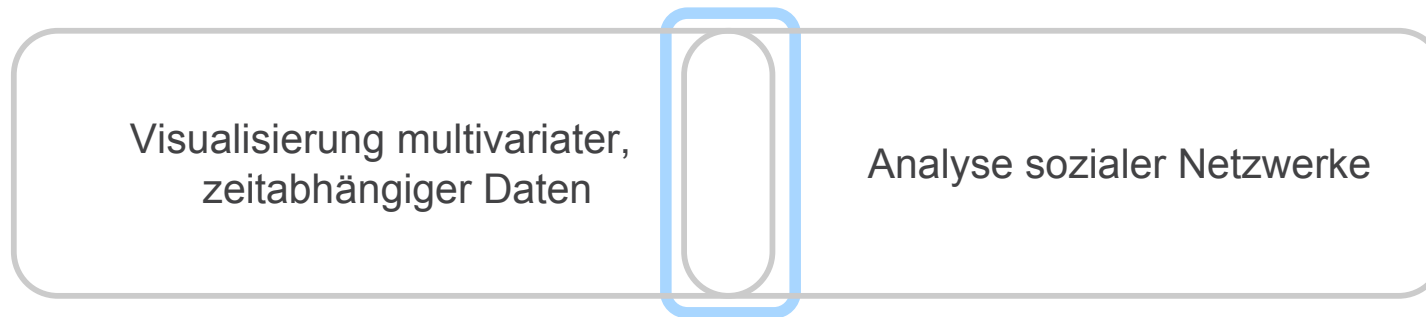


Visualisierungs- und Interaktionsdesign für multivariate, zeitabhängige Daten in sozialen Netzwerken

Masterarbeit an der Universität Konstanz
Fachbereich Informatik & Informationswissenschaft
Betreuer: Prof. Dr. H. Reiterer, Prof. Dr. U. Brandes

Sonja Öttl, M.A., M.Sc.
Schweizerisches Institut für Informationswissenschaft, HTW Chur
mailto: Sonja.Oettl@htwchur.ch

Einordnung und Ziel der Masterarbeit



Einordnung der Arbeit:

Interdisziplinäre Arbeit aus Perspektive des Forschungsfeldes Mensch-Maschine-Interaktion

Ziel der Arbeit:

Untersuchung von Schnittstellen

Konkretisieren von Problemstellungen, die bei der Interaktion mit zeitabhängigen, multivariaten Daten in sozialen Netzwerken auftreten können

Aufzeigen von potentiellen Lösungswegen durch Visualisierungen und Interaktionsmöglichkeiten

Navigieren im Datenraum

Beobachten von Akteuren (oder Gruppen) und deren Attributen

- ▶ zu unterschiedlichen Zeitpunkten
- ▶ über unterschiedliche Zeitintervalle

Vergleichen von Akteuren (oder Gruppen) und deren Attributen

- ▶ Zu unterschiedlichen Zeitpunkten
- ▶ über unterschiedliche Zeitintervalle

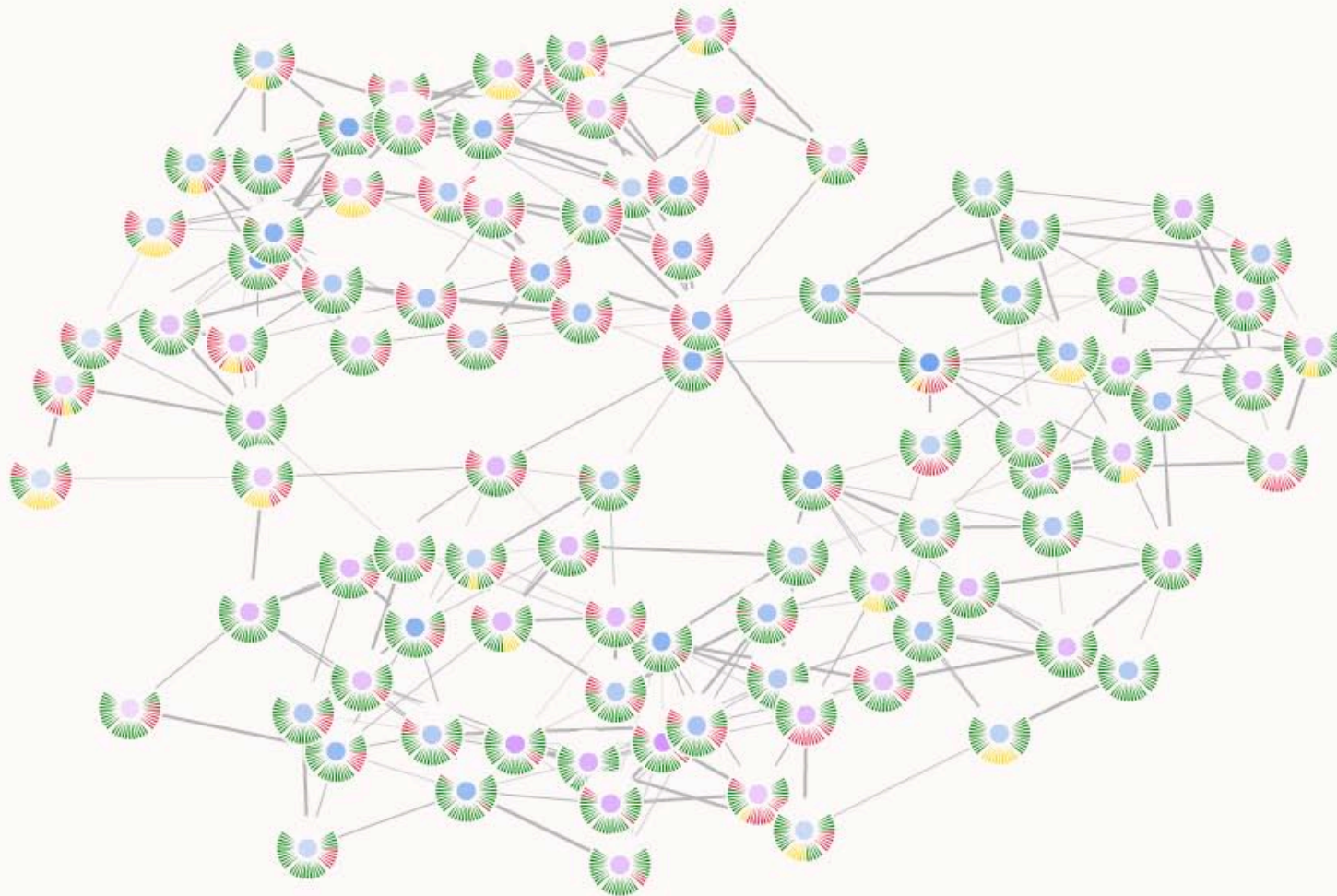
Auswertung sozialer Maße (struktureller Merkmale des Graphen)



- ▶ Sozialer Einfluß
- ▶ Soziale Auswahl
- ▶ (Prestige, Zentralitätsmaße)


Erkennen von Trends und Mustern über die Zeit hinweg

- ▶ Einbezug des State-of-the-Art
 - ▶ Einbezug theoretischer Grundlagen
- ⇒ Visualisierung von Attributen direkt im Graphen (ohne Multiple Views)
- ▶ Knotenattribute im Knoten
 - ▶ Kantenattribute in den Kanten
- ⇒ Kombination unterschiedlicher Interaktionstechniken zum Zugriff auf zeitbasierte Informationen
- ▶ Visualisierung
 - ▶ Filtermethoden
 - ▶ Animation

Prototyp - Systemdemonstration



smoking:  alcohol: 

BMI: 

only people with all attributes

years: 1 year: at the age:

2007
2006
2005
2004
2003
2002
2001
2000
1999
1998
1997

4
 5
 6
 7
 8

all years **all ages**
> || **deselect all**
Stop!

show all names
search by name:

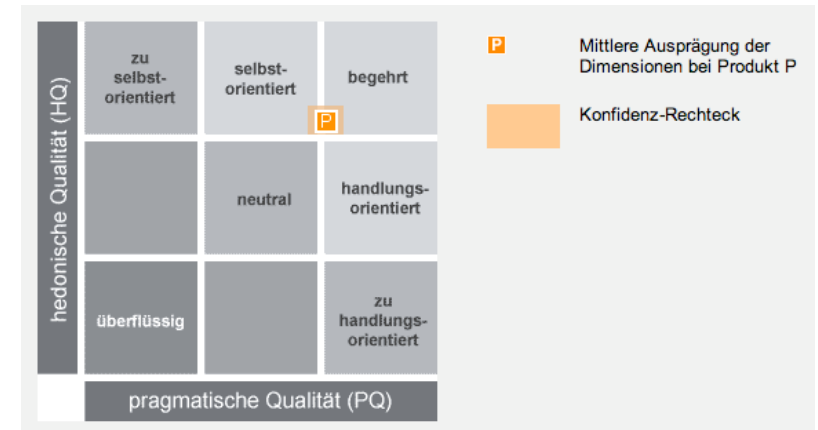
file: **youth.graphml**
Edges are: undirected
background color:

1. Expertenfeedback im Rahmen des ECRP-Meetings
2. Usability Tests in Kombination mit freien Interview-Fragen ergänzt durch den Attrakdiff-Fragebogen
 - ▶ Ziele
 - ▶ Ergebnisse
 - ▶ Redesign-Vorschläge

Ergebnisse der Evaluation

Gesamtergebnis:

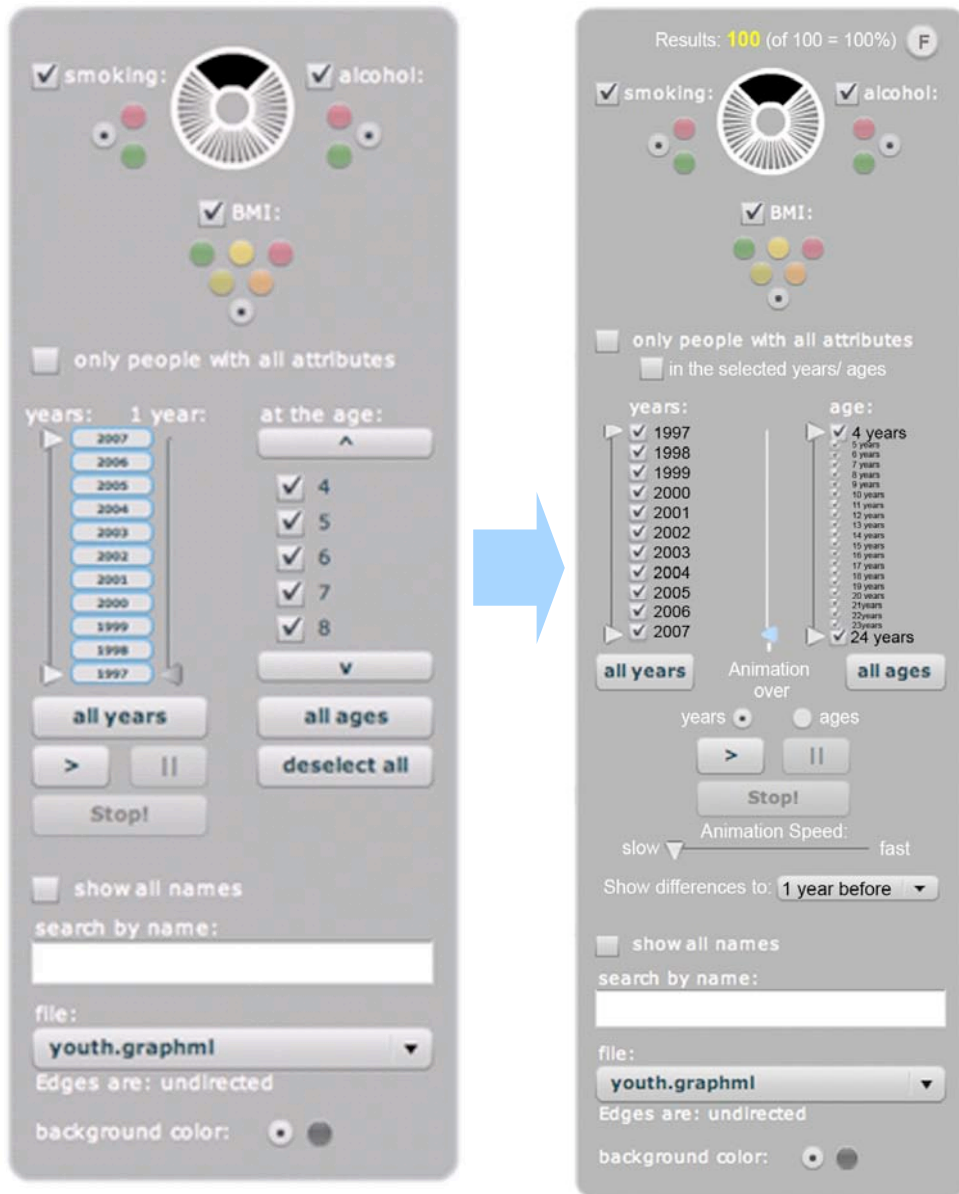
- ▶ insgesamt positiv
- ▶ Überblick durch Visualisierung gut abgeschnitten
- ▶ Attributfilter positiv bewertet
- ▶ Gesamtkonzept positiv bewertet



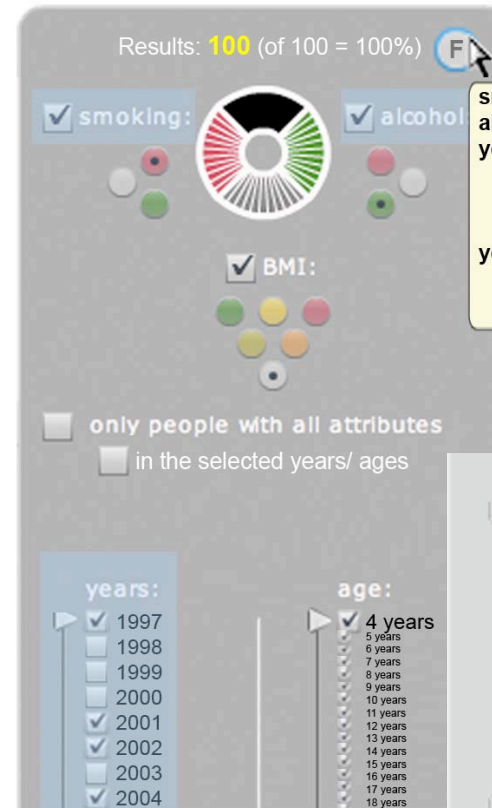
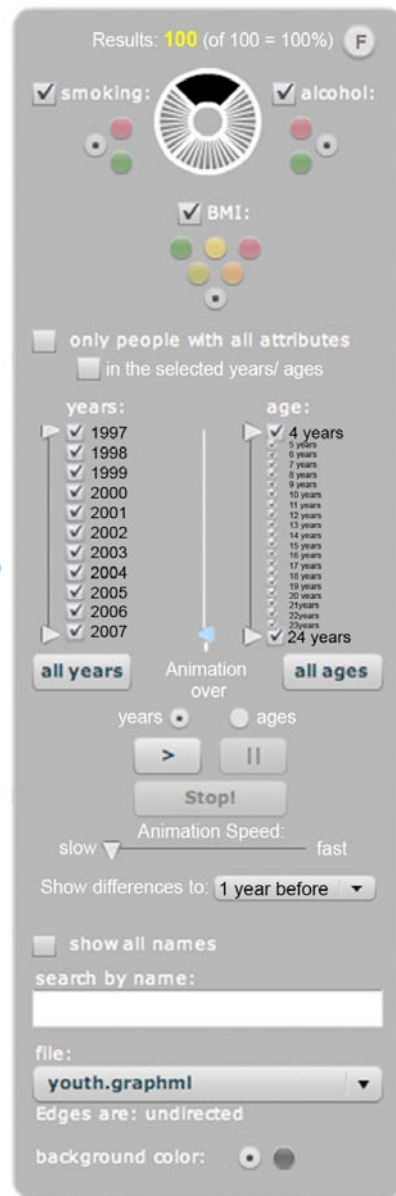
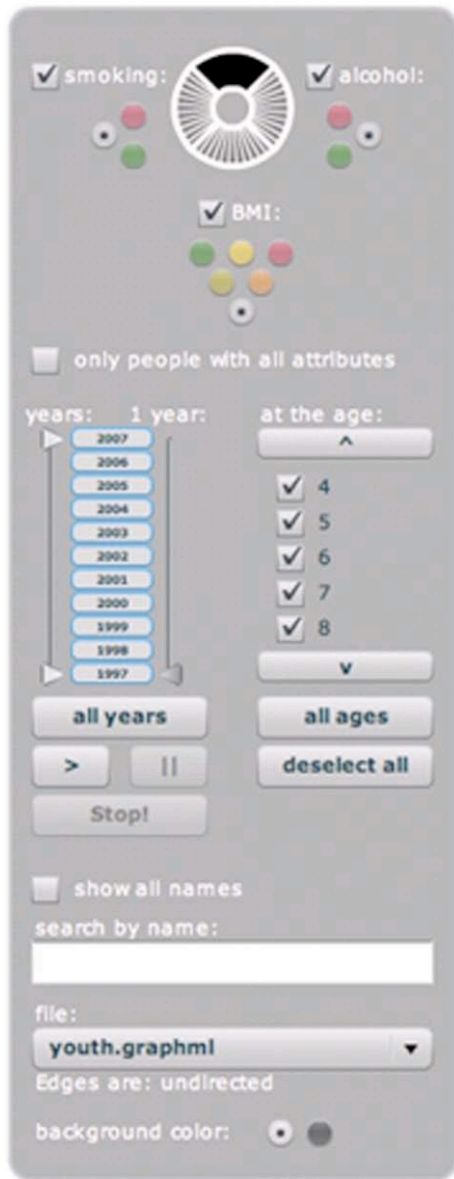
Befunde:

- ▶ **Aufgabenangemessenheit/ Selbstbeschreibungsfähigkeit:** Fehlende Unterstützung vom System/ unzureichendes Feedback:
 - ▶ Probleme bei der Auswertung von Treffern (Übersehen, Fehler beim Zählen)
 - ▶ Unsicherheiten bezüglich Filtereinstellungen/ Vergessen von getroffenen Einstellungen
 - ▶ Funktionsweise der Sucheingabe (Suche nach jeder Zeicheneingabe) nicht erkannt
- ▶ **Erwartungskonformität / Selbstbeschreibungsfähigkeit :** Unterschiedliche Bedürfnisse/ Erwartungen hinsichtlich des AND-Operators, Unklarheit bei der Einstellung
- ▶ **Bedienbarkeit** des Zeitfilters problematisch
- ▶ **Potential:** Animation für spezifische Tasks erfolgreich eingesetzt

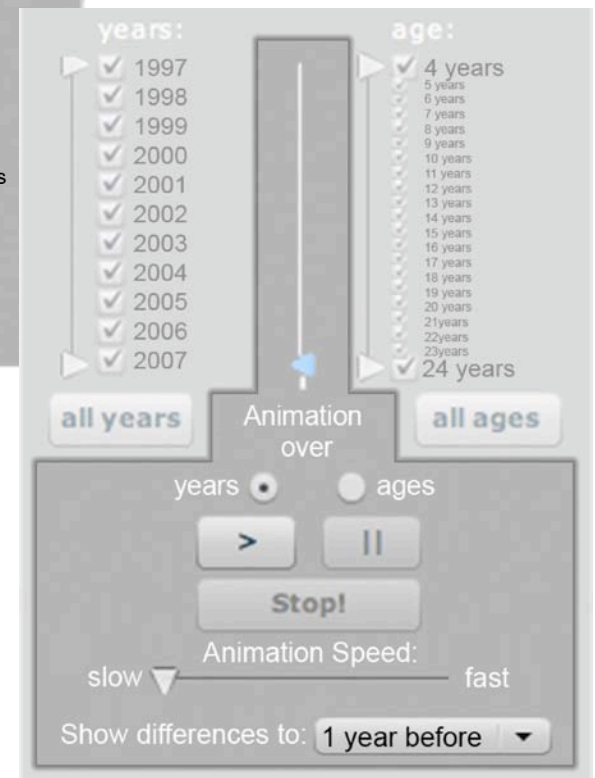
Redesign-Vorschlag



Redesign-Vorschlag



smoking: yes
 alcohol: no
 years selected:
 1997, 2001, 2002,
 2004, 2005, 2006
 2007
 years deselected:
 1998, 1999, 2000,
 2003



- ▶ Einlesen von weiteren Datensätzen bzw. anderen Datenformaten
- ▶ Manipulation und Speichern von Datensätzen
 - ▶ Veränderungen des Graphenlayouts
 - ▶ Extraktion von Subgraphen

- ▶ Einlesen von weiteren Datensätzen bzw. anderen Datenformaten
- ▶ Manipulation und Speichern von Datensätzen
 - ▶ Veränderungen des Graphenlayouts
 - ▶ Extraktion von Subgraphen
- ▶ Optimierung von Tooltips und Highlighting

Literaturverweise

[Aigner 2006]

Aigner, W. (2006): Visualization of Time and Time-Oriented Information: Challenges and Conceptual Design, Vienna University of Technology, Institute of Software Technology and Interactive Systems, PhD Thesis.

[Aigner et al. 2007]

Aigner, W.; Miksch, S.; Müller, W.; Schumann, H. & Tominski, C. (2007): Visualizing Time-Oriented Data - A Systematic View, Computers & Graphics, Vol. 31, No. 3. S. 401-409.

[Daassi et al. 2002]

Daassi, C.; Fauvet, M.; Nigay, L. (2002): Multiple Visual Representation of Temporal Data. In Proceedings of the 13th international Conference on Database and Expert Systems Applications (September 02 - 06, 2002). A. Hameurlain, R. Cicchetti, and R. Traunmüller, Eds. Lecture Notes In Computer Science, vol. 2453. S. 701-709.

[Jansen 2006]

Jansen, D. (2006): Einführung in die Netzwerkanalyse. Grundlagen, Methoden, Forschungsbeispiele. 3., überarbeitete Auflage. Wiesbaden.

[MacEachren 1995]

MacEachren, A.M. (1995): How Maps work: Representation, Visualization and Design. New York.

[Perer/Shneiderman 2008]

Perer, A.; Shneiderman, B. (2008): Integrating statistics and visualization. Case studies of gaining clarity during exploratory data analysis. In: SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2008), New York.

[Pfeffer 2008]

Pfeffer, J. (2008): Visualisierung sozialer Netzwerke. Erschienen in: Stegbauer, C. (Hrsg.), (2008): Netzwerkanalyse und Netzwerktheorie. Ein neues Paradigma in den Sozialwissenschaften. Wiesbaden. S. 231-238.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Noch Fragen oder Anregungen?

<mailto:Sonja.Oettl@htwchur.ch>

Sonja Öttl, M.A., M.Sc.

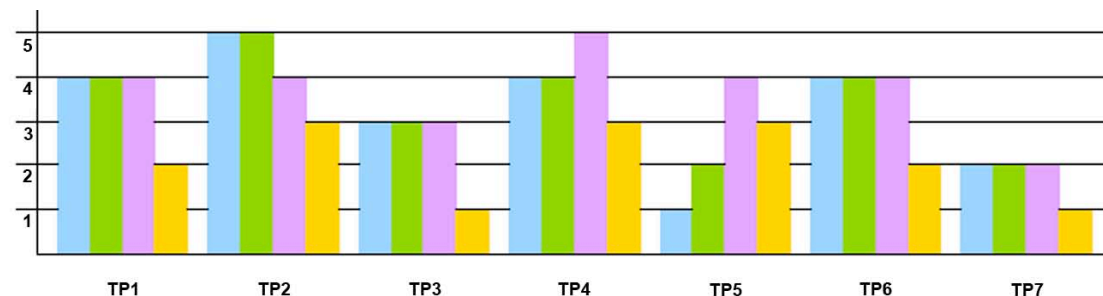
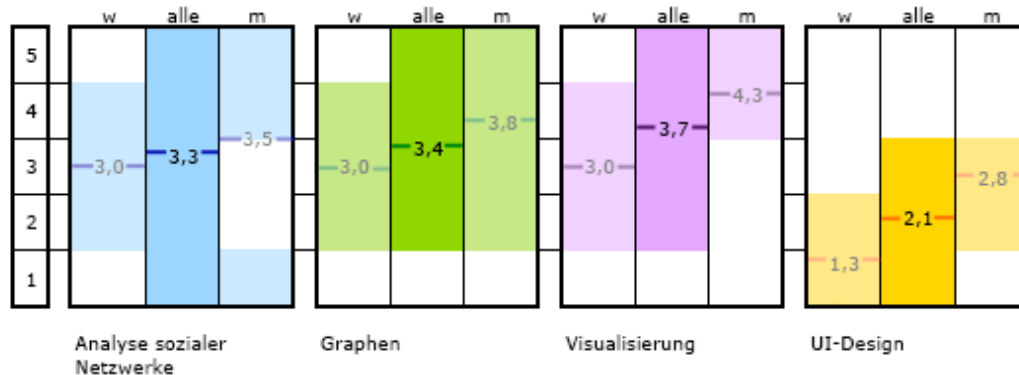
Testpersonen

7 Testpersonen:

- 3 Doktoranden/-innen Politikwissenschaften (PoINet Summerschool)
- 2 Doktoranden/-innen Algorithmik/ Graphen
- 2 Doktoranden/-innen Information Visualization/ Data Mining

Besonderheiten:

- 1 Testperson kein Muttersprachler/ -in
- 1 Testperson mit Rot-Grün-Schwäche



Definitionen:

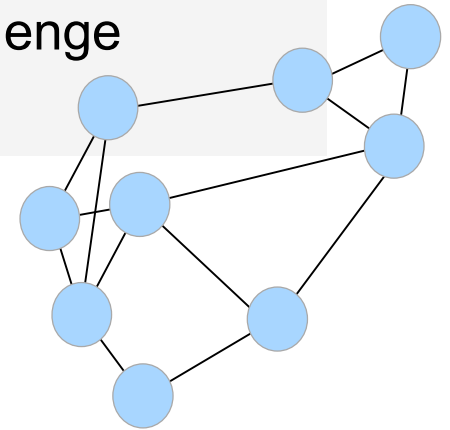
definierte Gruppe von **Akteuren und deren Beziehungen** zueinander, dargestellt durch:

eine „abgegrenzte Menge von Knoten oder Elementen und der Menge der zwischen ihnen verlaufenden sogenannten Kanten" [Jansen 2006:58]

Definitionen:

definierte Gruppe von **Akteuren und deren Beziehungen** zueinander, dargestellt durch:

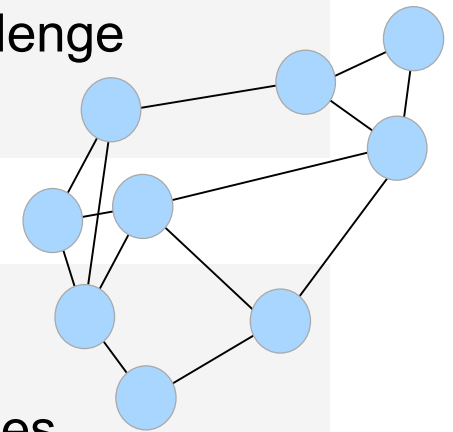
eine „abgegrenzte Menge von Knoten oder Elementen und der Menge der zwischen ihnen verlaufenden sogenannten Kanten“ [Jansen 2006:58]



Definitionen:

definierte Gruppe von **Akteuren und deren Beziehungen** zueinander, dargestellt durch:

eine „abgegrenzte Menge von Knoten oder Elementen und der Menge der zwischen ihnen verlaufenden sogenannten Kanten“ [Jansen 2006:58]

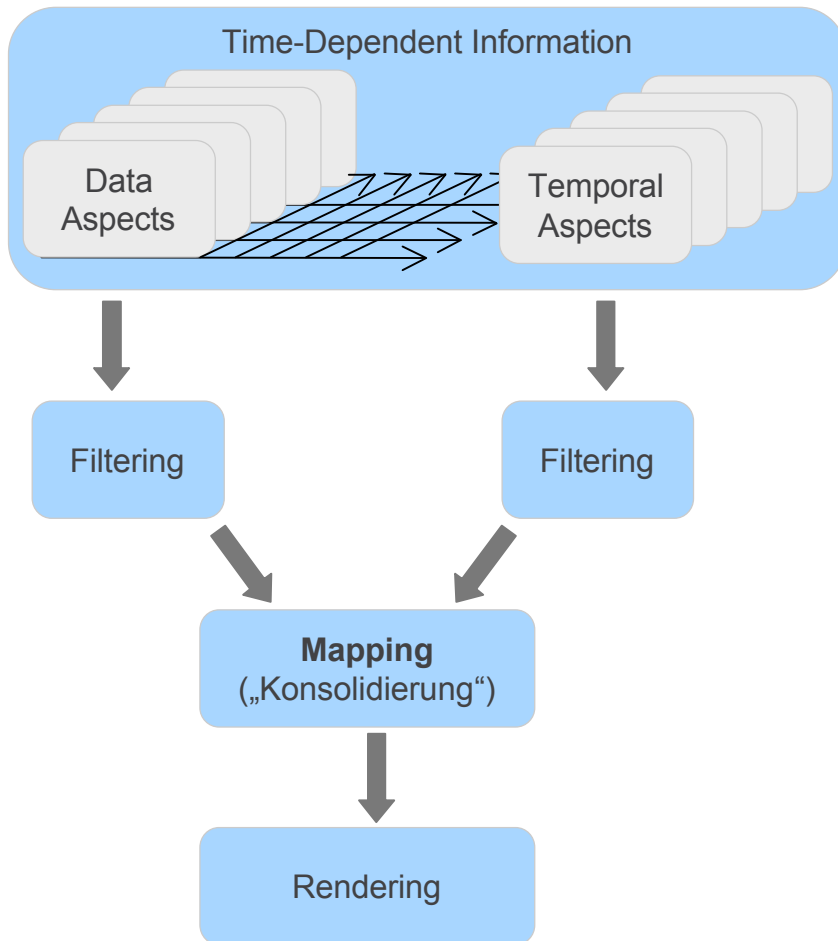


Ziele der Analyse struktureller Merkmale:

„die Entstehung und Veränderung von Strukturen über individuelles Handeln zu erklären“ [Jansen 2006:13]

Einsicht in **individuelle und gruppenspezifische** Handlungsweisen, bzw. Erkenntnisse über **Ursachen und Wirkungsweisen von Verhaltensmustern**

Visualisierung zeitabhängiger Daten



Aufgabe	Beschreibung
Navigation	Unterstützung gezielter wie auch explorativer Navigation (suchen und browsen)
Beobachtung	Beobachtung von Attributen, Entwicklungen und Mustern
Vergleich	Vergleich von Attributen, Entwicklungen und Mustern
Manipulation	Veränderung von Attributen/ Datenelementen

[Aigner 2006, MacEachren 1995]

Aufgabe	Beschreibung
Existenz	Kann zwischen Existenz und Nichtexistenz eines Elementes zu einem spezifischen Zeitpunkt unterschieden werden?
Zeitl. Ort	Kann das Auftreten eines Datenelements einem Zeitpunkt oder Intervall zugeordnet werden?
Zeitintervall	Kann die Länge der Existenz definiert werden?
Zeitl. Muster	Können Muster hinsichtlich des Auftretens eines Elements erkannt werden?
Änderungsrate	Kann die Attributausprägung über die Zeit hinweg fixiert werden?
Sequenz	Können zeitliche Abfolgen zwischen Datenelementen fixiert werden?
Synchronisation	Gibt es positive, zeitliche Korrelationen zwischen Datenelementen?

[Aigner 2006, Daassi 2002]

Bei der Exploration von zeitbasierten Daten in sozialen Netzen müssen dem Nutzer folgende Informationen zur Verfügung stehen:

- ▶ Strukturelle Merkmale des Graphen wie
 - ▶ Anzahl und Existenz von der Knoten und Kanten
 - ▶ Existenz von Clustern
 - ▶ Zentralitäten und Prestige
 - ▶ Etc.
- ▶ Attribute der Knoten und Kanten
- ▶ Die einzelnen Attributwerte zu unterschiedlichen Zeitpunkten
 - ▶ Existenz
 - ▶ Sequenzen und Muster