

Universität Basel
Frühjahrssemester 2025

Übung: (De-)Coding History:
Einführung in die computergestützte Analyse historischer Quellen

Dozierende:
Dr. Ina Cathrin Serif,
Ismâil Muhammad Prada Ziegler, M.A.

Projektbericht

Philipp Hainhofer: Reiseberichte & Sammlungsbeschreibungen 1594–1636

Autor*innen:

Abdallah Hamed	abdallah.hamed@stud.unibas.ch
Gabor Kaibjanov	gabor.kaibjanov@stud.unibas.ch
Anna Nevina Gisiger	anna.gisiger@stud.unibas.ch
Arthur Stern	a.stern@stud.unibas.ch

Basel, im Juli 2025

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Forschungsfrage	4
3. Vorgehen und Notebooks	5
3.1. Voyant-Visualisierungen	5
3.2. Parsen des XHTML-Registers	6
3.3. Named Entity Recognition in TEI-XML-Berichten.....	8
3.4. Entity Matching in Linked Open Data	9
3.5. Geodaten & Visualisierung	9
3.6. Netzwerkanalyse und Visualisierung	11
3.6.1. Gephi: Knoten und Kanten	11
3.6.2. Visualisierung von Personennetzwerken	16
3.7. Objektbezogene Netzwerkanalyse	18
3.8. Einschränkungen des Projekts.....	20
3.8.1. Unvollständiger Quellenkorpus	20
3.8.2. Editionsbedingte Inkonsistenzen	21
3.8.3. Komplexe Datenstruktur	21
3.8.4. Begrenzte Aussagekraft kleiner Datenausschnitte	21
4. Fazit	22
5. Literaturverzeichnis.....	23
6. Abbildungsverzeichnis	23
7. Tabellenverzeichnis.....	24

1. Einleitung

Unser Projekt basiert auf dem Quellenkorpus der digitalen Edition von Philipp Hainhofers Reise- und Sammlungsbeschreibungen (1594–1636), die systematisch erschlossen und für computergestützte Analyse zugänglich gemacht worden sind. Das Projekt ist eine Kooperation zwischen der Herzog-August-Bibliothek (Wolfenbüttel) und der Universität Trier und wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert. Die digitale Edition erschliesst diese Quelle erstmals systematisch und macht sie für die computergestützte Analyse nutzbar.

Im Zentrum der Publikation stehen Philipp Hainhofers (1578–1647) Reisen an europäische Höfe, seine diplomatischen Missionen und Rolle als Kunstvermittler. Der in Augsburg geborene Kaufmann und Kunstagent war ein bedeutender Vermittler im Europa nördlich der Alpen. Dank seinem Studium in Italien verfügte er über umfangreiche Sprachkenntnisse, welche ihm eine Tätigkeit ermöglichten. Er war im Auftrag verschiedener Adliger, Diplomaten und Städten tätig – unabhängig von deren Konfession – und pflegte ein weit verzweigtes Netzwerk. Wie dies Michael Wenzel bezeichnet, bewegte sich Hainhofer „[a]ls cultural broker [...] zwischen Politik, Diplomatie, Kunsthandel und höfischer Kultur“.¹ Hainhofer vermittelte nicht nur Kunstobjekte, Bücher und Möbel, sondern auch Wissen und Kontakte. Der Kaufmann dokumentierte seine Reisewege, schrieb über Begegnungen und Handel. Seine Reiserelationen und Sammlungsbeschreibungen bieten detaillierte Einblicke in die wirtschaftlichen, kulturellen und politischen Netzwerke im Heiligen Römischen Reich des 17. Jahrhunderts. Sie bilden den Kern seines schriftlichen Nachlasses und sind eine wertvolle Quelle für die Kunstgeschichte, die Geschichtswissenschaften sowie die angrenzenden Disziplinen.

Der Zweck des Editionsprojekts ist die digitale Erschließung dieser Reiseberichte: durch Faksimiles, Volltexte, kritische Apparate und Sachkommentare. Stand Juli 2025 sind bereits 15 Berichte im Zeitraum von 1603 bis 1636 digital ediert und veröffentlicht worden;² weitere fünf folgen bis zum geplanten Projektabschluss im Jahr 2029.

Neben der quellenkritischen Aufbereitung verfolgt das Projekt zwei wissenschaftliche Leitziele: die Untersuchung kultureller Vermittlung in einem von politischen und religiösen Konflikten geprägten Europa sowie ein interdisziplinärer

¹ Michael Wenzel (Hg.), «Einführungstext der Edition und Datensammlung zur Kunst- und Kulturgeschichte der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts», Wolfenbüttel: Herzog August Bibliothek, 2020–2025, S. 2.

² München 1603/1611/1612/1613/1636; Eichstätt 1611; Nürnberg 1612; Regensburg 1613; Neuburg 1613/1614; Wildbad Heidelberg Durlach 1615; Stuttgart 1616/1621; Stettin 1617; Innsbruck 1628 (nur XML-Datei).

Ansatz in der Forschungsarbeit, der historische und kunsthistorische Perspektiven vereint.³

Der Quellenkorpus umfasst über vier Jahrzehnte Reisetätigkeit und zahlreiche europäische Regionen. Zudem zeichnet er sich durch eine grosse zeitliche und räumliche Spannweite aus. Dies bietet eine ideale Grundlage, um Personennetzwerke oder Geovisualisierungen sichtbar zu machen.

Die Edition der Herzog August Bibliothek eignet sich sehr gut für die computergestützte Analyse mittels Named Entity Recognition: Die Berichte liegen im XML-Format bereits strukturiert vor und können nach Personen, Ortsnamen, Objekten und Körperschaften durchsucht und ausgewertet werden. Zudem enthält die Edition ein Register, in dem diese Entitäten aufgelistet und mit Metadaten (z.B. Angaben zur Tätigkeit und Konfession für Personen oder GeoNames-IDs für Ortschaften) versehen sind. Eine Linked-Open-Data sorgt für die Verknüpfung von Berichten mit den Informationen aus dem Register. Sowohl das Register als die LOD-Datei werden fortlaufend mit Daten aus den bearbeiteten Berichten ergänzt.

Um zur Edition zu gelangen, gehen Sie auf die Seite <https://hainhofer.hab.de/informationen-zur-edition/downloads> und klicken Sie auf die ZIP-Datei V22: Juli 2025. Laden Sie auch die Linked Open Data *hainhofer-lod.xml* herunter. Alternativ können Sie auf folgendes Repositorium zurückgreifen: <https://heidata.uni-heidelberg.de/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.11588/DATA/DVU14P>.

2. Forschungsfrage

Die zentrale Forschungsfrage unseres Projekts lautet:

Wie verändern sich Philipp Hainhofers Geschäftsbeziehungen über die Zeit? Wie verhalten sich dazu der Stand und die Konfession der Personen, denen er auf seinen Reisen begegnet?

Uns schien es geeignet, die Angaben zum Stand und der Konfessionszugehörigkeit der Personen aus verschiedenen Berichten auszuwerten und zu vergleichen. Es interessiert uns auch, ob und wie sich seine Kontakte im Kontext politischer Entwicklungen ändern – zum Beispiel durch den Dreissigjährigen Krieg (1618–1648) oder konfessionelle Spannungen. Es geht also darum, Muster in seinen Bewegungen und Begegnungen zu erkennen.

³ Kommentierte digitale Edition der Reise- und Sammlungsbeschreibungen Philipp Hainhofers (1578–1647), URL: <https://www.hab.de/kommentierte-digitale-edition-der-reise-und-sammlungsbeschreibungen-philipp-hainhofers-1578-1647/> (zuletzt aufgerufen am 31.07.2025).

3. Vorgehen und Notebooks

In diesem Abschnitt wird der methodische Ansatz unseres Projekts schrittweise und mit Beispielen erläutert. Die entsprechenden Notebooks mit den Python-Codes finden Sie hier:

- Normdatenverknüpfung und Metadatenanreicherung für Personen in einzelnen Berichten (Kapitel 3.2. bis 3.4.): https://github.com/SternArthur1/Hainhofer/blob/main/Notebooks/01_persons_metadata.ipynb
- Geodaten und -visualisierungen (Kapitel 3.5. und 3.6.): https://github.com/SternArthur1/Hainhofer/blob/main/Notebooks/02_geodata_visualization.ipynb
- Objektbezogene Netzwerkanalyse (Kapitel 3.8.): https://github.com/SternArthur1/Hainhofer/blob/main/Notebooks/03_object_analysis.ipynb

3.1. Voyant-Visualisierungen

Zuerst wurde das Voyant-Tool bemüht, um häufig vorkommende Begriffe in den Berichten zu identifizieren und so erste inhaltliche Schwerpunkte und mögliche Ansatzpunkte für die vertiefende Analyse zu erkennen. Zwecks einer aussagekräftigeren Analyse wurden Stopp-Wörter eingesetzt.



Abbildung 1. Häufigkeitsverteilung der im Bericht 'München 1613' erkannten Entitäten

Von allen Entitäten kommen Adelstitel, Personen- und Ortsnamen scheinen in Hainhofers Reiseberichten am häufigsten. Neben der (oft inkonsistenten) Rechtschreibung des Autors fiel es uns aber auf, dass Voyant statt ganzer Wörter auch Wortteile (z.B. «[f]ürstlicher», «[Durchl]eucht») ausgibt. Dies hängt damit zusammen, dass Hainhofer in seinen Handschriften oft Kürzungen verwendete, welche in der digitalen Edition mittels Extensions-Tags zu vollen Wörtern ergänzt wurden. Das erschwert aber eine korrekte Entitätserkennung, da die Tags mitten in einem Wort eingestrichelt sind.

Das Voyant-Tool half uns dabei, die Fragestellung in der Ebene der Personennetzwerke zu formulieren, war jedoch nicht ausreichend instruktiv, um die Informationen für die Evaluation der Berichte weiterzuverwenden. Das lag nicht zuletzt daran, dass die Häufigkeit der häufigsten Entitäten pro Bericht im tiefen einstelligen Bereich lag und somit nicht aussagekräftig war.

3.2. Parsen des XHTML-Registers

Aus diesem Grund entschieden wir uns, zuerst mit dem Personen-, Orts- und Objektregister der digitalen Edition zu arbeiten, da es einen guten Einstieg in die Struktur der Metadaten sowie eine Grundlage für eine Präzisierung der Fragestellung bot. Das Register steht im XHTML-Format zur Verfügung und umfasst vier Abschnitte: ein Personen-, Orts-, Objekt- und Körperschaftsregister. Die Metadaten zu diesen Entitäten, welche stets mit deren Standardbezeichnung verknüpft sind, können aus dem Register durch XPath-Ausdrücke extrahiert werden.

```
<div class="entry">
  <h1 class="prefname">Hans von Aachen</h1>
  <div class="birthdeath">
    <p>* 1552<br />† 1615</p>
  </div>
  <div class="categorycontainer">
    <h2 class="catprefix">Kategorien</h2>
    <ul>
      <li><a href="https://hainhofer.hab.de/register/klassifikation-zum-personenregister#malerei">Künstler: Malerei</a></li>
    </ul>
  </div>
  <div class="faithcontainer">
    <h2>Konfession</h2>
    <ul>
      <li>katholisch</li>
    </ul>
  </div>
```

Abbildung 2. Struktur des Personenregisters: Personennamen (gelb) sind mit Lebensdaten (rot), Angaben zum Stand (blau) und Konfession (lila) verknüpft

```

<div class="entry">
  <div>
    <h1 class="prefname">München</h1>
    <div class="variantcontainer">
      <h2 class="variantnameprefix">Andere Namen</h2>
      <ul class="variantnames">
        <li class="variantname">Monachum</li>
        <li class="variantname">Münch</li>
        <li class="variantname">Minichen</li>
      </ul>
    </div>
    <div class="uricontainer">
      <h2 class="urishead">Externe Ressourcen</h2>
      <ul class="uris">
        <li>GeoNames: <a href="http://sws.geonames.org/2867714/">2867714</a></li>
        <li>Sandrart.net: <a href="http://ta.sandrart.net/-place-234">234</a></li>
        <li>Getty Thesaurus of Geographic Names (TGN): <a href="http://vocab.getty.edu/page/tgn/7004333">7004333</a></li>
        <li>Gemeinsame Normdatei (GND): <a href="https://d-nb.info/gnd/4127793-4">4127793-4</a></li>
      </ul>
    </div>
  </div>

```

Abbildung 3. Struktur des Ortsregisters: Ortsnamen (gelb) sind mit Geonames-ID verknüpft

Stand Juli 2025 sind im Personenregister 4046 Personen verzeichnet. Sie sind 19 Klassen zugeteilt, zu denen bspw. Aristokratie und Hofleute, Kaufleute, Gelehrte, Künstler*innen, Sammler*innen, aber auch historische Persönlichkeiten und mythologische Figuren zählen. Darüber hinaus sind im Personenregister oft auch Lebensdaten und eine Angabe zur Konfession (katholisch, protestantisch, christlich allgemein, andere) zu finden. Konvertierte Personen sind in der Kategorie *Konfession* mit Mehrfachangaben vermerkt. Die Religionszugehörigkeit zum Zeitpunkt der Verfassung des Berichts sowie ihre Änderung mit der Zeit lassen sich nicht feststellen und werden deshalb in diesem Projektbericht nicht näher behandelt.

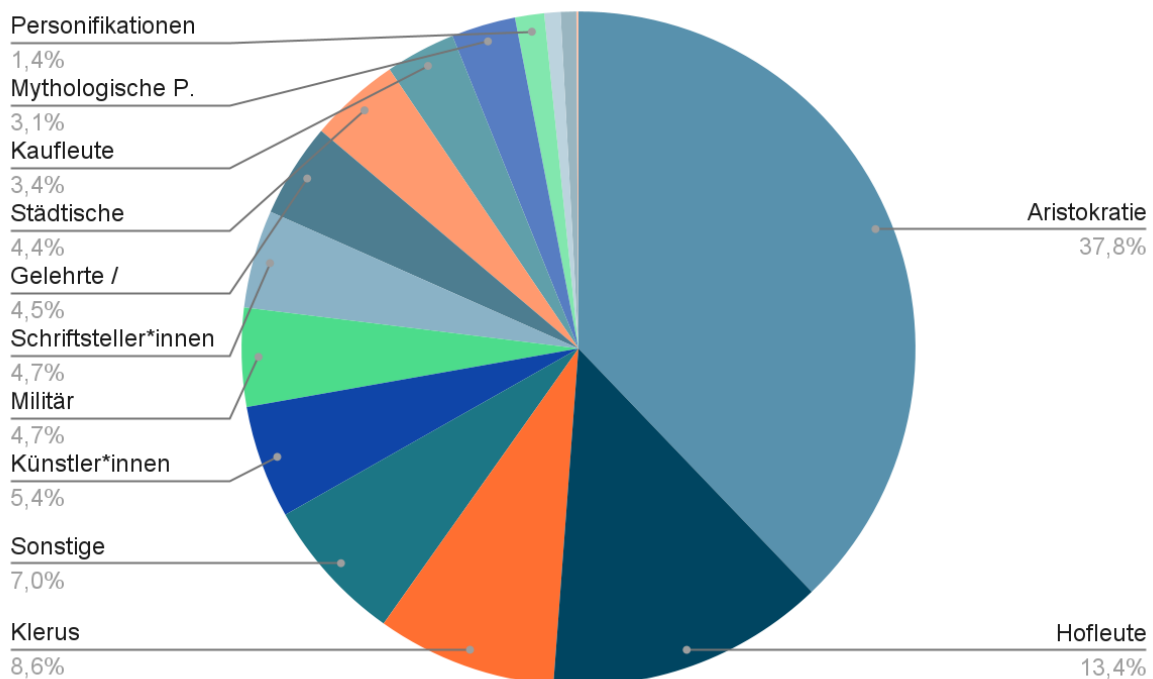


Abbildung 4. Verteilung der Stände/Tätigkeit im Personenregister (3157 erfasste Einträge)

Eine erste Auswertung des Personenregisters zeigt, dass Hainhofers Netzwerk sich zu mehr als zur Hälfte aus Personen hohen Rangs zusammensetzte. Als Vermittler

und Kunstagent hatte er auch mit Künstler*innen, Schriftsteller*innen, Gelehrten und dem Klerus zu tun. Sein soziales Umfeld war auch überwiegend katholisch, wie dies der folgenden Grafik entnommen werden kann. Personen protestantischer Konfession waren in seinem Milieu aber auch prominent vertreten.

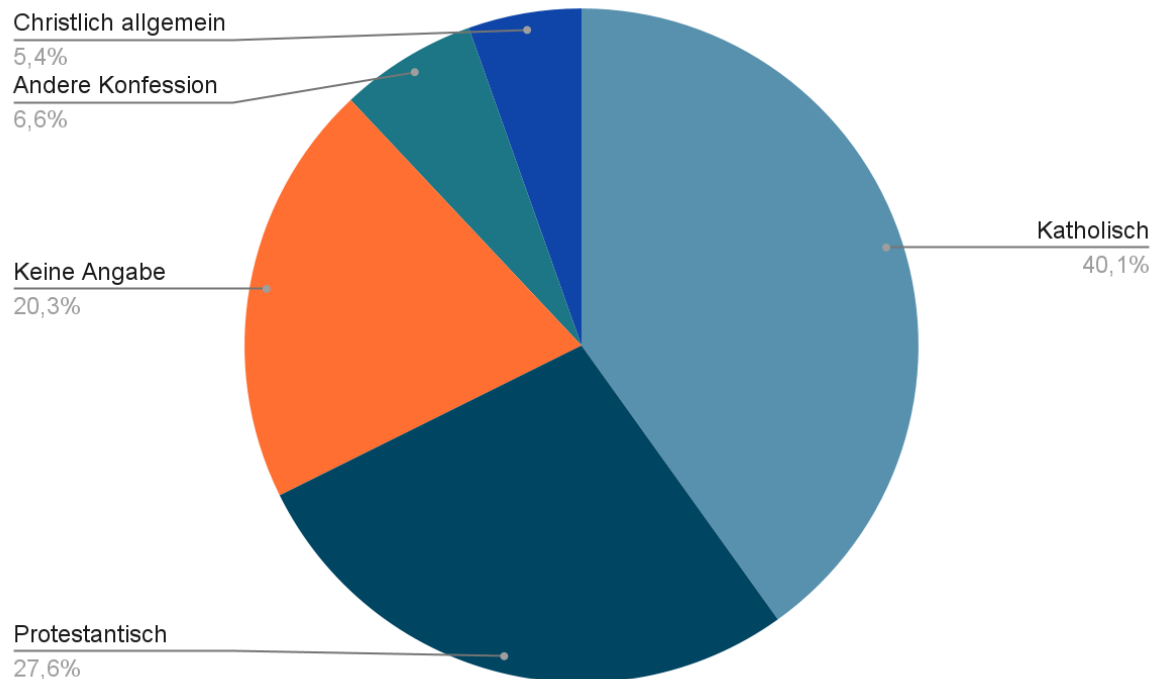


Abbildung 5. Verteilung der Konfessionen im Personenregister (3297 erfasste Einträge)

3.3. Named Entity Recognition in TEI-XML-Berichten

Sobald die Analyse des Registers abgeschlossen war, widmeten wir uns der Auswertung der TEI-XML-Berichte, um die dort vorkommenden Entitäten mit den Metadaten des Registers anzureichern. Dafür wurden Dataframes und Excel-Tabellen erstellt, da sie für Verknüpfungen verschiedener Datensätze sehr geeignet, klar strukturiert und übersichtlich sind.

In den Berichten haben wir nach Personen und Orten mit dem Attribut *present* gesucht. *Present* impliziert – im Gegenteil zu *remote*, das eine Referenz oder Erwähnung bezeichnet –, dass eine Entität einen unmittelbaren Bezug zur Handlung hat. Es war wichtig, bei dieser Suche Editionscommentare oder fremde Notizen auszuschliessen.

Neben der gibt es im Attribut vieler Entitäten einen zu einem Ort oder einer Person einen Uniform Resource Identifier (URI). Dieser wird es uns ermöglichen, Entitäten mit ihren Standardbezeichnungen und folglich den Metadaten aus dem Register (wie z.B. Konfession oder Geonames-ID) zu verknüpfen.


```

<lem>Jch</lem>
<rdg wit="#muenchen_bayhsta" n="fol. 1v"/>
</app> werde disen tag schwerlich mehr<lb/>könden für Jhne kommen, Er wölle aber
den tag<lb/>Hernach, mein ankunfft anzaigen, soll mich<lb/>nur in meiner Herberg <app>
<lem>zum</lem>
<rdg wit="#muenchen_bayhsta" n="fol. 1v">beim</rdg>
</app>
<rs type="place" role="present" ref="plc:muenchen_goldenes_kreuz">guldin
Creütz</rs><lb/><app>
<lem>beÿm</lem>
<rdg wit="#muenchen_bayhsta" n="fol. 1v">zum</rdg>
</app>
<rs type="person" role="present" ref="psn:veit_abel">Abel</rs> gedulden.</p>

```

Abbildung 6. Struktur der TEI-XML-Entitäten: Attribute (blau) mit eindeutigen URIs (gelb) bezeichnen die Art der Entitäten

3.4. Entity Matching in Linked Open Data

Die Linked Open Data (LOD) der digitalen Edition verfügt über ein Resource Description Frameworks (RDF) und ist der letzte Baustein in der Normdatenverknüpfung von Personennennungen. Bislang fehlte der Bezug zwischen den Standardbezeichnungen der Entitäten und den zusammenhängenden URIs.

```

<rdf:Description rdf:about="https://d-nb.info/gnd/118462366X">
  <rdf:type rdf:resource="http://erlangen-crm.org/current/E21_Person"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Person"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://schema.org/Person"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.wikidata.org/entity/Q5"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>
  <schema:mainEntityOfPage>https://hainhofer.hab.de/register/personen/veit_abel</schema:mainEntityOfPage>
  <rdfs:label>Veit Abel</rdfs:label>
  <ecrm:P67i_is_referred_to_by rdf:resource="https://hainhofer.hab.de/reiseberichte/muenchen1611#fol115v"/>
  <ecrm:P67i_is_referred_to_by rdf:resource="https://hainhofer.hab.de/reiseberichte/muenchen1612#fol1313v"/>
  <ecrm:P67i_is_referred_to_by rdf:resource="https://hainhofer.hab.de/reiseberichte/muenchen1613#fol115r"/>
  <ecrm:P67i_is_referred_to_by rdf:resource="https://hainhofer.hab.de/reiseberichte/muenchen1613#fol115v"/>
  <gndo:dateOfDeath rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">ca. 1630</gndo:dateOfDeath>
</rdf:Description>

```

Abbildung 7. Struktur der LOD-XML-Datei: Entitäten (blau) sind mit einer URL verlinkt, die die URI (gelb) enthält.

3.5. Geodaten & Visualisierung

Für die geobasierte Analyse wurden die geografischen Koordinaten der erfassten Orte über den Dienst Geonames aufgerufen. Die Datenverknüpfung erfolgte sowohl über das Register als auch über die LOD-Datei. Die Visualisierung der besuchten Orte wurde mit Folium ausgeführt.

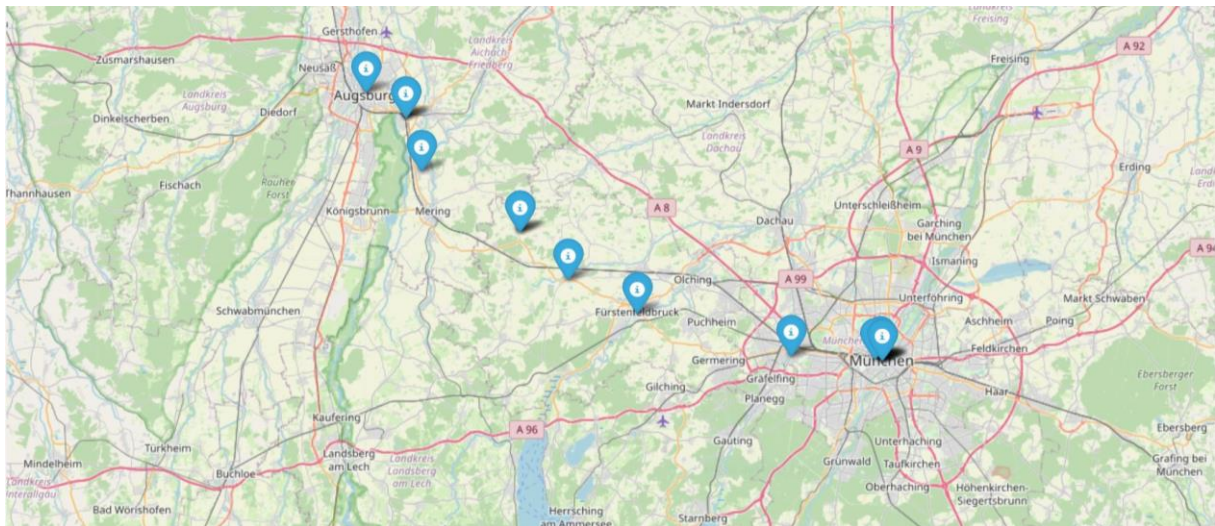


Abbildung 8. Reisebericht 'München 1603', Reiseroute. Startpunkt: München, Endpunkt: Augsburg.

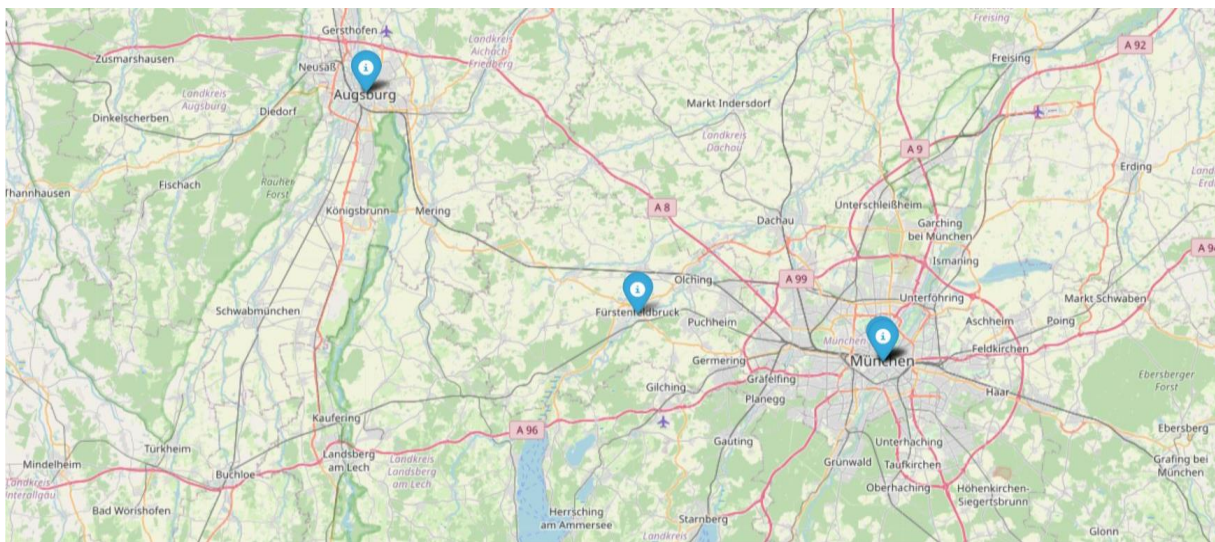


Abbildung 9. Reisebericht 'München 1613', Reiseroute. Start- und Endpunkt: Augsburg.

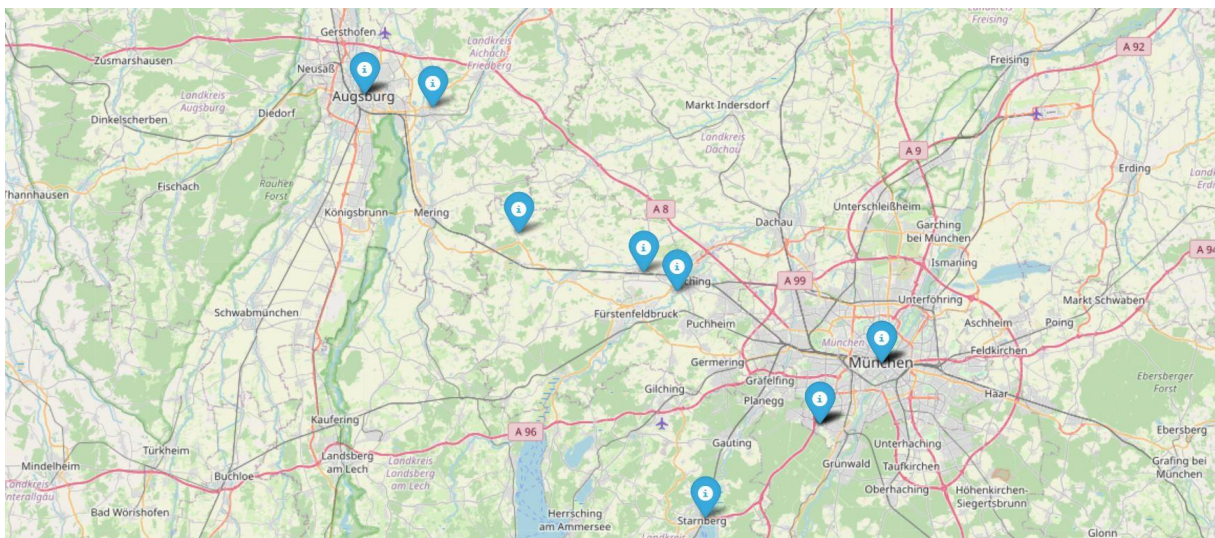


Abbildung 10. Reisebericht 'München 1636', Reiseroute. Startpunkt: München, Endpunkt: Augsburg.

3.6. Netzwerkanalyse und Visualisierung

Die Visualisierung von Personennetzwerken erfolgte in Gephi. Dafür wurde der Dataframe mit Metadaten über die Personen, die Hainhofer während seiner Reisen getroffen hatte, in eine Excel- und CSV-Datei umgewandelt.

Name	Geburtsjahr	Todesjahr	Konfession	Kategorie
Jan I. Sadeler	1550	1600	keine Angabe	Künstler: Graphik
Nikolaus Kronberger	1544	1610	protestantisch	Künstler: Angewandte Kunst
Christoph Greuter	1571	1633	katholisch	Künstler: Graphik
Sara Mang			keine Angabe	Kaufleute, Gewerbetreibende, Dienstleister
Johann Smisek	1585	1650	katholisch	Künstler: Graphik
Maria Magdalena von Österreich	1589	1631	katholisch	Angehörige der Aristokratie

Tabelle 1. Auszug aus der Excel-Tabelle des Dataframe mit Personendaten

Um bei der Netzwerkanalyse einen höheren Recall zu erzielen, mussten bestimmte Kategoriezuweisungen über OpenRefine vereinheitlicht werden, bspw. in Zellen mit mehreren Kategorien.

Kategorie	Kategorie	Unterkategorie
Künstler: Graphik	Künstler	Graphik
Künstler: Angewandte Kunst	Künstler	Angewandte Kunst

Tabelle 2. Auszüge aus der Excel-Tabelle des Dataframe mit Personendaten

3.6.1. Gephi: Knoten und Kanten

Daraufhin wurden neue Tabellen für Gephi erstellt. Um einen Knoten zu definieren, ist es notwendig, ein anderes Format zu verwenden. Die Tabelle wird über ID und Label organisiert: Die ID ist eine Zahl und ordnet dem Knoten seinen Platz im Netzwerk zu, das Label stellt die Beschriftung des Knotens dar. Zwar lassen sich Knoten um weitere Informationen ergänzen, diese spielen in der Visualisierung

jedoch meist eine untergeordnete Rolle. Das Erstellen der Knotentabelle lässt sich mit einfachem Kopieren und Einfügen in der Regel schnell umsetzen.

ID	Label	Source	Target
1	David Altenstetter	18	2
2	Christoph Angermair	18	10
3	Ulrich Baumgartner	18	14
4	Kaspar Buschmann	18	17
5	Matthäus Gabler	19	4
6	Michael Gaß	19	6
7	Daniel Griebbeck	19	13
8	Marx Günzer	20	1
9	Gabriel Mehlführer	20	3
10	Gottfried Minderer	20	5

Tabelle 3. Auszüge aus der Excel-Tabelle für Gephi

Als Nächstes muss eine Kantentabelle erstellt werden. Diese ist ebenfalls in zwei Spalten unterteilt, die als Source und Target bezeichnet werden – analog zu ID und Label bei der Knotentabelle. Ohne diese genaue Benennung erkennt das Programm die Tabelle nicht. Source steht dabei für den Ursprung der Kante; von diesem Knoten aus wird ein Pfeil zu einem anderen Knoten, dem Target, gezogen. Die Erstellung dieser Tabelle musste aufgrund des Datensatzes häufig manuell nachgebessert werden. Dies betraf unter anderem Duplikate oder doppelte Einträge, die nicht mit OpenRefine bereinigt werden konnten. In manchen Fällen war es auch notwendig, einzelne Knoten und Kanten von Hand zu ergänzen oder anzupassen.

Insgesamt wirkt das Programm zu Beginn äusserst kompliziert. Nach einer gewissen Einarbeitungszeit war es jedoch möglich, verschiedene Visualisierungen innerhalb weniger Minuten zu erstellen. Im Menü gibt es zudem mehrere Optionen, um die Modelle individuell zu gestalten.

Übersicht | Datenlabor | Vorschau | Arbeitsbereich 1

Datentabelle x

Knoten | Kanten | Konfiguration | Knoten hinzufügen | Kante hinzufügen | Suchen/Ersetzen | Tabelle importieren | Tabelle exportieren | Weitere Aktionen

Filter: Id

	Id	Label	Interval
1		David Altenstetter	
2		Christoph Angermair	
3		Ulrich Baumgartner	
4		Kaspar Buschmann	
5		Matthias Gabler	
6		Michael Gäß	
7		Daniel Griesbeck	
8		Mark Günter	
9		Gabriel Mehlhöner	
10		Gottfried Minderer	
11		Daniel Müller	
12		Jos Müller	
13		Philipp Jakob Pehner	
14		Hans Rottenhammer	
15		Johannes Schwagler	
16		Philipp II., Herzog (Pommern-Stettin)	
17		Johann Matthias Kager	
18		Katholisch	
19		Keine Angabe	
20		Protestantisch	
21		Künstler: Skulptur	
22		Künstler: Angewandte Kunst	
23		Künstler: Malerei	
24		Angehörige der Aristokratie	
25		Sammler / Auftraggeber	
26		Pommerscher Kunstschatz	
27		Pommerscher Meierhof	
28		Objekte	
29		Konfession	
30		Kategorie	

Spalte hinzufügen | Spalten verschmelzen | Spalte löschen | Spalte leeren | Daten in andere Spalte kopieren | Spalte mit einem Wert füllen | Spalte duplizieren | Erzeuge Spalte vom Typ Boolean aus Regex-Treffern | Erzeuge Spalte mit Liste der den regulären Ausdrücken entsprechenden Teilausdrücke | Wahrheitswerte regieren | Wandle Spalte in eine dynamische Spalte

Abbildung 11. Gephi: Übersicht

Übersicht | Datenlabor | Vorschau | Arbeitsbereich 1

Datentabelle x

Knoten | Kanten | Konfiguration | Knoten hinzufügen | Kante hinzufügen | Suchen/Ersetzen | Tabelle importieren | Tabelle exportieren | Weitere Aktionen

Filter: Ursprung

	Ursprung	Ziel	Typ	Id	Label	Interval	Weight
26	10	Ungerecht	95			1.0	
26	4	Gerichtet	96			1.0	
26	6	Gerichtet	97			1.0	
26	13	Gerichtet	98			1.0	
26	1	Gerichtet	99			1.0	
26	3	Gerichtet	100			1.0	
26	5	Gerichtet	101			1.0	
26	7	Gerichtet	102			1.0	
26	8	Gerichtet	103			1.0	
26	9	Gerichtet	104			1.0	
26	11	Gerichtet	105			1.0	
26	12	Gerichtet	106			1.0	
26	14	Gerichtet	107			1.0	
26	17	Gerichtet	108			1.0	
26	2	Gerichtet	109			1.0	
26	15	Gerichtet	110			1.0	
27	17	Gerichtet	111			1.0	
27	15	Gerichtet	112			1.0	
27	16	Gerichtet	113			1.0	
16	10	Gerichtet	114			1.0	
16	4	Gerichtet	115			1.0	
16	6	Gerichtet	116			1.0	
16	13	Gerichtet	117			1.0	
16	1	Gerichtet	118			1.0	
16	3	Gerichtet	119			1.0	
16	5	Gerichtet	120			1.0	
16	7	Gerichtet	121			1.0	
16	8	Gerichtet	122			1.0	
16	9	Gerichtet	123			1.0	
16	11	Gerichtet	124			1.0	
16	12	Gerichtet	125			1.0	
16	14	Gerichtet	126			1.0	
16	17	Gerichtet	127			1.0	
16	2	Gerichtet	128			1.0	
16	15	Gerichtet	129			1.0	
28	27	Ungerichtet	133			1.0	
28	26	Ungerichtet	132			1.0	
29	18	Ungerichtet	134			1.0	
29	19	Ungerichtet	135			1.0	
29	20	Ungerichtet	136			1.0	
30	21	Ungerichtet	137			1.0	
30	22	Ungerichtet	138			1.0	
30	23	Ungerichtet	139			1.0	
30	24	Ungerichtet	140			1.0	
30	25	Ungerichtet	141			1.0	

Spalte hinzufügen | Spalten verschmelzen | Spalte löschen | Spalte leeren | Daten in andere Spalte kopieren | Spalte mit einem Wert füllen | Spalte duplizieren | Erzeuge Spalte vom Typ Boolean aus Regex-Treffern | Erzeuge Spalte mit Liste der den regulären Ausdrücken entsprechenden Teilausdrücke | Wahrheitswerte regieren | Wandle Spalte in eine dynamische Spalte

Abbildung 12. Gephi: Vorschau

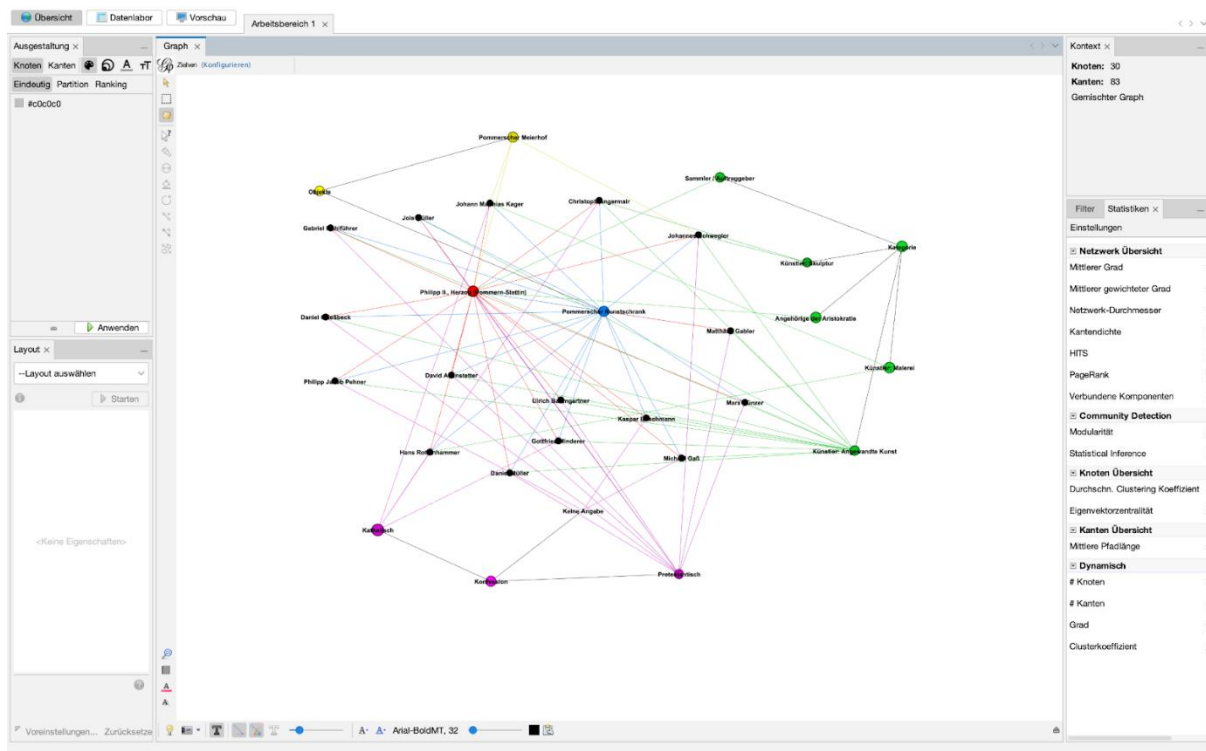


Abbildung 13. Gephi: Knoten und Kanten

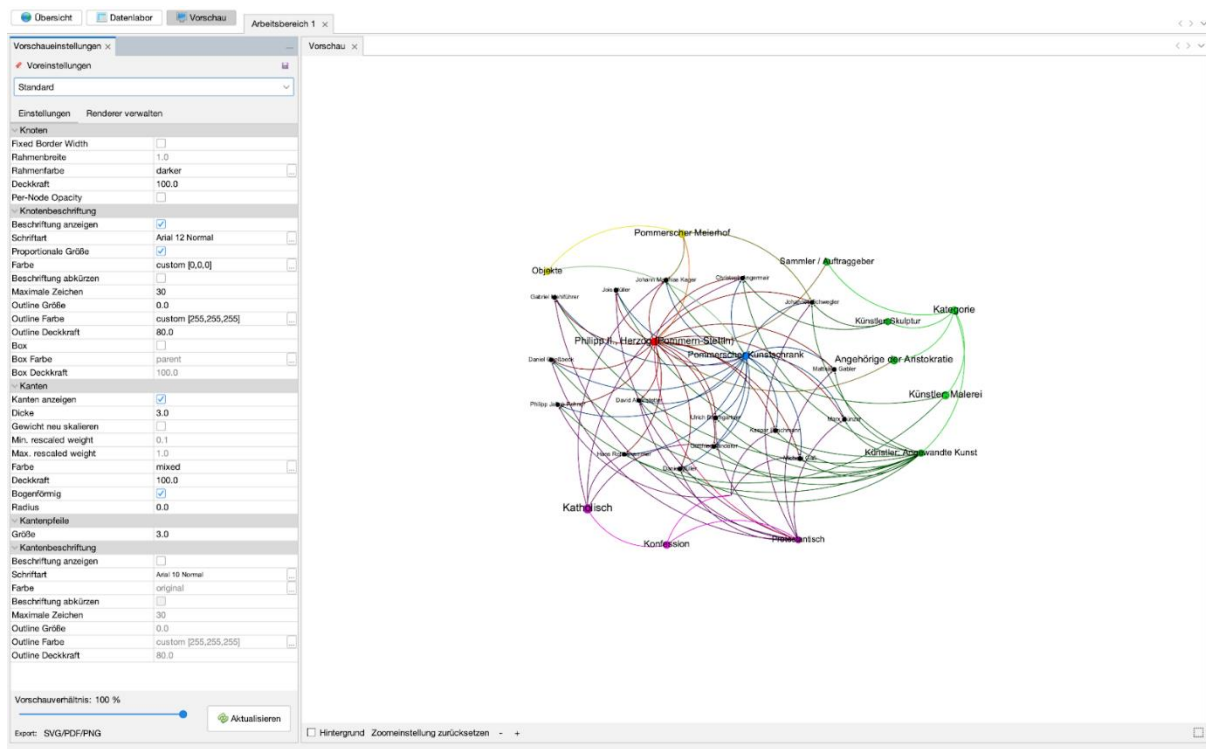


Abbildung 14. Gephi: Netzwerkanalyse zum Pommerschen Kunstschränk (1612–1618)

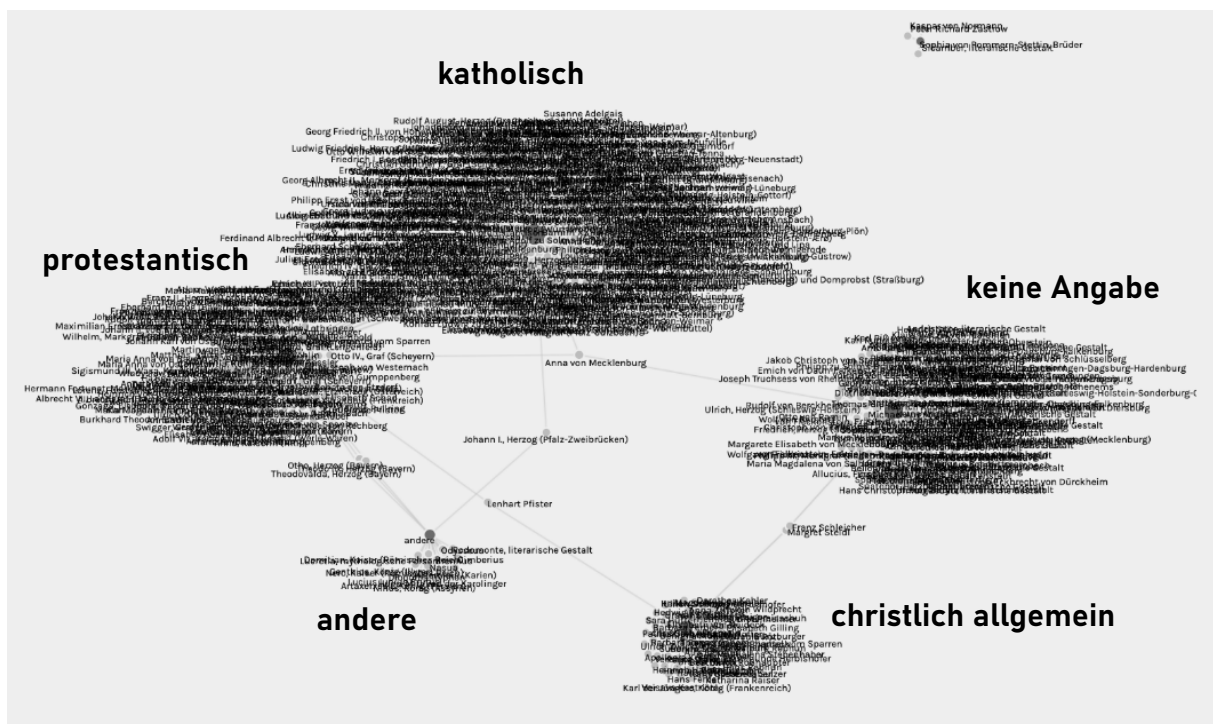


Abbildung 15. Konfessionsverteilung unter Adligen und Hofleuten (Registerdaten)



Abbildung 16. Konfessionsverteilung unter Kaufleuten (Registerdaten)

3.6.2. Visualisierung von Personennetzwerken

Der erste Versuch, eine Visualisierung zu erstellen, war nur von mässigem Erfolg gekrönt. Betrachtet man das Netzwerk von 'München 1603' genauer, erkennt man schnell fehlerhafte Verbindungen und keinen vollständigen Kontext, der alle relevanten Daten einschliesst. Dennoch war dies instruktiv. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse betrafen die genauere Kontrolle der Kantentabellen und die Erweiterung des Kontextes. Nach einer Reflexion zeigte sich zudem, dass der Datensatz etwas zu klein war, um zu interessanten Schlussfolgerungen zu gelangen.

Die Reisen von 1613 und 1636 waren besser geeignet, um Veränderungen während der Kriegszeit nachzuvollziehen. Die Reisen nach München waren weitgehend katholisch dominiert, da die Reformation in Bayern nie Fuss fassen konnte. In beiden Diagrammen lässt sich das klar erkennen. Dennoch scheint sich die Zahl der Protestanten im Jahr 1636 erneut verringert zu haben. Es ist unklar, ob dies an Hainhofers spezifischen Reisezielen lag, dem Zufall geschuldet war oder mit dem Dreissigjährigen Krieg in Zusammenhang steht. Darüber hinaus lässt sich erkennen, dass die Mitglieder der Protestantischen Liga im Jahr 1636 fehlen. Über die generelle Mitgliedschaft in bestimmten Vereinigungen lassen sich aus diesen Ausschnitten jedoch keine belastbaren Aussagen treffen.

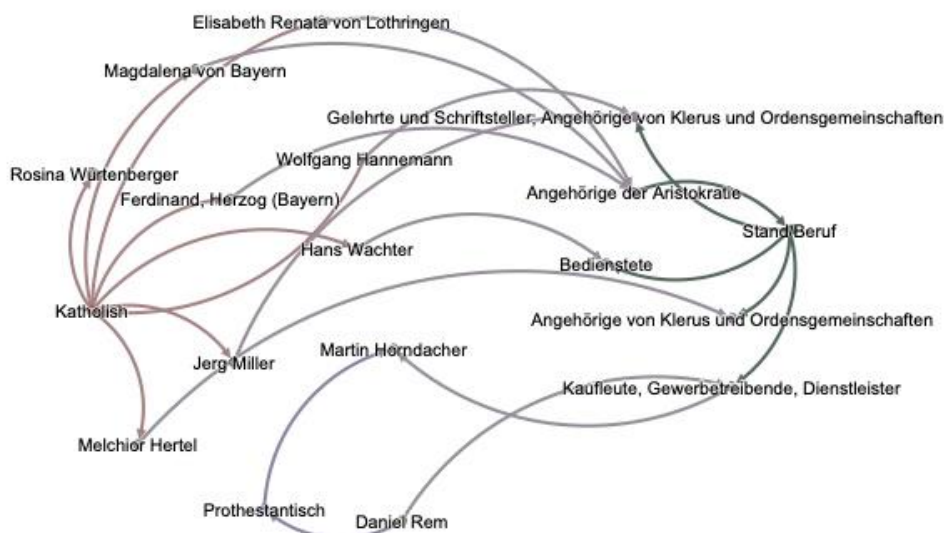


Abbildung 17. Netzwerkanalyse zum Reisebericht 'München 1603'

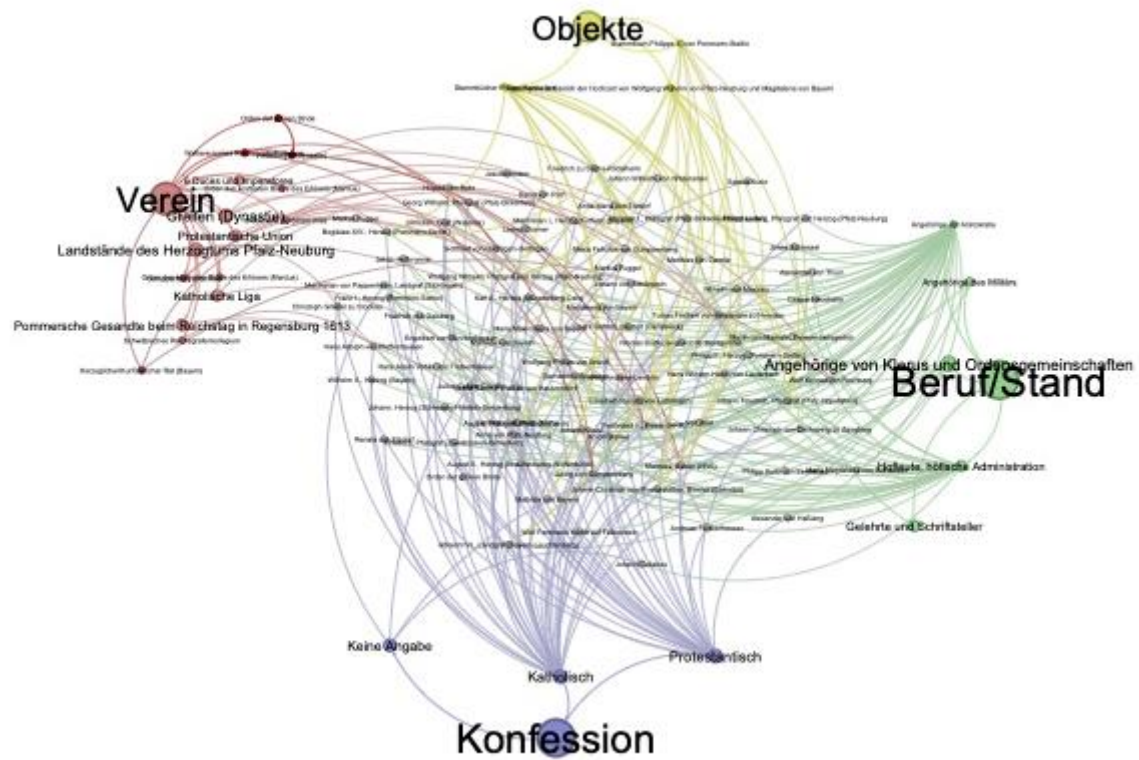


Abbildung 18. Netzwerkanalyse zum Reisebericht 'München 1613'

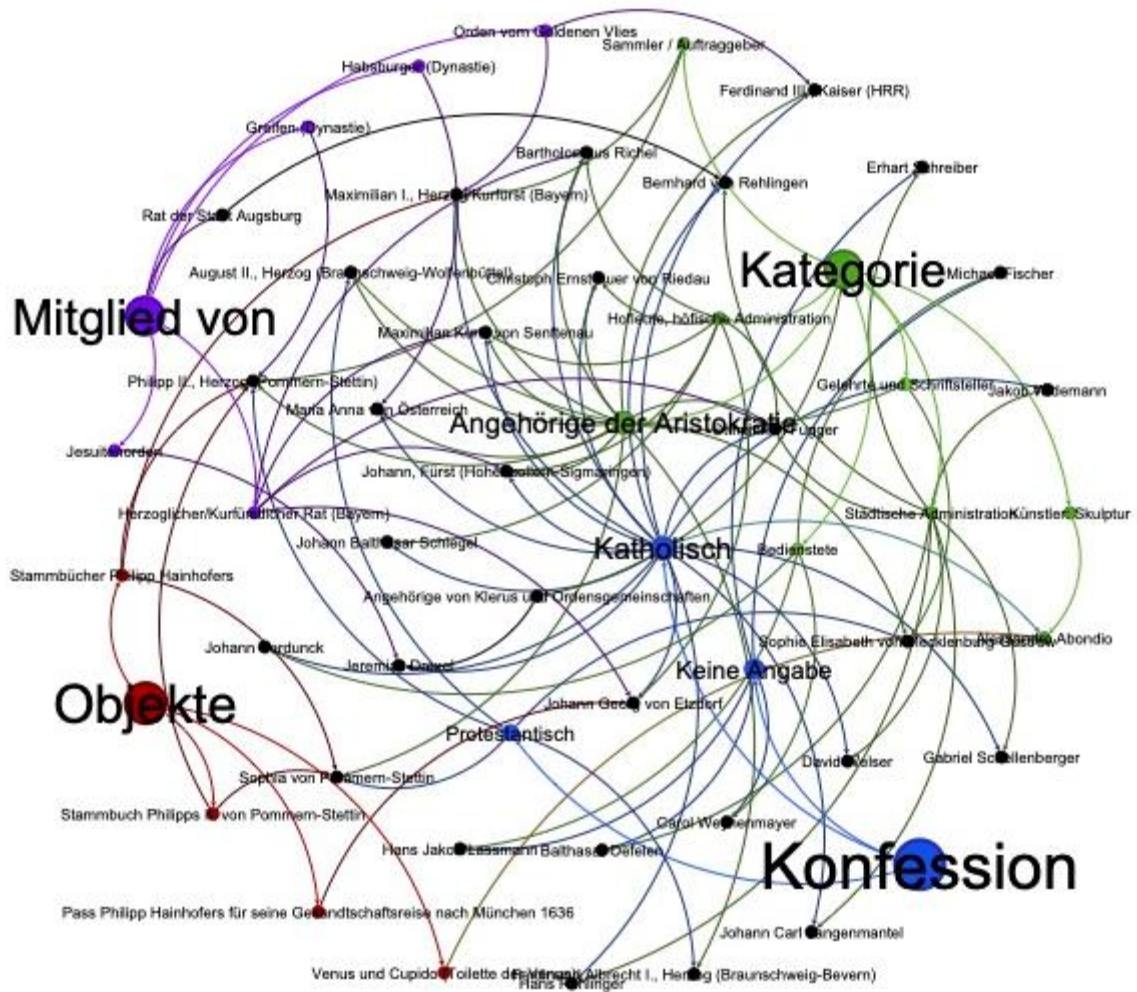


Abbildung 19. Netzwerkanalyse zum Reisebericht 'München 1636'

3.7. Objektbezogene Netzwerkanalyse

Ein weiterer Analyseansatz bestand darin, die im Register aufgeführten Objekte näher zu betrachten. Zunächst widmeten wir uns dem Stammbuch von Philipp II. von Pommern-Stettin (1612–1618). Das Stammbuch war ein Phänomen der 1530er Jahre und vor allem unter Studenten sehr beliebt. Es wurde genutzt, um Gleichgesinnte, Professoren, bedeutende Persönlichkeiten und besuchte Orte zu vermerken. Auch der junge Philipp II. (1573–1618) pflegte während seiner Studienzeit ein solches Buch zu führen.

Philipp II. beauftragte Hainhofer mit der Zusammenstellung eines Stammbuchs, das sich stark an religiösen Themen orientieren würde. Die Reformation bekehrte auch Philipp zum Protestantismus, und so lassen sich die jeweiligen Konfessionen in seinem Stammbuch deutlich erkennen.

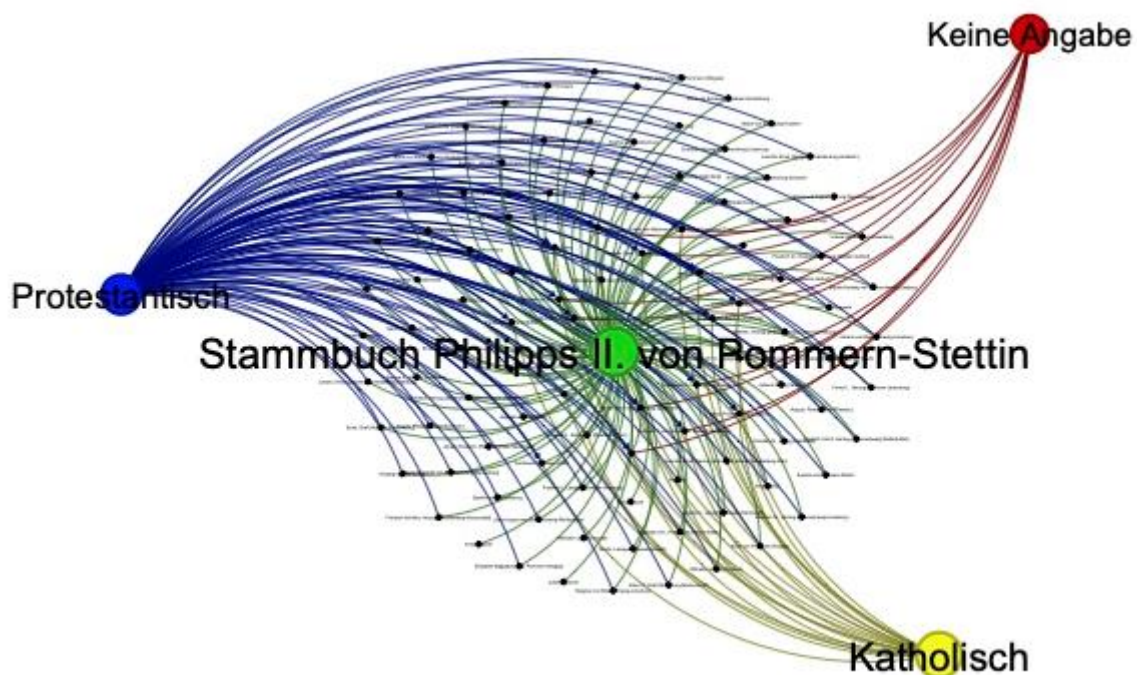


Abbildung 20. Netzwerkanalyse der Personen rund um das Stammbuch Philipps II. von Pommern-Stettin (1573–1618)

Ein weiterer Ansatz wäre, die Rolle jeder Person zu erforschen, die mit dem Stammbuch in Verbindung gebracht wird – etwa um zu unterscheiden, wer am Buch mitarbeitete und wem ein eigener Eintrag gewidmet wurde.

Wir verweilen bei Philipp dem II., um einen Überblick über die Mitwirkenden am Pommerschen Kunstschranks zu erhalten. Hainhofer wurde bereits 1610 mit der Kreation des Kunstschranks beauftragt und widmete sich beispielsweise während seiner Münchner Reise im Jahr 1611 dem Aufbau von Kontakten zur Realisierung dieses Projekts. In dieser Darstellung sind alle am Projekt beteiligten Personen erwähnt.

Dies könnte als Ausgangspunkt dienen, um durch die Lektüre der Reiseberichte spezifische Informationen über die Künstler, den Schaffensprozess und weitere relevante Personen zu gewinnen. Auf dieser Grundlage liesse sich gegebenenfalls eine Zeitleiste erstellen, um den Entstehungsprozess des Kunstschranks in seinen einzelnen Etappen nachzuvollziehen.

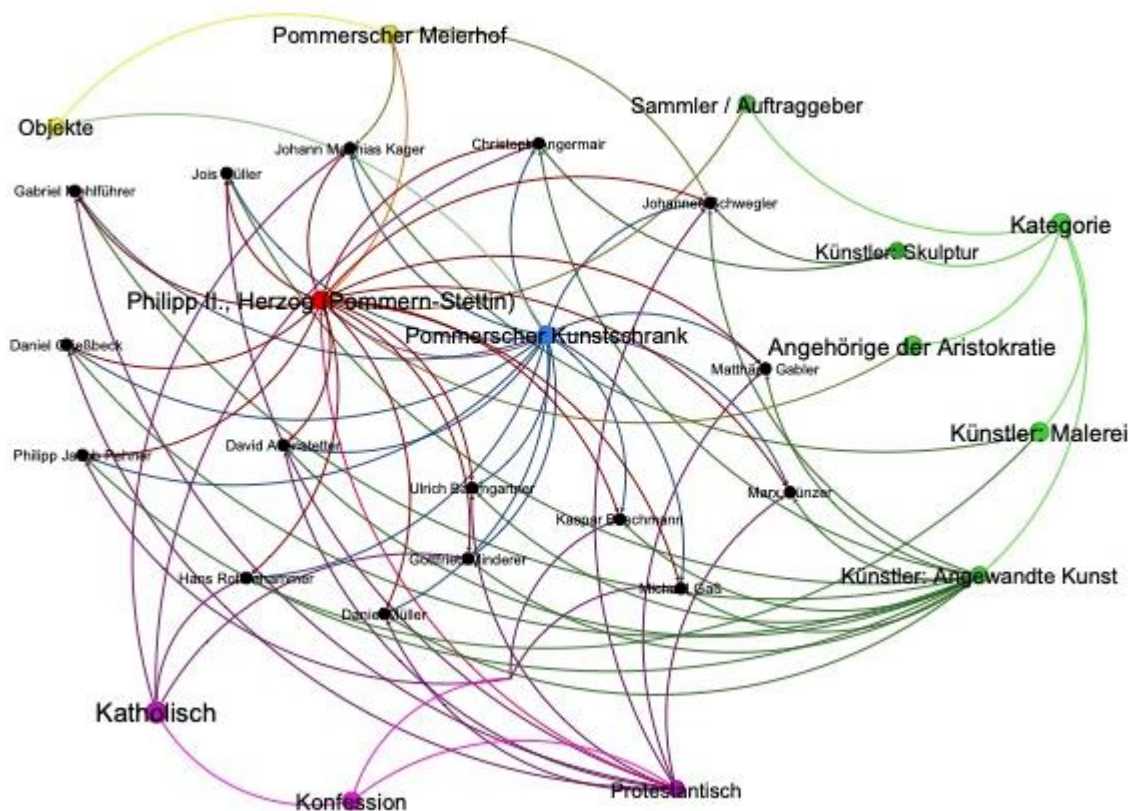


Abbildung 21. Netzwerkanalyse der Personen rund um den Pommerschen Kunstschränk (17. Jh.)

Dies könnte als Ausgangspunkt dienen, um durch die Lektüre der Reiseberichte spezifische Informationen über die Künstler, den Schaffensprozess und weitere relevante Personen zu gewinnen. Auf dieser Grundlage liesse sich gegebenenfalls eine Zeitleiste erstellen, um den Entstehungsprozess des Kunstschranks in seinen einzelnen Etappen nachzuvollziehen.

3.8. Einschränkungen des Projekts

Trotz der vielversprechenden Ergebnisse und der methodischen Vielfalt stösst unser Projekt an mehrere Grenzen, die sowohl technischer als auch inhaltlicher Natur sind.

3.8.1. Unvollständiger Quellenkorpus

Zum gegenwärtigen Stand (Juli 2025) sind 15 Reiseberichte digital ediert und vollständig aufbereitet. Das bedeutet, dass die Aussagen über Entwicklungen in Hainhofers Netzwerk – insbesondere in Bezug auf zeitliche Veränderungen oder geopolitische Verschiebungen – nur auf einer begrenzten Datengrundlage beruhen. Dies erschwert generalisierende Aussagen über grössere Zeiträume hinweg.

3.8.2. Editionsbedingte Inkonsistenzen

Die Edition basiert auf historischen Handschriften, in denen Hainhofer häufig Kürzungen und inkonsistente Schreibweisen verwendete. Diese wurden in der digitalen Edition durch sogenannte Extensions-Tags ergänzt, um die Lesbarkeit zu verbessern. Gleichzeitig erschwert diese Form der Textkodierung die automatische Verarbeitung durch Werkzeuge wie Named Entity Recognition oder Tokenisierung, da die Wörter intern durch Tags unterbrochen werden. Dies führte bei der maschinellen Analyse zu Fehlinterpretationen oder fragmentierten Begriffen.

3.8.3. Komplexe Datenstruktur

Die digitale Edition ist in verschiedene Datenquellen unterteilt – TEI-XML, Registerdaten, Linked Open Data –, die jeweils eigene Strukturen, Formate und technische Besonderheiten aufweisen. Diese Fragmentierung erfordert aufwändige Vorverarbeitungsschritte, insbesondere beim Zusammenführen von Informationen über URIs. Zudem führte die teilweise redundante oder widersprüchliche Datenlage (z. B. unterschiedliche Schreibweisen, fehlende Metadaten oder doppelte Entitäten) zu einer erhöhten Fehleranfälligkeit bei der Verknüpfung und Visualisierung der Daten.

3.8.4. Begrenzte Aussagekraft kleiner Datenausschnitte

Gerade bei der Netzwerkanalyse einzelner Reiseberichte zeigte sich, dass kleine Datensätze schnell an ihre analytische Grenze stossen. Einzelne Reisen umfassen nur eine geringe Anzahl an erwähnten Personen, was die Identifikation belastbarer Muster erschwert. Fehlende Kontextinformationen oder lückenhafte Biografien machen es darüber hinaus schwierig, Aussagen über Dauer, Qualität oder Wandel von Beziehungen zu treffen.

Trotz dieser Einschränkungen bleibt unser methodischer Ansatz ein wertvoller Beitrag zur digitalen historischen Netzwerkforschung. Die aufgezeigten Herausforderungen verweisen zugleich auf mögliche Verbesserungen in der Datenmodellierung, Editionstechnologie und Methodenintegration – was im Folgenden im Ausblick weiter diskutiert wird.

Eine weitere Ausbaumöglichkeit liegt in der Entwicklung dynamischer, zeitbasierter Visualisierungen. Interaktive Karten mit Zeitachsen könnten weitere Muster in Hainhofers Reisetätigkeit sichtbar machen: beispielsweise hinsichtlich Reisedauer, wiederholt besuchter Orte oder der Dichte und Stabilität seiner Netzwerke über die Zeit hinweg.

4. Fazit

Die digitale Edition von Philipp Hainhofers Reise- und Sammlungsbeschreibungen eröffnet neue Perspektiven auf die Kommunikations- und Austauschprozesse im frühneuzeitlichen Europa. Durch den computergestützten Zugriff auf strukturierte Daten – etwa zu Personen, Orten und Objekten – konnten erste Muster in Hainhofers Netzwerk identifiziert werden. Besonders aufschlussreich war die Verbindung von Registerdaten mit den Reiseberichten im TEI-XML-Format und der Einsatz von Visualisierungstools wie Gephi. Die Ergebnisse zeigen, dass Hainhofers soziales Umfeld mehrheitlich katholisch geprägt war, jedoch auch Vertreter protestantischer Konfessionen regelmässig auftauchten. Seine Rolle als Kunstvermittler und politischer Akteur führte ihn an zahlreiche Höfe, wo er über lange Zeit hinweg stabile, aber teils wechselnde Kontakte pflegte, wie zum Beispiel bei Philipp II. von Pommern-Stettin.

Die Nutzung der digitalen Infrastruktur – insbesondere des Registers, der Linked Open Data und der standardisierten TEI-Auszeichnung – ermöglichte eine belastbare Verbindung von qualitativen und quantitativen Methoden, barg aber auch Schwierigkeiten. Gleichzeitig zeigen die Fallbeispiele (z. B. München 1603, 1613, 1636), dass sich aus den vorhandenen Daten weiterführende Fragestellungen ableiten lassen, auch wenn nicht alle Berichte lückenlos verfügbar sind oder sich als gleichermassen ergiebig erwiesen.

Das Projekt unterstreicht das Potenzial digitaler Editions- und Analysemethoden für die Erforschung historischer Netzwerke und legt zugleich die Grundlage für vertiefende Untersuchungen weiterer frühneuzeitlicher Quellenbestände.

5. Literaturverzeichnis

Wenzel, Michael (Hg.). «Einführungstext der Edition und Datensammlung zur Kunst- und Kulturgeschichte der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts». Wolfenbüttel: Herzog August Bibliothek, 2020–2025.

6. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Häufigkeitsverteilung der im Bericht 'München 1613' erkannten Entitäten

Abbildung 2. Struktur des Personenregisters: Personennamen (gelb) sind mit Lebensdaten (rot),

Abbildung 3. Struktur des Ortsregisters: Ortsnamen (gelb) sind mit Geonames-ID verknüpft

Abbildung 4. Verteilung der Stände/Tätigkeit im Personenregister (3157 erfasste Einträge)

Abbildung 5. Verteilung der Konfessionen im Personenregister (3297 erfasste Einträge)

Abbildung 6. Struktur der TEI-XML-Entitäten: Attribute (blau) mit eindeutigen URIs (gelb) bezeichnen die Art der Entitäten

Abbildung 7. Struktur der LOD-XML-Datei: Entitäten (blau) sind mit einer URL verlinkt, die die URI (gelb) enthält.

Abbildung 8. Reisebericht 'München 1603', Reiseroute. Startpunkt: München, Endpunkt: Augsburg.

Abbildung 9. Reisebericht 'München 1613', Reiseroute. Start- und Endpunkt: Augsburg.

Abbildung 10. Reisebericht 'München 1636', Reiseroute. Startpunkt: München, Endpunkt: Augsburg.

Abbildung 12. Gephi: Übersicht

Abbildung 13. Gephi: Vorschau

Abbildung 14. Gephi: Knoten und Kanten

Abbildung 15. Gephi: Netzwerkanalyse zum Pommerschen Kunstschränk (1612–1618)

Abbildung 16. Konfessionsverteilung unter Adligen und Hofleuten

Abbildung 17. Konfessionsverteilung unter Kaufleuten (Registerdaten)

Abbildung 18. Netzwerkanalyse zum Reisebericht 'München 1603'

Abbildung 19. Netzwerkanalyse zum Reisebericht 'München 1613'

Abbildung 20. Netzwerkanalyse zum Reisebericht 'München 1603'

Abbildung 21. Netzwerkanalyse der Personen rund um das Stammbuch

Abbildung 22. Netzwerkanalyse der Personen rund um den Pommerschen Kunstschränk (17. Jh.)

7. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Auszug aus der Excel-Tabelle des Dataframe mit Personendaten

Tabelle 2. Auszüge aus der Excel-Tabelle des Dataframe mit Personendaten

Tabelle 3. Auszüge aus der Excel-Tabelle für Gephi