

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Ordnung ins Chaos.

Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*

von Clemens Beck, Markus Krumm, Maximilian Singer, Stefan Frankl,
Anna Claudia Nierhoff und Benedikt Krammling

Lehrstücke: *Gesammelte Beiträge von Masterstudierenden der Ludwig-Maximilians-Universität München aus der Übung „Ordnung ins Chaos – Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel mittelalterlicher Geschichtsschreibung“, zusammengestellt und betreut von den Übungsleitern Clemens Beck und Dr. Markus Krumm.*

Inhalt

I Einleitung <i>Clemens Beck und Markus Krumm</i>	278
II Langfristige Beziehungen und einmalige Kontakte: Analyse und Visualisierung der Kapitel 12 bis 52 <i>Maximilian Singer</i>	283
III Positive und negative Beziehungen: Analyse und Visualisierung der Kapitel 53 bis 92 <i>Stefan Frankl und Anna Claudia Nierhoff</i>	291
IV Einfluss und Hilfe: Analyse und Visualisierung der Kapitel 93 bis 122 <i>Benedikt Krammling</i>	301

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



V Resümee	310
<i>Clemens Beck und Markus Krumm</i>	
VI Glossar	314

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



I

Einleitung

von Clemens Beck und Markus Krumm

An der Netzwerkanalyse kommen Mittelalterforscherinnen und -forscher gegenwärtig kaum vorbei. Zu zahlreich sind die Monographien, Sammelbände und Aufsätze, die den Netzwerk-Begriff im Titel führen. Bei der digitalen Variante des Ansatzes kommt noch hinzu, dass Kompetenzen in den „Digital Humanities“ mit wachsender Selbstverständlichkeit zum mediävistischen Anforderungsprofil gehören.¹ Anlass genug, um bereits Studierende der mittelalterlichen Geschichte mit der technischen Seite der digitalen Netzwerkanalyse vertraut zu machen und ihr Problembewusstsein für diese Methode zu schärfen. Aus derlei Überlegungen resultierte die Übung „Ordnung ins Chaos – Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel mittelalterlicher Geschichtsschreibung“, die wir im Wintersemester 2017/18 an der Ludwig-Maximilians-Universität München mit einer kleinen Gruppe Masterstudierender durchführten. Im Kern ging es um die Frage, wie sich eine mittelalterliche erzählende Quelle – in unserem Fall Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum* – in eine für die Netzwerkanalyse verwendbare Form, eine sogenannte Soziomatrix, überführen lässt. Dazu sollten unsere Studierenden einerseits die notwendigen Kompetenzen im Umgang mit der Software erwerben und andererseits für die Fallstricke des Ansatzes sensibilisiert werden, insbesondere für den Umgang mit der Objektivität suggerierenden Visualisierung der Ergebnisse in Form von Tabellen und Soziogrammen. Unsere Erfahrungen mit dieser Lehrveranstaltung sowie die daraus hervorgegangenen Ergebnisse stellen wir in diesem und vier weiteren Beiträgen vor, um sowohl einen Einstieg in die Methode als auch eine Hilfestellung für künftige vergleichbare Angebote in der akademischen Lehre zu bieten.

¹ Simone Brehmer [u.a.], Berufsfeldanalyse im Bereich Digital Humanities, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte*, 7. September 2018, <https://mittelalter.hypotheses.org/15571> und Julian Schulz, Auf dem Weg zu einem DH-Curriculum. Digital Humanities in den Geschichts- und Kunstwissenschaften an der LMU München, in: #DigiCampus. Digitale Forschung und Lehre in den Geisteswissenschaften, hrsg. von Harald Klinke, München 2018, S. 77–101.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Wir gingen in drei Schritten vor: Am Anfang stand eine theoretische Einführung in die Netzwerkanalyse. Auf der Grundlage klassischer Texte von Wolfgang Reinhard und Dorothea Jansen erstellten wir ein Glossar mit den wichtigsten Begriffen, auf das wir im weiteren Verlauf des Semesters zurückgreifen konnten.²

Auf die Theorie folgten praxisorientierte Lehreinheiten: Anhand der ersten Kapitel von Galberts Geschichtswerk diskutierten wir zunächst gemeinsam, wie wir die „Knoten“ und „Kanten“ unseres Netzwerks bestimmen, also welche der im Text auftauchenden Akteure (= Knoten) wir aufnehmen und welche Arten von Beziehungen zwischen diesen (= Kanten) wir erfassen wollten. In den Diskussionen vermieden wir es bewusst, einheitliche Lösungen vorzugeben. Stattdessen gingen wir auf verschiedene mögliche Herangehensweisen ein. Dadurch sollten die Studierenden in die Lage versetzt werden, anhand des restlichen Textes von Galberts Werk selbständig Knoten- und Kantentabellen zu erarbeiten und diese mittels geeigneter Software in Soziogrammen zu visualisieren.

Für die praktische Arbeit griffen wir auf das an der LMU München entwickelte DHVLab (Digital Humanities Virtual Laboratory) zurück.³ Diese digitale Lehr- und Forschungsumgebung stellt unter anderem einen per Browser erreichbaren Remote-Desktop zur Verfügung, auf dem gängige Software und Tools bereits vorinstalliert sind. Übliche Probleme eines digitalen Unterrichts konnten wir somit umgehen: So spielte es keine Rolle, welches Betriebssystem die Studierenden auf ihren eigenen Laptops benutzten oder welche Version von Java bei ihnen installiert war.⁴ Für die Visualisierung verwendeten wir das Netzwerk-Analyse-Tool Gephi, eine frei verfügbare Open-Source Software.⁵ Gephi ist im Vergleich mit anderen Programmen rela-

² Wolfgang Reinhard, *Freunde und Kreaturen. „Verflechtung“ als Konzept zur Erforschung historischer Führungsgruppen. Römische Oligarchie um 1600* (Schriften des philosophischen Fachbereichs der Universität Augsburg 14), Augsburg 1979; Dorothea Jansen, *Einführung in die Netzwerkanalyse. Grundlagen, Methoden, Forschungsbeispiele*, Wiesbaden 2006.

³ Siehe online <https://dhvlab.gwi.uni-muenchen.de/index.html>.

⁴ Siehe dazu den sehr kurzweiligen und anschaulichen Beitrag von Christopher Nunn mit seinen Erfahrungen über die Verwendung digitaler Methoden im universitären Unterricht mit all den Schwierigkeiten einer heterogenen Software-Architektur, bevor er das DHVLab einsetzte: Christopher Nunn, *Avoiding Nightmares in Teaching Digital Methods*, in: *INFODITEX-BLOG*, 3. August 2018, <https://infoditex.hypotheses.org/221>.

⁵ Siehe online <https://gephi.org>.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



tiv einsteigerfreundlich und dadurch schnell anwendbar. Zugleich erlaubt es durch seinen Funktionsumfang und verschiedene optional installierbare Add-Ons eine große Zahl unterschiedlicher Analysen. Außerdem setzt Gephi im Unterschied zu Netzwerkanalysen mit Python oder der jüngst hierfür genutzten Graphdatenbank neo4j keine Programmierkenntnisse voraus.⁶ Falls die Studierenden eine Netzwerkanalyse anhand eines anderen Quellenkorpus durchführen möchten, können sie ohne Mehrkosten und -aufwand jederzeit auf ihre in der Übung erworbenen Kenntnisse zurückgreifen.

Als Arbeitsgrundlage wählten wir einen historiographischen Text. Dafür sprach vor allem ein didaktisches Argument: Wir gingen davon aus, dass die Übersetzung von Text in Zahlen besonders bei der Arbeit mit Geschichtsschreibung Probleme bereiten würde. Die Interpretationsleistung, ohne die eine historische Netzwerkanalyse nicht möglich ist, konnte auf diese Weise umso sinnfälliger vor Augen geführt werden, anders als bei Quellen, die einem weitgehend einheitlichen Schema folgen (zum Beispiel Urkunden) und daher leichter automatisiert auswertbar sind. Ähnliches hätte für die Arbeit mit Regesten gegolten. Dass man für die Interpretation eines einzelnen Geschichtswerks nicht auf digitale Methoden zurückgreifen muss, war uns von vornherein klar. Da der Lerneffekt im Umgang mit Gephi im Vordergrund stand, störte uns das allerdings nicht.

Galberts Geschichtswerk, in dem der Mord an Graf Karl von Flandern am 2. März 1127 und die daran anschließenden Nachfolgekämpfe geschildert werden,⁷ bot sich aus drei Gründen als Quelle an: Erstens ist der Berichtszeitraum von etwas mehr als einem Jahr (im Wesentlichen März 1127 bis Juli 1128) überschaubar. Zweitens handelt der Text von einem räumlich begrenzten Konflikt, in dessen Verlauf Gruppen einem starken Wandel unterworfen sind, was für die uns vorschwebende dynamische Netzwerkanalyse reichlich Material bot. Drittens lässt sich

⁶ Andreas Kuczera, Graphdatenbanken für Historiker. Netzwerke in den Registern der Regesten Kaiser Friedrichs III. mit neo4j und Gephi, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte*, 5. Mai 2015, <http://mittelalter.hypotheses.org/5995>.

⁷ Galbert von Brügge, *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, ed. Jeff Rider (Corpus Christianorum 131), Turnhout 1994; Galbert of Bruges, *The Murder, Betrayal, and Slaughter of The Glorious Charles, Count of Flanders*, übers. und hrsg. von Jeff Rider, New Haven/London 2013.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



dieser Wandel aufgrund des für hochmittelalterliche Geschichtsschreibung einzigartigen tagebuchartigen Textaufbaus in seiner Prozesshaftigkeit nachvollziehen.⁸

Die Gesamterzählung teilten wir zur Bearbeitung durch die Studierenden in mehrere Phasen ein: Die Kapitel 1 bis 12 diskutierten wir gemeinsam. Hier schildert Galbert die Vorgeschichte des am 2. März 1127 erfolgten Mordes an Karl von Flandern. Diesem ging ein Konflikt des Grafen mit dem Erembald-Clan voraus, einer der wichtigsten Familien der Grafschaft. Die drei bedeutendsten Antagonisten im Text sind Bertulf, der Propst von St. Donatian und Kanzler Flanderns, sowie seine Neffen Borsiard und Isaak. Die folgenden drei Phasen wurden jeweils von ein bis zwei Studierenden bearbeitet. Maximilian Singer setzte sich mit den Kapiteln 12 bis 52 auseinander, in denen Galbert die Ereignisse unmittelbar im Anschluss an Karls Ermordung schildert, die Belagerung der Verschwörer in Brügge bis zur Wahl Wilhelm Clitos zum neuen Grafen von Flandern (Anfang bis Ende März 1127). Stefan Frankl und Anna Nierhoff bearbeiteten gemeinsam die Kapitel 53 bis 92 (April bis August 1127), in denen sich Wilhelm Clito als Graf zu etablieren versuchte – vergeblich, wie Galbert in den von Benedikt Krammling bearbeiteten Kapiteln 93 bis 122 (August 1127 bis Juli 1128) beschreibt. Mit Dietrich von Elsass erhob ein weiterer Verwandter des ermordeten Grafen Anspruch auf Flandern, der sich trotz anfänglicher Rückschläge gegen Wilhelm Clito, der bei der Belagerung seines Gegners in Aalst tödlich verwundet wurde, durchsetzen konnte.

Wie diese Erzählung in Form von Soziogrammen visualisiert werden kann, war im Seminar Thema intensiver Diskussionen und wurde letztlich unterschiedlich beantwortet. Vor allem ging es um die Frage, welche Knoten aufgenommen und auf welcher Grundlage Kanten zwischen ihnen gebildet werden sollten. Auf Grundlage des Personenregisters der Edition erarbeiteten wir zunächst eine gemeinsame Knotentabelle. Um Übersichtlichkeit in den Netzwerken zu gewährleisten, einigten wir uns darauf, dass nur solche Personen als Knoten erfasst werden

⁸ Es handelt sich jedoch nicht um ein wirkliches Tagebuch. Galbert wusste um den Ausgang des Konflikts, als er die überlieferte Textfassung schrieb. Folgt man Jeff Rider, dem wohl besten Kenner von Galberts *De multro*, geht lediglich ein Kernbestand (Kapitel 15–67 und 72–85) auf Notizen zurück, die Galbert, wie er selbst mitteilt, zunächst auf Wachstafelchen festgehalten hatte und später ins Reine schrieb. Diese erste Fassung, wohl im September 1127 abgeschlossen, setzte der Autor anschließend fort und überarbeitete, was er bereits geschrieben hatte.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



sollten, die Galbert mehr als einmal erwähnt. Im Laufe ihrer Arbeit kamen jedoch alle Studierenden zu dem Schluss, dass Abweichungen von diesem Grundsatz sinnvoll wären, wenn auch aufgrund unterschiedlicher Überlegungen. Solche individuellen Lösungen (die Entscheidung für bestimmte und Festlegung neuer Knoten, die Definition von Kanten oder die für die Visualisierung genutzten Strategien und Algorithmen) waren unbedingt erwünscht. Wenn die folgenden Beiträge daher von der praktischen Umsetzung dieser theoretischen Vorüberlegungen handeln, dann führen sie alle auf unterschiedlichen Wegen zum Ziel. Dieses bestand jeweils darin, die von Galbert geschilderte Handlung in für den Betrachter nachvollziehbare, dynamische Netzwerke zu übertragen. Insbesondere sollte untersucht werden, welche Gruppen existieren, wie sich diese mit der Zeit verändern, wie sich ihre Außenbeziehungen gestalten und welche Akteure innerhalb der Gruppen zentral sind.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



II

Langfristige Beziehungen und einmalige Kontakte: Analyse und Visualisierung der Kapitel 12 bis 52

von Maximilian Singer

Erste Schritte

Aus den Kapiteln 12–52 von Galberts *De multro*¹ wählte ich rund 80 für die Handlung relevante Personen (Knoten) aus und legte zwischen diesen rund 300 einzelne Verbindungen (Kanten) fest. Als Bedingung für eine Kante wertete ich Verwandtschaft, die Mitgliedschaft in einer Gruppe, Treuebeziehungen und persönliche Bindungen (etwa Freundschaft, aber auch Zahlungen an Söldner). Ich ging davon aus, dass Beziehungen solange bestehen bleiben, bis im Text vom Gegenteil die Rede sein würde. Ein Beispiel hierfür ist Desiderius, ein Mitglied des Erembold-Clans, der sich im Laufe der Handlung entscheidet, auf die Seite der Feinde seiner Familie zu wechseln und die Beziehungen mit seinen Verwandten dadurch abbricht.

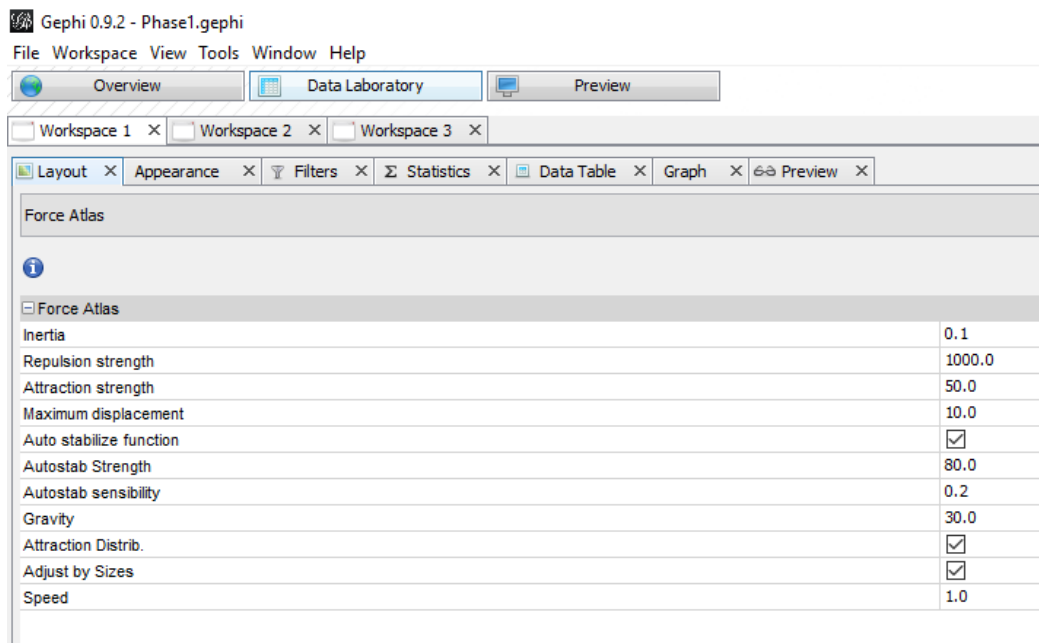


Abb. 1: Einstellungen des ForceAtlas Algorithmus, Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>).

¹ Galbert von Brügge, *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, ed. Jeff Rider (Corpus Christianorum 131), Turnhout 1994; Galbert of Bruges, *The Murder, Betrayal, and Slaughter of The Glorious Charles, Count of Flanders*, übers. und hrsg. von Jeff Rider, New Haven/London 2013.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Diese in einer Kanten- und einer Knotentabelle erfassten Daten übertrug ich in Gephi und sortierte sie mit Hilfe des Layouts *ForceAtlas*. Dieser Algorithmus ordnet Knoten, die durch verschiedene Kanten wiederum mit anderen Knoten verbunden sind, in übersichtliche Gruppen oder Cluster.

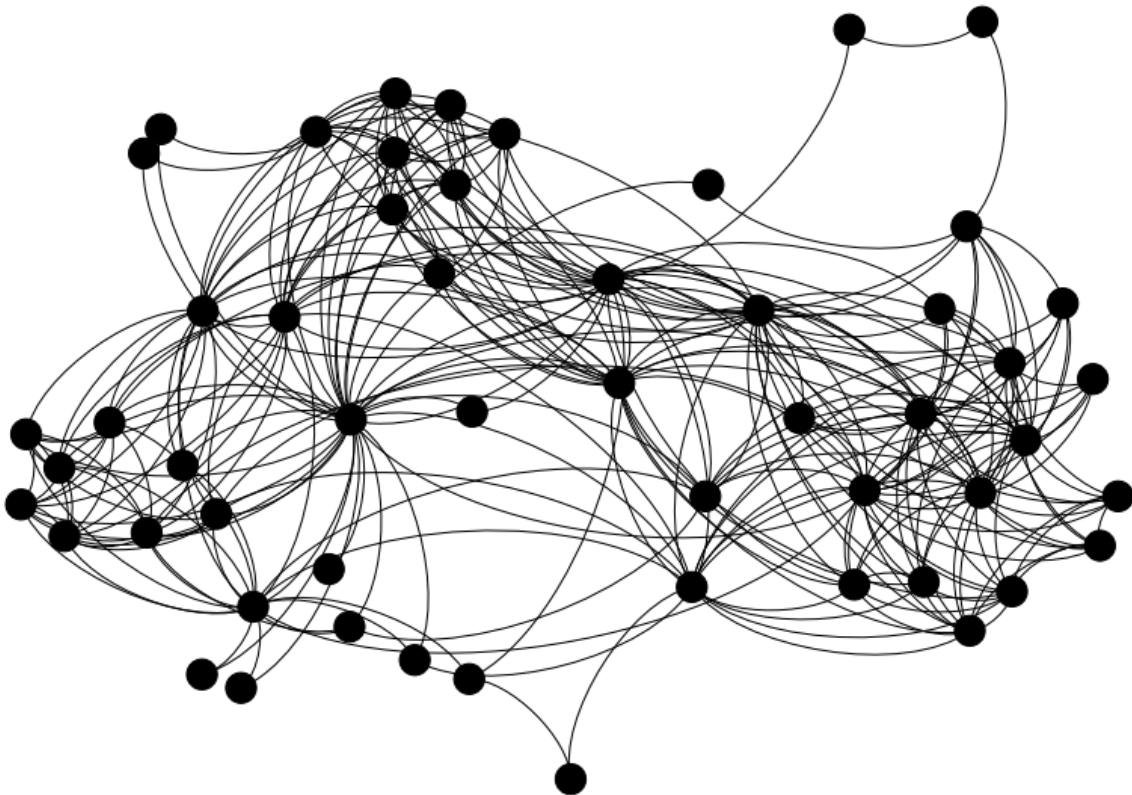


Abb. 2: Ein Soziogramm im „Rohzustand“. Lizenz: CC BY-SA 3.0, Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>).

Das Ergebnis ist in Abbildung 2 zu sehen: Alle Kanten und Knoten werden gleichzeitig visualisiert, was ein verworrenes Bild vielfältig vernetzter Akteure schafft. Auch wird nicht ersichtlich, welche Akteure durch ihren Tod oder lediglich durch einmaligen Kontakt mit anderen Akteuren ausscheiden oder welche Gruppen sich erst im Lauf der Handlung bilden.

Um die Entwicklung des Konflikts darstellen zu können, habe ich das Netzwerk um eine zeitliche Komponente ergänzt. Datumsangaben wie zum Beispiel der 2. März 1127 ließen sich nicht fehlerlos von Excel-Dateien in Gephi übertragen, weshalb ich mich einer simplen, aber effizienten Lösung bediente: Da die von mir abgebildete Handlung sich über den Monat März

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



erstreckte, wählte ich statt eines exakten Datums als Start- bzw. Endpunkt der Handlung die numerischen Werte 1 und 31. Bei den langfristigen Beziehungen ging ich davon aus, dass diese bei 1 einsetzen, während 31 das Ende der Handlung darstellt.

Zusätzlich sortierte ich das Netzwerk nach Modularität, womit Gephi berechnet, welche Knoten ein Cluster bilden. Diese wird jeweils in unterschiedlichen Farben dargestellt, was das Soziogramm übersichtlicher erscheinen lässt.

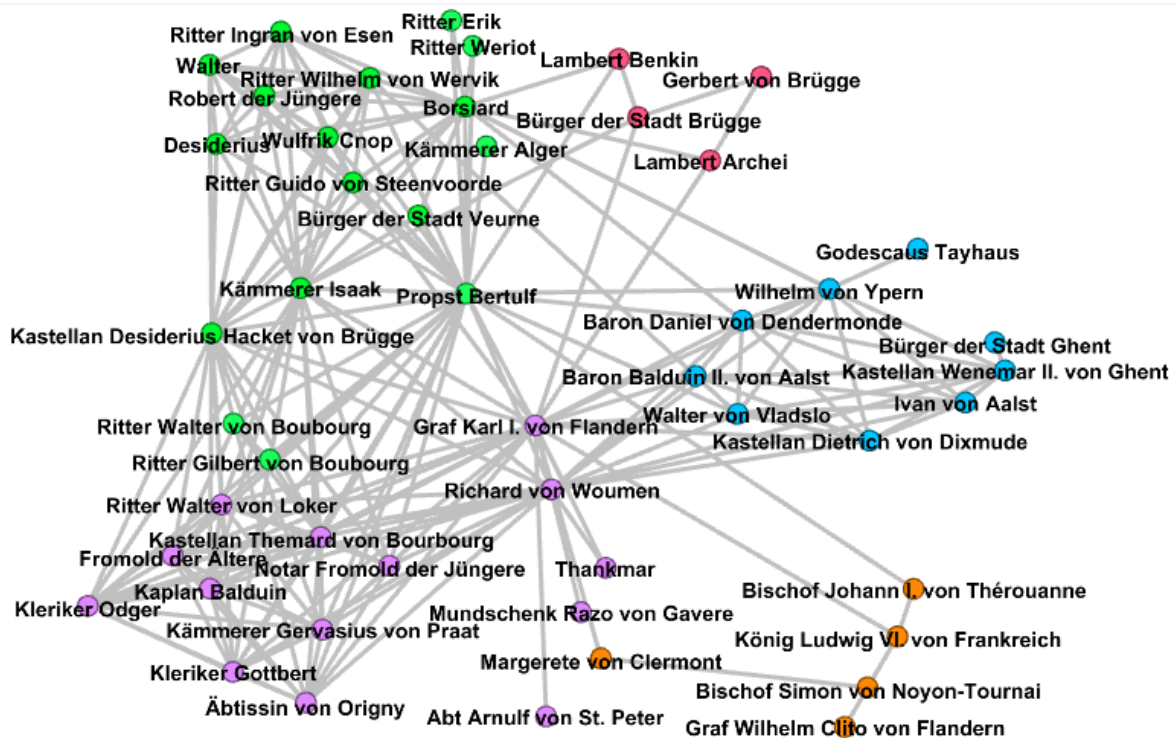


Abb. 3: Das Soziogramm unter Berücksichtigung von Dynamik und Modularität, Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>).

Das Ergebnis wurde in der Tat übersichtlicher. Nun konnte ich die Veränderungen innerhalb des Soziogramms für jeden einzelnen Tag beobachten. Abbildung 3 zeigt das Soziogramm an seinem Ausgangspunkt, dem 1. März 1127, also dem Tag vor der Ermordung des Grafen durch die Verschwörer aus dem Erembald-Clan. Damit wurden verschiedene Gruppen ersichtlich: der gräfliche Hofstaat (lila), der Erembald-Clan (grün), die Gruppe der Barone (blau) sowie die beiden kleineren Gruppen der Bürger der Stadt Brügge (rot) und des Hofstaats des französischen Königs (orange). Gleichzeitig trat aber auch die Durchlässigkeit dieser Gruppen zu Tage:

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Zahlreiche Akteure stehen vor dem Tod des Grafen in engem Kontakt mit Mitgliedern anderer Gruppen, was die Vielzahl von Kanten belegt. Zudem sind diese Gruppen nicht exklusiv, wie zum Beispiel Desiderius Hacket oder der Kämmerer Isaak verdeutlichen, die in erster Linie dem Erembald-Clan zuzuordnen, aber auch Mitglieder des Hofstaats sind und deswegen in unmittelbarer Nähe zu diesem Cluster positioniert wurden. Tiefere Einblicke in den Konflikt ermöglichte mir dieses Soziogramm allerdings noch nicht, da die sich formierenden Gruppen ohnehin schon bekannt waren.

Anwendung und Auswirkungen von Zentralitätsberechnungen

Um besser zu verstehen, welche Gruppen und Akteure für den Verlauf der Handlung besonders bedeutsam waren, arbeitete ich mit einer von Gephi bereitgestellten Funktion weiter: der Berechnung und Darstellung von Zentralität. Bei dieser sind verschiedene Arten und ihre Auswirkungen auf die Gestaltung des Netzwerks zu unterscheiden. So hätte beispielsweise eine Sortierung nach degree-basierter Zentralität jene Knoten besonders hervorgehoben, die viele Kanten aufweisen. In diesem Fall wären das die Mitglieder des Erembald-Clans gewesen. Dies schloss ich allerdings aus, da die Verschwörer von Galbert aufgrund ihrer Verstrickung in den Mord zwar oft namentlich genannt werden, viele der einzelnen Familienmitglieder aber nur eine untergeordnete Rolle spielen. Als geeigneter, um die Bedeutung der einzelnen Gruppen abzubilden, schien mir hingegen die Eigenvektor-Zentralität, da hierbei für jeden Knoten untersucht wird, ob dieser mit wichtigen Knoten (das heißt Knoten mit vielen Kanten) verbunden ist. Die Größe eines Knotens entspricht hierbei seinem Zentralitätswert.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).

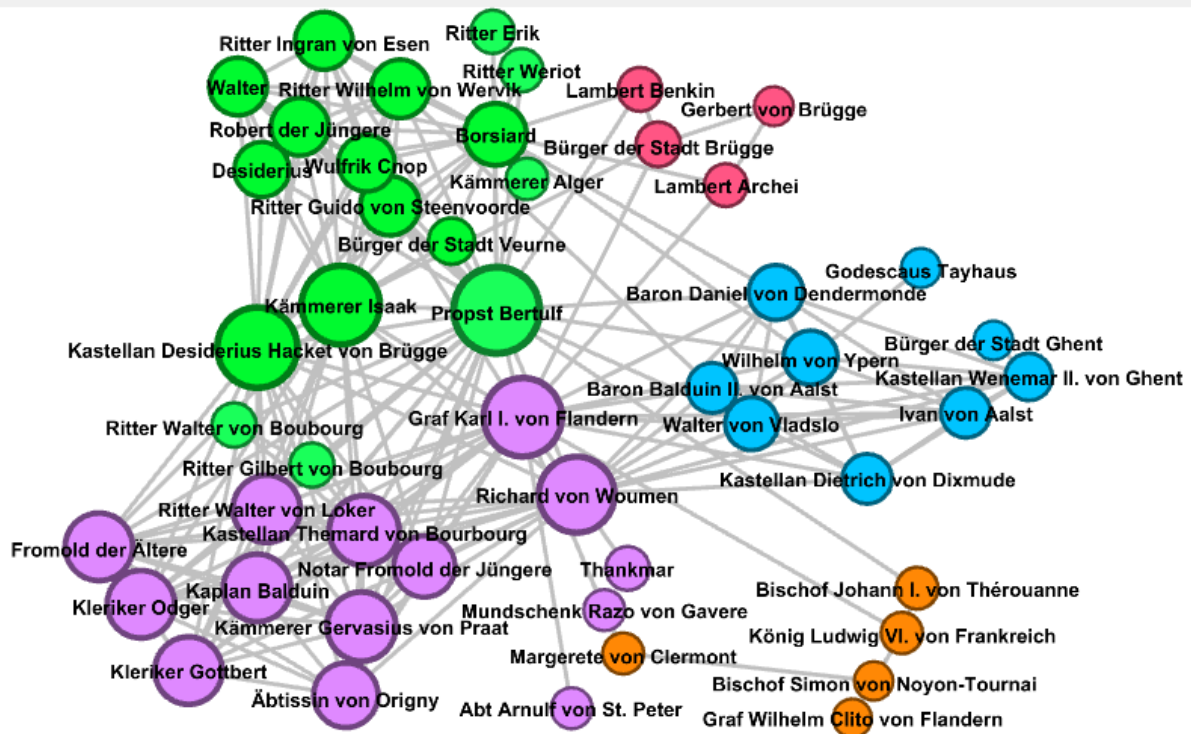


Abb. 4: Das Soziogramm unter zusätzlicher Berücksichtigung von Eigenvektor-Zentralität, Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>).

Dadurch ergab sich ein verändertes Bild, das die Bedeutung einzelner Figuren klarer werden ließ. Zu Beginn der Handlung besitzen vor allem Propst Bertulf (grün) und Graf Karl I. (lila) hohe Zentralitätswerte, die beide aufgrund ihrer großen persönlichen Netzwerke im Zentrum des Soziogramms positioniert sind. Auch wird die Rolle Richards von Woumen (lila) hervorgehoben, der sowohl Baron als auch Mitglied des Hofstaats ist und über zahlreiche Verbindungen verfügt.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Wandel im Beziehungsgeflecht – das dynamische Netzwerk in der Analyse

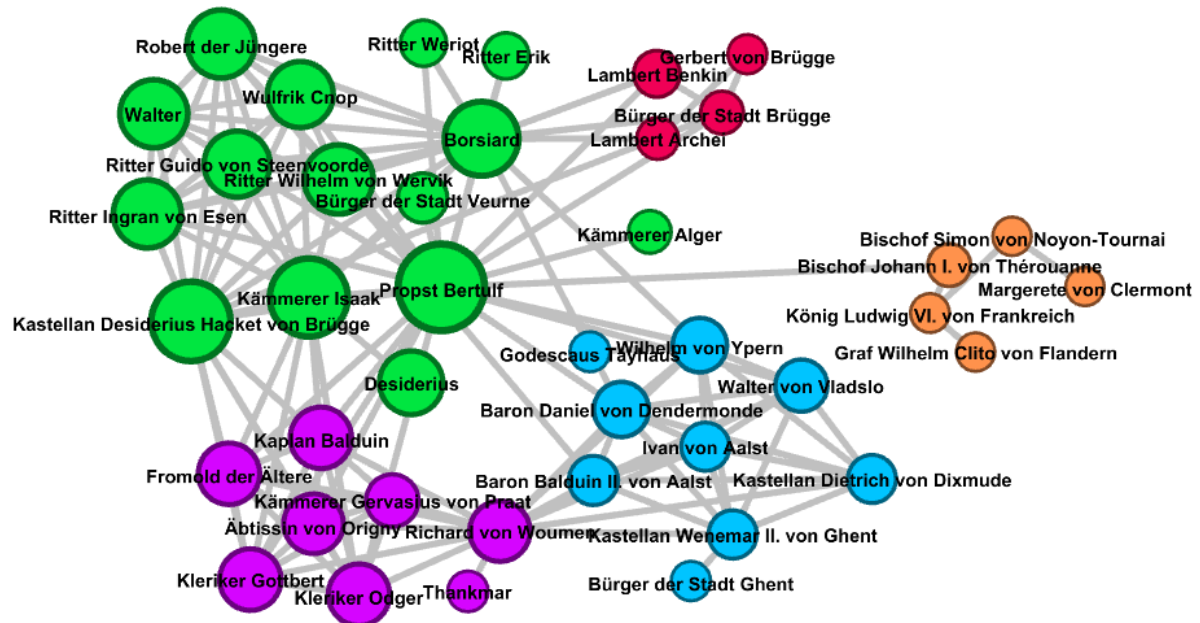


Abb. 5: Soziogramm zum 5. März 1127, Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>).

Nun wollte ich untersuchen, wie sich der Tod des Grafen auf das Beziehungsgefüge auswirkte. Abbildung 5 zeigt die Veränderungen innerhalb des Netzwerks wenige Tage nach der Ermordung des Grafen. Im Vergleich zu Abbildung 4 lassen sich mehrere Unterschiede erkennen: Der gräfliche Hofstaat ist durch den Tod, das Exil und die Flucht zahlreicher Mitglieder deutlich zusammengeschrumpft. Er setzt sich überwiegend aus den von den Verschwörern in der Burg von Brügge festgesetzten Geistlichen von St. Donatian zusammen. Die anderen verbliebenen Mitglieder sind der von Galbert in diesem Zeitraum nicht erwähnte Richard von Woumen, der ebenfalls unerwähnte Thankmar und der Kämmerer Gervasius von Praat. Letzterer beginnt in dem abgebildeten Zeitraum mit der Organisation des Widerstands gegen die Verschwörer, verfügt aber zunächst nur über wenige Kontakte. Die zentrale Figur innerhalb des Netzwerks ist Propst Bertulf. Er nimmt über Wilhelm von Ypern Kontakt mit den sich abwartend verhaltenden Baronen und Bischof Johannes von Thérouanne auf, während sein Verwandter Borsiard mehrere Söldner und die Brügger Bürgerschaft auf die Seite seiner Familie zieht. Man kann von der Stunde des Erembald-Clans sprechen, der für einen kurzen Zeitraum das Geschehen in

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Flandern zu dominieren scheint. Unterstrichen wird dies durch die Betrachtung der Eigenvektor-Zentralität: Da Bertulf mit allen Gruppen verbunden ist und seine engen Verwandten Borsiard, Isaak und Desiderius sowie Desiderius Hacket jeweils Kontakte innerhalb anderer Gruppen besitzen, werden die Knoten aller Clan-Mitglieder aufgrund ihrer höheren Zentralität größer dargestellt. Gleichzeitig gibt es so gut wie keine Kontakte zwischen den anderen Gruppen.

Die Dominanz Bertulfs ist jedoch nur von kurzer Dauer: In den folgenden Tagen kann Gervasius von Praat Verbündete gewinnen und einen Teil der Verschwörer aus Brügge vertreiben. Daraufhin schließen sich ihm die Bürger Brügges und die Barone an. Es folgt die Einschließung der Verschwörer in der Stadtburg von Brügge. Zwar treffen die beiden Parteien in den folgenden zwei Wochen noch mehrmals bei Kämpfen aufeinander, das Netzwerk ändert sich aber bis zu der durch den französischen König unterstützten Wahl Wilhelm Clitos zum neuen Herzog nur noch geringfügig.

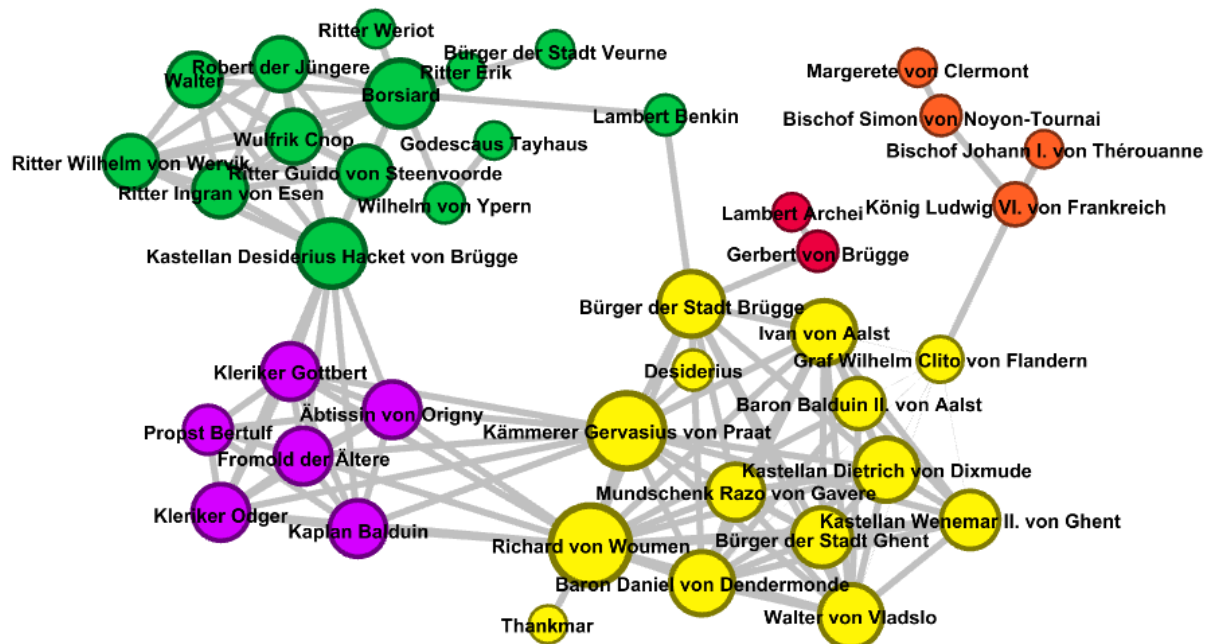


Abb. 6: Das Soziogramm zum 31. März 1127, Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>).

In Abbildung 6 stellen sich diese Ereignisse so dar, dass die Bürgerschaft, die Barone sowie ein Teil des ehemaligen Hofstaates zusammen die neue Gruppe der Belagerer (gelb) bilden. Neben

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Gervasius sind es nun vor allem die Barone, die zahlreiche Beziehungen unterhalten und daher hohe Zentralitätswerte besitzen. Wie der Kern des Erembald-Clans oder die Kleriker von St. Donatian sind sie als Gruppe untereinander vernetzt. Anders als die Mitglieder dieser beiden Gruppen verfügen mehrere der Barone jedoch zusätzlich über ihnen zugeordnete Gefolgsleute und Verbündete wie die Bürger von Ghent, Desiderius oder Thankmar. Die Verwendung von Modularität hebt die nicht einfach zu verstehende Rolle der Bürgerschaft von Brügge hervor. Zu Beginn der Handlung ordnet Gephi den Knoten der Bürgerschaft und die mit ihm verbundenen namentlich genannten Bürger als eigenständige Gruppe ein. Im Verlauf der Handlung entscheidet sich die Bürgerschaft als Ganzes für die Belagerer und geht in der größeren Gruppe auf.² Einige Bürger wechseln jedoch ins Lager der Verschwörer und verlieren so ihre Beziehung zur restlichen Bürgerschaft. Nur der Bürger Lambert Benkin unterhält weiterhin eine Beziehung zu den Verschwörern und zur Bürgerschaft.

Nach Beginn der Belagerung ist der Erembald-Clan zunehmend isoliert und verliert mehrere Mitglieder, so etwa Isaak, der flieht und schließlich hingerichtet wird, oder Bertulf, der ebenfalls die Flucht ergreift. Beide verlieren durch ihre Flucht ihre Verbindungen mit den anderen Clan-Mitgliedern. Interessant ist die sich im Netzwerk widerspiegelnde Aufgabenverteilung innerhalb des Erembald-Clans. Im Verlauf der Handlung wird deutlich, dass Desiderius Hacket aufgrund seiner Funktion als Kastellan von Brügge als Ansprechpartner der Kleriker und Bürger fungiert. Er versucht über die Kleriker von St. Donatian einen Waffenstillstand zu vereinbaren. Seinen Verwandten Borsiard hingegen schildert Galbert als gewalttätig. In der Erzählung wird er mit der Anheuerung von Söldnern beauftragt. Als der Clan nach Bertulfs Flucht dazu gezwungen ist, sich neu aufzustellen, ist es Borsiard, der die Leitung der Kampfhandlungen übernimmt. Diese Details erschlossen sich mir erst, als ich mich fragte, was es zu bedeuten habe, dass das eine Familienmitglied überwiegend Kanten mit den Geistlichen, das andere hingegen mit den Kämpfern aufweist. Hierin zeigt sich für mich der Mehrwert der Netzwerkanalyse, die Hinweise für eine erneute, noch gründlichere Analyse des Texts lieferte.

² Galbert berichtet zunächst von einem Abgesandten der Kommune an Gervasius, der die Unterstützung der Bürgerschaft zusichert (vgl. Galbert, *De multro*, ed. Rider (wie Anm. 1), cap. 27). Anschließend beschreibt er einen gemeinsamen Schwur der Feinde des Erembald-Clans, an dem sich die Mehrheit der Brüsseler Bürger beteiligt (Ebd., cap. 31).

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



III

Positive und negative Beziehungen: Analyse und Visualisierung der Kapitel 53 bis 92 von Stefan Frankl und Anna Claudia Nierhoff

Vom Netzwerkebasteln und ersten Erkenntnissen

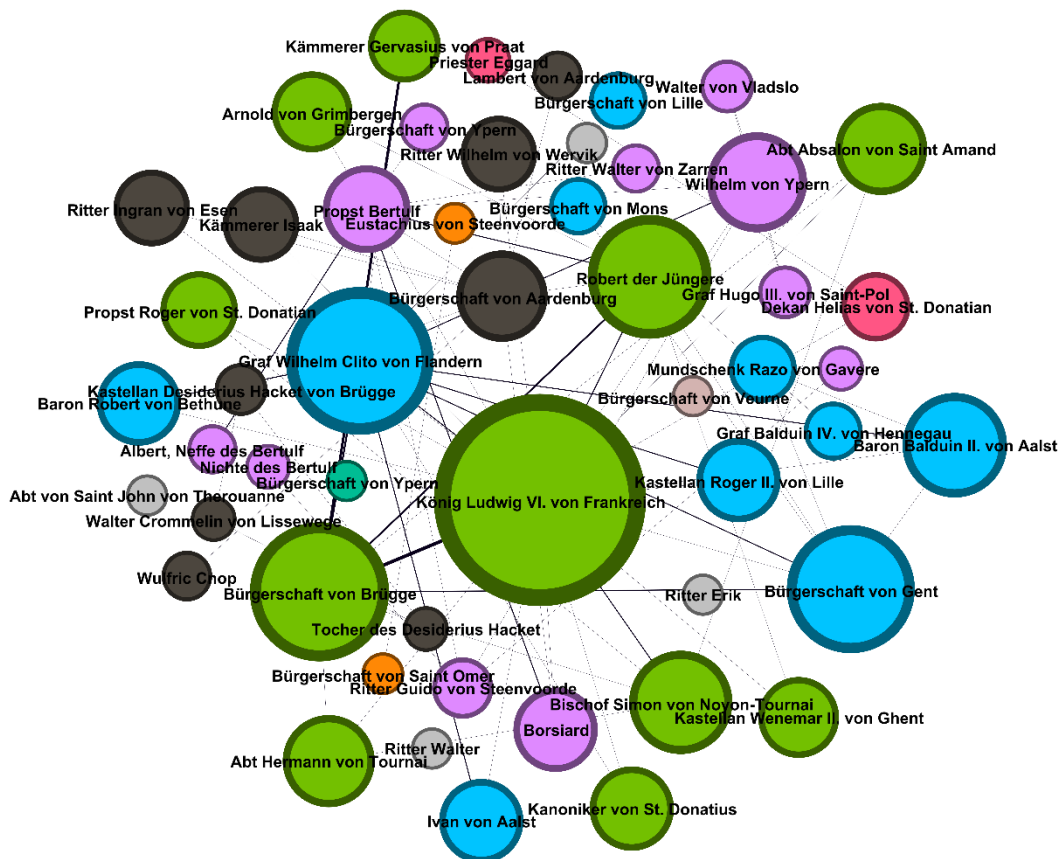


Abb. 1: Der erste Versuch, ein Soziogramm zu erstellen, Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>).

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Wie schwierig kann es schon sein, ein Netzwerk in Gephi zu erstellen? Wir sollten die Antwort recht bald erfahren, denn unser erster Versuch gestaltete sich experimenteller als gedacht. So speisten wir nach Erstellung der Soziomatrix¹ zunächst noch voller Optimismus unsere Daten in Gephi ein und sahen uns kurz darauf etwas ratlos mit dem Ergebnis konfrontiert: Uns präsentierte sich ein buntes Knäuel aus Kanten und Knoten, die wiederum in zahllose Kleingruppen untergliedert waren (Abb. 1). Ihre scheinbar wahllose Gruppenzuordnung hatte auf den ersten Blick nur wenig bis nichts mit der Textgrundlage zu tun. Weitere Experimente mit verschiedenen Layouts wie zum Beispiel *Fruchterman-Reingold* führten ebenso wenig zu einem Ergebnis wie die Suche nach Fehlern in der Soziomatrix. Da sich alle Bemühungen als vergebens erwiesen und die Ursache des Chaos unerklärlich schien, entschlossen wir uns, die Zuordnung der Gruppen und deren Anordnung im Netzwerk manuell vorzunehmen. Wir brachten die Knoten in Position und färbten sie einzeln ein, bis die Gruppenzugehörigkeit und Zentralität einer Person unserem Textverständnis entsprach (Abb. 2). So entstand beispielsweise die größte Gruppe um Ludwig VI. von Frankreich und Wilhelm Clito (grün) mit ihren Verbündeten, also all jenen, die aufgrund ‚positiver‘² Beziehungen miteinander verbunden waren. Ihnen gegenüber standen die Kleriker von St. Donatian (rot) und die Verschwörer (lila) als stärkste Widersacher.

¹ Bei den Knoten berücksichtigten wir auch solche Personen, die von Galbert zwar nur einmal erwähnt werden, jedoch auch in anderen Quellen auftauchen. Ebenso definierten wir kollektive Akteure als handelnde Subjekte wie beispielsweise die Bürgerschaften verschiedener Städte oder die Kleriker von St. Donatian. Bei den Kanten unterschieden wir positive und negative Beziehungen.

² Oder dem, was wir als ‚positiv‘ definierten. Dazu gehören: Verwandtschaft, Freundschaft, gegenseitige Verpflichtungen basierend auf einem Schwur oder Eid, etc. Kurz: Alle Beziehungen waren positiv, wenn sie nicht eindeutig als negativ gedeutet werden konnten.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).

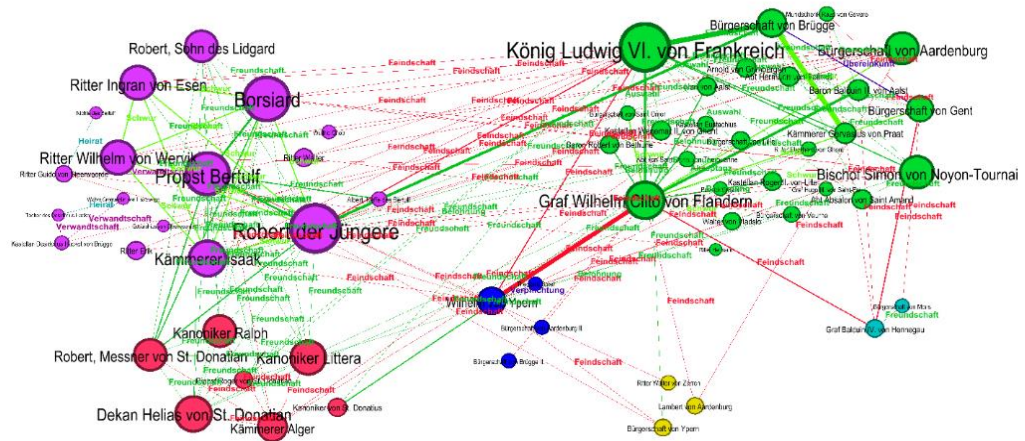


Abb. 2: Manuell erstelltes Netzwerk positiver und negativer Beziehungen, Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>).

Abbildung 2 zeigt demnach kein algorithmusbasiertes Netzwerk, sondern Gephi lieferte lediglich die Basis – bestehend aus Kanten und Knoten –, die wir an unsere eigene Textinterpretation anpassten. Es war offensichtlich, dass diese Vorgehensweise nicht dem Sinn der Sache entsprechen konnte. Um nun weiteres ahnungsloses Herumbasteln zu vermeiden, begann das Lesen von Tutorials und Blog-Beiträgen und mit dem Lesen reifte die Erkenntnis, dass es durchaus nötig ist, sich wesentlich intensiver mit Gephi auseinanderzusetzen als wir es bislang getan hatten. Nur so ließ sich überhaupt verstehen, wie sich die jeweiligen Algorithmen und Einstellungen auf die einzelnen Layouts auswirken. An dieser Stelle sei auf den Aufsatz von Jacomy [u.a.] verwiesen, der ausführlich über das Layout *ForceAtlas 2* informiert, welches für die nachfolgenden Netzwerke verwendet wurde.³

³ Mathieu Jacomy [u.a.], ForceAtlas2, A Continuous Graph Layout Algorithm for Handy Network Visualization Designed for the Gephi Software, in: *PLoS ONE* 9/6 (2014), DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0098679>.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Aus Freund mach Feind und aus Feind mach Freund: Gephis Umgang mit Gruppenzuordnungen

Nach einigem Herumexperimentieren bewährten sich folgende Einstellungen:

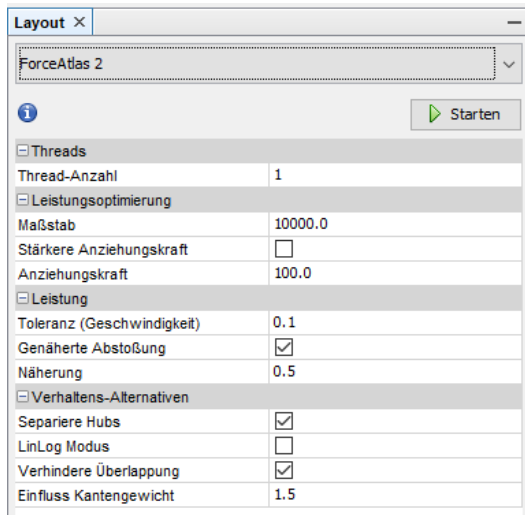


Abb. 3: Die verwendeten Einstellungen beim Layout ForceAtlas 2, Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>).

Als Analyseverfahren für die Knoten wählten wir die Eigenvektor-Zentralität – je größer ein Knoten, desto zentraler ist er. Die Gruppeneinteilung erfolgte durch Gephis *modularity*-Funktion, wobei wir den Resolution-Wert so bestimmten, dass das Netzwerk aus nicht mehr als fünf bis sieben Gruppen besteht. In dem Bestreben nach Übersichtlichkeit bearbeiteten wir mittels *Noverlap* und *label adjust* die Platzierung der Knoten und Labels nach, ebenso verbargen wir all jene Knoten, die über keine Kante verfügten, mittels des Filters *degree range*.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Das Resultat zeigt ein im Vergleich zu Abbildung 1 deutlich strukturierteres Netzwerk:

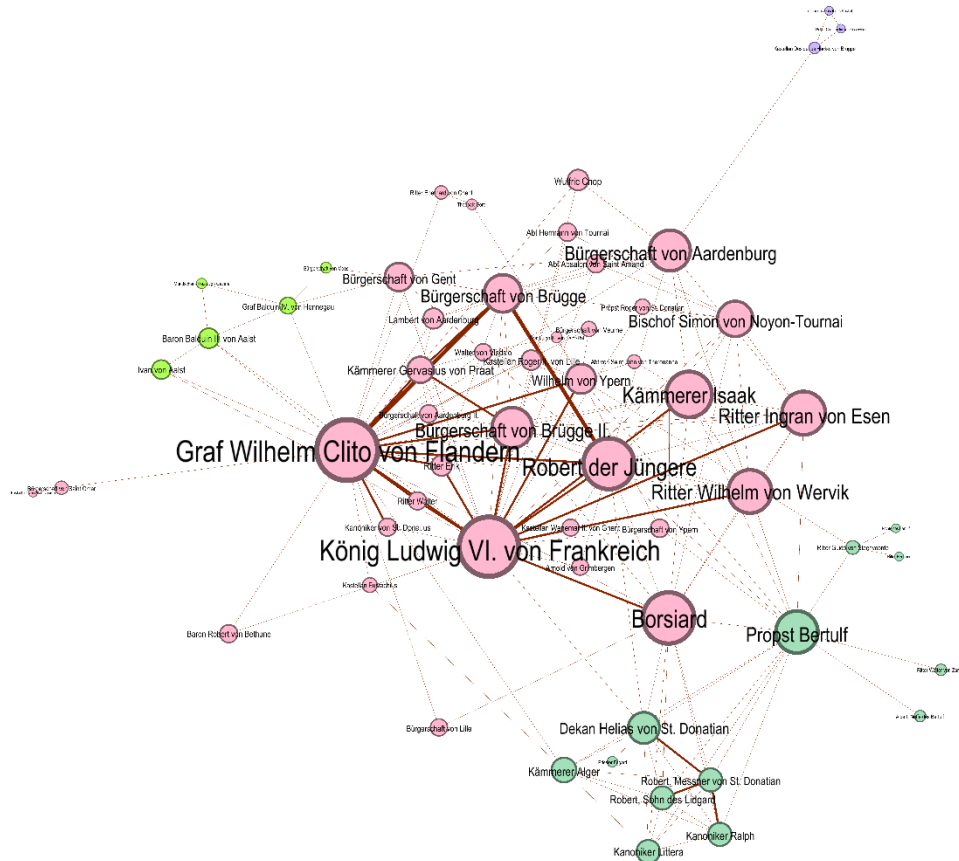


Abb. 4: Netzwerk positiver und negativer Beziehungen, Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>).

Der größte Vorteil besteht wohl darin, dass anhand der Größe der Knoten in Abbildung 4 auf den ersten Blick ersichtlich wird, welche Personen im Zentrum von Galberts Erzählung stehen. Zu ihnen zählen Wilhelm Clito, Ludwig VI., Robert der Jüngere, der Kämmerer Isaak, Borsiard und Bertulf. Austragungsort ihres Konflikts ist großteils Brügge, wodurch sich die Verwicklung der Bürgerschaft in die Streitigkeiten erklärt.

Problematisch ist jedoch der Umgang des Programms mit mehreren Kanten, die zwischen denselben Knoten verlaufen. Gephi unterscheidet hierbei nicht zwischen verschiedenen Kantentypen, sondern summiert alle Verbindungen zwischen zwei Knoten zu einer einzigen, stärker gewichteten Kante auf. Dass das in einem Netzwerk, in dem sowohl gute als auch schlechte Be-

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



ziehungen erfasst werden, zu merkwürdig anmutenden Gruppenzuweisungen führt, ist vorprogrammiert. Bezeichnend dafür sind Wilhelm Clito und sein Kontrahent Wilhelm von Ypern, die Gephi ein- und derselben Gruppe zuordnet, obwohl sie zwei verfeindeten Parteien angehören.

Das Beispiel verdeutlicht, dass Gephi nur bedingt dafür geeignet ist, ein Netzwerk, in dem verschiedene Arten von Beziehungen erfasst werden, darzustellen. Zur Unterstützung des Textverständnisses bietet es sich deshalb an, einzelne Netzwerke für unterschiedliche Beziehungstypen zu erstellen.

Mittler zwischen zwei Lagern – Robert der Jüngere als Bindeglied

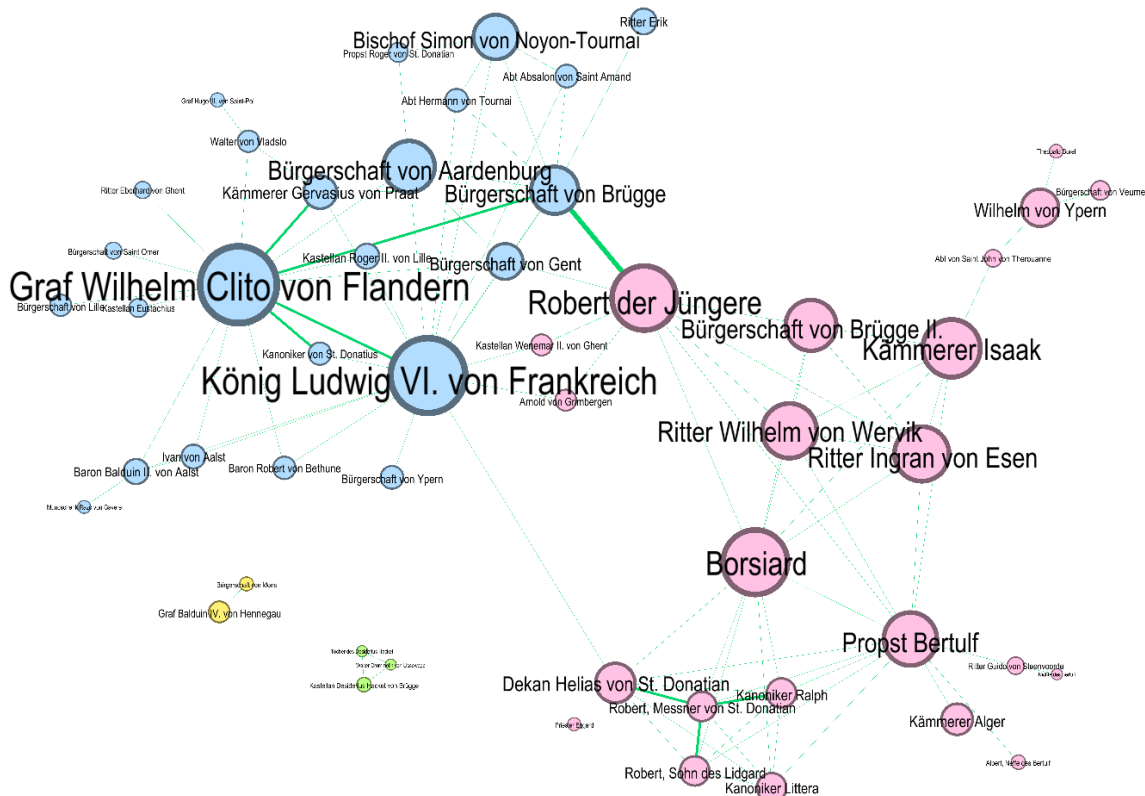


Abb. 5: Netzwerk positiver Beziehungen, Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>).

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



In einem Netzwerk, das nun ausschließlich positive Beziehungen visualisiert, kommen die in Galberts Erzählung auftretenden Gruppierungen vollends zum Vorschein. In Abbildung 5 sind die zwei großen Gruppen, zwischen denen der Konflikt stattfindet, deutlich zu sehen. Auf der einen Seite finden sich die Verschwörer (rosa) sowie ihre Unterstützer. Ihnen gegenüber stehen Wilhelm Clito selbst und diejenigen, die seine Herrschaftsansprüche unterstützen (blau) – allen voran Ludwig VI. von Frankreich. Besonders deutlich geht hieraus die Stellung Roberts des Jüngeren hervor, der – obgleich er dem Kreis der Verschwörer angehört – als Bindeglied zwischen beiden Parteien fungiert. Seine Mittlerposition deckt sich mit der ambivalenten Rolle, die ihm Galbert zuteilwerden lässt.

Neben den zwei großen Parteien gibt es noch kleinere Gruppen: Graf Balduin IV. von Hennegau und die Bürgerschaft von Mons (gelb) sowie die verwandtschaftlichen Bande zwischen Desiderius, seiner Tochter und deren Ehemann Walter (grün). Sie sind nicht unmittelbar am Streit um den Herrschaftsanspruch in Flandern beteiligt und unterhalten dementsprechend keine Beziehung zu den zwei großen verfeindeten Parteien.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte 2* (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Die große Auswirkung einer kleinen Einstellung

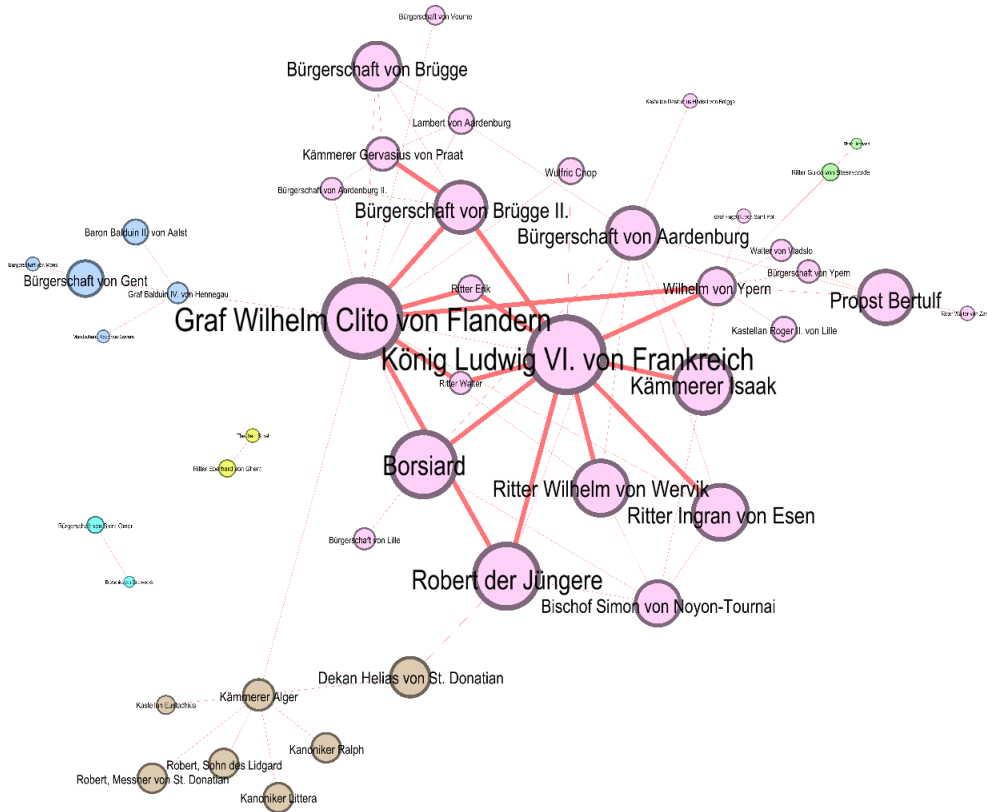


Abb. 6: Algorithmus-basiertes Netzwerk negativer Beziehungen (modularity resolution 2), Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>).

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).

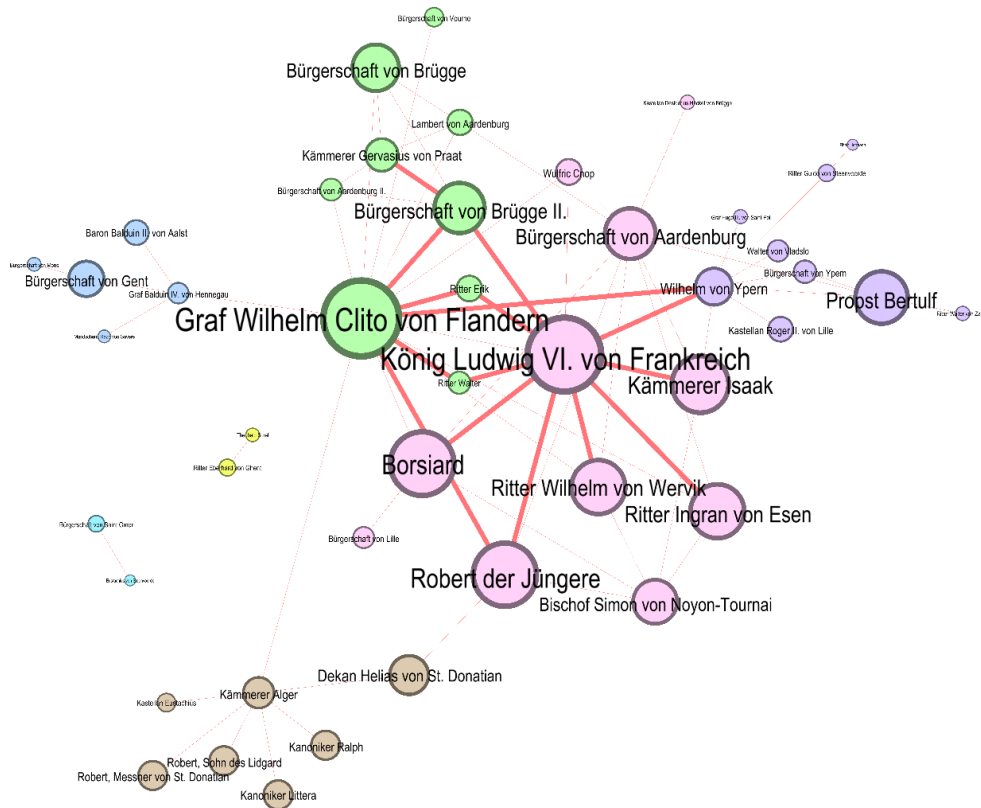


Abb. 7: Algorithmus-basiertes Netzwerk negativer Beziehungen (*modularity resolution* 1), Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>).

Es wurde schon auf die Möglichkeit eingegangen, die Gruppeneinteilung mittels verschiedener Werte für die *modularity resolution* zu beeinflussen. Deshalb ist es sinnvoll, sich vor der Erstellung eines Netzwerks Gedanken darüber zu machen, welche Aspekte betont werden sollen. Dies sei an zwei Beispielen verdeutlicht. Die obenstehenden Abbildungen 6 und 7 bilden beide dasselbe Netzwerk aller verfeindeten Personen aus Galberts Bericht ab. Der einzige Unterschied besteht in der *modularity resolution*.

In Abbildung 6 wird die Auswirkung einer größeren *modularity resolution* deutlich. Die verringerte Anzahl an Gruppen führt dazu, dass Gephi die Hauptträger des Konflikts zu einer großen Gruppe (rosa) zusammenfasst. Wilhelm Clito und sein Konkurrent Wilhelm von Ypern, Ludwig VI. wie auch die Bürgerschaften von Brügge, Ypern und Aardenburg erscheinen neben der Gruppe der Verschwörer um Bertulf und Borsiard durch ihre hohe Zentralität im Netzwerk als maßgebliche Akteure des Konflikts. Daneben gibt es noch eine Anzahl weiterer verfeindeter

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Parteien, die ihre eigenen Auseinandersetzungen im Schatten der Herrschaftsstreitigkeiten austragen. Es war uns nach der Lektüre des Textes zwar bewusst, wie wenig Einfluss diese Parteien aber tatsächlich auf den Nachfolgestreit in Flandern nehmen, zeigte erst die Visualisierung in Gephi. Sie sind überwiegend nur durch eine Kante am Hauptkonflikt beteiligt, untereinander aber über ein verzweigtes „Feindschaftsnetz“ verbunden.

Anders verhält es sich, sobald man die *modularity resolution* reduziert. Die in Abbildung 5 noch einer gemeinsamen Gruppe zugewiesenen Fraktionen finden sich in Abbildung 7 in getrennten Lagern wieder. Es zeigt sich, dass Wilhelm Clito stärker in seine Bemühungen zur Einung der gespaltenen Bürgerschaft von Brügge involviert ist (grün), wohingegen sein Unterstützer Ludwig VI. hauptsächlich gegen die Verschwörer vorgeht (rosa).

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



IV

Einfluss und Hilfe:

Analyse und Visualisierung der Kapitel 93 bis 122

von Benedikt Krammling

Ausgangslage und Aufgabenstellung

Die im Kurs erarbeitete Knoten-Tabelle habe ich um sechs weitere soziale Akteure mit Relevanz ergänzt: die Bürgerschaften der Städte Lille, Saint-Omer, Ghent, Brügge und Arras sowie König Heinrich I. von England.¹ Bei der Erfassung der sozialen Beziehungen in einer Kanten-Tabelle habe ich der Übersichtlichkeit wegen nur die Knoten berücksichtigt, die für die Kapitel 93 bis 122 relevant sind, also im behandelten Abschnitt mehr als einmal erwähnt werden und durch ihre Interaktionen Einfluss auf das Geschehen nehmen. In einem ersten Schritt habe ich alle Beziehungen zwischen diesen relevanten Knoten erfasst, ohne sie nach ihrer Art zu unterscheiden. Diese verschiedenen Arten von Beziehungen habe ich in einem zweiten Schritt durch die Vergabe von Kanten-Labels wie zum Beispiel Freundschaft, Feindschaft, Verwandtschaft etc., kenntlich gemacht. Da wir ein dynamisches Netzwerk erstellen sollten, um Veränderungen in den Beziehungen abzubilden, habe ich jeder Kante ein Anfangs- und ein Enddatum zugewiesen. Sofern der Startzeitpunkt einer Beziehung aus dem Text nicht hervorging, habe ich standardmäßig das Datum 1. August 1127 gewählt. Konnte der Endzeitpunkt einer Beziehung dem Text nicht explizit entnommen werden, habe ich das Datum 1. August 1128 gesetzt.

Nach den beschriebenen Vorarbeiten konnte ich meine Knoten- und meine Kanten-Tabelle in Gephi implementieren. Damit die verschiedenen Arten von Beziehungen auch im Soziogramm deutlich werden, habe ich den unterschiedlichen Kanten-Labels im Fenster *Ausgestaltung* eigene Farben zugewiesen.

¹ Andere Akteure wie zum Beispiel die Ritter von Oostkerke oder der Bürgermeister (*Praeco*) von Oostkamp haben meiner Ansicht nach keine relevante Rolle gespielt, weshalb ich darauf verzichtet habe, eigene Knoten für sie anzulegen.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Das eine Netzwerk und sein Problem

Während der Erfassung der Kanten und ihrer Label wurde schnell deutlich, dass zwischen vielen Knoten-Paaren mehrere soziale Beziehungen gleichzeitig bestanden. So sind zum Beispiel Dietrich von Elsass und Wilhelm Clito miteinander verwandt (Kanten-Label: Verwandtschaft), bekämpfen sich aber gleichzeitig erbittert um die flandrische Grafenwürde (Kanten-Label: Feindschaft). Auch verzeichnet das dynamische Netzwerk im Lauf der Zeit etliche sehr drastische Beziehungswechsel: So halten zum Beispiel die Bürger von Brügge bis zum 16. März 1128 Wilhelm Clito die Treue (Kanten-Label: Bündnis/Gefolgschaft), verweigern sich aber ab diesem Zeitpunkt seinem Befehl und versperren ihm sogar die Stadttore (Kanten-Label: Feindschaft).² In weitgehender Unkenntnis der technischen Möglichkeiten des Programms Gephi war ich davon ausgegangen, dass mehrere Beziehungen zwischen denselben beiden Akteuren auch im Soziogramm abgebildet werden könnten. Für das Verhältnis zwischen Dietrich von Elsass und Wilhelm Clito beispielsweise sah meine Idealvorstellung ungefähr folgendermaßen aus: Ich hatte dem Label „Verwandtschaft“ die Farbe hellblau zugewiesen, dem Label „Feindschaft“ die Farbe rot. So erwartete ich jetzt, dass zwischen den Knoten „Dietrich“ und „Wilhelm“ eine hellblaue und eine rote Kante parallel zueinander verlaufen würden. Das veränderte Verhältnis zwischen der Stadt Brügge und Wilhelm Clito wiederum hätte folgendermaßen abgebildet werden sollen: Während des Abspielens des dynamischen Netzwerks sollte zuerst eine hellgrüne Kante für „Bündnis/Gefolgschaft“ zwischen Brügge und Clito angezeigt werden. Am 16. März 1128 hätte diese dann verschwinden und durch eine rote Kante für „Feindschaft“ ersetzt werden müssen.

Leider wurden in beiden Fällen meine Erwartungen enttäuscht und mir so gleichzeitig Grenzen von Gephi aufgezeigt. Das Programm kann nur eine einzige Kante zwischen denselben beiden Knoten visualisieren. Diese Erkenntnis führte mich zu der Schlussfolgerung, dass die Erstellung eines Netzwerks, das alle Beziehungen zwischen den Akteuren erfassen kann, für die Kapitel 93 bis 122 von Galberts Werk nicht möglich ist. Um aber trotzdem eine aussagekräftige Netzwerkanalyse durchführen zu können, griff ich auf die Lösung zurück, mehrere Netzwerke mit verschiedenen thematischen Schwerpunkten anzulegen, in denen nur eine Kante zwischen

² Galbert von Brügge, *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, ed. Jeff Rider (Corpus Christianorum 131), Turnhout 1994, cap. 97.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



denselben beiden Akteuren nötig ist.

Die Suche nach Netzwerk-Schwerpunkten

Zuerst versuchte ich, so viele Netzwerke anzulegen, dass jede von mir erfasste Kante eingebracht werden konnte. So kam ich zu den Netzwerken „Verwandtschaft“, „Eidesbindungen“ und „Beziehungen“. In Letzterem hatte ich überwiegend positive überwiegend feindlichen Beziehungen gegenübergestellt und die entsprechenden Kanten farblich kenntlich gemacht.

Die ersten beiden Netzwerke verwarf ich relativ schnell: Das „Verwandtschaft“-Netzwerk erwies sich letztendlich als wenig aussagekräftig: Dietrich von Elsass und Wilhelm Clito sind beispielsweise miteinander verwandt – und bekämpfen sich trotzdem. Ihre Verwandtschaft hält sie also nicht von ihrem Kampf ab und hat deshalb auch keine Auswirkung auf ihre Beziehung. Die einzige relevante Rolle, die Verwandtschaft in diesem Abschnitt von Galberts Werk spielt, ist die Legitimation der Prätendenten, da sie alle mit dem ermordeten Grafen Karl verwandt waren und daraus ihren Anspruch auf die Grafenwürde ableiteten. Letztendlich handelte es sich dabei nur um vier Kandidaten (Dietrich, Wilhelm, Balduin von Mons und Arnold von Dänemark). Um diese vier überschauen zu können, muss jedoch kein eigenes Netzwerk angelegt werden, weshalb ich Verwandtschaft als Themenschwerpunkt ausschloss. Auch „Eidesbindungen“ spielen nach tiefergehender Betrachtung im behandelten Abschnitt von Galberts Werk nur eine untergeordnete Rolle: Meistens dienen sie nur der Festigung eines bereits bestehenden Bündnisses und mehr als einmal werden sie ohne große Bedenken gebrochen. Basierend auf dieser Beobachtung habe ich mich letztendlich dazu entschieden, auch Eide außer Acht zu lassen.

Im dritten Netzwerk waren nur relevante und aussagekräftige Kanten erfasst, wodurch es einen höheren Erkenntnisgewinn versprach. Allerdings wirkte das Soziogramm beim Betrachten immer noch viel zu unübersichtlich für eine Auswertung.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Als Ursache dieser mangelhaften Übersichtlichkeit erkannte ich schließlich meinen Versuch, *alle* Kanten erfassen zu wollen. Die Aufgabenstellung „Anlage eines Netzwerks“ war zu allgemein und dementsprechend fielen die Ergebnisse aus. Ich beschloss deshalb in meinem weiteren Vorgehen, konkrete Fragen an die Kapitel 93 bis 122 in Galberts Werk zu stellen, die durch die Anlage von sozialen Netzwerken beantwortet werden konnten.

Einfluss- und Hilfe-Netzwerk als Lösung

In meinem bisherigen Vorgehen habe ich nur diejenigen Knoten für relevant erachtet, die Einfluss auf das Geschehen nehmen. Dies führte mich zu der Fragestellung, welchen Einfluss die einzelnen Akteure in den Kapiteln 93 bis 122 ausüben. Um sie zu beantworten, erschien mir die Erstellung eines Einfluss-Netzwerks mit gerichteten Kanten am geeignetsten. Dabei definiere ich Einfluss als Handlungen eines Akteurs, die einen anderen Akteur zu einer neuen Handlung bzw. Veränderung der bisherigen Verhaltensweise bewegen können. Die verschiedenen Kanten dieses Netzwerks ordnete ich folgenden Labeln zu: „Appell“, „Überredung“, „Schenkung“, „Lehnsherrschaft“, „Aggression“ und „Wahl“. Der „Appell“ unterscheidet sich von der „Überredung“ darin, dass er rein verbal zum Ausdruck gebracht wird, während letztere zusätzlich auch mit materiellen Leistungen verbunden ist. Die „Schenkung“ wiederum wird ausschließlich materiell und ohne verbale Komponente erbracht. Die übrigen drei Label erachte ich als selbsterklärend.³

Nachdem ich das „Einfluss“-Netzwerk in Gephi umgesetzt hatte, zeigte mir die Software erneut Grenzen auf: So hatte ich mir idealerweise vorgestellt, dass in meinem gerichteten Netzwerk der Knoten mit dem höchsten Ausgangsgrad (= Zentralität), das heißt mit dem größten Einfluss, in der Mitte des Soziogramms angezeigt wird. Allerdings kann Gephi dies nicht darstellen: Das Programm schiebt automatisch den Knoten mit den meisten Kanten in die Mitte des Graphen, ohne zwischen ein- und ausgehenden Verbindungen zu unterscheiden.

Die Lösung dieses technischen Problems verdanke ich Stefan Frankl: Da die Zentralität eines Knotens in Gephi nicht durch seine Position innerhalb des Graphen abgebildet werden kann,

³ Legende zur Färbung der Kanten-Label: Lila – „Appell“; Rot – „Aggression“; Hellblau – „Lehnsherrschaft“; Orange – „Schenkung“; Grün – „Wahl“; Gelb – „Überredung“.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



wurde diese Funktion auf Größe und Färbung der Knoten übertragen. Im Fenster „Ausgestaltung“ habe ich die Größe der Knoten in Abhängigkeit von ihrem Ausgangsgrad gesetzt, während ihre Färbung mit dem Eingangsgrad verbunden wurde. Je mehr Einfluss ein Knoten ausübte, desto größer wurde er im Graphen angezeigt (Minimalwert: 100; Maximalwert: 350). Je stärker wiederum ein Knoten beeinflusst wurde, desto dunkler wurde er gefärbt. Als Layout dieses Graphen wählte ich *ForceAtlas 2*. Durch Experimentieren kam ich zu folgenden Werten:

Threads

Thread-Anzahl 3

Leistungsoptimierung

Maßstab 5000

Stärkere Anziehungskraft Kein Haken

Anziehungskraft 1.0

Leistung

Toleranz (Geschwindigkeit) 1.0

Genäherte Abstoßung Kein Haken

Näherung 1.2

Verhaltens-Alternativen

Separiere Hubs Haken

LinLog Modus Kein Haken

Verhindere Überlappung Haken

Einfluss Kantengewicht 1.0

In Abbildung 1 ist der Knoten „Dietrich von Flandern“ (= Dietrich von Elsass) aufgrund seiner Größe unmittelbar als der Akteur mit dem höchsten Ausgangsgrad zu erkennen. Sein Gegenspieler Wilhelm Clito wird durch die dunkelgrüne Färbung des Knotens deutlich als die Person mit dem höchsten Eingangsgrad gekennzeichnet. Dietrich übt also den größten Einfluss auf die anderen Akteure aus, während Wilhelm Clito am stärksten beeinflusst wird. Der Großteil der ein- und ausgehenden Beziehungen Wilhelms ist rot gefärbt – die von mir dem Label „Aggression“ zugewiesene Farbe. Dies zeigt, dass der Normanne seine Macht überwiegend mit Gewalt und Drohungen sichert. Genau diese Aggressionen lösen aber gleichermaßen aggressive

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Gegenreaktionen der Betroffenen aus.

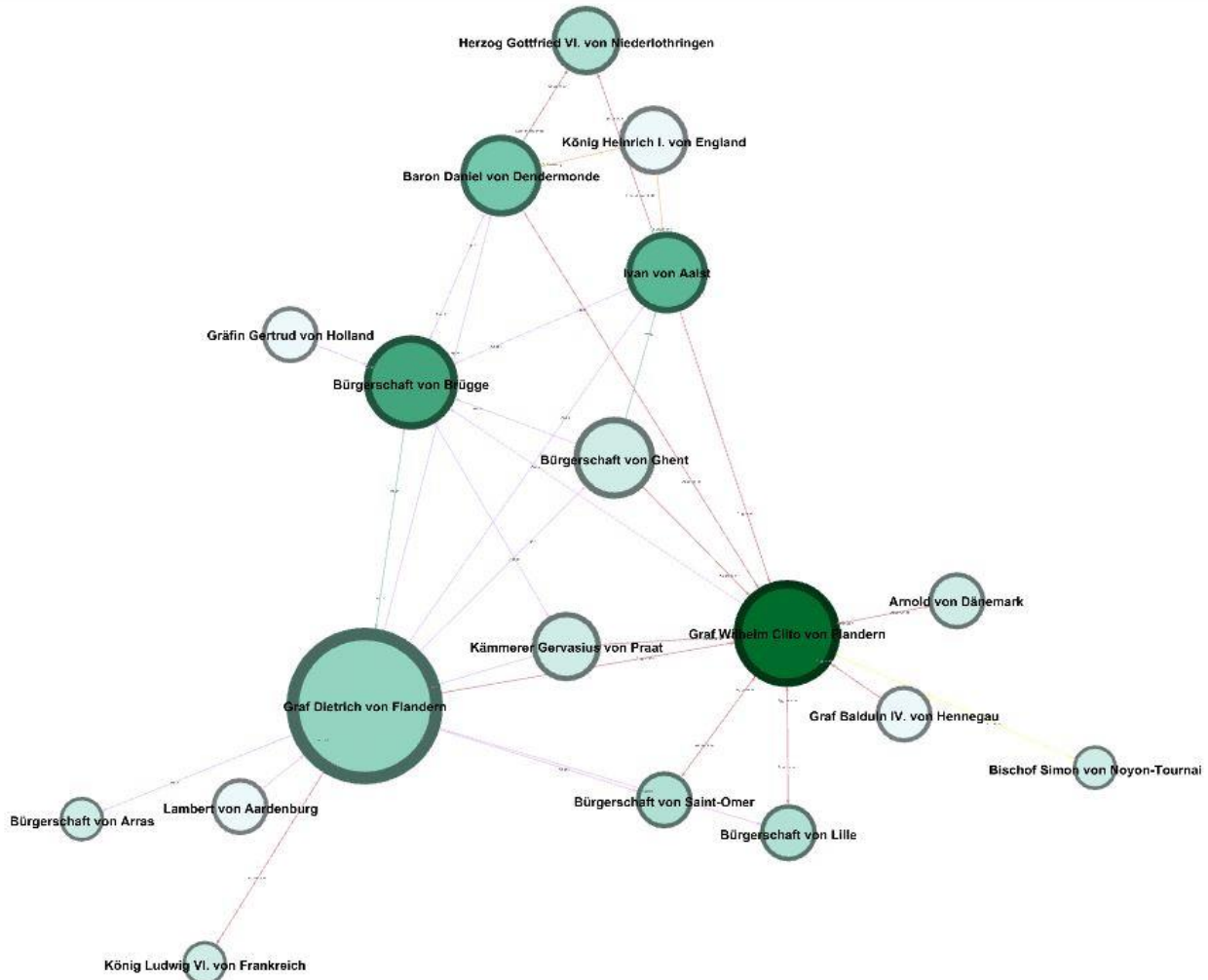


Abb. 1: Einfluss-Netzwerk (Galbert, cap. 93-122), Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>).

Der Graph zeigt aber auch ein Machtgefälle, das eindeutig zu Dietrichs Gunsten verläuft. Sein Sieg ist anhand des Graphen bereits vorauszuahnen. Die Größe seines Knotens symbolisiert in gewisser Weise seine Handlungsmacht, während die noch fast in das Hellgrüne übergehende Farbe für seine geringe Beeinflussung und damit für die weitgehende Unabhängigkeit seiner Entscheidungen steht. Auch der Einfluss weiterer Akteure wird deutlich: unter anderem der Stadt Brügge, der Ritter Ivan von Aalst und Daniel von Dendermonde sowie des Königs von

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



England und des Herzogs von Niederlothringen.

Das „Einfluss“-Netzwerk bildet die faktischen Machtverhältnisse ab, bleibt aber in gewisser Hinsicht unbefriedigend, da es keine Rückschlüsse auf die Gründe und Ursachen für den Einfluss der einzelnen Akteure zulässt. Ich hatte überlegt, an welchen Faktoren sich Einfluss festmachen lässt. Mir kamen etwa das materielle Vermögen eines Akteurs, die Größe seines Gefolges sowie sein sozialer Status in den Sinn. Als ich hierzu aber den Text konsultierte, musste ich feststellen, dass sich Galbert, mit Ausnahme des sozialen Status, zu diesen Faktoren wenig bis gar nicht äußert. Entgegen meiner Erwartung spielte der Rang eines Akteurs nur eine untergeordnete Rolle. So sind die Könige von Frankreich und England in den Kapiteln 93–122 die mit Abstand ranghöchsten Akteure. Trotzdem gelingt es keinem von beiden, den jeweiligen Wunschkandidaten⁴ als Grafen von Flandern durchzusetzen. Ein weiterer Faktor allerdings, der auch dem Text entnommen werden kann, ist das soziale Kapital, also die zur Verfügung stehende Hilfe und Unterstützung einer Person. Die Frage nach dem sozialen Kapital lässt sich so am besten durch die Erstellung eines gerichteten „Hilfe“-Netzwerks beantworten. Indem ein Akteur einem anderen Akteur Hilfe oder Gefolgschaft leistet, stärkt er dessen Macht und Einfluss. In gewisser Weise sind die Unterstützer deshalb selbst indirekt Einflussnehmer, da sie den Einfluss der Akteure im „Einfluss“-Netzwerk begründen.

Den Kanten dieses „Hilfe“-Netzwerks habe ich folgende vier Label zugewiesen: „Gefolgschaft“, „Unterstützung“, „Vasallität“ und „Verpflichtung“. „Gefolgschaft“ besteht, wenn der Quell-Knoten sozial unter dem Ziel-Knoten steht. Als „Unterstützung“ habe ich Kanten bezeichnet, bei denen der Quell-Knoten gleichwertig oder höhergestellt ist als der Ziel-Knoten. Demgegenüber ist „Vasallität“ in einen offiziösen Rahmen eingebettet: Sie ergibt sich als Gegenleistung für ein empfangenes Lehnsgut. Die „Verpflichtung“ wiederum ist rein moralischer Natur und stellt die Gegenleistung für eine erhaltene Schenkung oder Wohltat dar.⁵

⁴ Galbert, *De multro*, ed. Rider (wie Anm. 2), c. 99, 101: König Heinrich I. von England steht hinter Arnold von Dänemark; ebd., cap. 106f.: König Ludwig VI. von Frankreich unterstützt Wilhelm Clito.

⁵ Legende zur Färbung der Kanten-Label: Lila – „Gefolgschaft“; Grün – „Unterstützung“; Hellblau – „Vasallität“; Orange – „Verpflichtung“.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Bei der Anlage des Netzwerks und der Gestaltung des Soziogramms bin ich analog zur Erstellung des „Einfluss“-Netzwerks vorgegangen (siehe oben). Je mehr Hilfe und Unterstützung ein Akteur leistet (Ausgangsgrad), desto größer ist sein Knoten. Je mehr Hilfe und Unterstützung ein Akteur erhält (Eingangsgrad), desto intensiver ist die Färbung seines Knotens. Auch hier habe ich mich für das Layout *ForceAtlas 2* entschieden und folgende Werte eingetragen:

Threads

Thread-Anzahl 3

Leistungsoptimierung

Maßstab 5500

Stärkere Anziehungskraft Kein Haken

Anziehungskraft 1.0

Leistung

Toleranz (Geschwindigkeit) 1.0

Genäherte Abstoßung Kein Haken

Näherung 1.2

Verhaltens-Alternativen

Separiere Hubs Haken

LinLog Modus Kein Haken

Verhindere Überlappung Haken

Einfluss Kantengewicht 1.0

Auch in diesem Netzwerk-Graphen (Abb. 2) sind die Knoten mit dem höchsten Aus- und Eingangsgrad unmittelbar zu erkennen: Die Knoten der Ritter Daniel von Dendermonde und Ivan von Aalst sind ungefähr gleich groß und stellen die beiden Akteure mit dem höchsten Ausgangsgrad dar. Das spiegelt auch die Intensität ihres Engagements und ihrer Bemühungen in den flandrischen Machtkämpfen sehr deutlich wider. Letztendlich ist es auch ihr Wunschkandidat, Dietrich von Elsass, der sich im Kampf um die Grafenwürde durchsetzen kann. Dessen Knoten ist durch seine dunkelgrüne Färbung als der Akteur mit dem höchsten Eingangsgrad gekennzeichnet: Keine Figur in den Kapiteln 93 bis 122 erfährt so viel Hilfe und Unterstützung wie er. Deshalb kann Dietrich auch am meisten Einfluss ausüben (vgl. Abb. 1).

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Er akkumuliert die meisten sozialen Ressourcen.

Derselbe Zusammenhang lässt sich auch für Dietrichs Konkurrenten Wilhelm Clito beobachten: Wie das „Hilfe“-Soziogramm zeigt, erhält er gleich nach Dietrich den zweitgrößten Anteil an Hilfe und Unterstützung. Dementsprechend ist er in Abbildung 1 als der zweitgrößte Einflussnehmer zu erkennen.

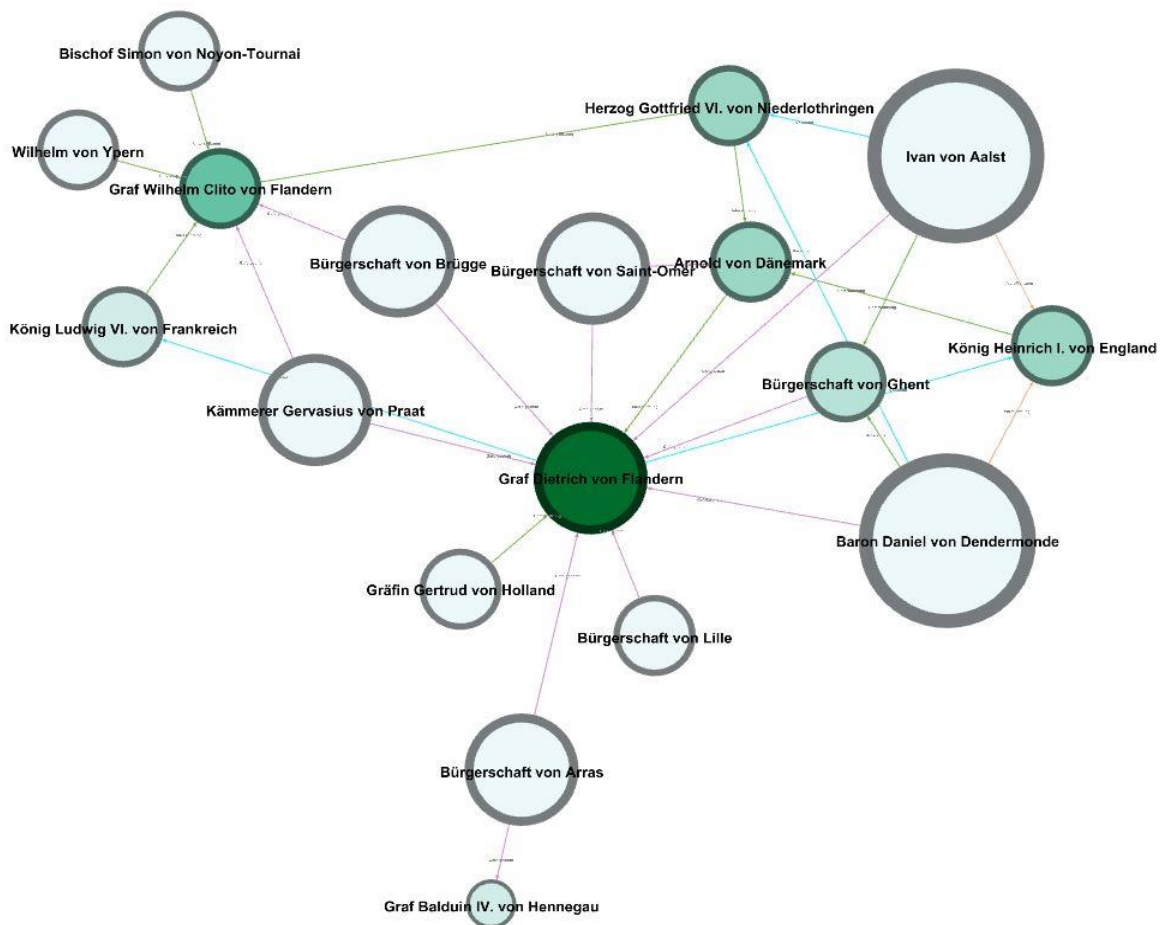


Abb. 2: Hilfe-Netzwerk (Galbert 93–122), Lizenz: CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>).

Eine deutliche Abweichung von dieser Kausalität lässt sich besonders bei Arnold von Dänemark erkennen: Obwohl an fünfter Stelle der Hilfe-Empfänger in Abbildung 2, besitzt er im „Einfluss“-Netzwerk (Abb. 1) keinen besonders hohen Ausgangsgrad, das heißt er übt keinen großen Einfluss aus. Eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen kann ebenfalls aus dem „Hilfe“-Graphen abgeleitet werden. Die mit Abstand größten Knoten sind Daniel von

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Dendermonde und Ivan von Aalst. Diese unterstützen Dietrich von Elsass und sichern ihm somit einen erheblichen Anteil an der insgesamt im Netzwerk geleisteten Hilfe. Diese geht anderen Akteuren – und damit eben auch Arnold von Dänemark – verloren.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



V

Resümee

von Clemens Beck und Markus Krumm

Für die Durchführung vergleichbarer Seminare und die eigenständige Einarbeitung in die historische Netzwerkanalyse haben wir die folgenden Erkenntnisse gewonnen:

1. Vertrautheit mit dem Programm

Es ist unabdingbar, sich intensiv mit der technischen Seite der Netzwerkanalyse, in diesem Fall mit Gephi, auseinanderzusetzen, um bestimmte Fehler bei der Erstellung des Netzwerks gleich von vornherein zu vermeiden. Das umfasst sowohl die Beschäftigung mit der Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten, etwa den verschiedenen Visualisierungen, als auch das Verständnis für die Funktionen der Layout-Algorithmen. Bestenfalls geschieht diese Einarbeitung, bevor man überhaupt den ersten Knoten erfasst hat. Erst das Verständnis für die Verarbeitung der eingespeisten Daten durch Gephi ermöglicht ein ergebnisorientiertes Arbeiten mit den verschiedenen Visualisierungs- und Systemisierungsoptionen.

2. Fragestellung

Wie bei jeder historischen Arbeit steht und fällt alles mit der richtigen Fragestellung. Dies klingt banal, doch wie sich gezeigt hat, besteht bei der Arbeit mit einem Netzwerk-Analyse-Tool tatsächlich die Gefahr, dass diese vermeintliche Selbstverständlichkeit aus dem Blick gerät. Dabei ist es freilich unabdingbar, eine wissenschaftliche Fragestellung zu entwickeln, die mit Hilfe des Programms überhaupt bearbeitet werden kann. Die Auseinandersetzung mit den Fragestellungen führt automatisch zur Klärung der Relevanz und zur Definition des Anwendungsbereiches von sozialen Netzwerken und Netzwerkanalysen.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



3. Datenerhebung

Bei der Datenerhebung zeigte sich, dass man auch bei der Arbeit mit einem Programm wie Gephi nicht ohne sozialgeschichtliche Modellbildung auskommt. So wurde die Frage, wie kollektive Akteure, zum Beispiel die Bürger von Brügge, Ghent oder anderer Städte, als handelnde Subjekte zu bewerten sind und daher als Knoten erfasst werden sollten, unterschiedlich beantwortet. Vor allem aber wurde klar, welche verschiedenen Überlegungen den zwischen einzelnen Knoten festgelegten Kanten zugrunde liegen können. Die Bandbreite reichte von der Unterscheidung zwischen langfristigen Beziehungen und einmaligen Kontakten, über positive und negative Beziehungen, bis hin zur Unterscheidung von Hilfe und Einfluss mit jeweils unterschiedlichen Labels wie Verwandtschaft oder Gefolgschaft. Alle Studierenden entschieden sich dafür, eine Beziehung solange fortbestehen zu lassen, bis Galbert den Bruch dieser Beziehung mitteilt, im Fall einer Verwandtschaftsbeziehung etwa durch Ausbruch von Feindseligkeiten zwischen zwei Akteuren.

4. Visualisierung

Die Netzwerkanalyse stellt ein gutes Werkzeug zur einfacheren Darstellung von komplexen Sachverhalten in Form von Schaubildern dar. Um dies zu gewährleisten, sollte eine Überfrachtung des Netzwerks durch die Berücksichtigung zu vieler Knoten und Kanten vermieden werden. Aus diesem Grund empfiehlt es sich vor der Anlage des Netzwerks, über die Relevanz und Aussagekraft von Knoten und Kanten nachzudenken, um so die Übersichtlichkeit des Soziogramms gewährleisten zu können.

5. Versuchslabor

Die Möglichkeit, verschiedene Netzwerkkonstellationen durchzuspielen, ist vermutlich die größte Stärke der computergestützten Netzwerkanalyse. In verschiedenen Fällen ergaben sich neue Erkenntnisse und Denkanstöße, die vermutlich nicht derart deutlich aus der bloßen Lektüre des Textes hervorgegangen wären. Dazu gehören beispielsweise die vom Hauptkonflikt gesondert ablaufenden Nebenstreitigkeiten, die erst durch die Kleingruppen in Gephi ersichtlich wurden, oder die Stellung König Ludwigs VI. Galberts Bericht vermittelt zunächst den Eindruck, Wilhelm Clito stünde allein im Zentrum der Darstellung. Erst die Visualisierung zeigt eine durchaus vergleichbare Bedeutung Ludwigs VI. in Galberts Erzählung.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



6. Kritischer Umgang mit den Ergebnissen

Die Miteinbeziehung von rechnerischen Werten wie etwa Zentralität und der Soziogramme mit ihren bunten Farben und Linien, machen ein Netzwerk für den Betrachter einerseits anschaulicher, andererseits aber auch stark suggestiv. Auch wenn sie den Anschein historischer Objektivität erwecken mögen, sind sie doch nur das Produkt einer subjektiven Datenauswahl. Die Ergebnisse einer Netzwerkanalyse sollten daher nicht isoliert betrachtet werden, sondern müssen in den größeren Komplex historischen Arbeitens eingebunden werden. Weiß man aber um die Fallstricke und Schwierigkeiten, dann ist die Netzwerkanalyse mit Gephi ein lohnenswertes Unterfangen, an dessen Ende mit Sicherheit mehr als nur eine neue Erkenntnis steht.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte 2* (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



VI

Glossar

Die folgenden Definitionen wurden anhand von Wolfgang Reinhard, *Freunde und Kreaturen. „Verflechtung“ als Konzept zur Erforschung historischer Führungsgruppen. Römische Oligarchie um 1600* (Schriften des philosophischen Fachbereichs der Universität Augsburg 14), Augsburg 1979 sowie Dorothea Jansen, *Einführung in die Netzwerkanalyse. Grundlagen, Methoden, Forschungsbeispiele*, Wiesbaden 2006 erarbeitet.

Cluster

Stelle von hoher Dichte im Netzwerk.

Cutpoint

Exklusiver Knoten, der zwei oder mehr Cluster verbindet.

Dichte

Maß für die Verflechtung von Akteuren im Netzwerk.

Distanz

Abstand zwischen zwei Akteuren in einem Netzwerk.

Dyade

Als D. bezeichnet man eine Kante zwischen zwei Knoten. Es werden symmetrische (wechselseitige) und asymmetrische (einseitige) D.en unterschieden.

Einflussnetzwerk

In einem E. sind die Akteure positiv miteinander verbunden, das heißt Beziehungen zwischen zwei Akteuren schließen die Beziehungen zu weiteren Akteuren nicht aus.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Gewicht

Das G. einer Beziehung bezeichnet deren Wertigkeit (zum Beispiel Verwandtschaft oder Treue, Häufigkeit von Aufenthalten am Hof). Das G. zum Beispiel von Verwandtschaft muss selbst festgelegt werden.

Grad / degree

Durchschnittliche Zahl von Beziehungen, die eine Person im → Netzwerk zu anderen Personen unterhält. Grundsätzlich gibt es die Möglichkeit, die Richtung von Beziehungen anzugeben, ob sie vom Akteur ausgehen (out-degree) oder auf den Akteur gerichtet sind (in-degree).

Kanten / edges

Die K. sind die zwischen → Knoten verlaufenden Beziehungen oder Relationen. In fertig modellierten → Netzwerken lassen sich starke (strong ties) und schwache Beziehungen (weak ties) unterscheiden, je nach Art und Häufigkeit der Beziehung (→ Dyade, → Triade, ...).

Knoten / nodes

Die K. sind die Akteure in einem → Netzwerk.

Makler

Ein M. besetzt einen → Cutpoint, über den sich → strukturelle Lücken überwinden lassen. Beispiel: Hansekaufmann, der Waren bei mehreren Anbietern preiswert im Baltikum kauft, um sie an seine Kunden in Köln teuer zu verkaufen.

Multiplexität

Zwei Akteure sind in verschiedenen sozialen Kontexten (zum Beispiel als Freund, als Kollege) miteinander verbunden.

Netzwerk

Ein N. ist definiert als eine abgegrenzte Menge von → Knoten oder Elementen und der Menge der zwischen ihnen verlaufenden sogenannten → Kanten. Die Netzwerkanalyse unterscheidet zwischen → Einflussnetzwerk und → Tauschnetzwerk.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: *Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte* 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Soziales Kapital

S.K. lässt sich beschreiben als Summe der Handlungsmöglichkeiten, die sich aus Summe, Art und Intensität der Beziehungen einer Person ergeben (an wen kann ich mich gegebenenfalls wenden?). Nach Pierre Bourdieu, auf den der Begriff ursprünglich zurückgeht, lässt sich S.K. von kulturellem (zum Beispiel Bildung) und ökonomischem Kapital (zum Beispiel Geld) unterscheiden. S.K. kann das Produkt sozialer Interaktion sein und wird meist beiläufig gemeinsam mit anderen Handlungen produziert. Ressourcen, die S.K. vermitteln können, sind zum Beispiel: Gruppensolidarität, Informationen, Macht durch strukturelle Autonomie oder sozialer Einfluss.

Soziogramm

Darstellung eines → Netzwerks als Grafik.

Soziomatrix

Darstellung eines → Netzwerks in Tabellenform.

Strukturelles Loch

Stelle von geringer → Dichte im → Netzwerk.

Tauschnetzwerk

In einem T. sind die Akteure negativ miteinander verbunden, das heißt Beziehungen zwischen den Akteuren sind durch Konkurrenz gekennzeichnet; Beziehungen zwischen zwei Akteuren schließen die Beziehungen zu weiteren Akteuren aus.

Triade

Als T. bezeichnet man einen Ausschnitt aus einem → Netzwerk von drei → Knoten, wenn zwischen allen → Knoten → Kanten existieren.

Zentralität (Centrality)

Maß, mit der die Stellung eines Akteurs im → Netzwerk angegeben werden kann; Z. bemisst sich anhand seiner direkten und indirekten Beziehungen.

Zitation:

Clemens Beck, Markus Krumm [u.a.], Ordnung ins Chaos. Digitale Netzwerkanalyse am Beispiel von Galberts von Brügge *De multro, traditione, et occisione gloriosi Karoli, comitis Flandriarum*, in: Mittelalter. Interdisziplinäre Forschung und Rezeptionsgeschichte 2 (2019), S. 276–317, DOI: [10.26012/mittelalter-22724](https://doi.org/10.26012/mittelalter-22724).



Man unterscheidet vier Arten von Z.:

- Die degree-basierte Zentralität bezeichnet den Anteil aller tatsächlichen direkten Beziehungen eines Akteurs im Verhältnis zur Summe aller tatsächlichen Beziehungen im → Netzwerk.
Beispiel: Herzog A unterhält direkte Beziehungen zu zwei Grafen; Herzog B unterhält direkte Beziehungen zu drei Grafen. Das führt zu der Annahme, dass B eine größere Z. hat als A, obwohl man noch nichts über die Stellung der Grafen im → Netzwerk weiß.
- Die Eigenvektor-Zentralität wurde in kritischer Auseinandersetzung mit der degree-basierten Z. eingeführt; sie misst die degree-basierte Z. aller → Knoten, zu denen ein Akteur direkte Beziehungen unterhält.
Beispiel: Herzog A unterhält eine Beziehung zu zwei Grafen mit jeweils drei Gefolgsleuten; Herzog B unterhält Beziehungen zu drei Grafen mit jeweils einem Gefolgsmann. Insgesamt überwiegt dadurch die Z. von Herzog A im → Netzwerk.
- Die nähebasierte Zentralität bezeichnet die Summe der → Distanzen eines Akteurs zu allen anderen Akteuren. Zentral ist der Akteur, der möglichst wenige Schritte (ein Schritt bezeichnet hier die Bewegung zum jeweils nächsten durch eine direkte Beziehung verknüpften Akteur) machen muss, um alle anderen Akteure im → Netzwerk zu erreichen.
- Das Betweenness-basierte Zentralitätsmaß betrachtet jeweils drei Akteure. Für jedes Pärchen wird die kürzeste Verbindungsstrecke identifiziert. Gegebenenfalls können dies auch mehrere gleich kurze Verbindungen sein. Nun wird gefragt, ob der betrachtete Akteur ein Mittler auf diesen Verbindungsstrecken für das Paar ist. Je häufiger ein Akteur eine solche Mittlerrolle für alle Paare spielt, desto zentraler ist er nach dem Betweenness-Maß.

Alle angegebenen Links wurden am 22. Oktober 2019 geprüft.