheit der Gruppe resultiert. Schließlich können auf graphentheoretischem Wege auch Redundanzen bestimmt werden. Redundanzen sind Wege innerhalb eines Graphen, die zwei Punkte über mehrere Zwischenstationen miteinander verbinden, obwohl es kürzere Wege zwischen diesen Punkten gibt. Diese Redundanzen können mit Hilfe umfangreicher Formeln, in die als Größen Matrizen und deren Potenzen eingehen, bestimmt werden. Die Formeln zur Bestimmung der Redundanz bei Weglängen von 5 und 6 gehen bereits über zwei Seiten hinweg (ROSS UND HARARY 1952). ROSS UND HARARY (1959) haben in einer Übersicht die graphentheoretischen Auswertungsmöglichkeiten zusammengestellt.

Wie zu sehen, liegt als Ergebnis einer graphentheoretischen Analyse nicht immer unbedingt ein Index vor, doch können die Ergebnisse in solche Werte umgewandelt werden. Nach BARNES (1969) liegen aufgrund von Konnektivitäts (Verbundenheits)analysen, auch als Ergebnis einer Suche nach "Liaison-Personen", Einstufungen der Gesamtstruktur in Grade der Verbundenheit oder Dichte auf Rangskalenniveau vor.

Eine besondere Art der Indexbildung stellt die Bestimmung der *interpersonellen strukturellen Distanzen* dar, meist auf der Basis von graphentheoretischen Überlegungen, wie ROSS UND HARARY (1955) zeigen. Die *Distanzmatrix* ist diejenige Soziomatrix, in der die Länge der Wege zwischen den jeweiligen Personen abgetragen ist. Erhält-

lich sind diese Weglängen zwischen den Personen dadurch, daß man die Matrix potenziert und die jeweils kürzesten Weglängen zwischen zwei Personen in eine Distanzmatrix einträgt. Diese Distanzmatrix ist der ursprünglichen Soziomatrix formal gleich. Ein direkter Vergleich mit nicht-strukturellen Außendaten ist also damit nicht ohne weiteres möglich. Erst wenn man diese Distanzmatrix clustern oder dimensionieren würde, hätte man die Möglichkeit einer nicht relationalen Kennwertbildung.

RIFFENBURGH (1966) gewinnt Distanzen zwischen Wählern mit Hilfe einer multivariaten Diskriminanzanalyse. Mit diesem Verfahren gelingt es ihm, auf einer Skala alle dyadischen Beziehungen in der Gruppe und auch alle Wähler so abzutragen, daß nachher Aussagen über die Distanzen zwischen zwei Wählern aus dem Blickwinkel eines dritten Wählers möglich werden. Das zugehörige Erhebungsverfahren sieht auch eine Selbsteinschätzung vor. Die wählenden Objekte brauchen bei diesem Verfahren nicht einzelne Personen zu sein, sondern können Mehrzahlen von Personen sein, wozu ein Beispiel gebracht wird. Die Distanzmatrizen je Wähler sind graphisch darstellbar.

7.3.2 Verfahren zur Cliquenidentifizierung

Als Cliquen werden Subgruppen in Gruppen bezeichnet, die nach verschiedenen strukturellen Kriterien herausgehoben sind. Es gibt verschiedene Definitionen von Cliquen. Man kann darunter eine Anzahl von Personen verstehen, die "fast alle" zueinander in einer wechselseitigen Beziehung stehen, oder aber es könnte eine Clique als eine Anzahl von Personen definiert werden, wobei zwischen jedem Mitglied eine direkte Verbindung besteht, die nicht unbedingt wechselseitig zu sein braucht. Schließlich könnte man eine Clique als eine Subgruppe definieren, in der es ein Mitglied gibt, welches alle anderen Mitglieder direkt oder indirekt erreichen kann, wenn man soziometrische Wahlen als Wege auffaßt.

Schwierig ist die Bestimmung von Cliquen, gleich welcher Definition, dadurch, daß es sowohl Personen gibt, die nur einer Clique (uniclqual), als auch solche, die auch zwei oder mehr Cliquen (coclqual) angehören können. Die Bestimmung der Cliquen kann rein optisch aus dem Soziogramm oder der Soziomatrix erfolgen, doch lösen die neueren Verfahren der Cliquenidentifizierung dieses Problem mit Hilfe von Algorithmen, die subjektive Entscheidungen minimieren, aber nur mit Hilfe von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen zeitlich ökonomisch durchzuführen sind.

Es sind verschiedene Methoden zu nennen: die "matrix manipulation and reduction" von FORSYTH UND KATZ (1946), die "diagonal maximization method" von BEUM UND BRUNDAGE (1950), die "matrix multiplication method" von FESTINGER (1949), LUCE UND PERRY (1949), HARARY UND ROSS (1957), die "generalized matrix multiplication method" von LUCE (1950) und die vektor- und faktorenanalytischen Verfahren von BOCK UND HUSAIN (1952), WRIGHT UND EVITTS (1961), MCRAE (1960) und BEATON (1966). Neuere Ansätze sind die auf graphentheoretischen Verfahren fußende "hierarchical clique diagnosis" von PEAY (1974) (Clustering von Distanzdaten), ein bereits programmiertes, iteratives Suchverfahren von RATTINGER (1973), die im weitesten Sinne auf der Zerlegung von Verdichtungen der Struktur fußenden Verfahren von KAPPELHOFF (1974) und ALBA (1973), sowie eine Adaptation clusteranalytischer Verfahren von BARTRAM UND ROLLETT (1974).

Ziel der Matrixmanipulation nach Forsyth und Katz ist eine Arrangierung der Reihen- und Kolonnenvektoren derart, daß sich die Distanzen zwischen den Wahlen und der Hauptdiagonalen minimieren. Die Matrixmanipulation nach Forsyth und Katz setzt binäre Eingangsinformation (Wahl / keine Wahl) voraus. Die folgenden Schritte sind, wie bei den anderen Verfahren auch, Übersetzungen nach GLANZER UND GLASER (1959):

1. Platziere in den Reihen 1 und 2 (und den Kolonnen 1 und 2) ein Paar von Individuen, die sich gegenseitig wählen.
2. Platziere in Reihe 3 (und in der Kolonne 3) ein Individuum, welches gegenseitige Wahlen mit beiden hat, oder, falls es das nicht gibt, das von beiden vorhergehenden gewählt wird.
3. Fahre fort, Individuen in dieser Weise hinzuzufügen. Als Kriterium dafür soll gelten, daß jedes neu anzufügende Individuum von mindestens 50% der bereits in der Subgruppe befindlichen Individuen gewählt wird.
4. Wenn kein Individuum mehr nach diesem Kriterium angefügt werden kann, gilt die entstandene Subgruppe als Clique. Der Prozeß wird nun so lange mit der Restmatrix wiederholt, bis alle Subgruppen gefunden sind.

SPILERMAN (1966) geht ähnlich vor. Auch er schlägt eine Arrangierung zum Zwecke der Distanzminimierung vor, nur wird die Rangreihe längs der Matrix so gestaltet, daß einzelne Personen mehrmals auftauchen können, und zwar im Rahmen jeder Clique, der sie angehören. Es werden also alle Personen mehrmals aufgeführt, die "cocliquial" sind. Dadurch wird die Distanzminimierung längs der Hauptdiagonalen besser erreicht. Das Verfahren ist ebenfalls programmierbar. Es ist aber zu beachten, daß das Ergebnis dieser Prozedur, die sog. "connection matrix", keine isomorphe Repräsentation der Urdaten mehr ist.

BEUM UND BRUNDAGE (1950) sind mit ihrer Methode ebenfalls den Rearrangement-Ansätzen zuzurechnen. Ihr Verfahren, das gewichtete Eingangsdaten benutzt, wird wie folgt beschrieben:

1. In die Diagonalzellen werden Nullen eingesetzt, danach Kolonnen- und Reihensummen gebildet.
2. Gewichte von 1 bis N werden den Reihen der Matrix zugeordnet, beginnend mit der 1 als Gewicht für die unterste Reihe der zunächst beliebigen Anordnung.
3. Alle Zellen werden nun mit ihrem Reihengewicht multipliziert. Danach bildet man die gewichteten Kolonnensummen.
4. Die gewichtete Kolonnensumme wird durch die ungewichtete Kolonnensumme dividiert, um so das durchschnittliche Gewicht zu erhalten.
5. Die Matrix wird nun umgeordnet nach der Reihenfolge der Größe der durchschnittlichen Gewichte und zwar so, daß die Kolonne mit dem höchsten durchschnittlichen Gewicht nach links kommt und die dazugehörige Reihe nach oben und fortlaufend so weiter. Diese Prozedur wird nun so lange wiederholt, bis sich durch Iteration die Gruppenstruktur nicht mehr verändert bzw. nur unwesentliche Veränderungen alternierender Art wegen der Tatsache der Rangaufteilungen erhalten werden.

Die gewichteten Eingangsdaten müssen so gepolt sein, daß die höchsten Werte auch das höchste Maß an Zuneigung oder Sympathie ausdrücken. Ziel dieses Verfahrens soll es sein, daß die Summe der Abweichungsquadrate zur Hauptdiagonalen ein Minimum wird. Dieses Kriterium ist von dem Forsyth und Katz-Ansatz verschieden und führt zu anderen Lösungen, das Verfahren insgesamt häufig auch zu Fehllösungen.

FESTINGER (1949) stellt einen Ansatz zur Matrixmultiplikation dar. Das Prinzip der

Matrixmultiplikation in der Cliquenidentifizierung ergibt sich aus graphentheoretischen Überlegungen. Durch Potenzierung der Soziomatrix ist es möglich, Verbindungen zwischen den Personen von der in der Potenz angegebenen Weglänge zu bestimmen. Es werden also mit der Quadrierung einer Soziomatrix die Weglängen 2 zwischen den Personen bestimmt ($A - B - C$). FESTINGER (1949) geht von einer Soziomatrix aus, die nur symmetrische Beziehungen als Eingangsinformation hat. In den Potenzen der Matrizen mit symmetrischen Eingangsinformationen kann man in den Hauptdiagonalen ablesen, ob die einzelnen Personen Cliquenmitglieder sind (z. B. $A - B - C - A$).

Auch LUCE UND PERRY (1949) identifizieren die Cliquen über die Matrixmultiplikation von Soziomatrizen mit symmetrischer Eingangsinformation. Ihr korrigiertes Verfahren wird von GLANZER UND GLASER (1959) wie folgt angegeben:

1. Suche diejenige Reihe in S^3 (= der cubierten Soziomatrix) mit der kleinsten oder einer der kleinsten diagonalen Zellbesetzungen.
2. Wähle die Mitglieder, deren Zellbesetzungen für diese Reihe die höchsten sind. Die Anzahl der zu wählenden Personen hängt von der Größe der diagonalen Zellbesetzung ab, die nach der Formel $(t-2)(t-1)$ zerlegt wird, wobei $t-1$ der höchsten Zellbesetzungen gewählt werden.
3. Überprüfe an der S -Matrix, ob auch alle wechselseitige Beziehungen unterhalten.
4. Wiederhole den Prozeß mit der nächst höheren oder gleich hohen Diagonalbesetzung bis alle Cliquen eingeteilt sind.
5. Überprüfe, ob auch alle Gruppenmitglieder bei den Cliquen aufgeführt sind, zu denen sie gehören.

Es ist aus dem Vorgehen ersichtlich, daß lediglich Dreiercliquen gesucht werden. Den Weg der Cliquenidentifizierung über die Matrixmultiplikation benutzen auch CHABOT (1950) und HARARY UND ROSS (1957).

LUCE (1950) benutzt ebenfalls die Matrixmultiplikation, doch benutzt er ein gänzlich anderes Cliquenkonzept als die vorangegangenen Arbeiten. Der Bestimmungsweg ist, bei binärer Eingangsinformation, etwa wie folgt zu kennzeichnen:

1. Berechne die Potenzen der Ausgangssoziomatrix so weit wie beabsichtigt.
2. Addiere alle.
3. In der summierten Matrix werden alle positiven Zellbesetzungen durch eine Eins ersetzt; die Diagonalzellbesetzungen werden durch Null ersetzt.
4. Hiernach wird wie bei der normalen Matrixmultiplikation verfahren.

Das Prinzip ist, daß die Cliquen auf der Basis der Addition der ursprünglichen Soziomatrix und ihrer Potenzierungen erhalten werden. Es gehen also in die Cliquendefinition nach LUCE (1950) nicht nur die direkten Wahlen in irgendeiner Form einseitig oder zweiseitig ein, sondern auch indirekte Wege.

Für das besondere Problem der Bestimmung von Cliquen bei gewichteter Eingangsinformation hat DOREIAN (1969) neben BEUM UND BRUNDAGE (1950) ein graphentheoretisches Konzept entwickelt. Die Cliquen werden auf der Basis der Definition von LUCE (1950) auf verschiedenen Stufen gewonnen. Für auf dem Wege einer gestuften Skala gewonnene soziometrische Daten sucht man alle Cliquen im "valued graph" auf, die größer Null sind, d. h. in denen die Personen durch gerichtete Pfeile von mindestens der Stärke 1 und höher miteinander verbunden sind; danach geht man von Beziehungen der Stärke 2 aus usw. Der Vorteil des Verfahrens liegt darin, daß Cliquen innerhalb von Cliquen bestimmt werden können.

Eine Methode der *Clusteranalyse* soziometrischer Daten stellen BOCK UND HUSAIN (1950) vor. Auf der Grundlage einer rangierten Wahlerhebung (erster, zweiter, dritter) werden soziometrische Wahlen gewichtet (3, 2 bzw. 1 Punkt) und, wenn sie gegenseitig sind, nach einer bestimmten Matrix der Gewichte gewichtet. Diese gewichteten Punkte werden in die Matrix eingesetzt. Dann bestimmt man das Paar von Personen, das den höchsten "relatedness score" hat (also meist solche Personen, die sich gegenseitig an erster Stelle gewählt haben). Zu diesem Paar wird dann eine dritte Person, die mit beiden insgesamt die höchste Verbundenheit aufweist, hinzugefügt usw. Nach jeder Hinzunahme einer Person wird der *B*-Koeffizient von Holzinger berechnet. Das Hinzufügen wird solange fortgesetzt, bis ein scharfer Abfall in *B* stattfindet. Die Formel des *B*-Koeffizienten lautet:

$$(4) \quad B_{(v)} = \frac{200 (n - p) S}{(p - 1) T}$$

wobei: $B_{(v)}$ = *B*-Koeffizient für eine bestimmte Gruppe
 n = Anzahl Personen in der Gruppe
 p = Anzahl Personen in der betreffenden Subgruppe
 S = Summe der "relatedness" innerhalb der betreffenden Subgruppe
 T = Summe der "relatedness" zwischen den Personen in der Subgruppe und im Rest der Gruppe

BOCK UND HUSAIN (1952) stellten, ausgehend von soziometrischen Daten, die nach einer Rangdifferenzmethode gewonnen wurden, eine *Faktorenanalyse* soziometrischer Daten zur Cliquesbestimmung vor. Es werden korrelationale Ähnlichkeiten zwischen den wählenden Gruppenmitgliedern berechnet, die dann einer Faktorenanalyse nach der Zentroidmethode und nachfolgender graphischer Rotation der Faktoren unterworfen werden. Das Faktorenmodell, daß diesem ersten faktorenanalytischen Auswertungsansatz zugrundeliegt, interpretiert die gemeinsamen Faktoren als Wahlgründe, die für mehrere Personen gültig sind, und die unigen Faktoren als Wahlgründe für nur einzelne Personen (→ Bd. V: Sturm und Vajna, Faktorenanalyse 6.1).

MACRAE (1960) sieht in seinem Faktorenmodell die Dimensionen als Subgruppen an, die sich unterschiedlich untereinander anziehen oder abstoßen. Im Ansatz von MacRae werden die Soziomatrizen direkt faktor analysiert. Ebenso in dem Ansatz von WRIGHT UND EVITS (1961), wo von einem *Q*-sort ausgegangen wird. In die Soziomatrix werden dementsprechend positive und negative Distanzen eingesetzt, da bei dem *Q*-sort auch eine Selbstbeurteilung erfragt wird. BEATON (1966) wendet die "inter battery"-Faktorenanalyse von Tucker zur Entdeckung von Cliques in der Soziomatrix an. Faktoren repräsentieren in dieser Lösung die Cliques. Die Ladung der einzelnen Person auf den Faktoren gibt das Ausmaß der Zugehörigkeit zu den jeweiligen Cliques an. Schiefwinklige Rotation der Faktoren gibt der Tatsache Ausdruck, daß Cliques gewöhnlich voneinander nicht völlig getrennt sind, sondern auch freundliche, indifferente und feindliche Beziehungen untereinander haben können.

Ein weiteres Verfahren der Cliquesidentifizierung ist ein datenmodifizierendes Matrixmultiplikationsverfahren von HUBBEL (1965), welches sich "input-output"-Ansatz nennt. Hubbel setzt sich mit MacRae auseinander, dessen Voraussetzung die Ähnlichkeit der "incoming and outgoing choice pattern" war. Ähnlich wie MacRae interpretiert Hubbel soziometrische Wahlen als Kanäle, durch welche "Einfluß" fließen kann. Bei ihm ist es jedoch möglich, daß "input" eine andere numerische

Größe haben kann als "output", was dieses Verfahren auch für gewichtete Daten zugänglich macht. Der "input-output"-Ansatz fußt im weitesten Sinne auf Überlegungen des Leontieff-Modells. Neben der Cliquenidentifizierung (Matrixmultiplikation) kann auch ein Kohäsionsindex bestimmt werden.

Vergleiche soziometrischer Techniken werden meist nur auf der Basis strategiedogmatischer Vorhaltungen durchgeführt. Eine Ausnahme bildet die Untersuchung von NOSANCHUK (1963). Hier wird empirisch ein *Vergleich von fünf verschiedenen Verfahren zur Cliquenidentifizierung* nach den Kriterien von Objektivität, Variablenreichtum und Kosten durchgeführt. Fünf verschiedene Gruppenstrukturen (Zufallsgruppe, Idealgruppe mit drei exklusiv getrennten Cliquen, Hierarchiegruppe mit Cliquen von unterschiedlichem Status, Kettengruppe ohne gegenseitige Wahlen und Überlappungsgruppe mit vielen Mehrfachsubgruppenzugehörigkeiten) wurden a priori festgelegt, um die "wahre" Identifizierung der Cliquen kontrollieren zu können. Innerhalb der zum Vergleich zugelassenen Verfahren (matrix rearranging, matrix multiplication, mutual choice sociogram, all choice sociogram und Faktorenanalyse) schnitt die Faktorenanalyse in allen Kriterien am besten ab.

Eine neuere Vergleichsuntersuchung zwischen verschiedenen Verfahren der Cliquendiagnose wurde von LANRFORD (1974) durchgeführt. Hubbels Verfahren sowie die multidimensionale Skalierung brachten nicht so günstige Ergebnisse. Neben den faktorenanalytischen Verfahren erwies sich insbesondere die "linkage analysis" von McQUERRY (1957), angewandt auf eine Interkorrelationsmatrix der Abgabe- oder Erhaltvektoren, als schnelles und präzises Verfahren der Cliquendiagnose. Nachteile dieser "linkage analysis" bestehen in der Nichtzulassung von Isolierten und Überlappung von Cliquen, die allerdings durch geringfügige technische Veränderungen vermieden werden können (z. B. Bestimmung einer unteren Grenze der Ähnlichkeit, ab der eine Person in die Analyse einbezogen wird, erlaubt Isolierte; Zulassung der z. B. zwei höchsten Ähnlichkeitskoeffizienten erlaubt Überlappung).

Eine Cliquendiagnose ist in eine soziometrische Untersuchung sinnvoll nur dann einzubauen, wenn es strukturelle Außendaten gibt, mit denen die mühsam diagnostizierten Cliquen auch verglichen werden können. Sonst hat man am Ende einer Cliquenanalyse doch nur sehr einfache Informationen darüber, ob jemand in einer Clique ist oder nicht. Diese Information kann man auch aus einer kurzen Inspektion der Soziomatrix oder des Soziogramms entnehmen (z. B. Bestimmung der gegenseitigen Wahlen). Ein Mangel der Vergleichsuntersuchungen ist das Fehlen von Validitätskriterien, die eine begründete Entscheidung für das eine oder andere Verfahren erschweren.

7.3.3 Verfahren zum Vergleich soziometrischer Daten

Vergleiche soziometrischer Daten sind im Rahmen verschiedener Fragestellungen möglich. Der Vergleich von Abgabe-Erhalt-Matrizen kann der Bestimmung des Zusammenhanges von verschiedenen Kriterien in einer Gruppe dienen (z. B. als Validitätsuntersuchung soziometrischer Wahlen, als Vergleich der Struktur einer Gruppe mit der Wahrnehmung durch Außenstehende oder mit Beobachtungsdaten) oder bei Längsschnittuntersuchungen dem Vergleich eines Kriterium über verschiedene Erhebungszeitpunkte. Vektorenvergleiche sind z. B. als Abgabe- oder Erhaltvektoreninterkorrelationen Ausgangspunkte von Faktorenanalysen zum Zwecke der Cliquenbe-

stimmung. Vektorenvergleiche über verschiedene Kriterien hinweg (z. B. Vergleich eines Abgabevektors eines Wahlkriteriums mit dem Erhaltvektor eines Wahrnehmungskriteriums ergibt ein Maß dafür, in welchem Ausmaß eine Person die an sie gerichteten Wahlerwartungen auch tatsächlich erfüllt) können in verschiedenen Kriterienkombinationen sinnvolle Koeffizienten liefern.

Zum Vergleich von Strukturen sind verschiedene Koeffizienten entwickelt worden. KATZ UND POWELL (1954) schlagen einen "index of conformity" (C) vor. Eine Durchrechnung des Zusammenhangs der Indizes Gamma 1 (Ähnlichkeit von Struktur A zu B) und Gamma 2 (Ähnlichkeit von Struktur B zu A) zu C (Ähnlichkeit unabhängig von Ausgangsstruktur), ergab folgende Beziehung zum phi-Koeffizienten:

$$(5.1) \quad C^2 = \text{Gamma 1} \cdot \text{Gamma 2} = \text{phi}^2$$

Das heißt also, daß man mit Hilfe einer Vierfelderkorrelation zwei Strukturen miteinander vergleicht, indem man die Anzahlen der Soziomatrixzellen, die bei den zu vergleichenden Strukturen konstant (Wahl-Wahl, Nichtwahl-Nichtwahl) bzw. verschieden (Wahl-Nichtwahl u. u.) waren, in ein Vierfelderschema einträgt und dabei berücksichtigt, daß sich die Gesamtzahl der Beobachtungen in einer Gruppe der Größe n nach $n(n-1)$ berechnet, wenn Selbstwahlen nicht zugelassen sind.

Gamma 1 , Gamma 2 und C sind in der traditionellen Notation von Vierfelderkoeffizienten wie folgt bestimmt:

$$(5.2) \quad \text{Gamma 1} = \frac{ad - bc}{(a + b)(b + d)}$$

$$(5.3) \quad \text{Gamma 2} = \frac{ad - bc}{(a + c)(c + d)}$$

$$(5.4) \quad C = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a + b)(b + d)(a + c)(c + d)}}$$

Die Signifikanzbestimmung von C geht über die Formel:

$$(5.6) \quad \text{chi}^2 = N \text{phi}^2 = N C^2$$

Auf der Basis des Yuleschen Koeffizienten:

$$(5.7) \quad Q = \frac{ad - bc}{ad + bc}$$

bestimmt DAVIS (1968) den Zusammenhang von Strukturen untereinander.

Man kann diese Koeffizienten auch innerhalb einer einkriterialen Matrix anwenden, um die Symmetrie der Wahlen zu bestimmen. Q würde z. B. +1.000, wenn es keine asymmetrischen Beziehungen in einer Gruppe geben würde, und Q wäre -1.000, wenn es keine symmetrischen Wahlen und/oder keine symmetrischen Nichtwahlen gibt. Davis gibt noch zwei weitere Variablen an, die er mit Hilfe des Yuleschen Koeffizienten bestimmt. Diese werden "subjektive Konsistenz" (Grad der Tendenz, im Kriterium a die gleichen Personen zu wählen wie im Kriterium b) und "Reziprozität" (die angibt, wie i den j im Kriterium a und wie j den i im Kriterium b wählt) genannt. Das letzte ist eine interkriteriale Bestimmung der Erwidern von Wahlen,

die eine besondere Bedeutung im Vergleich direkter soziometrischer Wahlen mit relationalen soziometrischen Wahlen erlangen kann. Es gelingt Davis weiterhin, interessante Anwendungen für Längsschnittuntersuchungen aufzuzeigen, z. B. mit der sequentiellen Symmetrie ("i wählt j jetzt, j den i später"), die ebenfalls auf der Basis des Yuleschen Koeffizienten, wie auch mit anderen Vierfelderkoefizienten, bestimmt werden kann.

MASSARIK U. A. (1960) haben einen einfachen Weg zur Bestimmung interstruktureller Vergleiche angegeben. Sie bestimmen auf der Basis multirelationaler Daten (vorgeschriebene, wahrgenommene, reale, gewünschte, abgelehnte Beziehungen) eine Reihe von Indizes als Prozentsätze interstruktureller Konstanz, z. B. "Welcher Prozentsatz von vorgeschriebenen Beziehungen ist auch gleichzeitig real?". Bei CAPPEL (1970) finden sich ebenfalls eine Reihe von Auszählungsvorschlägen zur interstrukturellen Konstanz, besonders im Zusammenhang mit relationalen Fragen.

Vergleiche soziometrischer Daten sind auch über bereits abgeleitete Indizes möglich, z. B. durch Interkorrelation von Statusindizes, Kohäsionsindizes. HORN (1953) bringt eine besondere Formel des rangkorrelativen Vergleichs für den Fall, daß die soziometrischen Daten über ein Rangordnungsverfahren erhoben worden sind. Bei gestuften Daten kann man direkte Strukturvergleiche unter Einsatz der Produkt-Moment- oder Rangkorrelation vornehmen, wenn man die Zellen der Abgabe-Erhalt-Matrix als Merkmalsträger auffaßt. Für die Analyse der Ähnlichkeitskoeffizienten bieten sich faktoren- oder clusteranalytische Verfahren an. Für die Analyse von Statusinterkorrelationen wird von DOLLASE (1972) die "linkage analysis" von MCQUERRY (1957) als "soziometrische Konnektionsanalyse" adaptiert.

KATZ (1947) bringt in einer allgemeinen Form die Probleme des Vergleiches von zwei Strukturmatrizen M_1 und M_2 :

$$(5.8) \quad M_1 = PM_2P' + C$$

wobei: P = Permutationsmatrix

P' = Transponierte der Permutationsmatrix

C = Konstante Matrix

M_1 ist eine Matrix, die nach einem der Rearrangement-Ansätze in eine kanonische Form gebracht worden ist, etwa der Art, daß die Wahlen sich um die Hauptdiagonale maximieren. Die Operation PM_2P' stellt dieselbe Form der Matrix wie in M_1 her, so daß die Matrix C die Veränderungen der individuellen Reaktion, P die Veränderungen der Gruppenstruktur enthalten muß.

7.3.4 Technische Hilfen in der Datenverarbeitung

Da in der Analyse soziometrischer Daten vornehmlich mathematische Verarbeitungsweisen eine Rolle spielen, kommt den rein technischen Problemen eine große Bedeutung zu. Eine Form der rationellen Längsschnittaufzeichnung soziometrischer Daten liefert einmal DUNLAP (1952) mit der "sociometric pattern form" und zum anderen NORTHWAY (1954) mit der "cumulative record form".

Mit Hilfe einer Lochkartensortierung kann KATZ (1950) folgende Werte rasch ermitteln: erhaltene Wahlen, abgegebene Wahlen, gegenseitige Wahlen, Subgruppenidentifi-

fizierung, Matrizenpotenzierungen, Cliquenstrukturen und korrelationale Analysen der Gruppenstruktur.

COLEMAN UND MACRAE (1960) geben ein Auswertungsprogramm soziometrischer Daten für den Univac Computer an, um gegenseitige Wahlen zu identifizieren und die Reihen und Kolonnen der Soziomatrix zu permutieren im Sinne des Ansatzes von FORSYTH UND KATZ (1946), jedoch wird hierzu ein eigener "cascading"-Ansatz entwickelt mit nur symmetrischer Eingangsinformation. BORGATTA UND STOLZ (1963) bieten ein Computerprogramm für die Beum und Brundage-Methode zur Cliquenidentifizierung an. AMES UND HIGGINS (1963) künden ein Computerprogramm an, welches verfügbare Charakteristika des Wählers und des Gewählten (z.B. demographische Daten) mit einbezieht und gleich fertige Auswertungen mit Signifikanzberechnungen ausdrückt. ALEXANDER (1963) bietet ein Computerprogramm zur Auswertung soziometrischer Daten mit der Berechnung des Statusindex von Katz, der Identifizierung gegenseitiger Wahlen, der Cliquenbestimmung und der Anzahl der erhaltenen Wahlen.

Wer die oft mühsame Adaptierung fremder Programme auf die gerade verfügbare Rechenanlage scheut, der kann, wenn er große Lochkartenanzahlen als nicht störend empfindet, auch mit den inzwischen in vielen deutschen Rechenzentren implementierten Programmen wie DRZ, BMD und SPSS arbeiten. Je nach Analyseziel locht man Abgabevektoren oder Zellenvektoren objektweise ab und kann dann viele Auswertungen mit normalen Statistik-Programmen bewerkstelligen.

7.3.5 Sonstiges

Gewichtungen bei der Analyse von Wahlen sind meist sehr willkürlich. CAMPBELL (1954) gibt einen interessanten Gewichtungsvorschlag soziometrischer Wahlen an. Die abgegebenen Wahlen werden als die rechten Ausläufer einer Normalverteilung der Gruppenmitglieder über dem Kriterium aufgefaßt. Nennt jemand in einer Gruppe von 10 Personen nur einen anderen, so wird angenommen, daß diese Person in der Normalverteilung über dieser gefragten Eigenschaft in den extremen 10% liegt, und es wird als Gewichtungswert nun ein Mittelwert für dieses 10%-Intervall in z-Werten angegeben. Die zweiten und dritten Wahlen werden dann entsprechend in solchen Abschnitten lokalisiert und für jede Wahl ein z-Wert angegeben, den man dann, der rechnerischen Einfachheit wegen, in ganzen Zahlen ausdrücken kann.

Als ungelöst wird, abgesehen von einem Ansatz von HOTELLING (1948), das Problem betrachtet, wie man auf der Basis von soziometrischen Daten eine *Gruppe möglichst optimal in Subgruppen* ("grouping") einteilen kann. Es gibt z. B. 34 650 Möglichkeiten, wie man 12 Gruppenmitglieder in 3 Gruppen zu je 4 Mitgliedern aufteilen kann. Allgemein gilt bei n Individuen und Aufteilung in k Subgruppen je m Mitglieder:

$$(6.1) \quad \text{Anzahl der Teilungen} = \frac{n!}{(m!)^k}$$

MORENO UND JENNINGS (1944) stellen eine grouping-Prozedur vor, die allerdings ein Probieren darstellt. Ausgehend von einer partiellen Rangordnungserhebung wird der logische Spielraum der möglichen Begegnungsformen zweier Wähler aufgelistet und durch Probieren dann eine Lösung gefunden.

Die Bestimmung der *Anzahl möglicher Strukturen* oder des Vorkommens bestimmter struktureller Variabler ist für Wahrscheinlichkeitsüberlegungen von grundsätzlichem Interesse. Von KATZ UND POWELL (1954) liegen Anzahlbestimmungen der verschiedenen möglichen Strukturen vor, einmal für feste Reihen- und Kolonnensummen der Soziomatrix und feste Gruppengrößen, für feste Gruppengrößen und Gesamtexpansion und für den Fall nur fester Gruppengröße. Für distinkte Strukturen, d. h. nicht ineinander permutierbare Strukturen und für bestimmte Teilbeziehungen, z. B. Symmetrien, liegt die Bestimmung der möglichen Anzahlen von DAVIS (1953) vor. Außerdem ist von Katz und seinen Mitarbeitern (teilweise nur universitätsintern publiziert) die Anzahl von Ketten, Kreisen, Isolierten usw. bestimmt worden (vgl. GLANZER UND GLASER 1959).

Wie bei der Bestimmung der Anzahl der verschiedenen möglichen Strukturen unter Konstanthaltung bestimmter Größen verfahren wird, soll an einem Beispiel (KATZ UND POWELL 1954) gezeigt werden. Zunächst wird die Gesamtmenge der soziometrischen Information in bestimmte Untermengen zerlegt. Der gesamte "sample space" gerichteter Beziehungen wird in einen "first order", "second order" und "third order subspace" zerlegt. Im "first order subspace" sind die Elemente der Menge die Wahlen in einer Gruppe, in einem "second order subspace" sind die von einer Person ausgehenden oder die von einer Person erhaltenen Wahlen als Elemente enthalten. Im "third order subspace" ist die Menge der abgegebenen und erhaltenen Wahlen als Elemente enthalten. Man kann diese konzeptuelle Zerlegung auch so interpretieren, daß in diesen Untermengen unterschiedlich komplexe Elemente erfaßt werden. Mit Hilfe kombinatorischer Überlegungen können dann die Anzahlen der verschiedenen möglichen Strukturen bestimmt werden. Je Untermenge bestimmt sich die Anzahl der Strukturen unterschiedlich. In einer Gruppe von n Mitgliedern, bei binärer Wahlinformation und ohne weitere Begrenzungen bestimmt sich die Anzahl der möglichen Strukturen wie folgt:

$$(6.2) \quad \text{Eta} = 2^{n(n-1)}$$

Liegt eine bestimmte Gesamtexpansionsmenge t vor, dann verringern sich die Möglichkeiten auf:

$$(6.3) \quad \text{Eta}_{(t)} = \binom{n(n-1)}{t}$$

In analoger Weise können, wie hier für den "first order subspace", dann auch für die anderen Untermengen solche Überlegungen angestellt werden und die verschiedenen möglichen Gruppenstrukturen errechnet werden. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer bestimmten Struktur des "first order subspace" wird angegeben als die Anzahl der bei einer gegebenen Expansion möglichen Strukturen zu der Anzahl der gesamt möglichen Strukturen:

$$(6.4) \quad P_{(t)} = \frac{\binom{n(n-1)}{t}}{2^{n(n-1)}}$$

Bei KATZ UND POWELL (1954) wird auch die Anzahl der Isolierten und die Formel für das Auftreten von Isolierten als Wahrscheinlichkeit berechnet. Die unterschiedlichen "sample spaces" sind gleichbedeutend mit der Einschränkung, die durch die Elementcharakteristika bezeichnet sind.

Von DAVIS (1953) sind auch die Anzahlen von symmetrischen, reflexiven und asymmetrischen Beziehungen in Gruppen unterschiedlicher Größe bestimmt worden. KATZ (1952) bestimmt die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Anzahl der Isolierten in einer Gruppe unter Zuhilfenahme einer Methode von Frechet. Es wird gezeigt, daß die binomiale Verteilung die ersten beiden Momente (Mittelwert und Varianz) der exakten Verteilung gut approximiert. KATZ UND POWELL (1955) geben auch Formeln an, um die Tendenz der Reziprozierung von Wahlen zu bestimmen.

Ein Anzahlproblem aus einer anderen Sicht wird von MACKENZIE (1967) behandelt, der die Dekomposition von bekannten Netzwerken der experimentellen Gruppenforschung analysiert. Er zählt die Möglichkeiten der Zerlegung von größeren Netzwerken in kleinere Einheiten auf.

7.4 Reliabilität und Validität

Gemäß den unterschiedlichen Konzeptionen soziometrischer Daten von einer mehr *testtheoretischen* und einer mehr *strukturtheoretischen Orientierung* her, gibt es die dazugehörigen unterschiedlichen Auffassungen über die Reliabilität soziometrischer Daten. Hinsichtlich der Validität stellt sich das Problem des Verhältnisses zwischen augenscheinlicher Validität und empirischer Validität.

Testtheoretiker in der Soziometrie sind im Zusammenhang mit der *Reliabilität* daran interessiert, wie zuverlässig sie den der soziometrischen Variable entsprechenden "true score", den wahren Status, die wahre Struktur, die wahren Cliques schätzen können. Strukturtheoretiker sind ebenfalls an der Zuverlässigkeit der Daten interessiert, doch da sie keine habituelle, individuelle oder kollektive Merkmalsdimension annehmen, geht es ihnen eher um die momentane instrumentelle Zuverlässigkeit der beobachteten Daten, und nicht selten wird alle Variabilität allein durch Variabilität in den aktuellen interpersonellen Beziehungen erläutert. Bei einigen soziometrischen Kriterien und einigen Fragen ist der eine Ansatz, bei anderen Fragen und Kriterien der andere Ansatz angepaßt.

Fragt man etwa nach Beurteilungen der anderen Gruppenmitglieder hinsichtlich einer Eigenschaft wie etwa "Jähzorn", würde man die Daten testtheoretisch konzipieren und Reliabilitäten in der gewohnten Weise durch parallele Kriterien, Reteste oder interne Konsistenz bestimmen. Bei soziometrischen Wahlfragen im Sinne MORENOS (1934), die auch praktische Konsequenzen haben, wäre die Annahme zuverlässiger Erhebung sinnvoll zu machen, Veränderungen nach einiger Zeit könnten dann als Veränderungen der Beziehungen in der Gruppe interpretiert werden. Es ist noch nicht entscheidbar, in welchem Ausmaß die beobachtbare Instabilität der soziometrischen Daten zu Lasten des Instrumentes der Datenerhebung oder zu Lasten der Veränderung der interpersonellen Beziehungen geht (vgl. LINDZEY UND BYRNE 1968).

Die Erklärung der *Veränderungen soziometrischer Daten* ist davon abhängig, wie es gelingt, das Entstehen interpersoneller Vorlieben und Abneigungen überhaupt zu erklären. Es ist jedoch zu diesem Problem eine Untersuchung von FIELD (1965) zu nennen, der zu dem Schluß kommt, daß der Wahlwechsel als solcher eine sozial erstrebenswerte Erfahrung darstellt, wie es etwa erstrebenswert ist, seine Kleider der Mode gemäß zu verändern.

KATZ UND PROCTOR (1959) wenden zur Erklärung der Veränderung soziometrischer Daten das Markov-Modell an, welches die Abhängigkeit der aktuellen soziometrischen Wahlen von zu einem früheren Zeitpunkt erhobenen Wahlen abbilden kann.

Eine "dynamische Soziometrie" fordert BASTIN (1967). Hierbei sollen Längsschnittuntersuchungen soziometrischer Daten mit gleichzeitiger Kontrolle anderer Variablen verbunden werden, was relativ selten geschieht.

Über individuelle Unterschiede in der Stabilität berichten DAVIDS UND PARENTI (1958), welche feststellen konnten, daß emotional gestörte Kinder weniger stabile Wahlen abgaben als gesunde Kinder, oder auch KIPNIS (1961), die Instabilitäten bei solchen feststellen konnte, die ihre besten Freunde schlechter als sich selbst beschrieben.

Die soziometrische Variable, für die im wesentlichen die "Reliabilität" bestimmt wird, ist die Zahl der erhaltenen Wahlen oder der soziometrische Status. Reliabilitäten der abgegebenen Wahlen, Rejektionen oder Cliques, Paare werden seltener angegeben. Hierdurch ist auch das statistische Verfahren bezeichnet: häufig Rangkorrelationen, seltener Produkt-Moment-Korrelationen oder prozentuale Angaben über konstant gebliebene Daten. HARPER (1968) schätzt die Reliabilität varianzanalytisch nach dem bifaktoriellen "random model", welches auf HOYT (1941) zurückgeht. Die Gruppenmitglieder werden hier einmal als Beurteiler und zum anderen als Beurteilte aufgefaßt. Es ist praktisch eine interne Konsistenzschätzung für erhaltene soziometrische Wahlen zu einem Kriterium. Hohe interne Konsistenz liegt vor, wenn sich die Gruppenmitglieder hinsichtlich ihrer abgegebenen Beurteilungen über andere Gruppenmitglieder "einig" sind.

Die "interjudge consistency" (FRENCH UND MICHAEL 1966), auch Auswerterreliabilität oder Objektivität genannt, wird bestimmt, indem man die Analysedaten verschiedener Auswerter innerhalb einer bestimmten Auswertungsmethode miteinander vergleicht. LOOMIS (1948) berichtet von hoher Auswerterreliabilität der soziometrischen Verfahren. Es sei jedoch angemerkt, daß sich bei der Auswertung der graphischen Darstellungen große Unterschiede in Darstellung, Interpretation und Analyse der Cliques ergeben. Übersichten über die Konsistenz soziometrischer Daten liefern LINDZEY UND BORGATTA (1954) und LINDZEY UND BYRNE (1968). MOUTON, BLAKE UND FRUCHTER (1960) fassen in einer ausführlichen Übersicht rund 50 Untersuchungen zur Reliabilität zusammen.

Nach den in diesen Zusammenfassungen referierten Untersuchungen nimmt die Retestreliabilität des soziometrischen Status mit der Größe des Retestzwischenraumes ab: Nach einer Woche werden im Mittel Korrelationen von .90, nach einer Woche bis etwa einem Monat Zwischenraum Korrelationen zwischen .45 und .90, nach längeren Zwischenräumen werden Korrelationen um den Wert .60 mit erheblicher Streuung berichtet. Wichtige Stabilitätsvariablen sind etwa Alter der Gruppenmitglieder, Dauer der Bekanntschaft und Persönlichkeitseigenschaften.

Relevant für strukturelle Analysen soziometrischer Daten ist der mehrfach berichtete Befund, daß die einzelne soziometrische Wahl relativ instabil ist, wengleich die Anzahl erhaltener Wahlen (Status) je Individuum relativ konstant bleibt (z. B. DOLLASE 1972). Das legt die Vermutung nahe, daß soziometrische Erhebungsverfahren meist mehr oder minder konstante Persönlichkeitszüge erfassen und weniger die mehr strukturellen Aspekte einer aktuellen Gruppensituation. Nun braucht diese Tatsache

nicht weiter zu beunruhigen, wenn gewährleistet ist, daß in der Erhebung sorgfältig nach den Kriterien einer "Struktur" geforscht wird. Gelegentlich läßt sich die Stabilität der Struktur durch strukturelle Zusammenfassungen der Wahlen oder Beurteilungen (z. B. nach schaltalgebraischen Verknüpfungsoperationen, vgl. DOLLASE 1974) mehrerer Kriterien (z. B. eine 1 wird notiert, wenn A den B gut leiden kann, mit ihm in Urlaub fahren möchte, mit ihm schon mal in Urlaub gefahren ist und ihn länger als drei Jahre kennt – wenn eine Bedingung nicht erfüllt ist, wird eine 0 notiert) oder durch Erhebung und entsprechende Berücksichtigung von Wahrnehmungen erhöhen, so daß auch differenzierte strukturelle Analysen, die ja z. T. im Ergebnis stark von der Existenz bzw. Nichtexistenz einzelner Wahlen abhängen, sinnvoll sind.

Soziometrische Daten können augenscheinliche *Validität* (Gültigkeit) für sich beanspruchen (vgl. LINDZEY UND BORGATTA 1954), sofern die Interpretation sich genügend nah an die operative Gewinnung der Daten hält (z. B. bei der Frage "Neben wem möchtest Du sitzen?"). Sollen die Daten zum Schluß auf Verursachungsdimensionen herangezogen werden, ist eine empirische Validierung (oder Konstruktvalidierung) unerlässlich. Soziometrische Forschung wird unter zwei Fragen, die auf die empirische Validität soziometrischer Daten im weitesten Sinne Bezug nehmen, vorangetrieben (NEHNEVAJSA 1960):

1. "What are the sociometric configurations predictive of?" oder auch als Vorhersagefragestellung zu bezeichnen. Die soziometrischen Variablen sind die "antecedents" (unabhängige Variablen) anderer Variablen.
2. "What variables predict the sociometric configurations?" oder auch als Entstehungsfragestellung zu bezeichnen. Die soziometrischen Variablen sind die "consequents" (abhängige Variablen) anderer Variablen.

Eine weitere Fragestellung ist aus der ersten und zweiten zugleich abzuleiten, nämlich die, welche nach den Kovariaten soziometrischer Variablen fragt (Korrelationsfragestellung). Diese Art der Fragestellung ist in der Soziometrie häufig.

Soziometrische Untersuchungen können nach verschiedenen Gesichtspunkten eingeteilt werden, z. B.:

1. Art der Fragestellung
2. Art der nicht-soziometrischen Variablen (demographische, Persönlichkeits-, Intelligenz-, Leistungs- und soziale Variablen etc.)
3. Art der soziometrischen Variablen (Status, Struktur, Indizes etc.)
4. Art der Messung der nicht-soziometrischen Variablen (Test, Fragebogen, Beobachtung etc.)
5. Art der Gruppen und Gruppenmitglieder (Schulklassen, Arbeitsteams, Fußballmannschaft etc.).

Üblich ist eine Einteilung nach den nicht-soziometrischen Variablen (vgl. LINDZEY UND BORGATTA 1954). Im Rahmen dieser Übersicht kann keine Referierung der Ergebnisse der soziometrischen Forschung gegeben werden, die einige tausend Veröffentlichungen umfaßt. Eine erschöpfende Übersicht existiert noch nicht, doch sei dem Leser die Lektüre von GRONLUND (1959), EVANS (1962), LINDZEY UND BYRNE (1968) oder HÖHN UND SEIDEL (1969) empfohlen.

Literaturverzeichnis

- ALBA, R. D., A graph theoretic definition of a sociometric clique, in: *Journal of Mathematical Sociology* 3, 1973, S. 113-126.
- ALEXANDER, N. C., A method for processing sociometric data, in: *Sociometry* 26, 1963, S. 268-269.
- AMES, R. G. UND A. C. HIGGINS, Note on a Univac program for contingency analysis in the large scale sociogram, in: *Sociometry* 26, 1963, S. 128.
- BARKER, P. G., The social interrelations of strangers and acquaintances, in: *Sociometry* 5, 1942, S. 169-179.
- BARNES, J. A., Graph theory and social networks: A technical comment on connectedness and connectivity, in: *Sociology* 3, 1969, S. 215-232.
- BARTRAM, M. UND B. ROLLETT, Eine Weiterentwicklung des Soziogramms aufgrund taxometrischer Konzepte, Manuskript, vorgetragen auf der 16. Tagung der exp. arbeitenden Psychologen, Gießen 1974.
- BARTUSSEK, D. UND G. MIKULA, Faktoren der Beliebtheit und Tüchtigkeit in soziometrischen Strukturen. Eine Untersuchung an Schulklassen der 12. Schulstufe, in: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* 1, 1969, S. 223-240.
- BASTIN, G., Die soziometrischen Methoden, Bern 1967.
- BAVELAS, A., A mathematical model for group structure, in: *Applied anthropology* 7, 1948, S. 16-30.
- BAVELAS, A., Communication patterns in task oriented groups, in: *Journal of the Acoustical Society of America* 57, 1950, S. 271-282.
- BEATON, A. E., An inter battery factor analytic approach to clique analysis, in: *Sociometry* 29, 1966, S. 135-145.
- BERNFELD, S. (Hrsg.), Vom Gemeinschaftsleben der Jugend, in: *Quellenschriften zur seelischen Entwicklung*, Bd. II, Leipzig/Wien/Zürich 1922.
- BEUM, C. O. UND E. G. BRUNDAGE, A method for analyzing the sociomatrix, in: *Sociometry* 13, 1950, S. 141-145.
- BIEHLER, R. F., Companion choice behavior in the kindergarten, in: *Child Development* 25, 1954, S. 45-50.
- BJERSTEDT, A., Interpretations of sociometric choice patterns, Lund/Kopenhagen 1956.
- BLUMBERG, H. H. UND C. B. DESOTO, Avoiding distortions in sociometric choices, in: *International Journal of Sociometry and Sociatry* 5, 1968, S. 16-21.
- BOCK, R. D., A synthesis of time sampling and sociometric testing, in: *Sociometry* 15, 1952, S. 263-271.
- BOCK, R. D. UND S. Z. HUSAIN, An adaptation of Holzingers B-coefficient for the analysis of sociometric data, in: *Sociometry* 13, 1950, S. 146-153.
- BOCK, R. D. UND S. Z. HUSAIN, Factors of the tele: a preliminary report, in: *Sociometry* 15, 1952, S. 206-219.

- BORGATTA, E. F., A diagnostic note on the construction of sociograms and action diagrams, in: *Group Psychotherapy* 3, 1951, S. 300-308.
- BORGATTA, E. F. UND W. STOLZ, A note on a computer program for rearrangement of matrices, in: *Sociometry* 26, 1963, S. 391-392.
- BOYLE, R. P., Algebraic systems for normal and hierarchical sociograms, in: *Sociometry* 32, 1969, S. 99-119.
- BRONFENBRENNER, U., A constant frame of reference for sociometric research, in: *Sociometry* 6, 1943, S. 363-397.
- BURNS, E., Reliability and transitivity of pair-comparison sociometric responses of retarded and nonretarded subjects, in: *American Journal of Mental Deficiency* 78, 1974, S. 482-485.
- BUNGARD, W. UND H. E. LÜCK, *Forschungsartefakte und nicht-reaktive Meßverfahren*, Stuttgart 1974.
- BYRD, E., A study of validity and constancy of choice in a sociometric test, in: *Sociometry* 14, 1951, S. 175-181.
- CAMPBELL, D. T., A rationale for weighting first, second and third sociometric choices, in: *Sociometry* 17, 1954, S. 242-243.
- CAPPEL, W., *Das Kind in der Schulklasse*, 4. Aufl. Weinheim/Berlin/Basel 1970, zuerst: 1963.
- CARLSON, E. R., Clique structure and member satisfaction in groups, in: *Sociometry* 23, 1960, S. 327-337.
- CHABOT, J., A simplified example of the use of matrix multiplication for the analysis of sociometric data, in: *Sociometry* 13, 1950, S. 131-140.
- CLARK, R. A. UND C. MCGUIRE, Sociographic analysis of sociometric valuations, in: *Child Development* 23, 1952, S. 129-140.
- COCKRIEL, I. W., Sociometric status scores: A comparison of Jamrich values with conventional scales, in: *Journal of Educational Measurement* 9, 1972, S. 71-73.
- COLEMAN, J. S. UND D. MACRAE, Electronic processing of sociometric data for groups up to 1000 in size, in: *American Sociological Review* 25, 1960, S. 722-727.
- COPILOWISH, I. M., Matrix development of the calculus of relations, in: *Journal of symbolic Logic* 13, 1948, S. 193-203.
- CRISWELL, J. H., Sociometric methods of measuring group preferences, in: *Sociometry* 6, 1943, S. 398-408.
- CRISWELL, J. H., Foundations of sociometric measurement, in: *Sociometry* 9, 1946, S. 7-13.
- CRISWELL, J. H., The measurement of group integration, in: *Sociometry* 10, 1947, S. 259-267.
- CRISWELL, J. H., Notes on the constant frame of reference problem, in: *Sociometry* 13, 1950, S. 93-107.
- CROFT, I. J. UND T. G. GRYGIER, Social relationships of truants and juvenile delinquents, in: *Human Relations* 9, 1956, S. 439-466.

- CROSS, D., An experimental study of the effects of negative sociometric choices on interpersonal relationships in grade five students, in: Dissertation Abstracts 27, 1966, S. 668.
- CUBE, F. UND R. GUNZENHÄUSER, Über die Entropie von Gruppen, Quickborn 1963.
- DAVIDS, A. UND A. H. PARENTI, Time orientation and interpersonal relations of emotionally disturbed and normal children, in: Journal of abnormal and Social Psychology 57, 1958, S. 299-305.
- DAVIS, J. H. The preliminary analysis of emergent social structure in groups, in: Psychometrika 28, 1963, S. 189-198.
- DAVIS, J., Statistical analysis of pair relationships. Symmetry, subjective consistency and reciprocity, in: Sociometry 31, 1968, S. 102-119.
- DAVIS, R. L., The number of structures of finite relations, in: Proceedings of the American mathematical society 4, 1953, S. 486-495.
- DEFARES, P. B. U. A., Syracuse-Amsterdam-Groningen soziometrische Schaal, keine Jahresangabe, Bezug über Swets und Zeitlinger, Amsterdam, Keizersgracht 487.
- DOLLASE, R., Erkundung des Zusammenhanges zwischen soziometrischen Daten und spontanem Sozialverhalten in kleinen Gruppen, Diplomarbeit, Düsseldorf 1970.
- DOLLASE, R., Zur Unzuverlässigkeit soziometrischer Wahlen in Schulklassen, in: Schule und Psychologie 19, 1972 (a), S. 39-46.
- DOLLASE, R., Die soziometrische Konnektionsanalyse, in: Psychologische Beiträge 14, 1972 (b), S. 68-79.
- DOLLASE, R., Soziometrische Techniken, Weinheim 1973².
- DOLLASE, R., Struktur und Status, Weinheim 1974.
- DOLLASE, R., Soziometrie als Interventions- und Meßinstrument, in: Gruppendynamik 6, 1975, S. 82-92.
- DOREIAN, P., A note on the detection of cliques in valued graphs, in: Sociometry 32, 1969, S. 237-242.
- DUNNINGTON, M. J., Investigation of areas of disagreement in sociometric measurement of preschool children, in: Child Development 28, 1957 (a), S. 93-102.
- DUNNINGTON, M. J., Behavioral differences of sociometric status groups in a nursery school, in: Child Development 28, 1957 (b), S. 103-111.
- DUNLAP, C., Recording of sociometric data made concise and continuous, in: School Review 60, 1952, S. 225-229.
- EDWARDS, D. S., The constant frame of reference problem in sociometry, in: Sociometry 11, 1948, S. 372-379.
- ENG, E. UND R. L. FRENCH, The determination of sociometric status, in: Sociometry 11, 1948, S. 368-371.
- ENGELMAYER, O., Schulkinder unter sich. Das Soziogramm in der modernen Schule, Pädagogische Studienhilfen Nr. 6, München 1952.
- ERTEL, S., Neue soziometrische Perspektiven, in: Psychologische Forschung 28, 1965, S. 329-362.
- EVANS, K. M., Sociometry and Education, London 1962.

- FEGER, H., Probleme einer quantitativen Soziometrie, unveröffentlichtes Manuskript, RWTH Aachen 1974.
- FESSENDEN, S. A., An index of cohesiveness-morale based on the analysis of sociometric choice distribution, in: *Sociometry* 16, 1953, S. 321-326.
- FESTINGER, L., The analysis of sociograms using matrix algebra, in: *Human Relations* 2, 1949, S. 153-158.
- FINDLEY, W. G., Group vs. individual sociometric relations, in: *International Journal of Sociometry and Sociatry* 5, 1966, S. 60-66.
- FIELD, S. P., A longitudinal study of sociometric choice and the communication of values, in: *Journal of Social Psychology* 66, 1965, S. 297-306.
- FLAMENT, C., Applications of graph theory to group structure, Englewood Clifts 1963.
- FORSYTH, E. UND L. KATZ, A matrix approach to the analysis of sociometric data: preliminary report, in: *Sociometry* 9, 1946, S. 340-347.
- FRANKEL, E. B., The social relationships of nursery school children, in: *Sociometry* 9, 1946, S. 200-225.
- FRENCH, J. W. UND W. B. MICHAEL, Standards for educational and psychological tests and manuals, APA, Washington, D. C. 1966.
- GARDNER, E. F. UND G. G. THOMPSON, Social relations and morale in small groups, New York 1956.
- GLANZER, M. UND R. GLASER, Techniques for the study of group structure: I. Analysis of structure, in: *Psychological Bulletin* 56, 1959, S. 317-332.
- GRONLUND, N. E., Acquaintance span and sociometric status, in: *Sociometry* 18, 1955, S. 62-68.
- GRONLUND, N. E., *Sociometry in the classroom*, New York 1959.
- HARARY, F., Status and contrastatus, in: *Sociometry* 22, 1959, S. 23-43.
- HARARY, F. UND J. C. ROSS, A procedure for clique detection using the group matrix, in: *Sociometry* 20, 1957, S. 205-215.
- HARPER, D. C., The reliability of measures of sociometric acceptance and rejection, in: *Sociometry* 31, 1968, S. 219-227.
- HOFFMANN, L. R., A note on ratings versus choices as measures of group attraction, in: *Sociometry* 25, 1962, S. 313-320.
- HOFFER, W., Ein Knabenbund in einer Schulgemeinde, in: S. BERNFELD (Hrsg.), *Vom Gemeinschaftsleben der Jugend*, Leipzig/Wien/Zürich 1922, S. 76-144.
- HOHN, F. E., Some methods of comparing sociometric matrices, Technical Report No. 5, University of Illinois, Urbana 1953 (nach: GLANZER UND GLASER 1959).
- HÖHN, E. UND G. SEIDEL, Soziometrie, in: C. F. GRAUMANN (Hrsg.), *Sozialpsychologie*, 1. Halbband, Band 7 des Handbuchs für Psychologie, Göttingen 1969.
- HOTELLING, H., *Research in multivariate statistical analysis*, University of North Carolina, Chapel Hill 1948 (nach: GLANZER UND GLASER 1959).
- HOYT, C., Test reliability estimated by analysis of variance, in: *Psychometrika* 6, 1941, S. 153-160.

- HUBBEL, C. H., An input-output approach to clique identification, in: *Sociometry* 28, 1965, S. 377-399.
- JAMRICH, J. X., Application of matrices in the analysis of sociometric data, in: *Journal of experimental Education* 28, 1960, S. 249-252.
- JENNINGS, H. H., A sociometric study of emotional and social expansiveness, in: BARKER UND WRIGHT (Hrsg.), *Child behavior and development*, New York 1943.
- JUSTMANN, J. UND J. W. WRIGHTSTONE, A comparison of three methods of measuring pupil status in the classroom, in: *Educational and Psychological Measurement* 11, 1951, S. 362-367.
- KAMFER, L., The utility of a buddy rating procedure as opposed to a sociometric test for the identification of military leaders, in: *Psychology Africa* 9, 1962, S. 37-43.
- KAPPELHOFF, P., Die Bestimmung und Charakterisierung von primären Umwelten mit Hilfe soziometrischer Daten im Rahmen eines Mehrebenenmodells, unveröffentlichtes Manuskript, Universität Kiel, Vortrag auf dem Soziologentag, Kassel, 1.11.1974.
- KATZ, E. W., A quantitative procedure for classifying descriptions of interpersonal behavior, in: *Perceptual and Motor Skills* 26, 1968, S. 1227-1235.
- KATZ, L., On the matrix analysis of sociometric data, in: *Sociometry* 10, 1947, S. 233-241.
- KATZ, L., Punched card technique for the analysis of multiple level sociometric data, in: *Sociometry* 13, 1950, S. 108-122.
- KATZ, L., The distribution of isolates in a social group, in: *Annals of Mathematical Statistic* 23, 1952, S. 271-276.
- KATZ, L., A new status index derived from sociometric analysis, in: *Psychometrika* 18, 1953, S. 39-43.
- KATZ, L., A probability model for one dimensional group organization, University of Michigan Seminar in Application of Mathematics, Memo. 23, 1954 (nach: GLANZER UND GLASER 1959).
- KATZ, L. UND J. H. POWELL, The number of locally restricted directed graphs, in: *Proceedings of the american mathematical society* 5, 1954, S. 621-626.
- KATZ, L. UND J. H. POWELL, A proposed index of the conformity of one sociometric measurement to another, in: J. L. MORENO (Hrsg.) *The Sociometry Reader*, Glencoe, Ill. 1960, S. 298-306.
- KATZ, L. UND J. H. POWELL, Measurement of the tendency toward reciprocation of choice, in: *Sociometry* 18, 1955, S. 659-664.
- KATZ, J. UND C. H. PROCTOR, The concept of configuration of interpersonal relations in a group as a time-dependent stochastic process, in: *Psychometrika* 24, 1959, S. 317-327.
- KIPNIS, D. M., Changes in self concepts in relation to perceptions of others, in: *Journal of Personality* 29, 1961, S. 449-465.
- LANKFORD, P. M., Comparative analysis of clique identification, in: *Sociometry* 37, 1974, S. 287-305.

- LEMANN, T. B. UND R. D. SOLOMON, Group characteristics as revealed in sociometric patterns and personality ratings, in: *Sociometry* 15, 1952, S. 7-90.
- LEVINGER, G. UND J. GUNNER, The interpersonal grid: I. Felt and tape technique for the measurement of social relationships, in: *Psychonomic Science* 8, 1967, S. 173-174.
- LINDZEY, G. UND E. F. BORGATTA, Sociometric Measurement, in: G. LINDZEY (Hrsg.), *Handbook of Social Psychology*, London 1954, S. 420-439.
- LINDZEY, G. UND D. BYRNE, Measurement of social and interpersonal attractiveness, in: G. LINDZEY UND E. ARONSON (Hrsg.), *A Handbook of social Psychology*, Bd. II, Reading 1968, S. 452-525.
- LORBER, N., The Ohio Social Acceptance Scale, in: *Educational Research* 12, 1970, S. 240-243.
- LUCE, D. R. UND A. D. PERRY, A method of matrix analysis of group structure, in: *Psychometrika* 14, 1949, S. 95-116.
- LUNDBERG, G. A., *Social research: A study of methods of gathering data*, New York 1942.
- MACKENZIE, K. D., Decomposition of communication network, in: *Journal of mathematical psychology* 4, 1967, S. 162-173.
- MASSARIK, F., R. TANNENBAUM, M. KAHANE UND J. WESCHLER, Sociometric choice and organizational effectiveness, in: *Sociometry* 16, 1953, S. 211-238.
- MCCANDLESS, B. R. UND H. MARSHALL, A picture sociometric technique for preschool children and its relation to teacher judgements of friendship in: *Child Development* 28, 1957, S. 139-147.
- MCQUITTY, L. L., Elementary linkage analysis for isolating orthogonal and oblique types and typal relevancies, in: *Educational and Psychological Measurement* 18, 1957, S. 207-229.
- MACRAE, D., Direct factor analysis of sociometric data, in: *Sociometry* 23, 1960, S. 360-371.
- MEDINUS, G. R., Several correlates of sociometric status in a first grade group in: *Journal of genetic Psychology* 101, 1962, S. 3-13.
- MERTN, A., Validitätsuntersuchung zum soziometrischen Test, in: *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie* 7, 1960, S. 631-641.
- MOORE, S. UND R. UPDEGRAFF, Sociometric status of preschool children related to age, sex, nurturance giving and dependancy, in: *Child Development* 35, 1964, S. 519-524.
- MORENO, FL. B., Sociometric status of children in an nursery school group, in: *Sociometry* 5, 1942, S. 395-411.
- MORENO, J. L., *Who shall survive?* New York 1953, zuerst: Washington 1934.
- MORENO, J. L., Sociometry in action, in: *Sociometry* 5, 1942, S. 298-315.
- MORENO, J. L., Sociometry and Marxism, in: *Sociometry* 12, 1949, S. 106-143.
- MORENO, J. L., *Die Grundlagen der Soziometrie*, Köln/Opladen 1954.
- MORENO, J. L., *The Sociometry Reader*, Glencoe, Ill. 1960.

- MORENO, J. L. UND H. H. JENNINGS, Sociometric statistics of social configurations, in: *Sociometry* 1, 1937/8, S. 342-374.
- MORENO, J. L. UND H. H. JENNINGS, Sociometric methods of grouping and regrouping with reference to authoritative and democratic methods of grouping, in: *Sociometry* 7, 1944, S. 397-414.
- MOUTON, J., BLAKE, R. UND B. FRUCHTER, The reliability of sociometric measures, in: J. L. MORENO (Hrsg.), *The Sociometry Reader*, Glencoe, Ill. 1960, S. 328-361.
- NEHNEVAJSA, J., Soziometrische Analysen von Gruppen, in: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 7, 1955, S. 119-157 und S. 280-302.
- NEHNEVAJSA, J., Soziometrie, in: R. KÖNIG (Hrsg.), *Handbuch der Empirischen Sozialforschung*, Bd. 1, Stuttgart 1962, S. 226-240.
- NEWTETTER, W. I., M. J. FELDSTEIN UND T. M. NEWCOMB, *Group adjustment: a study in experimental sociology*, School of Applied Social Sciences, Cleveland 1938.
- NORTHWAY, M. L. A method for depicting social relationships obtained by sociometric testing, in: *Sociometry* 3, 1940, S. 144-150.
- NORTHWAY, M. L., *Outsiders: a study of the personality patterns of children least acceptable to their age mates*, in: *Sociometry* 7, 1944, S. 10-25.
- NORTHWAY, M. L., *A plan for sociometric studies in a longitudinal program of research in child development*, in: *Sociometry* 17, 1954, S. 272-281.
- NOSANCHUK, T. A., A comparison of several partitioning techniques, in: *Sociometry* 26, 1963, S. 112-124.
- PEAY, E. R., Hierarchical clique structures, in: *Sociometry* 37, 1974, S. 54-65.
- POWELL, W. R. UND C. S. WILSON, Peer concept and sociometric analysis of a small group, in: *Psychological Reports* 25, 1969, S. 452-454.
- PRITCHATT, D., A note on the interpretation of the guess who test in the study of sociometric choice behavior, in: *British journal of social and clinical psychology* 3, 1963, S. 90-93.
- PROCTOR, C. H. UND C. P. LOOMIS, Analysis of sociometric data, in: M. JAHODA, M. DEUTSCH UND ST. COOK (Hrsg.), *Research methods in social relations*, Bd. 2, New York 1951, S. 561-585.
- RAMANUJACHARYULU, C., Analysis of preferential experiments, in: *Psychometrika* 29, 1964, S. 257-261.
- RATTINGER, H., Eine einfache Methode und ein FORTRAN-Programm zur Ermittlung von Cliques, in: *Zeitschrift für Sozialpsychologie* 4, 1973, S. 5-14.
- REININGER, K., Über soziale Verhaltensweisen in der Vorpubertät, in: C. BÜHLER UND V. FADRUS (Hrsg.), *Wiener Arbeiten zur pädagogischen Psychologie*, Wien/Leipzig/New York 1924.
- RIFFENBURGH, R. H., A method of sociometric identification on the basis of multiple measurement, in: *Sociometry* 29, 1966, S. 280-290.
- ROSS, I. C. UND F. HARARY, On the determination of redundancies in sociometric chains, in: *Psychometrika* 17, 1952, S. 195-208.

- ROSS, I. C. UND F. HARARY, Identification of the liaison persons of an organization using the structure matrix, in: *Management science* 1, 1955, S. 251-258.
- ROSS, I. C. UND F. HARARY, A description of strengthening and weakening members of a group, in: *Sociometry* 22, 1959, S. 139-147.
- RÖSSNER, L., *Das Autosozioogramm*, München/Basel 1968.
- SCHRÖDER, E., *Algebra und Logik der Relative*, Leipzig 1895.
- SEADOURNE, B., The action sociogram, in: *Group Psychotherapy* 16, 1963, S. 145-155.
- SELG, H., Über den Zusammenhang zwischen Tüchtigkeit und Beliebtheit in Schulklassen. Ein entwicklungspsychologischer Beitrag zur Gruppendynamik, in: *Psychologische Forschung* 28, 1965, S. 587-597.
- SPIELERMANN, S., Structural analysis and the generation of sociograms, in: *Behavioral Science* 11, 1966, S. 312-318.
- STARKWEATHER, E. K., A comparison of two techniques for measuring sociometric status among nursery school children, in: *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science* 42, 1962, S. 199-205.
- STENSAASEN, S. Should rejection reports be included in sociometric testing? in: *Pedagogisk Forskning* 1, S. 28-39.
- STRAUSS, G., Direct observation as source of quasi sociometric information, in: *Sociometry* 15, 1952, S. 141-145.
- TAGIURI, R., Relational analysis: an extension of sociometric method with emphasis upon social perception, in: *Sociometry* 15, 1952, S. 91-104.
- TALLMADGE, K. G., The validity of sociometric choice for the structural analysis of groups, in: *Australian Journal of Psychology* 11, 1959, S. 113-120.
- TENT, L., Schätzverfahren in der Unterrichtsforschung, in: K. H. INGENKAMP UND E. PAREY (Hrsg.), *Handbuch der Unterrichtsforschung*, Teil 1, Weinheim 1970 (dt. Bearbeitung des "Handbook of Research on Teaching" von GAGE).
- THOMPSON, G. G. UND M. POWELL, An investigation of the rating scale approach to the measurement of social status, in: *Educational and Psychological Measurement* 11, 1951, S. 440-455.
- THORPE, J. G., A sociometric study of London school children, Unpublished Ph. D. Thesis, London 1953.
- TOIGO, R., L. O. WALDER UND M. M. LEFKOWITZ, Examiner effect in the use of a near sociometric procedure in the third grades classroom, in: *Psychological Reports* 11, 1962, S. 785-790.
- TORRANCE, E. P., Sociometric techniques for diagnosing group ills, in: *Sociometry* 18, 1955, S. 342-355.
- VORMFELDE, D., Ein einfacher soziometrischer Versuchsplan. Der Group perception test von Hammond und Miller, in: *Psychologie in Erziehung und Unterricht* 22, 1975, S. 57-61.
- VORWERG, M., *Sozialpsychologische Strukturanalysen des Kollektivs*, Berlin 1969.
- WAGNER, K., *Graphentheorie*, Mannheim 1970;

- WARTEGG, E., Das Soziogramm, in: Bericht über den 17. Kongreß für Psychologie 1948, Göttingen 1953.
- WESCHLER, I. R., The sociometric field: A new training and research tool, in: Group psychotherapy 15, 1962, S. 123-125.
- WIGGINS, J. S. UND C. L. WINDER, The peer nomination inventory: an empirically derived sociometric measure of adjustment in preadolescent boys, in: Psychological Reports 9, 1961, S. 643-677.
- WILLINGHAM, W. W., On deriving standard scores for peer nominations with subgroups of unequal sizes, in: Psychological Reports 5, 1959, S. 397-403.
- WRIGHT, B. UND M. S. EVITS, Direct factor analysis in sociometry, in: Sociometry 24, 1961, S. 82-98.
- ZELENY, L. D., Selection of compatible flying partners, in: American Journal of sociology 52, 1947, S. 424-431.