

**Teil V**

**Anhang**

# Anhang A

## Glossar der Politiknetzwerkanalyse

*Philip Leifeld und Thomas Malang*

Die hier erklärten Stichworte beziehen sich auf methodische und theoretische Begriffe aus der Netzwerkanalyse, die entweder in den Kapiteln des vorliegenden Sammelbands zum Einsatz gekommen sind oder für das Verständnis jeweils anderer Glossareinträge erforderlich sind.<sup>1</sup> Querverweise innerhalb des Verzeichnisses sind mit einem Pfeil (⇒) gekennzeichnet. Die Umsetzung der jeweiligen Verfahren mit Softwarepaketen bezieht sich auf die Version 2.3.5 von *Visone* (<http://www.visone.info>) und auf die Version 6.163 von UCINET (Borgatti et al. 2002), zu finden unter <http://www.analytictech.com>.

**Adjazenzmatrix** Liegt ein ⇒ *One-Mode-Netzwerk* vor, können die Netzwerkdaten in einer Adjazenzmatrix gespeichert werden. Eine solche Matrix ist quadratisch und enthält als Spalten die gleichen Entitäten wie als Zeilen, z. B. Akteure×Akteure oder Ereignisse×Ereignisse. Die Zellen dieser Matrix enthalten dann die Relationen zwischen den Akteuren oder zwischen den Ereignissen. Um Relationen zwischen verschiedenen Gruppen von Entitäten zu speichern, können ⇒ *Two-Mode-Netzwerke* verwendet werden.

**Affiliationsmatrix** Affiliationsmatrizen sind eine Darstellungsform für ⇒ *Two-Mode-Netzwerkdaten*. Eine Klasse von Entitäten (z. B. Akteure) wird als Zeilenbeschriftung und eine andere Klasse (z. B. Ereignisse oder Gremien) als Spaltenbeschriftung benutzt. Die Zellen dieser rechteckigen Matrix enthalten dann z. B. die Zuordnungen der Akteure zu Ereignissen. Andere Darstellungsformen für Two-Mode-Netzwerke sind ⇒ *bipartite Graphen* und ⇒ *Hypergraphen*.

**Akteur** Siehe ⇒ *Graph*.

**Betweenness-Zentralität** Austauschbeziehungen zwischen Knoten in Netzwerken finden oft nicht nur zwischen direkt verbundenen Knoten statt, sondern Informationen fließen über dritte, intermediäre Knoten. Die Betweenness-Zentralität (vgl. ⇒ *Zentralität*) misst, auf wie vielen kürzesten Verbindungen ein Knoten liegt. Für einen Knoten  $n_i$  betrachtet man den Anteil der ⇒ *Geodesics* zwischen zwei beliebigen anderen Knoten  $n_j$  und  $n_k$ , auf denen  $n_i$  liegt, an allen Geodesics zwischen  $n_j$  und  $n_k$ . Die Betweenness von  $n_i$  ist dieser Anteil, aufsummiert

---

<sup>1</sup>Die Autoren danken Michael Baur für zahlreiche wertvolle Hinweise.

über alle möglichen Knotenpaare  $n_j$  und  $n_k$ . Zur besseren Vergleichbarkeit kann die Betweenness wie andere Zentralitäten so normiert werden, dass die Summe aller Werte im Netzwerk eins ergibt:

$$C'_B(n_i) = \frac{\sum_{j < k} \frac{g_{jk}(n_i)}{g_{jk}}}{\frac{(g-1)(g-2)}{2}}$$

Unter der Annahme, dass Informationen auf kürzesten Verbindungen fließen, bedeutet ein hoher Wert von Betweenness inhaltlich, dass Knoten  $n_i$  den Informationsfluss zwischen vielen anderen Knoten beeinflussen kann, da ein großer Anteil der Informationen über ihn geleitet wird. Details finden sich bei Wasserman und Faust (1994: 190).

**Binäre Relation** Ein Netzwerk kann *binäre* oder *gewichtete* Relationen/Kanten enthalten. Binäre Relationen können ausschließlich die Werte 0 oder 1 annehmen, je nach Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Beziehung. Gewichtete Relationen können unterschiedliche Werte auf mindestens ordinalem Skalenniveau je nach Intensität der Beziehung annehmen. Ungewichtete Relationen können oft als gewichtete Relationen mit den Werten 0 bzw. 1 angesehen werden.

**Bipartiter Graph** Ein bipartiter  $\Rightarrow$  *Graph* ist eine Repräsentationsform für  $\Rightarrow$  *Two-Mode-Netzwerke*. In einem solchen Graphen werden beide Klassen von Entitäten (z. B. Akteure und Ereignisse) als Knoten dargestellt. Zwei beliebige Knoten können nur dann mit einer Kante verbunden werden, wenn sie unterschiedlichen Klassen von Entitäten angehören. Auf diese Weise wird z. B. die Zuordnung von Akteuren zu Ereignissen oder zu Gruppen dargestellt. Details finden sich bei Wasserman und Faust (1994: 299 ff.). Andere Darstellungsformen für Two-Mode-Netzwerke sind  $\Rightarrow$  *Hypergraphen* und  $\Rightarrow$  *Affiliationsmatrizen*.

**Blockmodeling** Blockmodeling ist eine Bezeichnung für die Einteilung eines Netzwerks in mehrere Blöcke auf der Basis einer  $\Rightarrow$  *Subgruppenanalyse*. Blockmodeling umfasst einerseits die Partitionierung der Knoten in Blöcke und andererseits die Untersuchung der Beziehungen zwischen diesen Blöcken, z. B. anhand der  $\Rightarrow$  *Dichte*. Wasserman und Faust (1994: 389 ff.) beschreiben die Darstellung von Blockmodellen mittels *Dichtetabellen*, die die Dichte der einzelnen Blöcke enthalten, mittels *Bildmatrizen* („Image Matrices“), die als  $\Rightarrow$  *dichotomisierte* Version der Dichtetabellen aufgefasst werden können, oder mit der Hilfe von *reduzierten Graphen* („Quotientengraphen“), die als Knoten die Blöcke und als Kanten die Zelleinträge der Bildmatrix visualisieren. Die Partitionierung einer Matrix in Blöcke erfolgt entweder über typische Blockmodeling-Algorithmen wie  $\Rightarrow$  *CONCOR* oder der  $\Rightarrow$  *Tabu-Search-Permutation* oder mit Hilfe anderer Subgruppenverfahren wie der  $\Rightarrow$  *hierarchischen Clusteranalyse* oder der  $\Rightarrow$  *Cliquenanalyse*. In UCINET finden sich die Partitionierungsmethoden im Menü „Network“ unter *Roles & Positions*.

**Boundary Specification** Die Boundary Specification (Netzwerkabgrenzung) ist einer der ersten Punkte, die es bei der empirischen Untersuchung von Netzwerken zu

klären gilt. Die Frage lautet, welche Akteure in die Auswahlgesamtheit des Netzwerks aufgenommen werden sollen. Es gibt mehrere Methoden, eine Boundary Specification durchzuführen (vgl. Jansen 2003: 71 ff.). Laumann et al. (1983) unterscheiden zwischen *nominalistischen Methoden* und *realistischen Methoden* der Abgrenzung.

Bei den nominalistischen Methoden wird ausgehend von der Forschungsfrage bestimmt, wer auf Grund gewisser Merkmale zur Netzwerkpopulation gehört. Eine Unterkategorie dieser Methode ist die sog. *Positionsmethode*, bei der Akteure auf der Basis ihrer institutionellen Position als Akteur im Netzwerk betrachtet werden.

Realistische Methoden grenzen Netzwerke nicht auf Grund des Forschungsinteresses ein, sondern gehen umgekehrt davon aus, dass diejenigen Akteure zu einem Netzwerk gehören, die sich zugehörig fühlen oder aktiv im Netzwerk agieren. „Agieren im Netzwerk“ wird nach der *Entscheidungsmethode* auf Grund konkreter Teilnahmen an relevanten Ereignissen oder Entscheidungen festgelegt. Gilt die Perzeption der Zugehörigkeit als grenzziehendes Merkmal, wird mit der *Reputationsmethode* zuerst ein Kern wichtiger Akteure festgelegt (oft durch Experten), die dann wiederum angeben, wer ein Teil des Netzwerks ist.

**Box-Cox-Transformation** Zusammenhänge zwischen Netzwerkdaten (z. B. die Zentralität von Knoten) sind in der Regel nicht normalverteilt und sollten daher ohne vorherige Power-Transformation nicht mit linearen Regressionen untersucht werden. Die Box-Cox-Power-Transformation (Box und Cox 1964) dient dazu, empirische Daten einer Normalverteilung anzunähern, um die Annahmen nicht zu verletzen. Die Transformation folgt der Form:

$$y(\lambda) = \begin{cases} \frac{(y+\alpha)^\lambda - 1}{\lambda}, & \text{wenn } \lambda \neq 0 \\ \log(y + \alpha), & \text{wenn } \lambda = 0 \end{cases}$$

Dabei wird  $\lambda$  mit Hilfe einer Maximum-Likelihood-Schätzung bestimmt.  $\alpha$  ist ein konstanter Glättungsfaktor.

**Cliquenanalyse** Bei der Cliquenanalyse handelt es sich um eine graphentheoretische Form der  $\Leftrightarrow$  *Subgruppenanalyse*. Anhand der Knoten und Kanten eines Netzwerks werden kohäsive Subgruppen gefunden, die besonders dichte Beziehungen aufweisen oder nach einem anderen graphentheoretischen Kriterium identifiziert werden können. Die gängigsten Cliquenkonzepte und -algorithmen sind die  $\Leftrightarrow$  *n-clique*, der *n-clan*, *n-club*,  $\Leftrightarrow$  *k-plex* und der *k-core*; sie werden detailliert bei Wasserman und Faust (1994: 258 ff.) beschrieben.

In UCINET sind diese Verfahren hauptsächlich im Menü „Network“ unter dem Punkt *Subgroups* implementiert. In *visone* kann die Cliquenanalyse wie im Punkt  $\Leftrightarrow$  *visone – Analyse und Visualisierung* beschrieben durchgeführt werden, indem im Analyse-Tab bei „Level“ *Group* und bei „Objective“ *Cohesiveness* angewählt wird. Es stehen *n-cliquen* und *n-clans* zur Verfügung. Zusätzlich zur Variablen *k*, die hier statt *n* verwendet wird, kann die minimale Größe der zu identifizierenden Subgruppen festgelegt werden.

**Closeness-Zentralität** Die Closeness-Zentralität (vgl.  $\Leftrightarrow$  *Zentralität*) beruht auf der Idee, dass ein Knoten zentral ist, wenn er schnell mit allen anderen in Kontakt treten kann. Eine Annahme könnte lauten, dass er dies tun kann, wenn er in der Nähe aller anderen Knoten liegt, d. h. die Distanz zu den anderen Knoten gering ist. Um die Nähe zu berechnen, werden die Längen der kürzesten Verbindungen ( $\Leftrightarrow$  *geodesics*) eines Knotens  $n_i$  zu allen anderen Knoten im Netzwerk ( $d(n_i n_j)$ ) aufsummiert. Die Closeness-Zentralität wird nach Sabidussi (1966) als die Umkehrfunktion der Summe aller Distanzen von Knoten  $n_i$  zu allen anderen Knoten berechnet.

$$C_C(n_i) = \left[ \sum_{j=1}^g d(n_i n_j) \right]^{-1}$$

Wie sich aus der Formel ergibt, entstehen hierbei zwei Probleme. Sobald ein oder mehrere Knoten von Knoten  $n_i$  nicht erreicht werden können, wird das Ergebnis der Closeness-Zentralität null. Ihre Berechnung bietet sich deshalb nur in Netzwerken an, in denen keine isolierten Knoten vorkommen. Eine Lösung besteht darin, Closeness für die einzelnen Zusammenhangskomponenten des Netzwerks zu bestimmen. Zweitens hängt der Maximalwert des Index von der Größe des Netzwerks  $g$  ab. Um einen standardisierten Wert zu erhalten, schlägt Beauchamp (1965) eine Berücksichtigung der Größe (hier: Knotenanzahl) des Netzwerks ( $g-1$ ) vor. Die standardisierte Form der Closeness-Zentralität wird durch eine Multiplikation des Index mit der Anzahl aller anderen Knoten des Netzwerks errechnet.

$$C'_C(n_i) = (g-1)C_C(n_i)$$

Eine andere, sinnvolle Normierung besteht darin, jeden Closeness-Wert durch die Summe der Werte im Netzwerk bzw. in der Zusammenhangskomponente zu teilen.

**Clusteranalyse** Siehe  $\Leftrightarrow$  *Hierarchische Clusteranalyse*.

**Co-Occurrence-Matrix** Will man aus einer  $\Leftrightarrow$  *Affiliationsmatrix* eine zeilenweise  $\Leftrightarrow$  *Adjazenzmatrix* mit der Anzahl der gemeinsamen Affiliationen zwischen beliebigen Knoten (*Co-Occurrence-Matrix*) berechnen, kann man die Matrix mit ihrer  $\Leftrightarrow$  *Transponierten* multiplizieren:  $\mathbf{AA}^T$ . Will man eine solche Co-Occurrence-Matrix für die Spalten berechnen (z. B. Wie viele Mitglieder haben je zwei Gremien oder Vorstände gemein?), berechnet man  $\mathbf{A}^T \mathbf{A}$ .

Die Konvertierung eines  $\Leftrightarrow$  *Two-Mode-Netzwerks* in ein  $\Leftrightarrow$  *One-Mode-Netzwerk* kann in UCINET über die Funktion *Affiliations* im Menü „Data“ oder manuell mit Hilfe des Punktes *Matrix Algebra* im Menü „Tools“ durchgeführt werden.

**Cognitive Social Structure** Während in einem standardisierten Fragebogen zur Erhebung eines Beziehungsnetzwerks die Akteure nach ihren eigenen Beziehungen befragt werden, wird im Cognitive Social Structure Design darüber hinaus nach den wahrgenommenen Verbindungen der anderen Akteure gefragt. Es ergibt sich dadurch nicht nur ein Netzwerk der wirklichen Verbindungen, sondern auch ein

Netzwerk der Perzeption von Verbindungen der einzelnen Akteure (vgl. Krackhardt 1987).

**CONCOR** Die Abkürzung CONCOR steht für „Convergence of Iterated Correlations“. Bei dem  $\Rightarrow$  *Blockmodeling*-Algorithmus werden zeilenweise die Korrelationen einer Matrix berechnet. Für die resultierende  $\Rightarrow$  *Distanzmatrix* werden wiederum zeilenweise die Korrelationen berechnet. Der Schritt wiederholt sich so lange, bis die Matrix nur noch aus den Werten +1 und -1 besteht. Die Matrix kann nun so permutiert werden, dass rechteckige Blöcke mit Werten von +1 oder -1 entstehen. Diese Blöcke weisen eine maximale interne Dichte auf, während sie weniger Relationen zu Mitgliedern anderer Blöcke unterhalten. Die mathematischen Eigenschaften von CONCOR sind nicht vollständig bekannt, was generell für den Einsatz anderer Blockmodeling-Techniken spricht (Nunkesser und Sawitzki 2005: 271; Wasserman und Faust 1994: 380).

**Degree-Zentralität** Dem einfachsten  $\Rightarrow$  *Zentralitätsmaß* liegt die Annahme zu Grunde, dass ein zentraler Knoten viele Verbindungen im Netzwerk besitzt. Die Degree-Zentralität  $C_D(n_i)$  misst, wie viele Verbindungen  $d(n_i)$  ein Knoten  $n_i$  von den maximal möglichen Verbindungen zu den anderen Akteuren realisiert.

$$C'_D(n_i) = \frac{d(n_i)}{g-1}$$

Um ein standardisiertes Maß unabhängig von der Größe des Netzwerks zu erhalten, wird der Grad der realisierten Verbindungen durch die Anzahl der anderen Knoten (d. h. der insgesamt möglichen Verbindungen)  $g-1$  im Netzwerk geteilt.

**Dendrogramm** Ein Dendrogramm ist eine Darstellungsform für  $\Rightarrow$  *hierarchische Clusteranalysen*, bei der Fusionschritte von Clustern in einem Baumdiagramm dargestellt werden. Kritisch ist dabei die *Höhe*, bei der zwei geschachtelte Strukturen (Cluster) fusioniert werden: Laufen zwei Zweige spät zusammen, ist die Trennung zwischen den Clustern eindeutig; werden sie bereits früh fusioniert, gehören sie dem selben Cluster an. Der Analyst kann einen Schwellenwert in Bezug auf die Fusionshöhe über das Dendrogramm legen, bei dem die Interpretation der Cluster vorgenommen wird. Ein höherer Schwellenwert produziert demnach wenige Cluster, während ein niedrigerer Schwellenwert viele Cluster produziert.

**Dichotomisierung** Dichotomisierung bezeichnet die Konvertierung eines Netzwerks mit  $\Rightarrow$  *gewichteten Kanten* in ein  $\Rightarrow$  *binäres Netzwerk*. Hierzu muss ein Schwellenwert angegeben werden, so dass alle Werte über dem Schwellenwert als 1 und alle Werte unter oder gleich dem Schwellenwert als 0 kodiert werden können. Die Dichotomisierung ist ein Spezialfall der allgemeineren  $\Rightarrow$  *Rekodierung*. In UCINET ist die Dichotomisierung im Menü „Transform“ enthalten. In VisonE kann eine Dichotomisierung mit Hilfe des *Selection*-Dialogs im Menü „Links“ durchgeführt werden, indem die Kanten anhand eines Wert-Attributs ausgewählt werden und die anderen entsprechend gelöscht werden.

**Dichte** Die Dichte  $\Delta$  gibt an, wie stark verbunden ein Netzwerk ist. Dichte definiert sich als der Anteil der Anzahl in einem Netzwerk tatsächlich vorhandener Kanten  $L$  an der theoretisch möglichen maximalen Anzahl an Kanten  $\binom{g}{2}$ . Damit die Dichte verschiedener Netzwerke miteinander vergleichbar ist, ist das Dichtemaß also unabhängig von der Anzahl der Knoten. Für gerichtete und ungerichtete Graphen unterscheidet sich die Anzahl maximal möglicher Kanten.

$$\Delta = \frac{L}{\frac{g(g-1)}{2}}$$

Die Dichte kann entweder für einen Graphen oder für einen Subgraphen, also eine Teilmenge der Knoten, berechnet werden. Sinnvoll ist dies beispielsweise, um den Grad der Integration zwischen verschiedenen Teilsystemen oder Blöcken (vgl.  $\Rightarrow$  *Blockmodeling*) wie etwa wissenschaftlichen Akteuren und Interessengruppen zu quantifizieren oder um die Intensität der internen Kommunikation innerhalb von Subgruppen vergleichbar zu machen.

**Distanzmaß** Distanzmaße geben die strukturelle Unähnlichkeit oder *Distanz* zwischen verschiedenen Knoten an. Verwandt dazu sind *Ähnlichkeitsmaße*, bei denen die strukturelle Ähnlichkeit zwischen den Knoten angegeben wird. Dies kann in binärer Form (Knoten sind entweder ähnlich oder unähnlich;  $\Rightarrow$  *strukturelle Äquivalenz*) oder durch reelle Werte angegeben werden. Distanzen und Ähnlichkeiten, die zwischen 0 und 1 normiert sind, kann man leicht konvertieren:  $d_{ij} = 1 - s_{ij}$ .

Beispielsweise sind zwei Akteure ähnlich, wenn sie gleiche Beziehungsmuster zu anderen Akteuren aufweisen, wenn sie den gleichen Gremien angehören oder wenn sie ähnlich positive oder negative Bewertungen für mehrere Issues in einer Befragung abgeben. Berechnet man für alle möglichen Dyaden von Knoten  $n_i$  und  $n_j$  im Netzwerk eine Distanz, erhält man eine quadratische *Distanzmatrix*. Eine solche Distanzmatrix ist als Eingabeformat für multivariate Verfahren wie die  $\Rightarrow$  *hierarchische Clusteranalyse* oder die  $\Rightarrow$  *multidimensionale Skalierung* erforderlich. Für unterschiedliche Zwecke und Skalenniveaus gibt es entsprechende Distanzmaße, z. B. den  $\Rightarrow$  *Jaccard-Koeffizienten* für  $\Rightarrow$  *binäre* Daten, die  $\Rightarrow$  *euklidische Distanz* bzw. Pearsons Korrelationskoeffizient für intervallskalierte Daten oder die  $\Rightarrow$  *Pfaddistanz* als graphentheoretisches Distanzmaß für binäre oder gewichtete Relationen.

In UCINET sind Ähnlichkeitsmaße im Menü „Tools“ unter dem Punkt *Similarities* und Distanzmaße unter *Dissimilarities & Distances* implementiert.

**E-I-Index** Der E-I-Index ist von Krackhardt und Stern (1988) entwickelt worden, um das Verhältnis zwischen gruppeninternen und gruppenexternen Kanten zu quantifizieren. Untersucht man mehrere Blöcke (vgl.  $\Rightarrow$  *Blockmodeling*) von Knoten, ist eine häufige Fragestellung, ob die Knoten der Blöcke eher *miteinander* in Kontakt stehen oder ob sie eher zu Knoten aus *anderen* Blöcken Kontakt suchen. Blöcke von Knoten können mit Hilfe von Blockmodellen, Clusteranalysen

oder aus theoretischen Überlegungen (z. B. aus der Systemtheorie) abgeleitet werden. Der E-I-Index verrechnet die Anzahl interner Links  $IL$  und die Anzahl externer Links  $EL$  miteinander:

$$\text{E-I-Index} = \frac{EL - IL}{EL + IL}$$

Der Index nimmt Werte zwischen  $-1$  und  $+1$  an, wobei  $-1$  ausschließlich blockinterne Relationen,  $+1$  ausschließlich blockexterne Relationen und ein Wert von  $0$  eine Gleichverteilung von internen und externen Relationen bedeutet. Der E-I-Index ist in UCINET im Menü „Network“ unter dem Punkt *Cohesion* implementiert.

**Eigenvektor-Zentralität** Der Eigenvektor-Ansatz berechnet die  $\Leftrightarrow$ Zentralität der Knoten nicht auf Grund ihres lokalen Umfeldes (wie die  $\Leftrightarrow$ Degree-Zentralität, sondern bezieht die gesamte Netzwerkstruktur in den Berechnungsprozess mit ein. Die  $\Leftrightarrow$ Adjazenzmatrix besitzt Eigenvektoren, und die Werte an den jeweiligen Stellen ergeben den Wert eines Knotens.

Die Idee der Eigenvektor-Zentralität ist, dass ein Knoten wichtiger ist, wenn er wichtige Nachbarn hat. Der Zentralitätswert eines Knotens entspricht deshalb der Summe der Werte seiner Nachbarn. Offensichtlich ergeben sich durch diese Definition Rückkopplungen der Werte; trotzdem lassen sich dazu sinnvolle Werte bestimmen. Mathematisch entsprechen die Eigenvektoren der Adjazenzmatrix gültigen Werten. Um Eindeutigkeit zu erreichen, wird die Eigenvektor-Zentralität als Eigenvektor zum größten Eigenwert definiert. Es gibt drei Möglichkeiten zur Berechnung: Durch Faktorenanalyse, durch die Konvergenz einer infiniten Sequenz oder durch die Lösung eines linearen Gleichungssystems (vgl. Koschützki et al. 2005: 48 f.). Eigenvektorzentralität wird in den Sozialwissenschaften oft als *Prestigemaß* bezeichnet (vgl. Jansen 2003: 150 ff.; speziell Bonacich 1987).

**Euklidische Distanz** Die euklidische Distanz ist ein  $\Leftrightarrow$ Distanzmaß für metrische Daten. Die Werte der Knoten werden dabei als Punktkoordinaten in einem entsprechend dimensionalen Vektorraum interpretiert und ihre natürlichen (euklidischen) Distanzen berechnet.

Beispielsweise kann die Zustimmung der Akteure zu verschiedenen Issues  $k$  auf einer Intervallskala gemessen und in einer  $\Leftrightarrow$ Affiliationsmatrix gespeichert werden, wobei die Zeilenbeschriftung der Matrix die Akteure und die Spaltenbeschriftung die Issues enthält. Die Distanz zwischen den Akteuren  $n_i$  und  $n_j$  kann dann anhand der Daten berechnet werden, indem für jede Spalte  $k$  die Bewertung von  $n_j$  von der Bewertung von  $n_i$  subtrahiert wird, alle so gewonnenen Differenzen quadriert und aufsummiert werden und schließlich die Wurzel der Summe gezogen wird:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (i_k - j_k)^2}$$



In UCINET ist die euklidische Distanz im Menü „Tools“ unter *Dissimilarities & Distances* implementiert.

**Geodesic** Siehe  $\Leftrightarrow$  *Pfaddistanz*.

**Gerichteter Graph** Siehe  $\Leftrightarrow$  *Graph*.

**Gewichtete Relation** Siehe  $\Leftrightarrow$  *binäre Relation*.

**Graph** Ein Graph ist eine Struktur, die aus Knoten und Kanten besteht. Es gibt gerichtete und ungerichtete Graphen: In gerichteten Graphen spielt es eine Rolle, ob Knoten  $n_i$  Knoten  $n_j$  wählt oder ob es umgekehrt ist (z. B. bei Freundschaftsbeziehungen), während in ungerichteten Graphen beides durch dieselbe Kante ausgedrückt wird (z. B. bei gemeinsamer Gruppenmitgliedschaft). Darüber hinaus gibt es  $\Leftrightarrow$  *binäre Relationen* und gewichtete Relationen.

Während der Begriff „Graph“ die mathematische Struktur meint, zielt der Begriff „Netzwerk“ in der Regel auf die inhaltliche Bedeutung ab. So kann beispielsweise ein Netzwerk von politischen Akteuren durch einen Graphen repräsentiert werden. Gleichsam verhält es sich mit einigen sinnverwandten Begriffen:  $\Leftrightarrow$  *One-Mode-Netzwerke* und  $\Leftrightarrow$  *Two-Mode-Netzwerke* beschreiben reale Phänomene, während  $\Leftrightarrow$  *Adjazenzmatrizen*,  $\Leftrightarrow$  *Affiliationsmatrizen* und  $\Leftrightarrow$  *bipartite Graphen* die mathematischen Strukturen meinen. Mit „Knoten“ und „Kanten“ sind abstrakte, graphentheoretische Entitäten gemeint, während „Akteure“ und „Verbindungen“ die inhaltliche Ausgestaltung der Entitäten im Rahmen der Politikwissenschaft oder anderer Bereiche sind. Ein Graph ist folglich das Modell eines Netzwerks.

**Hierarchische Clusteranalyse** Inhaltlich setzt die Clusteranalyse für den Fall der  $\Leftrightarrow$  *One-Mode-Netzwerke* beim Konzept der  $\Leftrightarrow$  *strukturellen Äquivalenz* oder strukturellen Ähnlichkeit an: Zwei Knoten, die ähnliche Beziehungsprofile zu anderen Knoten aufweisen, sind demnach strukturell ähnlich. Alternativ dazu kann Ähnlichkeit zwischen Akteuren im Fall von  $\Leftrightarrow$  *Two-Mode-Netzwerken* über gemeinsame Affiliation zu Gremien, Organisationen oder Ereignissen operationalisiert werden, d. h. zwei Akteure sind dann ähnlich, wenn sie den gleichen Gremien usw. angehören.

Die hierarchische Clusteranalyse identifiziert Cluster von ähnlichen Daten. Dabei wird ein Cluster dadurch definiert, dass seine Mitglieder (hier die Knoten des Netzwerks) untereinander ähnlich sind, aber die Mitglieder unterschiedlicher Cluster unähnlich sind. Zur Berechnung der Ähnlichkeit zwischen zwei beliebigen Knoten wird ein Ähnlichkeitsmaß (oder  $\Leftrightarrow$  *Distanzmaß*) verwendet. Eine Ähnlichkeitsmatrix wird im Rahmen der agglomerativen Clusteranalyse so manipuliert, dass iterativ immer die beiden Spalten bzw. Zeilen zu einer einzigen Spalte bzw. Zeile verschmolzen werden, die sich am ähnlichsten sind, bis schließlich die Matrix nur noch aus einer einzigen Spalte bzw. Zeile besteht. In einem  $\Leftrightarrow$  *Dendrogramm* können dann die einzelnen Fusionsschritte in einer Baumstruktur dargestellt werden. Alternativ können die Fusionsschritte als geschachtelte

Mengen in eine zweidimensionale Abbildung wie z. B. eine  $\Rightarrow$  *multidimensionale Skalierung* eingezeichnet werden. Wenn zwei oder mehr genestete Mengen erst nach vielen anderen Fusionsschritten zusammengefasst werden, spricht dies für die Existenz mehrerer Cluster. Die gefundenen Cluster können nach theoretischen Gesichtspunkten interpretiert werden. Im Wesentlichen handelt es sich daher um ein exploratives Verfahren.

Eine klassische Einführung in Clustertechniken und die Analyse von mehrdimensionalen Daten bieten Jain und Dubes (1988). Stärker auf Netzwerkanalyse fokussieren die weniger technischen Einführungen von Scott (2000: 126 ff.) und Wasserman und Faust (1994: 381 ff.).

**Homophilie** In der Soziologie versteht man unter Homophilie die Hypothese, dass miteinander verbundene Akteure eine überzufällige Ähnlichkeit von Merkmalen und Einstellungen aufweisen. Umgekehrt bedeutet das, dass Akteure mit Gemeinsamkeiten oder Ähnlichkeiten (z. B. gemeinsame Interessen, ähnliche Gesinnung) eine erhöhte Wahrscheinlichkeit haben, miteinander zu interagieren. Distanzen in den sozialen Charakteristika spiegeln sich demnach auch in Netzwerkdistanzen wieder (vgl. McPherson et al. 2001).

**Hubs and Authorities** Hubs and Authorities sind zwei zusammengehörige  $\Rightarrow$  *Zentralitätsmaße*, die ursprünglich zur Bewertung von Webpages im WWW entwickelt wurden. Ziel ist es, große Hubs und bedeutende Autoritäten zu identifizieren. Annahme: Eine wichtige Authority erhält viele wichtige Informationen, während ein wichtiger Sender von Informationen als guter Hub gilt. Der Zusammenhang zwischen Hubs und Authorities stellt sich wie folgt dar: Ein Akteur besitzt eine hohe Hub-Maßzahl, wenn er vielen wichtigen Authorities Informationen sendet. Ein Akteur besitzt eine hohe Authority-Maßzahl, wenn er von vielen guten Hubs Informationen erhält (vgl. Koschützki et al. 2005: 54 f.). Hubs and Authorities kann als  $\Rightarrow$  *Eigenvektor-Zentralität* auf Abwandlungen des Ursprungsgraphen modelliert werden.

Bei der Visualisierung kann beispielsweise die Knotengröße für die Hub-Werte und die Lage der Knoten zur Darstellung der Authority-Werte benutzt werden. Details finden sich unter dem Punkt  $\Rightarrow$  *visone – Analyse und Visualisierung*.

**Hypergraph** In einem Hypergraphen können Kanten nicht nur zwei sondern beliebig viele Knoten verbinden. Ein typische Anwendung ist die Darstellung von  $\Rightarrow$  *Two-Mode-Netzwerken*, bei der eine Klasse von Entitäten (z. B. politische Akteure) als Knoten dargestellt wird und die andere Klasse von Entitäten (z. B. Gremien) als Kanten, von denen jede jeweils alle zugehörigen Knoten verbindet. Ein *dualer Hypergraph* ist die Umkehrung eines solchen Hypergraphen: Die erste Klasse wird nun als Kanten dargestellt und die zweite als Knoten. Weitere Repräsentationsformen für Two-Mode-Netzwerke sind  $\Rightarrow$  *bipartite Graphen* und  $\Rightarrow$  *Affiliationsmatrizen*.

**Interlocking Directorate** Ein Interlocking Directorate entsteht, wenn eine Person, die mit einer Organisation verbunden ist, gleichzeitig im Aufsichtsrat eines anderen

Unternehmens sitzt (Mizruchi 1996: 271). Es wird zwischen *direct interlocks*, bei denen zwei Firmen durch einen gemeinsamen Direktor verbunden sind, und *indirect interlocks*, bei denen die Verbindung der Firmen durch zwei Direktoren entsteht, die gemeinsam im Aufsichtsrat einer dritten Firma sitzen, getrennt (Burris 2005: 251). Durch die Erhebung von Mitgliedschaften in Aufsichtsräten können Interlocking-Directorate-Netzwerke untersucht werden.

**Issue Network** Der Issue-Networks-Ansatz geht auf die Arbeit von Hecló (1978) zurück. Es wird angenommen, dass sich innerhalb des Politikprozesses auf Grund bestimmter Problemstellungen, Interessen und Erwartungen themenbezogene Akteursnetzwerke bilden. Issue-Netzwerke bestehen aus einer großen Anzahl heterogener Akteure, die sich auf Grund der gemeinsamen Interessen und Ergebnisorientierung formieren. Die Grenzen von Issue-Netzwerken nach außen sind daher durchlässig und dynamisch. Der Issue-Networks-Ansatz war eines der ersten theoretischen Modelle, die den Netzwerkgedanken in der Politikwissenschaft etablierten.

**Jaccard-Koeffizient** Der Jaccard-Koeffizient ist ein  $\Leftrightarrow$  *Distanzmaß* für  $\Leftrightarrow$  *binäre* Daten. Beispielsweise kann die Distanz  $d$  zwischen zwei Knoten  $n_i$  und  $n_j$  anhand von Affiliationen zu Gremien oder Ereignissen berechnet werden. Der Koeffizient ist gegeben als:

$$d_{ij} = 1 - \frac{a}{a + b + c}$$

Dabei ist  $a$  die Anzahl der Spalten, in denen beide Knoten ( $n_i$  und  $n_j$ ) eine 1 aufweisen,  $b$  ist die Anzahl der Spalten, in denen nur  $n_i$  eine 1 aufweist, und  $c$  sind die Spalten, in denen  $n_j$  eine 1 aufweist und  $n_i$  eine 0.

**$k$ -plex** Bei einem  $k$ -plex handelt es sich um ein Konzept aus der  $\Leftrightarrow$  *Cliquenanalyse*, bei dem eine  $\Leftrightarrow$  *Subgruppe* nur aus Knoten bestehen darf, die zu allen außer  $k$  anderen Knoten aus der Subgruppe eine Verbindung aufweisen. Besteht z. B. eine Subgruppe aus fünf Knoten, und nimmt man einen  $k$ -Wert von 2 an (also einen 2-plex), muss jeder der fünf Knoten in der Subgruppe eine Verbindung zu jeweils mindestens drei anderen Knoten innerhalb der Subgruppe haben, damit die Subgruppe als solche identifiziert wird. Die Analyse und Visualisierung von  $k$ -plexen ist im Eintrag zur  $\Leftrightarrow$  *Cliquenanalyse* beschrieben.

**Kante** Siehe  $\Leftrightarrow$  *Graph*.

**Knoten** Siehe  $\Leftrightarrow$  *Graph*.

**Kognitiver Sozialstrukturansatz** Siehe  $\Leftrightarrow$  *Cognitive Social Structure*.

**Maximaler Subgraph** Ein maximaler Subgraph ist eine Teilmenge eines Graphen mit der Eigenschaft, dass keine weiteren Knoten oder Kanten zum Subgraphen hinzugezählt werden können, ohne das Kriterium zu verändern, das zur Bildung des Subgraphen führt.

**MRQAP-Regression** MRQAP ist eine nicht-parametrische multiple Regressionstechnik, mit der der Einfluss mehrerer unabhängiger Matrizen auf eine abhängige Matrix berechnet werden kann (Dekker et al. 2005; Hanneman und Riddle 2005; Krackhardt 1988). Üblicherweise verletzt die Berechnung linearer Regressionen für Netzwerkmatrizen die Annahme, dass die einzelnen Beobachtungen innerhalb der Netzwerke unabhängig voneinander sind, da die Relation zwischen  $n_i$  und  $n_j$  häufig auch einen Einfluss auf die Relation zwischen  $n_i$  und  $n_k$  innerhalb derselben Soziomatrix impliziert. Die *Quadratic Assignment Procedure* (QAP) beruht nicht auf einer Unabhängigkeitsannahme: Sie zieht eine hinreichend große Zufallsstichprobe aus den  $n!$  möglichen zeilen- und spaltenweisen Permutationen der Matrix, vergleicht die tatsächliche Stärke des Zusammenhangs zwischen unabhängiger und abhängiger Matrix mit der durchschnittlichen Zusammenhangsstärke der Permutationen und zeigt dann, ob der gemessene Zusammenhang überzufällig und damit signifikant ist. MRQAP und andere QAP-Verfahren sind in UCINET im Menü „Tools“ unter *Testing Hypotheses* implementiert.

**Multidimensionale Skalierung** Die multidimensionale Skalierung (MDS) ist ein Verfahren, mit dem hochdimensionale Daten in einen niedrigdimensionaleren Raum abgebildet werden können. Dabei werden Entfernungen der Knoten bezüglich eines  $\Rightarrow$  *Distanzmaßes* in einem Vektorraum als tatsächliche Entfernungen abgebildet, beispielsweise in der Ebene (einem zweidimensionalen Vektorraum). Hierzu ist jedoch meistens ein Vektorraum erforderlich, der so viele Dimensionen hat, wie das Netzwerk Knoten aufweist. Die Anzahl der Dimensionen, in die eine solche Abbildung eingebettet ist, nennt sich *extrinsische Dimensionalität*. Die multidimensionale Skalierung dient nun der Reduktion der Dimensionalität, bei der die Distanzen zwischen den Akteuren trotzdem möglichst gut erhalten bleiben. Üblicherweise wählt man dazu eine tatsächlich in den Daten vorhandene *intrinsische Dimensionalität* (Jain und Dubes 1988: 42 ff.) von einer, zwei oder höchstens drei Dimensionen.

Die Reduktion der Dimensionalität erfolgt bei der in der Netzwerkanalyse gängigen nichtmetrischen MDS mit Hilfe des so genannten Stress-Werts, der die Güte einer Darstellung wiedergibt. Ein Stress-Wert kleiner als 0,10 deutet auf eine Darstellung hin, die die Werte der Distanzmatrix gut approximiert, und Werte bis 0,20 gelten als akzeptabel. Die nichtmetrische MDS verändert iterativ die Darstellung, bis der Stress-Wert nicht mehr niedriger wird, und gibt dann zweidimensionale Koordinaten für alle Knoten aus. Der Zweck einer MDS liegt vor allem in der Repräsentation der Ähnlichkeiten und in der Identifikation von  $\Rightarrow$  *Subgruppen*. Nicht-technische Einführungen in die multidimensionale Skalierung geben Wasserman und Faust (1994: 287 ff.) und Hanneman und Riddle (2005: Kapitel 13). Tiefere Einblicke vermitteln Jain und Dubes (1988: 51 ff.) sowie das Originalwerk von Kruskal (1964).

In UCINET ist die MDS im Menü „Tools“ unter *MDS* zu finden. Standard-Statistiksoftware wie STATA, SPSS oder R kann multidimensionale Skalierungen ebenfalls berechnen. *visone* hält im Menü „Layout“ unter *Classical MDS* und *Stress Minimization* die multidimensionale Skalierung bereit; es ordnet im Ge-

gensatz zu anderer Software die Knoten *unter Beibehaltung der Kanten* nach ihren berechneten Koordinaten an.

**Multiplexität** Multiplexität liegt in einem Netzwerk vor, wenn zwei oder mehr unterschiedliche Relationen gleichzeitig betrachtet werden. Beispielsweise können in einem Policy-Netzwerk Informationsaustausch und Einflussattribution in einer einzigen Visualisierung mit unterschiedlichen Farben oder Stricharten dargestellt werden. In einer  $\Rightarrow$  *Adjazenzmatrix* können mehrere  $\Rightarrow$  *binäre Relationen* mit Hilfe unterschiedlicher Zahlen gespeichert werden, beispielsweise „0“ für „keine Relation“, „1“ für Informationsaustausch, „2“ für Einflussattribution und „3“ für das Vorliegen beider Relationen. Multiplexitätsanalysen dienen der Inspektion von Zusammenhängen zwischen mehreren Relationen.

***n*-clique** Das Konzept der *n*-clique gehört zum Bereich der  $\Rightarrow$  *Cliquenanalyse* und damit zur Identifikation von kohäsiven  $\Rightarrow$  *Subgruppen*. Eine *n*-clique ist ein  $\Rightarrow$  *maximaler Subgraph*, in dem jedes Mitglied über einen Pfad der maximalen Länge *n* mit allen anderen Mitgliedern verbunden sein muss. Im einfachsten Fall  $n = 1$  ist die 1-clique (auch *clique* genannt) ein maximaler Subgraph, dessen Mitglieder untereinander höchstens die  $\Rightarrow$  *Pfaddistanz* 1 aufweisen dürfen, d. h. sie sind komplett miteinander verbunden, und die interne  $\Rightarrow$  *Dichte* ist 1,0. Für den Fall von  $n = 2$  darf es innerhalb des maximalen Subgraphen höchstens eine Pfaddistanz von 2 geben; in der 2-clique dürfen die Knoten also maximal zwei Kanten weit voneinander entfernt sein. Eine 2-clique basiert folglich gegenüber der 1-clique auf einem weniger strengen Kriterium, so dass eine 2-clique gegenüber der 1-clique inklusiver ist. Bei steigender Größe von *n* wird die *n*-clique immer inklusiver.

Details und weitere Cliquenanalyseverfahren finden sich bei Wasserman und Faust (1994: 258 ff.). Die Analyse und Visualisierung in *Visone* wird im Eintrag  $\Rightarrow$  *Cliquenanalyse* behandelt.

**Netzwerk** Siehe  $\Rightarrow$  *Graph*.

**One-Mode-Netzwerk** Netzwerke (vgl.  $\Rightarrow$  *Graph*) bestehen aus Knoten und Kanten. Wird ausschließlich eine einzige Klasse von Knoten betrachtet (z. B. Akteure oder Individuen), handelt es sich um ein *One-Mode-Netzwerk*. Werden Relationen zwischen verschiedenen Klassen von Knoten betrachtet (z. B. die Zuordnung von Akteuren zu Ereignissen oder Gremien), handelt es sich um ein *Two-Mode-Netzwerk*. One-Mode-Netzwerke werden durch  $\Rightarrow$  *Adjazenzmatrizen* oder einfache Graphen repräsentiert, während Two-Mode-Netzwerke durch  $\Rightarrow$  *Affiliationsmatrizen*,  $\Rightarrow$  *bipartite Graphen* oder  $\Rightarrow$  *Hypergraphen* dargestellt werden.

**Pfaddistanz** Die Pfaddistanz ist ein graphentheoretisches Distanzmaß und gibt an, wie viele Schritte erforderlich sind, um von einem Knoten aus einen anderen Knoten zu erreichen. Schritte werden über die Anzahl der Kanten auf dem kürzesten Pfad zwischen beiden Knoten operationalisiert. Ein Synonym für die Pfaddistanz ist *geodesic distance*. Ein *geodesic* ist der kürzeste Pfad zwischen

zwei Knoten. Die Pfaddistanz ist sowohl auf  $\Leftrightarrow$  *binäre Relationen* als auch auf Relationen mit Gewichten als Kantenlängen anwendbar.

**Preferential Attachment** Preferential Attachment beschreibt das Phänomen, dass Akteure mit höherer Wahrscheinlichkeit einen Kontakt zu einem anderen Akteur etablieren, wenn dieser bereits als einflussreich oder bekannt wahrgenommen wird (vgl. Barabási und Albert 1999). Aus der Netzwerkperspektive bedeutet dies, dass Akteure, die auf Grund ihrer Beziehungen schon prominent sind, von neuen Akteuren eher kontaktiert werden als periphere Akteure. Dies hat einen Einfluss auf die Gesamtopographie von Preferential-Attachment-Netzwerken: Beispielsweise folgt die Verteilung von Zentralitätsmaßen aus diesem Grund in solchen Netzwerken einem Power Law. Netzwerke, die aufgrund von Preferential Attachment entstehen, heißen „scale-free“.

**Prestige** Siehe  $\Leftrightarrow$  *Zentralität*.

**QAP** Siehe  $\Leftrightarrow$  *MRQAP-Regression*.

**Rekodieren** Das manuelle Rekodieren einer Matrix kann sinnvoll sein, um Daten zu  $\Leftrightarrow$  *dichotomisieren*, multiplexe Matrizen zu produzieren oder Schwellenwerte auf die Datenmatrix anzuwenden, um Ausreißer oder unbedeutende Relationen zu entfernen. Beim Rekodieren werden beliebige Werte in einer Matrix durch beliebige andere Werte ersetzt. Dies gleicht einer komfortablen Suchen-/Ersetzen-Funktionalität, die in Texteditoren verbreitet ist.

In UCINET ist das Rekodierungswerkzeug im Menü „Transform“ implementiert. In Vison<sub>e</sub> kann Rekodieren durch die Manipulation der Attributewerte und die Verwendung des *Selection*-Dialogs im Menü „Links“ erreicht werden.

**Status** Das Statuskonzept nach Katz (1953) ist ein  $\Leftrightarrow$  *Zentralitätsmaß*, das neben den direkten Verbindungen eines Knotens ( $n_i$ ) auch den Status der Knoten, die mit  $n_i$  verbunden sind, mit einbezieht. Der Status von  $n_i$  ist deshalb eine Funktion des Status aller anderen Knoten, die mit  $n_i$  eine Verbindung haben. Jeder Knoten besitzt einen Status, der als Rangprestige angegeben wird ( $P_R(n_1)$ ). Hohes Rangprestige bedeutet, dass ein Knoten entweder wenige Verbindungen zu Knoten mit ebenfalls hohem Rangprestige hat oder viele Verbindungen zu Knoten mit niedrigerem Rangprestige. Zusätzlich zum Rangprestige enthält das Statusmaß noch einen Parameter, der als *attenuation parameter* bezeichnet wird. Durch ihn werden längere Pfade zwischen den Knoten in der Berechnung des Status abgeschwächt.

**Strong Ties vs. Weak Ties** Das Begriffspaar strong ties – weak ties ist stark mit den Arbeiten von Granovetter (1973) verbunden. Strong ties sind relativ etablierte Verbindungen eines Akteurs innerhalb eines kleinen, stark verbundenen Netzwerks (z. B. Freundschaftsbeziehungen oder Verwandtschaft), während weak ties eher flüchtige Verbindungen zu Akteuren anderer Subgruppen oder Cliques des Netzwerks darstellen (Bekanntschaften). Granovetter stieß bei einer Untersuchung auf die *Stärke der schwachen Beziehungen* (Granovetter 1974):

Die Chancen, neue Informationen zu bekommen, ist bei einem weak tie höher als bei einem strong tie, da strong ties meist nur schon bekannte Informationen austauschen. Weak ties werden deshalb in der Sozialkapitalforschung auf Grund ihrer Verbreitungsfunktion von Informationen zwischen Subgruppen als wichtiger Integrationsfaktor eines Gesamtnetzwerks betrachtet ( $\Rightarrow$  *Structural Holes*).

**Structural Holes** Der Begriff Structural Holes geht auf die Arbeiten von Burt (1992) zurück. Structural Holes bezeichnen Konstellationen, bei denen einzelne Subgruppen innerhalb eines Netzwerks kaum verbunden sind. In der jüngeren Sozialkapitalforschung werden den Handlungsmöglichkeiten der verbindenden Elemente, den so genannten *Brokern* – angelehnt an das Konzept der  $\Rightarrow$  *weak ties* und der  $\Rightarrow$  *Betweenness-Zentralität* –, eine wichtige Rolle in der Bestimmung des Sozialkapitals eines Netzwerks zugeschrieben (vgl. Burt 2000).

**Strukturelle Äquivalenz** Zwei Knoten sind dann strukturell äquivalent, wenn sie zu den selben anderen Knoten verbunden sind. In der Praxis sind zwei Akteure selten absolut äquivalent, daher wird häufig die strukturelle Ähnlichkeit, mit Hilfe von Ähnlichkeits- oder  $\Rightarrow$  *Distanzmaßen* gemessen.

**Subgruppenanalyse** Eine Subgruppe (oder Subgraph) ist eine Teilmenge der Knoten in einem Graphen. Üblicherweise ist man an Subgruppen mit speziellen Eigenschaften interessiert, die mittels  $\Rightarrow$  *Cliquenanalyse*,  $\Rightarrow$  *Blockmodellverfahren* oder  $\Rightarrow$  *hierarchischer Clusteranalyse* ermittelt wurden. Subgruppen werden häufig bestimmte „Rollen“ oder „Positionen“ in einem Netzwerk zugeschrieben (Wasserman und Faust 1994: 348).

**Symmetrisierung** Symmetrisierung bezeichnet die Konvertierung eines gerichteten  $\Rightarrow$  *One-Mode-Netzwerks* in ein ungerichtetes Netzwerk. Dabei müssen die beiden möglichen gerichteten Kanten  $(n_i, n_j)$  und  $(n_j, n_i)$  zwischen zwei Knoten  $n_i, n_j$  zu einer ungerichteten Kante verschmolzen werden. Binäre Relationen können dabei als 0 und 1 betrachtet werden.

Entweder ersetzt man beide Werte durch den größeren Wert (*Maximum-Methode*) oder durch den kleineren Wert (*Minimum-Methode*) oder durch den Durchschnitt beider Werte (*Durchschnittsmethode*). In UCINET ist die Symmetrisierung im Menü „Transform“ untergebracht. In VisonE kann dazu der Menüpunkt *Link Transformation* im Menü „Link“ verwendet werden.

**Tabu-Search-Permutation** Bei Tabu Search handelt es sich um einen Optimierungsalgorithmus, der im Rahmen der Netzwerkanalyse dazu dient,  $\Rightarrow$  *Blockmodelle* zu bilden. Der Algorithmus permutiert die Zeilen und Spalten einer Matrix, um die ähnlichsten Knoten jeweils in einen Block schieben zu können, und minimiert die Varianz innerhalb der Blöcke. Auf diese Weise entstehen besonders dicht besiedelte Rechtecke in der Matrix und besonders dünn besiedelte. Die Blöcke, die eine hohe interne  $\Rightarrow$  *Dichte* aufweisen, sind dabei entlang der Diagonalen angeordnet, während alle anderen Felder eine niedrige Dichte haben. Als Parameter muss dem Programm übergeben werden, wie viele Blöcke gebildet

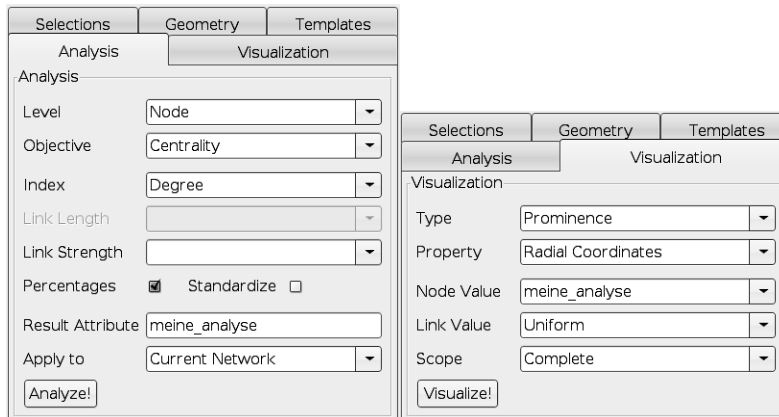


Abbildung A.1: Analyse und Visualisierung in VisOne

werden sollen, daher empfiehlt sich eine theoretische oder empirisch begründete Vermutung über die zu erwartende Anzahl der Blöcke. Der Name „Tabu Search“ kommt zustande, weil der iterative Algorithmus alle bisherigen Lösungen in einer Tabu-Liste speichert und sie für alle folgenden Suchschritte verbietet, um so aus lokalen Optima entkommen zu können und gänzlich neue Suchen zu initiieren (Heppner 2005). In UCINET ist die Tabu-Search-Permutation im Menü „Network“ unter *Roles & Positions* im Untermenü „Structural“ untergebracht. Dort existiert eine Version für  $\Rightarrow$  binäre Relationen und eine für gewichtete Kanten.

**Transponieren** Transponiert man eine Matrix  $A$ , erhält man ihre Transponierte  $A^T$ , indem man alle Zeilenvektoren als Spaltenvektoren notiert, d. h. die erste Zeile von  $A$  ist die erste Spalte von  $A^T$ , die zweite Zeile von  $A$  ist die zweite Spalte von  $A^T$  usw. Bei einer quadratischen Matrix entspricht dies der Spiegelung der Matrix an der Hauptdiagonalen. Für das Netzwerk bedeutet das, dass die Kantenrichtungen umgedreht werden.

In UCINET ist ein Werkzeug zum Transponieren von Matrizen im Menü „Data“ enthalten. Weitere matrixalgebraische Funktionen wie Matrixmultiplikation oder -addition sind im Menü „Tools“ unter dem Punkt *Matrix Algebra* implementiert.

**Two-Mode-Netzwerk** Siehe  $\Rightarrow$  *One-Mode-Netzwerk*.

**Ungerichteter Graph** Siehe  $\Rightarrow$  *Graph*.

**visone – Analyse und Visualisierung** Die Software VisOne wird in zwei Schritten bedient: Zuerst wird das vorliegende Netzwerk analysiert, z. B. mittels  $\Rightarrow$  *Zentralitätsmaßen* oder  $\Rightarrow$  *Cliquenanalyse*. Im zweiten Schritt werden die gespeicherten



Ergebnisse dieser Analyse visualisiert, z. B. mit einem Radial-Layout oder mittels unterschiedlich großer Knoten oder Kanten. Abbildung A.1 zeigt die Tabs für die Analyse (links) und die Visualisierung (rechts) von Netzwerken.

Bei der Analyse kann unter „Level“ zwischen *Node* (für Zentralitätsmaße u. ä.) und *Group* (für Subgruppenanalyse u. ä.) ausgewählt werden. Unter „Objective“ kann noch etwas feiner zwischen verschiedenen Analysezielen unterschieden werden. „Index“ lässt schließlich die Wahl des zu berechnenden Maßes zu, beispielsweise *Betweenness* oder *k-Clique*. Die Ergebnisse der Berechnung werden in einem Vektor gespeichert, dessen Name unter dem Punkt „Result Attribute“ eingegeben werden kann. Ein Klick auf den Knopf „Analyze!“ führt die Berechnung durch und speichert die Ergebnisse unter dem angegebenen Namen.

Um die Analyseergebnisse zu visualisieren, muss im Tab „Visualization“ als erstes die Art der Visualisierung („Type“) ausgewählt werden. Hier stehen *Color*, *Size*, *Prominence* und andere Visualisierungsmethoden zur Verfügung. Auf welche Elemente des Graphen die jeweilige Methode angewendet wird, kann unter „Property“ festgelegt werden. Beliebt ist z. B. die gleichzeitige Visualisierung eines Zentralitätsmaßes als Größe der Knoten (*Size – Node Area*) und eines anderen Maßes als Lage der Knoten (*Prominence – Radial Coordinates*). Unter „Node Value“ (bzw. „Link Value“) muss angegeben werden, welcher zuvor berechnete Ergebnisvektor für die Visualisierung der Knoten (bzw. Kanten) herangezogen werden soll. Der Knopf „Visualize!“ startet schließlich die Visualisierung mit den gegebenen Einstellungen.

**Weak Tie** Siehe  $\Rightarrow$  *Strong Tie vs. Weak Tie*.

**Zentralisierung** Die Zentralisierung ist ein Maß auf Netzwerkebene. Je größer der Wert ist, desto mehr weichen die Zentralitätswerte der einzelnen Knoten vom maximal vorkommenden Wert ab. Der allgemeine Zentralisierungsindex nach Freeman (1979) berechnet die normierte Differenz zwischen dem höchsten Zentralitätswert eines Akteurs  $C_A(n^*)$  und den Zentralitätswerten aller anderen Akteure. Die Differenz lässt sich als  $[C_A(n^*) - C_A(n_i)]$  formalisieren. Um eine Standardisierung zu erhalten, wird der Wert durch den maximal möglichen Wert für ein Netzwerk bestimmter Größe geteilt. Dies ergibt die Formel für den Zentralisationsgrad ( $C_A$ ) eines Netzwerks:

$$C_A = \frac{\sum_{i=1}^g [C_A(n^*) - C_A(n_i)]}{\max \sum_{i=1}^g [C_A(n^*) - C_A(n_i)]}$$

Der Index besitzt immer einen Wert zwischen 0 und 1, wobei das Minimum erreicht wird, wenn alle Knoten genau den gleichen Zentralitätswert besitzen, und immer größer wird, je mehr ein Knoten den Zentralitätsgrad aller anderen Knoten übertrifft. Zur Berechnung der Zentralisierung können beliebige  $\Rightarrow$  *Zentralitätsmaße* auf Knotenebene herangezogen werden.

**Zentralität** Zentralitätsmaße (bisweilen als „Prestigemaße“ bezeichnet) sind eine Möglichkeit, um die Bedeutung oder Wichtigkeit von Akteuren oder Verbindungen zu berechnen. Da es viele verschiedene Modelle von Wichtigkeit gibt, gibt es auch eine große Zahl unterschiedlicher Maße, und oft führen verschiedene Maße zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen. Es ist deshalb wichtig, ein passendes Maß für eine konkrete Fragestellung auszuwählen. Häufig verwendete Maße sind  $\Leftrightarrow$  *Betweenness*-,  $\Leftrightarrow$  *Closeness*-,  $\Leftrightarrow$  *Degree*- und  $\Leftrightarrow$  *Eigenvektor-Zentralität*. Viele Maße wurden ursprünglich nur für spezielle Klassen von Graphen definiert. Durch Berechnung auf gültigen Teilgraphen und anschließende Normierung lassen sich viele Maße auf allgemeine Graphen erweitern.

Die Implementation von Zentralitätsmaßen in *visone* wird unter dem Eintrag  $\Leftrightarrow$  *visone – Analyse und Visualisierung* dargestellt. In UCINET ist die Berechnung von Zentralitätsmaßen im Menü „Network“ unter *Centrality* untergebracht.

## Literaturverzeichnis

- Barabási, Albert L. und Réka Albert*, 1999: Emergence of Scaling in Random Networks. *Science* 286: 509–512.
- Beauchamp, Murray*, 1965: An Improved Index of Centrality. *Behavioral Science* 10: 161–163.
- Bonacich, Phillip*, 1987: Power and Centrality. A Family of Measures. *American Journal of Sociology* 92: 1170–1182.
- Borgatti, Steve P., Martin G. Everett und Linton C. Freeman*, 2002: Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard: Analytic Technologies. URL <http://www.analytictech.com>.
- Box, George E.P. und David R. Cox*, 1964: An Analysis of Transformations. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)* 26: 211–252.
- Burris, Val*, 2005: Interlocking Directorates and Political Cohesion among Corporate Elites. *American Journal of Sociology* 111: 249–283.
- Burt, Ronald S.*, 1992: Structural Holes. *The Social Structure of Competition*. Cambridge: Harvard University Press.
- Burt, Ronald S.*, 2000: The Network Structure of Social Capital. *Research in Organizational Behavior* 22: 345–423.
- Dekker, David, David Krackhardt und Tom A.B. Snijders*, 2005: Sensitivity of MR-QAP Tests to Collinearity and Autocorrelation Conditions. Working Paper 2005-03, Carnegie Mellon, Heinz School.
- Freeman, Linton C.*, 1979: Centrality in Social Networks. Conceptual Clarification. *Social Networks* 1: 215–239.

- Granovetter, Mark S.*, 1973: The Strength of Weak Ties. *The American Journal of Sociology* 78: 1360–1380.
- Granovetter, Mark S.*, 1974: *Getting a Job. A Study of Contacts and Careers*. Cambridge: Harvard University Press.
- Hanneman, Robert A.* und *Mark Riddle*, 2005: *Introduction to Social Network Methods*. Riverside, CA: University of California, Riverside. URL <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>.
- Heclo, Hugh*, 1978: Issue Networks and the Executive Establishment. In: *Anthony King* (Hg.), *The New American Political System*, S. 87–125. Washington, D.C.: American Enterprise Institute.
- Heppner, Clemens*, 2005: Tabu-Search – Übersicht/Einführung in eine moderne Meta-Heuristik. Published online. URL <http://www.informatik.uni-hamburg.de/WSV/teaching/sonstiges/EWA-Folien/Heppner-Paper.pdf>.
- Jain, Anil K.* und *Richard C. Dubes*, 1988: *Algorithms for Clustering Data*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Jansen, Dorothea*, 2003: *Einführung in die Netzwerkanalyse*. Opladen: Leske + Budrich. 2. Auflage.
- Katz, Leo*, 1953: A New Status Index Derived from Sociometric Analysis. *Psychometrika* 18: 39–43.
- Koschützki, Dirk, Katharina A. Lehmann, Leon Peters, Stefan Richter, Dagmar Tenfelde-Podehl* und *Oliver Zlotowski*, 2005: Centrality Indices. In: *Ulrik Brandes* und *Thomas Erlebach* (Hg.), *Network Analysis. Methodological Foundations*, S. 16–61. Berlin: Springer.
- Krackhardt, David*, 1988: Predicting with Networks: Nonparametric Multiple Regression Analysis of Dyadic Data. *Social Networks* 10: 359–381.
- Krackhardt, David* und *Robert N. Stern*, 1988: Informal Networks and Organizational Crises: An Experimental Simulation. *Social Psychology Quarterly* 51: 123–140.
- Krackhardt, David M.*, 1987: Cognitive Social Structures. *Social Networks* 9: 109–134.
- Kruskal, Joseph B.*, 1964: Multidimensional Scaling by Optimizing Goodness of Fit to a Nonmetric Hypothesis. *Psychometrika* 29: 1–27.
- Laumann, Edward O., Peter Marsden* und *David Prensky*, 1983: The Boundary Specification Problem in Network Analysis. In: *Ronald S. Burt* und *Michael J. Minor* (Hg.), *Applied Network Analysis*, S. 18–34. Beverly Hills: Sage.
- McPherson, Miller J., Lynn Smith-Lovin* und *James M. Cook*, 2001: Birds of a Feather: Homophily in Social Networks. *Annual Review of Sociology* 27: 415–444.

- Mizruchi, Mark S.*, 1996: What Do Interlocks Do? An Analysis, Critique, and Assessment of Research on Interlocking Directorates. *Annual Review of Sociology* 22: 271–298.
- Nunkesser, Marc* und *Daniel Sawitzki*, 2005: Blockmodels. In: *Ulrik Brandes* und *Thomas Erlebach* (Hg.), *Network Analysis. Methodological Foundations*, S. 253–292. Heidelberg: Springer.
- Sabidussi, Gert*, 1966: The Centrality Index of a Graph. *Psychometrika* 31: 581–603.
- Scott, John*, 2000: *Social Network Analysis: A Handbook*. Sage Publications.
- Wasserman, Stanley* und *Katherine Faust*, 1994: *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.

## Anhang B

# Die Untersuchung von Diskursnetzwerken mit dem Discourse Network Analyzer (DNA)

*Philip Leifeld*

### B.1 Zusammenführung von Diskursen und Akteuren

Wie Steensland (2008: 1031) richtigerweise hervorhebt, existieren kaum Studien, die Interpretationsrahmen („Frames“) mit den politischen Akteuren verbinden, die sie benutzen oder repräsentieren. Auf der einen Seite gibt es die Bestrebung, politische Diskurse inhaltsanalytisch zu erfassen (z. B. Nullmeier und Wrobel 2005) oder gar zu quantifizieren (vgl. Engels 2003). Auf der anderen Seite stehen konventionelle akteursbasierte Politikfeldanalysen, die an Machtkoalitionen und Kooperationsmustern interessiert sind. Wie an anderer Stelle in diesem Band diskutiert wird, können beide Forschungsstrategien mit Hilfe der sozialen Netzwerkanalyse gewinnbringend zusammengeführt werden (Janning et al. 2009).

Zweck eines solchen Vorhabens ist die Messung von Veränderungen in einem politischen Diskurs sowohl auf der Akteurs- als auch auf der Diskursebene. Auf der Akteursebene können sich die Diskurskoalitionen über die Zeit ändern. Dies erfordert die Messung der Ähnlichkeit zwischen Akteuren in Bezug auf die von ihnen verwendeten Konzepte. Auf der Diskursebene können sich Frames, Überzeugungssysteme („Belief Systems“) oder Deutungsmuster über die Zeit ändern. Ein Frame in einem politischen Diskurs besteht aus einem Cluster von mehreren Konzepten, deren Ähnlichkeit über die gemeinsame Verwendung durch Akteure bestimmt ist. Analyseziel ist die Erfassung von Veränderungen, um diese als Bestimmungsfaktoren oder in Abhängigkeit von anderen Daten wie etwa Ressourcenausch, Vetospieler-Konstellationen oder externen Ereignissen wie Wahlen zu analysieren.

Um eine solche Studie durchzuführen, bedarf es eines Hilfsmittels, das die gemeinsame Extraktion von Akteuren und Konzepten aus Dokumenten erleichtert. Im Folgenden soll anhand der Software DISCOURSE NETWORK ANALYZER (DNA) gezeigt werden, wie ein solches Hilfsmittel aussehen kann und wie man reale Daten damit untersuchen kann. Abschnitt B.2 grenzt den hier vorgestellten Ansatz von verwandten Verfahren ab; Teil B.3 führt in die wichtigsten theoretischen Konzepte ein; Abschnitt B.4 beschreibt die Umsetzung als Java-Programm, und in Teil B.5 wird ein kurzes Beispiel anhand realer Daten gezeigt.

## B.2 Abgrenzung von ähnlichen Verfahren

Es existieren Anwendungen für die *semantische Netzwerkanalyse*, die sich mit der automatischen Extraktion von Netzwerken aus Textdokumenten beschäftigt. Der Fokus liegt auf der Abbildung des Inhalts eines Dokuments oder mehrerer Dokumente als Netzwerk. Der hier verfolgte Ansatz der *Diskursnetzwerkanalyse* ist insofern anders, als er auf qualitative, manuelle Kodierung des Inhalts mehrerer Dokumente setzt, um die Beziehungen zwischen dem Textinhalt (d. h. dem Diskurs) und den damit verbundenen Akteuren als Netzwerk herauszuarbeiten. Im Folgenden sollen die ähnlichsten Anwendungen skizziert werden:

**iNet (van Atteveldt et al. 2009)** Textstellen werden ähnlich wie im DNA-Ansatz manuell mit Auszeichnungen für Akteure, Themen und Bewertungen versehen. Die strukturierten Daten werden jedoch in ein semantisches Netzwerk überführt, in dem verschiedenartige Knoten Beziehungen zueinander aufweisen können, so dass der Inhalt eines Textes grafisch wiedergegeben wird. Der hier vorgestellte Ansatz der Diskursnetzwerkanalyse zielt vielmehr darauf ab, Cluster von ähnlichen Akteuren oder Konzepten zu analysieren.

**AutoMap (Carley et al. 2006)** Verschiedene Arten von Knoten (nicht nur Akteure und Konzepte) können definiert werden; sie werden durch eine Kante verbunden, wenn sie im Text nah beieinander stehen. Die Kodierung erfolgt weitgehend automatisiert. Der Fokus liegt wiederum auf der Repräsentation des Textinhaltes als Netzwerk. DNA bietet den Vorteil, auch über verschiedene Texte und Zeitpunkte hinweg Akteure oder Konzepte zu verbinden, während AutoMap nur solche Knoten verbindet, die sich innerhalb eines Textfensters befinden.

**Fulltext.exe (Leydesdorff 2007) und VB-Pro (Miller 1997)** Diese beiden Programme verfolgen den Frame-Mapping-Ansatz, d. h. ganze Texte müssen einem Akteur zuzuordnen sein, was die Anwendungen beispielsweise für Nachrichtentexte ungeeignet erscheinen lässt.

Weitere konkurrierende Ansätze werden in dem Kapitel von Janning et al. (2009) in diesem Band beschrieben.

## B.3 Von Texten zu Netzwerken

Zunächst muss geklärt werden, welche Daten der Analyse zugrunde liegen sollen. Für eine longitudinale Analyse empfehlen sich beispielsweise Nachrichtentexte aus überregionalen Zeitungen, die zu einem bestimmten Thema über einen festgelegten Zeitraum gesucht und zusammengestellt werden. Jeder Artikel muss zwingend ein Datum aufweisen, um die zeitliche Zuordnung zu gewährleisten. Vor der eigentlichen Kodierung sollte darüber hinaus Klarheit darüber bestehen, was für Kategorien untersucht werden sollen, z. B. Lösungskonzepte für ein politisches Problem, Symbole, Metaphern, Interpretationsrahmen, Präferenzen oder Ähnliches. Die Kategorien dürfen in ihrem Sinngehalt überlappen, da zum einen vollständige Orthogonalität

nur bei sehr grundsätzlichen Kategorien wie pro und kontra erreicht werden kann und da zum anderen die Erfassung der Ähnlichkeit zwischen den Kategorien eins der Analyseziele darstellt. Jeder Text wird darauf hin untersucht, ob er Nennungen solcher Kategorien enthält. Es sind nur solche Textstellen zu berücksichtigen, die einem Akteur direkt zuzuordnen sind, d. h. redaktionelle Meinungen oder Interpretationen sind zu überspringen. Jede Textstelle dieser Art wird im Folgenden als „Statement“ bezeichnet.

### B.3.1 Die Kodierung von Statements und Artikeln

Statements werden mit XML-Tags versehen, die als Attribute die Person, die zugehörige Organisation, die von der Person oder Organisation genannte Kategorie sowie eine Dummy-Variable der Zustimmung oder Ablehnung des Akteurs zu der Kategorie enthalten. Ein kodiertes Statement kann z. B. so aussehen:<sup>1</sup>

```
Gegenüber der Bild-Zeitung sagte Blüm: <statement person="Blüm, Norbert" organization="BMAS" category="Rentenproblem durch Verringerung der Arbeitslosigkeit lösen" agreement="yes">Das System stößt an seine Grenzen, wenn die Arbeitslosigkeit stark zunimmt. Die soziale Sicherheit hänge immer vom Grad der Beschäftigung ab. Das Rentensystem könne langfristig nur funktionieren, wenn es genügend Arbeitsplätze gebe.</statement>
```

Die Texte, die die Statements enthalten, werden wie folgt in ein *article*-Element gefasst, das als Attribute das Datum des Texts sowie den Titel enthält. Dabei kann ein Artikel mehrere Statements enthalten, die aber nicht geschachtelt werden dürfen.

```
<discourse>
  <article day="" month="" year="" title="">
    ...
    <statement person="" organization="" category=""
      agreement=""> ... </statement>
    ...
  </article>
</discourse>
```

### B.3.2 Arten von Diskursnetzwerken

Mit Hilfe der kodierten Daten kann ein bipartiter Graph erstellt werden, in dem Kategorien zu Organisationen (oder alternativ Personen) zugeordnet werden. Jedes Statement ist eine Beobachtung und führt zu einer Kante in diesem Graphen. Anschließend wird der bipartite Graph in einen simplen Graphen umgewandelt. Dabei gibt es drei Möglichkeiten:

<sup>1</sup>Die hier als Beispiel verwendete Textstelle wurde im Februar 1996 in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung abgedruckt.

1. Es wird ein Netzwerk der Akteure untereinander berechnet, wobei zwei Akteure immer dann mit einer Kante verbunden sind, wenn sie ein gemeinsames Konzept aufweisen. Je mehr gemeinsame Konzepte zwei beliebige Akteure haben, desto höher ist ihr Kantengewicht, das hier als Ähnlichkeit interpretiert wird. Ein Konzept wird nur dann berücksichtigt, wenn es von beiden Akteuren abgelehnt wird (agreement="no") oder wenn beide Akteure diesem Konzept zustimmen (agreement="yes"). Diese Art von Netzwerk wird im Folgenden *Kongruenznetzwerk* genannt.
2. Aus dem bipartiten Graphen wird ein Netzwerk der Konzepte untereinander generiert. Zwei Konzepte sind immer dann durch eine Kante verbunden, wenn sie durch den selben Akteur genannt werden. Je mehr Akteure beide Konzepte gemeinsam aufweisen, desto höher ist das Kantengewicht bzw. die Ähnlichkeit zwischen diesen Konzepten. Diese Art von Netzwerk wird im Folgenden als *Konzeptnetzwerk* oder *Diskursraum* bezeichnet.
3. Es wird ein Netzwerk der Akteure untereinander erstellt, in dem zwei Akteure immer dann durch eine Kante verbunden sind, wenn der eine Akteur einem Konzept zustimmt, das der andere Akteur ablehnt. Je mehr unterschiedlich bewertete Konzepte es zwischen zwei Akteuren gibt, desto höher ist das Kantengewicht oder die Unähnlichkeit zwischen diesen Akteuren. Mehrfachnennungen von Konzepten innerhalb eines Zeitraums ändern das Kantengewicht nicht. Diese Art von Netzwerk kann als *Konfliktnetzwerk* bezeichnet werden.

### B.3.3 Betrachtung über die Zeit

Bislang sind die Netzwerke ohne Berücksichtigung zeitlicher Variabilität beschrieben worden. Es gibt drei Möglichkeiten, zeitliche Veränderungen einzubeziehen. In allen drei Fällen wird zunächst das Datum des ersten Artikels von dem Datum des letzten Artikels subtrahiert, um die Dauer des betrachteten Diskurses zu erfassen. Die erste Möglichkeit besteht darin, den Diskurs in gleich lange Zeitabschnitte zu unterteilen und das Netzwerk für jeden der entstehenden Zeitabschnitte neu zu aggregieren. So erhält man eine Serie von diskreten Zeiteinheiten, die miteinander verglichen werden können. Hierzu bieten sich Methoden der dynamischen Netzwerkanalyse an (de Nooy 2008; Moody et al. 2005). Ein derartiges Netzwerk wird im Folgenden *sequenziell* genannt.

Diese Art der Aggregation zieht zwei Probleme nach sich. Ein Problem ist, dass Konzepte im Diskurs häufig eine „Halbwertszeit“ besitzen, die leider unbekannt ist. Wenn ein Akteur im Jahr 1993 eine politische Forderung stellt, ist das vermutlich in einem anderen Kontext zu sehen als eine gleich lautende Forderung, die im Jahr 1999 ausgesprochen wird. In der Regel werden Statements nicht zufällig geäußert (dies entspräche einem Zufallsgraphen), sondern hängen von der Interaktion zwischen den Akteuren ab. Wird ein Statement geäußert, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass kurz darauf ein anderer Akteur positiv oder negativ zu diesem Statement Stellung nimmt, bis die so entstandene Auseinandersetzung von einer anderen Debatte



überlagert wird. Diese Kontextabhängigkeit von Konzepten führt dazu, dass die Kantengewichte nicht mehr die tatsächliche Ähnlichkeit zwischen den Knoten abbilden.

Ein zweites Problem ist Zufallsvariation bei der Äußerung von Statements, die entweder durch den Akteur oder durch den Kodierer entsteht. Sobald ein Akteur nur einmal ein für ihn untypisches Konzept benutzt, erhält der Graph eine Reihe neuer Kanten, so dass letztendlich die Dichte des erhobenen Netzwerks überschätzt wird. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist umso höher, je größer der zu betrachtende Zeitabschnitt gewählt wird.

Die Lösung besteht in der zweiten Möglichkeit zur Erfassung zeitlicher Veränderungen, und das ist die Einführung zweier neuer Parameter, von denen der eine als *Verkettungsparameter* und der andere als *Verschiebungsparameter* bezeichnet werden kann. Man stelle sich ein bewegliches Zeitfenster vor, dessen Länge in Tagen durch den Verkettungsparameter definiert ist. Dieses Fenster bewegt sich vom oben erwähnten Anfangsdatum bis zum letzten im Diskurs enthaltenen Datum vorwärts, indem in jeder Runde der Beginn und das Ende des Zeitfensters um eine Anzahl von Tagen erhöht werden, die dem Verschiebungsparameter entspricht, bis das Ende des Diskurses erreicht ist. In jeder dieser Runden wird zunächst nach den üblichen in Abschnitt B.3.2 genannten Kriterien geprüft, welche Kanten aufgrund gemeinsamer Affiliationen in Frage kommen. Dann wird geprüft, ob die jeweilige in Frage kommende Kante bereits existiert oder nicht. Falls nein, wird sie erstellt, sofern beide zugrunde liegenden Statements sich innerhalb des Zeitfensters befinden. Falls ja, wird das Kantengewicht erhöht, sofern beide Statements sich innerhalb des Zeitfensters befinden.

Das Ergebnis ist ein gewichteter Graph, der nuanciertere Informationen über die Ähnlichkeiten zwischen den Akteuren enthält und der die unmittelbaren Interaktionen der Akteure mit einbezieht. Er kann vor der eigentlichen Datenanalyse dichotomisiert oder mit einem Schwellenwert versehen werden. Ein solches *aggregiertes* Netzwerk kann auch als *Verkettungsnetzwerk* bezeichnet werden. Der Nachteil dieser zweiten und auch der unten folgenden dritten Lösung ist, dass die zeitliche Dimension zwar zur Gewinnung detaillierterer Informationen benutzt wird, jedoch das Ziel einer sequenziellen Betrachtung zur Erfassung von Veränderungen im Diskurs über die Zeit vernachlässigt wird. Es ist jedoch möglich, zwei oder mehrere längere, aggregierte Zeitabschnitte qualitativ miteinander zu vergleichen.

Eine dritte Möglichkeit der Einbeziehung von Zeit besteht darin, auf ein Zeitfenster zu verzichten und stattdessen ein gerichtetes Kongruenz- oder Konfliktnetzwerk zu konstruieren, in dem jedes Kantengewicht die Summe der inversen Dauern zwischen sequenziellen Statements reflektiert. Wenn beispielsweise ein Akteur an den Tagen 4, 8, 15, 16, 23 und 42 ein Statement abgibt, das an den Tagen 1 und 19 von einem anderen Akteur abgegeben worden ist, beträgt das Kantengewicht von dem einen Akteur zu dem anderen Akteur  $\frac{1}{3} + \frac{1}{7} + \frac{1}{14} + \frac{1}{15} + \frac{1}{4} + \frac{1}{23} \approx 0,9$  und im umgekehrten Fall  $\frac{1}{3} \approx 0,3$ . Auf diese Weise wird den Interaktionen zwischen Akteuren im Diskurs stärker Rechnung getragen. Die Kontextabhängigkeit von Konzepten und der reaktive Charakter von Kategorienennungen gehen beide in die Berechnung dieses *referenzierenden* Netzwerks oder *Attenuationsnetzwerks* ein. Die (kritisch zu überprüfende) Annahme dieses Modells ist, dass ein Akteur sich durch eine Konzeptnennung auf andere Akteure bezieht, die das gleiche Konzept zuvor genannt haben.

Title	Date (dd.mm.yyyy)	Preview
Intelligenzrente in Karlsruhe	17.12.1993	Sozialgeric...
Biedenkopf: Renten langfristig nicht gesichert	27.12.1993	DRESDEN...
Schöne Bescherung	28.12.1993	Kg. Maße...
Abermals Streit um die Sicherheit der Rente	28.12.1993	Biedenkop...
Fundsache	29.12.1993	"<statem...
Kein Almosen	29.12.1993	Die "Südd...
Vorsorge - für wen?	29.12.1993	Kg. Kurt Bi...
Geißler widerspricht Biedenkopfs Rentenplänen	29.12.1993	Kg. BONN, ...
Kohl: Wir brauchen Mut und Wirklichkeitssinn. Tatkraft und Zuversicht	31.12.1993	Weitere Fi...

```

private Vorsorge absichern, sagte Biedenkopf.</statement>

<statement person="" organization="CDU" category="Fertilitätsproblem" agreement="yes">Es ist ja auch nicht einzusehen, daß ein Mann und eine Frau, die beide erwerbstätig sind und keine Kinder haben, mit ihren Rentenversicherungsbeiträgen einen doppelt so hohen Rentenanspruch erwerben wie ein vergleichbares Ehepaar, das vier Kinder hat, bei denen nur ein Teil erwerbstätig ist.</statement>
<statement person="Schäuble, Wolfgang" organization="CDU" category="Kindererziehungszeiten stärker berücksichtigen" agreement="yes">Es ist ja auch nicht einzusehen, daß ein Mann und eine Frau, die beide erwerbstätig sind und keine Kinder haben, mit ihren Rentenversicherungsbeiträgen einen doppelt so hohen Rentenanspruch erwerben wie ein vergleichbares Ehepaar, das vier Kinder hat, bei denen nur ein Teil erwerbstätig ist.</statement>
<statement person="Schäuble, Wolfgang" organization="CDU" category="private Zusatzvorsorge" agreement="yes">Schäuble unterstützte Biedenkopfs Ansicht, daß langfristig die private Vorsorge gestärkt werden müsse.</statement>

<statement person="" organization="VDR" category="Rentenniveau an Netto-Verdienste der Arbeitnehmer koppeln" agreement="yes">Nach Ansicht des Verbandes der Rentenversicherungsträger (VDR) würden durch eine steuerfinanzierte Rente Schwarzarbeiter und Aussteiger belohnt.</statement>
<statement person="" organization="VDR" category="steuerfinanzierte Grundrente" agreement="no">gegenüber einer ganzen Generation von Beitragszahlern entgegnet.</statement>
<statement person="" organization="VDR" category="private Zusatzvorsorge" agreement="no">Nach Verabschiedung der Rentenreform 92 stelle sich gegenwärtig die Frage weiter gehender grundlegender Korrekturen nicht.</statement>

```

Current file: /home/philip/Desktop/kodierung neu.dna

Abbildung B.1: DISCOURSE NETWORK ANALYZER – Kodierung von Artikeln

## B.4 Beschreibung der Anwendung

Die im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Konzepte sind in ein Java-Programm mit dem Namen DISCOURSE NETWORK ANALYZER (DNA) implementiert worden. Die Software verfolgt den Zweck, die einheitliche manuelle Kodierung von Artikeln und Statements zu vereinfachen und die Extraktion von Netzwerken zu automatisieren.

Abbildung B.1 zeigt das Hauptfenster der Anwendung. Der obere Bereich enthält eine Tabelle, in die Einträge für neue Artikel eingefügt werden können. Zu jedem Artikel müssen Titel und Datum angegeben werden. Der zu einem Eintrag gehörende Text wird in den unteren Bereich des Hauptfensters eingefügt. Textsegmente können entweder manuell als Statements ausgezeichnet werden, oder es können mit Hilfe eines Kontextmenüs und Dialogfensters die einzufügenden Attribute aus Listen ausgewählt werden (Abbildung B.2). Diese Listen werden bei jedem Aufruf des Dialogfensters aktualisiert, es können aber auch neue Akteure oder Kategorien eingegeben werden. Dies

The image shows a dialog box titled "Person" with the following fields:

- Person:** Blum, Norbert
- Organization:** BMAS
- Category:** additional private savings
- Agreement:** no

Buttons: OK, Abbrechen

Abbildung B.2: DISCOURSE NETWORK ANALYZER– Statement einfügen

bietet den Vorteil, dass Tippfehler und somit die Häufigkeit fälschlich nicht erfasster Kanten minimiert werden. Die eingefügten Artikel und Statements werden in einem XML-Dateiformat abgespeichert, das der im vorherigen Abschnitt kurz beschriebenen Spezifikation folgt.

Ein Knopfdruck auf den Netzwerk-Export-Knopf öffnet ein weiteres Fenster, das in Abbildung B.3 zu sehen ist. Hier können die einzelnen Optionen für das Generieren des Netzwerks festgelegt werden:

- Der *Algorithmus* für den Export muss festgelegt werden. Zur Verfügung stehen die Generierung eines bipartiten Affiliationsnetzwerkes, eines statischen oder dynamischen Co-Occurrence-Netzwerkes und einer einfachen Liste der Statements.
- Als *Dateiformat* stehen DL-Edgelist-Dateien, die von UCINET gelesen werden können, sowie GraphML-Dateien, die von *Visone* gelesen werden können, zur Verfügung. Kontinuierliche, dynamische Daten können für die dynamische Visualisierung mit Commetrix in ein entsprechendes Format exportiert werden. Darüber hinaus können Statements in eine CSV-Datei geschrieben werden, die von gängigen Spreadsheet-Programmen wie etwa OPENOFFICE.org CALC oder EXCEL eingelesen werden kann.
- Der Benutzer muss zwei *Klassen* auswählen, die als Grundlage dienen sollen. Wenn der Algorithmus für Affiliationsnetzwerke ausgewählt worden ist, müssen zwei unterschiedliche Klassen (etwa Organisationen und Kategorien) ausgewählt werden. Im Fall von Co-Occurrence-Netzwerken muss der Benutzer eine Klasse für die Knoten (z. B. Organisationen) und zusätzlich eine für die gemeinsamen Items (z. B. Anzahl der gemeinsamen Kategorien) angeben.
- Das *Anfangs-* sowie das *Enddatum* des zu exportierenden Zeitraums muss angegeben werden.
- Es gibt die Möglichkeit, nur *zustimmende* oder *ablehnende* Kategorienennungen (d. h. agreement="yes" oder agreement="no") oder aber eine *Kombination* beider Ausprägungen einzubeziehen. Soll ein *Konfliktnetzwerk* erstellt werden, muss hier „conflict“ gewählt werden.

/home/philip/Desktop/kodierung neu.dna

<b>Algorithm</b> <input type="radio"/> Affiliation network <input type="radio"/> Number of co-occurrences <input checked="" type="radio"/> Time window <input type="radio"/> Attenuation <input type="radio"/> Edgelist with time stamp <input type="radio"/> Statement list	<b>Export format</b> <input type="radio"/> CSV list <input type="radio"/> CSV matrix <input checked="" type="radio"/> DL fullmatrix <input type="radio"/> DL edgelist <input type="radio"/> graphML <input type="radio"/> Commetrix SQL	<b>Time period</b> <b>start:</b> <input type="text" value="02.01.1993"/> <b>stop:</b> <input type="text" value="29.05.1996"/>
<b>Network type (one-mode)</b> <input type="text" value="organizations x organizations"/> via <input type="text" value="cat"/>		<b>Agreement</b> <input type="radio"/> yes <input type="radio"/> no <input checked="" type="radio"/> combined <input type="radio"/> conflict
<b>Custom options: Time window</b> moving time window of <input type="text" value="20"/> days, which is shifted by <input type="text" value="1"/> days		<b>Normalization</b> <input checked="" type="checkbox"/> normalize
<b>exclude selected persons</b> Albowitz, Ina Andres, Gerd Andresen, Boy-Jürgen Babel, Gisela Beck, Kurt	<b>exclude selected organizations</b> ABA ABV ASU BAVC BDA	
<b>exclude selected categories</b> Altersteilzeit Aussiedlern Rentenansprüche gewähren Beamte in GRV einbeziehen Bedarfsorientierung des Rentenniveaus Beiträge an Kinderzahl koppeln		
<input type="checkbox"/> display help		<input type="button" value="Calculating..."/> <input type="button" value="Reset"/> <input type="button" value="Export..."/>

Abbildung B.3: DISCOURSE NETWORK ANALYZER– Netzwerk-Export

- Die *Normalisierungsfunktion* garantiert, dass die generelle Neigung der Akteure, z.B. aufgrund ihrer institutionellen Stellung viele oder wenige Statements abzugeben, die Kantengewichte nicht beeinflusst.
- Je nach eingestelltem Algorithmus kommen weitere spezifische Parameter hinzu, etwa der *Verkettungsparameter* und der *Verschiebungsparameter* im Fall des Zeitfenster-Algorithmus.
- Es können Personen, Organisationen und Kategorien ausgewählt werden, die beim Export übersprungen und nicht berücksichtigt werden sollen.

## B.5 Ein kurzes Beispiel

Anhand eines kurzen Beispiels des rentenpolitischen Diskurses in Deutschland in den frühen 1990er Jahren soll illustriert werden, wie eine Diskursnetzwerkanalyse aussehen kann. Zugrunde liegen alle Zeitungsartikel aus den Ressorts Politik und Wirtschaft der Frankfurter Allgemeinen Zeitung (FAZ) zwischen Anfang 1993 und Ende 1995, die das Suchwort „Rente“ enthalten. An dieser Stelle sollen mögliche Validitätsprobleme durch die Auswahl der Zeitung aus Illustrationsgründen ausgeblendet werden. Im ersten der drei zu betrachtenden Jahre existieren 106, im zweiten 81 und im dritten Jahr 64 Artikel, die Statements von politischen Akteuren enthalten. Die insgesamt 251 Artikel enthalten 632 Statements, die von 61 Organisationen abgegeben werden und sich auf 42 verschiedene Kategorien beziehen.

Das Politikfeld „Rente“ wird von dem bevorstehenden und bereits stattfindenden demografischen Wandel dominiert, der zu Problemen bei der Finanzierung der gesetzlichen Rentenversicherung (GRV) führt. Die Rentenversicherung der frühen 1990er Jahre basiert auf einem Umlageverfahren, in dem die arbeitende Bevölkerung Beiträge für die Rentner in Form von Lohnnebenkosten entrichtet, die sich an der Höhe der erforderlichen Ausgaben für die Renten orientieren. Dieses System gerät unter Druck, da die Geburtenrate seit den 1970er Jahren gesunken ist, gleichzeitig aber die Lebenserwartung zugenommen hat und somit den Altenquotienten erhöht (Börsch-Supan 2000). Infolgedessen steigen die Rentenbeiträge bis ungefähr 2035 immer weiter an, falls die Problemursachen nicht abgemildert werden.

Die zuständige Bundesbehörde ist das *Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS)*; weitere maßgebliche staatliche Akteure sind das *Bundeswirtschaftsministerium (BMWi)*, das *Bundesfinanzministerium (BMF)*, das *Bundesministerium für Familie und Senioren (BMFS)* sowie der *Bundeskanzler*. Die Parteien fungieren als Scharniere zwischen den politischen und administrativen Organen und sind folgerichtig in der Mitte des Diskursraums zu erwarten. Hinzu kommen die Rentenversicherungsträger (insbesondere die *BfA* und der *VDR*), einige wissenschaftliche Gremien und Institute wie etwa der *Sozialbeirat*, das *Ifo-Institut* oder das *Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung (RWI)*, einige Firmen (z. B. *Deutsche Bank*, *Thyssen*, *Volkswagen*) sowie diverse Interessengruppen und -verbände. Letztere üben zum Teil institutionalisiert Einfluss auf politische Verhandlungen aus (insbesondere der *Deutsche Gewerkschaftsbund DGB* und der *Bundesverband der Deutschen Arbeitgeber BDA*). Weitere organisierte Interessen auf Wirtschaftsseite sind u. a. der *Bund der Deutschen Industrie (BDI)*, der *Deutsche Industrie- und Handelskammertag (DIHT)*, der *Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH)* oder der *Wirtschaftsrat der CDU*. Dem stehen eine Reihe von sozialen Organisationen und Verbänden gegenüber, zu denen die Sozialverbände *SoVD* und *VdK*, die *Arbeitsgemeinschaft SPD 60 plus*, die *Sozialausschüsse der CDU (CDA)*, die *Kirchen* und die Gewerkschaften *DAG*, *IG Chemie* und *IG Metall* gehören. Einige dieser Organisationen vertreten explizit die Ansprüche von Rentnern, während gerade die Gewerkschaften etwas komplexere Interessenlagen aufweisen, da sie mit den Arbeitnehmern zugleich Beitragszahler und zukünftige Rentner vertreten.

Im rentenpolitischen Diskurs spielen Lösungsvorschläge aus vier unterschiedlichen Bereichen eine Rolle:

1. Ein Bündel von Lösungsvorschlägen zielt darauf ab, die *Beitragsbasis* der GRV zu *vergrößern*. Konkrete Maßnahmen zur Erreichung dieses Ziels sind u. a. die Bekämpfung von Arbeitslosigkeit, die Erhöhung des Frauenanteils im Arbeitsmarkt, eine Verkürzung der Regelschulzeit, Erhöhung des Renteneintrittsalters, Bekämpfung von Frühverrentung, mehr Zuwanderung oder auch die Einbeziehung von Beamten in die GRV.
2. Eine weitere Sammlung von Lösungskonzepten zielt darauf ab, die *Kosten der Rentenversicherung* zu *minimieren*. Hierzu gehören die Herausnahme versicherungsfremder Leistungen aus der GRV – etwa die Querfinanzierung der Deutschen Wiedervereinigung über die GRV –, die Abschaffung oder Verringerung von Invaliden- oder Hinterbliebenenrenten, die Kürzung der Anrechnung von Wehrdienst- oder Studienzeiten oder auch die Kürzung von Rentenansprüchen, die deutsche Spätaussiedler geltend machen.
3. Der Erkenntnis, dass es sich bei der Rentenlücke auch um ein *Fertilitätsproblem* handelt, folgt eine Reihe von Vorschlägen, die Anreize zum Gebären von Kindern setzen sollen. Hierzu gehören allgemeine Maßnahmen der Familienförderung, die Anrechnung von Kindererziehungszeiten bei der Rente, bessere Kinderbetreuungsangebote wie etwa Kindertagesstätten oder die Kopplung der Rentenversicherungsbeiträge an die Zahl der geborenen Kinder.
4. Während insbesondere die ersten beiden Bündel von Lösungsvorschlägen auf Veränderungen abzielen, die innerhalb des bestehenden Rentensystems möglich sind, zielt eine letzte Kategorie von Vorschlägen auf eine Transformation des Umlageverfahrens ab, um Beiträge und Renten voneinander zu entkoppeln. Diese Vorschläge können als *Privatisierung* zusammengefasst werden, da die Ergänzung bzw. Ersetzung des Umlageverfahrens durch ein Kapitaldeckungsverfahren oder zumindest private Zusatzvorsorge gefordert wird. Der mildeste dieser Vorschläge ist die teilweise Abfederung der Beiträge über Steuern. Ein ähnlicher Vorschlag ist die steuerfinanzierte Grundrente. Hinzu kommen Rufe nach privater Zusatzvorsorge am Kapitalmarkt, der Stärkung der betrieblichen Altersvorsorge, einem Rückbau des Verwaltungsapparats der GRV, Kürzung des Rentenniveaus bis hin zu einer kompletten Ersetzung des Umlageverfahrens durch ein Kapitaldeckungsverfahren.

Im ersten Schritt wird ein aggregiertes Kongruenznetzwerk über den gesamten Zeitraum gebildet. Abbildung B.4(a) zeigt eine nicht-metrische multidimensionale Skalierung einer Korrelationsmatrix der Kantengewichte bei einem Verkettungsparameter von 20 Tagen und einer Schrittweite von einem Tag. Der Stress-Wert liegt bei 0,16. Die Wahl des Ähnlichkeits- bzw. Distanzmaßes fällt zugunsten des Korrelationskoeffizienten und gegen die euklidische Distanz aus, da es sich um unstandardisierte Daten handelt; die Akteure unterscheiden sich in den Häufigkeiten ihrer Statements.

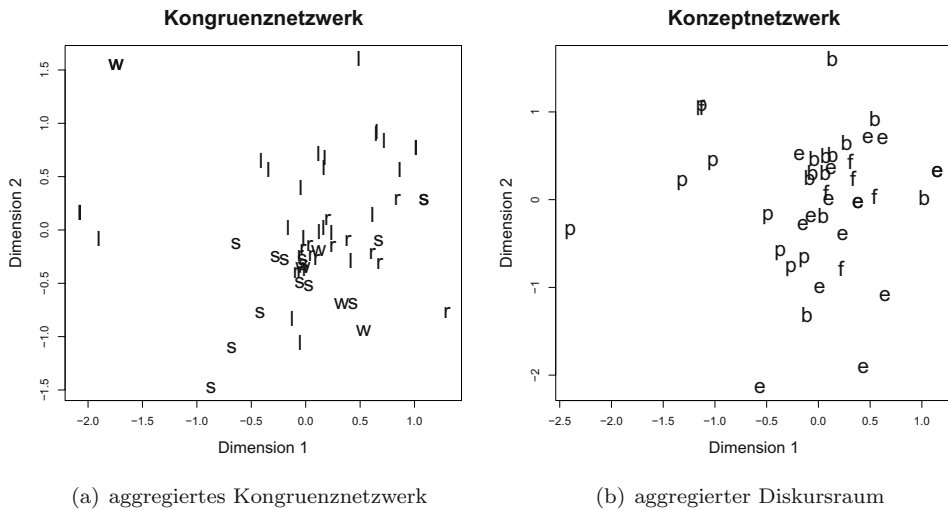


Abbildung B.4: Deutsche Rentenpolitik 1993 – 1995

Die Dauer von 20 Tagen wird gewählt, da sich politische Akteure in der Regel innerhalb dieses Zeitraums zu vorhergehenden Statements anderer Akteure äußern. Hier werden ausschließlich die Übereinstimmungen zwischen den Akteuren im Bezug auf ihre Statements einbezogen, nicht jedoch Konflikte oder direkte Bezugnahmen. Als Kategorien sind die einzelnen Lösungskonzepte verwendet worden, nicht jedoch die oben aufgezählten aggregierten Kategorien. Somit ist eine differenzierte Betrachtung des Akteursraumes möglich; das Analyseergebnis wird nicht von vorn herein von der theoretischen Klassifikation determiniert. Um die Informationen in dem Schaubild übersichtlicher zu gestalten, sind statt den Namen der einzelnen Organisationen nur einzelne Buchstaben stellvertretend für die Kategorien *Regierung und Parteien* („r“), *liberale Interessenorganisation* („l“), *soziale Interessenorganisation* („s“) und *Wissenschaft* („w“) eingezeichnet worden.

Es ist erkennbar, dass in dem Betrachtungszeitraum die Wirtschaftsinteressen auf der einen und die sozialen Interessen auf der anderen Seite die in der Mitte befindlichen staatlichen Organisationen und Parteien umgeben. Zugleich gibt es eine Reihe von Akteuren beider Seiten, deren Präferenzprofile mit den Regierungsakteuren deckungsgleich sind. Dies sind insbesondere die großen Arbeitnehmer- und Arbeitgeberorganisationen DGB und BDA, die innerhalb des korporatistischen Systems nach Veränderung streben. Es gibt darüber hinaus Ausreißer auf beiden Seiten. Dazu gehören auf der Wirtschaftsseite die *Arbeitsgemeinschaft Berufsständischer Versorgungseinrichtungen (ABV)* und der *Bundesverband der freien Berufe (BFB)* sowie auf der Seite der Rentner die *Kirchen*. Links im Bild sind mehrere weitere liberale Datenpunkte zu sehen, die kaum Ähnlichkeit mit dem restlichen Diskursnetzwerk aufweisen. Dabei handelt es sich um Industrieunternehmen, die sich gegen die Bekämpfung von

Frühverrentung aussprechen. Interessant ist die Verteilung der wissenschaftlichen Organisationen: Vertreter des Ifo-Instituts, des RWI und des Instituts der Deutschen Wirtschaft äußern ausschließlich sehr liberale Vorschläge, während das Institut für Wirtschaft und Gesellschaft (IWG) und das Kieler Institut für Weltwirtschaft sowohl wirtschaftsnahe als auch systemimmanente Lösungen fordern, so dass sie eher mittig zwischen den Positionen der Regierung und der Gewerkschaften anzuordnen sind.

Insgesamt gibt das Schaubild einen Überblick über die Diskurskoalitionen und produziert drei wesentliche Ergebnisse: Es gibt zwei große, diametral entgegengesetzte Interessenlagen und zugehörige Diskurskoalitionen; die staatlichen Akteure befinden sich genau zwischen diesen Flügeln, wie es das korporatistische Modell vorhersagt; der Sozialbeirat, der nach Schulze und Jochem als „Clearingstelle“ zwischen Arbeit, Kapital und Wissenschaft fungiert und dessen Rolle bisher schwer einzuschätzen ist (Schulze und Jochem 2007: 671), liegt tatsächlich exakt zwischen allen drei genannten Gruppen.

Abbildung B.4(b) zeigt die gleichen Berechnungen für das aggregierte Konzeptnetzwerk. Die über die Organisationen aggregierten Konzepte werden wie oben beschrieben in vier theoretische Gruppen unterteilt und mit den Buchstaben „e“ (*Einsparungen*), „b“ (*Beitragszahler vermehren*), „f“ (*Fertilität*) und „p“ (*Privatisierung*) abgekürzt. Die Einteilung kann leider nur grob erfolgen, da manche Lösungskonzepte mehreren Gruppen zugeordnet werden könnten – beispielsweise wird der Rückbau des Verwaltungsapparats der GRV hier als Privatisierungsmaßnahme interpretiert, obwohl er zugleich eine Einsparungsmaßnahme darstellt. Der Stress-Wert liegt bei 0,15.

In der multidimensionalen Skalierung werden wiederum mehrere Dinge deutlich: Einsparungsmaßnahmen, Lösungsvorschläge zur Vermehrung der Beitragszahler sowie Maßnahmen, die bei der Fertilität als Problemursache ansetzen, werden von den gleichen Akteuren gemeinsam benutzt und in der Diskussion vermengt. Man kann diese recht große Menge an Konzepten als Status-Quo-Orientierung umschreiben. Privatisierungsmaßnahmen hingegen stechen aus dem Diskursraum hervor und werden von einer weitgehend distinkten Menge von Akteuren propagiert. Dies entspricht beispielsweise der qualitativen Wahrnehmung von Hinrichs (2004: 281 ff.), der von einem relativ geschlossenen Politiknetzwerk in den frühen 1990er Jahren spricht, das in zunehmendem Maße von neuen Ideen herausgefordert und schließlich spätestens mit der Riester-Reform im Jahr 2001 aufgebrochen wird (vgl. Schulze und Jochem 2007: 702). Um den Medoid der Datenpunkte herum ist die Dichte an Lösungskonzepten zur Vermehrung der Beitragszahler besonders hoch. Dies entspricht der Position der Regierung, insbesondere des BMAS. Es wird deutlich, dass die offizielle Regierungslinie vor allem solche Maßnahmen in den Vordergrund rückt, während Einsparungsmaßnahmen oder Fertilitätsanreize vor allem von den übrigen Mitgliedern dieser Diskurskoalition genannt werden.

Der betrachtete Zeitraum erlaubt bereits interessante Einblicke in den rentenpolitischen Diskurs der frühen 1990er Jahre. Weitaus interessanter dürfte in zukünftiger empirischer Forschung eine dynamische Betrachtung sein, die Veränderungen in diesen Strukturen über Legislaturperioden und Rentenreformen hinweg aufdeckt. Dabei



sollte jedoch in stärkerem Maße auf die Validität der aus Zeitungen gewonnenen Daten geachtet werden, als es hier zu Demonstrationszwecken geschehen ist.

## B.6 Zusammenfassung und Ausblick

Das vorliegende Kapitel hat mit einer kurzen Einordnung der Diskursnetzwerkanalyse in die Politikwissenschaft begonnen; es wurden theoretische Konzepte der Diskursnetzwerkanalyse sowie deren technische Umsetzung diskutiert. Anschließend wurde anhand einer Software-Implementation der vorgestellten Algorithmen deren Anwendbarkeit und Tauglichkeit exemplarisch für den spezifischen Fall des deutschen rentenpolitischen Diskursnetzwerks der frühen 1990er Jahre anhand einer aggregierten Querschnittsbetrachtung vorgeführt.

Zukünftige Forschung in diesem Feld mag für die Politikfeldanalyse hilfreiche Ergebnisse produzieren und auf der methodischen Ebene ein komplementäres Werkzeug zur semantischen Netzwerkanalyse, zur Policy-Netzwerkanalyse wie auch zu anderen aktorsbasierten Methoden der Politikfeldanalyse darstellen. Ein spezifischer Vorteil der Diskursnetzwerkanalyse liegt darin, dass historische, einfach zugängliche Daten analysiert werden können, während als Nachteil mögliche Validitäts- oder Reliabilitätsprobleme mit dem vorhandenen Quellmaterial in Kauf genommen oder kontrolliert werden müssen.

## Literaturverzeichnis

- van Atteveldt, Wouter, Jan Kleinnijenhuis und Nel Ruigrok*, 2009: Parsing, Semantic Networks, and Political Authority Using Syntactic Analysis to Extract Semantic Relations from Dutch Newspaper Articles. *Political Analysis* 16.
- Börsch-Supan, Axel*, 2000: Was lehrt uns die Empirie in Sachen Rentenreform? *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 1: 431–452.
- Carley, Kathleen, Jana Diesner und Matt De Reno*, 2006: AutoMap User's Guide. Technical Report CMU-ISRI-06-114, Carnegie Mellon University, School of Computer Science, Institute for Software Research. URL <http://www.casos.cs.cmu.edu/publications/papers/CMU-ISRI-06-114.pdf>.
- Engels, Anita*, 2003: Institutionalisation of Ecological Risk Perceptions: The Role of Climate Change Discourses in Germany. In: *Heiko Breit, Anita Engels, Timothy Moss und Markus Troja* (Hg.), *How Institutions Change*, S. 155–177. Opladen: Leske + Budrich.
- Hinrichs, Karl*, 2004: Alterssicherungspolitik in Deutschland: Zwischen Kontinuität und Paradigmenwechsel. In: *Jürgen Beyer und Petra Stykow* (Hg.), *Gesellschaft mit beschränkter Hoffnung: Reformfähigkeit und die Möglichkeit rationaler Politik*, S. 266–286. Wiesbaden: VS-Verlag für Sozialwissenschaften.

- Janning, Frank, Philip Leifeld, Thomas Malang und Volker Schneider*, 2009: Diskursnetzwerkanalyse. Überlegungen zur Theoriebildung und Methodik. In: *Volker Schneider, Frank Janning, Philip Leifeld und Thomas Malang* (Hg.), *Politiknetzwerke. Modelle, Anwendungen und Visualisierungen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Leydesdorff, Loet*, 2007: FullText.exe for Full Text Analysis. URL <http://users.fmg.uva.nl/1leydesdorff/software/fulltext/index.htm>.
- Miller, M.Mark*, 1997: Frame Mapping and Analysis of News Coverage of Contentious Issues. *Social Science Computer Review* 15: 367–377.
- Moody, James, Daniel McFarland und Skye Bender-deMoll*, 2005: Dynamic Network Visualization. *American Journal of Sociology* 110: 1206–1241. URL [http://www.soc.duke.edu/~jmoody77/ajs\\_online.pdf](http://www.soc.duke.edu/~jmoody77/ajs_online.pdf).
- de Nooy, Wouter*, 2008: Signs Over Time: Statistical and Visual Analysis of a Longitudinal Signed Network. *Journal of Social Structure* URL <http://www.cmu.edu/joss/content/articles/volume9/DeNooy/>.
- Nullmeier, Frank und Sonja Wrobel*, 2005: Gerechtigkeit und Demographie. In: *Judith Kerschbaumer und Wolfgang Schroeder* (Hg.), *Sozialstaat und demographischer Wandel. Herausforderungen für Arbeitsmarkt und Sozialversicherung*, S. 21–41. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schulze, Isabelle und Sven Jochem*, 2007: Germany: Beyond Policy Gridlock. In: *Ellen M. Immergut, Karen M. Anderson und Isabelle Schulze* (Hg.), *The Handbook of West European Pension Politics*, S. 660–710. Oxford University Press, USA.
- Steenland, Brian*, 2008: Why do Policy Frames Change? Actor-Idea Coevolution in Debates Over Welfare Reform. *Social Forces* 86: 1027–1054.

# Autorenverzeichnis

**Ulrik Brandes** ist Inhaber eines Lehrstuhls mit Schwerpunkt Algorithmik im Fachbereich Informatik und Informationswissenschaft der Universität Konstanz.

**Markus Gaugler** hat Verwaltungswissenschaft an der Universität Konstanz studiert und arbeitet bei der Gesellschaft für Management und Personalentwicklung, der Zentrale eines Netzwerks von HR-Spezialisten, Personalentwicklern, Trainern und Coaches, als Business Development Manager.

**Verena Halbherr** hat an der Universität Konstanz, der University of Warwick und Jiao Tong Universität Shanghai Politik- und Verwaltungswissenschaft (Diplom) mit Schwerpunkt Evaluationsforschung und Politikfeldanalyse studiert und arbeitet derzeit als Studienleiterin bei TNS Infratest Sozialforschung in München.

**Frank Janning** vertritt gegenwärtig eine Professur für Regierungslehre am Institut für Politikwissenschaft der Universität Hamburg.

**Achim Lang**, Dr., ist wissenschaftlicher Angestellter am Fachbereich Politik- und Verwaltungswissenschaft der Universität Konstanz.

**Philip Leifeld** ist Doktorand am Fachbereich Politik- und Verwaltungswissenschaft der Universität Konstanz sowie Doctoral Fellow des Max Planck International Research Network on Aging am Max-Planck-Institut zur Erforschung von Gemeinschaftsgütern in Bonn.

**Thomas Malang** ist Doktorand am Fachbereich Politik- und Verwaltungswissenschaft sowie wissenschaftlicher Mitarbeiter im Exzellenzcluster „Kulturelle Grundlagen von Integration“ der Universität Konstanz.

**Nicolas Marschall** schloss 2006 sein Studium an der Universität Konstanz als Diplom-Verwaltungswissenschaftler ab und arbeitet nun als Projektmanager für ein europäisches Forschungsnetzwerk am Universitätsklinikum Ulm.

**Melanie Nagel** hat an der Universität Konstanz Diplom-Verwaltungswissenschaft studiert und promoviert bei Prof. Dr. V. Schneider.

**Anna Katharina Ohm** hat Verwaltungswissenschaft an der Universität Konstanz studiert, ist bei der Infratest dimap Gesellschaft für Trend- und Wahlforschung mbH beschäftigt und arbeitet dort als Projektleiterin im Bereich Meinungs- und Wahlforschung.

**Matthias Orlowski** hat Politik und Verwaltung an der Universität Konstanz studiert und ist derzeit Student des Masterstudiengangs Sozialwissenschaften am Institut für Sozialwissenschaften der Humboldt-Universität zu Berlin und studentischer Mitarbeiter am dortigen Lehrstuhl für Innenpolitik der Bundesrepublik Deutschland.

**Andreas Schaumayer** hat Verwaltungswissenschaft an der Universität Konstanz studiert und ist zur Zeit tätig als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Landtag von Baden-Württemberg.

**Hans-Jörg Schmedes** hat an der Universität Konstanz über die Rolle von Wirtschafts- und Verbraucherschutzverbänden im europäischen Mehrebenensystem promoviert und arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter des Bundestagsabgeordneten Peter Friedrich.

**Martin Schmid** hat Verwaltungswissenschaft an der Universität Konstanz studiert, ist Consultant bei der Unternehmensberatung \*Xpuls business solutions gmbh\* und betreut derzeit ein Projekt zum Thema *alternative Antriebe*.

**Volker Schneider** ist Inhaber des Lehrstuhls für materielle Staatstheorie im Fachbereich Politik- und Verwaltungswissenschaft der Universität Konstanz.