

i3

mainz

Institut für raumbezogene
Informations- und Messtechnik
Fachhochschule Mainz



FH MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

R | G | Z | M

Linked Samian Ware: Potentiale von Linked Data in der Archäologie

Florian Thiery M.Sc.

Als Grundlage dient eine Masterarbeit an der FH Mainz, LE Geoinformatik und Vermessung

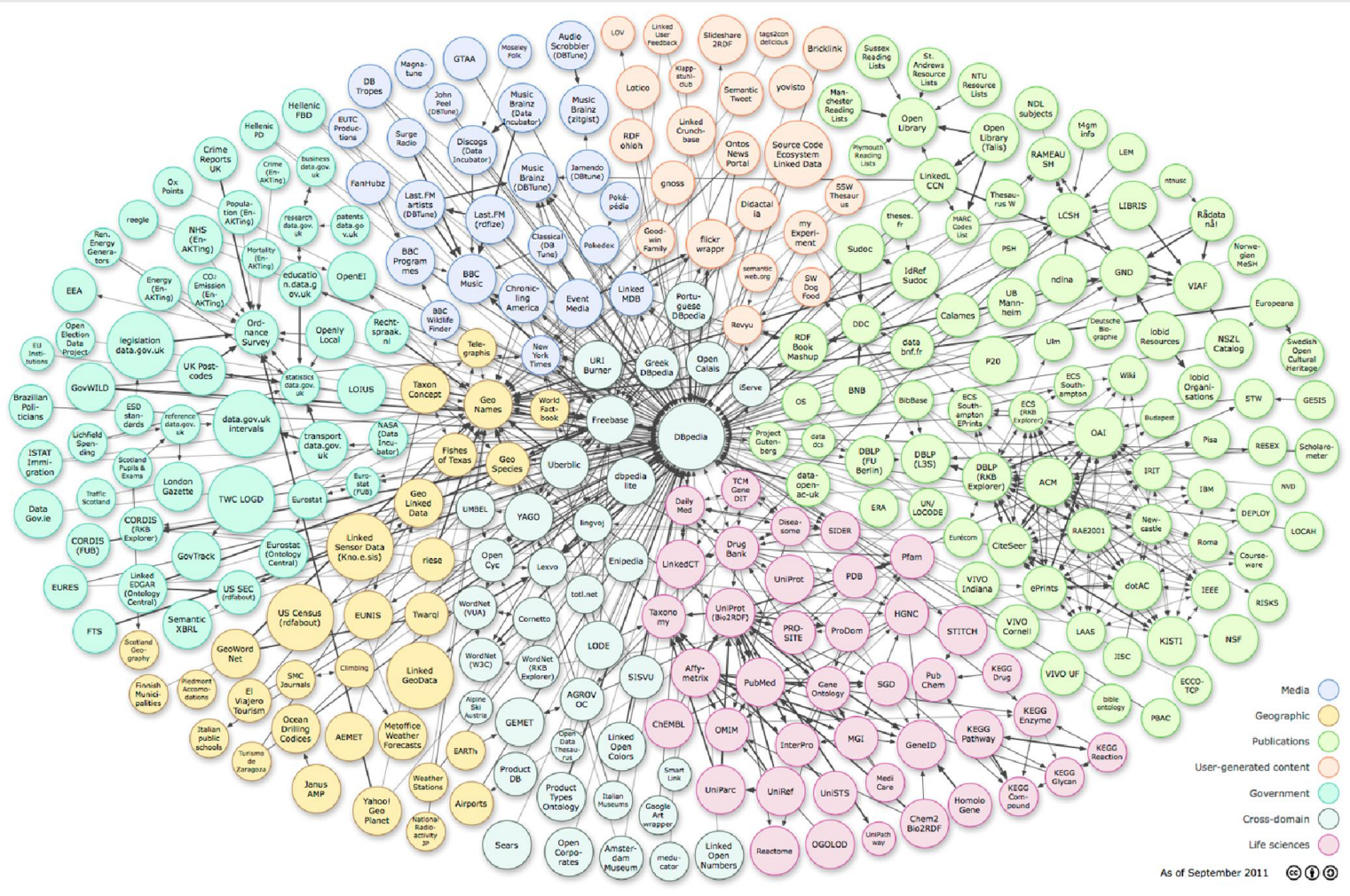


Datengrundlage einer internationalen
Forscherguppe

Was ist Linked Open Data (LOD)?

Wie kann die Archäologie LOD nutzen?

Was ist Linked Data? Linked Data ist Teil des Semantic Web und ein weltumspannendes Netz



Linked Data weit verbreitet in vielen wissenschaftlichen Disziplinen!



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

| | |
|------------------------------------|---|
| Description: | Linked Life Data is a semantic data integration platform for the biomedical domain. |
| Number of statements: | 10,192,505,364 |
| Number of expl. statements: | 6,706,216,217 |
| Number of entities: | 1,553,620,636 |

Proteine

4.165.135.149 triples

Medizinische Publikationen

1.454.405.726 triples

Gene

235.976.573 triples

Chemikaliendatenbank

bioaktiver Moleküle

172.179.641 triples

Linked Data Infrastrukturen werden in den Geisteswissenschaften immer populärer!

Heritage Data Linked Data Vocabularies for Cultural Heritage



The Art & Architecture Thesaurus (AAT)®

Catherine wheel or rose window?
AAT is a structured vocabulary, including terms, descriptions, and other information for generic concepts related to art and architecture.



The Cultural Objects Name Authority (CONA)®

Mona Lisa or La Gioconda? CONA, a new vocabulary now accepting contributions, includes titles, attributions, and other information for art and architecture.



The Getty Thesaurus of Geographic Names (TGN)®

London or Londinium? TGN is a structured vocabulary, including names, descriptions, and other information for places important to art and architecture.



The Union List of Artist Names (ULAN)®

Titian or Tiziano Vecellio? ULAN is a structured vocabulary, including names, biographies, and other information about artists and architects.

English Heritage

| SCHEME | EXAMPLES | DOWNLOADS |
|--|--|--|
| ARCHAEOLOGICAL SCIENCES (EH) Used for recording the techniques, recovery methods and materials associated with archaeological sciences | MINERALOGY PEAT HUMIDIFICATION DENDROCHRONOLOGY | SKOS (RDF) Alphabetical (PDF) Hierarchical (PDF) |
| BUILDING MATERIALS (EH) Thesaurus of main constructional material types (eg. the walls) for indexing of monuments | DOLOMITE FELT LEATHER | SKOS (RDF) Alphabetical (PDF) Hierarchical (PDF) |
| COMPONENTS (EH) Terminology covering divisions and structural elements of a building or monument | SPIRAL FLUTING STAIRCASE TRUSS | SKOS (RDF) Alphabetical (PDF) Hierarchical (PDF) |
| EVENT TYPE (EH) Terminology used for recording archaeological and architectural investigative, data collection exercises; from intrusive interventions to non damaging surveys | CORE SAMPLING DENDROCHRONOLOGICAL SURVEY BOX TRENCHING | SKOS (RDF) Alphabetical (PDF) Hierarchical (PDF) |

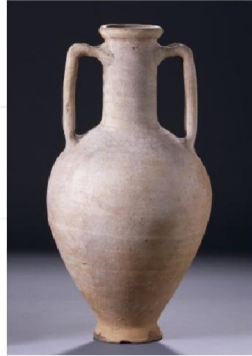
Einzelne Sammlungsbestände stehen in Linked Data mit Attributen zur Verfügung!

The British Museum

Home | Sparql | Help | Licensing | About

466299 [RDF Rank](#)

Source: <http://collection.britishmuseum.org/id/object/466299>



RDF Search and Explore

Subject (29) Predicate Object All

Named Graph All Language English

Statements in which the resource exists as a subject.

| Predicate | Object |
|--|---|
| rdf:type | ecrm:E22 Man-Made Object |
| ecrm:P45 consists of | thes:x11836 |
| ecrm:P51 has former or curr... | http://collection.britishmuseum.org/id/person-institution/57263 |
| bmo:PX has main representat... | http://www.britishmuseum.org/collection/images/AN00464/AN00464 |
| ecrm:P121 was present at | http://collection.britishmuseum.org/id/object/GAA1013/find |

Linked Data ist ...

... Realität!

CLAROS

The world of art on the semantic web



Home About Collections Sprache auswählen Übersetzer

Built on the art of ancient Greece and Rome, CLAROS is an international research collaboration, using the latest Information and Communication Technologies to enable simultaneous searching of major collections in university research institutes and museums.

EXPLORE →

IMAGE SEARCHING →

PARTICIPATE →

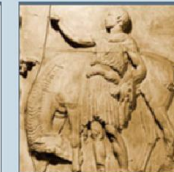
OPEN DATA →

[Podcast of CLAROS launch event, May 2011, Wolfson College, Oxford](#)

[Podcast from Humanities Research Showcase at Oxford \(2011/11/07\): Humanities in Partnership with Science: The World of Art on the Web](#)



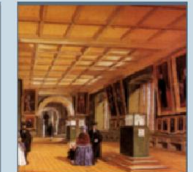
western ceramics



western sculpture



gems and cameos



prints and drawings



eastern bronze



eastern ceramics



eastern drawing

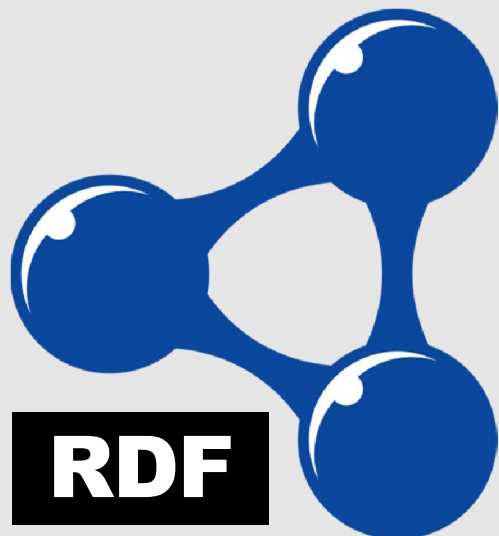


antiquarian photographs

Hosted by the University of Oxford's e-research centre, [QeRC](#)

Die Sprache des Semantic Web ist RDF

RDF kann in einem Triple beschrieben werden



Subjekt

Prädikat

Objekt

Balbinus ist eine Produktionswerkstatt
Balbinus hat erstellt Gefäß G
Fragment 30170 gehört zu Gefäß G
Gefäß G hat Typ 1234
Fragment 30170 wurde gefunden in Langenhain

Die Tripel ermöglichen die Ableitung von Beziehungen und Generierung neuen Wissens

Balbinus ist eine Produktionswerkstatt
Balbinus hat erstellt Gefäß G
Fragment 30170 gehört zu Gefäß G
Gefäß G hat Typ 1234
Fragment 30170 wurde gefunden in Langenhain



Balbinus hat eine Beziehung zu Langenhain

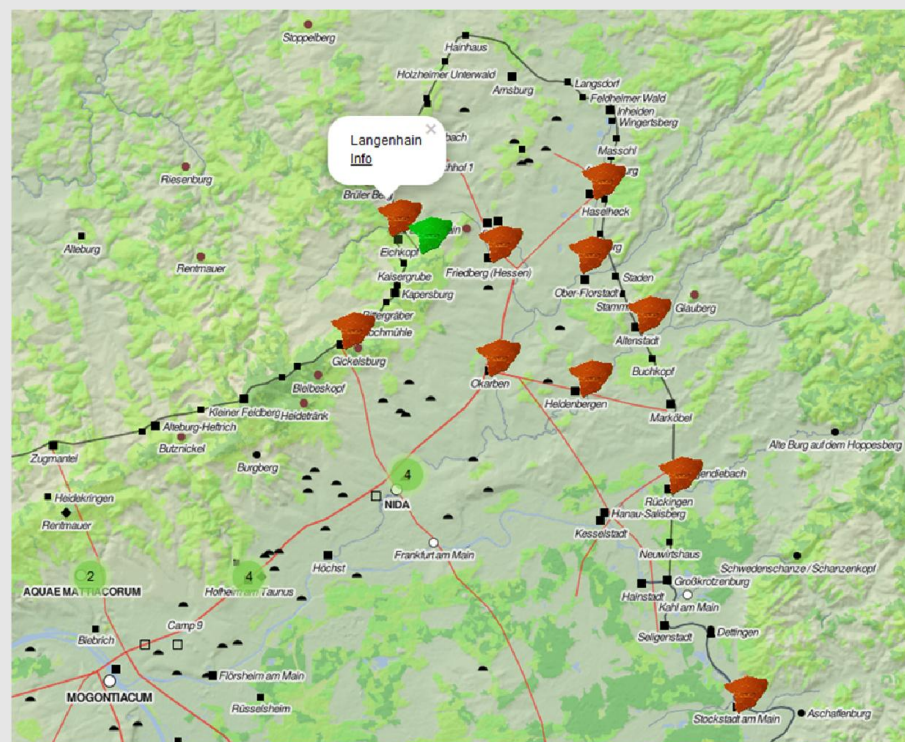
z.B. Balbinus hat nach Langenhain exportiert

Bereitstellung der Daten als HTTP-Ressource zur Adressierbarkeit im Web (z.B. Browser)



Fragment 30170

<http://host/fragments/30170>



Fundort Langenhain

<http://host/findspots/Langenhain>

HTTP-Ressourcen ermöglichen einen menschenlesbaren Zugriff und stellen Daten zur computertechnischen Verarbeitung zur Verfügung

menschenlesbar



Collection: <http://www.ox.ac.uk/linked-samian-ware/>
 Namespace Prefixes: <http://www.ox.ac.uk/linked-samian-ware/pleiades/>
 Resource URI: <http://www.ox.ac.uk/linked-samian-ware/pleiades/langenhain/>

Resource: Langenhain

Name | Langenhain
 Location (WGS84) | POINT (8.644794 50.365103)
 isKilnsite | false

© 2013 by Heiko-Max [tlern](mailto:tlern@pleiades.ox.ac.uk) (pleiades@pleiades.ox.ac.uk) | MaxHerbert [gehrke](mailto:gehrke@pleiades.ox.ac.uk) (gehrke@pleiades.ox.ac.uk)
 Representation: [XML](#) | [JSON](#) | [Turtle](#) | [RDF/XML](#)



Collection: <http://www.ox.ac.uk/linked-samian-ware/>
 Namespace Prefixes: <http://www.ox.ac.uk/linked-samian-ware/pleiades/>
 Resource URI: <http://www.ox.ac.uk/linked-samian-ware/pleiades/balbinus/>

Resource: Balbinus

PotterName | Balbinus

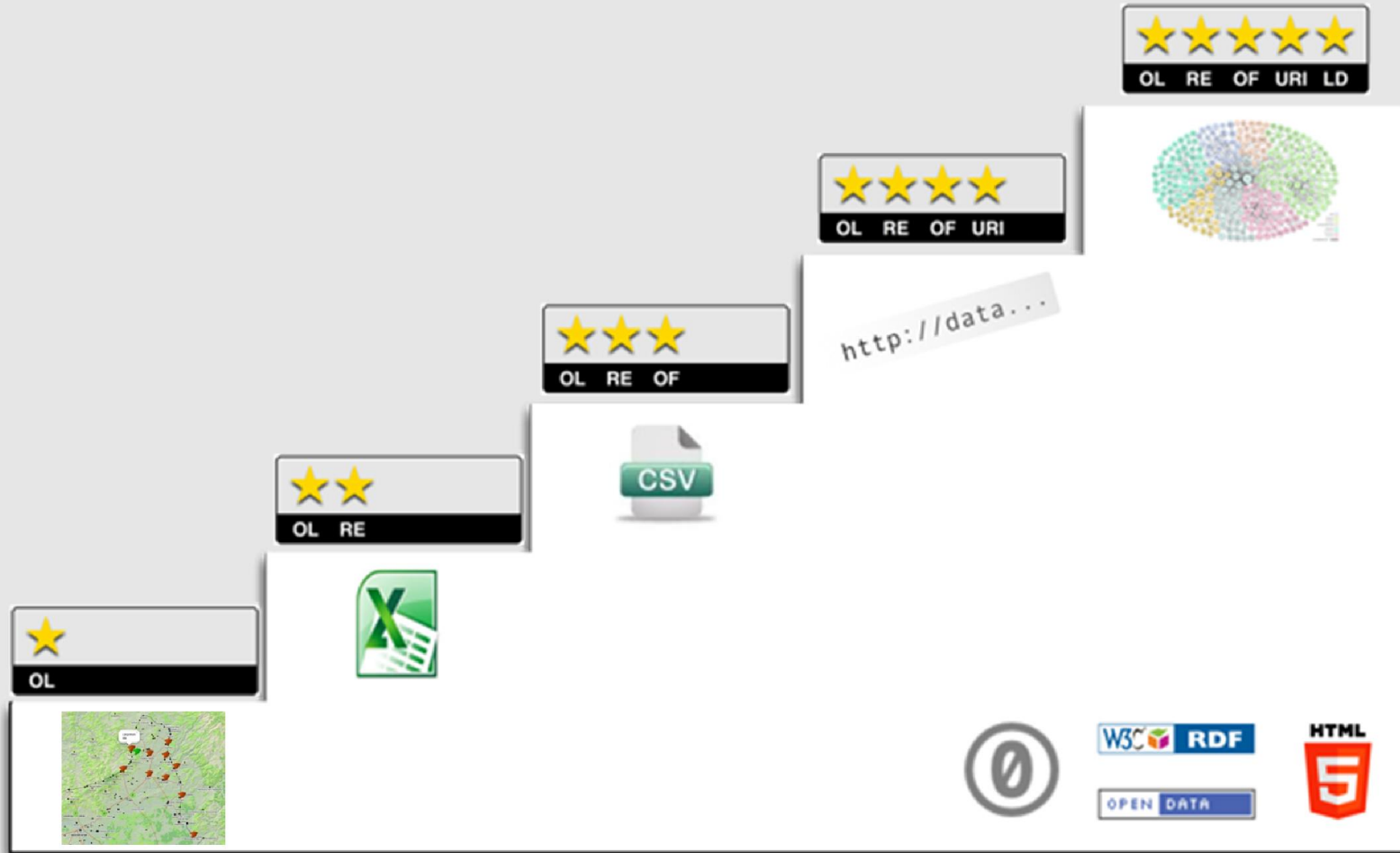
© 2013 by Heiko-Max [tlern](mailto:tlern@pleiades.ox.ac.uk) (pleiades@pleiades.ox.ac.uk) | MaxHerbert [gehrke](mailto:gehrke@pleiades.ox.ac.uk) (gehrke@pleiades.ox.ac.uk)
 Representation: [XML](#) | [JSON](#) | [Turtle](#) | [RDF/XML](#)

maschinenlesbar

```
findspot:Langenhain a geovocab:Feature;
  rdfs:label "Langenhain";
  rdfs:comment "An ancient place";
  foaf:primaryTopicOf findspot:Langenhain.
findspot:Langenhain a pleiades:Place,
  skos:Concept;
  pleiades:hasFeatureType pleiadespt:settlement;
  pleiades:hasFeatureType pleiadespt:findspot;
  pleiades:hasLocation findspot:Langenhain__store;
  gn:name "Langenhain";
  geo:lat 50.365103;
  geo:long 8.644794;
  osgeo:asGeoJSON "{\"type\": \"Point\", \"coordinates\": [8.644794, 50.365103]}";
  osgeo:asWKT "POINT (8.644794 50.365103)";
  time:during pleiades:roman.
```

```
potter:Balbinus whois:career _:blanknode;
  a foaf:Person;
  foaf:name "Balbinus";
  foaf:gender "male";
  time:inside pleiades:roman.
_:blanknode a whois:Job;
  rdfs:label "Potter".
```

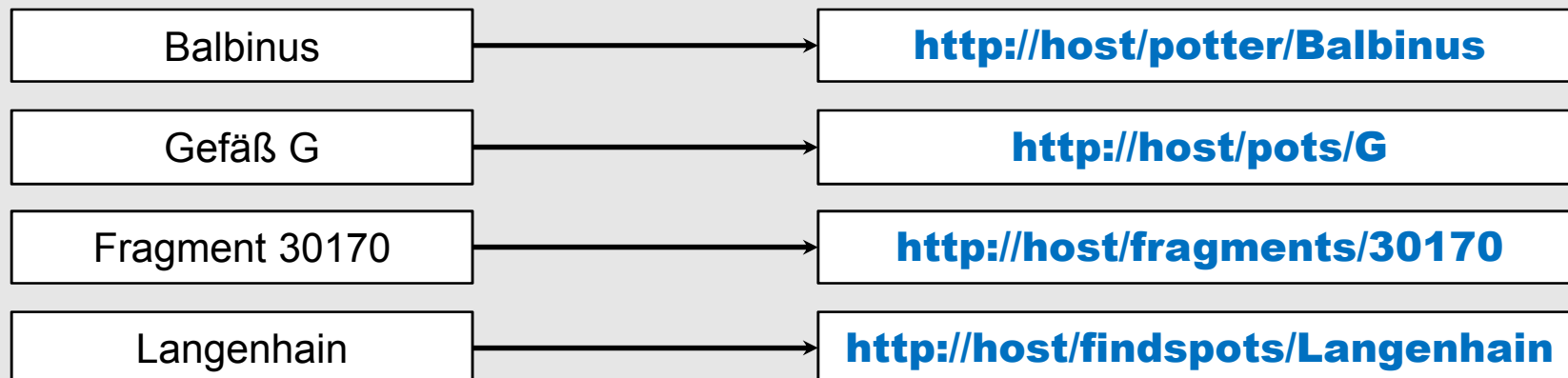
Tim Berners-Lee's 5-Star-Data Konzept zeigt den Weg von der Bereitstellung eines Bildes im Web bis zur Vernetzung mit Linked Data



In Schritt 1 sind die eigenen Daten im Web als HTTP-Ressource verfüg- und abrufbar



Objekte im Web als **HTTP-Ressource** veröffentlichen



In Schritt 2 werden Informationen über die eigenen Ressourcen zur Verfügung gestellt



Informationen bereitstellen

Fragment 30170 gehört zu **Gefäß G**

<http://host/fragments/30170>

<http://host/voc/belongsTo>

<http://host/pots/G>

In Schritt 3 werden die Daten durch Links auf andere URIs ein Teil des Semantic Web



Links auf andere URIs

<http://host/fragments/30170>



Home SPARQL Search Search Brief

terra sigillata sud gallica

Source: <http://vocab.getty.edu/aat/300301427>

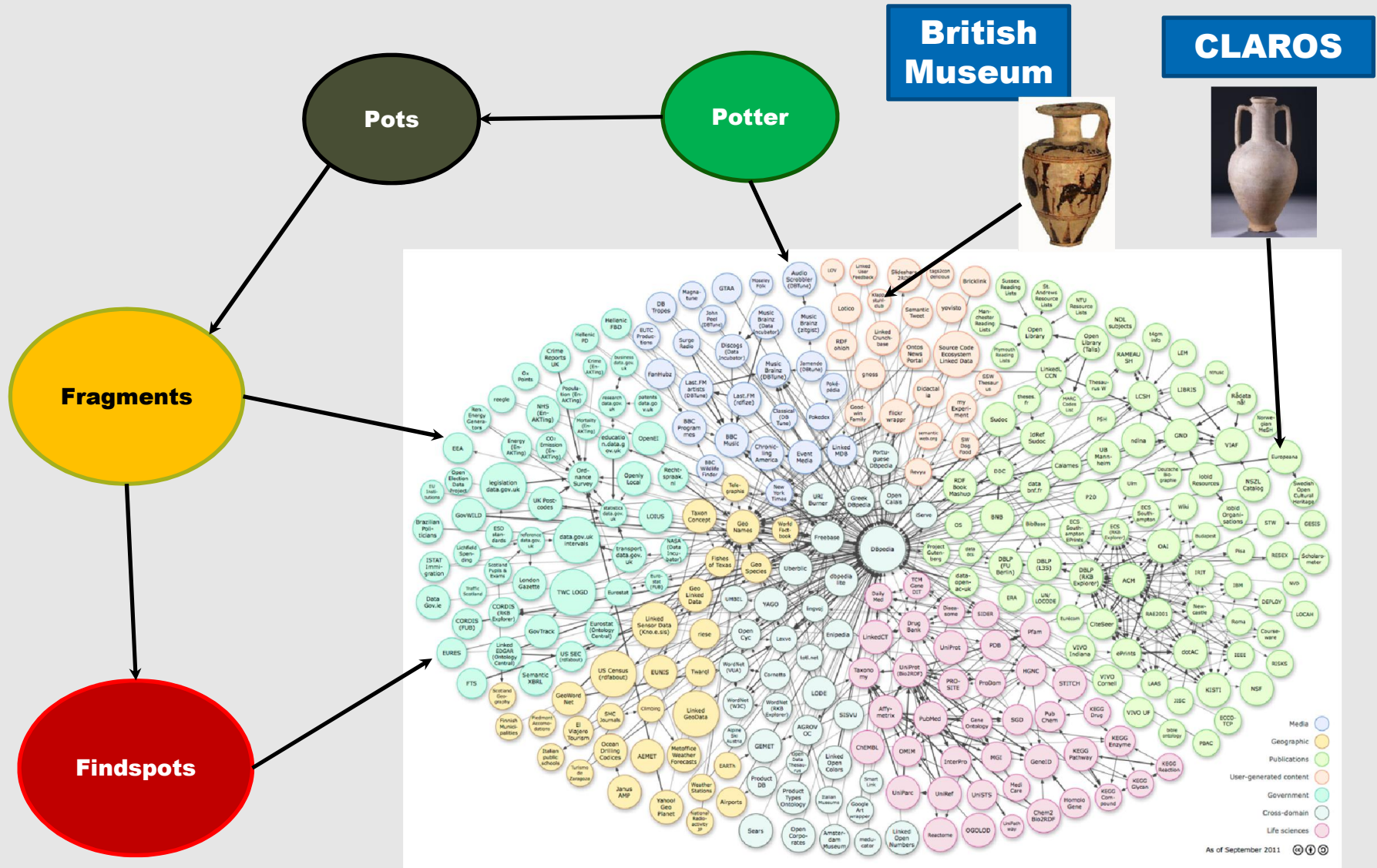
Subject (32) Predicate Object All

Statements in which the resource exists as a subject.

| Predicate | Object |
|--------------------------------|---|
| rdfs:type | gvp:Concept |
| rdfs:seeAlso | http://www.getty.edu/vow/AATFullDisplay?find=&logic=AND&note=&subjectid=300301427 |
| dcterms:contributor | aat_contrib:10000000, aat_contrib:10000164 |
| skos:inScheme | aat |
| skos:prefLabel | south Gallic terra sigillata@en, terra sigillata sud gallica@it |
| skos:changeNote | aat_rev_5001854572, aat_rev_5001854573, aat_rev_5003503188, aat_rev_5003503190, aat_rev_5003506505, aat_rev_5003506506 |
| skos:xlLabel | aat_term:1000305714-en, aat_term:1000572690-en |
| dcterms:created | 2008-03-12T07:17:57 |
| dcterms:modified | 2008-03-12T07:17:57, 2013-08-13T11:22:58, 2013-08-28T20:34:08, 2013-08-28T20:34:08, 2013-08-28T15:14:04 |
| dcterms:issued | 2013-08-13T11:22:58 |
| gvp:broaderPreferred | aat:300387395 |
| gvp:parentString | terra sigillata ware, -pottery by kiln, location, or style-, pottery (visual works), ceramic ware (visual works), rvis: (Hierarchy Name), Objects Facet |
| gvp:displayOrder | 6 |
| gvp:broaderGeneric | aat:300387395 |
| gvp:prefLabelGVP | aat_term:1000572692-en |
| dc:identifier | 300301427 |
| gvp:aat2110_meaning_usage_e... | aat:300387379 |
| gvp:parentStringAbbrev | terra sigillata ware, -pottery by kiln, location, or style-, ... Objects Facet |
| prov:wasGeneratedBy | |

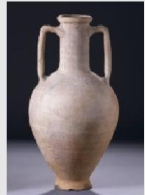
<http://vocab.getty.edu/resource/aat/300301427>

Die eigenen Daten sind Teil des weltweiten Netzes der Linked Data und verfügbar



British Museum

CLAROS



Media
Geographic
Publications
User-generated content
Government
Cross-domain
Life sciences

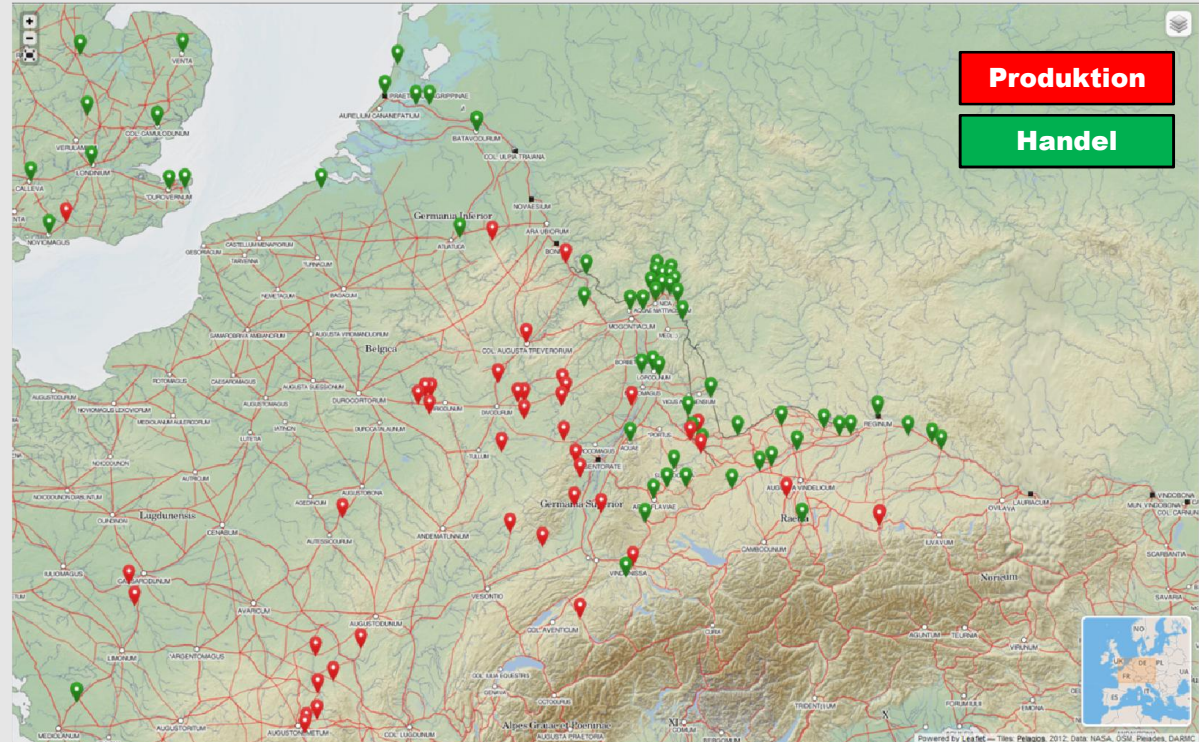
As of September 2011

Das Römisch-Germanische Zentralmuseum Mainz (RGZM) forscht im Bereich der südgallischen Terra Sigillata (Samian Ware)

R G Z M



Allard Mees



- **Identifizierung von Produktionszentren und Rekonstruktionen von Handelsnetzen von Töpfern**
- **räumliche Verteilung**
- **zeitliche Muster**



Migration eines Datensatzes einer internationalen Forschergruppe in Linked Data

Samian Navigator

Query results for name marked vessels

Materials collected by Dannell / Dickinson / Hartley / Hopkins / Mees / Polak / Thomas / Vembet / Webster
You are logged in as Guest

| | | |
|----------------------|--|-----------------------------|
| Serial Number: | 0002465 | Klein Site: La Graufesenque |
| Potter: | Secundus ii (About Secundus ii) | Dating: 70-90 |
| Die: | 31b Base inside (Die Variety of Secundus ii) | Best known Die impression: |
| Form: | Drag 29 (Form Variety) | Findspot: |
| Site: | Richborough | |
| Depository: | Dover Castle, D85 | |
| Documentated by: | Dickinson/Hartley (1854) | |
| Published before in: | | |
| Corpus: | Secundus ii, D 3, 0002465 | |
| Comment: | Secundus ii file | |

<http://www.rgzm.de/samian>

Some parts of this database are password protected
Browser Unicode settings required

Töpfer **Fundorte**

Keramikfragmente

Befunde

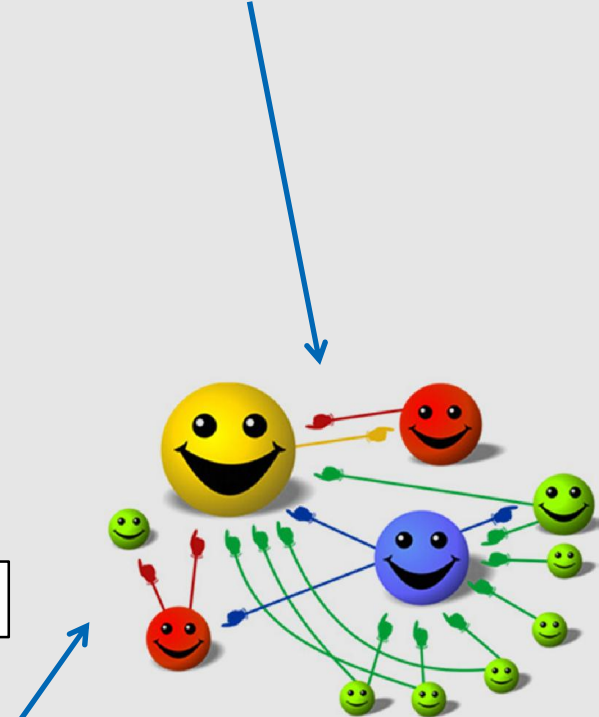
Produktionsstätten

Töpfermatrizen

Formschlüsselhersteller

Gefäßformen

abs. zeitl. Datierung



Zur Bereitstellung der Daten ist eine Reihe von Technologien und Web Development nötig

Client-Server-Programmierung

JAVA

PHP

JavaScript

jQuery

- relativ schnelle Implementierung
- geübter angehender Wissenschaftler
- Arbeitsaufwand ca. 8 Wochen
- anspruchsvoll aber machbar!

Große Frage: Modellierung!

relationale (Geo-)Datenbanken



Triple Stores

REST Interface

Infrastrukturen wachsen. Durch Mapping der eigenen Ressourcen auf diese sind sie im Netz archäologischer Informationen auffindbar!



The Art & Architecture Thesaurus (AAT)®
Catherine wheel or rose window? AAT is a structured vocabulary, including terms, descriptions, and other information for generic concepts related to art and architecture.

The Cultural Objects Name Authority (CONA)®
Mona Lisa or La Gioconda? CONA, a new vocabulary now accepting contributions, includes titles, attributions, and other information for art and architecture.

The Getty Thesaurus of Geographic Names (TGN)®
London or Londinium? TGN is a structured vocabulary, including names, descriptions, and other information for places important to art and architecture.

The Union List of Artist Names (ULAN)®
Titian or Tiziano Vecellio? ULAN is a structured vocabulary, including names, biographies, and other information about artists and architects.

LINKED SAMIAN WARE DATA

[Citations: \[http://dx.doi.org/10.26907/2044-1345\]\(#\)](#)

[Bibliographies: \[http://dx.doi.org/10.26907/2044-1345\]\(#\)](#)

[References: \[http://dx.doi.org/10.26907/2044-1345\]\(#\)](#)

[Keywords: \[http://dx.doi.org/10.26907/2044-1345\]\(#\)](#)

Resource: Langenhain

Name | Langenhain

Location (WGS84) | POINT (8.644794 50.365103)

isKillsite | false



Verlinkungen anderer Projekte über Pleiades ermöglichen den Zugriff auf weiterführende Informationen, z.B. im Pelagios-Projekt

**Pleiades
Langenhain**

Link zu Pleiades

**Samian
Langenhain**

Link zu Pleiades
über PELAGIOS

**Automatisierter Erhalt
ergänzender Informationen**

Langenhain

An ancient place, cited: *BAtlas 11 I2 Langenhain*
<http://pleiades.stoa.org/places/109100>

Coverage: Langenhain, GER

[JSON](#) [RDF/XML](#) [Turtle](#)



2 References to Langenhain

| Dataset | No. of References |
|--|---------------------------|
| Regnum Francorum Online (in 1 subsets) | 1 (of 16427 total in set) |
| AIIWAC - Ancient World Mapping Center | 1 (of 3400 total in set) |

Related Places with

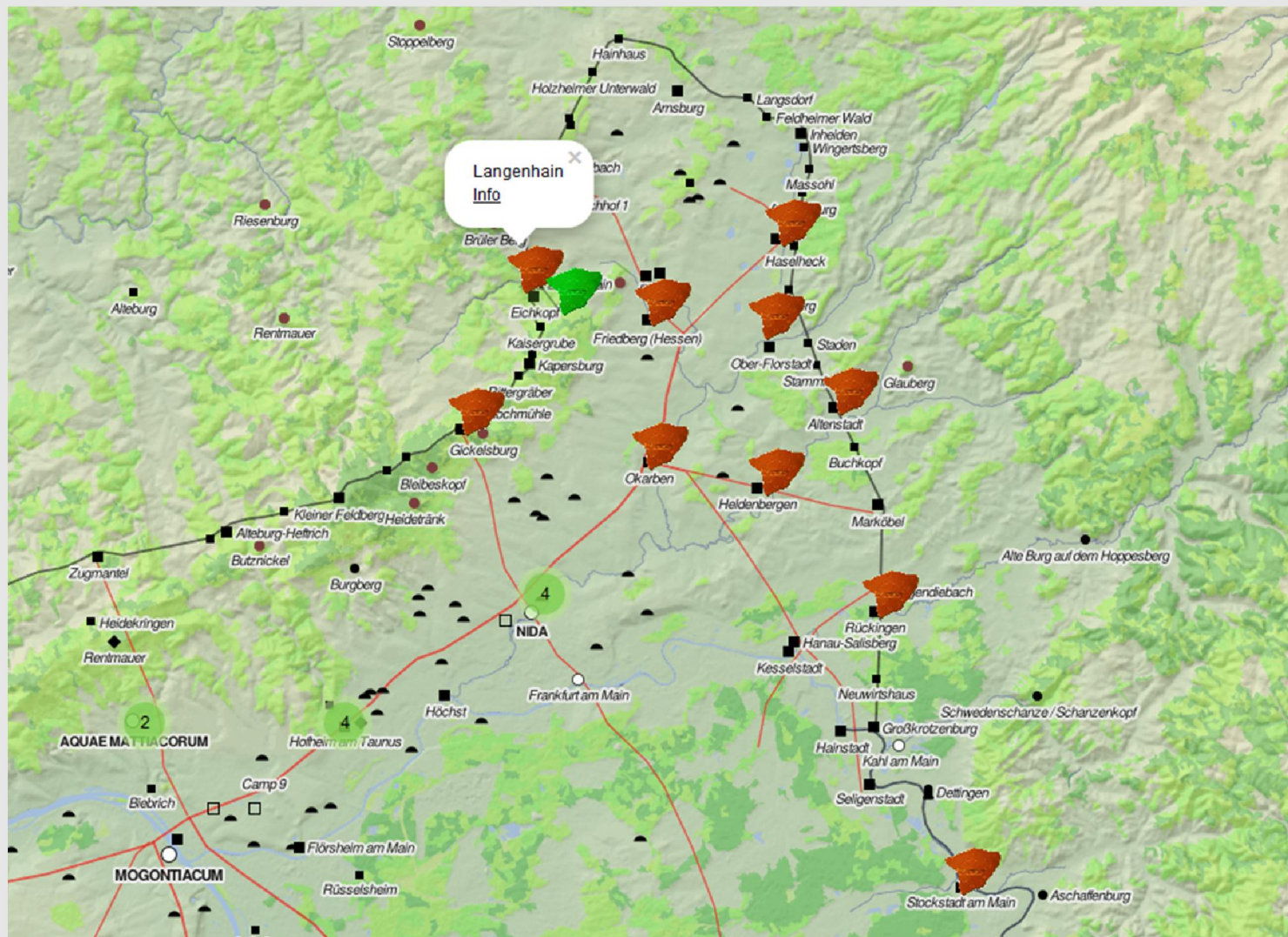


Nomisma



CLAROS

Eine Triple-Abfrage ermöglicht den Einblick in die Beschreibung und Bedeutung der Logik



Informationen verknüpfter Ressourcen können wie weiterführende Links abgerufen werden

Linked Samian Ware Data

Collection: [http://pleiades.stoa.org/pleiades/109100](#)
Resource: [http://pleiades.dme.ait.ac.at/api/places/http%3A%2F%2Fpleiades.stoa.org%2Fplaces%2F109100](#)
Identifier: [http://pleiades.stoa.org/pleiades/109100](#)

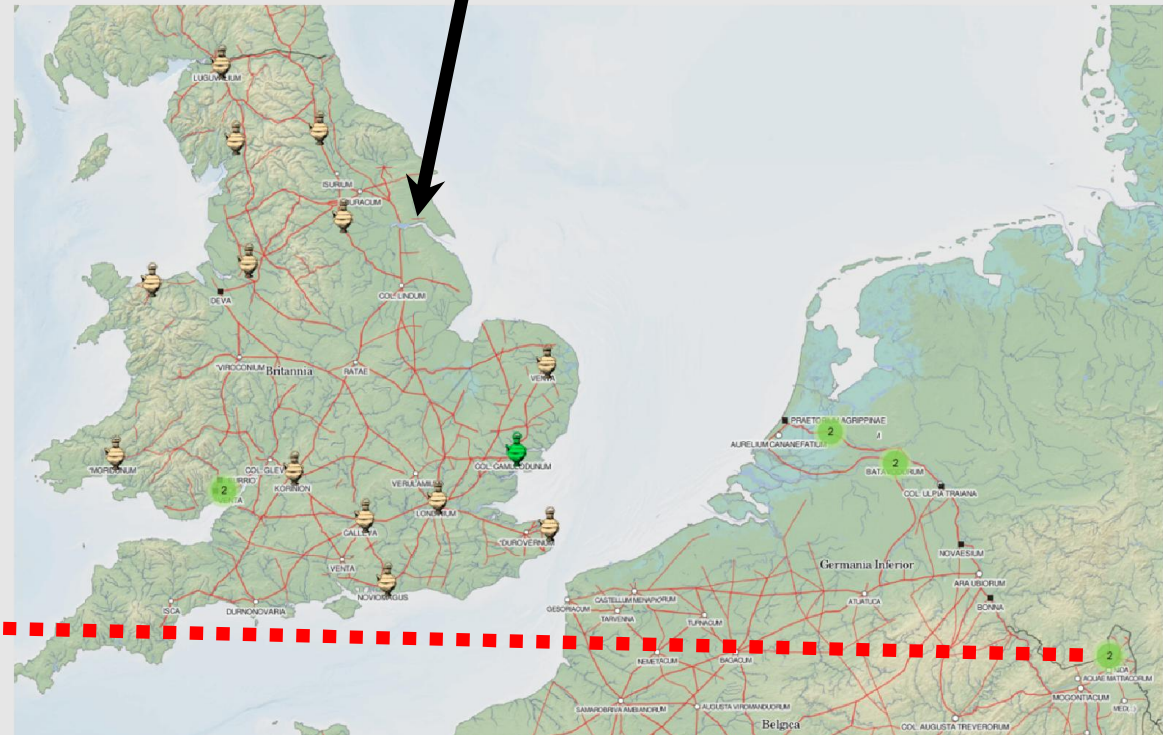
Resource: Langenhain

Name | Langenhain
Location (WGS84) | POINT (8.644794 50.365103)
isKilnsite | false

© 2012 by Hans-Meer [Thies](#), [Veronika](#), [Sören](#), [Oliver](#), [Matthias](#)
Representations: [RDF](#), [XML](#), [JSON](#)

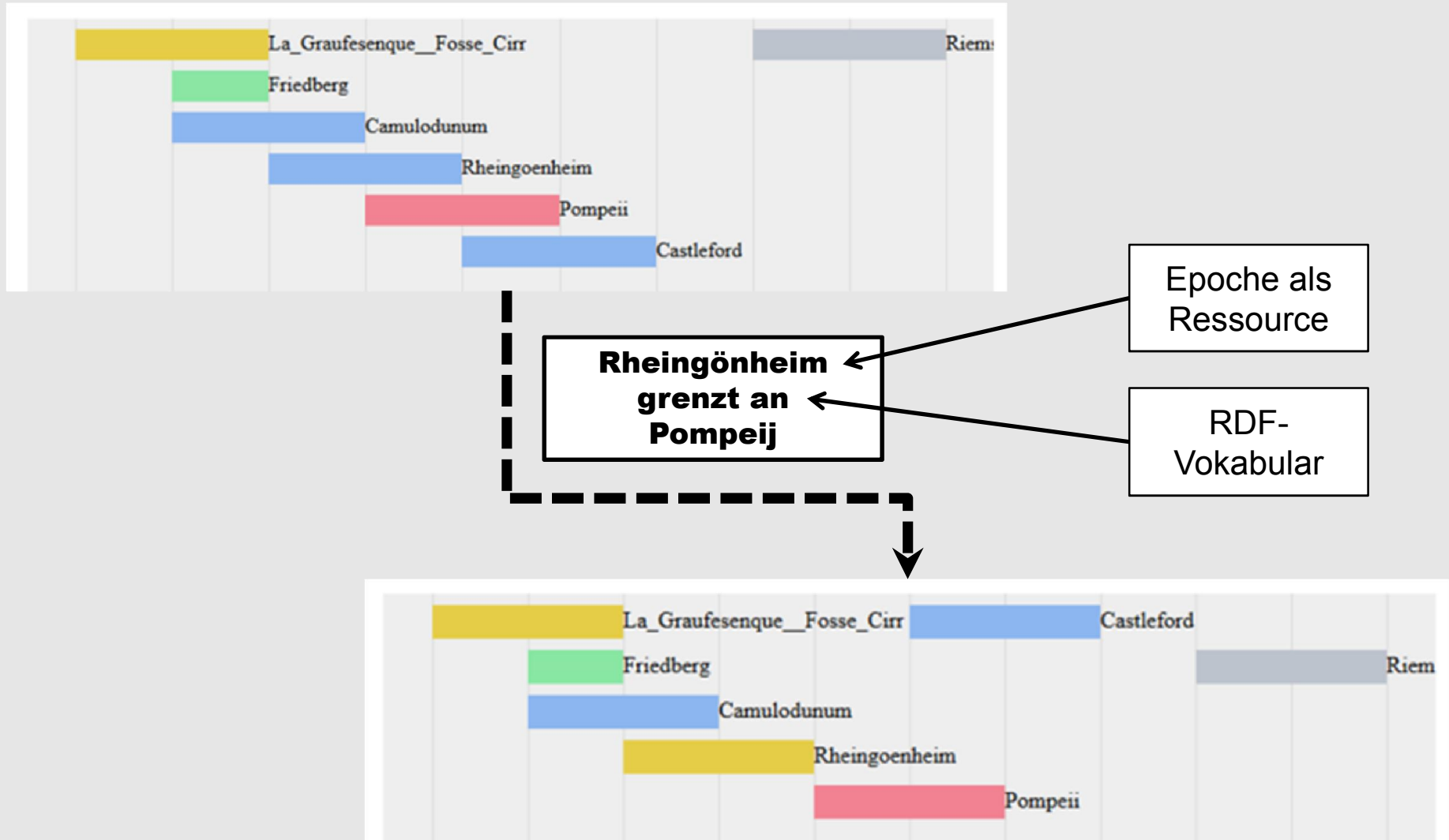
- Potter:
- [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/potters/Aper_iii \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/fragments/21245 \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/fragments/21260 \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/potters/Balbinus \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/fragments/30160 \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/fragments/30161 \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/fragments/30162 \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/fragments/30163 \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/fragments/30165 \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/fragments/30170 \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/fragments/30172 \[Link\]](#)

- Fragments:
- [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/fragments/21290 \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/potters/Aper_iii \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/fragments/24603 \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/potters/Attianus_ii \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/fragments/30170 \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/potters/Balbinus \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/fragments/45464 \[Link\]](#)
 - [http://pleiades.stoa.org/rest/samian/potters/Cerialis_v \[Link\]](#)



- PELAGIOS Links:
- [http://pleiades.stoa.org/places/109100 \[Link\]](#)
 - [http://pelagios.dme.ait.ac.at/api/places/http%3A%2F%2Fpleiades.stoa.org%2Fplaces%2F109100 \[Link\]](#)
 - [http://awmc.unc.edu/api/omnia/162088 \[Link\]](#)
 - [http://www.francia.ahfheldt.se/places/16051 \[Link\]](#)

Eine Transformation absoluter Datierungen in eine relative RDF-Chronologie ermöglicht eine Echtzeitsimulation bei Änderung des Graphen



Das Potential von Linked Data zeigt sich in der Archäologie in einer ...

... Sicht nach Außen

Jeder Web-Nutzer kann semantische Fragen an das Netz stellen

Eigene Inhalte sind sichtbar und eingebunden in das Netz archäologischer Informationen und nicht nach Außen abgeschirmt

Informationsgewinn durch Verknüpfungen mit Linked Data-Infrastrukturen z.B. durch Einbindung in Pleiades

Das Potential von Linked Data zeigt sich in der Archäologie in einer ...

... Sicht nach Innen

Zusätzlich zur Abbildung der strukturellen Logik in der Datenbank sind auch Bedeutung und Beschreibung der Zusammenhänge modelliert und abfragbar

Vorteile der Linked Data in der Archäologie

zum Beispiel:

Das in einer Logik vorhandene Beziehungsgeflecht in einer relationalen Datenbank kann ohne Semantik nicht ohne Weiteres angefragt werden

→ **Linked Data ermöglicht dies!**

Die in Handelsnetzen oder Römerlager- und Legionenverzeichnissen gespeicherte Logik kann unmittelbar in die eigenen Analysen einbezogen werden!

Die Modellierung der Attribute und Beziehungen von Ressourcen ist komplex und ein Problem!

Modellierung von Ressourcen?

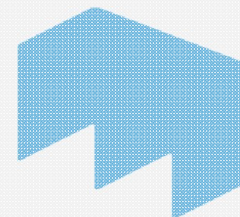
Hier ist eine spezielle Diskussion nötig!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Linked Samian Ware:
Potentiale von Linked Data
in der Archäologie**

Florian Thiery M.Sc.

R | G | Z | M



FH MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES