

Semantic Web und Linked Data

Generierung von Interoperabilität in archäologischen Fachdaten am Beispiel römischer Töpferstempel

Florian Thiery B. Sc.

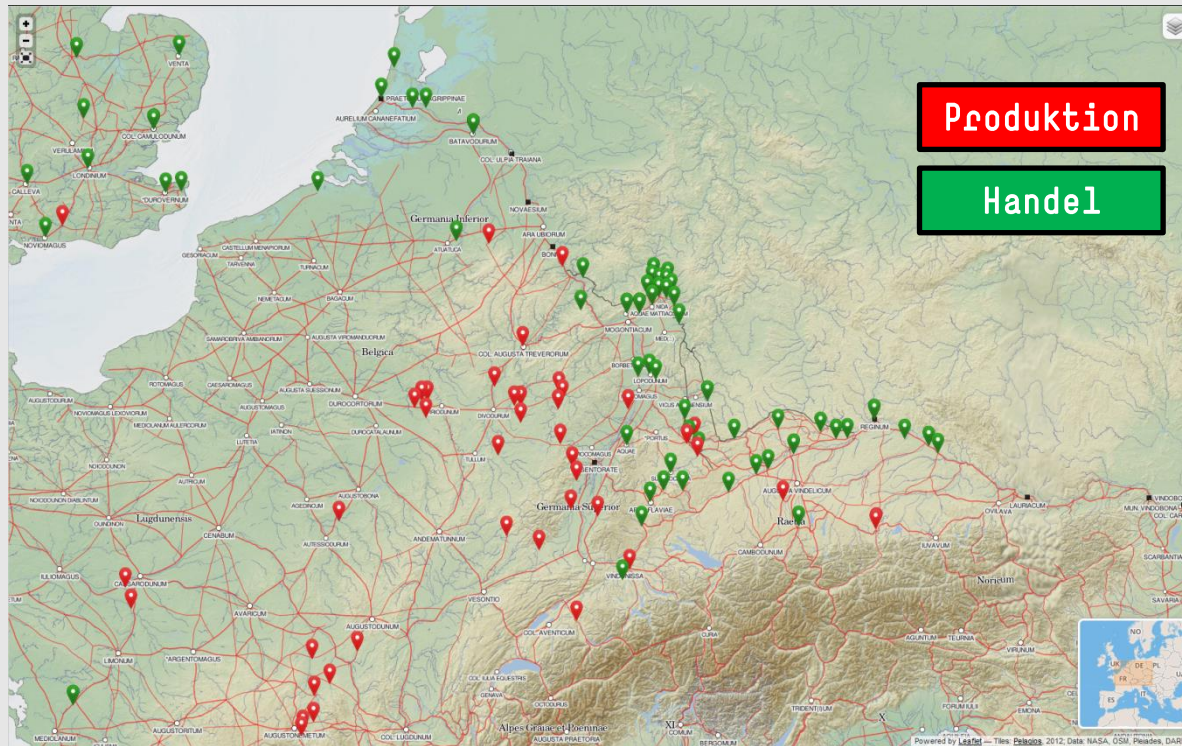
Terra Sigillata



Römisches Tafelgeschirr
aus Keramik
in Manufakturen hergestellt



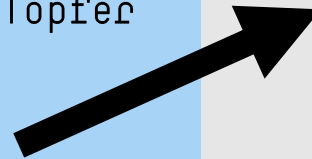
Terra Sigillata - Forschungsfragen



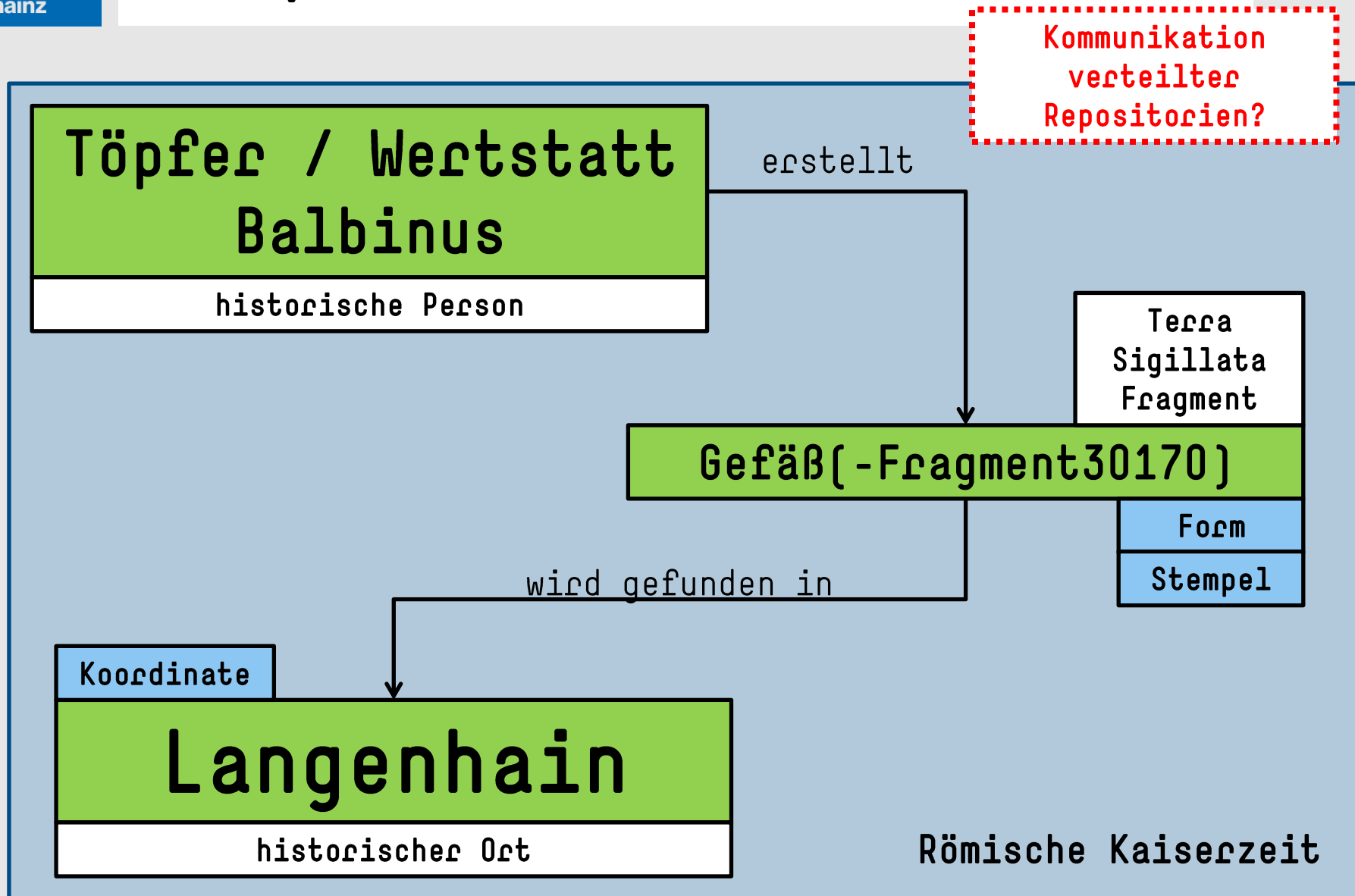
R G Z M

- Identifizierung von Produktionszentren und Rekonstruktionen von Handelsnetzen der Töpfer
- räumliche Verteilung
- zeitliche Muster

Hilfe zur Lösung der Problemstellung mit Hilfe aktueller Web-Technologie



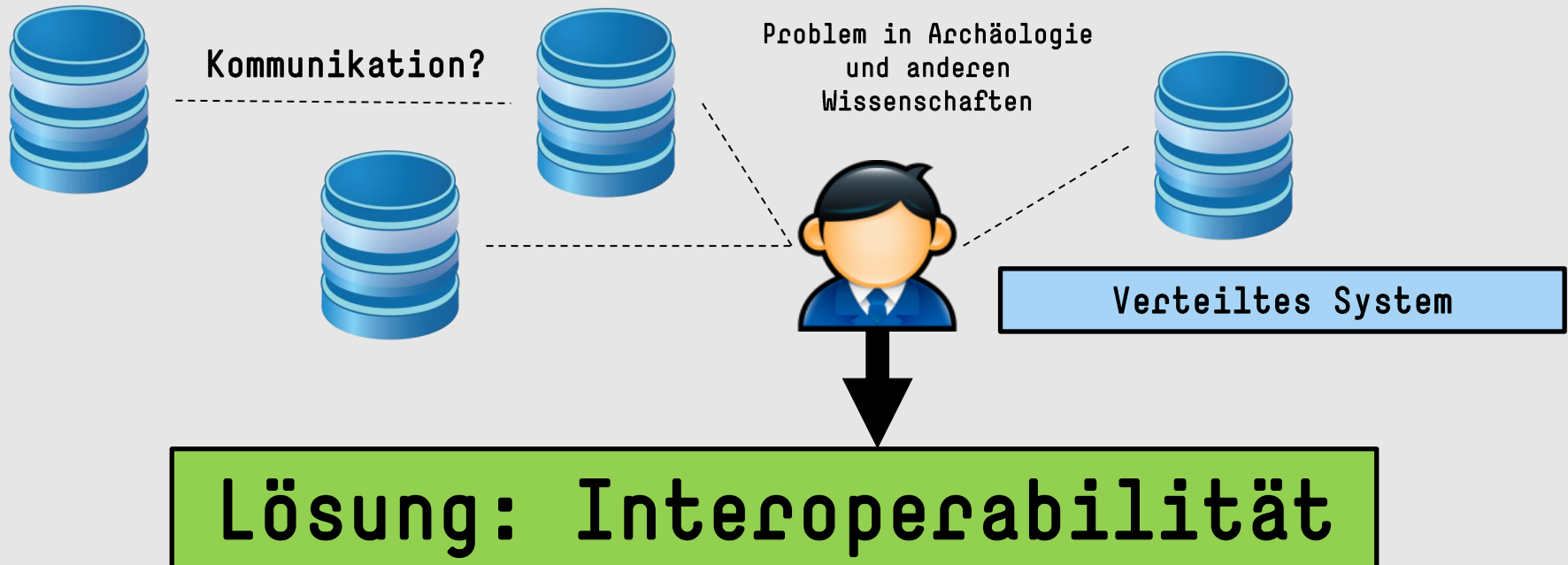
Beispiel-Szenario



Interoperabilität?!

Syntax: Was bedeutet das
Attribut Gefäßform

Semantik: Was ist die
Bedeutung der Gefäßform



! Jedoch: Kommunikation und Modellierung benötigt umfangreiche Kenntnisse in der Datenverarbeitung, Zeitaufwendung und hohe Kompetenz

Lösung: Dateiformate?

- Excel / CSV, bzw. XML und JSON
- + tlw. standardisiert (z.B. GML)
- Verknüpfung von Daten beschränkt möglich
- Entitäten nicht im Netz adressierbar

```

1 14065;L A- L-;1a;37;1;London
2 14069;L A- L-;1a;37;1;Nijmegen_VN
3 14103;Abalanis -Aballanis;1a;33;1;London
4 14108;Abalanis -Aballanis;3a;33;1;Heddernheim
5 14109;Abalanis -Aballanis;3a;33;1;London
6 14121;Abalanis -Aballanis;4a;33;1;Caerleon
7 14126;Abascantus;1a;32;1;Geislingen
8 14143;Abbo;1a;Dish;1;Rottenburg
9 14170;Abbo;3a;32;1;Saalburg
10 14195;Abbo;3f;31R;1;Cirencester
11 14207;Abbo;4a;31R;1;Silchester
12 14208;Abbo;4a;32;1;Great Chesters
13 14210;Abbo;4a;Dish;1;Heidelberg
14 14240;Abilus;1a;doubtful;1;London
15 14241;Abilus;1a;33;1;Corbridge
16 14253;Abitus -Habitus;1a;R. 8;1;Colchester_Pottery Shop I
17 14256;Abitus -Habitus;1a;doubtful;1;Silchester
18 14261;Abitus -Habitus;1a;18;1;Cirencester

```

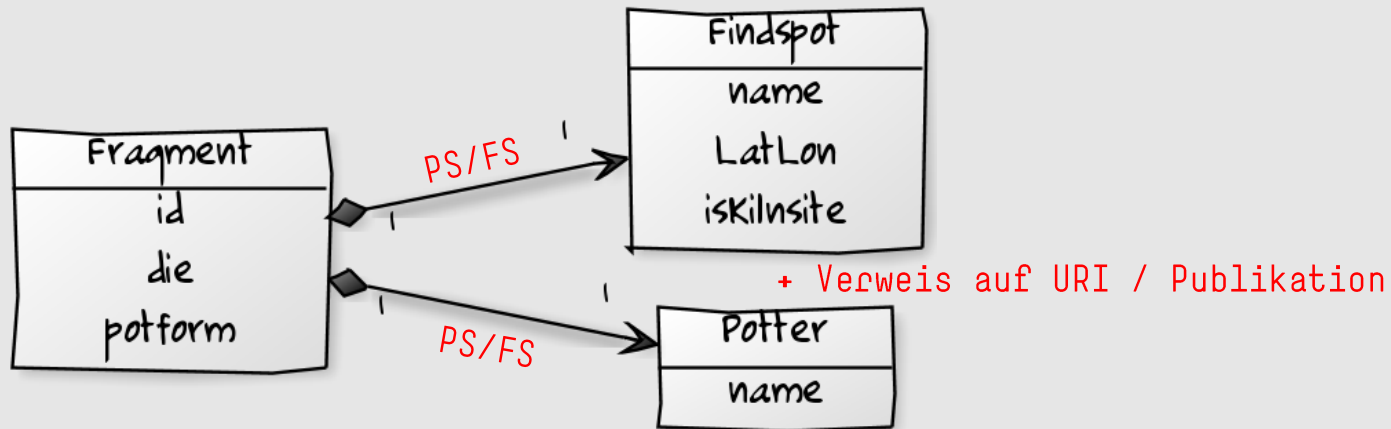
```

- <wfs:FeatureCollection numberOfFeatures="0" timeStamp="2013-11-12T14:59:45.500Z" xsi:schem:
  typeName=Samian%3Afindspot http://www.opengis.net/wfs http://143.93.114.104:80/geoserver/schemas
- <gml:featureMembers>
  - <Samian:findspot gml:id="findspot.84">
    <gml:name>Langenhain</gml:name>
    <Samian:lat>50.365103</Samian:lat>
    <Samian:lon>8.644794</Samian:lon>
    <Samian:datemin>100</Samian:datemin>
    <Samian:datemax>270</Samian:datemax>
    <Samian:kilnsite>>false</Samian:kilnsite>
  - <Samian:geom>
    - <gml:Point srsDimension="2" srsName="http://www.opengis.net/gml/srs/epsg.xml#4326">
      <gml:pos>8.644794 50.365103</gml:pos>
    </gml:Point>
    </Samian:geom>
    </Samian:findspot>
  </gml:featureMembers>
</wfs:FeatureCollection>

```

Lösung: Datenbank?

- Access oder PostgreSQL/PostGIS
- + Verknüpfung über Schlüssel
- + Abfrage via SQL möglich
- Verknüpfung und Nutzung Daten Dritter nicht möglich
- Entitäten nicht im Netz adressierbar



Lösung: Linked Data!

- Adressierbarkeit jedes Elements als URI
- Verfügbarkeit der URI als HTTP-Ressource (z.B. über REST)
- Semantische Modellierung der Ressourcen (Attribute) in interoperablen Formaten
- Links in den Daten zu weiteren Daten und Repositorien hinterlegen

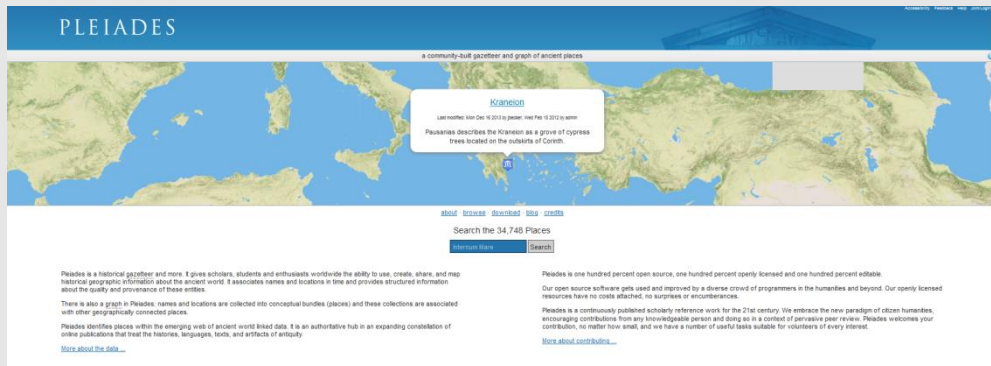


- Kein Export der Daten nötig → direkter Zugriff
- Adressierbarkeit in WWW
- Direktes Abfragen möglich
- Modellierung in Ontologien und kontrollierten Vokabularen → Semantik!
- Modellierung von Beziehungen
- Daten-Abfrage anderer Repositorien
- Möglichkeit der Nutzung der Daten durch Dritte
- Nutzen der Modellierungen anderer Repositorien

Sprache und Voraussetzungen



Subjekt - Prädikat - Objekt
Balbinus hatGestempelt Fragment30170



vorhandene Linked Data Ontologien, Vokabulare
und Repositorien für Orte und Sammlung von
Daten zu Orten in der Archäologie

vom Open Format zum Semantic Web

Open
Format

CSV

```
875;Bacco -Baccos
881;Baius or Bai-
882;Balatullus
883;Balbinus
885;Balbus i
887;Bamcius or Bamcius
```

URI

http://www

<http://143.93.114.104/rest/samian/potters/Balbinus>

LINKED Samian Ware Data



Collection: <http://143.93.114.104/rest/samian>

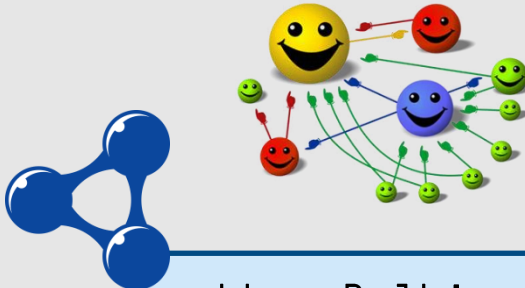
Resources: Potters: <http://143.93.114.104/rest/samian/potters>

Resource: Balbinus: <http://143.93.114.104/rest/samian/potters/Balbinus>

Resource: Balbinus

PotterName | Balbinus

Linked Data



Balbinus

```
potter:Balbinus a foaf:Person;
foaf:name "Balbinus";
foaf:gender "male";
time:inside period:roman.
```

<http://143.93.114.104/rest/samian/potters/Balbinus>

Münze

gefunden in

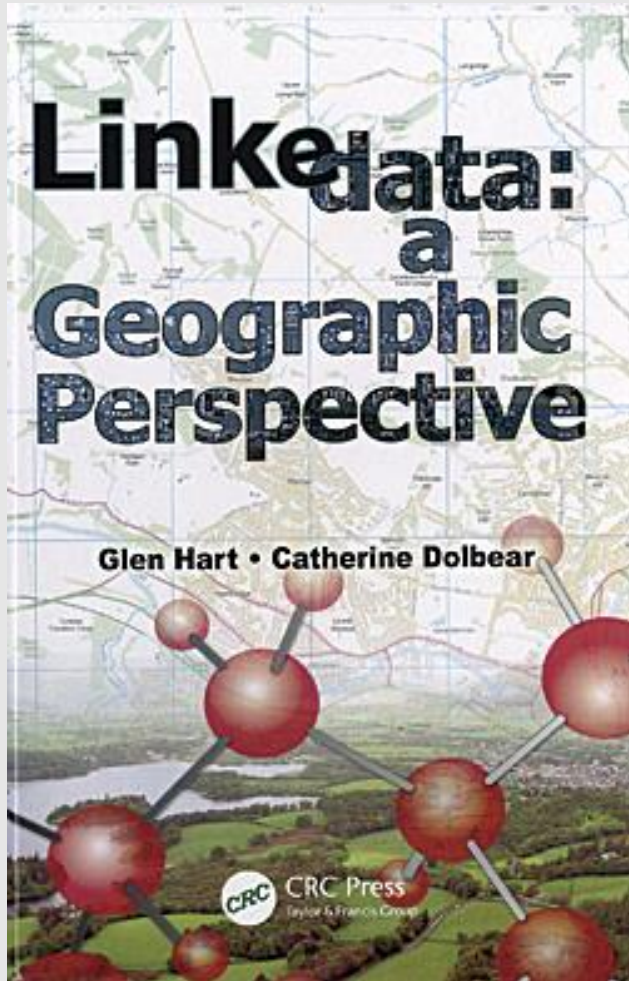
Langenhain

gefunden in

gestempelt von

Fragment 30170

Einsatz von Linked Data in der Praxis



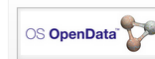
Ordnance Survey (Großbritannien) stellt durch die gezeigten Vorteile immer mehr Daten als Linked Data zur Verfügung

<http://data.ordnancesurvey.co.uk>

Paradikmenwechsel von sehr komplexen Diensten über Protokolle zu Linked Data
→ Verfügbarkeit nicht nur zugänglich!

Test der Technologie
mit eigenen Daten

Current Datasets



Ordnance Survey Linked Data

36,773,687 triples



Code-Point Open Linked Data

33,750,456 triples



50K Gazetteer Linked Data

2,368,655 triples



Boundary Line Linked Data

653,433 triples

Modellierungssproblematik

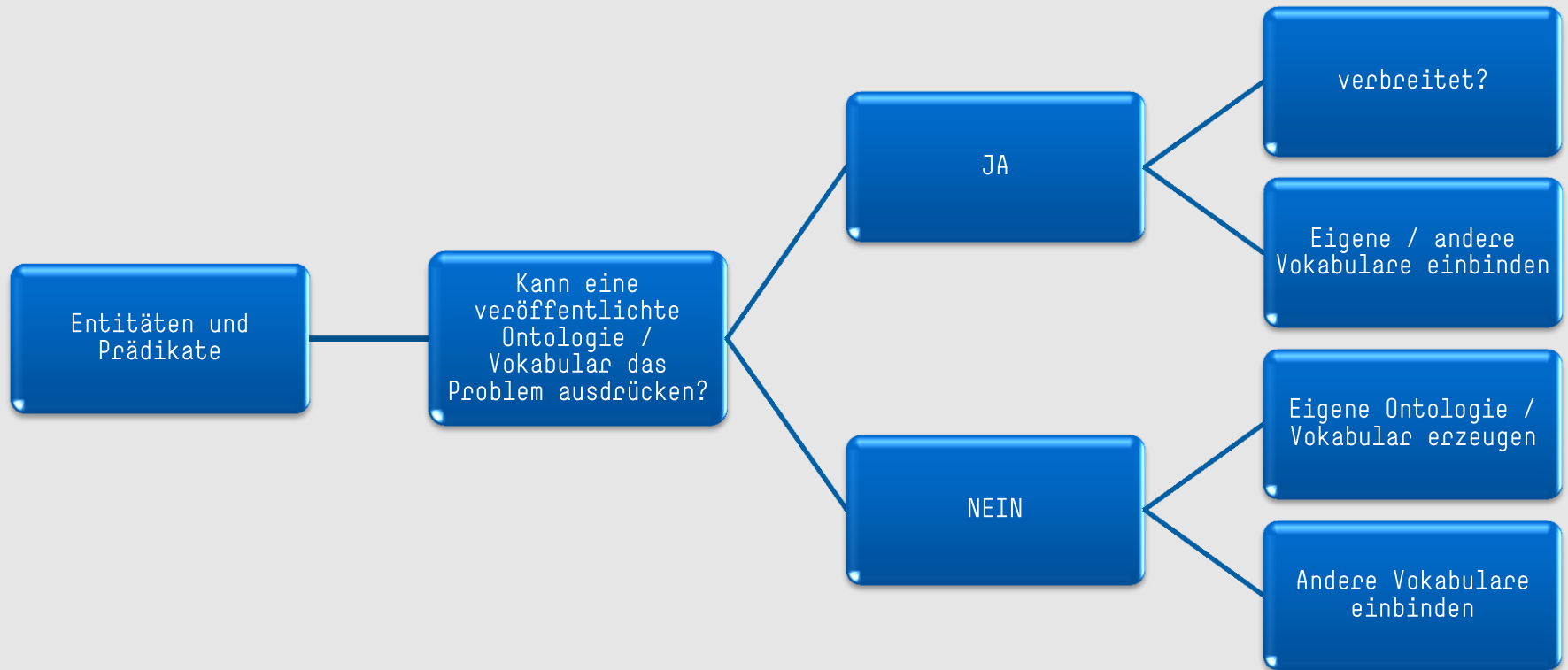
Modellierung von:

- historischen Personen
- Historische Fundorte & Produktionszentren
- Terra Sigillata (Fragmente)

- XML- / JSON-Standards für Potter, Pots and Places?
- geeignete RDF-Ontologien und Vokabulare für Potter, Pots and Places?

- ➔ Modellierungsstrategie?
- ➔ Modellierungsvorschläge?
- ➔ bislang keine exakte RDF-Modellierung!

Modellierungstrategie Linked Data



Modellierungsbeispiel GML



GML

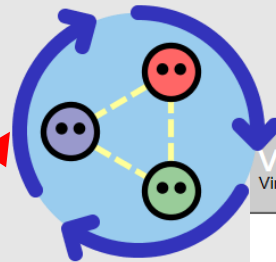
Fundort
Langenhain

```
- <wfs:FeatureCollection numberOfFeatures="0" timeStamp="2013-11-12T14:59:45.500Z" xsi:schema:
  typeName=Samian%3Afindspot http://www.opengis.net/wfs http://143.93.114.104:80/geoserver/schemas/
  - <gml:featureMembers>
    - <Samian:findspot gml:id="findspot.84">
      <gml:name>Langenhain</gml:name>
      <Samian:lat>50.365103</Samian:lat>
      <Samian:lon>8.644794</Samian:lon>
      <Samian:datemin>100</Samian:datemin>
      <Samian:datemax>270</Samian:datemax>
      <Samian:kilnsite>>false</Samian:kilnsite>
    - <Samian:geom>
      - <gml:Point srsDimension="2" srsName="http://www.opengis.net/gml/srs/epsg.xml#4326">
        <gml:pos>8.644794 50.365103</gml:pos>
      </gml:Point>
    </Samian:geom>
  </Samian:findspot>
</gml:featureMembers>
</wfs:FeatureCollection>
```

Modellierungsbeispiel Töpfer

Linked
Data

Töpfer
Balbinus



```
potter:Balbinus;
  a foaf:Person;
  foaf:name "Balbinus";
  foaf:gender "male";
  time:inside period:roman.
```

VIAF
Virtual International Authority File

Suchen

Feld auswählen: Index auswählen: Suchbegriffe:

Mees, Allard Wijnand, 1962-....

Mees, Allard W. 1962-....

Mees, Allard W. (Allard Wijnand), 1962-....

Mees, Allard W.

VIAF ID:74007627 (Person)

Permalink:<http://viaf.org/viaf/74007627>

ISNI: [0000 0000 8154 1730](http://www.isni.org/0000-0000-8154-1730)

Vorzugsbezeichnungen

100 1 _ [ta Mees, Allard Wijnand td \(1962- \)](#)

200 _ [ta Mees, tb Allard Wijnand tf 1962-....](#)

100 1 _ [ta Mees, Allard W. td 1962-](#)

100 1 0 [ta Mees, Allard W. tq \(Allard Wijnand\), td 1962-](#)

100 1 _ [ta Mees, Allard Wijnand, td 1962-](#)

100 1 _ [ta Mees, Allard W.](#)

100 1 _ [ta Mees, Allard Wijnand, td 1962-....](#)

Modellierungsbeispiel Fundort

Linked
Data

Fundort
Langenhain

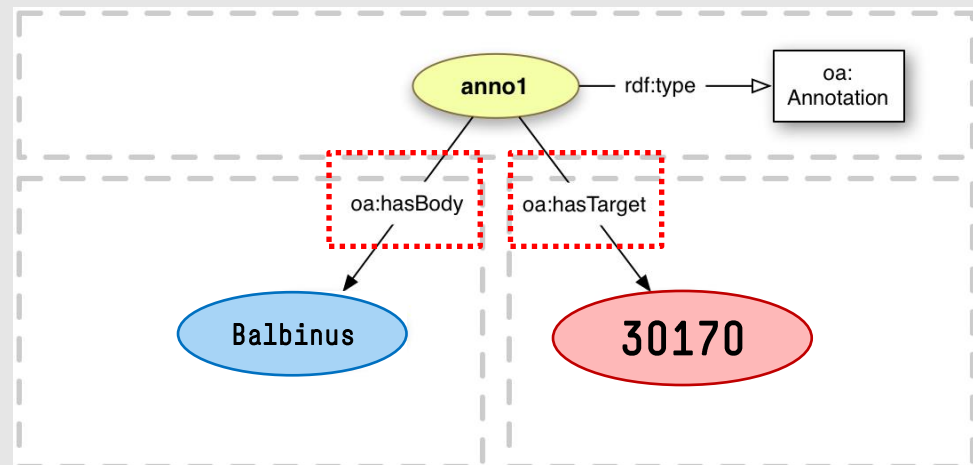
```
findspot:Langenhain a pleiades:Place,  
  pleiades:hasFeatureType pleiadespt:settlement;  
  pleiades:hasFeatureType pleiadespt:findspot;  
  pleiades:hasLocation findspot:Langenhain__store;  
  gn:name "Langenhain";  
  geo:lat 50.365103;  
  geo:long 8.644794.
```

Verknüpfung von Ressourcen

- kontrolliere Vokabulare
- eigene Ontologie

- ➔ Eindeutigkeit der Beziehung nicht vorhanden!
- ➔ z.B. Balbinus hatGestempelt, hatBeauftragt, hatErzeugt, ...
- ➔ weitverbreitetes Problem in den Geisteswissenschaften
- ➔ Lösung: z.B. Open Annotation → hohe Beliebtheit

```
anno:30170-Balbinus a oa:Annotation;
  oa:annotatedBy agent:thiery;
  oa:annotatedAt „19.12.2013“;
  oa:hasBody potter:Balbinus;
  oa:hasTarget fragment:30170.
```



Mapping zu anderen Repositorien

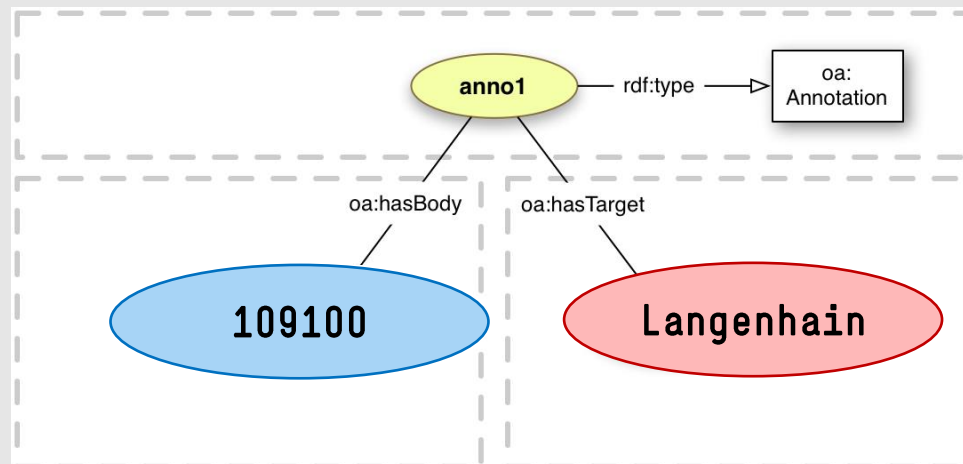


halbautomatisiertes
Mapping von Allard
Mees durch räumliche
Abfragen



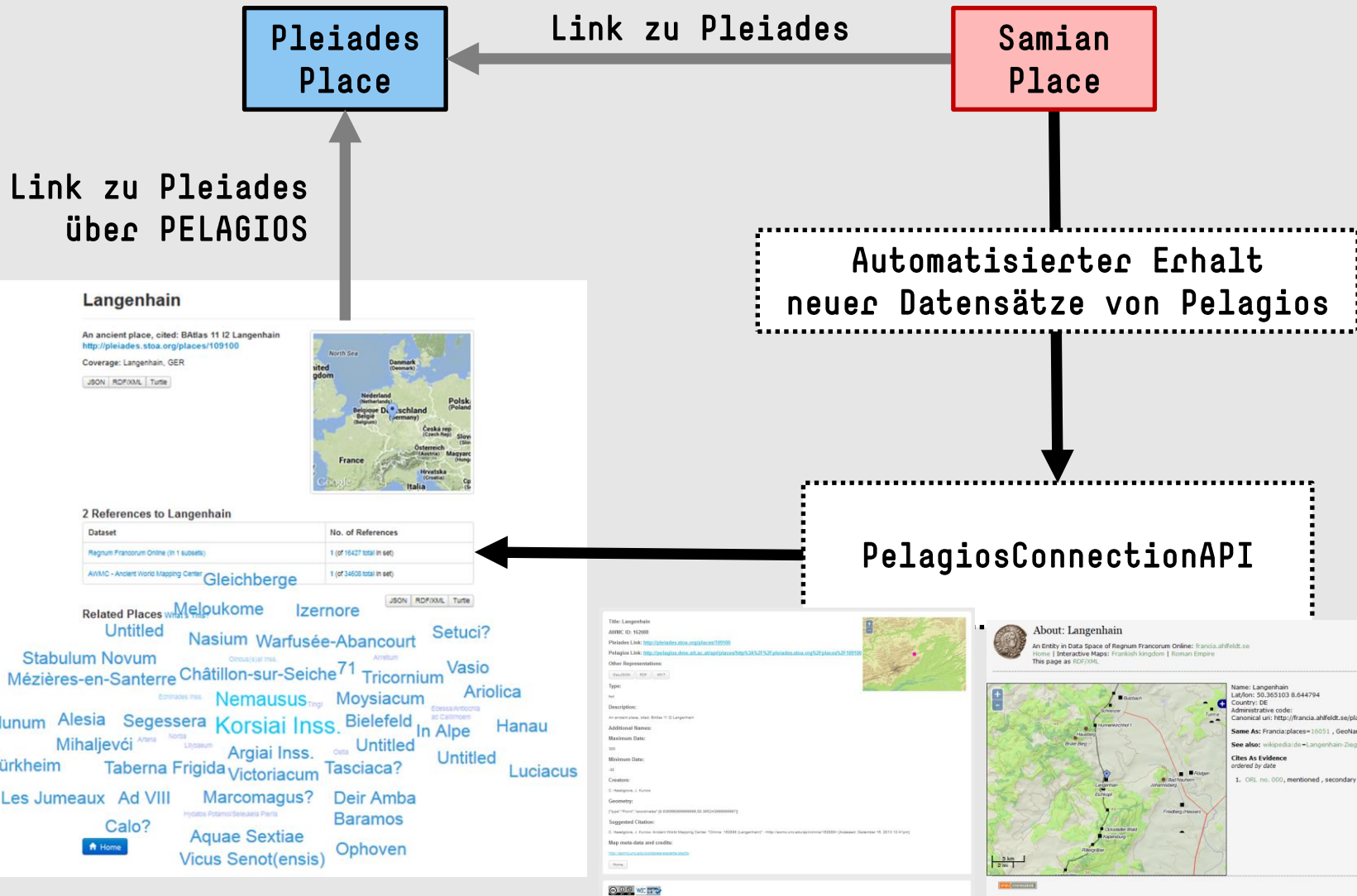
Mehr und bessere Datensätze

Vokabular zur Verbindung?

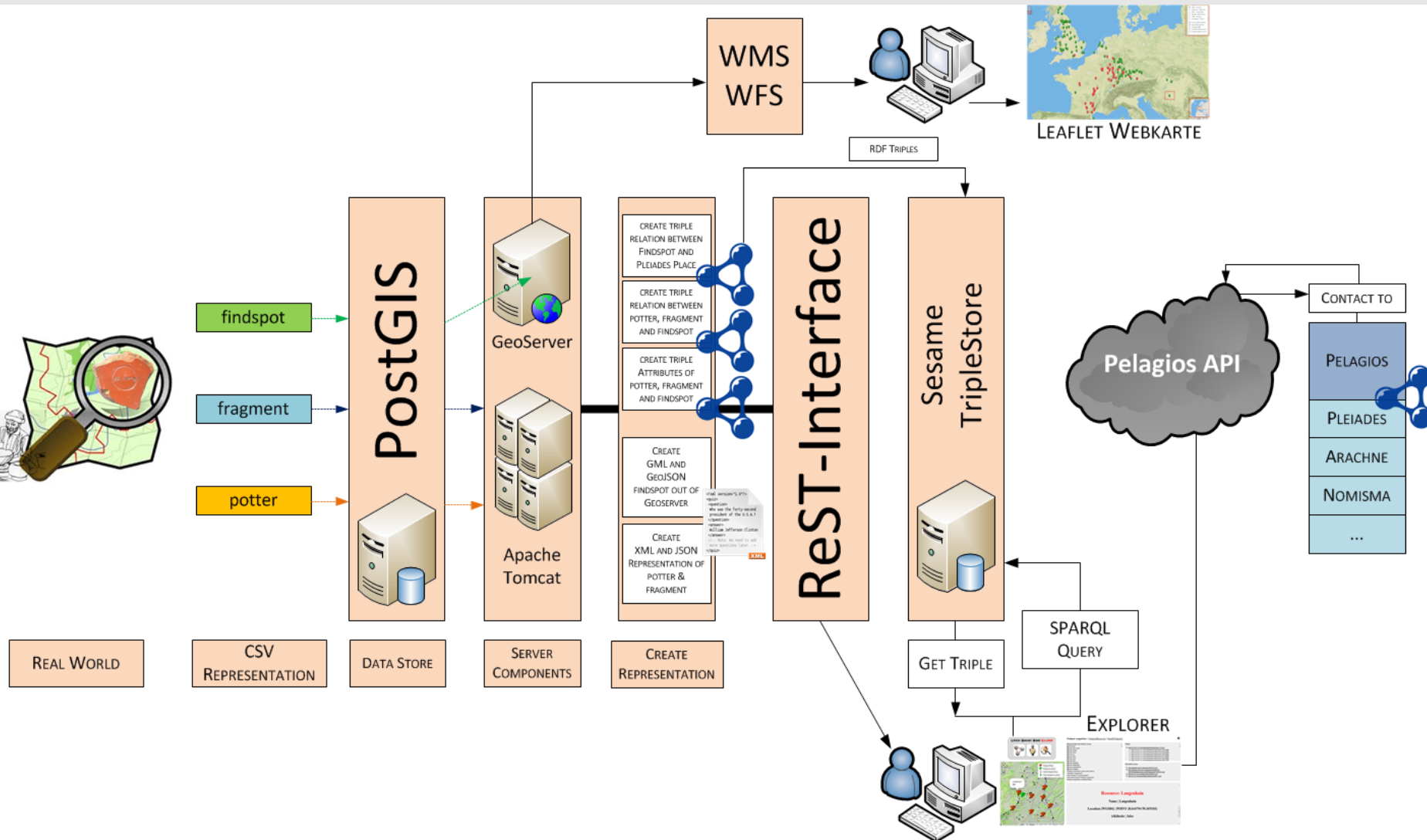


kein explizites Mapping
→ es besteht eine Beziehung

Datasets verknüpfter Links



Architektur



LINKED SAMIAN WARE



Masterarbeit | Florian Thiery B.Sc. | Fachhochschule Mainz | 2013

Fazit

- Probleme bei der Modellierung der Attribute und Beziehungen
 - CIDOC CRM, bzw. eigene Ontologie bevorzugen
- Technische Umsetzung schwierig
- Architektur verbesserungswürdig
 - z.B. durch Virtuoso Systeme
- Soziale Nutzungs-Schwelle durch Geisteswissenschaftler
- Forschung im Bereich der römischen Keramik kann vom Konzept der Linked Open Data profitieren, in dem weitere Ressourcen wie Matrizen, Formschlüssel und Münzen mit den Daten verknüpft, analysiert und ggf. neue Erkenntnisse gewonnen werden

Vielen Dank ...

...für Ihre Aufmerksamkeit!



Institute for Spatial Information
and Surveying Technology
Mainz University of Applied Sciences

R | G | Z | M



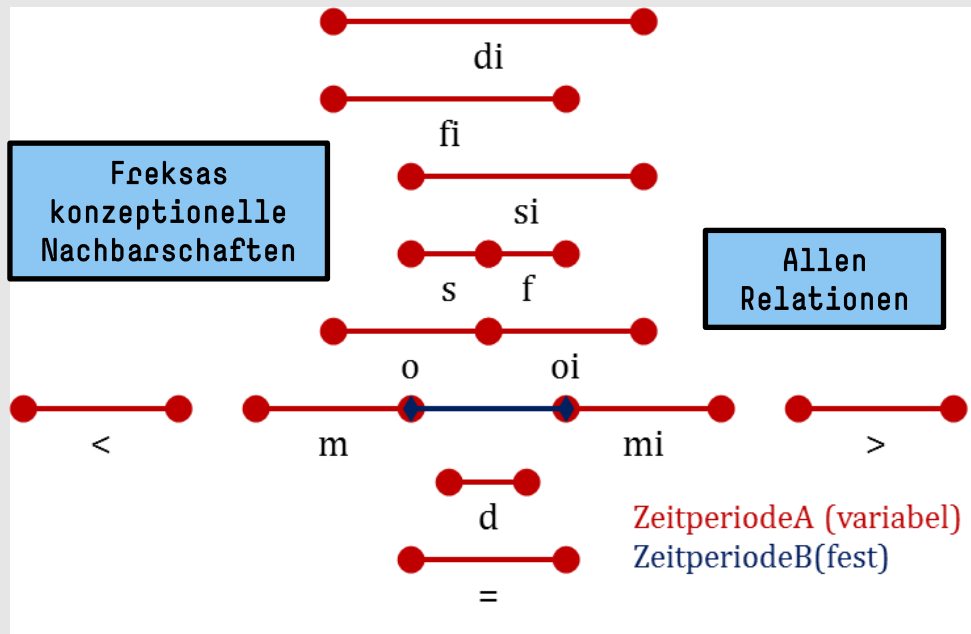
FH MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Semantic Web und Linked Data

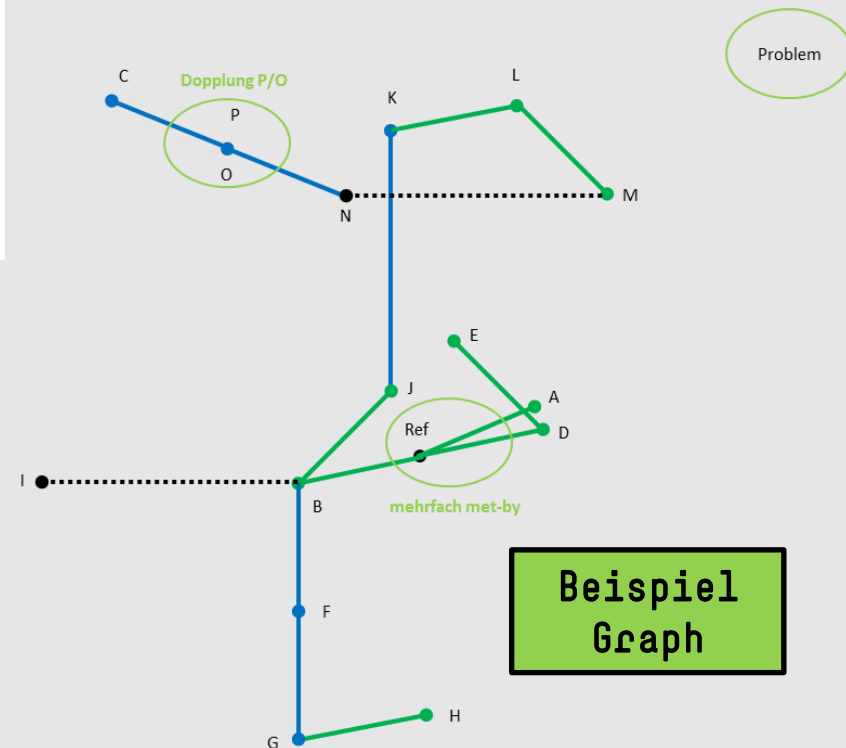
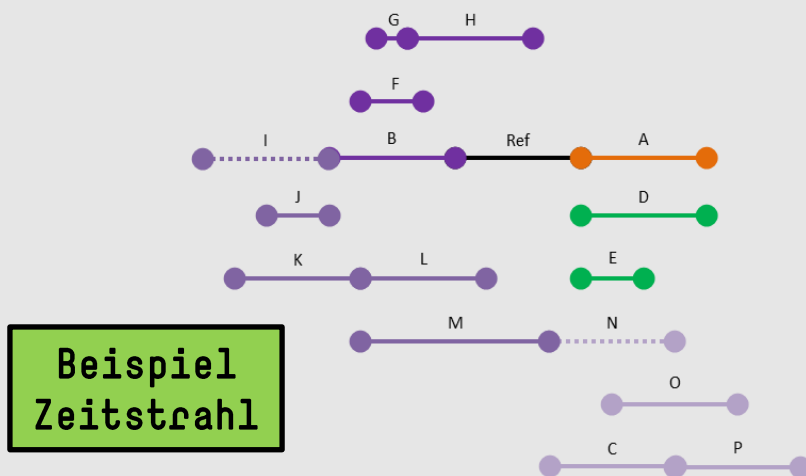
Generierung von Interoperabilität
in archäologischen Fachdaten
am Beispiel römischer Töpferstempel

Florian Thiery B. Sc.

Relative Chronologie



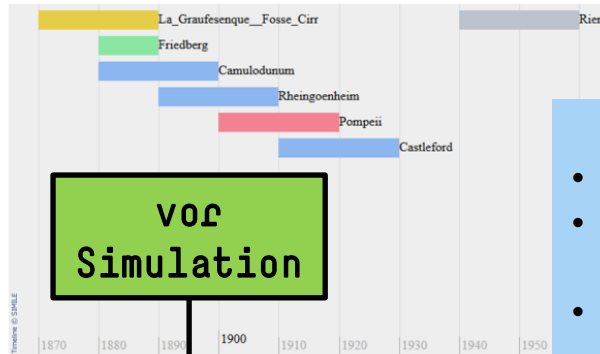
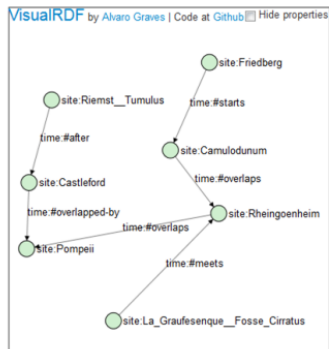
- keine absoluten Zeiten
- Darstellung von Abhängigkeiten in einem Graphen
- Nutzung einer RDF-Ontologie
- Frage der Visualisierung



Time Explorer



Relationen ändern: Pompeii vor (<) Pompeii sendTriple reset



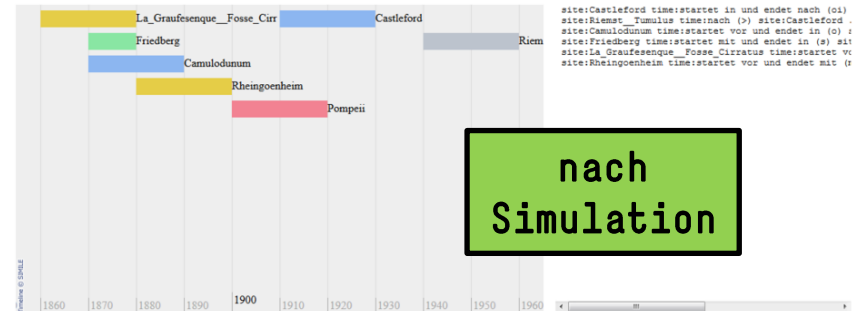
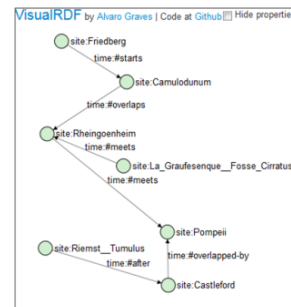
```
site:Rheingoenheim time:starts vor und endet in (o)
site:Castleford time:starts in und endet nach (oi)
site:Riemst_Tumulus time:nach (>) site:Castleford
site:Camulodunum time:starts vor und endet in (o)
site:Friedberg time:starts mit und endet in (s) mit
site:La_Graufesenque_Fosse_Ciratus time:starts vor
```

- prototypische Anwendung
- Darstellung als Graph, Timeline und Triple-Text
- Simulation, d.h. Änderung einer Relation

Rheingönheim
meets Pompeij



Relationen ändern: Rheingoenheim startet vor und endet mit (m) Pompeii sendTriple reset



nach
Simulation