

Neukonzeption der Netzwerkkarte als Tool der Sozialen Arbeit

Design Study mit Prototyp-Implementierung

Zweite Bachelorarbeit

Ausgeführt zum Zweck der Erlangung des akademischen Grades
Bachelor of Science in Engineering

am Bachelorstudiengang Medientechnik
an der Fachhochschule St. Pölten

von:

Monika Trajković

mt161084

Betreuer: FH-Prof. Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Aigner, MSc

Bad Vöslau, 27.06.2019

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere, dass

- ich diese Arbeit selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe.

- ich dieses Thema bisher weder im Inland noch im Ausland einem Begutachter/einer Begutachterin zur Beurteilung oder in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Diese Arbeit stimmt mit der vom Begutachter bzw. der Begutachterin beurteilten Arbeit überein.

Bad Vöslau, 27.06.2019

Ort, Datum

A handwritten signature in black ink, reading "Monika Trajković", written over a horizontal dotted line.

Unterschrift

Kurzfassung

Das Erstellen von Netzwerkkarten ist ein fester Bestandteil im Bereich der Sozialen Arbeit und wird von dem/der Sozialarbeiter/in gemeinsam mit dem/der Klient/in erstellt. Solch eine Netzwerkkarte gibt einen umfassenden und genauen Einblick in das soziale Umfeld des/der Klient/in und erlaubt es dem/der Sozialarbeiter/in eine passende Hilfestellung anzubieten, sich in die Lage des/der Klient/in besser hineinzusetzen und Veränderungen genau mitzuverfolgen und zu dokumentieren. In dieser Arbeit wird mithilfe der Fachliteratur und unter Berücksichtigung des Feedbacks aus den Fachbereichen der Usability, Sozialarbeit und Datenvisualisierung ein Konzept für ein Visualisierungstool entworfen, welches es den Usern erlaubt, egozentrische und dynamische Netzwerke zu erstellen und diese visuell zu explorieren. Hierbei wird eine Design Study in Anlehnung an das Nested Model von Munzner (Munzner, 2009) durchgeführt. Durch das mehrfach eingeholte Feedback der verschiedenen Fachbereiche wird eine Vielzahl an Verbesserungsvorschlägen gesammelt, welche laufend in das Konzept eingearbeitet werden. Schlussendlich wird das fertige Endkonzept und eine vereinfachte Umsetzung des Prototyps in JavaScript und D3.js vorgestellt.

Abstract

The creation of so called network cards or network maps is a fixed component in the area of social work. Social workers create such network cards together with their clients. A network card in the area of social work shows a comprehensive and precise insight in the social environment of the client and allows the social worker to offer an appropriate support, to empathize with the client's social environment and to observe and document changes in the social environment of the client. In this thesis the relevant literature as well as the feedback from the areas of expertise such as usability, social work and data visualization, are used to create a new concept for a visualization tool, which allows the users to create and visually explore egocentric and dynamic networks. In doing so, a design study following the Nested Model from Munzner (Munzner, 2009) is being conducted. By repeatedly collecting feedback from the various fields, a variety of improvement suggestions are being collected, which are continuously incorporated into the concept. Finally, the outcome of this thesis, the final concept, will be presented as well as a simplified implementation of a prototype in JavaScript and D3.js.

Inhaltsverzeichnis

Ehrenwörtliche Erklärung	II
Kurzfassung	III
Abstract	IV
Inhaltsverzeichnis	V
1 Einleitung	1
2 Begriffe und Definitionen	5
3 Methoden	7
4 Verwandte Arbeiten	9
5 Hintergrund: Egozentrierte Netzwerkkarten im Bereich der Sozialen Arbeit	10
5.1 Allgemeiner Überblick über egozentrierte Netzwerkkarten	10
5.2 Überblick über das Programm easyNWK	12
6 Der Stand der Technik	18
6.1 Netzwerkvisualisierungen allgemein	18
6.1.1 Einfache Darstellung mittels Node-Link- und Matrixdiagrammen	18
6.1.2 Gestaltung eines Netzwerkes	19
6.2 Dynamische Netzwerkvisualisierung	22
6.3 Darstellung mehrdimensionaler Daten	23
6.3.1 Multiple und koordinierte Darstellungen	24
6.3.2 Integrierte Ansätze	25
6.3.3 Semantic Substrates	26
6.3.4 Eigenschaftsbasierte (attribute-driven) Layouts	29
7 Verbesserungsvorschläge & Anliegen zur easyNWK aus der Sozialen Arbeit	36
8 Konzeptentwicklung	38
8.1 Erster Konzeptentwurf mit Feedback aus der Usability	38
8.2 Zweiter Konzeptentwurf	42
8.2.1 Begründung der ausgewählten Ansätze mithilfe der Fachliteratur	43
8.2.2 Feedback eines Datenvisualisierungs-Experten	45
8.3 Dritter Konzeptentwurf mit Feedback einer Expertin aus der Sozialen Arbeit	46
8.4 Anpassung an Touch Devices und deren Design Richtlinien	49
8.5 Vierter Konzeptentwurf mit Feedback eines Usability-Experten	50

8.6 Abschluss der Konzeptentwicklung	53
9 Fertiges Endkonzept	55
10 Prototypische Umsetzung	57
10.1 Implementierter Prototyp	58
10.2 Vergleich des endgültigen Konzeptes mit der Implementation	60
11 Fazit & zukünftige Arbeiten	61
Literaturverzeichnis	63
Abbildungsverzeichnis	67
Anhang	70
A. Entwurf Vergleich von zwei NWKs	70
B. Entwurf Darstellung als Matrix	71
C. Entwurf mit Zeitachse	72
D. Entwurf Sunburst Display	73
E. Entwurf Matrix	74
F. Entwurf Treemap mit Edge Bundling	75
G. Entwurf NWK mit Edge Bundling	76
H. Rollen für easyNWK	77

1 Einleitung

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist, in Anlehnung an das Nested Model von Munzner (2009), eine Design Study zum Tool der Sozialen Arbeit für die Erstellung von Netzwerkkarten durchzuführen. Literatur zu Netzwerkkarten sind unter anderem Aspöck, Kogelnig, Nußbaumer, Stork, & Windpassinger (2011), Gerhardter (1998) und Pantuček (2005).

Zum Tool gibt es vielseitige Anforderungen: Dieses soll für den/die Sozialarbeiter/in leicht zu handhaben und verständlich sein. Des Weiteren wird von der Netzwerkdarstellung erwartet, die relevanten Daten übersichtlich und klar darzustellen. Da es sich hierbei jedoch um mehrdimensionale Daten handelt, wird die Darstellung komplexer. Die Auseinandersetzung mit den jeweiligen Fachgebieten im Zuge dieser Bachelorarbeit ist notwendig, um herauszufinden, wie man solch ein Visualisierungstool zur Erstellung und visuellen Exploration egozentrischer und dynamischer Netzwerke bestmöglich konzipieren kann. Dabei wird das derzeitige Programm easyNWK (www.easynwk.com), welches an der Fachhochschule St. Pölten entworfen und in Java umgesetzt wurde, neu bewertet, in Form eines neuen Konzepts vorgestellt und eine teilweise Prototypimplementierung angestrebt. Kurz: Als Ziel gilt es herauszufinden, ob die Daten eines Netzwerks in einer anderen Form besser dargestellt werden können als in der derzeitigen easyNWK.

Um ein sinnvolles Konzept zu entwickeln, ist einer der zentralen Aspekte hierbei die Vertiefung in die Fachliteratur der Netzwerkvisualisierung. Nach der Auseinandersetzung mit dieser, folgt ein neu entworfenes Konzept. Dieses wird anschließend aus den Gesichtspunkten der

- Sozialen Arbeit
- Datenvisualisierung
- und Usability

betrachtet und bewertet. Nach jedem Feedback aus den jeweiligen Bereichen wird das Konzept angepasst und eventuell neu überarbeitet, sodass am Ende ein fertig vollendetes, neues Konzept entsteht.

Motivation

Die Idee, Daten zu visualisieren gibt es seit mehreren Millionen Jahren. Im Laufe der Zeit haben sich Regeln und Theorien entwickelt, die dazu geführt haben, dass der Betrachter im Regelfall in der Lage ist, die Informationen richtig zu interpretieren. Zum Beispiel wird eine Linie, die von links unten nach rechts oben verläuft als Wachstum erkannt. Zunächst wurden Informationsvisualisierungen statisch dargestellt, nach Beginn der digitalen Revolution schließlich auch dynamisch. Mithilfe verschiedenster Interaktionsmöglichkeiten ist es uns nun möglich, Daten genauer zu erforschen und die Ansicht individuell anzupassen. Dabei spielt die Darstellung mehrdimensionaler und dynamischer Daten eine große Rolle.

Die Netzwerkvisualisierung ist ein wichtiger Bereich der Datenvisualisierung, der, da er sich unter anderem mit der Darstellung räumlicher und zeitlicher Daten und ebenso mit Daten, die mehrdimensionale Attribute aufweisen können, beschäftigt, viele Visualisierungs- und Interaktionsmöglichkeiten bietet. Einer der größten Hauptprobleme der klassischen Netzwerkdarstellung, vor allem bei großen Netzwerken, ist die Gefahr der Überfüllung (Kerren, Purchase, Helen C., & Ward, 2014). Aus diesem Grund gibt es viele Ansätze, ein solches zu visualisieren. Die Frage, die man sich dabei immer stellen muss, ist, was das Ziel der Darstellung ist und was man aus einer Betrachtung der Visualisierung in Erfahrung bringen möchte bzw. worauf der Fokus gesetzt wird (Miksch & Aigner, 2014). Netzwerkvisualisierungen werden beispielsweise angewendet bei der Visualisierung von Straßennetzen oder Rohrleitungen, digitalen und nicht-digitalen sozialen Netzwerken, Computernetzwerken (wie beispielsweise dem Internet), Unternehmensnetzwerken und Finanztransaktionen, chemischen Kettenreaktionen und molekularen Wechselwirkungen, epidemischen Verbreitungen von Krankheiten in Gesellschaften und Vielem mehr – dies zeigt uns wie wichtig es ist, genaue Details, zum Beispiel die zeitliche Entwicklung, zu beachten, um das jeweilige Problem völlig zu verstehen.

Da es sich bei dieser Arbeit um ein Visualisierungstool handelt, welches das soziale Umfeld in Form einer Netzwerkvisualisierung (Netzwerkkarte) wiedergibt und speziell SozialarbeiterInnen bei der Arbeit mit deren KlientInnen unterstützen soll, ist die Aufgabenstellung hier eine sehr vielseitige. Der Grundgedanke dieses Tools ist es, mithilfe der erstellten Netzwerkkarten einen umfassenden Einblick in die sozialen Beziehungen des/der Klient/in zu erhalten und es somit dem/der Sozialarbeiter/in zu ermöglichen, die bestmögliche Hilfestellung und Beratung zu bieten. Außerdem ist es wichtig, das Visualisierungstool verständlich und leicht

bedienbar zu machen und die Netzwerkkarten klar und übersichtlich zu gestalten, ohne dabei wichtige Informationen einzubüßen.

Beschreibung des Problems

Für die Neukonzeption eines solchen Programms ist es erstrebenswert, sich mit allen relevanten Fachbereichen auseinanderzusetzen, um zu einem idealen Ergebnis zu gelangen. Komplexe und umfassende Informationen aus dem realen Alltag eines/r Klient/in in einer Netzwerkkarte festzuhalten, kann sich als schwierig erweisen. Versucht man alle Informationen beizubehalten, wird die Visualisierung überfüllt. Die Vereinfachung komplexer Sachverhalte kann uns eine leichte und klare Übersicht über ein gewisses Thema geben, jedoch gehen dabei viele Informationen verloren. Nach einer Vereinfachung lässt sich schwer sagen, wieso gewisse Stadien oder Phasen erreicht wurden oder wie sich diese noch in Zukunft entwickeln können.

Die Neukonzeption wird teilweise an das bestehende Tool angelehnt, zum Beispiel, dass es sich um ein egozentriertes Netzwerk handelt, da es sich um ein Netzwerk einer bestimmten Person handelt und diese als „Ankerperson“ („Ego“) angesehen wird. Andere Fragestellungen, die noch offen sind, werden noch erfragt und in Erwägung gezogen - dazu dient die Fachliteratur und Rücksprache mit den verschiedenen Fachbereichen.

Forschungsfrage

Die Forschungsfrage lautet: Wie können Netzwerkkarten, die das soziale Umfeld repräsentieren, mittels eines Visualisierungstools von den Usern erstellt und visuell exploriert werden?

Weitere Unterfragen, mit der sich diese Arbeit beschäftigt, sind beispielsweise, was es für Möglichkeiten gibt, Änderungen in solch einem Netzwerk optimal darzustellen. Überdies soll die Neukonzeptionierung eine webbasierte Anwendung werden, die sowohl am Desktop als auch auf mobilen Endgeräten nutzbar ist.

Struktur

Zunächst gibt es einen Einblick in die Soziale Arbeit und deren Netzwerkkarten, danach folgt ein Überblick über Netzwerkvisualisierungen allgemein und über verschiedene Möglichkeiten, mehrdimensionale und dynamische Daten darzustellen. Anschließend wird die Software easyNWK vorgestellt mit Verbesserungsvorschlägen und Anliegen aus der Sozialen Arbeit.

Schließlich wird ein Konzept ausgearbeitet, welches Schritt für Schritt, mithilfe des Feedbacks aus den verschiedenen Fachbereichen, angepasst wird. Unter

1 Einleitung

Berücksichtigung der Design Richtlinien für mobile Endgeräte (Tablets) wird ein fertiges Endkonzept erstellt. Abschließend wird ein teilweise implementierter Prototyp vorgestellt, der mithilfe von JavaScript und D3.js umgesetzt wurde, gefolgt von einem Fazit und möglichen zukünftigen Arbeiten.

2 Begriffe und Definitionen

In der Theorie ist ein Netzwerk ein gerichteter und gewichteter Graph. Allgemein jedoch, wird der Begriff „Netzwerk“ von Literatur zu Literatur unterschiedlich interpretiert. Ein soziales Netzwerk, beispielsweise, ist nicht immer ein gerichteter und/oder gewichteter Graph (Beck, Burch, Diehl, & Weiskopf, 2014, S. 90).

In der Netzwerkvisualisierung gibt es bestimmte Begriffe und Definitionen, die hier kurz erläutert werden. Da dieses Forschungsgebiet überwiegend in englischer Sprache behandelt wird, werden in dieser Arbeit, je nachdem was passender ist, die deutschen bzw. die englischen Begriffe verwendet.

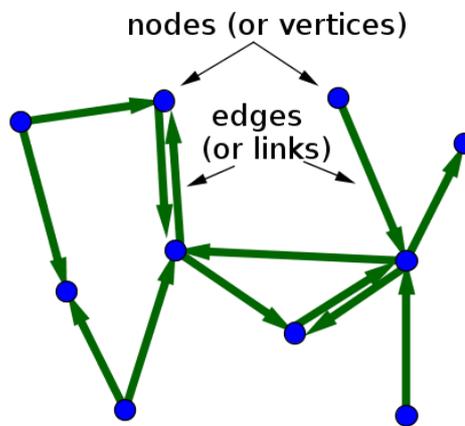


Abbildung 1: Ein gerichtetes Netzwerk (Graph) mit 10 Nodes (Vertices) und 13 Edges (Links) (Nykamp, o. J.).

Wie man in Kerren u. a. (2014) nachlesen kann, gibt es folgende englische (kursiv geschrieben) und deutsche Begriffe (Kerren u. a., 2014, S. 1–2; Munzner, 2014, S. 208):

- Die Objekte/Knotenpunkte/Entitäten in Netzwerken werden *Nodes* oder *Vertices* genannt
- Beziehungen/Kanten zwischen Nodes bzw. Vertices werden *Links* oder *Edges* genannt
- Als *Graph* wird ein Netzwerk bezeichnet
- Ein *Directed Graph/Digraph* ist ein Netzwerk mit gerichteten Edges

2 Begriffe und Definitionen

- Wenn eine Kante gerichtet (*directed*) ist, zeigt diese in eine bestimmte Richtung, siehe Abbildung 1

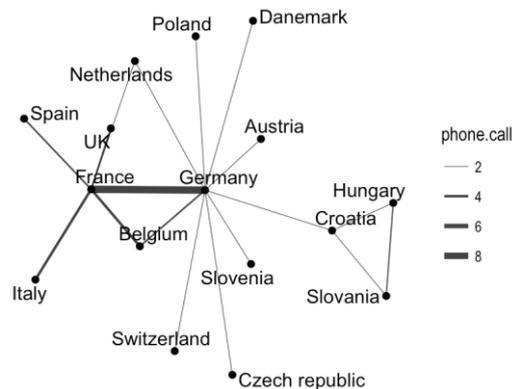


Abbildung 2: Ein Netzwerk mit gewichteten Links (Kassambara, 2017)

- Wenn eine Kante gewichtet (*weighted*) ist, repräsentiert die Stärke oder die Sättigung der Kante einen Wert
- Zusätzliche Informationen, die mit den jeweiligen Objekten und Beziehungen einhergehen, bezeichnet man als *Attributes*, *Features*, *Dimensions* oder *Properties*
- Ein mehrdimensionales Netzwerk besteht aus einem Netzwerk und zusätzlichen Attributen, die den Nodes und/oder Edges angehören

Zusätzlich zu beachten ist, dass in dieser Bachelorarbeit der Begriff „Netzwerkkarte“ im Zusammenhang mit der Sozialen Arbeit genutzt wird, während der Begriff „Netzwerkvisualisierung“ in der Datenvisualisierung Verwendung findet.

3 Methoden

Diese Bachelorarbeit präsentiert die Neukonzeption eines Visualisierungstools, welches mit Anlehnung an des Nested Model von Munzner (Munzner, 2009), einer Design Study, durchgeführt wurde. Dabei wurde wie folgt vorgegangen:

- 1) Domain und Problemanalyse
 - a) Einarbeitung in das Thema und Literaturrecherche aus den Gesichtspunkten der Sozialen Arbeit und der Informationsvisualisierung
 - b) Anforderungsanalyse basierend auf den Erfahrungen mit dem aktuellen Prototyp und Erweiterungsidee (in Zusammenarbeit mit einer Expertin aus der Sozialen Arbeit)
- 2) Konzeptentwicklung
 - a) UI, Visualisierungs- und Interaktionsdesign auf Basis von Rapid Lo-Fi Prototyping (Pen & Paper Mockups)
 - b) Konzeptevaluierung mittels Experten-Reviews (ein Datenvisualisierungs-Experte, ein Usability-Experte, eine Expertin aus der Sozialen Arbeit)
 - c) Konzeptüberarbeitung
- 3) Prototypische Umsetzung
 - a) Teilimplementierung eines web-basierten Prototyps mittels JavaScript/d3.js
 - b) Testen des Prototyps

Anzumerken ist, dass das Konzept ausschließlich mit ExpertInnen evaluiert wird. Auf Usertests wird hier verzichtet. Dieser Schritt kann bei einer etwaigen Weiterführung bzw. Weiterentwicklung des Projekts vorgenommen werden.

Die Literatur für die Literaturrecherche stammt hauptsächlich aus digitalen Datenbanken wie der fachspezifischen Datenbank IEEE Xplore – Digital Library und Google Scholar. Die Literaturrecherche und deren Aufbereitung fand von Oktober 2018 bis Ende April 2019 statt. Mithilfe dieses Einblicks in die Netzwerkvisualisierung wurden verschiedene Netzwerkdarstellungen als Mockups entworfen. Die Entwürfe dienten dazu, einen Überblick über die Möglichkeiten zu schaffen und um entscheiden zu können welche Visualisierungen für dieses Tool geeignet sind. Daraus wurde ein graphisches Konzept in Form eines digitalen Screendesigns entworfen und dieses anschließend ExpertInnen aus

3 Methoden

verschiedenen Fachbereichen zur Evaluierung vorgelegt. Im Zuge der Interviews mit den ExpertInnen wurden die vorgeschlagenen Verbesserungen in Form von Punkten festgehalten. Zwischendurch wurden immer wieder Anpassungen, Ergänzungen und Korrekturen vorgenommen, sodass am Ende ein fertiges und mehrfach evaluiertes User Interface mit einem dazu passenden Visualisierungs- und Interaktionsdesign konzeptioniert wurde.

4 Verwandte Arbeiten

Es gibt viele Arbeiten, die sich aus dem Gesichtspunkt der Datenvisualisierung mit den Themen der Netzwerkvisualisierung und der Visualisierung sozialer Netzwerke beschäftigen. Ebenso gibt es Vieles zum Thema Netzwerkkarte, jedoch aus der Sicht der Sozialen Arbeit.

Einige davon sind unter anderem Tracy & Whittaker (1990). Sie beschreiben, wie wichtig Netzwerkkarten sind und wie diese den KlientInnen helfen können. Ihre Arbeit beschäftigt sich im Zuge eines größeren Projekts, das „Family Support Project“, unter anderem mit einer Netzwerkkarte für Familien, die dabei helfen soll, sinnlose „Out-of-home placements“, (ein Programm, welches Kinder aus einem Haushalt in einen anderen Haushalt unterbringt) zu vermeiden. Skärner & Gerdner (2018) beschäftigen sich mit „MAP-NET“ (Measure and Analytics of Personal NETwork), einem computergestützten Instrument für das Bewerten und Erforschen persönlicher sozialer Netzwerke von Substanzmissbrauchspatienten.

Meinen Recherchen nach gibt es keine andere Arbeit, die unter Berücksichtigung der Literatur aus der Datenvisualisierung ein neues Konzept für ein Tool zur Visualisierung und Explorierung von Netzwerken speziell für Sozialarbeiter entwickelt, welches anschließend mit den Fachgebieten der Usability, Datenvisualisierung und Sozialen Arbeit evaluiert und angepasst wird.

5 Hintergrund: Egozentrierte Netzwerkkarten im Bereich der Sozialen Arbeit

5.1 Allgemeiner Überblick über egozentrierte Netzwerkkarten

Die Soziale Arbeit verwendet die egozentrierte Netzwerkkarte (kurz: NWK) als Diagnoseinstrument. NWKs können verschiedenartig dargestellt werden, jedoch haben sie alle gemeinsam, dass sie eine klare Übersicht über die Beziehungsstrukturen des jeweiligen Klienten erzeugen. Dabei ist die Darstellung als grafisches Werk wie beispielsweise einer Karte anschaulicher als mit Matrizen oder Tabellen. In der Regel wird diese durch den/die SozialarbeiterIn erstellt, die mit der/dem KlientIn ein Interview führt. Die Knotenpunkte werden dabei gemeinsam in die Karte eingetragen. Da es sich hierbei um eine egozentrierte Netzwerkkarte handelt, steht der/die KlientIn (Ankerperson) im Mittelpunkt (Aspöck u. a., 2011).

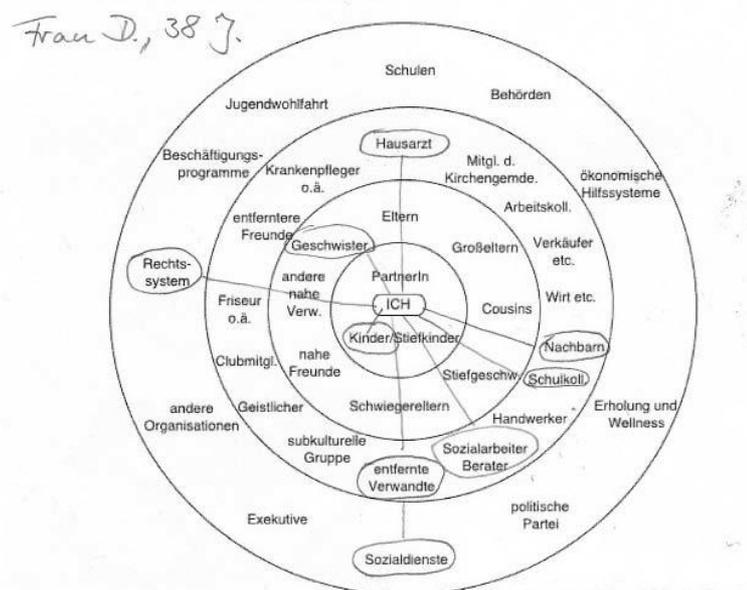


Abbildung 3: Beispiel einer egozentrierten Netzwerkkarte: Ecomap (Pantuček, 2011, zitiert nach Aspöck u. a., 2011, S. 24)

5 Hintergrund: Egozentrierte Netzwerkkarten im Bereich der Sozialen Arbeit

Laut Aspöck u. a. (2011) gibt die erstellte Netzwerkkarte Hinweise darauf, welche Beziehungen nachteilig oder ausbaufähig sind bzw. ob eine Beziehung gewinnbringend ist oder ob Beziehungen zu wichtigen Bezugspersonen fehlen. Andere Fragen, die dabei beantwortet werden können, sind:

- Ist man eher isoliert oder eingebunden?
- Ist man eher abhängig oder unabhängig?
- Wie sieht die Positionierung anderer Personen im Netzwerk aus?
- Wie sehr spielen Helfer eine Rolle?
- Wie ist die Beschaffenheit bzw. die Größe des Netzwerkes?
- Gibt es viele Freunde und/oder Familienmitglieder?
- Was ist die wichtigste Bezugsperson?

Hat man die Karte schließlich vor sich liegen, können sich ebenso Widersprüche bemerkbar machen, denn die Grafik könnte anders aussehen als die bisher angenommene Realität. Kurz: Das Hauptthema der Karte sind Beziehungen, mithilfe derer man eine Art „Momentaufnahme“ des Lebens der Ankerperson erhält. Durch ein präzises Setzen der Knoten und genauem Nachfragen seitens des/der SozialarbeiterIn kann man erkennen, ob der/die KlientIn zurzeit eher isoliert, abhängig, autonom oder einsam lebt. Somit kann der/die Sozialarbeiter/in dem/der KlientIn in Form von Beratungen und Gesprächen eine Hilfestellung bieten (Aspöck u. a., 2011).

Dabei gilt: Eine höhere Zufriedenheit und/oder Krisenfestigkeit erhält man nicht durch eine eng besiedelte Karte mit möglichst vielen Personen darin. Vielmehr geht es dabei um die soziale Unterstützung, beispielsweise das sogenannte „Sozialkapital“ – dieses beschreibt die Beziehungen zu anderen, die einem im richtigen Moment Türen öffnen, Jobs vermitteln oder die richtigen Kontakte herstellen können (Aspöck u. a., 2011). Dieses Sozialkapital entsteht durch sogenannte „weak ties“ – Beziehungen, die nicht viel Energie beanspruchen, um aufrechterhalten zu werden (Modrow, 2017, S. 5).

Bei der Netzwerkkarte wird zwischen einigen Schlüsselrollen unterschieden (Pantuček, 2005, S. 198–199 zitiert nach Gerhardter, 1998, S. 3):

- Stars (zentrale Position): Eine Person mit vielen Verbindungen zu anderen Personen
- Liaison: Eine Person, die zwei Cluster miteinander verbindet, die sonst nicht miteinander verbunden wären
- Brücke: Eine Person, die mehreren Clustern angehört

5 Hintergrund: Egozentrierte Netzwerkkarten im Bereich der Sozialen Arbeit

- Gatekeeper: Eine Person, die die Verbindungen zur Umwelt hält und den Informationsfluss zwischen den Sektionen kontrolliert
- Isolierte/r: Eine Person ohne Beziehungen zu Anderen

Außerdem können folgende Kennzahlen nach Erstellung der NWK errechnet werden (Aspöck u. a., 2011, S. 32–33):

- Netzwerkgröße
- Beziehungsgewicht
- Dichte
- Alle obengenannten Schlüsselrollen
- Anzahl der Brücken und Brückenpersonen
- Anzahl der Personen ohne Kante zur Ankerperson (Ego)

NWKs können sowohl digital als auch analog erstellt werden. Der Vorteil der analogen Karte ist, dass man diese jederzeit und überall umsetzen kann, solange man gewisse Materialien bei sich hat (Papier, Stift, Radiergummi, Lineal). Allerdings ist dabei zu beachten, dass man die Kennzahlen händisch berechnen muss. Darüber hinaus gibt es bei analogen Netzwerkkarten oft das Problem, dass die Knotensetzung anfangs zu eng gewählt wurde und es später zu Platzmangel kommt. Hierbei ist die Erstellung solch einer Karte auf einem Bildschirm sehr viel flexibler. Außerdem ist es aus Gründen der Übersichtlichkeit wichtig, die Kanten als gerade Linien einzuzichnen (Aspöck u. a., 2011).

Genauere Informationen bezüglich der Kennzahlen und Netzwerkkarten aus der Sozialen Arbeit sind zu finden in Gerhardter (1998), Modrow (2017), Pantuček (2005) und Aspöck u. a. (2011).

5.2 Überblick über das Programm easyNWK

Die Software easyNWK wurde im Rahmen der Bachelorarbeit im Studiengang Communications and Simulation Engineering von Nikolaus Kelis und Xin Zhongan entwickelt (Kelis & Xin, 2009). Die aktuelle Version der Software kann man auf der Webseite unter www.easynwk.com herunterladen.

Die Netzwerkkarte der easyNWK-Software ist eingeteilt in vier Sektionen, in die die jeweiligen Personen passend eingetragen werden. Je wichtiger eine Person für die Ankerperson ist, desto näher dem Mittelpunkt wird diese eingetragen. Die Kanten bedeuten, dass eine Beziehung zwischen diesen Personen vorhanden ist (Aspöck u. a., 2011).

5 Hintergrund: Egozentrierte Netzwerkkarten im Bereich der Sozialen Arbeit

Es gibt folgende Sektionen:

- Familie
- FreundInnen/Bekannte
- KollegInnen
- Professionelle HelferInnen

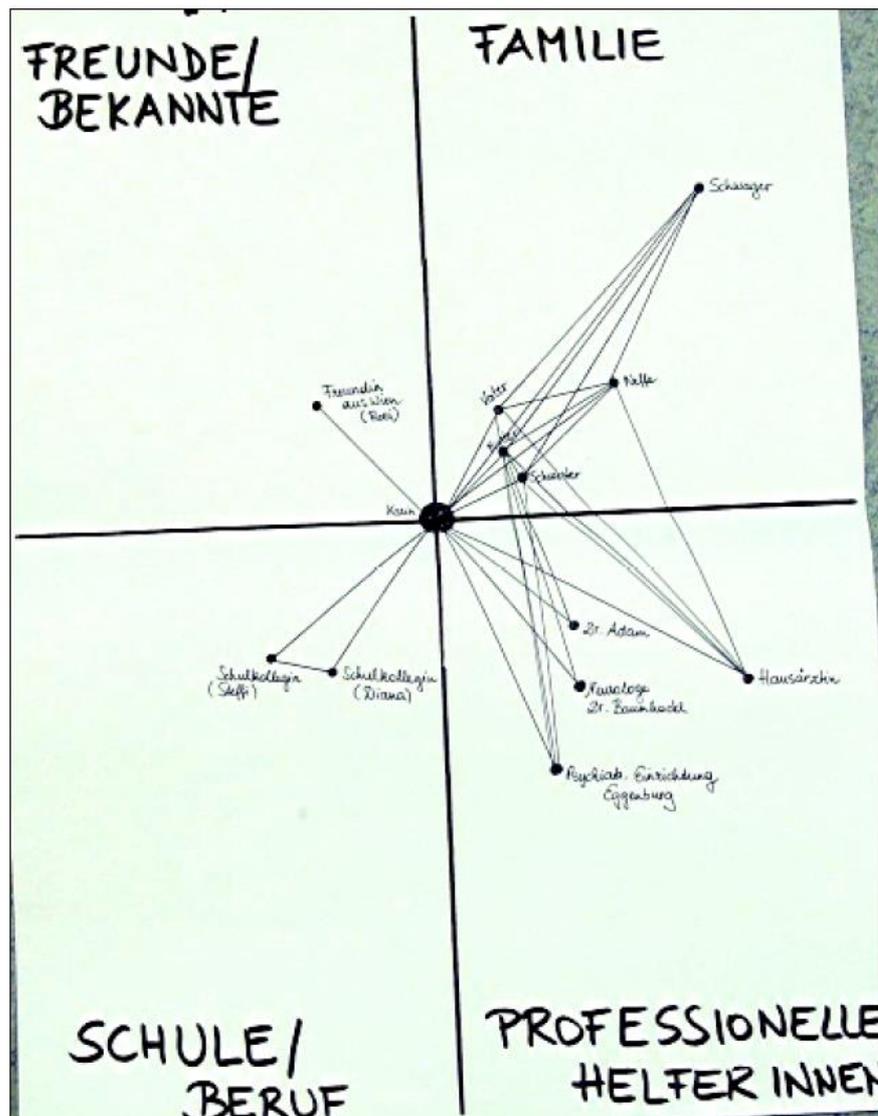


Abbildung 4: Analoge Netzwerkkarte: Netzwerk einer 20-jährigen Psychiatrie-Patientin (Pantuček, 2005, S. 195)

Mit „Beziehung“ ist hierbei keine Liebesbeziehung gemeint, sondern eine reziproke Beziehung, also eine Austauschbeziehung. Es zählen die Personen, die einem nahe stehen oder aber auch Personen, zu denen man einen losen emotionalen oder funktionalen Kontakt hat (z.B. NachbarInnen). Davon sind somit

5 Hintergrund: Egozentrierte Netzwerkkarten im Bereich der Sozialen Arbeit

ausgeschlossen: Imaginäre „Personen“ (z.B. Gott), Menschengruppen (z.B. ein Sportverein) Verstorbene, Tiere und Dinge (Alkohol, Drogen). Besteht der/die Klient/in jedoch auf die Eintragung von beispielsweise „Gott“, kann man einen Knoten ohne Verbindungslinie setzen. Das bloße Kennen einer Person reicht nicht für eine Eintragung in die NWK. Die Beziehungen werden hierbei nicht in „gute“ oder „schlechte“ Beziehungen eingeteilt, bzw. es wird nicht zwischen beispielsweise belastenden/unterstützenden Beziehungen unterschieden und auch nicht welche Art von Austausch (materieller/informeller/emotionaler) stattfindet. Grund dafür ist, dass es dem/der Klient/in leichter fällt zu entscheiden, ob eine Beziehung vorhanden ist, als einzuteilen, um welche Art von Beziehung es sich handelt. Ein weiterer Grund dafür ist, dass Konfliktpersonen, zu denen kurzzeitig kein Kontakt besteht, dem/der Klient/in trotzdem nahestehen können (Aspöck u. a., 2011).

Ableiten lässt sich somit aufgrund der

- **Positionierung auf den Horizonten:** Die „Nähe/Distanz“ zur Ankerperson
- **Sektion,** in die die jeweilige Person eingetragen wird: In welche grobe Sparte fällt die Beziehung (z.B. KollegIn oder Familie?)

Zusätzlich zu den vier Sektionen gibt es noch drei Horizonte, die sich ein- und ausblenden lassen. Bei der Eintragung der Knoten werden diese ausgeblendet, um nicht abzulenken.

Eigenschaften der easyNWK:

- Männliche Knoten werden in Form eines Quadrates dargestellt, weibliche in Form eines Kreises
- Knoten, die sich außerhalb der Horizonte/der Karte befinden, werden mit keinen Kanten versehen
- Eingezeichnete Beziehungen lassen sich auch noch im Nachhinein ändern
- Die Reihenfolge der Knotensetzung ist protokolliert
- Man kann Rechtecke aufziehen und alle Personen innerhalb derer miteinander verbinden
- Es können mehrere Karten einer Person erstellt werden und in einer Datei abgespeichert werden, damit man diese später miteinander vergleichen kann
- Die NWKs lassen sich auch anonymisieren, indem man in der Karte die Namen ausblendet und nur die Bezeichnungen wie „Mutter“ oder „Bruder“ in der Karte anzeigt

Weitere Informationen sind im Manual zu finden (Kelis & Sommer, 2010).

5 Hintergrund: Egozentrierte Netzwerkkarten im Bereich der Sozialen Arbeit

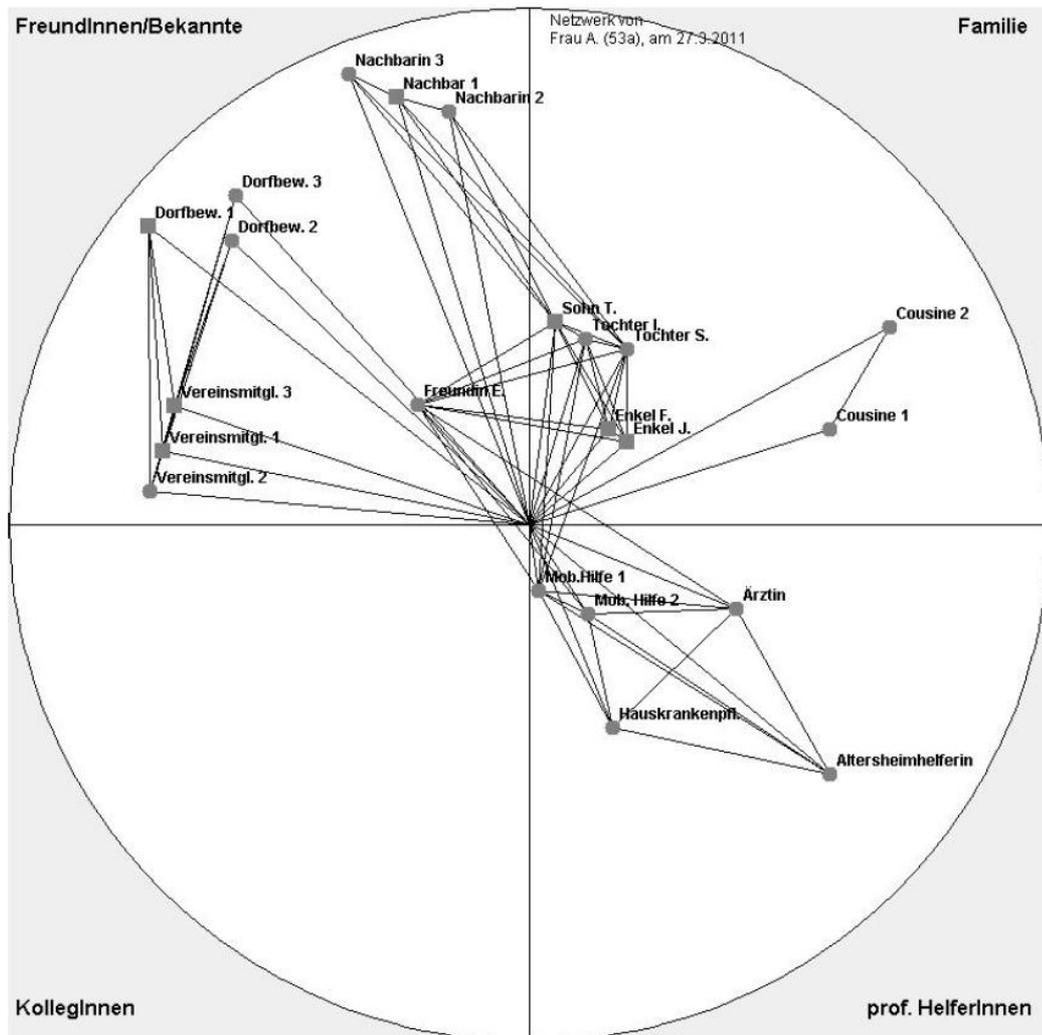


Abbildung 5: Netzwerkkarte von Frau A; erstellt von einer Studierenden mit der neuesten Version der easyNWK (Aspöck u. a., 2011, S. 36)

Nachdem man eine Netzwerkkarte in easyNWK erstellt hat, kann man diese analysieren. Daraus ergibt sich eine .csv Datei, die alle errechneten Kennzahlen enthält. Um diese Werte einzusehen, muss man in der Ordnerstruktur nach der Datei suchen und beispielsweise in Excel öffnen.

Es gab noch viele weitere Vorschläge, wie man die Netzwerkkarte besser gestalten könnte (z.B. dicke/dünne Linien, bunte Knoten, etc.), jedoch will man eine zu hohe Komplexität vermeiden und die Karte schlicht halten. Hierbei wird vor allem mit den Informationen aus dem ersten Experten-Interview mit der Sozialen Arbeit gearbeitet.

Eine kurze Übersicht über andere Programme

Es gibt eine Reihe an Programmen, die für die Erstellung von Netzwerkkarten entwickelt wurden, unter anderem Vennmaker (www.vennmaker.com) und egoNet.qf (www.pfeffer.at/egonet). Diese sind laut Aspöck u. a. (2011) nicht auf die Bedürfnisse der Sozialarbeit zugeschnitten, sondern dienen viel mehr Forschungszwecken. Sie haben sehr umfangreiche Manuals und setzen voraus, sich für die Nutzung vorher intensiv mit diesen auseinanderzusetzen. Sie bieten dafür aber eine Fülle an Möglichkeiten, beispielsweise ist die Anzahl der Horizonte und Sektionen variabel oder die Darstellung der Knoten (Form, Größe, Farbe, etc.) ist je nach Bedarf individuell anpassbar.

Ein anderes Programm, welches Aspöck u. a. (2011) vorgestellt haben, ist das Netzwerk-Coaching-System – NCS (www.netzwerk-coaching-system.de/). Dieses wurde speziell für Beratungszwecke entworfen. Die größten Unterschiede zu easyNWK sind, dass es keine Horizonte gibt, verschiedene Symbole für Alteri (Personen) genutzt werden und die Kanten gerichtet sind.

Weitere Programme zur Netzwerkvisualisierung und deren Analyse sind unter anderem Cytoscape (<https://cytoscape.org>), MyNetworkmap (<https://mynetworkmap.com/>), Graph Commons (<https://graphcommons.com/>), Gephi (<https://gephi.org/>) und viele weitere (Desale, 2015).

Ein Tool, welches von der Columbia University in New York entworfen und umgesetzt wurde, ist das „SSNM – Social Support Network Map“, das für Sozialarbeiter entworfen wurde, um Festzustellen, woher ihre KlientInnen Unterstützung in ihrem sozialen Umfeld finden können (Witte u. a., o. J.)

Abgrenzung der easyNWK zu anderen Programmen

Bei der easyNWK sind die Sektionen und Horizonte fix vorgegeben, die Knoten bzw. Nodes (Personen) und Kanten (Beziehungen) sind alle einheitlich und zusätzliche Informationen zu den Beziehungen oder Personen sind auf der Karte nicht vorgesehen. EasyNWK ermöglicht damit eine einheitliche Vorgangsweise und eine einfache Anwendung des Programms. Mithilfe der schlichten Gestaltung lässt sich die Beziehungstypologie intuitiv erfassen (Aspöck u. a., 2011). Laut Modrow (2017), ist die easyNWK von Peter Pantuček gerade wegen der einheitlichen Kantengestaltung (zwischen Beziehungen wird nicht unterschieden, außer zwischen starken und schwachen bzw. „strong ties“ and „weak ties“) als Erhebungsinstrument für Forschungsvorhaben sehr geeignet.

5 Hintergrund: Egozentrierte Netzwerkkarten im Bereich der Sozialen Arbeit

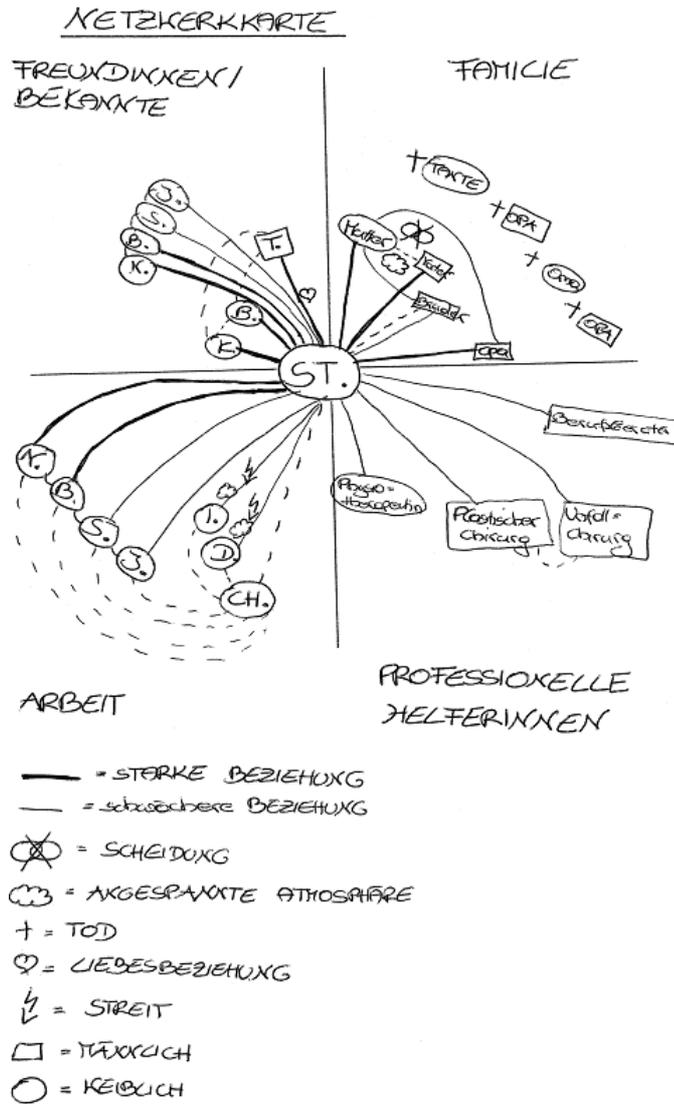


Abbildung 6: NWK mit eigener Definition von Beziehungsqualitäten (Aspöck u. a., 2011, S. 82). Solch eine Darstellung kann in einem großen Netzwerk unübersichtlich erscheinen.

6 Der Stand der Technik

6.1 Netzwerkvisualisierungen allgemein

Diese Arbeit legt ihren Fokus auf soziale Netzwerke. Bevor man solch eines visuell darstellen möchte, ist es wichtig, vorab einige Dinge zu verstehen (Kerren u. a., 2014, S. 39):

- Nodes
- Links
- Soziale Netzwerke

Nodes verstehen

Nodes repräsentieren entweder ein Individuum oder eine Gruppe. Hierbei muss man sich im Klaren sein, welche genauen Attribute man hervorheben möchte bzw. worauf man seinen Fokus setzt (politische Einstellung, persönliche Eigenschaften, Level des Know-Hows, etc.).

Links verstehen

Diese werden oft verwendet, um Beziehungen zwischen Nodes darzustellen. Um einen Link zu verstehen, sollte man die Beziehung charakterisieren (Typ, Stärke der Beziehung, etc.).

Soziale Netzwerke verstehen

Das Verstehen eines Netzwerks als ein Ganzes kann komplex sein und hängt ganz davon ab was der Zweck der Netzwerkanalyse ist und welche analytischen Technologien zum Einsatz kommen. Wegen der umfangreichen Herausforderungen gehen diese Visualisierungen oft mit analytischen Technologien einher, um den Usern zu helfen die verschiedenen Properties eines Netzwerks zu verstehen.

6.1.1 Einfache Darstellung mittels Node-Link- und Matrixdiagrammen

Um Strukturen graphisch darzustellen gibt es zwei einfache Wege: Mithilfe von Node-Link-Diagrammen oder Adjazenzmatrizen. Wie in Abbildung 7 zu sehen,

6 Der Stand der Technik

werden in Node-Link-Diagrammen die einzelnen Instanzen als graphische Knotenpunkte dargestellt, welche mit Links miteinander verlinkt sind. In einer Matrix hingegen, werden die einzelnen Instanzen als Spalten und Zeilen der Matrix abgebildet. Die eingefärbte Schnittstelle einer Spalte und Zeile repräsentiert einen Link (Beck u. a., 2014, S. 90).

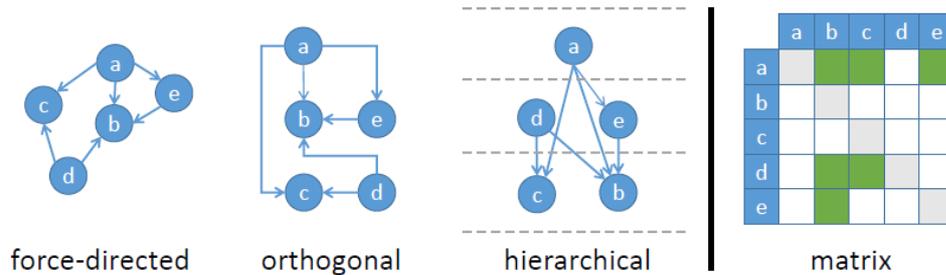


Abbildung 7: Verschiedene statische Visualisierungen, die alle denselben Datensatz zeigen; Entweder als Node-Link- oder Matrixdiagramm bzw. Adjazenzmatrix (Beck u. a., 2014, S. 84).

6.1.2 Gestaltung eines Netzwerkes

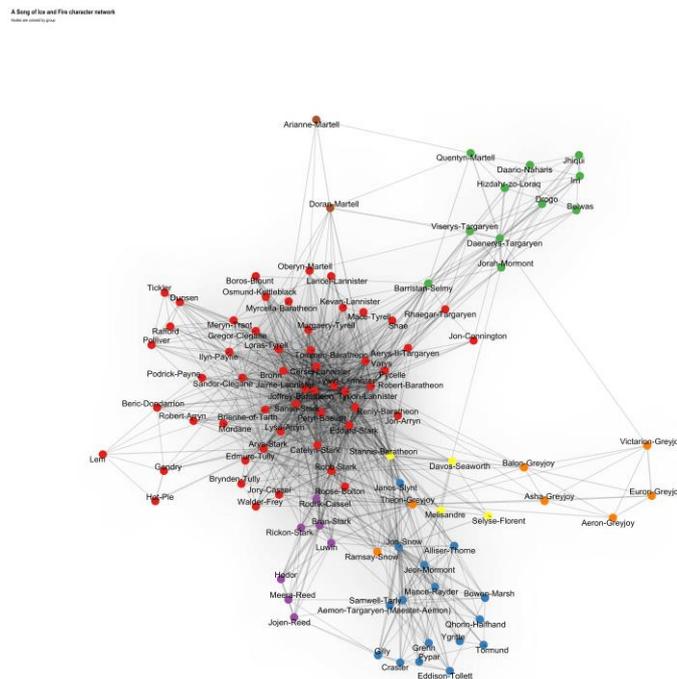


Abbildung 8: "A Song of Ice and Fire"-Charakter-Netzwerk über fünf Bücher hinweg. Das Netzwerk scheint überladen, die Kanten kreuzen sich (Glander, 2018).

Layouts

Es gibt die Möglichkeit, kreisförmige Layouts zu verwenden und die Nodes darauf zu platzieren. Weitere Variationen davon wären z.B. mit einem radialen oder egozentrierten Layout zu arbeiten, das in der Mitte ein Individuum hält – beispielsweise, um ein soziales Netzwerk um eine Person herum darzustellen, wie es sich hier in dieser Arbeit handelt (Shneiderman & Aris, 2006, S. 733–734).

Platzierung der Nodes

Es gibt force-directed strategies, auf Deutsch könnte man sie als kräfteausgleichende Layout-Algorithmen bezeichnen. Dabei werden die Nodes formschön und elegant verteilt und die Links angemessen sichtbar gemacht. Eine weitere Vorgehensweise ist, mit geographischen Karten zu arbeiten und die Nodes an einem Ort zu fixieren (Shneiderman & Aris, 2006, S. 733–734).

Gruppierungen

Die Nodes zu gruppieren funktioniert per Hand oder auch mit Algorithmen und erlaubt es dem Betrachter, schnell überraschende Gruppierungen in einem großen Netzwerk zu erkennen. Ineinander verschachtelte oder hierarchische Cluster (Deutsch: Ansammlungen) sorgen dafür, dass man sich durch ein großes Netzwerk navigieren und sich auf bestimmte Bereiche fokussieren kann. Es muss angemerkt werden, dass algorithmische Vorgehensweisen zur Platzierung der Nodes zwar wertvoll sein können, aber dem nicht die selbe Klarheit verschaffen wie User-definierte Bereiche (Shneiderman & Aris, 2006, S. 733–734).

Komplexität einschränken

Einige für diese Arbeit passende Maßnahmen zur Verringerung der Komplexität eines Netzwerkes sind unter anderem (Shneiderman & Aris, 2006):

- Einfache Netzwerke mit unbenannten Nodes und nicht gerichteten Links
- Node Attribute, welche sinnvolle Gruppierungen (räumliche Anordnung), Farbgebung (kontinuierlich oder diskret (siehe Abbildung 9) und Größe (kontinuierlich oder diskret) ermöglichen:
 - Kategorische, z.B.:
 - Zeitschriftenartikel, Webseiten, Bücher, etc.
 - Ordinale, z.B.
 - Frühling, Sommer, Herbst, Winter
 - Small, medium, large
 - Numerische: Ganz- oder Dezimalzahl, z.B.
 - Alter, Gewicht, etc.

- Link Attribute, welche eine Farbgebung (kontinuierlich oder diskret) oder Dickenkodierung (dünn oder dick) ermöglichen:
 - Kategorisch, z.B.
 - Auto, Zug, Flugzeug
 - Ordinal, z.B.:
 - Schwach, normal, stark
 - Numerische: Ganz- oder Dezimalzahl, z.B.
 - Wahrscheinlichkeit, Länge, Stärke

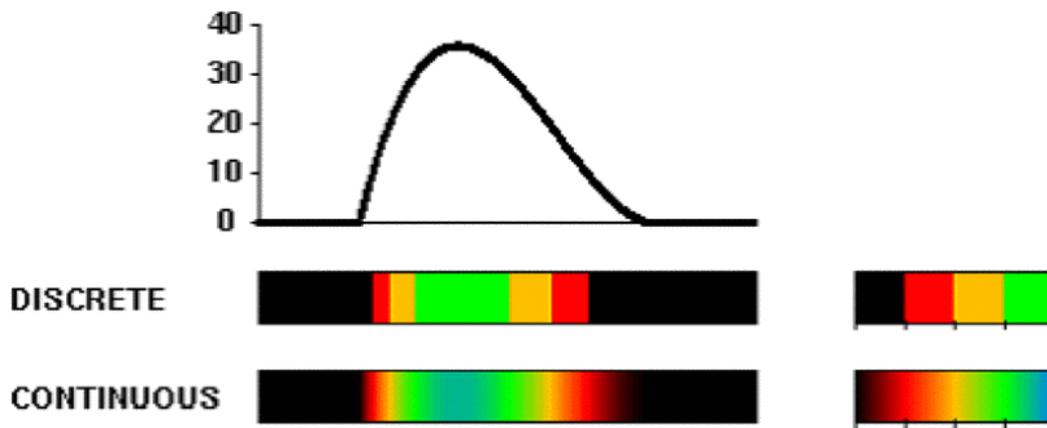


Abbildung 9: Diskrete (Englisch: discrete) und kontinuierliche (Englisch: continuous) Farbgebung. Die diskrete Farbgebung sorgt für eine präzise Farbkodierung (der Bereich einer Farbe ist genau definiert), während die kontinuierliche sich an den Wert schrittweise anpasst und somit für weiche Verläufe zwischen den Farben sorgt (Saito u. a., 2005, S. 174).

Designer können sich bei der Gestaltung eines Netzwerks die Arbeit erleichtern, indem sie sich beispielsweise an folgende Liste für Tasks halten, die unter anderem beinhaltet (Shneiderman & Aris, 2006, S. 734):

- Zähle die Nodes und Links
- Zähle die Nachbarn jedes Nodes
- Finde für jedes Node die Nodes, welche eine Distanz von 1, 2, 3, ... haben
- Finde den Durchmesser des Netzwerkes
- Identifiziere stark vernetzte oder kompakte Cluster
- Finde den kürzesten Pfad zwischen zwei gegebenen Nodes
- Lies für jedes Node oder Link das Label
- Finde alle Nodes oder Links mit einem bestimmten Label oder Attribut

Laut Shneiderman & Aris (2006), hatten die wirkungsvollsten Netzwerke, die von ihnen untersucht wurden, 10-50 Nodes und 20-100 Links. Die Links wurden so übersichtlich platziert, dass die User diese sogar selbst abzählen und jeden Link vom Ursprungs- bis zum Ziel-Node nachverfolgen konnten. Überschneidungen gab es, jedoch wurden diese so gezeichnet, dass diese stets einen angestrebten 90-Grad-Winkel zueinander hatten. Eine andere Voraussetzung für Effizienz war, dass die User die Anzahl der Nachbarn bestimmen konnten. So wird gewährleistet, dass immer nur eine überschauliche Nummer an Nodes und Links präsentiert wird, welche möglicherweise zu einem viel größeren Graphen gehören. Da es viele Netzwerke gibt, die mehrere Millionen von Nodes enthalten, ist es notwendig, den Usern zu ermöglichen, die Anzahl einzuschränken (Shneiderman & Aris, 2006, S. 733).

6.2 Dynamische Netzwerkvisualisierung

Der typische Unterschied zwischen dynamischen und statischen Graphen ist, dass sich die Struktur zwischen den Nodes, Links und auch deren Attribute über die Zeit verändern können. Abbildung 10 zeigt ein einfaches Beispiel:

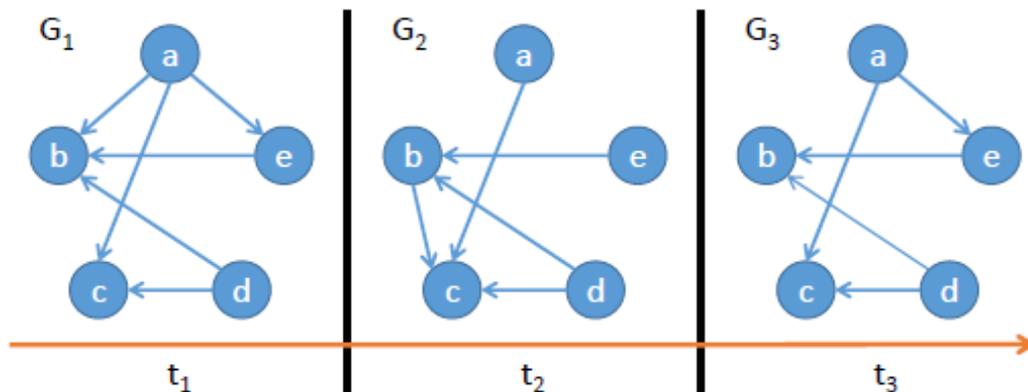


Abbildung 10: Visualisierungsbeispiel von drei aneinandergereihten Node-Link-Diagrammen auf einer Zeitachse mit stets konstanten Node-Positionen. Visualisierung eines gerichteten Graphen mit fünf Entitäten über drei Zeitsprünge hinweg (Beck u. a., 2014, S. 85)

Da die einzelnen Nodes immer dieselbe Position beibehalten, ist es für uns leichter, die Veränderungen, nämlich die der Kanten, über Zeiträume hinweg zu beobachten (Beck u. a., 2014, S. 84). Archambault & Purchase (2013) erklären wie wichtig es ist die mentale Landkarte des Users beim Betrachten eines animierten Node-Link-Diagrammes zu bewahren.

Andere Möglichkeiten zur zeitlichen Darstellung sind unter anderem die Animation mit einer simulierten Zeit (time-to-time mapping) oder mithilfe von nachgestellten Raumdimensionen auf einer Zeitachse (time-to-space mapping) oder aber auch mit einer Mischung aus beidem (Beck u. a., 2014, S. 90). Genauere Informationen zu diesen Techniken liefern Beck u. a. (2014).

6.3 Darstellung mehrdimensionaler Daten

Mehrdimensionale Datensätze können meistens als Tabellen betrachtet werden, die n Objekte enthalten – diese enthalten wiederum m Attribute. Die Attribute können eingeteilt werden in nominale, ordinale und quantitative Attribute. In beiden Darstellungen aus Abbildung 7 (Node-Link und Adjazenzmatrizen) gibt es viele Arten, mehrdimensionale Daten zu integrieren. Beispielsweise können die Formen der Nodes, welche in der Regel Kreise oder andere einfache Formen sind, durch multivariate Glyphen ersetzt werden. Die einzelnen Glyphen repräsentieren dabei bestimmte Daten, die die jeweiligen Nodes betreffen. Die Attributenwerte der Edges können unter anderem mithilfe der Liniendicke, -Farbe, -Form, oder des Linienlabels dargestellt werden. Bei Matrizen können die einzelnen Zellen farbcodiert oder mit Icons versehen werden, um gewisse Edge-Attribute aufzuzeigen. Node-Attribute können beispielsweise durch farbcodierte Node-Labels dargestellt werden. All die beschriebenen Bemühungen, multivariate Attribute in ein Netzwerk zu integrieren, ermöglichen jedoch keine sehr gute Darstellung und neigen dazu überladen zu wirken (Kerren u. a., 2014, S. 3–4).

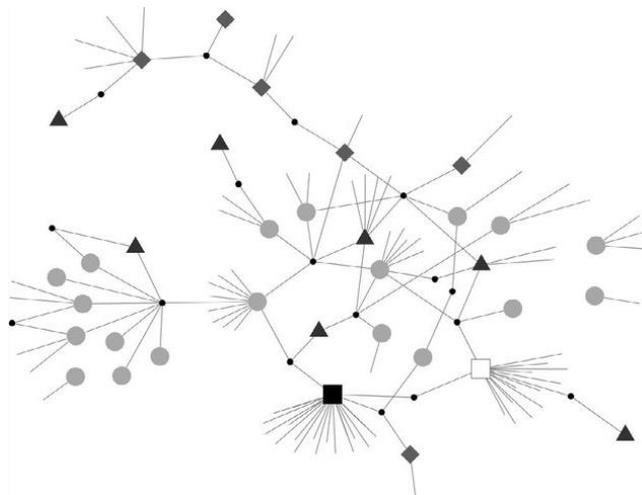


Abbildung 11: Die Nodes werden durch bestimmte Symbole ersetzt. Hier wird jedes Symbol mit einer bakteriellen Erscheinungsform assoziiert (Baker & Kemp, 2014, S. 82).

Erstens können klassische Netzwerkdarstellungen enorme Datensätze mit mehreren tausend Nodes und/oder Kanten nicht übersichtlich darstellen. Zweitens, zusätzliche multivariate Daten können nicht intuitiv in eine Standarddarstellung eingebunden werden (Kerren u. a., 2014, S. 4).

Laut Jusufi (2013) sind mehrere Ansätze in der Literatur zu finden, welche Lösungen zu diesem Problem bereitstellen:

- Multiple und koordinierte Darstellungen
- Integrierte Ansätze
- Semantic Substrates
- Attributengetriebene Layouts
- Hybride Ansätze

6.3.1 Multiple und koordinierte Darstellungen

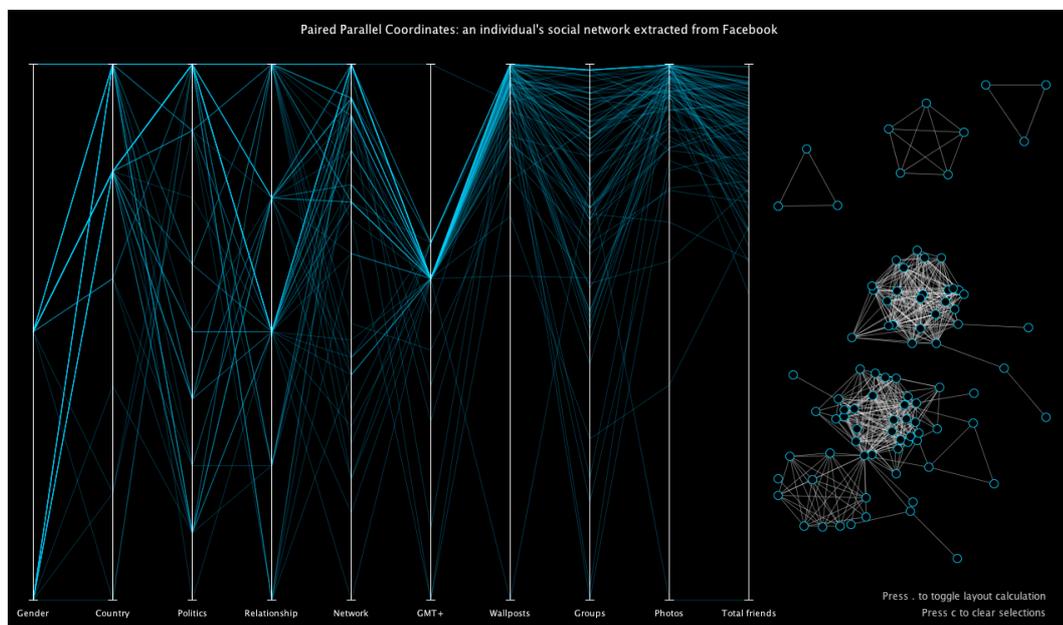


Abbildung 12: Ansicht des gekoppelten parallelen Koordinaten Visualisierungstools: Bestehend aus einer Parallelen-Koordinaten-Visualisierung, welche mit einer Node-Link Netzwerkvisualisierung erweitert wurde. Selektionen aus einer Darstellung werden dabei auch in die andere Darstellung übernommen. Dies ist die Ansicht eines Facebook-Netzwerks, bestehend aus 89 Nodes, 434 Edges und 10 Daten-Dimensionen (Shannon u. a., 2008, S. 6).

Shannon, Holland, & Quigley (2008) haben einen Ansatz gewählt, welcher zwei verschiedene Darstellungsarten nebeneinander platziert: Das Parallele Koordinatensystem mit der Netzwerkvisualisierung. Mithilfe der Parallelen Koordinaten-Technik (Munzner, 2014, S. 162–166) ist es auf einfache Art und Weise möglich, multidimensionale Daten zu visualisieren. Dabei wird jeder Datensatz in Form einer polygonalen Linie repräsentiert. Jede Linie schneidet dabei die vertikalen Achsen, welche die Dimensionen repräsentieren, je nach Datenwert an einer gewissen Stelle (Keim, 2002, S. 32–33).

Vorteile:

Dieser Ansatz ermöglicht es dem User, die aussagekräftigsten Visualisierungsmethoden für bestimmte Datensätze und Betrachtungsweisen zu wählen. Indem man mehrere Visualisierungsarten miteinander kombiniert, hat man im Falle von Shannon u. a. (2008) sowohl einen Einblick in die Beziehungen zwischen den Nodes als auch die Möglichkeit eine große Menge an Datensätzen mit ihren vielen Attributen zu visualisieren. Somit werden hierbei die Vorteile beider Darstellungen ausgeschöpft (Kerren u. a., 2014, S. 5; Shannon u. a., 2008, S. 12).

Nachteile:

Die Daten werden aufgrund der räumlichen Trennung aufgeteilt (Kerren u. a., 2014, S. 5).

6.3.2 Integrierte Ansätze

Alle Daten werden an einem Ort präsentiert. Integrierte Darstellungen können auf einem Bildschirm platzsparend sein und sparen dem Betrachter beim Herauslesen der Zusammenhänge Zeit. Borisjuk u. a. (2005) wandten diese Methode an und stellten in einem ihrer Beispiele die einzelnen Nodes als Liniendiagramme dar. Somit hat man alle nötigen Informationen auf einen Blick, jedoch besteht das Risiko einer Überladung an Informationen. Um dem entgegenzuwirken, kann man auf diverse Interaktionstechniken zurückgreifen.

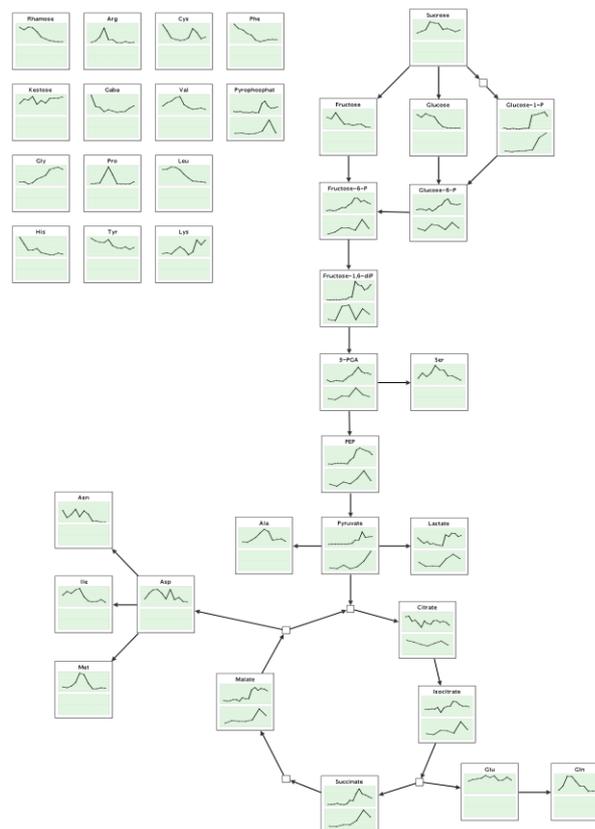


Abbildung 13: Visualisierung von Versuchsdaten eines Stoffwechselnetzwerks (Borisjuk u. a., 2005, S. 9).

6.3.3 Semantic Substrates

Große Netzwerke sind oftmals unübersichtlich für den Betrachter. Das Beispiel von Shneiderman & Aris (2006) präsentiert eine Darstellung, dessen Layout auf User-definierte semantische Substrate basiert und welches es Usern erlaubt, die Darstellung der Kanten und Nodes selbst anzupassen, um Überladung zu vermindern und das Verständnis des Netzwerks zu fördern. Semantische Substrate sind per Definition:

„[...] non-overlapping regions in which node placement is based on node attributes [...]“ (Shneiderman & Aris, 2006, S. 733)

Zum Beispiel: Ein Node, das einen wissenschaftlichen Artikel repräsentiert, wird im Bereich „Journals“ platziert. Also enthält nicht nur das Node selbst Informationen, sondern auch die Location dieses Nodes. Die Nodes innerhalb eines Bereichs können dann wieder mithilfe von geographischen, temporären oder force-directed Algorithmen platziert werden. Wird ein Node zum Beispiel im Bereich der Journale ganz links platziert, könnte dies heißen, dass es sich um ein

erst vor Kurzem veröffentlichtes Journal handelt, während die Journale, die ganz rechts platziert sind, zu den alten gehören (Shneiderman & Aris, 2006, S. 733–735).

Vorteile:

Eine proportionale Anpassung der Bereichsgröße könnte dem User sofort die relative Kardinalität jeder Kategorie ersichtlich machen. Ein Beispiel: Man stelle sich ein Layout mit fünf Bereichen vor, wobei jeder Bereich für eine Tierklasse steht: Säugetier, Reptilien, Vögel, Fische und Insekten. Da es die allermeisten Insektenarten gibt, ist der Bereich der Insekten der größte. Ein weiterer Vorteil ist, dass sofort erkenntlich wird, welche Bereiche mit welchen anderen Bereichen interagieren (Säugetiere fressen Insekten, aber Insekten essen in der Regel keine Säugetiere). Die User könnten dabei beispielsweise entscheiden, für welchen Bereich sie die Nodes und Links betrachten wollen. In der Regel sind zwei bis fünf Kategorien für das Design ideal (Shneiderman & Aris, 2006, S. 735).

Shneiderman & Aris' Ausgangssituation eines Netzwerkes, welches viel zu unübersichtlich ist:

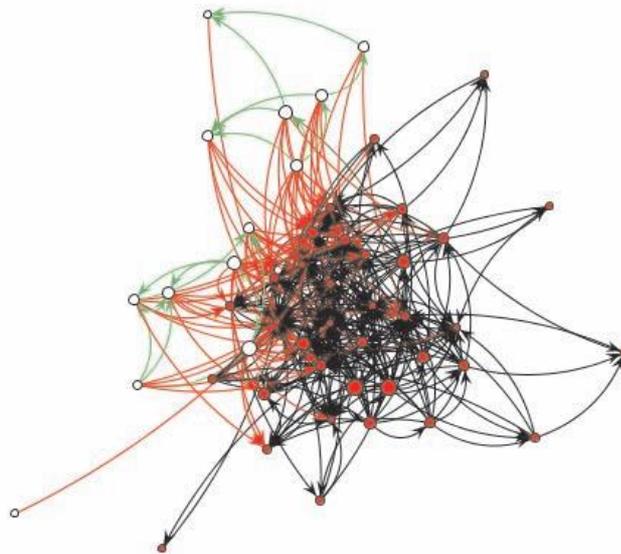


Abbildung 14: Hier wurden 49 Rechtsfälle mit allen 368 Vorladungen mithilfe eines Algorithmus (FR (Fruchterman-Reingold) Algorithmus, (Fruchterman & Reingold, 1991)) visualisiert. Es ist unmöglich, die einzelnen Quell-Nodes und deren Destinations-Nodes nachzuverfolgen oder zeitliche Muster zu erkennen (Shneiderman & Aris, 2006, S. 736).

In der folgenden Abbildung sieht man das Endergebnis der Arbeit von Shneiderman & Aris: Der User hat die Möglichkeit sowohl die Jahreszahlen als auch das Gericht auszuwählen und somit zu entscheiden, was der User genau

6 Der Stand der Technik

sehen will. Die zwei Bereiche sind klar voneinander getrennt. Innerhalb der Bereiche gibt es eine zeitliche Anordnung (links die älteren, rechts die jüngeren Fälle). Die Links sind gerichtet und verschiedenartig eingefärbt. Aufgrund der Tatsache, dass der User die Anzahl der Elemente selbst steuern kann, ist er in der Lage die Links genau nachzuvollziehen (Ursprungs- bis Zielnode). Die Ansicht ist für solch ein großes Netzwerk sehr übersichtlich und nachvollziehbar gestaltet:

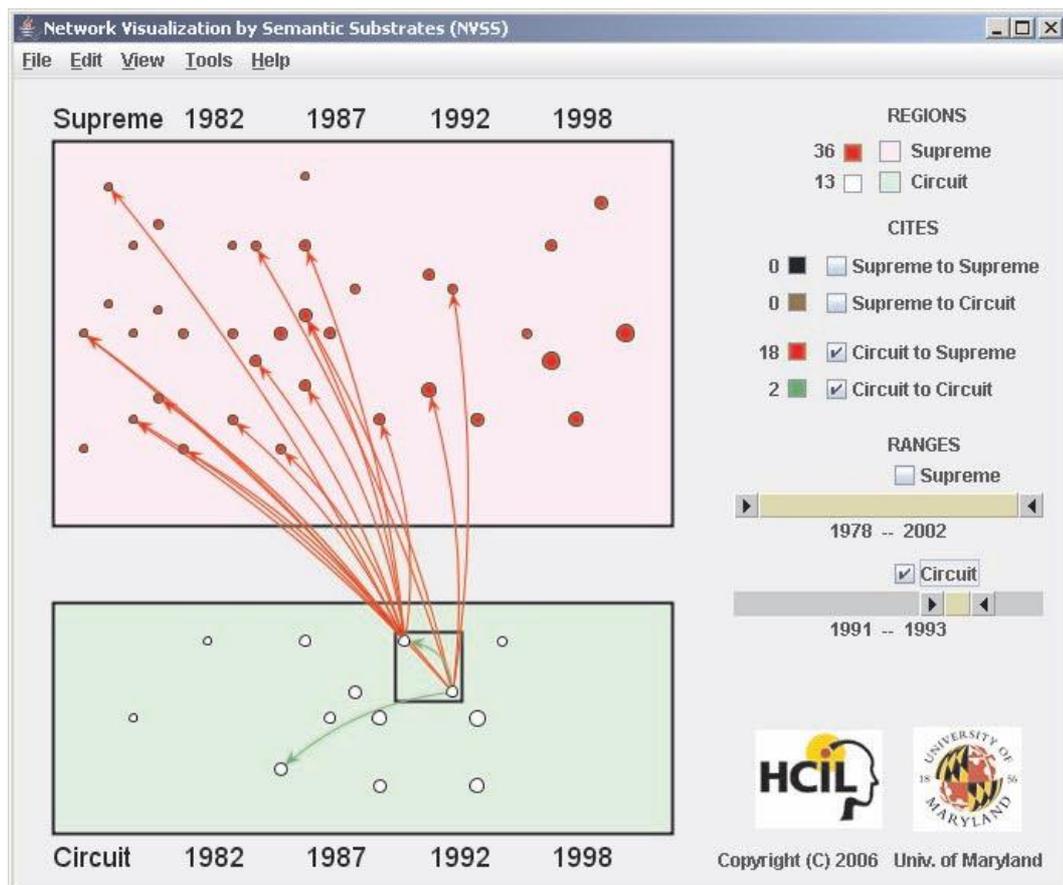


Abbildung 15: Die einzelnen Bezirksgerichte (Circuit Court) wurden stark reduziert, da es in den Jahren 1991-1993 nur zwei gab. 18 sind es noch im Obersten Gerichtshof (Supreme Court). Die Darstellung ist übersichtlich und der User hat die Kontrolle über die Anzahl der Nodes und Links (Shneiderman & Aris, 2006, S. 737).

Nachteile:

Als einen möglichen Nachteil dieser Visualisierung könnte man zählen, dass man nicht alle Informationen dieses Netzwerkes auf einmal sehen kann. Jedoch würden alle Informationen auf einmal auf keinen Fall dazu beitragen, Muster besser zu erkennen (Kerren u. a., 2014, S. 5).

6.3.4 Eigenschaftsbasierte (attribute-driven) Layouts

Wattenberg (2006) präsentiert das Softwaretool PivotGraph, welches es den Usern ermöglicht, Strukturen mehrdimensionaler Netzwerke darzustellen. PivotGraph nutzt dabei einfache Grid-Layouts als Basis zur Darstellung. Der Fokus ist auf die Beziehungen zwischen den Attributen und auf die Beziehungen der Nodes gesetzt.

Die Attribute von Personen können kontinuierlich sein, zum Beispiel das Alter. Diskrete und kategoriale Attribute könnten zum Beispiel das Geschlecht sein. Dabei wird jede Eigenschaft eines Nodes als Dimension bezeichnet (Wattenberg, 2006, S. 812).

Ein Nachteil von bunten Node-Link-Diagrammen ist, dass sie einen schlechten quantitativen Vergleich zwischen Gruppen bieten. Beispielsweise die Frage „Wer hat mehr Beziehungen zu anderen Personen – Männer oder Frauen?“ – verlangt, die Informationen dafür zusammenzuklauben, die möglicherweise über das ganze Diagramm verstreut sind. Das beliebte Framework OLAP (Online Analytical Processing) ermöglicht es multidimensionale Daten zu erforschen. OLAP nutzt als zugrundeliegende Struktur einen Datenwürfel (Englisch: data cube), welcher ein Set aus Objekten ist. Jedes Objekt hat Werte und verschiedene Dimensionen. OLAP nutzt zwei Schlüsselfunktionen: Zuerst das Roll-Up (Deutsch: Zusammenlegen) und anschließend die Selection (Deutsch: Selektion). Beispiele:

Roll-Up: Zeige mir alle Verkaufszahlen jedes Produkts mit der jeweiligen Filiale.
Selection: Zeige mir die Verkaufszahlen von Produkt X in jeder Filiale.

Vorteil davon: Die beiden Operationen verringern die Nummer der Dimensionen eines Datensatzes (Wattenberg, 2006, S. 812) .

Möchte man beispielsweise ein Netzwerk, welches sowohl gerichtete und gewichtete Kanten hat, und dessen Nodes einen Wert in einer kategorischen Dimension und auch einen Größenwert besitzen, darstellen, würde das mit einem einfachen Node-Link-Diagramm aussehen wie folgt in Abbildung 16, linke Seite:

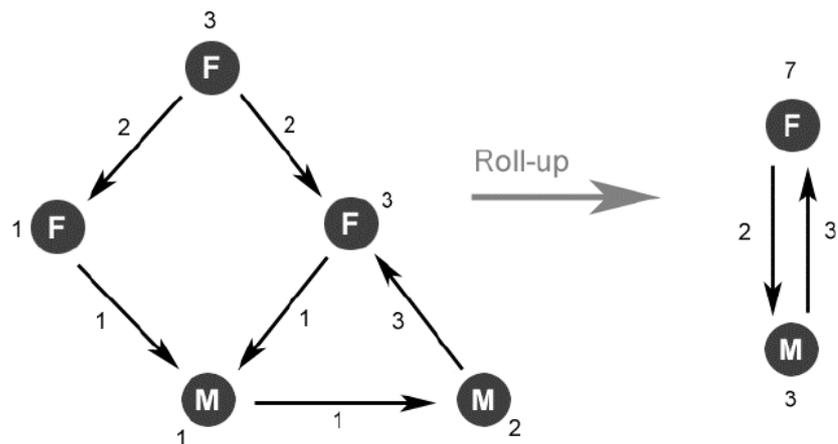


Abbildung 16: Die Darstellung eines Sozialen Netzwerks. Links: Als klassisches Node-Link Diagramm; Rechts: Die Darstellung nach einem Roll-up auf der Geschlechts-Dimension. Die Nummern geben das Gewicht der Kanten und die Größe der Nodes an (Wattenberg, 2006, S. 812).

In der nächsten Abbildung sieht man, wie die Selektion funktioniert:

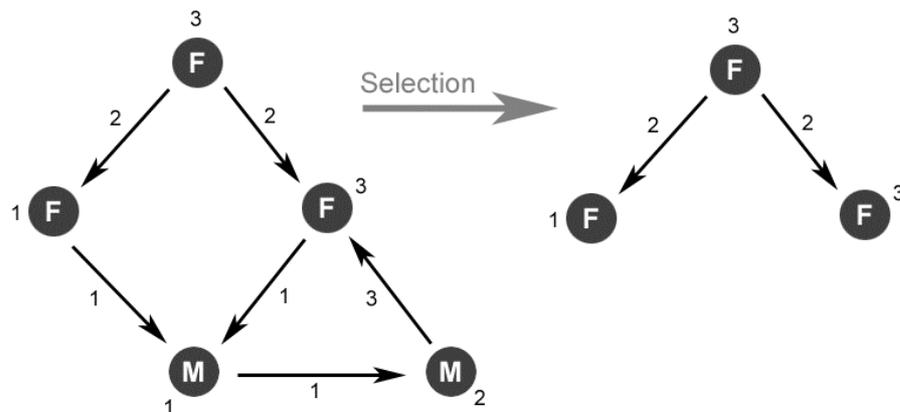


Abbildung 17: Selection von „Geschlecht = Weiblich“ (Wattenberg, 2006, S. 813)

Mit Roll-up und Selection kann man somit Dimensionen und Nodes verringern. Ein Graph mit weniger Dimensionen ist viel leichter darstellbar. Wenn die Dimensionen auf zwei verringert werden können, hat man die Möglichkeit den Graphen in einem Scatterplott ähnlichen Layout darzustellen. Dabei ist die Dimension 1 beispielsweise der Achse x zugewiesen und die Dimension 2 der y-Achse. Anschließend wird ein Node seinen entsprechenden x- und y-Koordinaten, basierend auf dessen Werten, im Graph platziert – siehe Abbildung 18:

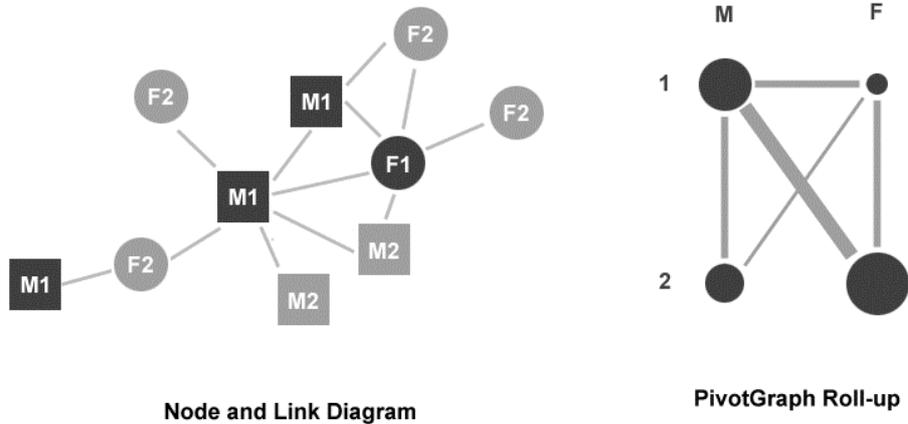


Abbildung 18: Links ist ein Node-Link-Diagramm, welches ein soziales Netzwerk repräsentiert. Die Kanten sind nicht gerichtet, und die einzelnen Nodes sind klassifiziert mit dem Geschlecht und einer Unternehmensbereich-Nummer. Rechts sieht man im Scatterplot-Stil ein PivotGraph-Diagramm, welches mit Roll-Up und Selection bearbeitet wurde (Wattenberg, 2006, S. 813).

Beim PivotGraph werden die Node-Größen an die Anzahl der Nodes mit den gleichen Eigenschaften angepasst. Die Dicke der Kanten repräsentiert die Anzahl der Beziehungen zwischen den Nodes (Wattenberg, 2006, S. 813).

Wie man sieht, hat jede Darstellung ihre Vor- und Nachteile. Node-Link-Diagramme veranschaulichen die Topologie sehr gut, während PivotGraph gleich aufzeigt, dass es keine Verbindungen zwischen M2 (Männer im Bereich 2) und F2 (Frauen im Bereich 2) gibt. Überdies wird auch schnell klar, wie sich die Beziehungen zwischen den Geschlechtern und den Bereichen allgemein verteilen (Wattenberg, 2006, S. 813).

6 Der Stand der Technik

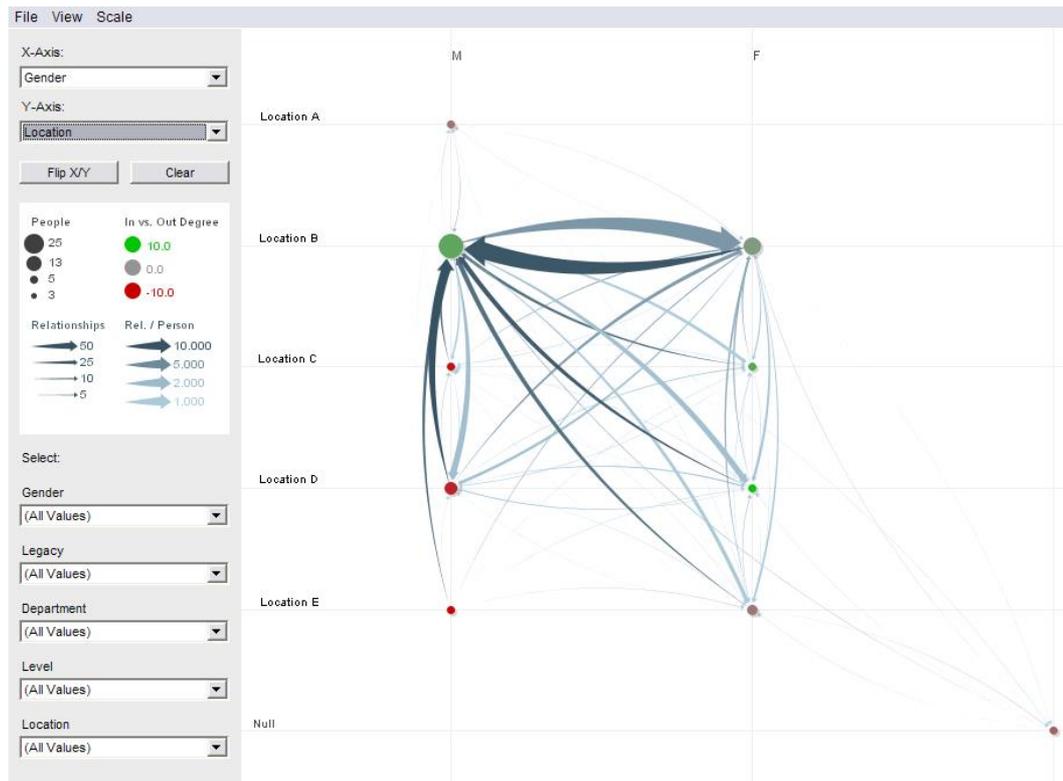


Abbildung 19: Screenshot des PivotGraph Interfaces (Wattenberg, 2006, S. 814).

In Abb. 19 handelt es sich ebenso um ein soziales Netzwerk. Die x-Achse repräsentiert das Geschlecht und die y-Achse den Ort des Büros. Einer der ersten Dinge, die auffallen könnten, ist, dass Männer und Frauen aus Location B besonders viel miteinander kommunizieren. Eine Auffälligkeit unter anderem ist auch, dass Location A nur mit Männern besetzt ist (Wattenberg, 2006, S. 814).

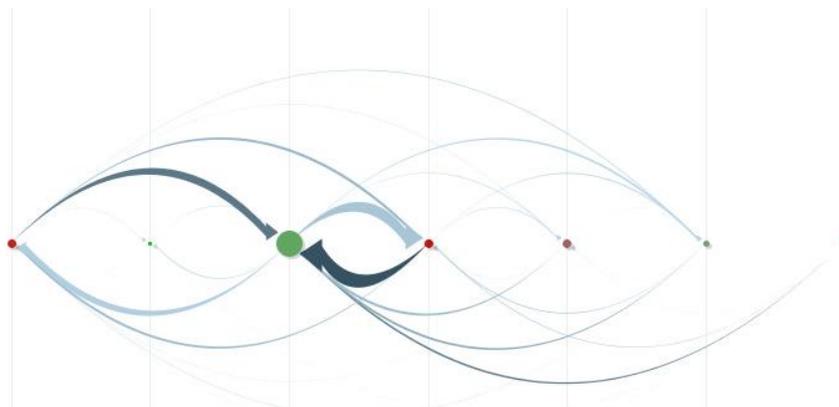


Abbildung 20: PivotGraph lässt auch eindimensionale Darstellungen zu (Wattenberg, 2006, S. 815).

Weiters fällt noch auf, dass gerichtete Kanten mit Pfeilen versehen sind. Die Kanten werden überdies als eine quadratische Kurve mit einer leichten Biegung gezeichnet, damit es keine Verdeckungen in der Darstellung gibt. Vor allem in Abbildung 20 sieht man, dass gerade Linien wenig Sinn machen (Wattenberg, 2006, S. 815).

Interaktion:

Die User können für x- und y-Achsen die Roll-up Dimensionen definieren (maximal zwei möglich). Bewegt man den Cursor über Nodes oder Edges, erhält man noch zusätzliche Informationen. Ändert der User die Dimension in einer Achse, wird die Visualisierung sofort darauf angepasst. Die Bewegung der Transition erfolgt dabei geschmeidig von einer Darstellung in die nächste (mit der neu ausgewählten Dimension in einer Achse). Dieser weiche Übergang ist besonders wichtig, wenn zwischen zwei Dimensionen hin- und hergesprungen wird. Dabei darf der Orientierungssinn nicht verloren gehen. Wird so eine Transition angeboten, wird diese von den Usern sehr gerne genutzt und ausprobiert (Wattenberg, 2006, S. 815).

Vergleich zur Matrix:

Wichtig ist, worauf man seinen Fokus setzt. Man kann dieselben Datensätze in einem PivotGraph und auch in einer Matrix darstellen:

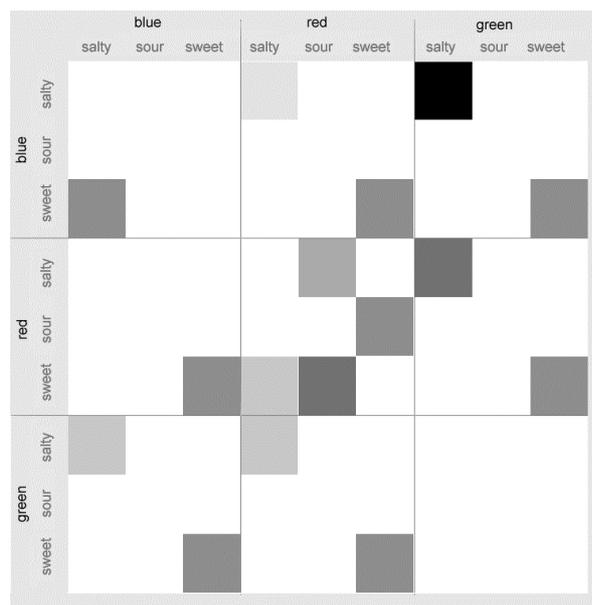


Abbildung 21: Matrix-Diagramm mit künstlichen Daten (Wattenberg, 2006, S. 816).

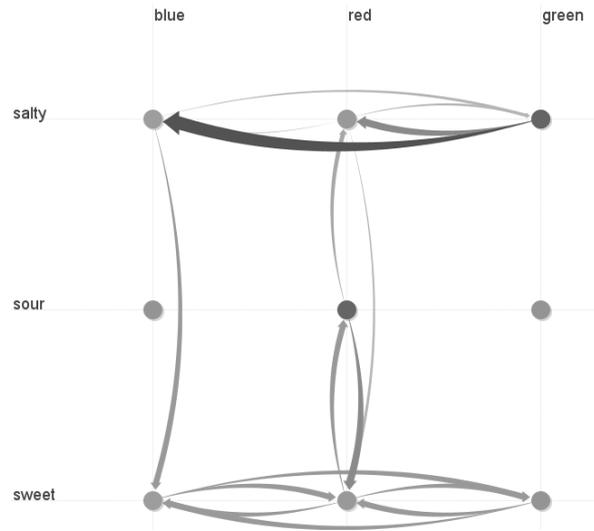


Abbildung 22: PivotGraph mit denselben Datenstätzen wie in Abbildung 21 (Wattenberg, 2006, S. 816).

In beiden Darstellungen wird klar, dass es keine Verbindungen zwischen „green“-Nodes gibt. Andererseits ist es im PivotGraph relativ offensichtlich, dass keine „sour“-Nodes miteinander verbunden sind, während in der Matrizenansicht diese Tatsache dem User nicht gleich auffallen könnte (Wattenberg, 2006, S. 816).

Trotz all den Vorteilen, die PivotGraph bietet, gibt es trotzdem einige Nachteile (Wattenberg, 2006, S. 816):

- Die Topologie wird nach dem Roll-Up- und der Selection-Transformation nicht erhalten. PivotGraphs sollten eher als ergänzende Erweiterung eines Node-Link-Diagramms verwendet werden und nicht als Ersatz dieser
- Die Anordnung der Kategorienwerte auf den Axen ist eingeschränkt. Optimal wäre es, den Usern zu ermöglichen, die Reihenfolge zu ändern
- Nur zwei Dimensionen können dargestellt werden. Komplexe Sachverhalte können jedoch trotzdem mit der Selektion und/oder mithilfe interaktiver Änderung der Roll-Up Achsen in den Achsen erforscht werden

Zusammenfassend kann man sagen, dass PivotGraph es dem User ermöglicht, die Daten in einem Scatterplot zu visualisieren, aber trotzdem mit mehreren Dimensionen zu arbeiten.

Kurze Zusammenfassung

Abschließend lässt sich sagen, dass mehrdimensionale Daten sehr vielseitig darstellbar sind. Neben den multiplen und koordinierten Darstellungen, integrierten Ansätzen, semantischen Substraten und attributengesteuerten Layouts gibt es auch hybride Ansätze, welche mindestens zwei der oben genannten Techniken beinhalten (Kerren u. a., 2014, S. 6). Nach diesem Einblick in die Fachliteratur folgt nun die Vorstellung der derzeit bestehenden Software easyNWK mit Anforderungen bzw. Verbesserungsvorschlägen.

7 Verbesserungsvorschläge & Anliegen zur easyNWK aus der Sozialen Arbeit

Bisher hat sich die Arbeit mit der Einarbeitung in das Thema bzw. die Literatur beschäftigt. Nun folgt der zweite Schritt der Domain und Problemanalyse, die Anforderungsanalyse basierend auf den Erfahrungen mit dem derzeitigen Prototyp und dessen Erweiterungsideen.

Unsere Ansprechperson aus der Sozialen Arbeit hat sich dazu bereit erklärt eine allgemeine Einführung in die Thematik zu geben. Sie ist unter anderem als Dozentin an der Fachhochschule St. Pölten im Department für Soziales tätig. Aufgrund ihrer langjährigen Erfahrung im Bereich der Sozialen Arbeit und in der Betreuung und Beratung von KlientInnen, bei der die easyNWK oft zum Einsatz kommt, ist sie mit der Software gut vertraut und hat einige Verbesserungsvorschläge, die sie im ersten Interview berichtete. Die Interviews bzw. Feedbackrunden fanden stets mündlich in Skype statt.

Die Grundlage der unten angeführten Verbesserungsvorschläge (V1, V2, ...) ist das ca. einstündige Interview am 21.12.2018 in Skype. Als Leitfaden wurde die von der Ansprechperson zur Verfügung gestellte Excel-Liste genutzt, welche alle offenen Punkte und Anliegen seitens der SozialarbeiterInnen, die easyNWK nutzen, verwendet. Diese wurden besprochen – die daraus resultierenden Verbesserungen sind:

- V1 Eine webbasierte Umsetzung für Desktop und Tablet
- V2 Erweiterung der Geschlechterkategorien. Da es aber mehr als 60 Geschlechter gibt (laut dem Lesben- und Schwulenverband, Facebook, etc.), werden nur zwei weitere neue Symbole hinzugefügt: Männer, die zu Frauen umoperiert wurden und umgekehrt. Die vorgeschlagenen Symbole lauten Viereck in Kreis (Mann zu Frau) und Kreis in Viereck (Frau zu Mann). Alle anderen Geschlechter, Bezeichnungen, etc. lassen sich in die Notizbox eintragen
- V3 Eine bessere Art und Weise, zwei oder mehr Netzwerkkarten miteinander zu vergleichen (eventuell mit Hervorhebungen und/oder Transitionen)

7 Verbesserungsvorschläge & Anliegen zur easyNWK aus der Sozialen Arbeit

- V4 Die Daten zur Erstellung der Netzwerkkarte und die Netzwerkkarte/n selbst sind lokal auf dem PC oder Tablet zu speichern
- V5 Beim Hovern bzw. Anklicken oder Antippen sollen weitere Infos der Person und deren Beziehungen angezeigt werden
- V6 Ein Rückgäng-Button
- V7 Das Erstellungs- und/oder Änderungsdatum der Netzwerkkarte anzeigen
- V8 Das Ermöglichen einer Auswertung aus mehreren Netzwerkkarten, um so einen Mittelwert von mehreren KlientInnen errechnen zu können
- V9 Eine Zoom-Funktion
- V10 Das Löschen, Ändern und Verschieben von Alteri ermöglichen
- V11 Exportieren der NWK in verschiedene Formate (jpg/png)
- V12 Erweiterung der Rollen (Pflegekind, Stiefschwester, etc.), siehe Anhang „Rollen für easyNWK“ aus der Sozialen Arbeit
- V13 Die Notizen auch in der Auswertung anzeigen (Zusatzinformationen wie sexuelle Ausrichtung, Vorgeschichten, etc.)
- V14 Die einzelnen Kreise und deren enthaltenen Personen auch in der Auswertung aufzählen
- V15 Herausfiltern der Namen der Brückenpersonen in der Auswertung
- V16 Auflistung der Personen nach Sektionen in der Auswertung

Vorschläge wie

- bei Konfliktpersonen ein zusätzliches Symbol hinzuzufügen,
- bei Nodes Ampelsymbole hinzuzufügen,
- oder die Beziehungskanten je nach Beziehungsstärke dünner oder dicker zu gestalten

wurden klar verneint, da die Komplexität nicht erhöht werden soll.

8 Konzeptentwicklung

8.1 Erster Konzeptentwurf mit Feedback aus der Usability

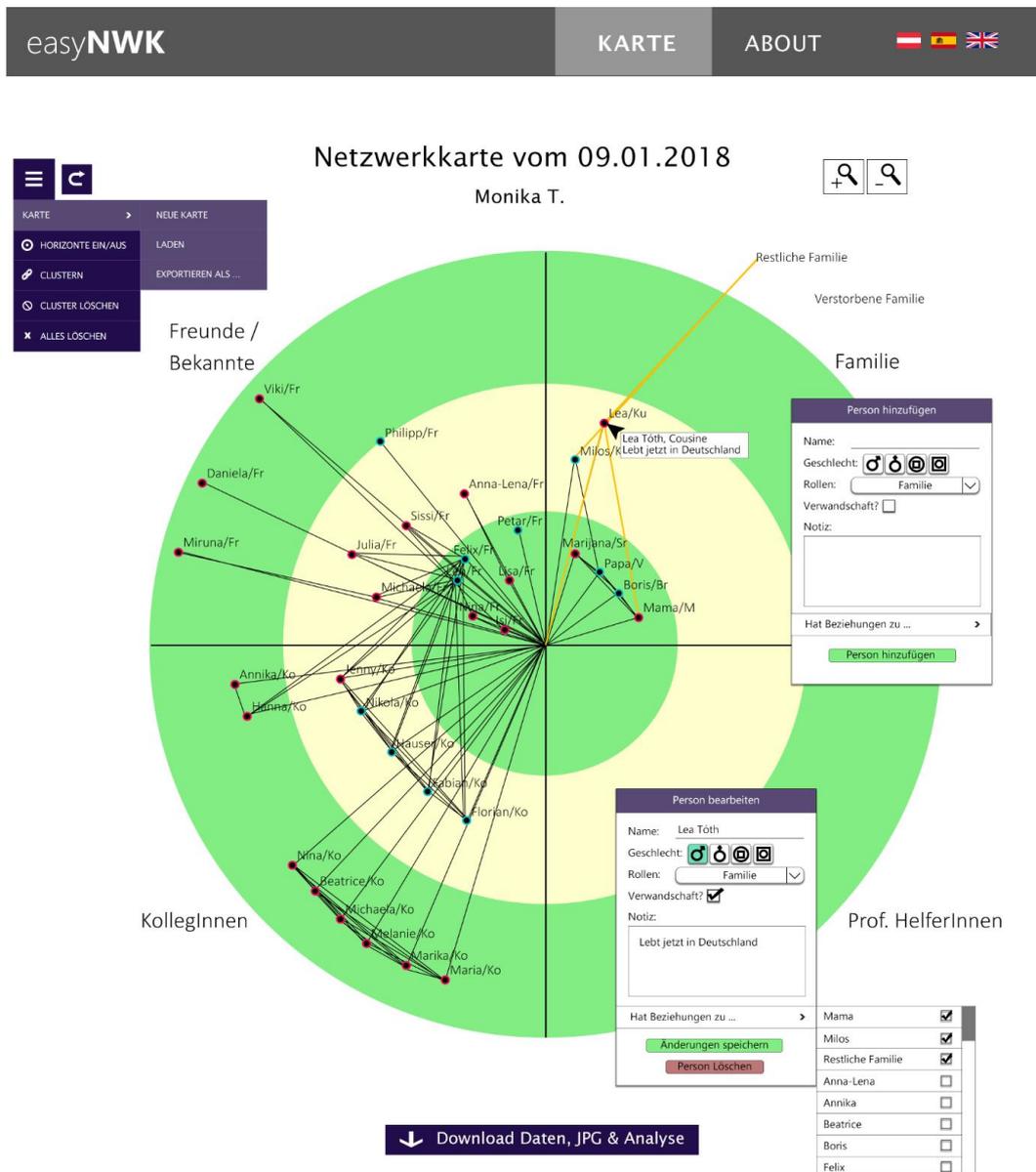


Abbildung 23: Der erste Entwurf des Interfaces für Desktop. Je nach dem was angeklickt wird, öffnen sich Fenster (Person bearbeiten, Person hinzufügen, Beziehungen bearbeiten)

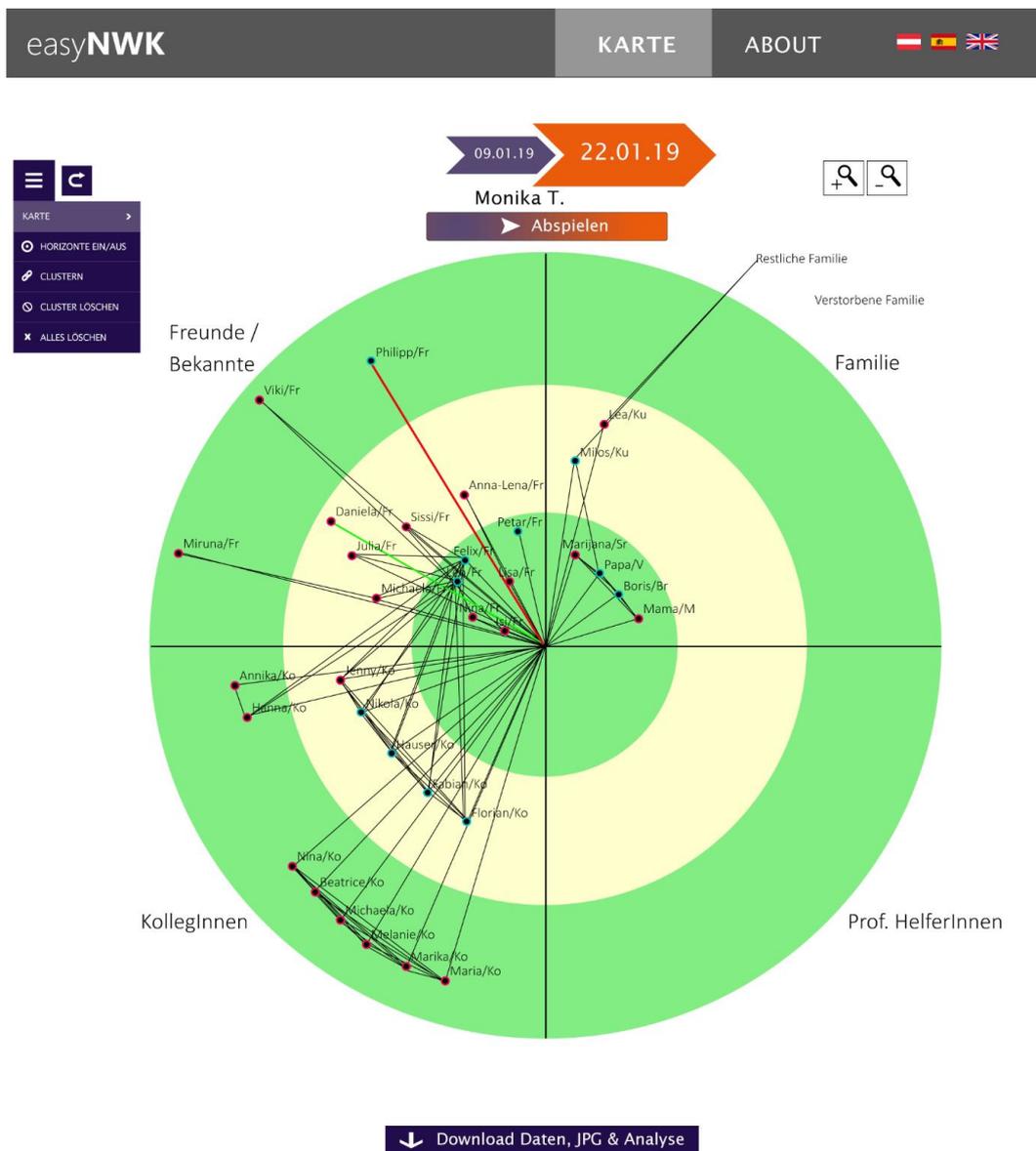


Abbildung 24: Der erste Entwurf eines Interfaces für Desktop. Die bunten Beziehungskanten weisen darauf hin, dass im Vergleich zur vorherigen Netzwerkkarte Bewegungen stattgefunden haben (nach innen oder nach außen).

Oben sieht man die ersten Entwürfe meines User Interfaces für Desktop mit eigenen Verbesserungen. Die egozentrische Darstellung der Netzwerkkarte bleibt erhalten.

Hinzufügen von Personen

Mit einem einfachen Mausklick auf die gewünschte Position lässt sich eine neue Person hinzufügen. Dabei erscheint ein Fenster, welches man mit Details zur Person ausfüllt (Name, Geschlecht, Rolle, Notizen, Beziehungen eintragen).

The screenshot shows a dialog box titled "Person hinzufügen". It contains the following fields and options:

- Name: A text input field.
- Geschlecht: A selection field with four icons representing different genders.
- Rollen: A dropdown menu currently showing "Familie".
- Verwandschaft?: A checkbox that is currently unchecked.
- Notiz: A large text area for notes.
- Hat Beziehungen zu ...: A dropdown menu with a right-pointing arrow.
- Person hinzufügen: A green button at the bottom.

Abbildung 25: Person hinzufügen

Person bearbeiten, Beziehungen setzen

Detailinformationen zu einer Person: Klickt man auf eine schon vorhandene Person, werden die dazugehörigen Beziehungen auf der Karte in einer eigenen Farbe hervorgehoben wie in Abbildung 23 ersichtlich. Des Weiteren wird ein Detailfenster geöffnet, in dem man die Informationen zur ausgewählten Person ändern kann, darunter auch die Beziehungen.

The screenshot shows a dialog box titled "Person bearbeiten" for editing the person "Lea Tóth". It contains the following fields and options:

- Name: Lea Tóth
- Geschlecht: A selection field with four icons representing different genders.
- Rollen: A dropdown menu currently showing "Familie".
- Verwandschaft?: A checkbox that is currently checked.
- Notiz: A large text area containing the text "Lebt jetzt in Deutschland".
- Hat Beziehungen zu ...: A dropdown menu with a right-pointing arrow.
- Anderungen speichern: A green button.
- Person Löschen: A red button.

Below the dialog box, a list of relationships is shown with checkboxes:

Mama	<input checked="" type="checkbox"/>
Milos	<input checked="" type="checkbox"/>
Restliche Familie	<input checked="" type="checkbox"/>
Anna-Lena	<input type="checkbox"/>
Annika	<input type="checkbox"/>
Beatrice	<input type="checkbox"/>
Boris	<input type="checkbox"/>
Felix	<input type="checkbox"/>

Abbildung 26: Person und deren Beziehungen bearbeiten

Das Einfügen von Beziehungen funktioniert wie auch in der easyNWK mit der Maus am Desktop, indem man einen rechteckigen Bereich aufzieht und die darin enthaltenen Personen nach Klick auf dem Menüpunkt „Clustern“ mit Beziehungslinien miteinander verbindet.



Abbildung 27: Das neue Menü mit den übernommenen Funktionen aus easyNWK.

Neu ist unter anderem

- die Gestaltung des Menüs
- die hervorgehobenen Beziehungskanten der ausgewählten Person, die man per Mausklick auswählen kann
- das Datum über der Karte, an dem die Karte erstellt oder bearbeitet wurde
- die Symbole der Alteri haben sich geändert – mithilfe von Pink und Blau wird zwischen männlichen und weiblichen Personen unterschieden, nicht mehr mithilfe der Form
- die Darstellung von Veränderungen mithilfe bunter Kanten und einem Abspielen-Button zum Abspielen der Transition zwischen zwei Karten (siehe Abb. 24)

Wie auch in der derzeitigen Version in Java, lassen sich die Daten der Karte abspeichern und als Bilder (JPG/PNG) exportieren.

Feedback eines Usability-Experten

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Konzeptevaluierung mittels Experten-Reviews im Bereich der Usability. Hierfür hat sich ein Experte aus seinem Fachbereich bereit erklärt, das Konzept zu evaluieren. Er ist ebenso FH-Dozent an der Fachhochschule St. Pölten, im Department Medien und Digitale Technologien, und hat langjährige Erfahrung im Bereich der Usability, Gestaltung und in der Informatik. Das Interview fand in der Fachhochschule St. Pölten statt, wo das oben gezeigte Mockup vorgelegt und besprochen wurde. Dabei wurde vor

allein die Usability aber auch die Verständlichkeit des Programms und die Logik besprochen und beurteilt.

Es folgen die Punkte des Usability-Feedbacks (U-F1, U-F2, etc.), die im Zuge des ca. einstündigen Feedbackgesprächs am 22.01.2019 in der Fachhochschule St. Pölten angesprochen wurden:

- U-F1 Die drei Horizonte alle verschiedenfarbig machen (eventuell innen kräftigere Farben als außen). Sonst könnte man denken, dass der innerste und der äußerste Kreis zusammengehören
- U-F2 Die Icons der Alteri vergrößern und so umsetzen, dass man das Geschlecht auch ohne Farben erkennen kann (Farbschwäche!). Hovert man beispielsweise mit der Maus über ein Symbol, kann dieses noch größer dargestellt werden
- U-F3 Alle Beziehungskanten mithilfe eines Buttons ein- oder ausblendbar machen, da sie manchmal die Alteri überlagern. Hovert man über eine Person, können dann die Beziehungskanten dieser angezeigt werden
- U-F4 Die Beziehungskanten heller machen, da sie die Symbole manchmal überlagern
- U-F5 Eventuell alle von der Ankerperson ausgehenden Linien ein- oder ausblendbar machen
- U-F6 Bei Veränderungen zwischen zwei Karten könnte man alle unveränderten Beziehungskanten ausblenden und nur diese einblenden, die sich seit dem letzten Mal verändert haben. Mit Pfeilen wird dargestellt, in welche Richtungen sich die Personen bewegt haben (nach innen oder nach außen)
- U-F7 Eine Option zum Abspielen der Veränderungen mittels Transition ist vor allem spannend, wenn ein großer Zeitraum zwischen den Karten liegt
- U-F8 Neue Personen farblich hervorheben
- U-F9 Solch eine Anwendung macht für das Smartphone nicht viel Sinn

8.2 Zweiter Konzeptentwurf

Der zweite Entwurf wurde unter Einbeziehung der Lösungsansätze und Anregungen aus der Fachliteratur und des vorherigen Usabilityfeedbacks entworfen.

8 Konzeptentwicklung

Nach intensiver Einarbeitung in die Fachliteratur der Netzwerkvisualisierung entstanden einige verschiedene Lösungsansätze, die im Anhang enthalten sind. Ein, meiner Ansicht nach, passendes Konzept wurde in Form eines Tablet-Screendesigns in Photoshop umgesetzt und anschließend einem Experten aus dem Bereich der Datenvisualisierung vorgelegt, siehe darauffolgendes Kapitel 8.2.2.

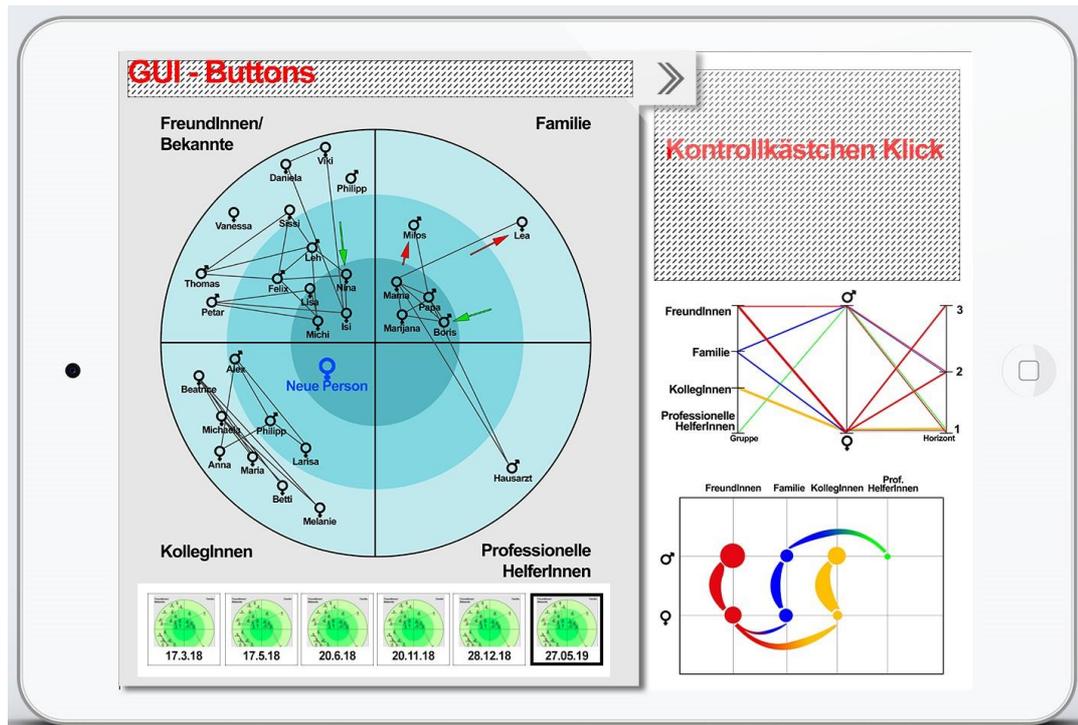


Abbildung 28: Screendesign einer Tabletversion.

Dabei ist zu beachten, dass es aufgrund der kleineren Dimensionen am Tablet empfehlenswert ist, die geplante Webversion im Landschaftsformat auf dem Tablet zu betrachten, da man die nötige Breite für eine bessere Darstellung braucht.

8.2.1 Begründung der ausgewählten Ansätze mithilfe der Fachliteratur

Erste Visualisierung: Egozentriertes Netzwerk

Die Grundidee, die Beziehungsstrukturen auf einer runden Karte mit egozentrischen Kreisen, wie auch in der klassischen Netzwerkkarte, zu visualisieren, bleibt erhalten, da man so einen guten Überblick über die genauen Beziehungsstrukturen hat. Laut Hadlak, Schumann, & Schulz (2015) wird hierbei die Struktur als Grundlage hergenommen und zusätzlich noch Partitionen (vier

Sektionen) hinzugefügt. Zusätzlich werden die Attribute der einzelnen Nodes durch deren Positionen wiedergegeben, wie es auch im Kapitel 6.3.3. der Semantic Substrates beschrieben wird. Außerdem bietet es sich hier auch an, die relative Kardinalität, ebenso in Kapitel 6.3.3 beschrieben, zu nutzen, um auf einem Blick erkennbar zu machen, welche Sektionen am höchsten besiedelt sind.

Vertreten sind in dieser Visualisierung somit die genauen Beziehungsstrukturen, Partitionen und Attribute. Da es mithilfe der unteren Thumbnails möglich ist, das Datum zu ändern (zeitliche Veränderungen) und sich die Veränderungen der Node-Positionen mithilfe der Pfeile erkennbar machen, handelt es sich hierbei um einen Hybrid. Statt der Thumbnails könnte man auch einen Slider mit einfacher Datumsanzeige nutzen. Zu beachten ist, dass man als User in der Netzwerkvisualisierung Änderungen vornehmen kann und sich die anderen zwei folgenden Visualisierungen automatisch anpassen.

Zweite Visualisierung: Parallele Koordinaten

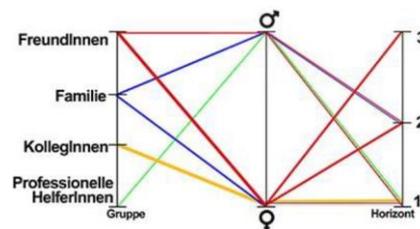


Abbildung 29: Parallele Koordinaten

In dieser werden die Attribute als die Grundlage der Visualisierung genutzt. Dabei lässt sich schnell erfassen, welche Eigenschaften vorhanden sind und welche allgemein überwiegen (Geschlecht und Nähe zur Ankerperson). Hätte man noch andere Eigenschaften, könnte man diese mit dazunehmen (z.B. ob Konflikte bestehen).

Dritte Visualisierung: Pivot Graph

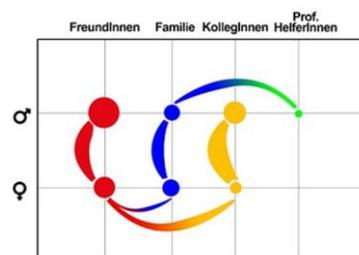


Abbildung 30: Pivot Graph

Hierbei sind die Attribute und die Links die Grundlage der Visualisierung. Mit einem Blick lässt sich rasch erkennen, wer mit wem Beziehungen innerhalb des Netzwerks pflegt. Auch hier kann die Visualisierung noch mit weiteren Attributen ergänzt werden.

Da die beiden letzten Visualisierungen allein nicht ausreichen, um die nötigen Informationen zu vermitteln, wurden diese nur als zusätzliche Ergänzung in das Interface integriert.

Interaktionsmöglichkeiten

Tippt man die Karte an einer bestimmten Stelle an, lässt sich eine neue Person hinzufügen. Per Drag & Drop lassen sich die Personen neu positionieren. Wählt man auf eines der darunterliegenden Thumbnails ein Datum aus, wird die Netzwerkkarte des ausgewählten Tages präsentiert. Die Veränderungen werden immer mit Pfeilen dargestellt (roter Pfeil: Person wurde nach außen bewegt; grüner Pfeil: Person wurde nach innen bewegt).

Die schraffierten Bereiche „GUI-Buttons“ und „Kontrollkästchen nach einem Klick“ stehen für Bereiche, die noch ausgefüllt werden müssen.

- Der Bereich „GUI-Buttons“ – beinhaltet Steuerelemente und Buttons für alle Funktionen.
- Der Bereich „Kontrollkästchen nach Klick“ – beinhaltet alle Informationen einer Person, die per Antippen oder Anklicken ausgewählt wurde (Name, Geschlecht, Beziehungen, etc.).

8.2.2 Feedback eines Datenvisualisierungs-Experten

Eine kurze Vorstellung zum oben genannten Experten aus der Datenvisualisierung: Er ist als Junior Researcher an der Fachhochschule St. Pölten in der Forschungsgruppe Media Computing beschäftigt und befasst sich auch privat sehr viel mit Datenvisualisierung, Programmiersprachen und Frameworks.

Nun folgt das in Punkte (Datenvisualisierungs-Feedback D-F1, D-F2, etc.) zusammengefasste Feedback des ungefähr einstündigen Experten-Reviews, 30.05.2019 in der Fachhochschule St. Pölten:

- D-F1 Die Veränderungen zwischen zwei Karten mit Pfeilen darzustellen ist in Ordnung, aber besser wäre eine animierte Transition, mithilfe derer man die Bewegungen der Nodes nachverfolgen kann, wenn man ein bestimmtes Datum auswählt

8 Konzeptentwicklung

- D-F2 Die Kennzahlen, die per Buttonclick zu errechnen sind und normalerweise in einer .csv-Datei landen, könnte man zusätzlich noch in Form eines zweiten Reiters zur Verfügung stellen und je nach Bedarf, zusätzlich zu den numerischen Werten visualisieren

8.3 Dritter Konzeptentwurf mit Feedback einer Expertin aus der Sozialen Arbeit

Hier wird kurz das neue Interface vorgestellt. Veränderungen zum vorherigen Konzeptentwurf sind

- die Befüllung der schraffierten Bereiche mit Interaktionselementen und zusätzlichen Details zur ausgewählten Person
- die Erweiterung um einen neuen Reiter „Kennzahlen“

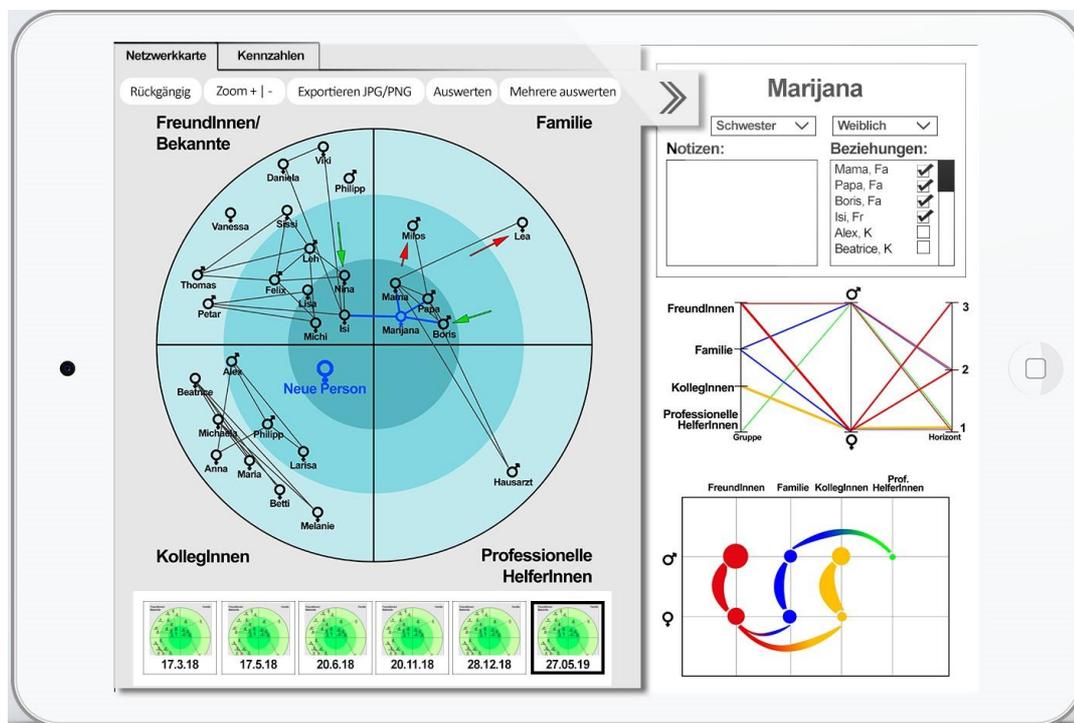


Abbildung 31: Ergänzung des Entwurfs mit einem Reiter „Kennzahlen“ und mit diversen Steuerelementen und Detailinformationen

Netzwerkkarte	Kennzahlen
Anzahl männliche Kontakte:	17
Anzahl weibliche Kontakte:	26
Netzwerkgröße gesamt:	43
Netzwerkgröße Familie:	6
Netzwerkgröße Prof. HelferInnen:	3
Netzwerkgröße KollegInnen:	16
Netzwerkgröße FreundInnen:	18
Netzwerkgröße Kreis 3 (innen):	10
Netzwerkgröße Kreis 2 (mittlerer):	14
Netzwerkgröße Kreis 1 (außen):	19
Beziehungsgewicht:	
- Familie:	34
- Prof. HelferInnen:	8
- KollegInnen:	53
- FreundInnen:	81
Dichte gesamt:	0,087
Dichte Kreis 3 (innen):	0,178
Dichte Kreis 3 + 2:	0,141
Dichte Kreis 3 + 2 + 1:	0,087
Dichte Familie:	0,876
Dichte Prof. HelferInnen:	0
Dichte KollegInnen:	0,275
Dichte FreundInnen:	0,092
Brücken: 19	
Brückenpersonen: 3	
- Leh	
- Isi	
- Michi	
Zentralitätsberechnung:	
Anzahl der Personen ohne Beziehungen:	6
Stars: Leh	
Notizen der jeweiligen Personen:

**Ergän-
zende Vi-
sualisie-
rungen**

Abbildung 32: Ein grober Entwurf des Reiters „Kennzahlen“ mit allen errechneten Kennzahlen in numerischer Form mit Möglichkeit zur zusätzlichen Visualisierung auf der rechten Seite.

Feedback einer Expertin aus der Sozialen Arbeit

Nach der Ergänzung des neuen Konzepts war nochmals die Meinung aus Sicht der Sozialarbeit interessant. Es folgen die zusammengefassten Punkte (Soziale Arbeit-Feedback SA-F1, SA-F2, etc.) aus dem Skype-Interview am 07.06.2019. Die Grundlage für das Gespräch war das oben gezeigte Konzept, welches mit neuen Verbesserungsvorschlägen aus dem vorherigen Interview aus der Usability ergänzt wurde:

- SA-F1 Da in meinem Konzeptentwurf die Linien zur Ankerperson (Ego) aufgrund der besseren Übersichtlichkeit nicht eingezeichnet wurden, musste auch erfragt werden, ob diese aus Sicht der Sozialen Arbeit auch entbehrlich sind. Die Antwort war, dass man die Linien braucht, um darzustellen, dass wirklich gerade ein Austausch stattfindet. Findet dieser zurzeit nicht statt, muss man das mit fehlenden Kanten visualisieren. In Form eines Buttons wurde ein „Kompromiss“ gefunden, mit dessen Hilfe man die Linien zum Ego ein- und wieder ausblenden kann.
- SA-F2 Ein weiterer Vorschlag von meiner Seite war, die Größe der vier Sektionen je nach Anzahl der Nodes anzupassen (relative

Kardinalität der Sektionen, siehe Kapitel 6.3.3). Das heißt, wenn es beispielsweise viele FreundInnen aber wenige professionelle HelferInnen gibt, dann wäre die Sektion der FreundInnen größer als die der HelferInnen. Das wurde als sehr interessant empfunden, weshalb dieser Vorschlag gerne in der Praxis evaluiert wird. Im Konzept ist ein Ein- und Ausblenden-Button willkommen.

- SA-F3 Die zusätzlichen Graphiken, die parallelen Koordinaten und Pivot Graph, werden als „positive Gadgets“ angesehen, die im Konzept gerne beibehalten werden können. Ein Vorschlag war aber, bei den Horizontbeschriftungen („1“, „2“, „3“) zusätzlich mit „äußerer“, „mittlerer“ und „innerer Horizont“ zu beschriften, da man allein aus den Nummern nicht herauslesen kann um welchen Horizont es sich handelt.
- SA-F4 Die Attribute, die bei Pivot Graph und den parallelen Koordinaten angezeigt werden, werden auch als passend empfunden, da derzeit die Beziehungen nicht anderwertig bewertet werden (keine Infos zu Konflikten, etc.)
- SA-F5 Bezüglich des eigenen Reiters für die Kennzahlen, war der Vorschlag sehr willkommen, da man mithilfe der zusätzlichen Visualisierungen die Werte den KlientInnen noch besser näherbringen kann. Nichtsdestotrotz ist es auch wichtig, sich die Werte in Form einer numerischen Datei herunterladen zu können, um die Auswertungen oder Verläufe verschiedener KlientInnen miteinander vergleichen zu können.
- SA-F6 Die Geschlechtersymbole sollten lieber mit den ursprünglichen Symbolen ausgetauscht werden, da die Symbole der männlichen und weiblichen Personen leicht durcheinanderzubringen sind. Außerdem lassen sich zu dieser Form weitere sehr gut passende Geschlechtersymbole hinzufügen:

Frauen, die zu Männern wurden: 
Männer, die zu Frauen wurden: 

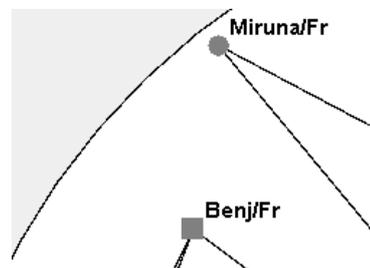


Abbildung 33: Die ursprünglichen Symbole der Geschlechter in der easyNWK

Auf die Frage hin, was das MVP (Minimal Viable Product) bei diesem Projekt für sie ist, war die Antwort, die Alteri auf einer Tablet-tauglichen Version eintragen zu können.

8.4 Anpassung an Touch Devices und deren Design Richtlinien

Jede moderne Webseite sollte auch für andere Devices zur Verfügung gestellt werden. Im schlimmsten Fall ist die Seite auf einem mobilen Endgerät nicht nutzbar – im besten Fall ist die Bedienung „nur“ nervenzermürend. Hier folgen einige best practices für die Gestaltung von Webseiten auf einem Tablet (Mobify, o. J.).

Touch-fähige Interfacelemente

Wichtig ist, das Aussehen der Elemente entsprechend ihrer Funktion anzupassen ist – das heißt, Elemente, die aussehen, als könnte man sie antippen, sollten auch eine bestimmte Funktion nach dem Antippen ausführen.

Größere Buttons

Die Mindestgröße für Buttons sollte in der Höhe 44px betragen.

Smarte Inputformulare

Die Eingabe über Tastatur sollte so viel wie möglich durch Auswahlen, Kalenderfunktionen, etc. ersetzt werden, da User im Normalfall dem Tippen abgeneigt sind und es zu Schreibfehlern kommen kann.

Bei Tasks, die eine Tastatureingabe fordern, ist es sinnvoll kontextabhängige Tastaturen zu integrieren. Ebenso ist das Ausschalten in manchen Eingabefeldern der Auto-Korrektur und -Groß- und Kleinschreibung empfehlenswert.

Sonstiges

- Die Standard-Schriftgröße sollte nicht kleiner als 16px sein
- Der Zeilenabstand sollte mindestens 1,5 betragen, dieser kann aber je nach Kontext variieren
- Gibt es Icons, sind font-basierte Icons besser als graphische, da diese schneller geladen werden und deren Darstellung stets klar ist
- Egal ob im Portrait- oder Landschaftsmodus, die Webseite sollte immer gut nutzbar sein

8 Konzeptentwicklung

- Eine fixe Navigation, die stets sichtbar ist, bringt viele Vorteile mit sich. Beispielsweise, wenn man hineinzoomt und die Steuerelemente auf der Seite trotzdem weiterhin sichtbar bleiben
- Gibt es viele Interaktionen auf einer Webseite, bietet sich ein kurzes Tutorial an, um den User zu „unterrichten“
- Die Schriftgröße anpassbar zu machen ist ein großes Plus
- Um mehr Platz zur Verfügung zu haben, kann man die URL-Bar verbergen

Mehr Informationen bezüglich der genauen Design-Richtlinien für iOS gibt es auf der Apple-Developer Website, Unterschiede zu iOS Tablets und Android-Tablets werden auch im Web bearbeitet (McKenzie, 2009).

8.5 Vierter Konzeptentwurf mit Feedback eines Usability-Experten

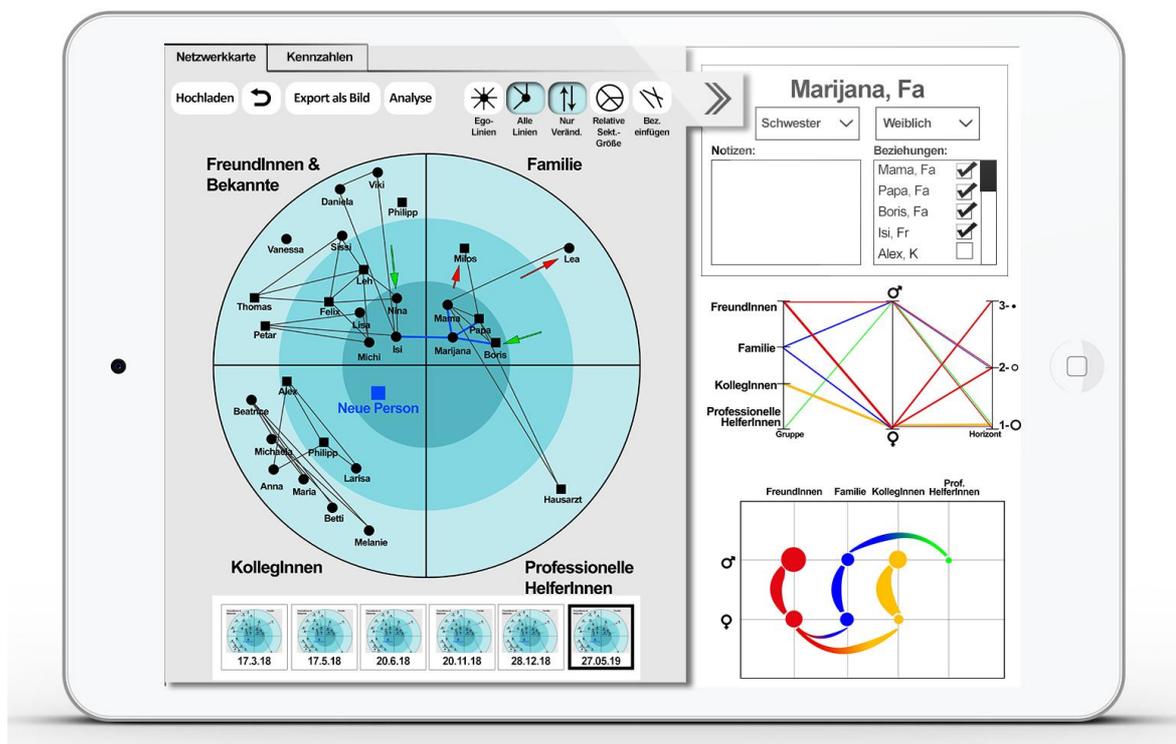


Abbildung 34: Der vierte Konzeptentwurf im Querformat

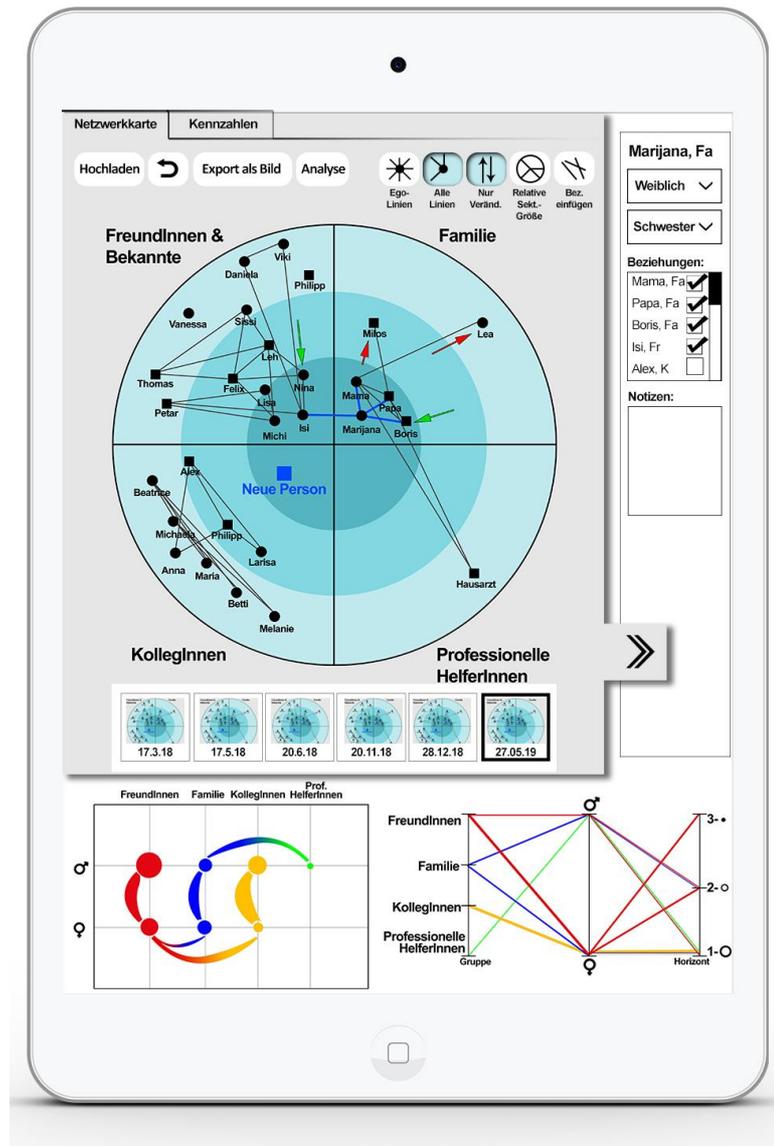


Abbildung 35: Der vierte Konzeptentwurf im Hochformat

Das oben gezeigte Konzept wurde um folgende Punkte ergänzt:

- Es gibt einen Hochladen-Button für die Daten der NWK
- Es gibt jetzt nur einen Analyse-Button – klickt man auf diesen kann man auswählen, welche und wieviele Karten man auswerten möchte
- Ein Button zum Ein- und Ausblenden
 - der Beziehungslinien zum Ego
 - aller Beziehungslinien
 - der Beziehungslinien, die verändert wurden
- Ein Button zum Ein- und Ausschalten der relativen Kardinalität

8 Konzeptentwicklung

- Ein Button zum Hinzufügen von Beziehungen
- Die Darstellung der zeitlichen Veränderungen wird mithilfe von Transitionen dargestellt. Dies ist vor allem bei großen Zeitsprüngen spannend.

Des Weiteren wurden Anpassungen für das Tablet vorgenommen. Die Buttons sind alle mindestens 44px hoch und die Navigation wird fixiert, sodass man diese immer sehen kann, auch wenn man in die Karte zoomt.

Feedback eines Usability-Experten

Nochmals wurde mithilfe eines Interviews in der Fachhochschule St. Pölten, am 24.06.2019, ein Interview mit einem Usability-Experten durchgeführt. Die unten angeführten Punkte (U-F1, U-F2, etc.) fassen das Feedback des halbstündigen Interviews zusammen. Die Grundlage des Interviews war der vorherige Konzeptentwurf:

- U-F1 Da der Punkt in der Mitte, welcher die Ankerperson darstellen soll, nicht vorhanden war, war nicht klar, dass es sich um eine egozentrierte Netzwerkvisualisierung handelt
- U-F2 Aufgefallen ist noch, dass es keinen „Löschen“- und „Ändern“-Button für die Alteri gibt („Ändern“ für den Namen der Person)
- U-F3 Laut der Richtlinien für Tabletdesign sollten klickbare Elemente eine Mindesthöhe von 44px haben. Die Nodes sind im Entwurf kleiner, jedoch sollte es kein Problem darstellen, da man jederzeit die Möglichkeit hat mithilfe des Zooms die Punkte zu vergrößern
- U-F4 Da die Horizonte beim Eintragen der Personen in die Netzwerkkarte ausgeblendet werden, wird hierfür noch ein Button benötigt
- U-F5 Klickt man auf eine Person, erhält man zu dieser auf der rechten Seite mehr Informationen. Dort kann man auch deren Beziehungen bearbeiten – hierbei wäre es empfehlenswert, die Reihenfolge der Personen für die Beziehungen nach den Sektionen zu sortieren
- U-F6 Die zwei „Gadgets“ Pivot Graph und die parallelen Koordinaten wurden als sehr interessant empfunden, aber es gibt Bedenken bezüglich der Übersichtlichkeit, wenn sich bei den zwei Darstellungen die Kanten zu sehr kreuzen
- U-F7 Bei den parallelen Koordinaten wird eine viel stärker Strichstärke empfohlen, um Werte besser auseinanderhalten zu können. Bei der Pivot Graph-Darstellung können sich ebenso Kanten kreuzen. Hierbei empfiehlt es sich zusätzlich mit der Stärke der Kanten auch die Sättigung der Kanten einzusetzen, sodass dünnere

Kanten, die einen niedrigen Wert repräsentieren, weniger auffallen. Dabei kann sich das Augenmerk direkt auf die groben „Trends“ legen

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Präsentation dieses Konzepts allgemein als sehr positiv und verständlich aufgefasst wurde. Ein Gedanke seitens des befragten Experten war noch, dass es interessant wäre die einzelnen Netzwerke innerhalb der Netzwerkkarte anzuzeigen.

8.6 Abschluss der Konzeptentwicklung

Da in diesem gesamten achten Kapitel Vorschläge zu Verbesserungen gesammelt und laufend vermerkt und eingearbeitet wurden, kann nun mithilfe der gesammelten Infos im folgenden Kapitel das fertige Endkonzept vorgestellt werden.

Im Endkonzept wurden die zuvor genannten Punkte aus der Usability integriert:

- Ein Löschen-Button
- Ein Button zur Namensänderung
- Ein Button zum Ein- und Ausblenden der Horizonte
- Eine Ankerperson in der Mitte der Karte

Des Weiteren wurde aufgrund von Platzmangel eine Umstrukturierung der Buttons vorgenommen. Der Button „Upload/Download“ in den Abbildungen 38 und 39 öffnet ein Menü mit folgenden Unterpunkten:

- Download der Netzwerkkarten-Daten
- Upload der Netzwerkkarten-Daten zur Weiterverarbeitung, etc.
- Abspeichern in Form eines Bildes (JPG/PNG)
- Analysieren bzw. Auswerten der Kennzahlen
 - Weitere Schritte: Lokaler Download der Kennzahlen, Anzeigen der Kennzahlen im Reiter „Kennzahlen“, Auswahl der NWK(s), welche ausgewertet werden sollen;

Des Weiteren wurde noch ein Button zur Anonymisierung der Karte eingefügt. Diese Funktion gibt es auch in der easyNWK Software. Wird diese Funktion aktiviert, werden die Namen durch die Rollen ersetzt, z.B. durch „Schwester“ (Abkürzung: „Sr“), „Bruder“ (Abkürzung: „Br“), etc. Weitere Informationen zu den Rollen sind im Anhang zu finden („Rollen für easyNWK“).

8 Konzeptentwicklung

Es sollte noch angemerkt werden, dass sich die Desktop- und Tablet-Version vor allem durch das Einzeichnen der Links unterscheiden. Hat man am Desktop die Möglichkeit, dies bequem mit der Maus schnell und einfach zu umzusetzen, indem man ein Rechteck aufzieht (siehe Abbildung 37) und anschließend auf den Button „Clustern“ drückt, hat man alle im Rechteck befindlichen Nodes miteinander verbunden. Auf dem Tablet trägt man die Beziehungen einzeln ein, oder man trägt Beziehungen mithilfe des Kästchens auf der rechten Seite ein (Abbildung 36).

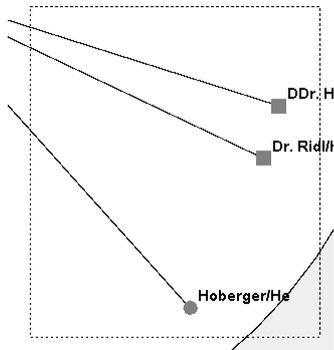


Abbildung 37: EasyNWK bietet eine einfache und schnelle Methode auf dem Desktop, um viele Links gleichzeitig einzuzeichnen.

Beziehungen:

Mama, M	<input checked="" type="checkbox"/>
Papa, V	<input checked="" type="checkbox"/>
Boris, Br	<input checked="" type="checkbox"/>
Isi, Fr	<input checked="" type="checkbox"/>
Alex, K	<input type="checkbox"/>

Abbildung 36: Beziehungen einzeichnen: Die schnellere Variante für das Einzeichnen von Links auf dem Tablet

9 Fertiges Endkonzept

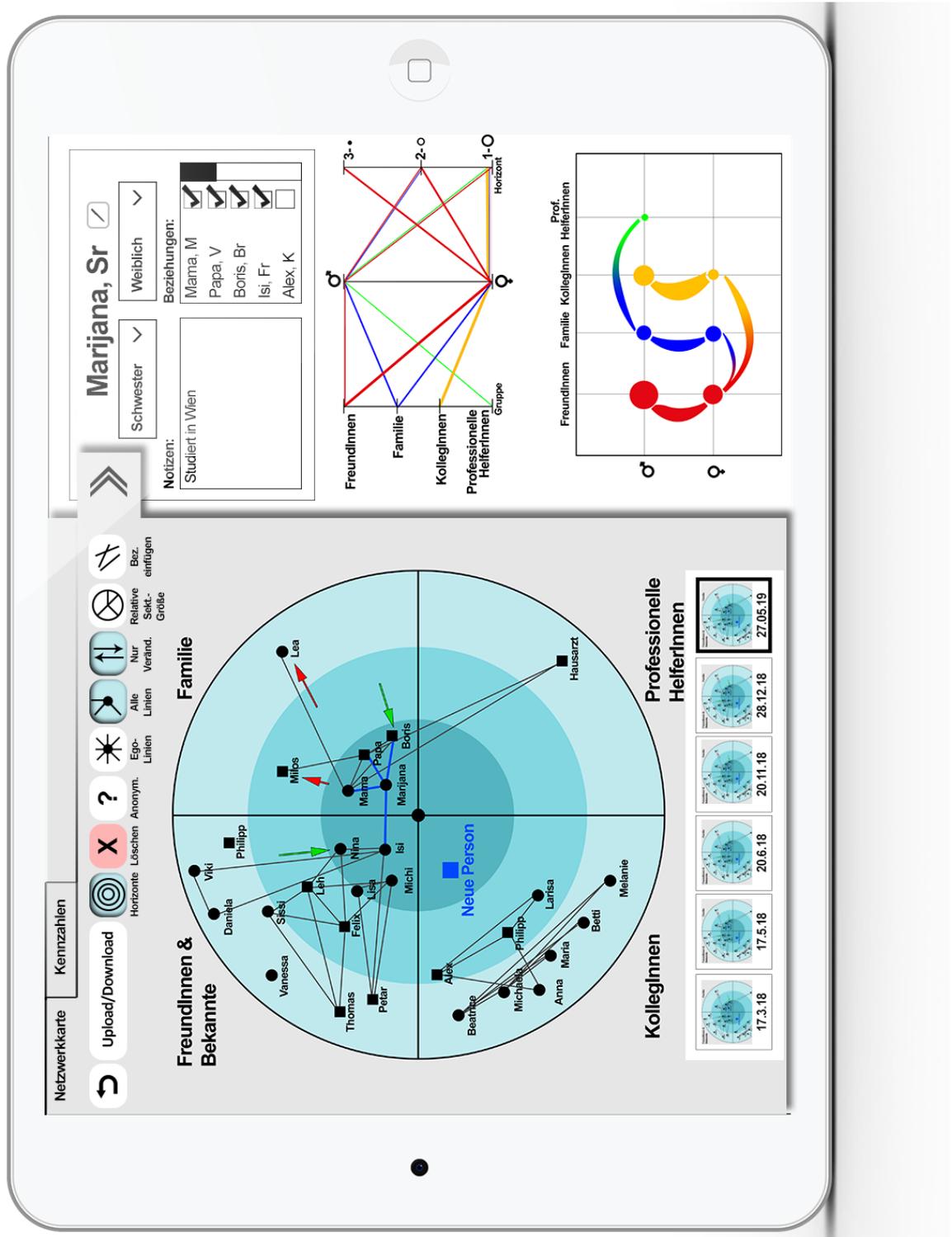


Abbildung 38: Fertiges Endkonzept für das Tablet im Querformat

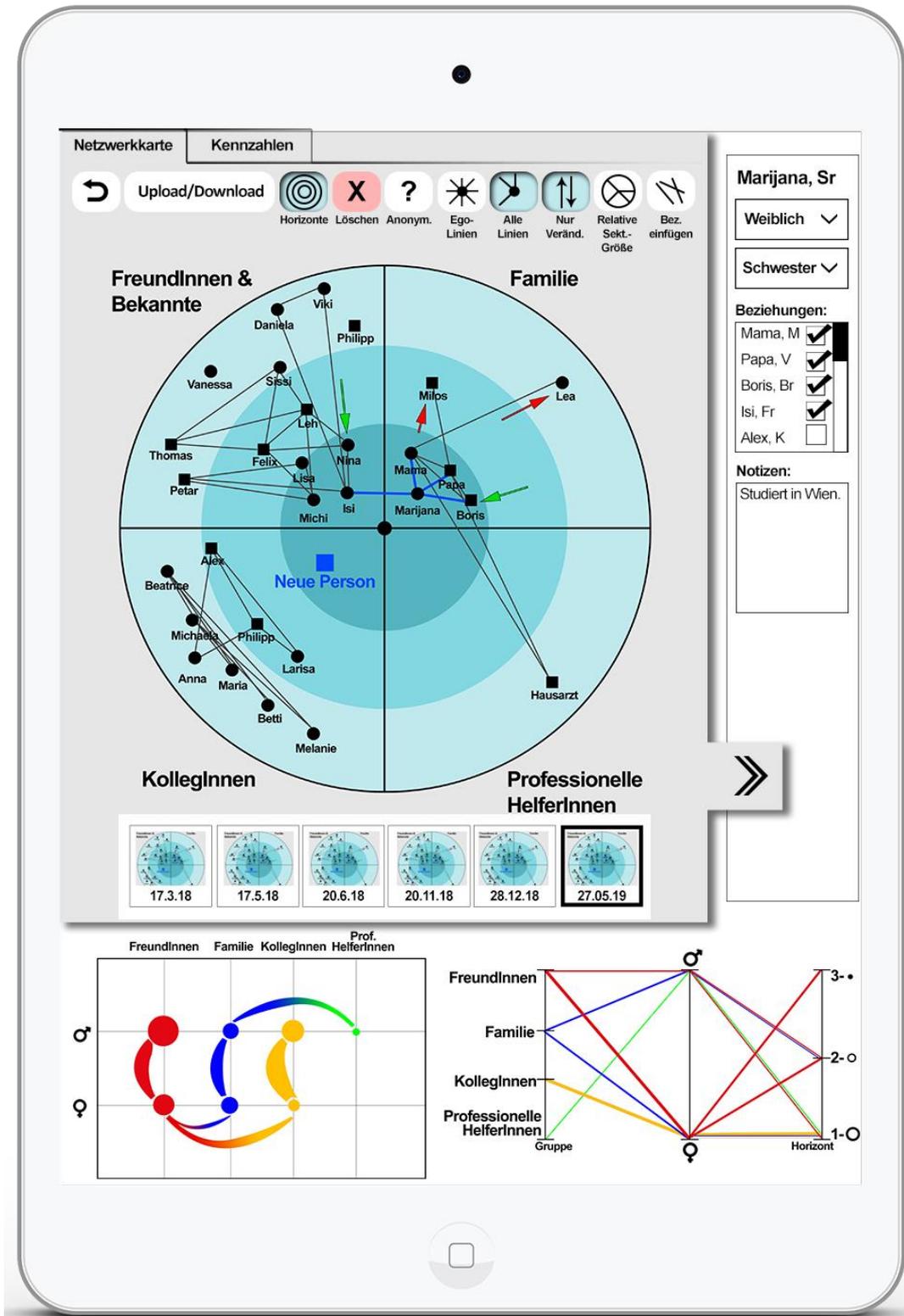


Abbildung 39: Fertiges Endkonzept für das Tablet im Hochformat

10 Prototypische Umsetzung

Ein vereinfachter Prototyp wurde mithilfe von JavaScript und deren Library D3.js umgesetzt. Dieser ist unter folgendem Link zu finden:
<http://flock-1393.students.fhstp.ac.at/bak2/index.html?>

Der Code dazu ist zu finden auf Github:

<https://github.com/monitra93/bak2>

Umgesetzt wurde der Prototyp mithilfe der Libraries

- **directed-graph-creator**
Github: <https://github.com/cjrd/directed-graph-creator>
Demo: <https://bl.ocks.org/cjrd/6863459>
- **saveSvgAsPng**
Github: <https://github.com/exupero/saveSvgAsPng>

Die Library **directed-graph-creator** gibt es ebenso in einer neueren Version von D3.js. Diese Umsetzung baut auf der neueren Version auf (5.7) auf.
Github: https://github.com/ghamarian/graph_editor

10.1 Implementierter Prototyp



Abbildung 40: Screenshot des implementierten Prototyps auf dem Flock

Man kann den Prototyp entweder am Desktop oder am Tablet nutzen.

 Mithilfe dieses Buttons lassen sich die Daten der Netzwerkkarte downloaden und abspeichern.

 Die heruntergeladenen Daten kann man mithilfe dieses Buttons zu einem späteren Zeitpunkt wieder hochladen, um die Netzwerkkarte weiter zu bearbeiten oder zu ergänzen.

 Klickt man auf diesen Button, wird die Netzwerkkarte gelöscht.

 Mithilfe dieses Buttons lässt sich die Netzwerkkarte in Form eines PNG-Bildes herunterladen und abspeichern.

Löschen einer Person

 Desktop: Klick auf die Person oder die Beziehung und mit der Backspace- oder Entfernen-Taste entfernen. Tablet: Nach Antippen der Person oder des Links auf den „Löschen“-Button drücken.

Neue Person hinzufügen

 Vorher die Checkbox „Neue Personen/Bez, Namensänderung“ aktivieren. Nach Aktivierung dieser, an die gewünschte Position klicken bzw. tippen.

Node umbenennen

Die Checkbox „Neue Personen/Bez, Namensänderung“ muss aktiviert sein. Danach auf das Node drücken/tippen.

Neue Beziehung hinzufügen

Die Checkbox „Neue Personen/Bez, Namensänderung“ muss aktiviert sein. Um eine Beziehung hinzuzufügen, muss man auf

- dem Desktop: Von einem Node zu einem anderen mit der Maus per Drag und Drop die Beziehungslinie aufziehen
- dem Tablet: Nach Antippen eines Nodes erscheint ein Textfeld zur Namensänderung. Das Node, bei dem das Textfeld erscheint ist auch das Startnode für das Einzeichnen einer Beziehung zwischen zwei Personen. Kurz gesagt: das angetippte Node, welches mit einem bunten Textfeld ausgestattet ist, repräsentiert stets das Startnode für das Einzeichnen einer Beziehung. Danach tippt man ein anderes Node an, zu der die Beziehung eingezeichnet werden soll.

Nodes bzw. Personen verschieben

Das Verschieben der Personen und deren Beziehungen ist einfach per Drag und Drop durchführbar. Dazu muss die Checkbox „Neue Personen/Bez, Namensänderung“ deaktiviert sein.

Legende

Legende: Da man auch im Prototyp zumindest zwischen männlichen und weiblichen Nodes unterscheiden sollte, kann man am Desktop mithilfe eines Doppelklicks die Form der Nodes ändern.

Mann: Frau:

10.2 Vergleich des endgültigen Konzeptes mit der Implementation

Der oben beschriebene Prototyp enthält die wichtigsten Funktionen, um auf einem Tablet oder Desktop eine Netzwerkkarte erstellen zu können. Wird eine Umsetzung des gesamten Konzepts erstrebt, gilt es die anderen Funktionen umzusetzen, unter anderem:

- Das Errechnen und Herunterladen der Kennzahlen von einer oder mehrerer NWKs
- Die errechneten Kennzahlen der geöffneten NWK im Reiter „Kennzahlen“ anzeigen, die numerischen Werte eventuell noch visualisieren
- Die Kennzahlen sind mit folgenden Informationen zu erweitern:
 - Aufzählung der Namen der einzelnen Sektionen
 - Aufzählung der Namen der einzelnen Horizonte
 - Anzeigen der Notizen der Personen
 - Aufzählung der Brückenpersonen
 - Anzeige der Notizen zu den Personen
- Implementierung des Pivot Graphs und der parallelen Koordinaten
- Cross-Filterung zwischen den Visualisierungen
- Das Ein- und Ausblenden der Links
- Ein Rückgängig-Button
- Das Ein- und Ausblenden der Horizonte
- Das Anonymisieren
- Das Ein- und Ausblenden der relativen Kardinalität der Sektionen
- Die Rollen
- Checkbox-Kästchen für das Eintragen der Beziehungen
- Die Nodes nach doppeltem Antippen in Rechtecke umwandeln. Dies klappt derzeit nur auf dem Desktop

Die Darstellungen der Funktionen sind im Entwurf des Endkonzeptes im Kapitel 9 zu finden.

11 Fazit & zukünftige Arbeiten

Allgemein lässt sich sagen, dass die Netzwerkvisualisierung ein sehr umfangreiches Thema ist. Wichtig dabei ist, genau zu wissen, was man sich von einer Visualisierung erwartet und worauf der Fokus gesetzt wird. Da Netzwerke oft mehrdimensionale Daten haben, ist es wichtig zu entscheiden, welche davon relevant sind. Expertenfeedback bzw. Feedback von Usern, die am Ende die Visualisierung nutzen, ist eine gute Quelle, um herauszufinden, worauf bei der Konzeptionierung, Gestaltung und Umsetzung Wert gelegt werden soll. Dabei ist nicht nur die richtige Auswahl der Darstellung essenziell (Node-Link-Diagramme, Treemap, etc.), sondern ebenso die richtige Farbwahl, Symbolik und auch die allgemeine logische Nachvollziehbarkeit.

Auch Interaktionsmöglichkeiten sind sehr gefragt, vor allem wenn es um das Explorieren von Daten geht, um ein besseres Verständnis von ihnen zu erhalten. Bei dynamischen Daten lassen sich beispielsweise die zeitlichen Veränderungen beobachten. Dabei gibt es viele Visualisierungsmethoden und Interaktionsmöglichkeiten, die gerne genutzt werden. Das Implementieren von Transitionen wird als sehr positiv angesehen und wird von Usern gerne genutzt, wenn diese gut umgesetzt sind (beispielsweise durch Hin- und Herspringen zwischen zwei Ansichten).

Allgemein lässt sich sagen, dass bei komplexen Daten, welche nicht alle auf eine übersichtliche und nachvollziehbare Art in einer Visualisierung präsentiert werden können, eine Darstellung mit multiplen und koordinierten Darstellungen ein guter Ansatz ist, um alle relevanten Sichtweisen abzudecken. Dies wurde auch im fertigen Endkonzept umgesetzt. Dieses enthält:

- die egozentrische Netzwerkkarte - eine Visualisierung, die sich auf die Strukturen konzentriert
- Parallele Koordinaten - konzentriert sich auf die Attribute der Nodes
- Pivot Graph - konzentriert sich auf die Attribute und die Beziehungen zueinander

Abschließend lässt sich sagen, dass das Projekt ein sehr umfangreiches ist und es viele Faktoren gibt, die es zu beachten gilt. Die Fachliteratur hat einige interessante Anregungen für die Neukonzeption geliefert und mithilfe der Expertenreviews war es möglich, ein aus drei Fachbereichen evaluiertes Konzept

zu erstellen. Alle Visualisierungsansätze, die Anfangs ausprobiert wurden, lassen sich im Anhang einsehen.

Da das Konzept der Netzwerkanalyse selbst kein Neues ist, gibt es auch andere Programme (z.B. Vennmaker, egoNet, SSNM, etc.), die teilweise frei zum Download zur Verfügung stehen. Einige davon wurden genau für die Sozialarbeit entwickelt und dienen der Beratung und Hilfestellung von KlientInnen. Hierbei gilt es herauszufinden, wie sehr sich diese von diesem Konzept unterscheiden.

Im Zuge einer Projektweiterentwicklung wären weitere Schritte unter anderem:

- Die fertige Umsetzung des kompletten Prototyps
- Das Durchführen von Usertests
- Vorschläge und Verbesserungen der User ins Konzept einfließen lassen

Da es bei diesem Projekt möglich ist, dieses als Forschungsprojekt weiterzuführen und im Zuge dessen fertig zu implementieren, stellt sich die interessante Frage, inwiefern sich dieses Konzept von den schon vorhandenen Tools auf dem Markt unterscheidet. Da es eine große Vielzahl an Visualisierungstools für Netzwerke gibt, gilt es diese Frage zu beantworten. Sicher ist, dass sich dieses Konzept vor allem durch die Bewertung dreier Experten aus den relevanten Fachbereichen von den anderen Tools abgrenzt.

Literaturverzeichnis

- Archambault, D., & Purchase, H. C. (2013). The “Map” in the mental map: Experimental results in dynamic graph drawing. *International Journal of Human-Computer Studies*, 71(11), 1044–1055. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2013.08.004>
- Aspöck, T., Kogelnig, B., Nußbaumer, S., Stork, R., & Windpassinger, A. (2011). *Die egozentrierte Netzwerkkarte als Diagnoseinstrument der Sozialen Arbeit* (Masterthese). FH St. Pölten.
- Baker, L., & Kemp, P. (2014). Exploring bacteria–diatom associations using single-cell whole genome amplification. *Aquatic Microbial Ecology*, 72(1), 73–88. <https://doi.org/10.3354/ame01686>
- Beck, F., Burch, M., Diehl, S., & Weiskopf, D. (2014). The State of the Art in Visualizing Dynamic Graphs. *Eurographics Conference on Visualization (EuroVis)*, 83–103. <https://doi.org/10.2312/eurovisstar.20141174>
- Borisjuk, L., Hajirezaei, M.-R., Klukas, C., Rolletschek, H., & Schreiber, F. (2005). Integrating Data from Biological Experiments into Metabolic Networks with the DBE Information System. *Silico Biology*, 5(1), 93–102.
- Desale, D. (2015). Top 30 Social Network Analysis and Visualization Tools. Abgerufen 11. Juni 2019, von kdnuggets website: <https://www.kdnuggets.com/2015/06/top-30-social-network-analysis-visualization-tools.html>
- Fruchterman, T. M. J., & Reingold, E. M. (1991). Graph drawing by force-directed placement. *Software: Practice and Experience*, 21(11), 1129–1164. <https://doi.org/10.1002/spe.4380211102>

- Gerhardter, G. (1998). *Netzwerkorientierung in der Sozialarbeit*. Abgerufen von www.pantucek.com/diagnose/netzwerkkarte/gerhardter_netzwerk.pdf
- Glander, D. S. (2018). Another Game of Thrones network analysis - this time with tidygraph and ggraph. Abgerufen 13. März 2019, von Shirin's playgRound website: https://shirinsplayground.netlify.com/2018/03/got_network/
- Hadlak, S., Schumann, H., & Schulz, H.-J. (2015). A Survey of Multi-faceted Graph Visualization. *Eurographics Conference on Visualization (EuroVis)*, 1–20. <https://doi.org/10.2312/eurovisstar.20151109>
- Jusufi, I. (2013). *Multivariate Networks: Visualization and Interaction Techniques* (PhD Dissertation). Linnæus University, Växjö, Sweden.
- Kassambara, A. (2017, November 28). Network Visualization Essentials in R - Articles - STHDA. Abgerufen 25. Juni 2019, von STHDA - Statistical Tools for High-throughput Data Analysis website: <http://www.sthda.com/english/articles/33-social-network-analysis/135-network-visualization-essentials-in-r/>
- Keim, D. A. (2002). Datenvisualisierung und Data Mining. *Datenbank-Spektrum*, (Heft 2), 30–39.
- Kelis, N., & Sommer, S. (2010). *Einführung in die Software easyNWK*. Abgerufen von http://www.easynwk.com/images/download/easyNWK_v131_Manual.pdf
- Kelis, N., & Xin, Z. (2009). *Programmierung einer Personen - Netzwerkkarte in Java*. FH St. Pölten, St. Pölten.
- Kerren, A., Purchase, Helen C., & Ward, M. O. (2014). *Multivariate network visualization: Dagstuhl Seminar #13201, Dagstuhl Castle, Germany, May 12-17, 2013, Revised Discussions*. New York: Springer.
- McKenzie, D. (2009, August). How To Design For Android Tablets — Smashing Magazine. Abgerufen 26. Juni 2019, von Smashing Magazine website:

<https://www.smashingmagazine.com/2011/08/designing-for-android-tablets/>

- Miksch, S., & Aigner, W. (2014). A matter of time: Applying a data–users–tasks design triangle to visual analytics of time-oriented data. *Computers & Graphics*, 38, 286–290. <https://doi.org/10.1016/j.cag.2013.11.002>
- Mobify. (o. J.). *Tablet Web Design Best Practices*. Abgerufen von <https://s3.amazonaws.com/downloads.mobify.com/ebooks/Tablet-Web-Design-Guide-Mobify.pdf>
- Modrow, K. (2017). Netzwerkforschung in der ambulanten Sozial-Psychiatrie - Quantitative Analysen egozentrierter Netzwerke mithilfe der digitalen Netzwerkkarte easyNWK. *Soziale Arbeit - Zeitschrift für soziale und sozialverwandte Gebiete*, 390–398.
- Munzner, T. (2009). A Nested Model for Visualization Design and Validation. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 15, 921–928. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2009.111>
- Munzner, T. (2014). *Visualization Analysis and Design*. New York: A K Peters/CRC Press Taylor & Francis Group.
- Nykamp, D. (o. J.). Small directed network with labeled nodes and edges. Abgerufen 25. Juni 2019, von mathinsight.org website: https://mathinsight.org/image/small_directed_network_labeled
- Pantuček, P. (2005). *Soziale Diagnostik. Verfahren für die Praxis Sozialer Arbeit*. Wien: Böhlau Verlag.
- Saito, T., Miyamura, H. N., Yamamoto, M., Saito, H., Hoshiya, Y., & Kaseda, T. (2005). Two-tone pseudo coloring: compact visualization for one-dimensional data. *IEEE Symposium on Information Visualization, 2005. INFOVIS 2005.*, 173–180. <https://doi.org/10.1109/INFVIS.2005.1532144>

- Shannon, R., Holland, T., & Quigley, A. (2008). *Multivariate Graph Drawing using Parallel Coordinate Visualisations* (S. 14) [Technisch]. Dublin: University College Dublin, School of Computer Science and Informatics.
- Shneiderman, B., & Aris, A. (2006). Network Visualization by Semantic Substrates. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 12(5), 733–740. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2006.166>
- Skårner, A., & Gerdner, A. (2018). Conceptual and theoretical framework of the MAP-NET: A social networks analysis tool. *Cogent Psychology*, 5(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/23311908.2018.1488515>
- Tracy, E. M., & Whittaker, J. K. (1990). The Social Network Map: Assessing Social Support in Clinical Practice. *Families in Society: The Journal of Contemporary Social Services*, 71(8), 461–470. <https://doi.org/10.1177/104438949007100802>
- Wattenberg, M. (2006). Visual exploration of multivariate graphs. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '06*, 811–819. <https://doi.org/10.1145/1124772.1124891>
- Witte, S., El-Bassel, N., Gilbert, L., Wu, E., Matiz, M., Appert, L., ... Mustapha, Z. (o. J.). Social Support Network Map. Abgerufen 26. Juni 2019, von <https://ssnm.ctl.columbia.edu/>

Abbildungsverzeichnis

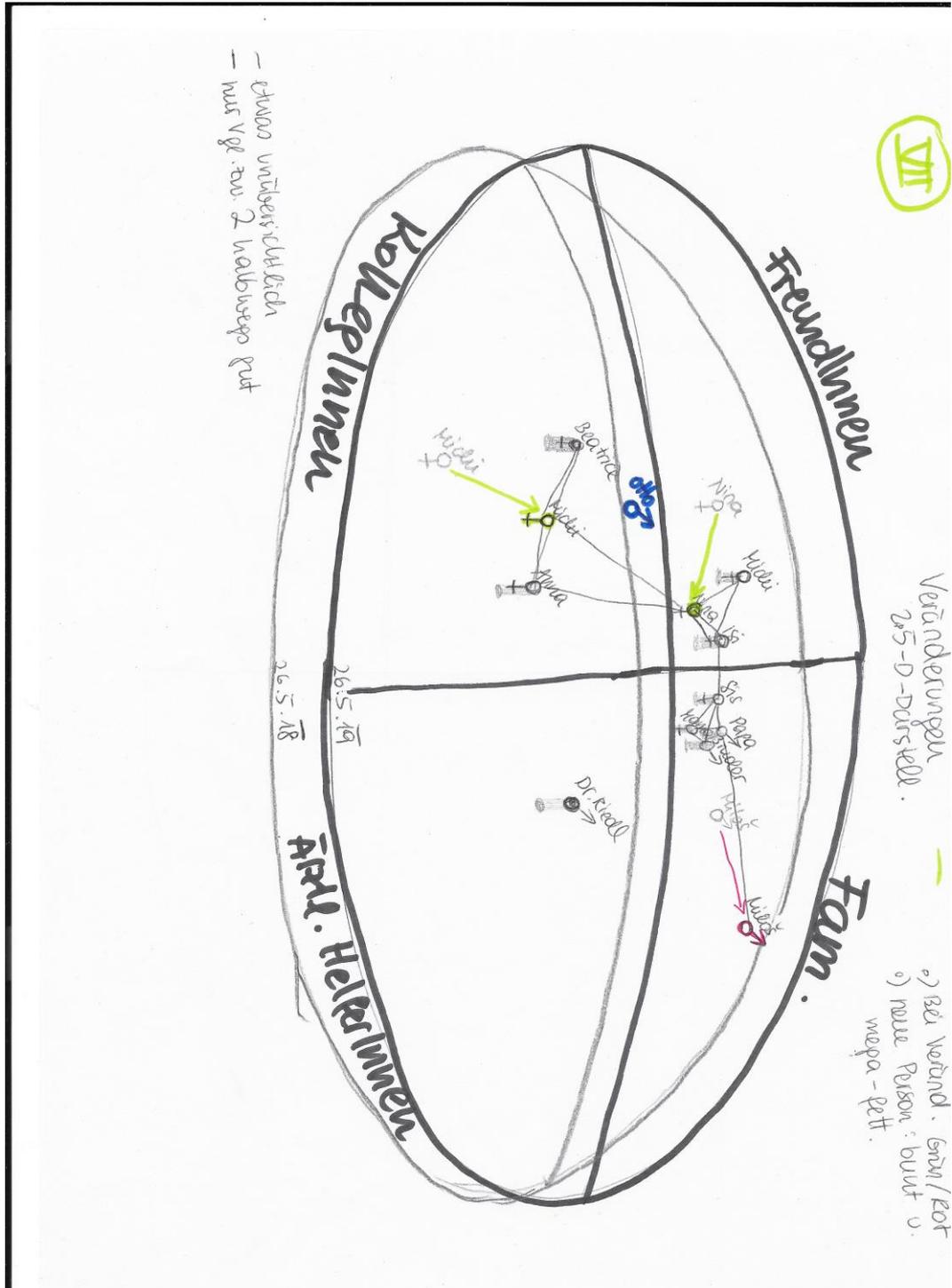
Abbildung 1: Ein gerichtetes Netzwerk (Graph) mit 10 Nodes (Vertices) und 13 Edges (Links) (Nykamp, o. J.).....	5
Abbildung 2: Ein Netzwerk mit gewichteten Links (Kassambara, 2017)	6
Abbildung 3: Beispiel einer egozentrierten Netzwerkkarte: Ecomap (Pantuček, 2011, zitiert nach Aspöck u. a., 2011, S. 24).....	10
Abbildung 4: Analoge Netzwerkkarte: Netzwerk einer 20-jährigen Psychiatrie-Patientin (Pantuček, 2005, S. 195)	13
Abbildung 5: Netzwerkkarte von Frau A; erstellt von einer Studierenden mit der neuesten Version der easyNWK (Aspöck u. a., 2011, S. 36)	15
Abbildung 6: NWK mit eigener Definition von Beziehungsqualitäten (Aspöck u. a., 2011, S. 82). Solch eine Darstellung kann in einem großen Netzwerk unübersichtlich erscheinen.	17
Abbildung 7: Verschiedene statische Visualisierungen, die alle denselben Datensatz zeigen; Entweder als Node-Link- oder Matrixdiagramm bzw. Adjazenzmatrix (Beck u. a., 2014, S. 84).	19
Abbildung 8: "A Song of Ice and Fire"-Charakter-Netzwerk über fünf Bücher hinweg. Das Netzwerk scheint überladen, die Kanten kreuzen sich (Glander, 2018).	19
Abbildung 9: Diskrete (Englisch: discrete) und kontinuierliche (Englisch: continuous) Farbgebung. Die diskrete Farbgebung sorgt für eine präzise Farbkodierung (der Bereich einer Farbe ist genau definiert), während die kontinuierliche sich an den Wert schrittweise anpasst und somit für weiche Verläufe zwischen den Farben sorgt (Saito u. a., 2005, S. 174).....	21
Abbildung 10: Visualisierungsbeispiel von drei aneinandergereihten Node-Link-Diagrammen auf einer Zeitachse mit stets konstanten Node-Positionen. Visualisierung eines gerichteten Graphen mit fünf Entitäten über drei Zeitsprünge hinweg (Beck u. a., 2014, S. 85)	22
Abbildung 11: Die Nodes werden durch bestimmte Symbole ersetzt. Hier wird jedes Symbol mit einer bakteriellen Erscheinungsform assoziiert (Baker & Kemp, 2014, S. 82).....	23
Abbildung 12: Ansicht des gekoppelten parallelen Koordinaten Visualisierungstools: Bestehend aus einer Parallelen-Koordinaten-Visualisierung, welche mit einer Node-Link Netzwerkvisualisierung erweitert	

wurde. Selektionen aus einer Darstellung werden dabei auch in die andere Darstellung übernommen. Dies ist die Ansicht eines Facebook-Netzwerks, bestehend aus 89 Nodes, 434 Edges und 10 Daten-Dimensionen (Shannon u. a., 2008, S. 6).	24
Abbildung 13: Visualisierung von Versuchsdaten eines Stoffwechselnetzwerks (Borisjuk u. a., 2005, S. 9).	26
Abbildung 14: Hier wurden 49 Rechtsfälle mit allen 368 Vorladungen mithilfe eines Algorithmus (FR (Fruchterman-Reingold) Algorithmus, (Fruchterman & Reingold, 1991)) visualisiert. Es ist unmöglich, die einzelnen Quell-Nodes und deren Destinations-Nodes nachzuverfolgen oder zeitliche Muster zu erkennen (Shneiderman & Aris, 2006, S. 736).	27
Abbildung 15: Die einzelnen Bezirksgerichte (Circuit Court) wurden stark reduziert, da es in den Jahren 1991-1993 nur zwei gab. 18 sind es noch im Obersten Gerichtshof (Supreme Court). Die Darstellung ist übersichtlich und der User hat die Kontrolle über die Anzahl der Nodes und Links (Shneiderman & Aris, 2006, S. 737).	28
Abbildung 16: Die Darstellung eines Sozialen Netzwerks. Links: Als klassisches Node-Link Diagramm; Rechts: Die Darstellung nach einem Roll-up auf der Geschlechts-Dimension. Die Nummern geben das Gewicht der Kanten und die Größe der Nodes an (Wattenberg, 2006, S. 812).	30
Abbildung 17: Selection von „Geschlecht = Weiblich“ (Wattenberg, 2006, S. 813)	30
Abbildung 18: Links ist ein Node-Link-Diagramm, welches ein soziales Netzwerk repräsentiert. Die Kanten sind nicht gerichtet, und die einzelnen Nodes sind klassifiziert mit dem Geschlecht und einer Unternehmensbereich-Nummer. Rechts sieht man im Scatterplot-Stil ein PivotGraph-Diagramm, welches mit Roll-Up und Selection bearbeitet wurde (Wattenberg, 2006, S. 813).	31
Abbildung 19: Screenshot des PivotGraph Interfaces (Wattenberg, 2006, S. 814).	32
Abbildung 20: PivotGraph lässt auch eindimensionale Darstellungen zu (Wattenberg, 2006, S. 815).	32
Abbildung 21: Matrix-Diagramm mit künstlichen Daten (Wattenberg, 2006, S. 816).	33
Abbildung 22: PivotGraph mit denselben Datenstätzen wie in Abbildung 21 (Wattenberg, 2006, S. 816).	34

Abbildung 23: Der erste Entwurf des Interfaces für Desktop. Je nach dem was angeklickt wird, öffnen sich Fenster (Person bearbeiten, Person hinzufügen, Beziehungen bearbeiten).....	38
Abbildung 24: Der erste Entwurf eines Interfaces für Desktop. Die bunten Beziehungskanten weisen darauf hin, dass im Vergleich zur vorherigen Netzwerkkarte Bewegungen stattgefunden haben (nach innen oder nach außen).....	39
Abbildung 25: Person hinzufügen	40
Abbildung 26: Person und deren Beziehungen bearbeiten	40
Abbildung 27: Das neue Menü mit den übernommenen Funktionen aus easyNWK.	41
Abbildung 28: Screendesign einer Tabletversion.	43
Abbildung 29: Parallele Koordinaten.....	44
Abbildung 30: Pivot Graph	44
Abbildung 31: Ergänzung des Entwurfs mit einem Reiter „Kennzahlen“ und mit diversen Steuerelementen und Detailinformationen.....	46
Abbildung 32: Ein grober Entwurf des Reiters „Kennzahlen“ mit allen errechneten Kennzahlen in numerischer Form mit Möglichkeit zur zusätzlichen Visualisierung auf der rechten Seite.	47
Abbildung 33: Die ursprünglichen Symbole der Geschlechter in der easyNWK .	48
Abbildung 34: Der vierte Konzeptentwurf im Querformat	50
Abbildung 35: Der vierte Konzeptentwurf im Hochformat.....	51
Abbildung 36: Beziehungen einzeichnen: Die schnellere Variante für das Einzeichnen von Links auf dem Tablet.....	54
Abbildung 37: EasyNWK bietet eine einfache und schnelle Methode auf dem Desktop, um viele Links gleichzeitig einzuzeichnen.	54
Abbildung 38: Fertiges Endkonzept für das Tablet im Querformat	55
Abbildung 39: Fertiges Endkonzept für das Tablet im Hochformat.....	56
Abbildung 40: Screenshot des implementierten Prototyps auf dem Flock	58

Anhang

A. Entwurf Vergleich von zwei NWKs



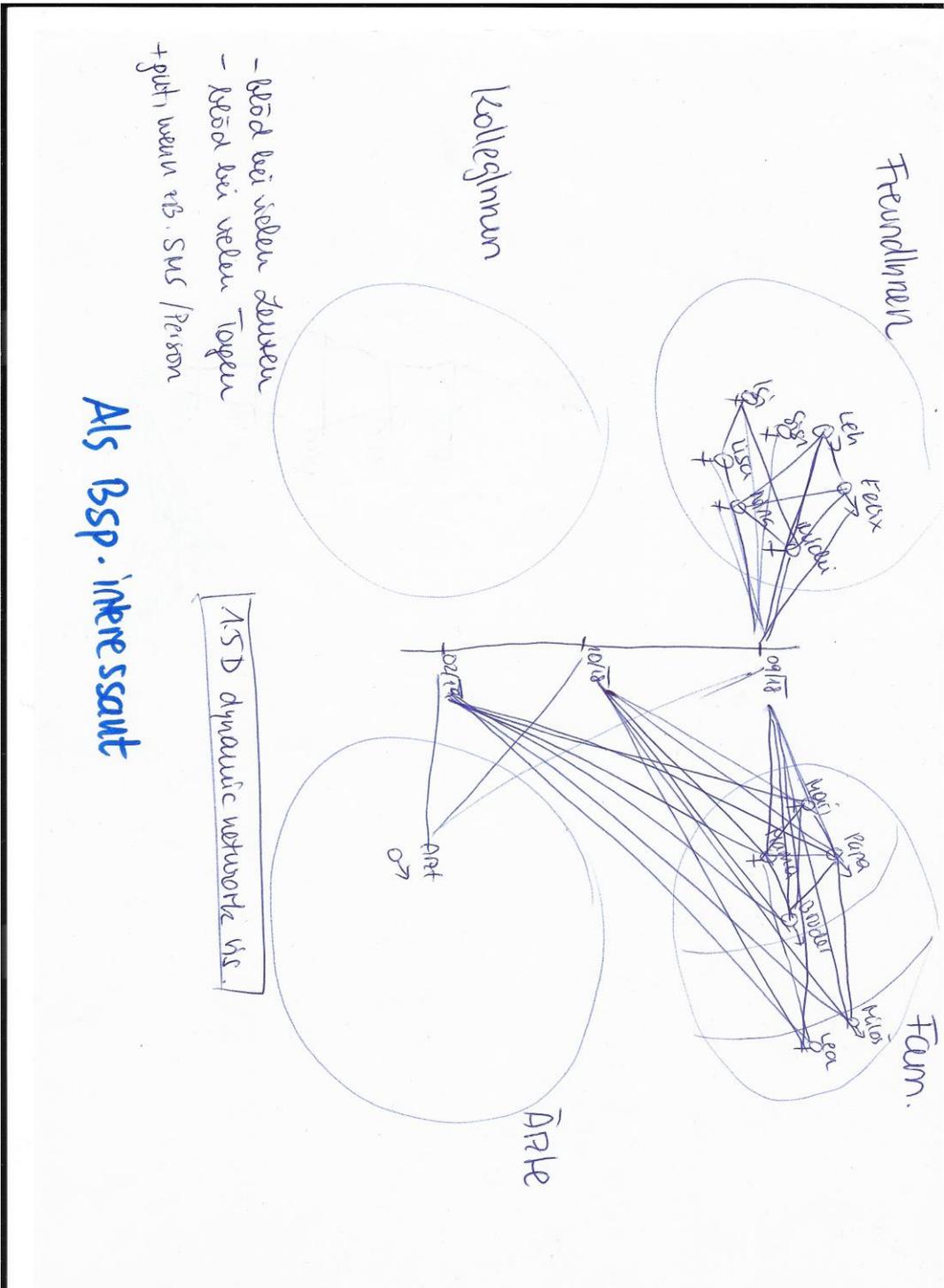
B. Entwurf Darstellung als Matrix

(X)

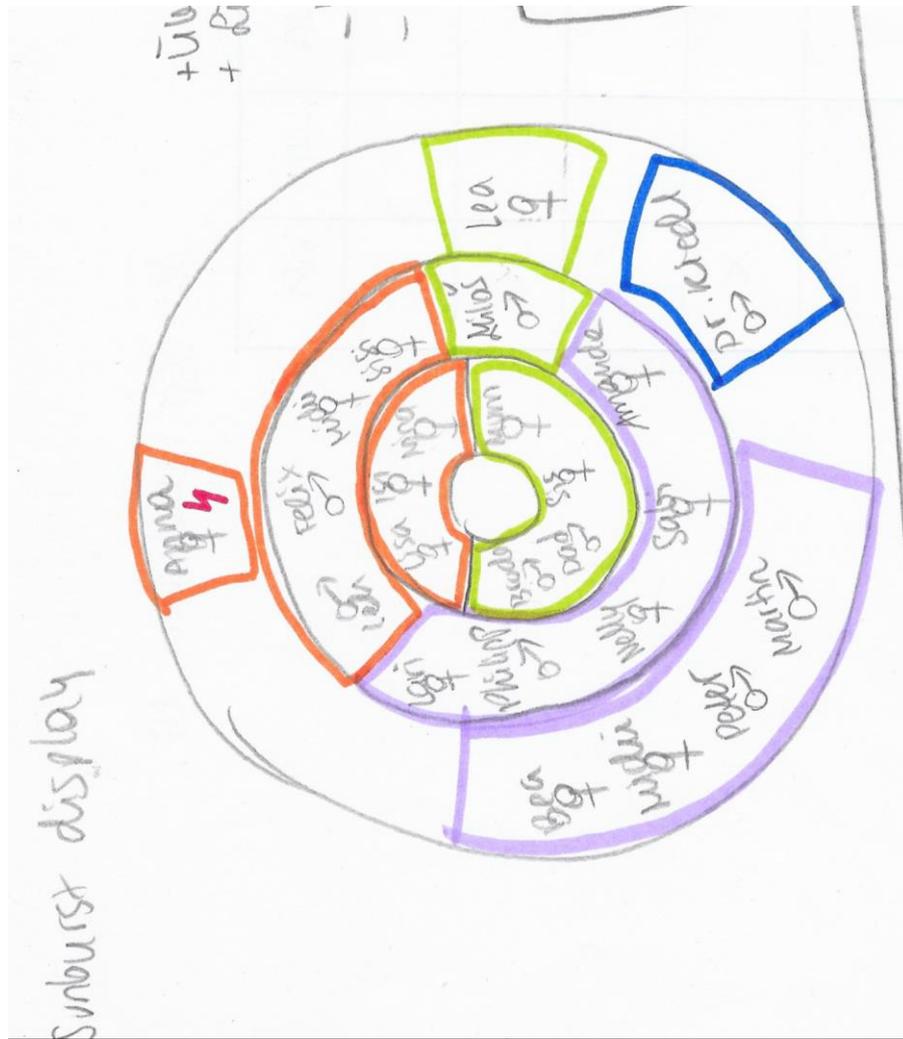
auch als Matrix mit Sättigung

		Fam			Freunde			Kolleeg.			Ärzt		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
FAM	1	1											
	2												
	3												
Freunde	1												
	2												
	3												
Kolleeg.	1												
	2												
	3												
Ärzt	1												
	2												
	3												

C. Entwurf mit Zeitachse



D. Entwurf Sunburst Display

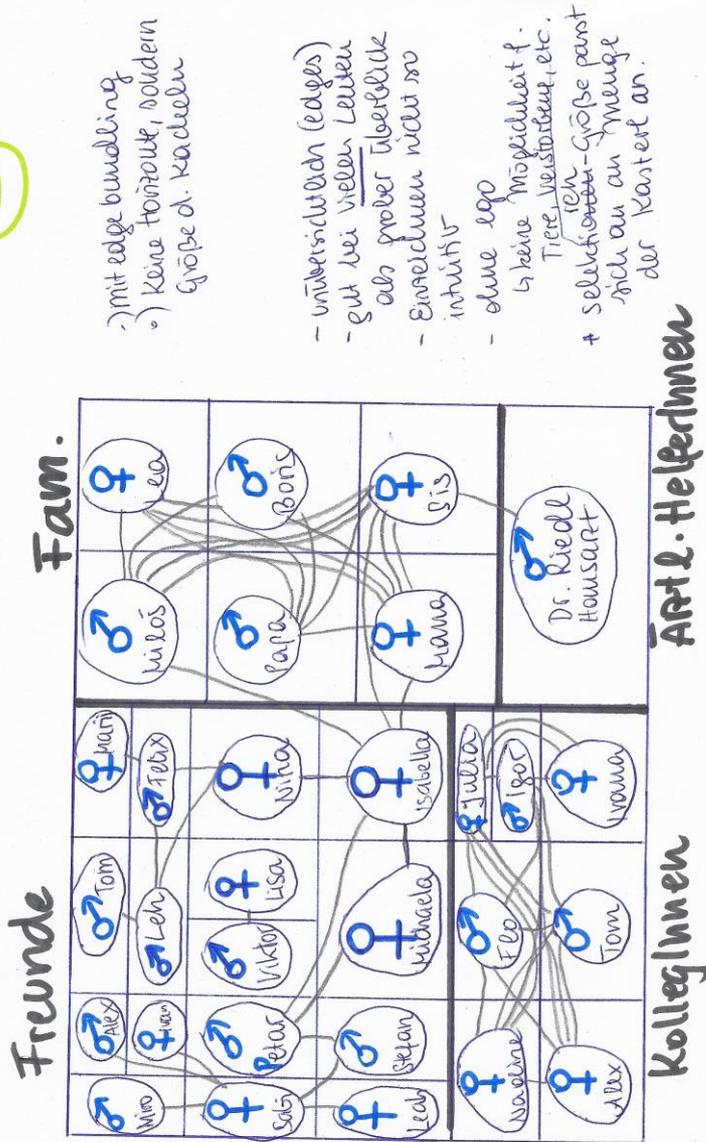


E. Entwurf Matrix

	Isi	Midi	Mina	Lisa	Lari	Sisi
Isi			X			
Midi	X			X		X
Mina	X					
Lisa		X				X
Lari						
Sisi			X	X		

Also Bsp. handlingmen dt.

F. Entwurf Treemap mit Edge Bundling



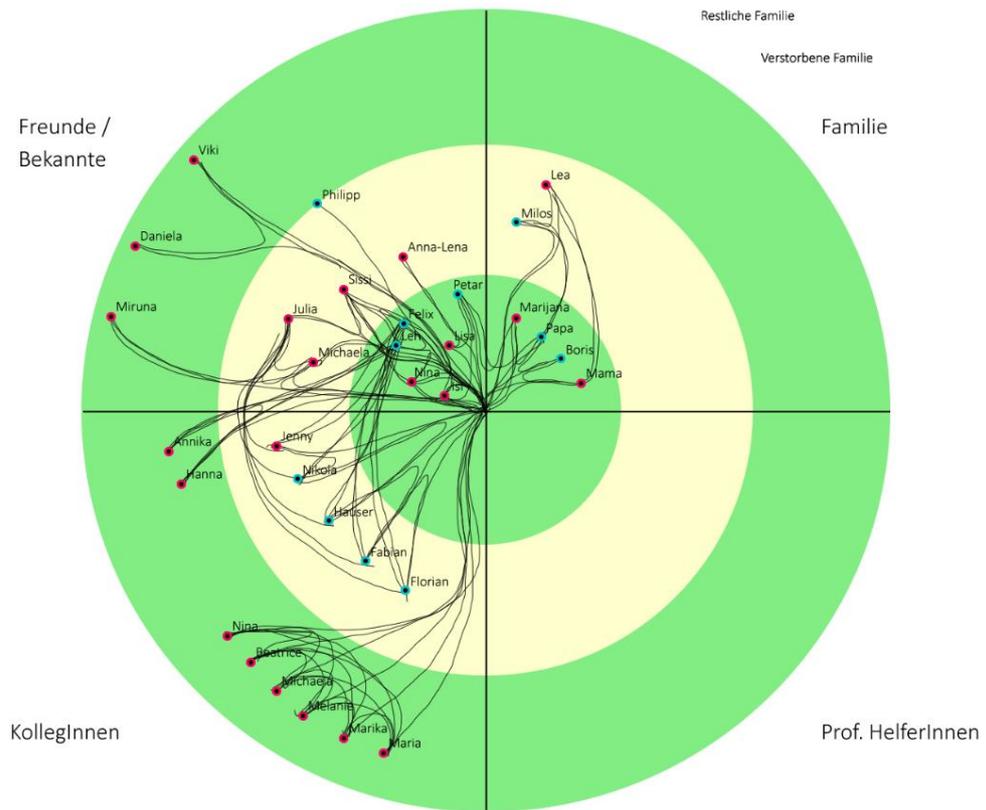
- mit edge bundling
 - keine tonhöhe, sondern
 Größe d. Kacheln

- unterschiedlich (edges)
 - gut bei viele Leuten
 - als probier Überblick
 - Einzeichnen nicht so
 intuitiv
 - ohne ego

↳ keine Möglichkeit.
 Tiere, Vegetation, etc.
 ↳ reh
 + selektion-Größe passt
 sich an an Menge
 der Kontext an.

Small source
 na information no

G. Entwurf NWK mit Edge Bundling



H. Rollen für easyNWK

Kürzel	Rolle	Ein- getragen	Kürzel	Rolle	Ein- getragen
Em	Ehemann		Ef	Ehefrau	
Lgf	Lebensgefährt*in		Pr	Partner*in	
Mu	Mutter		Va	Vater	
StM	Stiefmutter		Stv	Stiefvater	
PfM	Pflegemutter		Pfv	Pflegevater	
AMu	Adoptivmutter		AVa	Adoptivvater	
Br	Bruder		Sw	Schwester	
ABr	Adoptivbruder		ABr	Adoptivschwester	
SBr	Stiefbruder		SSw	Stiefschwester	
HBr	Halbbruder		HSw	Halbschwester	
PBr	Pflegebruder		PSw	Pflegeschwester	
So	Sohn		To	Tochter	
ASo	Adoptivsohn		ATo	Adoptivtochter	
PSo	Pflegesohn		PTo	Pflegetochter	
SSo	Stiefsohn		STo	Stieftochter	
GrV	Großvater		GrM	Großmutter	
UGrv	Urgroßvater		UGm	Urgroßmutter	
Sw	Schwager / Schwägerin				
SwT	Schwiegertochter		SwS	Schwiegersohn	
Ek	Enkelkind		UEk	Urenkelkind	
Co	Cousin*e				
Ta	Tante		On	Onkel	
aTa	Angeheiratete Tante		aOn	Angeheirateter Onkel	
Ne	Neffe		Ni	Nichte	

aNE	Angeheirater Neffe		aNi	Angeheiratete Nichte	
Kürzel	Rolle	Ein- getragen	Kürzel	Rolle	Ein- getragen
Fr	Freund*in		Be	Bekannte	
Na	Nachbar*in				
Ko	Kolleg*in		AKo	Arbeitskolleg*in	
VKo	Vereinskolleg*in		AuKo	Ausbildungskolleg*in	
SKo	Schulkollegin		StKo	Studienkolleg*in	
He	Helfer*in				
Arz	Ärzt*in		Psy	Psycholog*in	
PsyT	Psychotherapeut*in		Soz	Sozialarbeiter*in	
PK	Pflegefachkraft		Be	Berater*in / Betreuer*in	
ErV	Gesetz. Erwachsenenvertretung		Pf	Pfarrer*in	
Phy	Physiotherapeut*in		Erg	Ergotherapeut*in	