

Data Challenges

- Social Network Analysis (SNA)

Die keltischen Büschelquinare

Github Repository:
<https://github.com/Moritz921/DataChallenges-SoSe25>

Anna Windecker
Moritz Kowalski

Agenda

1. Datenbereinigung und SNA-Tools
2. Übersicht der verwendeten Algorithmen in Gephi
3. Social Network Analysis (SNA)
 - I. Handel zwischen allen Fundorten
 - II. Gruppe Nordost
 - III. Gruppe Südwest
 - IV. Austausch zwischen Nordost und Südwest Gruppe
4. Fazit

Agenda

1. Datenbereinigung und SNA-Tools
2. Übersicht der verwendeten Algorithmen in Gephi
3. Social Network Analysis (SNA)
 - I. Handel zwischen allen Fundorten
 - II. Gruppe Nordost
 - III. Gruppe Südwest
 - IV. Austausch zwischen Nordost und Südwest Gruppe
4. Fazit

Datenbereinigung und SNA-Tools

Datenbereinigung:

- Alle Münzen ohne Fundort oder ohne Typ nicht berücksichtigt
- Typ 1 verwendet und bereinigt:
BS 1 = BS Prototyp, BS 2 = BS A, BS 3 = BS B, ..., BS 9 = BS H
- Geodaten zu Fundorten selbst ermittelt

Tools zur Durchführung der SNA:

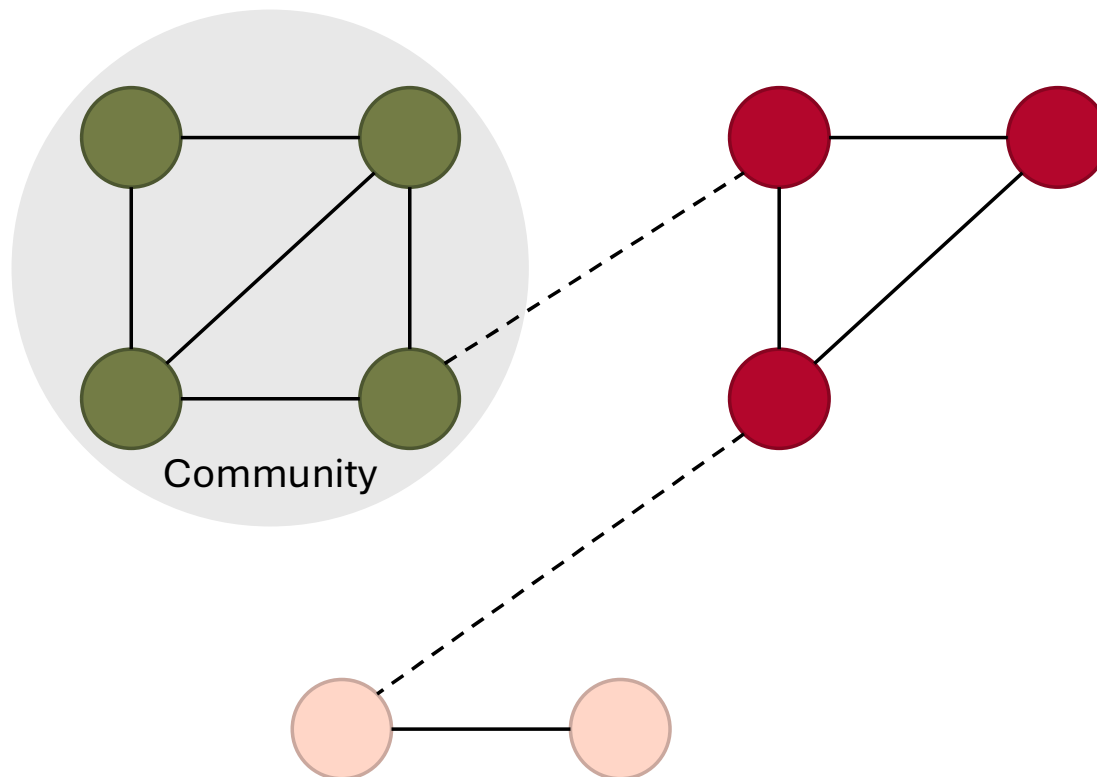
- Gephi: Erstellung der Netzwerke
- Orange: Abbildung der Knoten auf OpenStreetMap



Agenda

1. Datenbereinigung und SNA-Tools
2. Übersicht der verwendeten Algorithmen in Gephi
3. Social Network Analysis (SNA)
 - I. Handel zwischen allen Fundorten
 - II. Gruppe Nordost
 - III. Gruppe Südwest
 - IV. Austausch zwischen Nordost und Südwest Gruppe
4. Fazit

Modularity Class

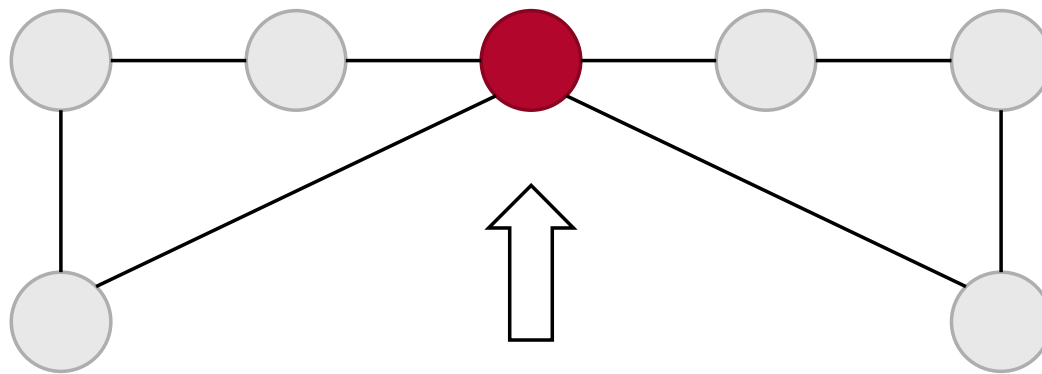


- **Communities** bestehen aus **eng verbundenen Knoten** (durchgezogene Linien)
- **Minimierung** der Verbindungen **zwischen den Communities** (gestrichelte Linien)

Louvain-Methode (zweiphasig):

1. **Lokal:** Verschiebe Knoten in benachbarte Communities, wenn Modularität steigt
2. **Global:** Fasse Communities zu Superknoten zusammen

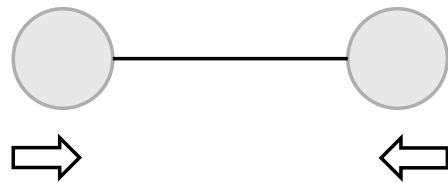
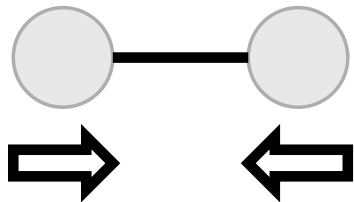
Betweenness Centrality



**Hohe
Betweenness**
= Brücke
zwischen
anderen Knoten

- Misst „**Vermittlungsrolle**“ im Netzwerk
- **Häufigkeit**, mit der ein **Knoten** auf den **kürzesten Pfaden** zwischen anderen Knoten liegt

ForceAtlas2



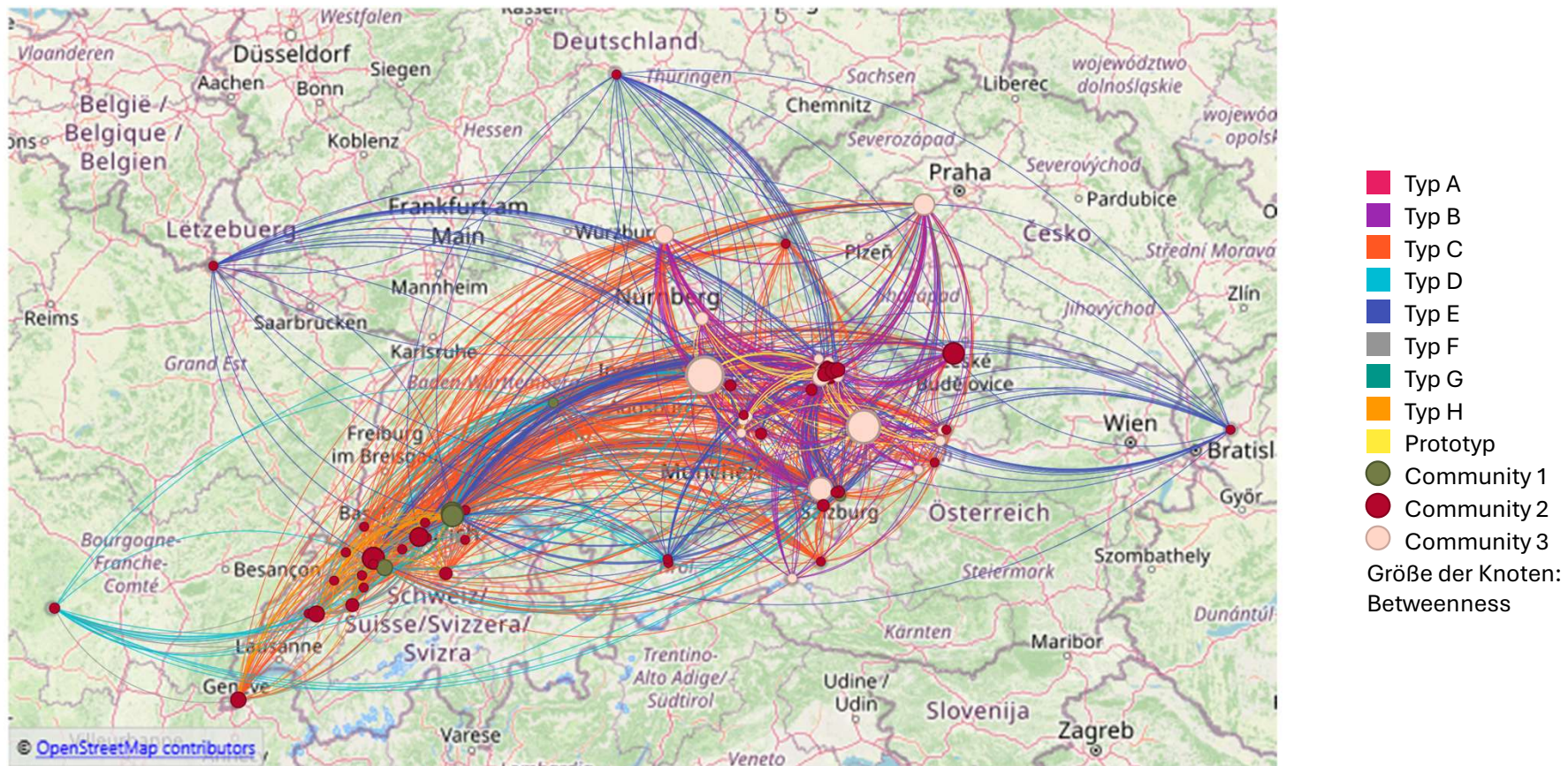
- **Knoten stoßen sich gegenseitig ab**, wenn sie **nicht direkt miteinander verbunden** sind
- **Knoten ziehen sich an**, wenn sie **durch eine Kante verbunden** sind
- Dichte Cluster ziehen sich zusammen
- Entfernte Gruppen stoßen sich ab

Ziel: Visuelle Trennung von Communities

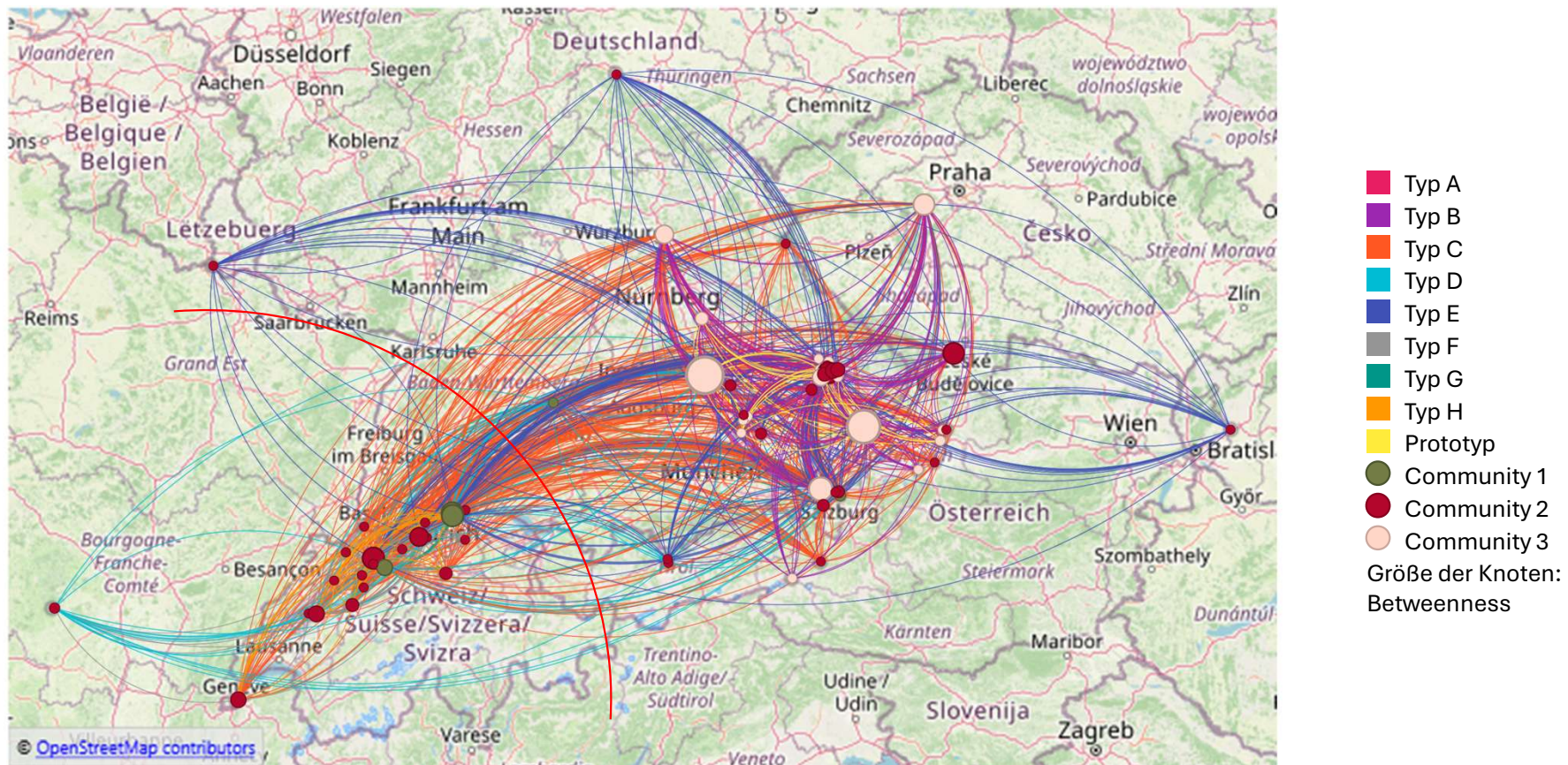
Agenda

1. Datenbereinigung und SNA-Tools
2. Übersicht der verwendeten Algorithmen in Gephi
3. Social Network Analysis (SNA)
 - I. Handel zwischen allen Fundorten
 - II. Gruppe Nordost
 - III. Gruppe Südwest
 - IV. Austausch zwischen Nordost und Südwest Gruppe
4. Fazit

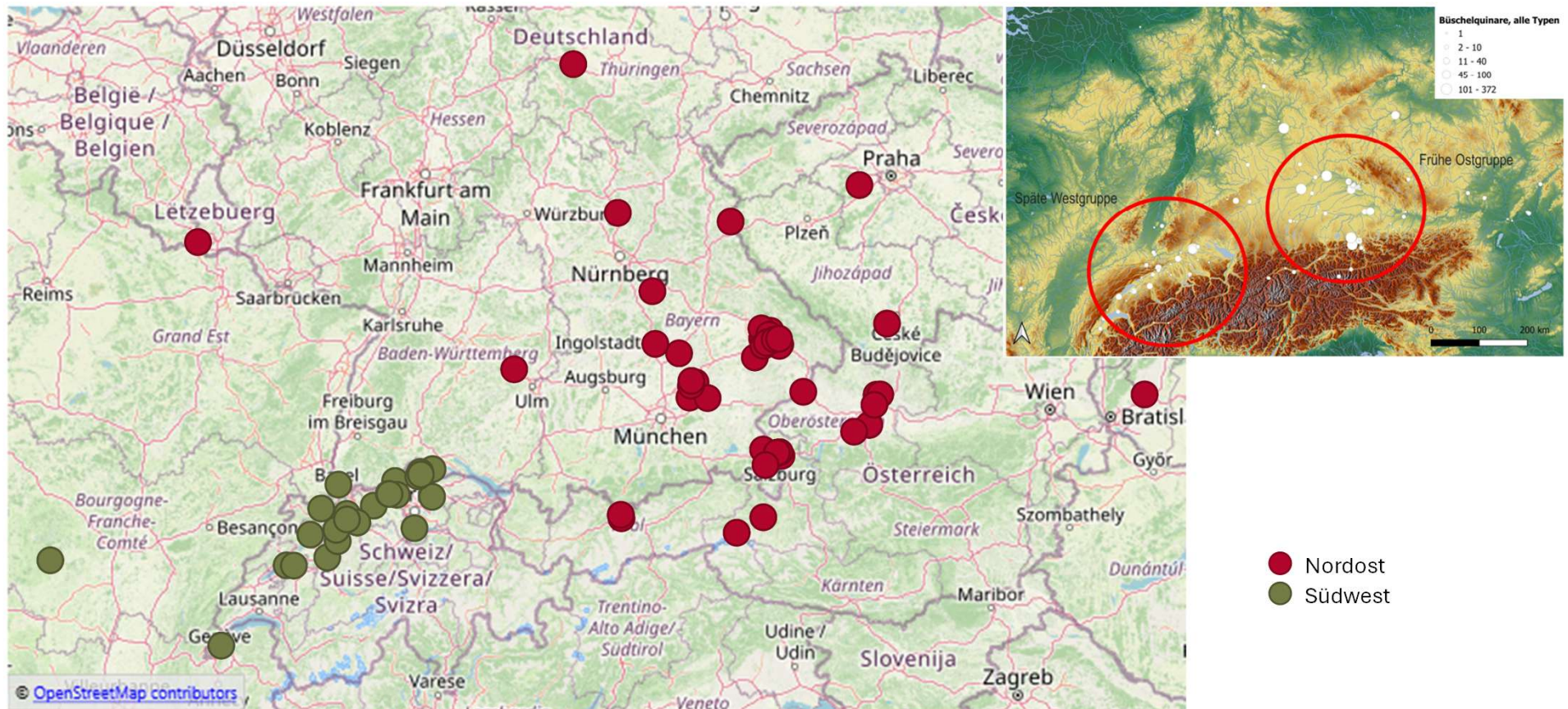
Handel zwischen allen Fundorten



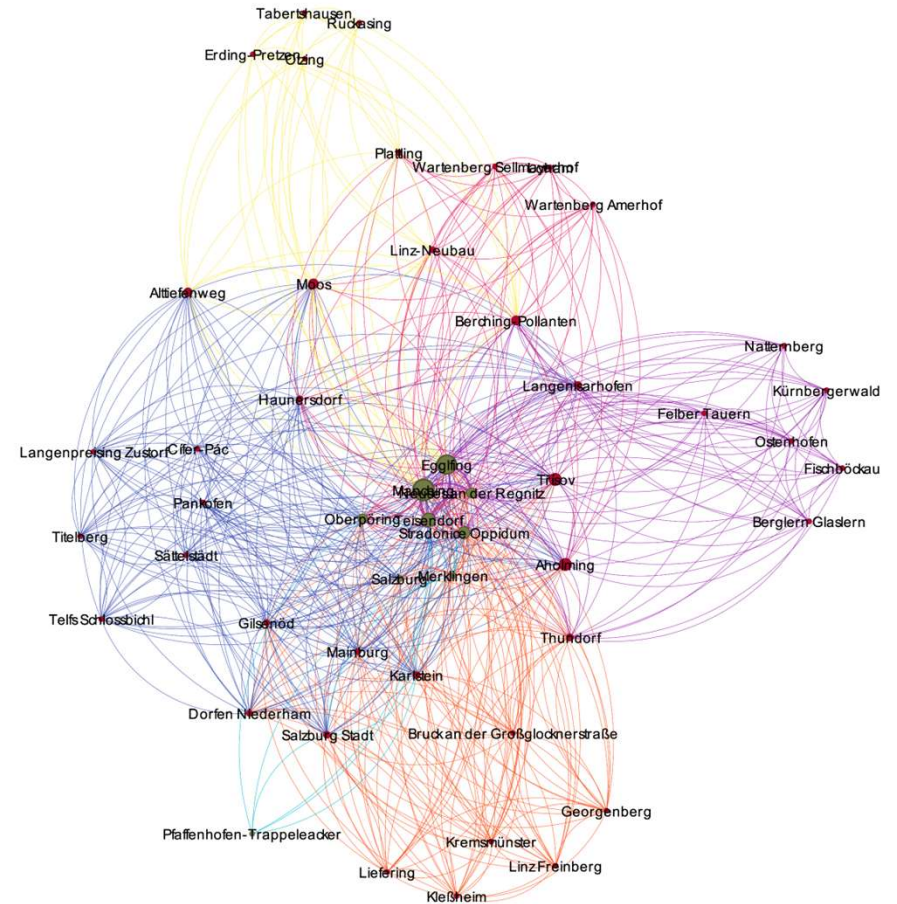
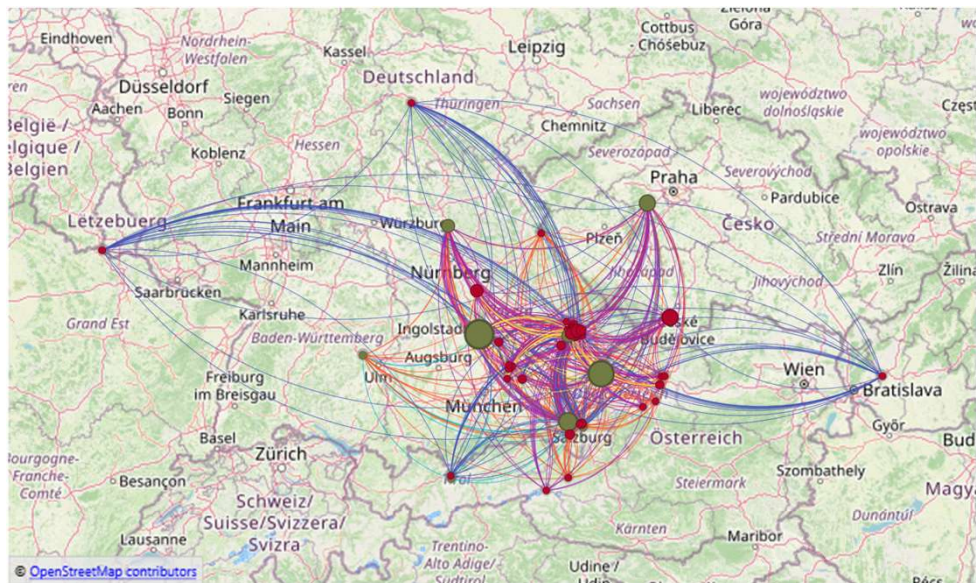
Einteilung in Nordost und Südwest Gruppe



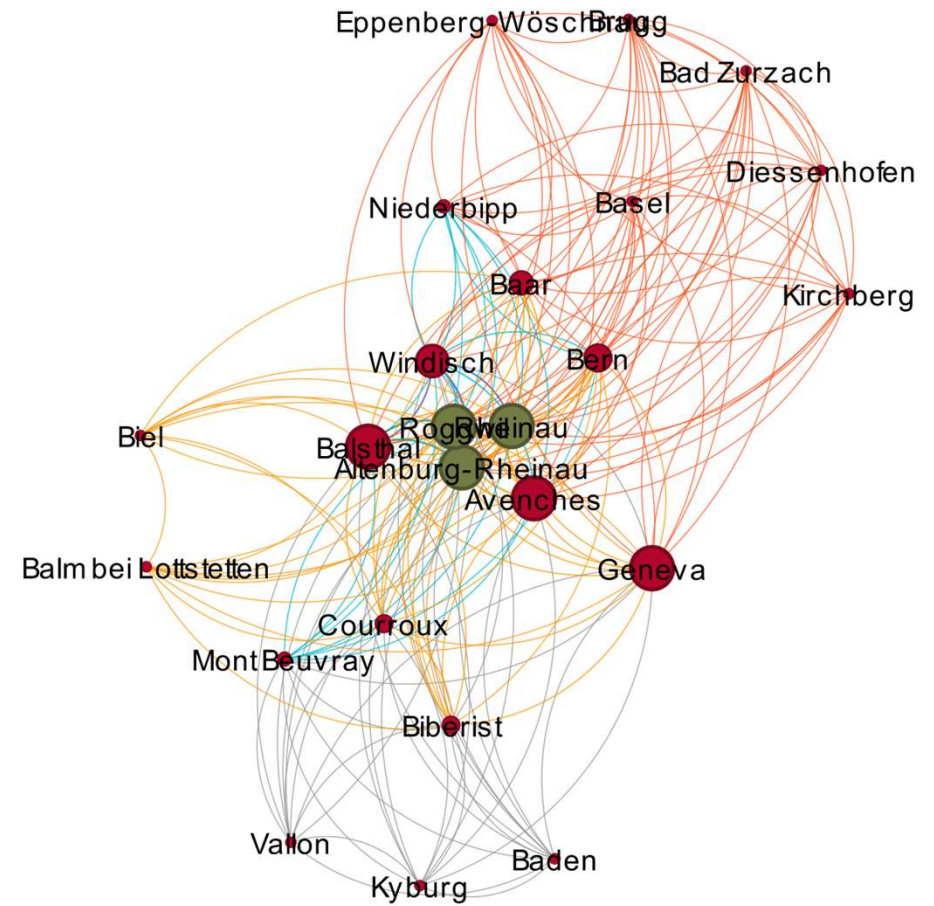
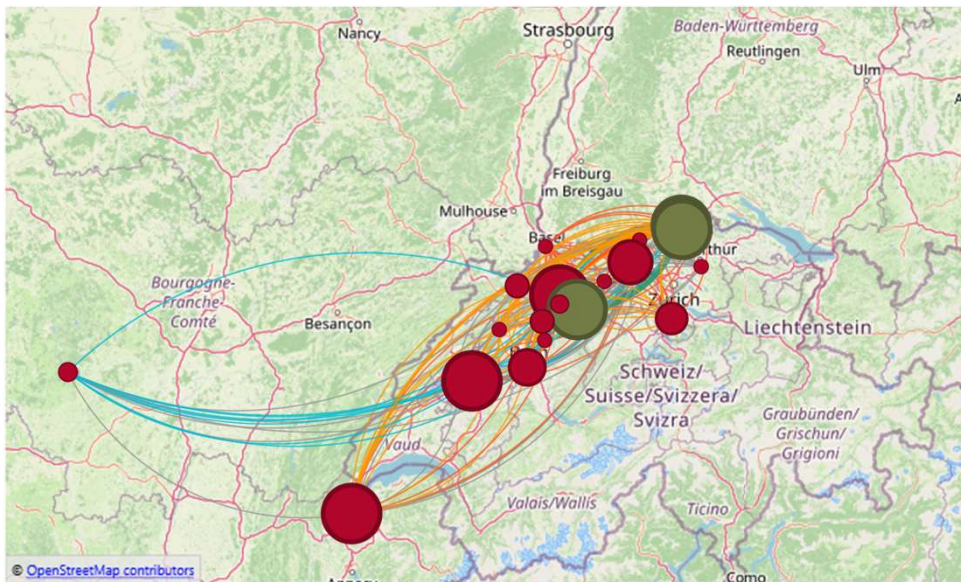
Einteilung in Nordost und Südwest Gruppe



Gruppe Nordost

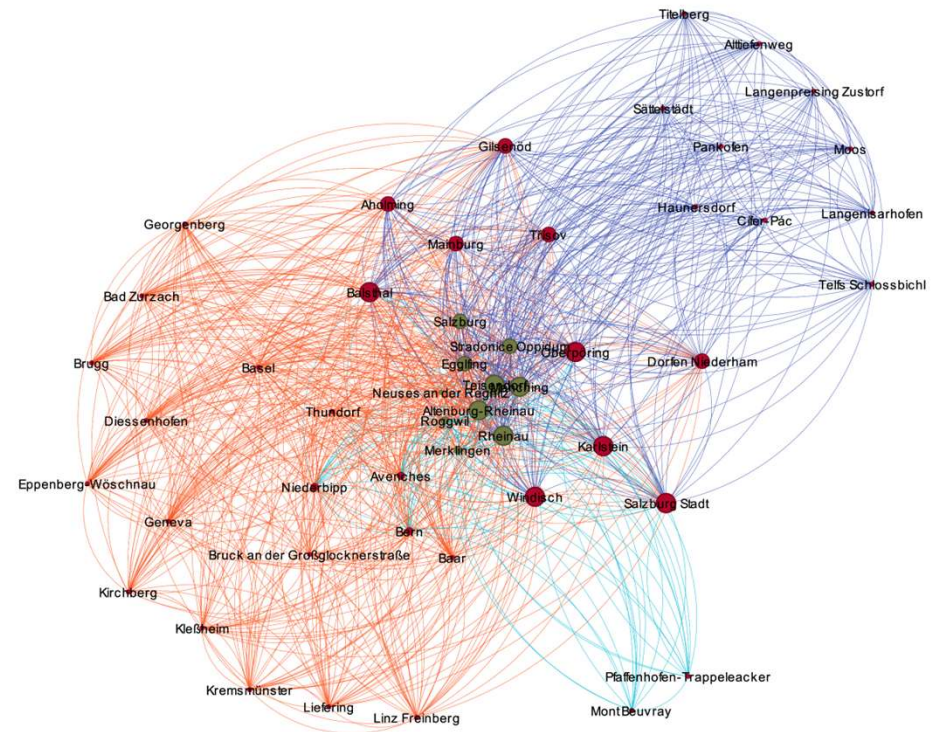
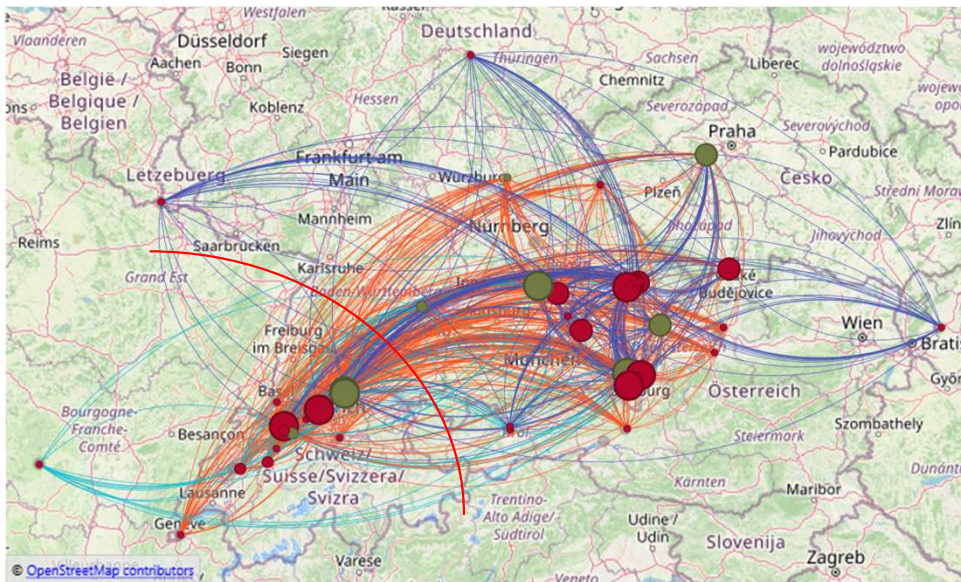


Gruppe Südwest



Austausch zwischen Nordost und Südwest Gruppe

- Münztypen C, D, E



Agenda

1. Datenbereinigung und SNA-Tools
2. Übersicht der verwendeten Algorithmen in Gephi
3. Social Network Analysis (SNA)
 - I. Handel zwischen allen Fundorten
 - II. Gruppe Nordost
 - III. Gruppe Südwest
 - IV. Austausch zwischen Nordost und Südwest Gruppe
4. Fazit

Fazit

- Besondere Städte mit hoher Betweenness Centrality:
 - **Manching** (Oppidum, 264 Münzen)
 - **Eggling** (Agglomeration, 127 Münzen)
- Austausch zwischen Nordost und Südwest fand wahrscheinlich statt
- Keine klare Trennung in (Nord-)Ost- und (Süd-)Westgruppe
- Ungerichtete Kanten erschweren Aussagen zur Austauschrichtung
- Rückschlüsse auf Herkunft/Ursprung der Münzen nur schwer möglich
- Ungleiche Anzahl an Münzen je Fundort erschwert Vergleichbarkeit
 - In Südwest-Gruppe deutlich weniger Münzen und Fundorte als in Nordost-Gruppe
 - An manchen Fundorten wurde nur eine einzige Münze gefunden

Quellen

Blondel, V. D., Guillaume, J.-L., Lambiotte, R., & Lefebvre, E. (2008). Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 2008(10), P10008.

<https://doi.org/10.1088/1742-5468/2008/10/P10008>

Brandes, U. (2001). A faster algorithm for betweenness centrality. *The Journal of Mathematical Sociology*, 25(2), 163–177. <https://doi.org/10.1080/0022250X.2001.9990249>

Jacomy, M., Venturini, T., Heymann, S., & Bastian, M. (2014). ForceAtlas2, a continuous graph layout algorithm for handy network visualization designed for the Gephi software. *PLOS ONE*, 9(6), e98679.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0098679>

Bildquellen:

Gephi. *The Open Graph Viz Platform*. <https://gephi.org/> , abgerufen am 23.07.2025

Orange Data Mining. *Workshops*. <https://orangedatamining.com/workshops/> , abgerufen am 23.07.2025

Data Challenges Vorlesungsfolien. https://moodle.studiumdigitale.uni-frankfurt.de/moodle/pluginfile.php/792461/mod_resource/content/1/2025-04-24_Data_Challenge_SS2025_Bueschelquinare.pdf , abgerufen am 23.07.2025

Danke für eure Aufmerksamkeit!
Habt ihr Fragen?

