

»Catnets« und die Komplexität relationaler Erklärungen

Melanie Nagel¹ Volker Schneider²

¹Institut für Politische Wissenschaft
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

²Fachbereich Politik- und Verwaltungswissenschaft
Universität Konstanz

DGNet Kongress - Netzwerkstrukturen, Oktober 2024

Einführung

Geschichte des Konzepts

Ein einfaches Beispiel

Anwendungen auf Politikanalyse

Diskursnetzwerke

Gremienwerke

Organisationsfeldnetze

Konklusion

Einführung

Geschichte des
Konzepts

Ein einfaches Beispiel

Anwendungen auf Politikanalyse

Diskursnetzwerke

Gremienwerke

Organisationsfeldnetze

Konklusion

Literatur

Allgemeines Ziel des Vortrags ist die **Anwendung des Catnet-Konzepts** auf verschiedene Felder der **Politikanalyse**.

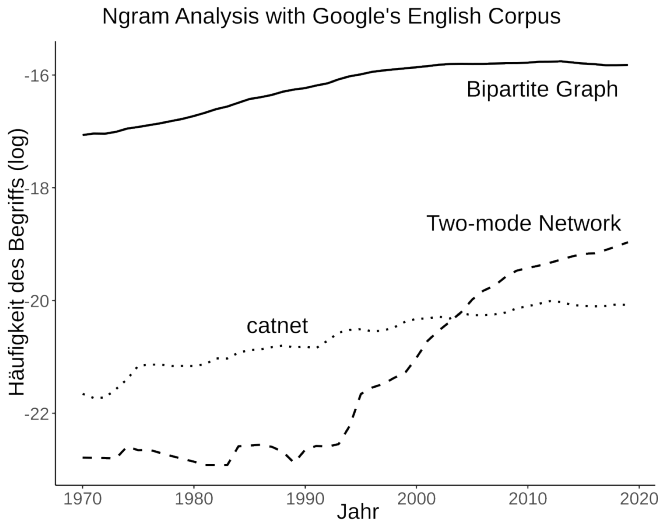
Die **Grundidee des Catnet-Begriffs** von Harrison White ist, dass Beziehungen zwischen sozialen **Entitäten** wie Individuen oder Organisationen einerseits und sozialen **Kategorien** andererseits wie z. B. Geschlechts- oder Gruppenzugehörigkeit über **indirekte Beziehungen** Netzwerke aufspannt.

*Similarity in attributes will generate groups out of categories. Yet network ties will continue to be recognized, intertwining across categories without recognition of the network as such. Label this generalization and loosening of the corporate concept a **category-network**, abbreviated as **catnet**. White, 2008, S. 53.*

Kurze Geschichte des Konzepts

- ▶ Informelle Einführung des Konzepts in den 1960er Jahren in einem Harvard Seminar und implizite Verwendung von (Breiger, 1974) aber auch von (Tilly, 1984). (Schmitt und Fuhse, 2015).
- ▶ Größere Ausbreitung erst in den 1990er Jahren nach Publikation von **H Whites** *Identity and Control*, und besonders nach der 2. Auflage 2008.
- ▶ Starke Verwendung in der sozialen Bewegungsforschung vgl. (Diani, 2009).
- ▶ Im Vergleich zu anderen synonymen Begriffen wie **Two-Mode Network** oder **Bipartite Graph** war Catnet aber weniger erfolgreich (siehe Ngram-Analyse)
- ▶ Grundidee eröffnet aber breiten Anwendungsbereich.

Ngram-Analyse der Begriffe



Similaritäten als Netzwerktypus

Catnets

Nagel, Schneider

Einführung

Geschichte des Konzepts

Ein einfaches Beispiel

Anwendungen auf Politikanalyse

Diskursnetzwerke

Gremienwerke

Organisationsfeldnetze

Konklusion

Literatur

Similarities			Social Relations				Interactions	Flows
Location e.g., Same spatial and temporal space	Membership e.g., Same clubs Same events etc.	Attribute e.g., Same gender Same attitude etc.	Kinship e.g., Mother of Sibling of	Other role e.g., Friend of Boss of Student of Competitor of	Affective e.g., Likes Hates etc.	Cognitive e.g., Knows Knows about Sees as happy etc.	e.g., Sex with Talked to Advice to Helped Harmed etc.	e.g., Information Beliefs Personnel Resources etc.

Fig. 3. A typology of ties studied in social network analysis.

Quelle: (Borgatti u. a., 2009)

Bipartiter Graph am klassischen Beispiel

Bipartite Graph-Struktur enthält zwei disjunkte Mengen von Knoten, U (Personen als soziale **Entitäten**) und V (Organisationen als **Kategorien**):

$$U = \{M, B, K, S, N, R, Z\}$$

$$V = \{ES, SP, EC, NC\}$$

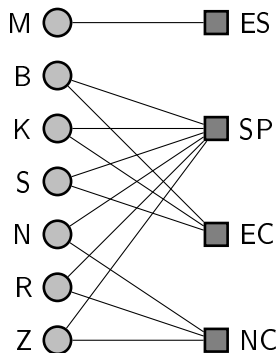
Die Inzidenz (Organisationsmitgliedschaften) zwischen den Mengen wird durch die Matrix M beschrieben:

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Beispiel entstammt der klassischen Laumann/Pappi-Studie und wurde von Pappi (1987) als didaktisches Beispiel verwendet.

Organisationsbeziehungen als bipartiter Graph

Personen – Organisationen



EC Evangelische Kirche

ES Ingenieurschule

NC Kernforschungsanlage

SP Ortsverein der SPD

Projektionen des Bipartiten Graphen

Projektionen bilden **indirekte Verbindungen** ab, die über Organisationsmitgliedschaften aufgespannt werden.

Die Projektion auf U (Personen) erzeugt einen Graphen, in dem zwei Personen u_i und u_j in U verbunden sind, wenn sie mindestens eine gemeinsame Kategorie in V haben.

Die Kantenmenge der Projektion auf U (Personen) ist:

$$E_U = \{(B, K), (B, S), (K, S), (N, R), (N, Z), (R, Z)\}$$

Die Projektion auf V erzeugt einen Graphen, in dem zwei Organisationen v_i und v_j in V durch eine Kante verbunden sind, wenn es eine Person $u_k \in U$ gibt, die beide Organisationen verbindet.

Die Kantenmenge der Projektion auf V (Organisationen) ist:

$$E_V = \{(SP, EC), (SP, NC)\}$$

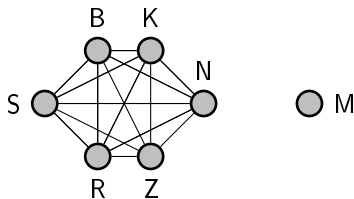
Die jeweiligen Kanten können gewichtet sein.

Projektion auf Personen (U)

Die Projektion auf die Menge U wird berechnet als:

$$A_U = MM^T$$

$$A_U = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$



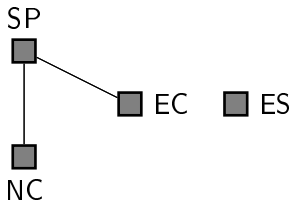
Die Personen sind verbunden, wenn sie mindestens eine gemeinsame Organisationsmitgliedschaft haben.

Projektion auf Organisationen (V)

Die Projektion auf V wird berechnet als:

$$A_V = M^T M$$

$$A_V = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 3 & 3 \\ 0 & 3 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$



Die Knoten in V (Organisationen) sind verbunden, wenn sie mindestens eine gemeinsame Person in U haben.

Diskursnetzwerk am Beispiel der Bauernproteste

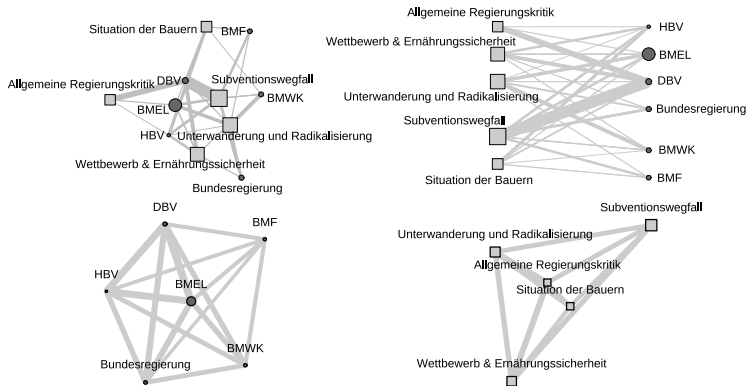
Nagel, Schneider

Geschichte des Konzepts

Gremienwerke

- ▶ Grundidee der Diskursnetzwerkanalyse ist, dass Aussagen von Diskursteilnehmern über politische Sachverhalte in den Medien mittels qualitativer Inhaltsanalyse Kategorien von Statements zugeordnet werden (Leifeld (2016)).
- ▶ Das Aggregat der Akteur-Statement-Zuordnungen ergibt eine bipartite Matrix, in der Matrixzellen angegeben, wie häufig Statementkategorien verschiedenen Diskursakteuren zugeordnet werden konnten.
- ▶ Die Methode wird hier auf den jüngsten Diskurs über Bauernproteste in Deutschland angewendet (Nagel und Tosun, 2024).
- ▶ Der Gesamtdatensatz enthält Kodierungen zu Aussagen von 108 Akteuren, die 89 Statementkategorien zugeordnet wurden.
- ▶ Für die Visualisierung wurden die wichtigsten Akteure herausgefiltert und Statements in begrenzte Oberkategorien gruppiert.

Kern des Diskurses über die Bauernproteste



Mit DNA-Software differenzierte Analyse von Diskursphasen möglich, insbesondere durch Aufgliederung in verschiedene Zeitfenster (Nagel/Tosun 2024)

Gremiennetzwerke

Bipartite Graphen können auch zur Analyse von Gremiennetzwerken eingesetzt werden.

- ▶ In diesem Kontext stellt ein bipartiter Graph dar, wie Ausschüsse mit Organisationen verbunden sind (Schneider, 2024b).
- ▶ Eine Projektion auf Ausschüsse zeigt Verbindungen zwischen Ausschüssen auf, die durch gemeinsame Mitgliedschaften entstehen. Das Gewicht jeder Kante spiegelt hier die Anzahl der Organisationen wider, die in beiden Gremien repräsentiert sind.
- ▶ Ein weiterer Analyseansatz ist der von Biologen entwickelte *Dice Coefficient*.

$$\text{Dice}(A, B) = \frac{2 \times |A \cap B|}{|A| + |B|}$$

Er misst die Überlappung von Gremienpaaren und wurde in einem Deutschland-Japan-Vergleich verwendet (Nagel, Satoh und Henry, 2023) .

Gremienüberlappung Fall 1

Illustratives Beispiel

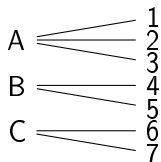
Fall 1 mit keiner Überlappung der Gremien A B C

	1	2	3	4	5	6	7
A	1	1	1	0	0	0	0
B	0	0	0	1	1	0	0
C	0	0	0	0	0	1	1

Berechnungen des Dice-Koeffizienten

$$\text{Dice}(A, B) = 0, \quad \text{Dice}(A, C) = 0, \quad \text{Dice}(B, C) = 0$$

Visualisierung als bipartiter Graph



Gremienüberlappung Fall 2

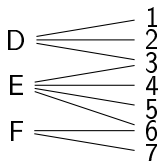
Fall 2 mit partieller Überlappung der Gremien D E F

	1	2	3	4	5	6	7
<i>D</i>	1	1	1	0	0	0	0
<i>E</i>	0	0	1	1	1	1	0
<i>F</i>	0	0	0	0	0	1	1

Berechnung des Dice-Koeffizienten

$$\text{Dice}(D, E) \approx 0.286, \quad \text{Dice}(D, F) = 0, \quad \text{Dice}(E, F) = 0.333$$

Visualisierung als Bipartiter Graph



Einführung

Geschichte des Konzepts

Ein einfaches Beispiel

Anwendungen auf Politikanalyse

Diskursnetzwerke

Gremienwerke

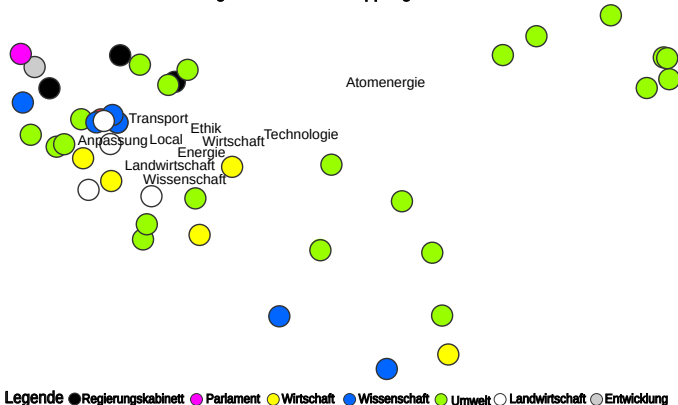
Organisationsfeldnetze

Konklusion

Literatur

Gremien in der Klimapolitik

Multidimensionale Skalierung der Gremienüberlappung



Die Abb. zeigt, wie stark sich die Mitgliedschaften in den Gremien überschneiden. Die Dice-Koeffizienten (DC) als Ähnlichkeitsmaß wurde mittels der Berechnung $\delta = 1 - DC$ in das Distanzmaß δ transformiert und per MDS zweidimensional skaliert. Die Nähe entspricht damit (grob) der Gremienüberlappung. Vgl. (Nagel/Satoh/Henry 2024)

Netzwerke zwischen Organisationstypen

Bipartite Graphen eignen sich auch zur Analyse von Netzwerken zwischen zivilgesellschaftlichen Organisationen.

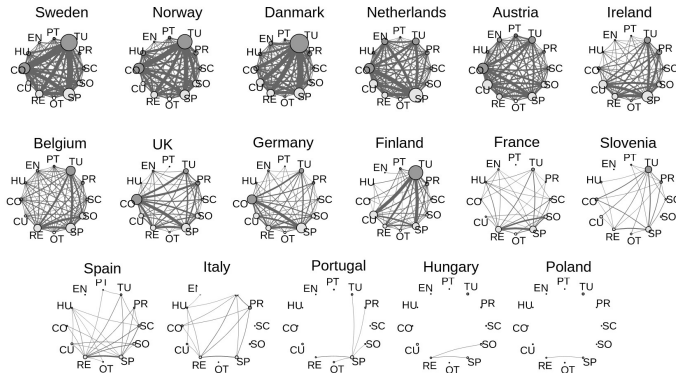
- ▶ In diesem Kontext zeigt der bipartite Graph, wie Individuen mit verschiedenen Organisationstypen wie Gewerkschaft, Parteien oder Sportvereine verbunden sind.
- ▶ Eine Projektion auf Organisationstypen zeigt dann die Verbindungen zwischen diesen Organisationskategorien auf der Basis gemeinsamer Mitgliedschaften. Das Gewicht jeder Kante spiegelt die Anzahl der Individuen wider.
- ▶ Folgende Analyse wurde mit *European Social Survey* Daten von 2008 durchgeführt (Schneider, 2024a). Repräsentativen Befragungen ließen Individuen über Mitgliedschaften zu 12 Organisationstypen berichteten.

Zivilgesellschaftliche Organisationsbeziehungen

Catnets

Nagel, Schneider

Überschneidung von Organisationstypen *via* gemeinsamer Mitglieder



Legend:

PT Political Party

TU Trade union

PR Business/ Professions /Farmers

SC Science/ Education/ Teachers

SO Social club

SP Sports/ Outdoor activity

OT Other

RE Religion/ Churches

CU Cultural/ Hobby activity

CO Consumer/ Automobile

HU Humanitarian organisation

EN Environment/ Peace

Quelle: Schneider (2024) für Datenquelle und Vorgehen

Einführung

Geschichte des
Konzepts

Ein einfaches Beispiel

Anwendungen
auf Politikanalyse

Diskursnetzwerke

Gremienwerke

Organisationsfeldnetze

Konklusion

Literatur

Zusammenfassung und Ausblick

1. In unserem Vortrag wurden mehrere politikwissenschaftliche Forschungsfelder vorgestellt, in denen Netzwerke zwischen **sozialen Entitäten** und **sozialen Kategorien** aufgespannt wurden. Alle Darstellungen waren weitgehend deskriptiv. Diese als bipartite Graphen dargestellte Catnets können aber in weiteren Schritt **explanativ** erforscht werden.
2. Da Catnets letztlich Ähnlichkeiten messen, liegt die Versuchung nahe, in Erklärungen einfach *homophily* heranzuziehen, was in politischen Zusammenhängen aber nicht sehr weit führt. Hier gibt es **keine singuläre Netzwerktheorie**. In der Vernetzung von Entitäten und Kategorien können **verschiedene Mechanismen** wirken, die mit unterschiedlichen **Politik- oder Policy-Theorien** erklärt werden müssen.
3. Insgesamt gibt es viele Theorieansätze, die Diskurskoalitionen, Gremienvernetzung, zivilgesellschaftliche Kohäsion, etc. spezifisch erklären.



Pappi, Franz Urban (1987). “Die Netzwerkanalyse Aus Soziologischer Perspektive”. In: *Methoden Der Netzwerkanalyse*. Hrsg. von Franz Urban Pappi. München: Oldenbourg, S. 11–37.



Schmitt, Marco und Jan Fuhse (2015). “Catnets, strukturelle Äquivalenz und Blockmodelle”. In: *Zur Aktualität von Harrison White*. Hrsg. von Marco Schmitt und Jan Fuhse. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 29–52.



Schneider, Volker (2024a). *Advanced Introduction to Political Networks*. Cheltenham, UK: Elgar.



— (2024b). “Politische Netzwerke – Perspektiven und Anwendungen”. In: *Handbuch Netzwerkforschung*. Hrsg. von Christian Stegbauer und Roger Häußling. Wiesbaden: Springer, S. 1–21.



Tilly, Charles (1984). *Big Structures, Large Processes, Huge Comparisons*. Sage.



White, Harrison C. (2008). *Identity and Control: How Social Formations Emerge*. Princeton University Press.

Einführung

Geschichte des Konzepts

Ein einfaches Beispiel

Anwendungen auf Politikanalyse

Diskursnetzwerke

Gremienwerke

Organisationsfeldnetze

Konklusion

Literatur