

Dating Mechanism: Eine Linked Data Strategie zur interoperablen und nachvollziehbaren Modellierung relativer Chronologien am Beispiel südgallischer Terra Sigillata in Limes-Abschnitten

Florian Thiery M.Sc.
Dr. Allard W. Mees FSA

Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz
Kompetenzbereich Wissenschaftliche Informationstechnologie (WissIT)

Archäologische Datenbanken enthalten eine Menge an ...



...*"hidden archaeological assumptions"*
in ihren oft relationalen
Datenmodellen.

Insbesondere relativ-chronologische Informationen und deren Abhängigkeiten werden nicht transparent modelliert.

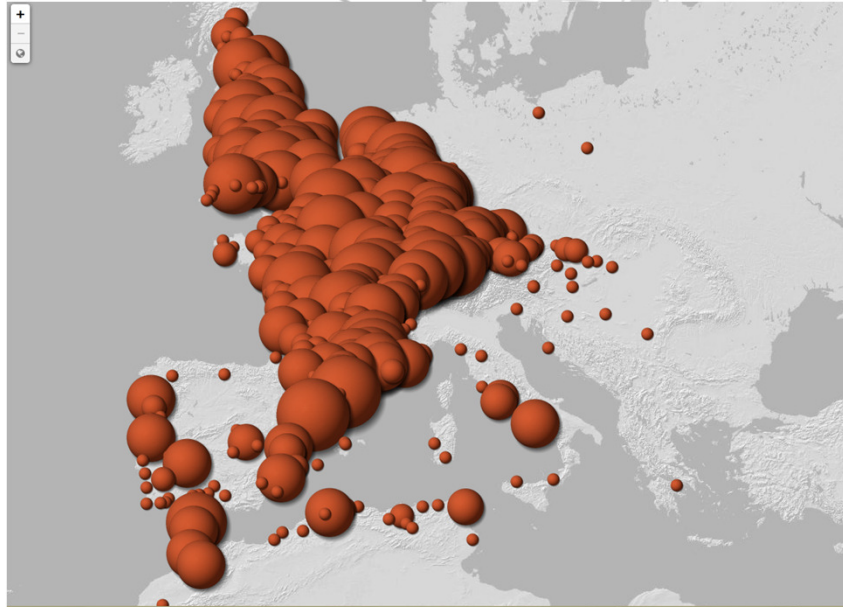


Ziel unseres Projekts *Dating Mechanism* ist es, diese
“archäologischen hidden assumptions” sichtbar zu machen...



...und diese als *Linked Open Data* zur Verfügung zu stellen,
um so *Reproducible Research*
als Basis für *Open Science* zu
etablieren.

Insbesondere bietet die *Samian Research Datenbank* am RGZM über 250'000 identifizierte Töpferstempel aus Europa an, ...



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



By University of Leeds (en:File:Leeds University logo.svg)
[Public domain] via Wikimedia Commons
https://en.wikipedia.org/wiki/File:Leeds_University_logo.svg

© <http://www.reading.ac.uk/>
<http://www.reading.ac.uk/web/multimediafiles/legacy-uor-home.png>

© <https://ahrc.ukri.org/>
<https://ahrc.ukri.org/ahrc/includes/themes/MasterSite/images/logo.png>

... welche traditionell *“short cutted”* datiert wurden.

In der römischen Archäologie geschieht dies meist durch die Einführung “*absoluter Datierungen*” in “*from-to*” Spalten, ...

Potter Aquitanus (about)	Die 11c ³⁹ (die variety)	Reading AQVITANI
Kiln site La Graufesenque	Die position Base inside	
Date AD 40-65		
Form 27g (Cup) (form variety)	Form Attribute	Slip colour
Site Strasbourg Argenton (7.750000, 48.583332)	Findspot	Findspot Character
(Site statistics)		
Repository	Museum Inv.Nr	Excavation Nr. 13160
Quantity 1		
Bibliography		
Comment		



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

... wobei in der Realität die Situation wesentlich komplexer ist.

Datierungen werden hier hauptsächlich aus Limesabschnitten abgeleitet. Jedoch ist der einzige absolut datierte Abschnitt...

... Hadrian's Wall
(122+ AD) ...



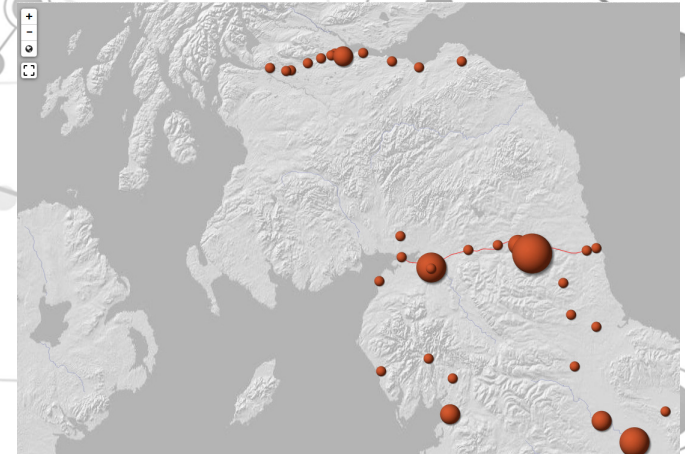
Phil Champion / Hadrian's wall at Cuddy's Crags and Housesteads Crags CC BY-SA 2.0
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hadrian%27s_wall_at_Cuddy%27s_Crags_and_Housesteads_Crags_-_geograph.org.uk_-_404992.jpg



© RGZM, NAVIS3, <https://www1.rgzm.de/Navis3/Large/41442A00L.gif>

"And so, having reformed the army quite in the manner of a monarch, he set out for Britain, and there he corrected many abuses and was the first to construct a wall, eighty miles in length, which was to separate the barbarians from the Romans."

- SHA, Hadrian, 11.2



<http://www.rgzm.de/samian> (Distribution of Cinnamus ii on Hadrian's Wall)

Der deutsche Alb Limes, Neckar Limes, Elisabethenstraße und der Wetterau Limes haben keine absoluten Start Datierungen.

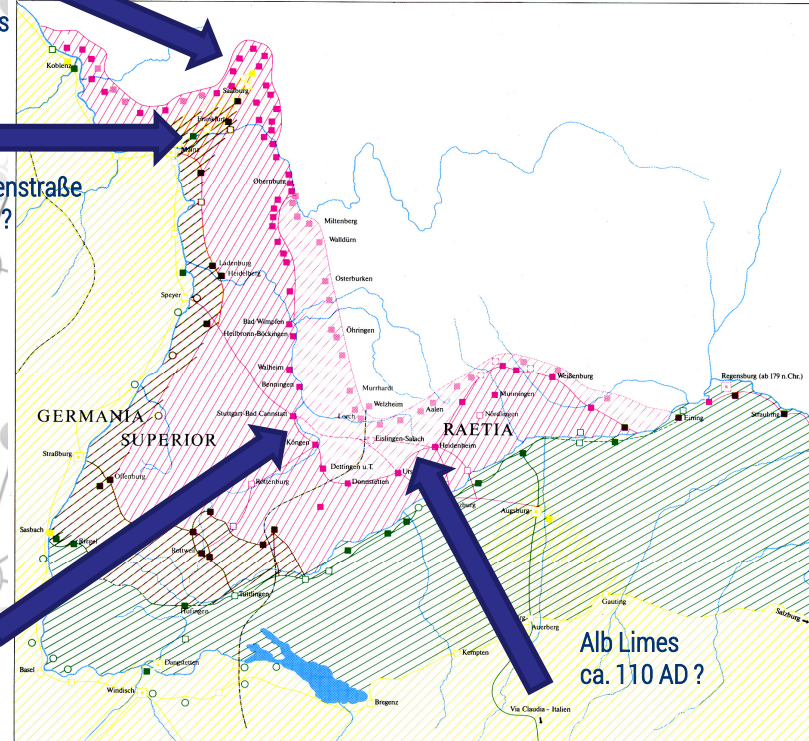
Aufgrund der fortschreitenden Besetzung entsteht für die Limes-Phasen jedoch eine relative Chronologie.

Wie kann man diese Limesphasen datieren?

Wetterau Limes
ca. 110 AD?

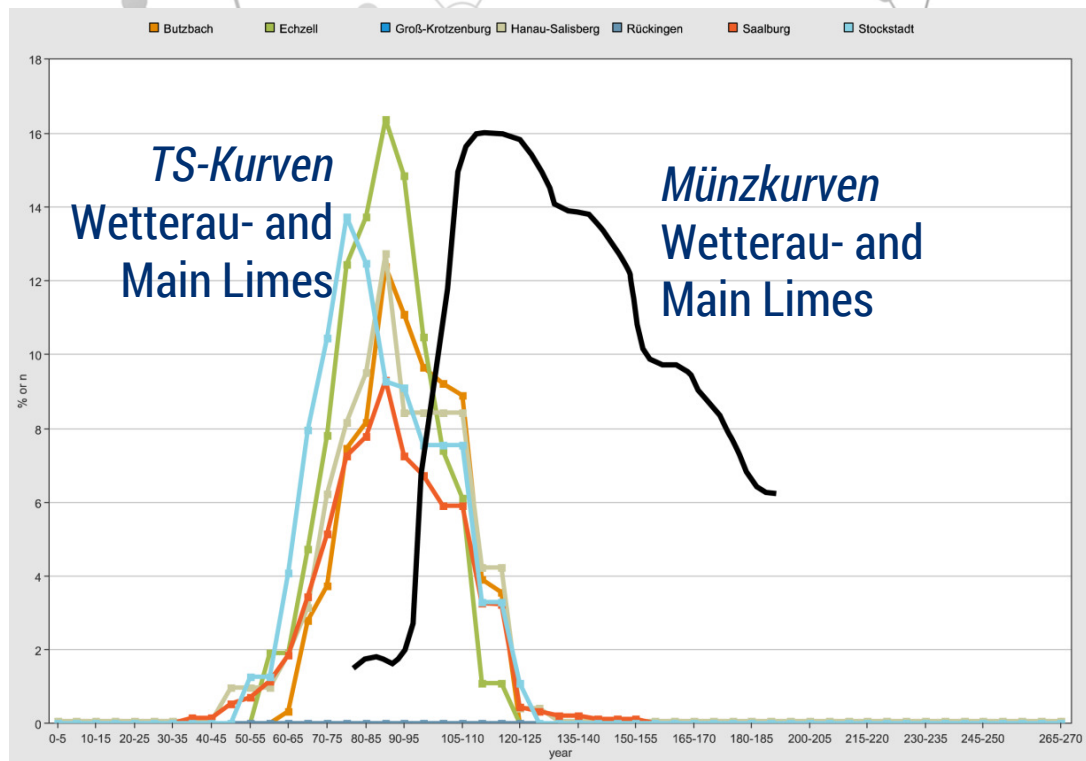
Elisabethenstraße
ca. 74 AD?

Neckar Limes
ca. 115 AD?



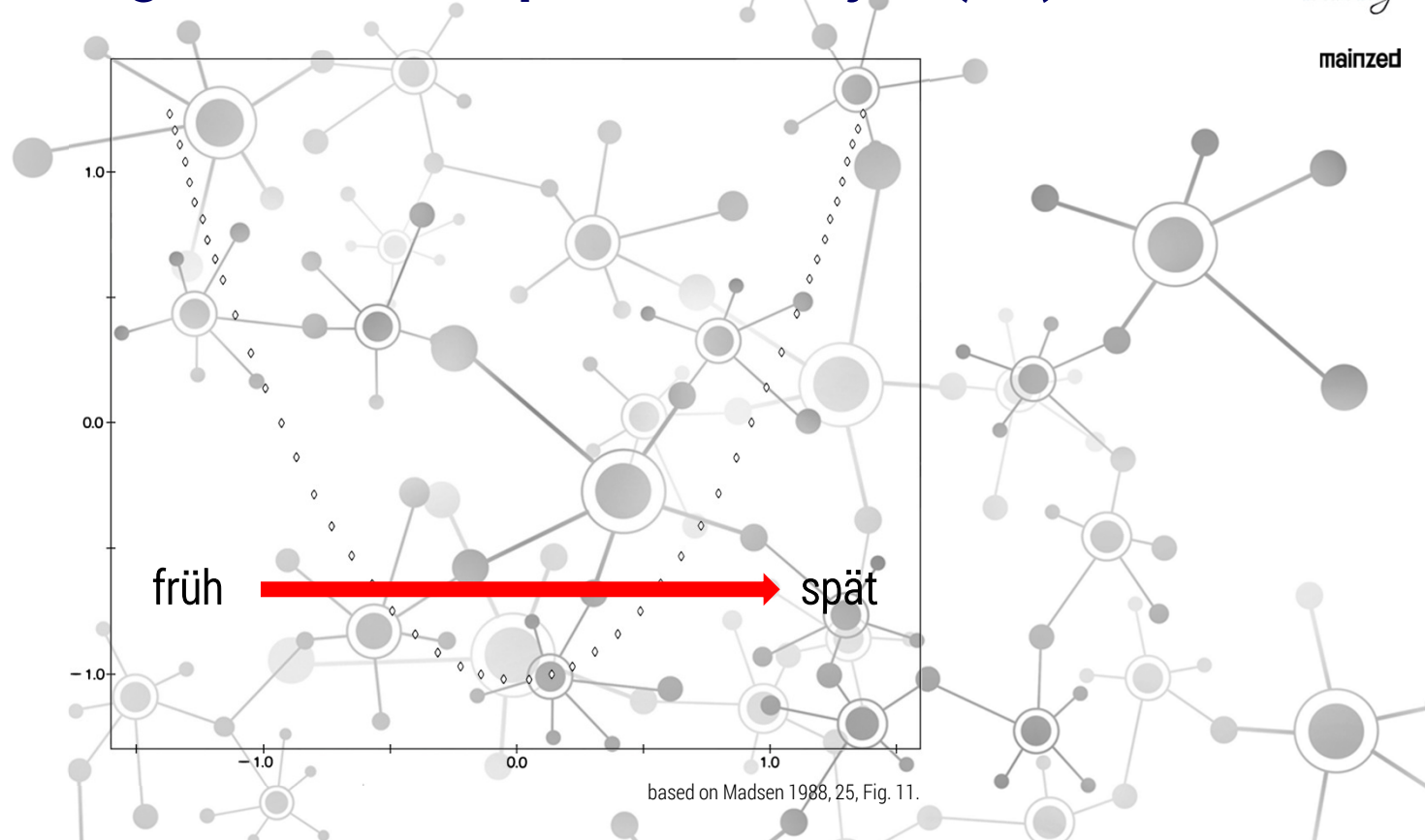
Kuhnen 1992, 79, Taf. 1

Wer hat Recht? Es gibt abweichende Münzdatierungskurven und Terra Sigillata (TS) Datierungskurven von Limesteilen.

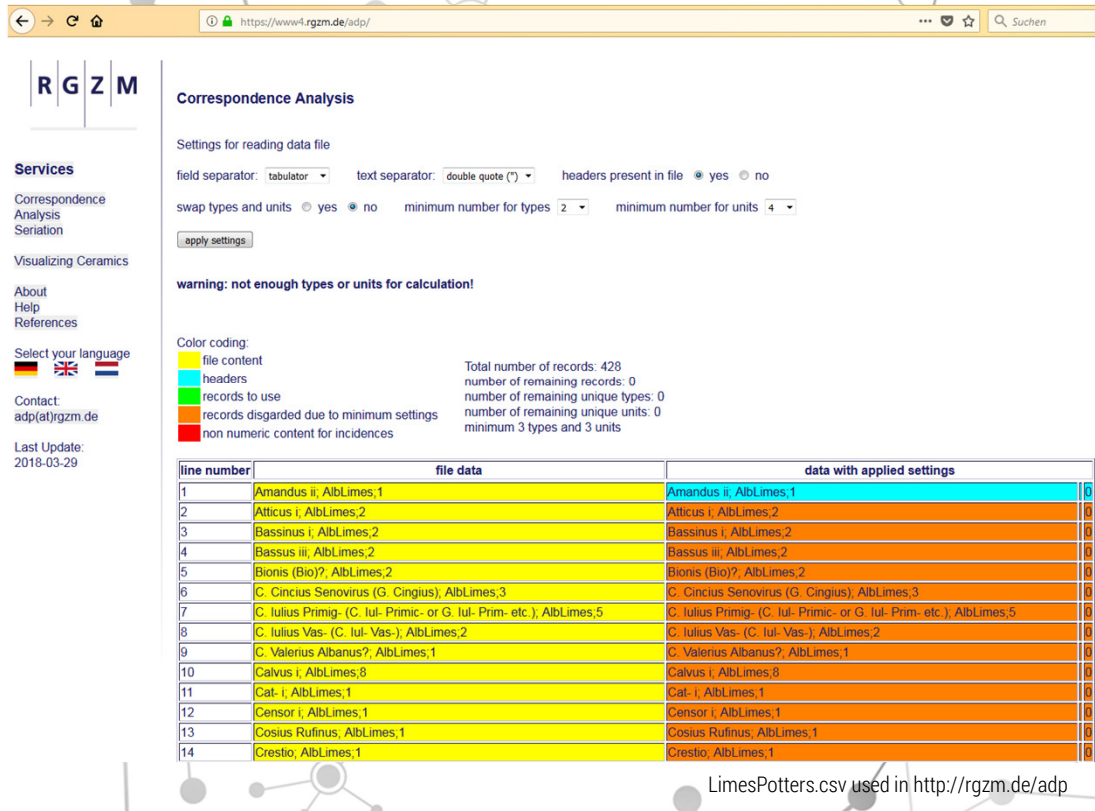


based on <http://rgzm.de/samian>

Um eine Chronologie der Terra Sigillata zu ermitteln, nutzen wir das *horseshoe paradigm* der Korrespondenzanalyse (CA).



Die webbasierte CA der RGZM ADP-Forschungstools benötigt nur eine CSV Incidences-Ausgangsdatei.



RGZM

Services

- Correspondence Analysis
- Serialiation
- Visualizing Ceramics
- About
- Help
- References

Select your language

Contact: adp(at)rgzm.de

Last Update: 2018-03-29

Correspondence Analysis

Settings for reading data file

field separator: text separator: headers present in file ☒ yes ☐ no

swap types and units ☐ yes ☒ no minimum number for types minimum number for units

warning: not enough types or units for calculation!

Color coding:

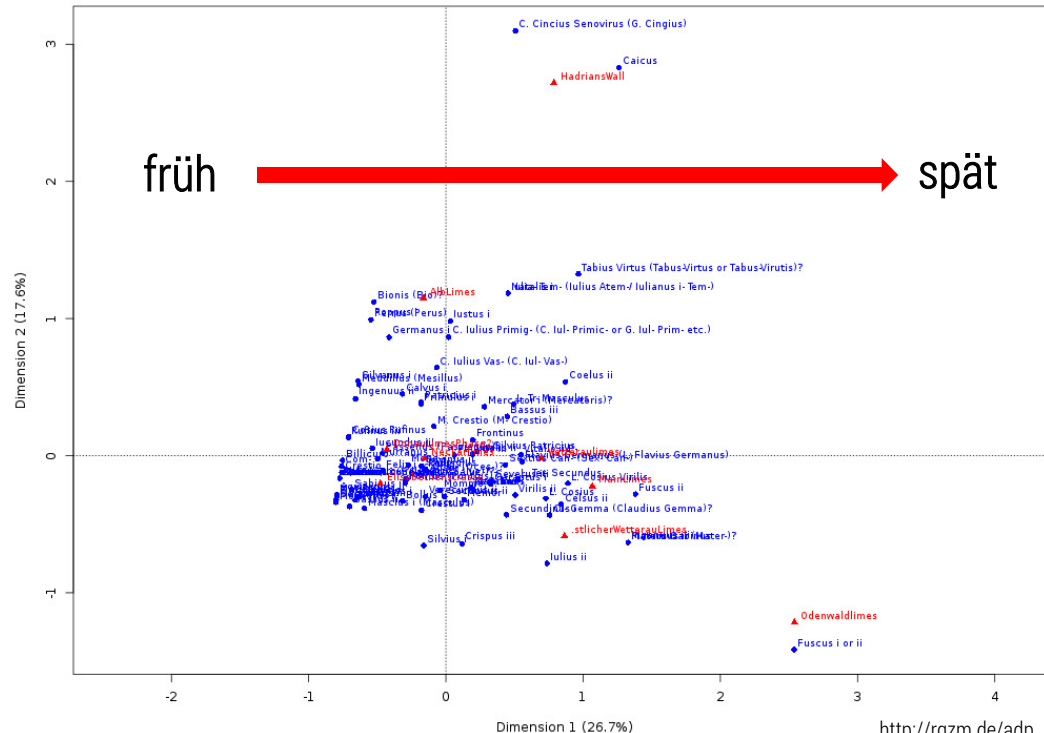
- file content
- headers
- records to use
- records discarded due to minimum settings
- non numeric content for incidences

Total number of records: 428
number of remaining records: 0
number of remaining unique types: 0
number of remaining unique units: 0
minimum 3 types and 3 units

line number	file data	data with applied settings
1	Amandus ii; AlbLimes,1	Amandus ii; AlbLimes,1
2	Atticus i; AlbLimes,2	Atticus i; AlbLimes,2
3	Bassinus i; AlbLimes,2	Bassinus i; AlbLimes,2
4	Bassus iii; AlbLimes,2	Bassus iii; AlbLimes,2
5	Bionis (Bio)?; AlbLimes,2	Bionis (Bio)?; AlbLimes,2
6	C. Cincius Senovirus (G. Cingius); AlbLimes,3	C. Cincius Senovirus (G. Cingius); AlbLimes,3
7	C. Iulius Primig- (C. Iul- Primig- or G. Iul- Prim- etc.); AlbLimes,5	C. Iulius Primig- (C. Iul- Primig- or G. Iul- Prim- etc.); AlbLimes,5
8	C. Iulius Vas- (C. Iul- Vas-); AlbLimes,2	C. Iulius Vas- (C. Iul- Vas-); AlbLimes,2
9	C. Valerius Albanus?; AlbLimes,1	C. Valerius Albanus?; AlbLimes,1
10	Calvus i; AlbLimes,8	Calvus i; AlbLimes,8
11	Cat- i; AlbLimes,1	Cat- i; AlbLimes,1
12	Censor i; AlbLimes,1	Censor i; AlbLimes,1
13	Cosius Rufinus; AlbLimes,1	Cosius Rufinus; AlbLimes,1
14	Crestio; AlbLimes,1	Crestio; AlbLimes,1

LimesPotters.csv used in <http://rgzm.de/adp>

Die Menge an Zeitüberlappung zwischen den Limes-Teilen kann durch die Anzahl der gemeinsamen Töpfer definiert werden.

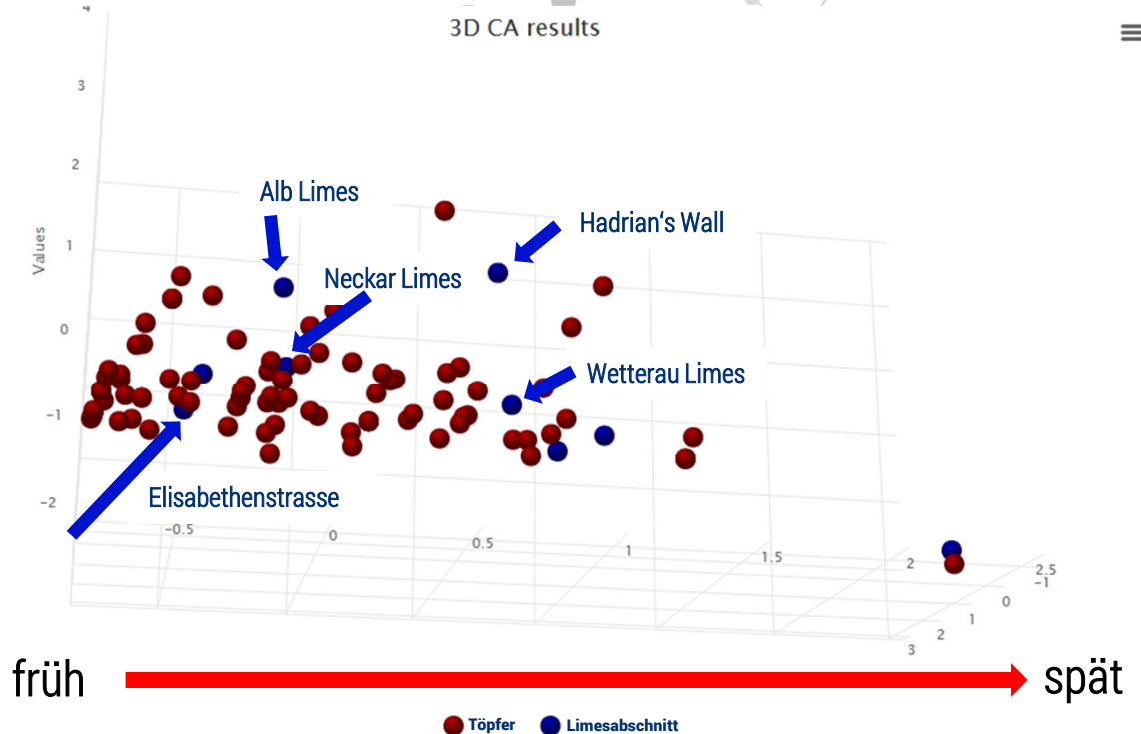


	A	B	C
1	potter	limes	count
2	Abitus (Habitus)	Elisabethenstrasse	2
3	Acutus i	Elisabethenstrasse	1
4	Aemilius i	Elisabethenstrasse	1
5	Aemilius i	Wetteraulimes	1
6	Albanus ii	DonauLimesPhase2	1
7	Albanus ii	Elisabethenstrasse	1
8	Amandus ii	AlbLimes	1
9	Amandus ii	Elisabethenstrasse	2
10	Amandus iii (Amandinus)?	Elisabethenstrasse	1
11	Aper i	DonauLimesPhase2	2
12	Aper i	Elisabethenstrasse	2
13	Apro (Apro-)?	DonauLimesPhase2	1
14	Apro (Apro-)?	Elisabethenstrasse	1
15	Aquitanus	DonauLimesPhase2	7
16	Aquitanus	Elisabethenstrasse	19
17	Ardacus ii	Elisabethenstrasse	3
18	Ardanus	Elisabethenstrasse	2
19	Astaurus (Asaurus or Taastaurus?)	Wetteraulimes	1
20	Atticus i	AlbLimes	2
21	Auro (Aro)?	DonauLimesPhase2	1
22	Ave (i) or Avetu or Ave tu or Ave Vale etc.	Elisabethenstrasse	2
23	Aveus ii/Avevus?	Elisabethenstrasse	1
24	Avitus ii	Elisabethenstrasse	2
25	Babus i	Elisabethenstrasse	1
26	Bameinus or Bamasinus?	Elisabethenstrasse	1
27	Baselius i	AlbLimes	2
28	Baselius ii	DonauLimesPhase2	4
29	Baselius ii	Elisabethenstrasse	18
30	Baselius ii	ÖstlicherWetteraulimes	1
31	Baselius ii-Coelus	Elisabethenstrasse	7
32	Baselius iii	AlbLimes	2
33	Baselius iii	Elisabethenstrasse	2
34	Baselius iii	Wetteraulimes	4
35	Baselius iii	ÖstlicherWetteraulimes	1
36	Bellicus i	Elisabethenstrasse	1
37	Bilicatus (Bilicatos)	Elisabethenstrasse	3
38	Billicuro	DonauLimesPhase2	3
39	Billicuro	Elisabethenstrasse	1
40	Bionis (Bio)?	AlbLimes	2

excerpt of LimesPotters.csv

<http://rgzm.de/adp>

Ein tieferer Einblick in die relativ-chronologischen Beziehungen der Limes-Festungen: Je weiter rechts, desto später.



Die horizontale CA-Dimensionsachse definiert den Überlappungsbetrag zwischen den Limesabschnitten.

Die Berechnung / Datierung von Limesintervallen mithilfe einer CA verursacht Herausforderungen, die gelöst werden müssen...

	A	B	C	D	E	F	G
1	name	x	y	z	start	end	fixed
2	AlbLimes	-0.162	1.149	-0.519	97	260	fixed
3	DonauLimesPhase2	-0.43	0.046	-0.372	70	260	fixed
4	Elisabethenstrasse	-0.479	-0.204	0.270	74	104	fixed
5	HadriansWall	0.787	2.717	2.279	122	230	fixed
6	MainLimes	1.067	-0.223	0.273	0	0	floating
7	Neckarlimes	-0.155	-0.021	-0.973	117	260	fixed
8	Odenwaldlimes	2.540	-1.215	1.228	0	0	floating
9	Wetteraulimes	0.695	-0.019	-0.092	110	260	fixed
10	ÖstlicherWetterauLimes	0.864	-0.585	-0.103	105	260	fixed

LimesPotters.tsv

- ... einige Limesabschnitte haben einen *terminus post quem* point (abgeleitet aus historischen Quellen)
- ... einige Limesabschnitte haben einen *terminus ante quem* point (abgeleitet Dendrodaten)
- ... einige Limesabschnitte haben *keine* Datierungen und schweben zwischen anderen fixen Abschnitten.

>122 AD

Hadrian's Wall

?

>117 AD

Neckar Limes

?

Main Limes

?

based on <https://github.com/RGZM/alligator>

... um diese zu lösen, kann man die Alligator Methode, die im Alligator Tool der RGZM WissIT implementiert wurde, nutzen.



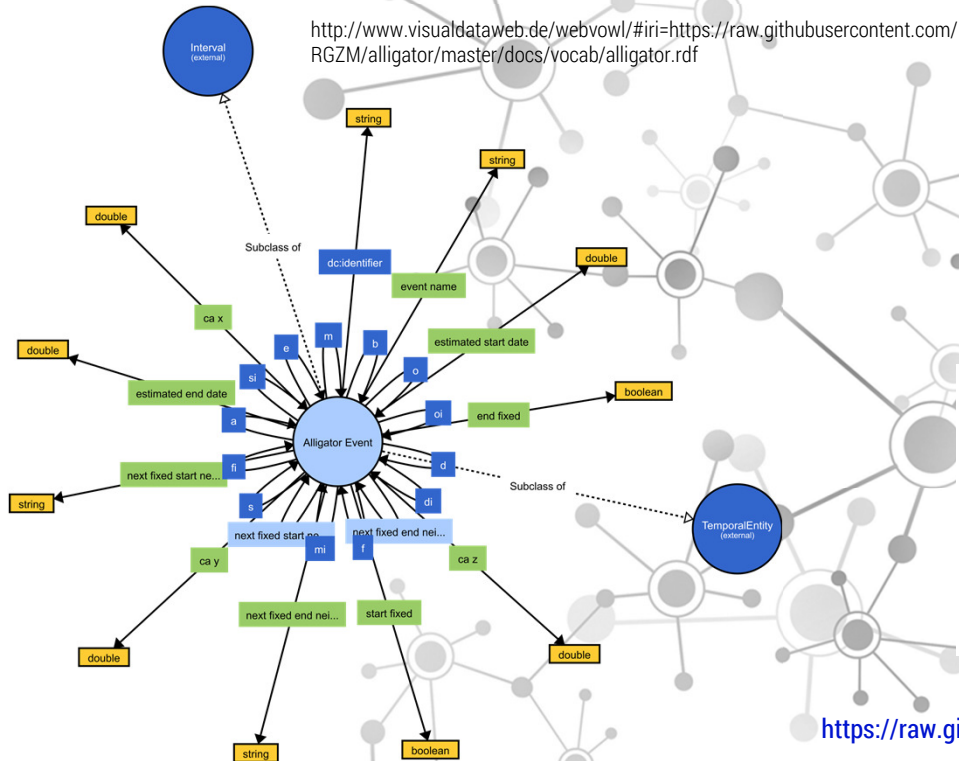
Die Eingabe in *Alligator* ist eine CSV-Datei mit Ergebnissen einer 3D CA, sowie fixen und schwebende Datierungen.



		B	C	D	E	F	G
1	name	x	y	z	start	end	fixed
2	AlbLimes	-0.162	1.149	-0.519	97	260	fixed
3	DonauLimesPhase2	-0.43	0.046	-0.372	70	260	fixed
4	Elisabethenstrasse	-0.479	-0.204	0.270	74	104	fixed
5	HadriansWall	0.787	2.717	2.279	122	230	fixed
6	MainLimes	1.067	-0.223	0.273	0	0	floating
7	Neckarlimes	-0.155	-0.021	-0.973	117	260	fixed
8	Odenwaldlimes	2.540	-1.215	1.228	0	0	floating
9	Wetteraulimes	0.695	-0.019	-0.092	110	260	fixed
10	ÖstlicherWetterauLimes	0.864	-0.585	-0.103	105	260	fixed

LimesPotters.tsv

Die Ausgabe von *Alligator* ist eine RDF-Darstellung der Berechnung, die in der Alligator-Ontologie als OWL definiert ist.



ALLIGATOR VOCABULARY

Authors: Florian Thiery (Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz)

Version: Vattern Edition

Date: 2018-08-19

Abstract: A vocabulary for Alligator.

Copyright: This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](#).

About this Document: This document is based on the [GEOJSON-LD VOCABULARY](#) by Sean Gillies (Mapbox) with a CC BY 4.0 license.

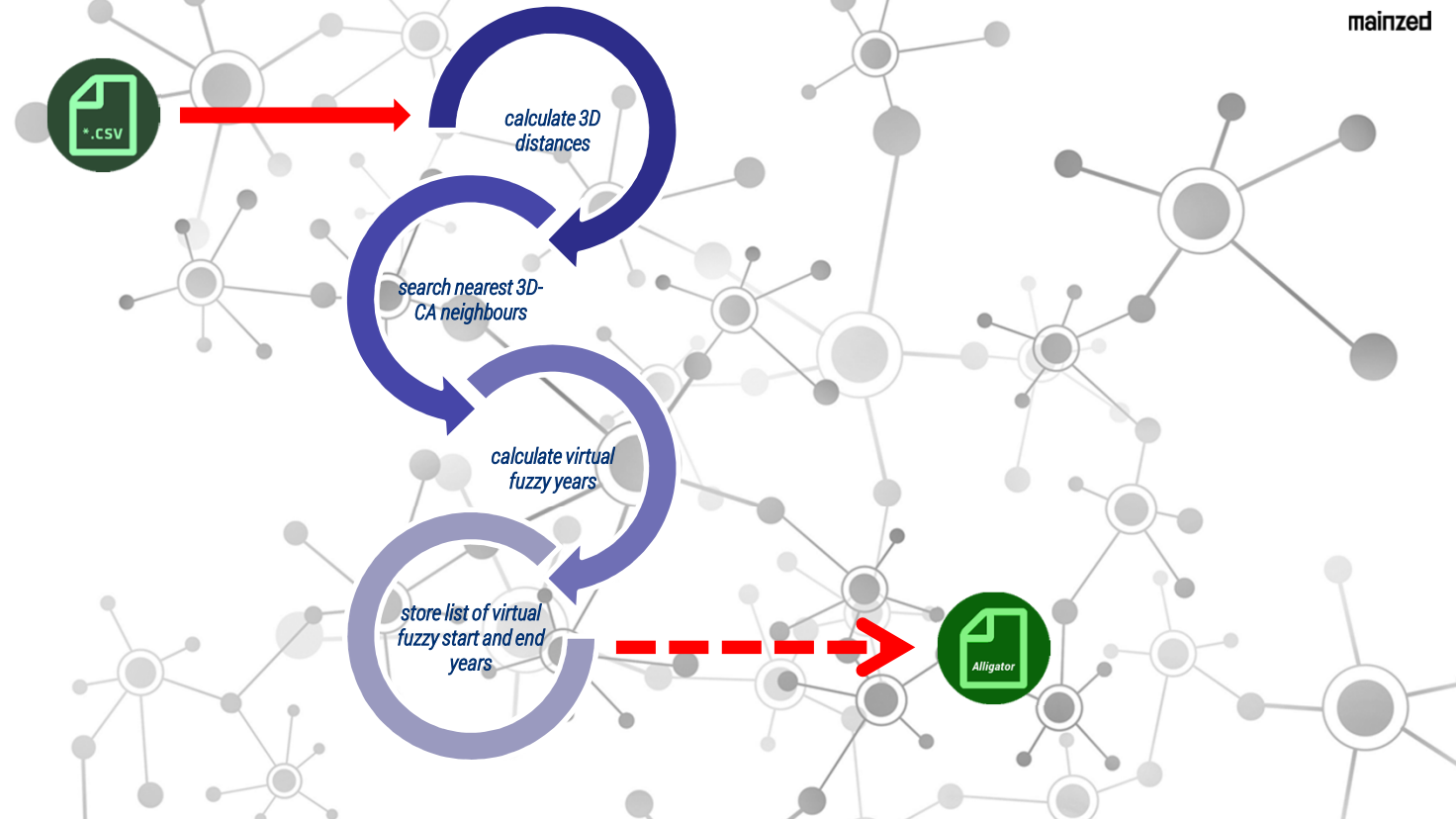
<https://rgzm.github.io/alligator/vocab/>
<https://raw.githubusercontent.com/RGZM/alligator/master/docs/vocab/alligator.rdf>
<https://doi.org/10.5281/zenodo.1436351>

Die Alligator-Methode besteht aus einer Reihe von Schritten zur Berechnung der schwebenden Limesabschnitt-Datierungen...

- **Step 1:** Berechnung aller *3D-Distanzen* zwischen den CA Zeitperioden
- **Step 2:** Ermittlung der *nearest 3D-CA neighbours* für Start- und End-Jahre der schwebenden Intervalle durch Übernahme der Datierungen der fixen Intervalle
- **Step 3:** Speicherung als “calculated virtual fuzzy year”
- **Step 4:** Speicherung des Zwischenergebnisses der fixen und schwebenden Intervalle als Liste von “virtual fuzzy start and end years”



Die Alligator-Methode: Step 1-4 im Überblick.



Beispiel: Unser Ziel ist es, die “virtual fuzzy start and end years” des “Main Limes” und des “Odenwald Limes” zu berechnen ...

	A	B	C	D	E	F	G
1	name	x	y	z	start	end	fixed
2	AlbLimes	-0.162	1.149	-0.519	97	260	fixed
3	DonauLimesPhase2	-0.43	0.046	-0.372	70	260	fixed
4	Elisabethenstrasse	-0.479	-0.204	0.270	74	104	fixed
5	HadriansWall	0.787	2.717	2.279	122	230	fixed
6	MainLimes	1.067	-0.223	0.273	0	0	floating
7	Neckarlimes	-0.155	-0.021	-0.973	117	260	fixed
8	Odenwaldlimes	2.540	-1.215	1.228	0	0	floating
9	Wetteraulimes	0.695	-0.019	-0.092	110	260	fixed
10	ÖstlicherWetterauLimes	0.864	-0.585	-0.103	105	260	fixed

... hier als geschätztes Resultat des Main Limes (100 – 260 AD) und des Odenwald Limes (105 – 260 AD)...

	A	B	C	D	E	F	G
1	name	x	y	z	start	end	fixed
2	AlbLimes	-0.162	1.149	-0.519	97	260	fixed
3	DonauLimesPhase2	-0.43	0.046	-0.372	70	260	fixed
4	Elisabethenstrasse	-0.479	-0.204	0.270	74	104	fixed
5	HadriansWall	0.787	2.717	2.279	122	230	fixed
6	MainLimes	1.067	-0.223	0.273	110	260	floating
7	Neckarlimes	-0.155	-0.021	-0.973	117	260	fixed
8	Odenwaldlimes	2.540	-1.215	1.228	105	260	floating
9	Wetteraulimes	0.695	-0.019	-0.092	110	260	fixed
10	ÖstlicherWetterauLimes	0.864	-0.585	-0.103	105	260	fixed

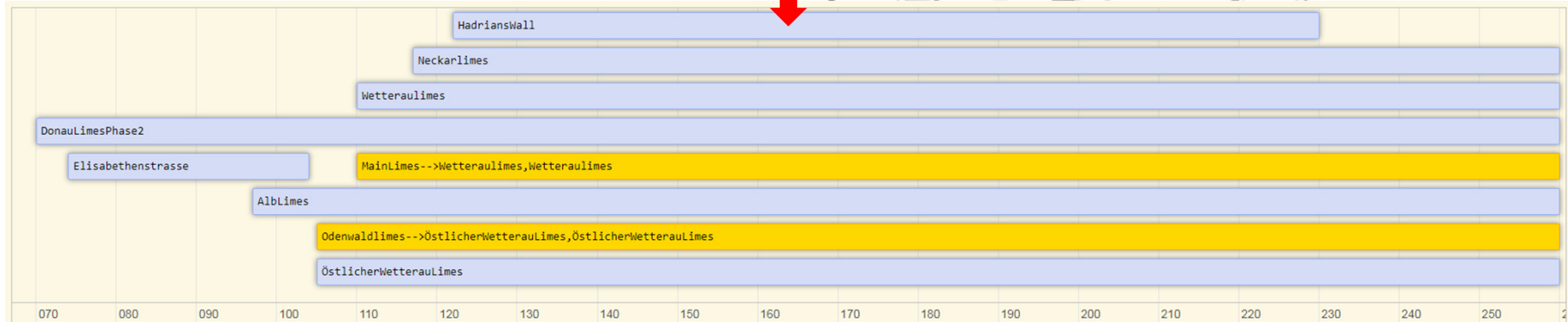
... Zwischenergebnisse: fixe und schwebende Limes-Abschnitt-Intervalle als Liste der „virtual fuzzy start and end years“.

	A	B	C	D	E	F	G
1	name	x	y	z	start	end	fixed
2	AlbLimes	-0.162	1.149	-0.519	97	260	fixed
3	DonauLimesPhase2	-0.43	0.046	-0.372	70	260	fixed
4	Elisabethenstrasse	-0.479	-0.204	0.270	74	104	fixed
5	HadriansWall	0.787	2.717	2.279	122	230	fixed
6	MainLimes	1.067	-0.223	0.273	110	260	floating
7	Neckarlimes	-0.155	-0.021	-0.973	117	260	fixed
8	Odenwaldlimes	2.540	-1.215	1.228	105	260	floating
9	Wetteraulimes	0.695	-0.019	-0.092	110	260	fixed
10	ÖstlicherWetterauLimes	0.864	-0.585	-0.103	105	260	fixed

LimesPotters.tsv

Die „virtual fuzzy start and end years“ der Limes Abschnitte können z.B. als “virtual timeline” visualisiert werden.

	A	B	C	D	E	F	G
1	name	x	y	z	start	end	fixed
2	AlbLimes	-0.162	1.149	-0.519	97	260	fixed
3	DonauLimesPhase2	-0.43	0.046	-0.372	70	260	fixed
4	Elisabethenstrasse	-0.479	-0.204	0.270	74	104	fixed
5	HadriansWall	0.787	2.717	2.279	122	230	fixed
6	MainLimes	1.067	-0.223	0.273	110	260	floating
7	Neckarlimes	-0.155	-0.021	-0.973	117	260	fixed
8	Odenwaldlimes	2.540	-1.215	1.228	105	260	floating
9	Wetteraulimes	0.695	-0.019	-0.092	110	260	fixed
10	ÖstlicherWetteraulimes	0.864	-0.585	-0.103	105	260	fixed



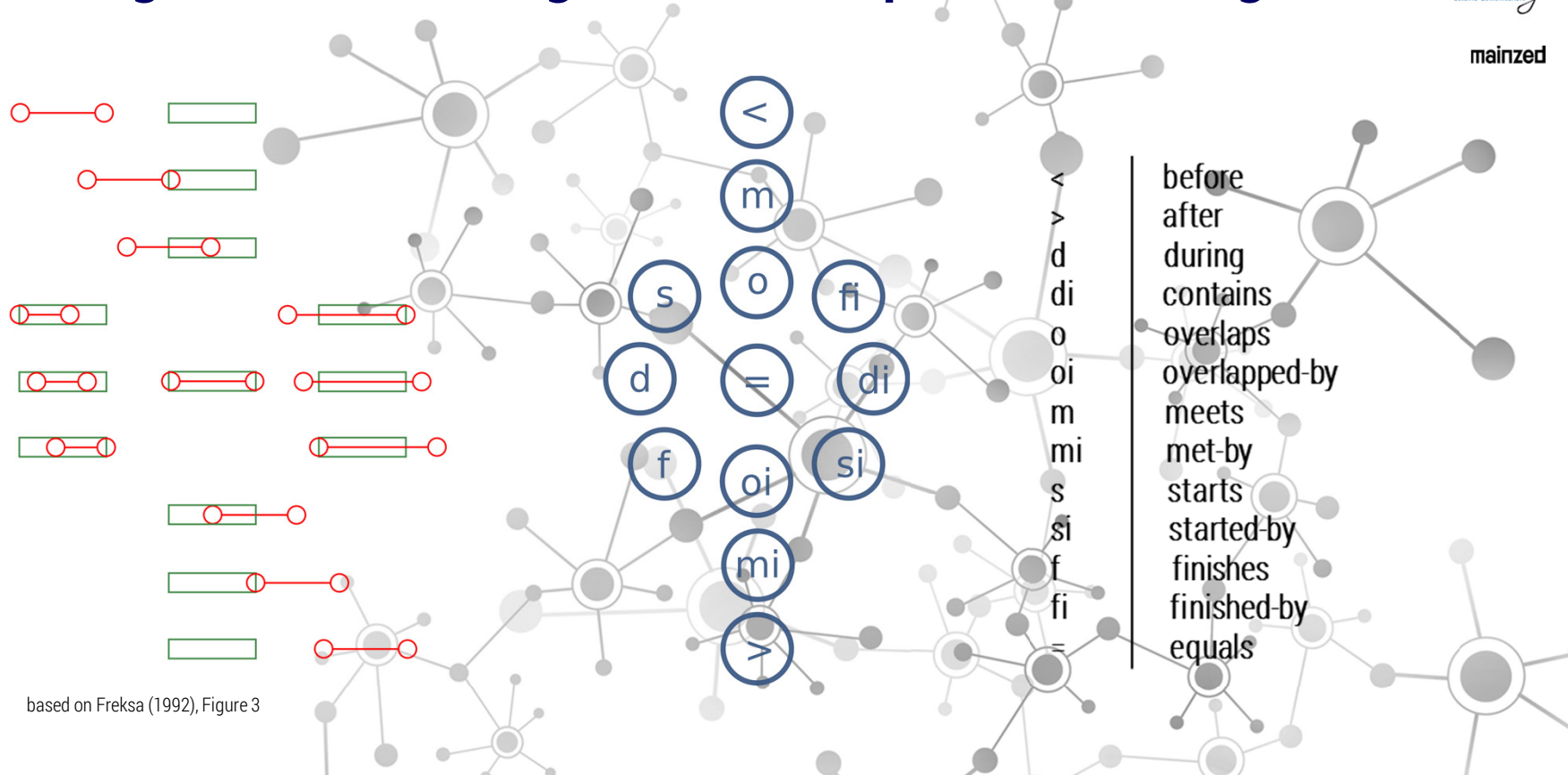
Alligator calculation and visualisation of LimesPotters.tsv

Die Alligator Methode benötigt noch einige Schritte um eine relative Chronologie nach Allen's Interval Algebra zu ermitteln.

- **Step 5:** Transformation der “virtual fuzzy years” zu relativen Zeitintervallen in Allen's Interval Algebra (Allen Kalkül)
- **Step 6:** Erstellung einer RDF Repräsentation in einer transparenten, interoperablen, semantisch beschriebenen und maschinenlesbaren Darstellung des Wissensstandes der Zeitsequenzen über Zeitintervalle
- **Step 7:** Visualisierung der Ergebnisse
- **Step 8:** Widersprüche ermitteln
- **Step 9:** Widersprüche lösen, Start mit Step 1



Die Modellierung der relativen Chronologie erfolgt mit Allen's Interval Algebra als Grundlage für ein Temporal Reasoning ...



based on Freksa (1992), Figure 3

Wir nutzen Zeitintervalle mit absoluten “virtual fuzzy” Datierungen, um relative Chronologien nach Allen zu erstellen...

	AL	DL2	ES	HW	ML	NL	OL	WL	ÖWL
AL	e	f	oi	di	fi	fi	fi	fi	fi
DL2	fi	e	di	di	fi	fi	fi	fi	fi
ES	o	d	e	b	b	b	b	b	b
HW	d	d	a	e	d	d	d	d	d
ML	f	f	a	di	e	fi	f	e	f
NL	f	f	a	di	f	e	f	f	f
OL	f	f	a	di	fi	fi	e	fi	e
WL	f	f	a	di	e	fi	f	e	f
ÖWL	f	f	a	di	fi	fi	e	fi	e

AlbLimes

DonauLimesPhase2

Elisabethenstrasse

HadriansWall

MainLimes

Neckarlimes

Odenwaldlimes

Wetteraulimes

ÖstlicherWetterauLimes

Alligator calculation and visualisation of LimesPotter's.ttl

... und sie als transparentes und interoperables RDF in einer semantischen Graph-Repräsentation zu modellieren.

Alligator RDF Visualisation via "Visual RDF"

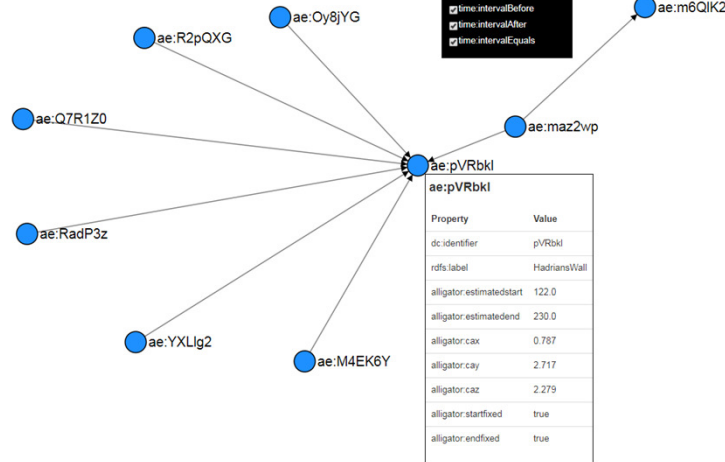
<http://143.93.114.135/alligator-files/1>

Redraw

☒ Hide properties ☐ Hide predicates

graph type

- ☒ time intervalFinishes
- ☒ time intervalOverlappedBy
- ☒ time intervalContains
- ☒ time intervalFinishedBy
- ☒ time intervalDuring
- ☒ time intervalBefore
- ☒ time intervalAfter
- ☒ time intervalEquals



```
ae:VNAbxY a alligator:Event .
ae:VNAbxY dc:identifier "VNAbxY" .
ae:VNAbxY alligator:eventname "Neckarlimes" .
ae:VNAbxY alligator:estimatedstart "117.0" .
ae:VNAbxY alligator:estimatedend "260.0" .
ae:VNAbxY alligator:cax "-0.155" .
ae:VNAbxY alligator:cay "-0.021" .
ae:VNAbxY alligator:caz "-0.973" .
ae:VNAbxY alligator:startfixed "true" .
ae:VNAbxY alligator:endfixed "true" .
```

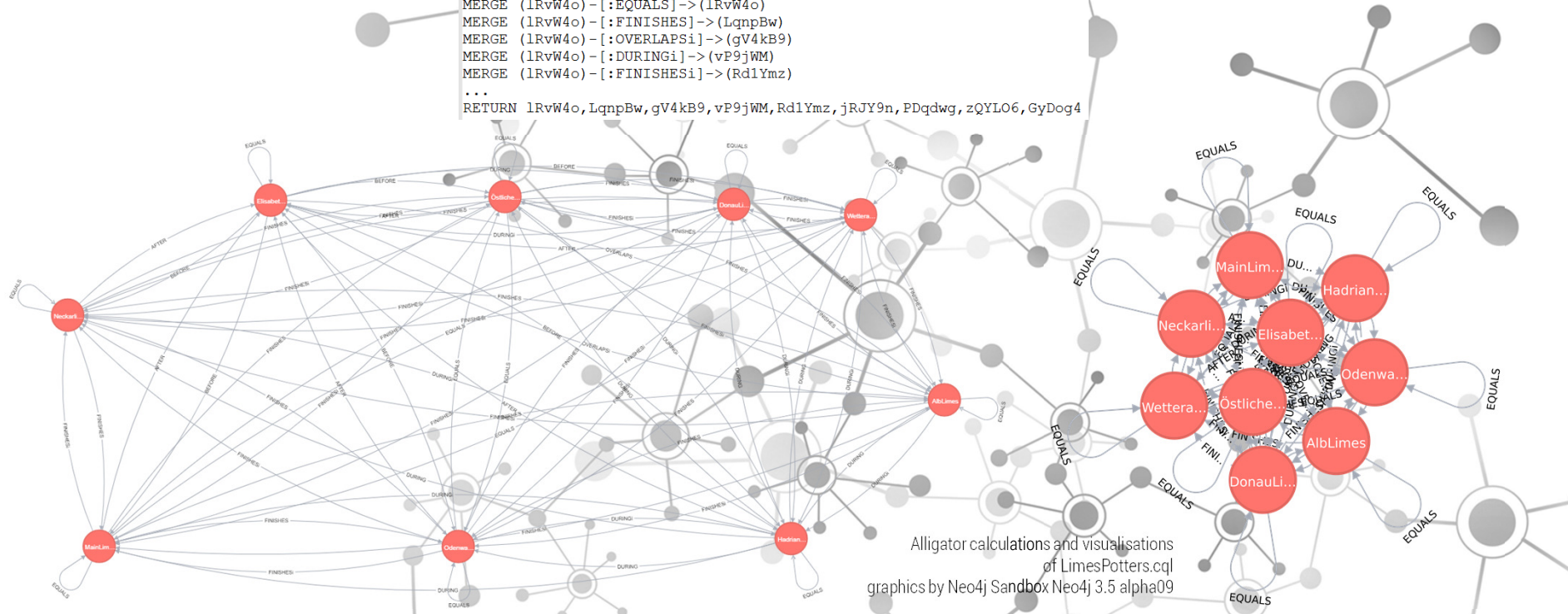
```
ae:OGad4x a alligator:Event .
ae:OGad4x dc:identifier "OGad4x" .
ae:OGad4x alligator:eventname "Odenwaldlimes" .
ae:OGad4x alligator:estimatedstart "105.0" .
ae:OGad4x alligator:estimatedend "260.0" .
ae:OGad4x alligator:cax "2.54" .
ae:OGad4x alligator:cay "-1.215" .
ae:OGad4x alligator:caz "1.228" .
ae:OGad4x alligator:startfixed "false" .
ae:OGad4x alligator:endfixed "false" .
ae:OGad4x alligator:nfsn "ÖstlicherWetterauLimes" .
ae:OGad4x alligator:nfen "ÖstlicherWetterauLimes" .
ae:OGad4x alligator:nfsn ae:JDDMPg .
ae:OGad4x alligator:nfen ae:JDDMPg .
```

Alligator calculations and visualisations
of LimesPotters.ttl

Die durch Alligator berechnete relative Chronologie kann z.B. auch als CYPHER Statements in Neo4j genutzt werden.

```
CREATE (lRvW4o:Event{label: 'AlbLimes'})
CREATE (LqnpBw:Event{label: 'DonauLimesPhase2'})
CREATE (gV4kB9:Event{label: 'Elisabethenstrasse'})
...
MERGE (lRvW4o)-[:EQUALS]->(lRvW4o)
MERGE (lRvW4o)-[:FINISHES]->(LqnpBw)
MERGE (lRvW4o)-[:OVERLAPS]->(gV4kB9)
MERGE (lRvW4o)-[:DURING]->(vP9jWM)
MERGE (lRvW4o)-[:FINISHES]->(Rd1Ymz)
...
RETURN lRvW4o, LqnpBw, gV4kB9, vP9jWM, Rd1Ymz, jRJY9n, PDqdwg, zQYL06, GyDog4
```

LimesPotters.cql



Alligator calculations and visualisations
of LimesPotters.cql
graphics by Neo4j Sandbox Neo4j 3.5 alpha09

Der Grad der Verbindung zwischen Limes-Teilen kann mit dem Pearson-Korrelationskoeffizienten beschrieben werden.

	AL	DL2	ES	HW	ML	NL	OL	WL	ÖWL
AL	1,000	0,791	0,786	0,679	0,584	0,637	0,303	0,769	0,679
DL2	0,791	1,000	0,884	0,601	0,655	0,808	0,229	0,792	0,739
ES	0,786	0,884	1,000	0,607	0,686	0,780	0,329	0,780	0,758
HW	0,679	0,601	0,607	1,000	0,561	0,473	0,356	0,762	0,525
ML	0,584	0,655	0,686	0,561	1,000	0,640	0,596	0,761	0,728
NL	0,637	0,808	0,780	0,473	0,640	1,000	0,172	0,762	0,653
OL	0,303	0,229	0,329	0,356	0,596	0,172	1,000	0,413	0,549
WL	0,769	0,792	0,780	0,762	0,761	0,762	0,413	1,000	0,804
ÖWL	0,679	0,739	0,758	0,525	0,728	0,653	0,549	0,804	1,000

AlbLimes

DonauLimesPhase2

Elisabethenstrasse

HadriansWall

MainLimes

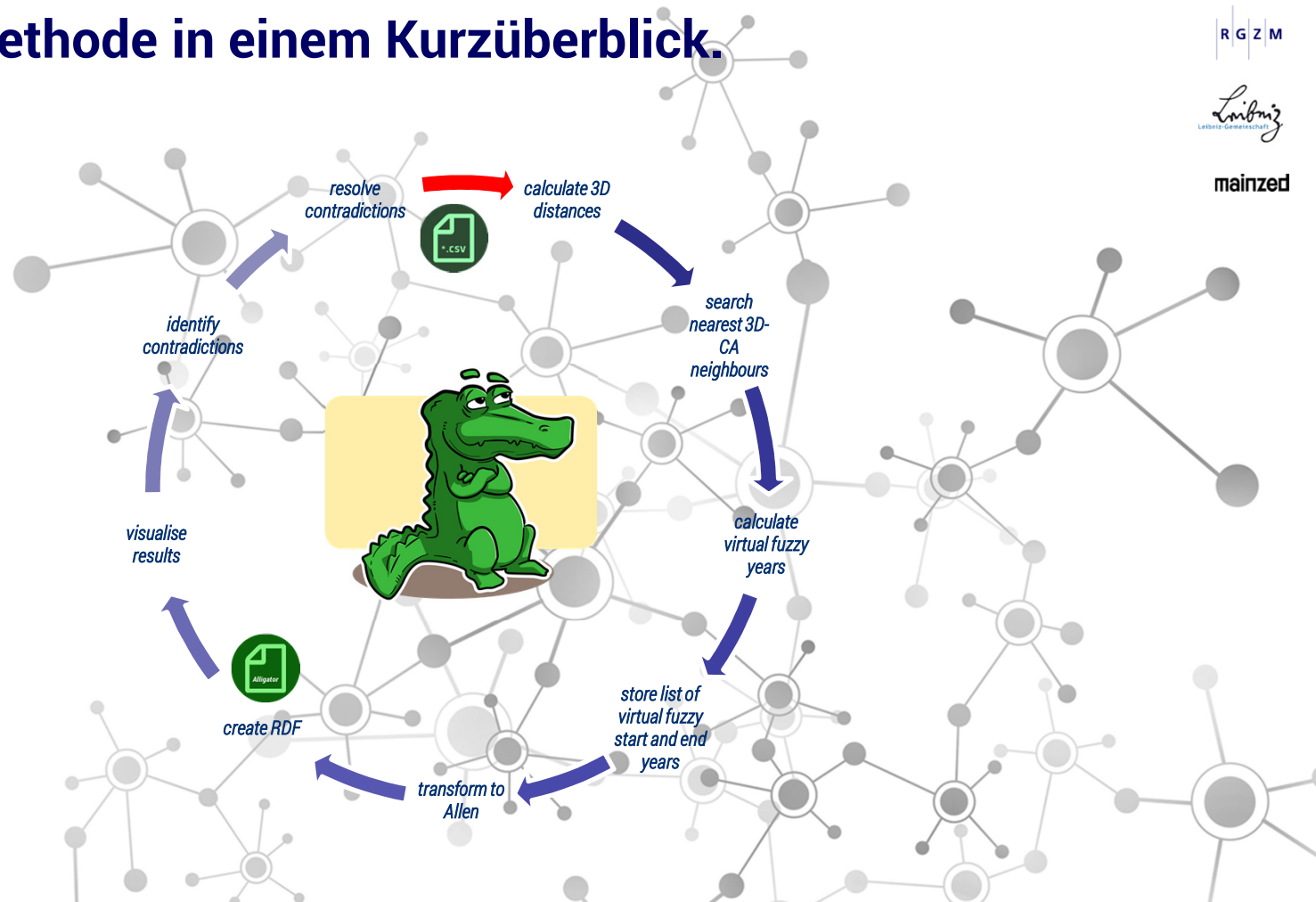
Neckarlimes

Odenwaldlimes

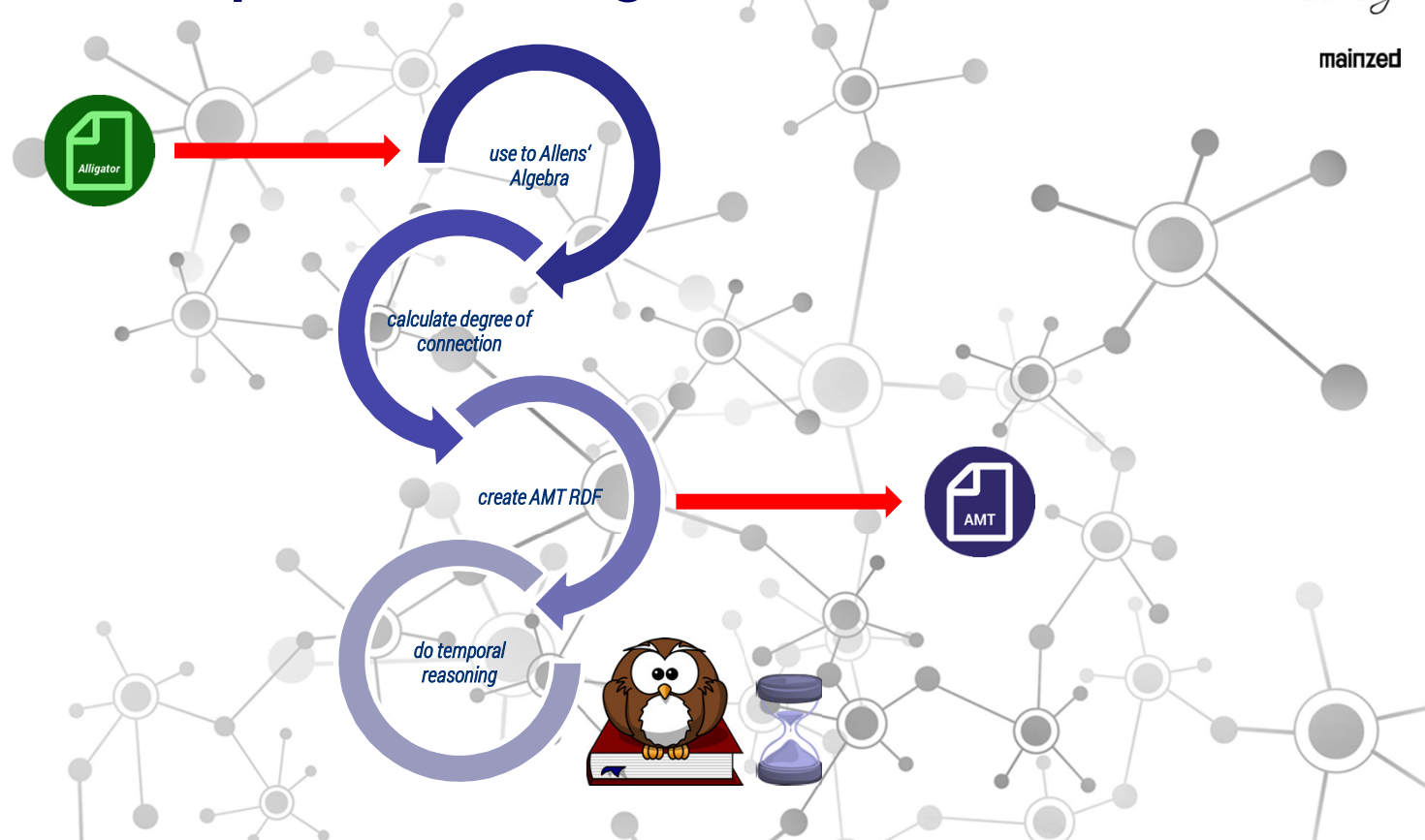
Wetteraulimes

ÖstlicherWetterauLimes

Die Alligator-Methode in einem Kurzüberblick.



Next Steps: Nutzen der Alligator Allen Ergebnisse zur relativen Chronologie um ein Temporal Reasoning durchzuführen.



Um Schlussfolgerungen aus Allen's Interval Algebra mit einem Grad der Verbindung zu ziehen, kann AMT genutzt werden.



R G Z M

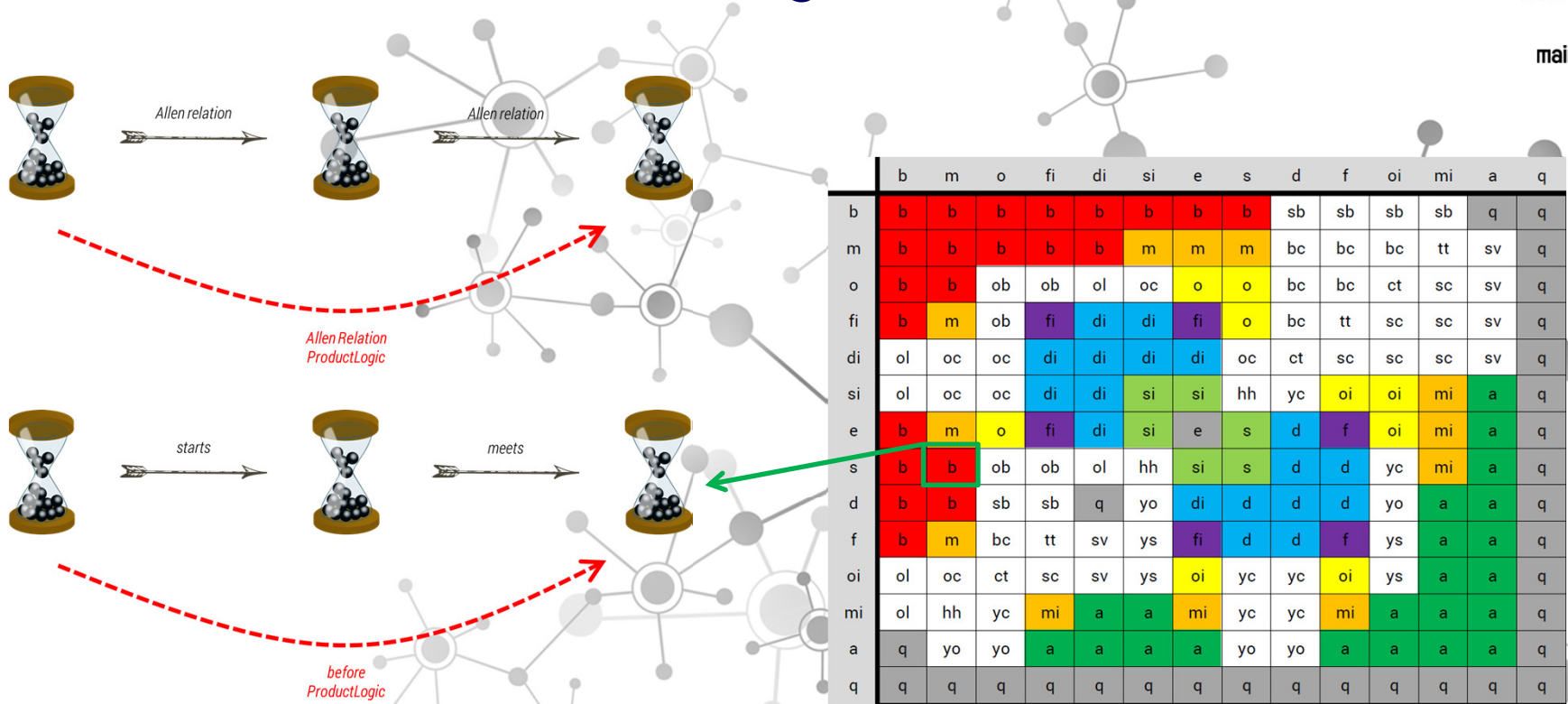
created by
mainzed, i3mainz and RGZM

Academic Meta Tool

<http://academic-meta-tool.xyz>

with ideas from
Martin Unold M.Sc. & Florian Thiery M.Sc.

Ein Temporal Reasoning kann mit Hilfe von Role-Chain-Axiomen mit dem Academic Meta Tool durchgeführt werden.



based on <http://academic-meta-tool.xyz/ontology,amt:RoleChainAxiom>

based on Freksa (1992), Figure 6

R	G	Z	M
---	---	---	---

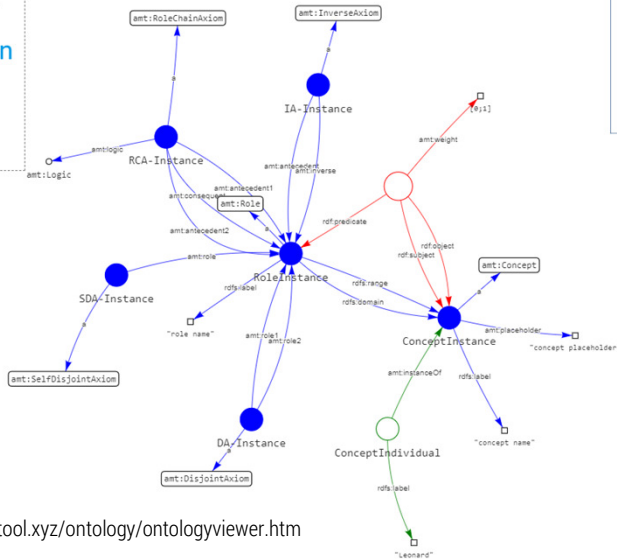
mainzed



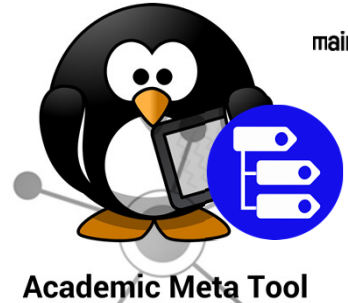
<http://academic-meta-tool.xyz/vocab/>
<http://academic-meta-tool.xyz/amt.rdf>
<https://doi.org/10.5281/zenodo.1342530>

34

Die “Limesabschnitts-Ontologie” basiert auf der AMT Ontologie und enthält spezifische Axiome für Temporal Reasoning.



<http://academic-meta-tool.xyz/ontology/ontologyviewer.htm>



ACADEMIC META TOOL ONTOLOGY

Authors: Florian Thiery (i3mainz, RGZM) & Martin Unold (i3mainz)

Version: Leonard Edition

Date: 2018-01-19

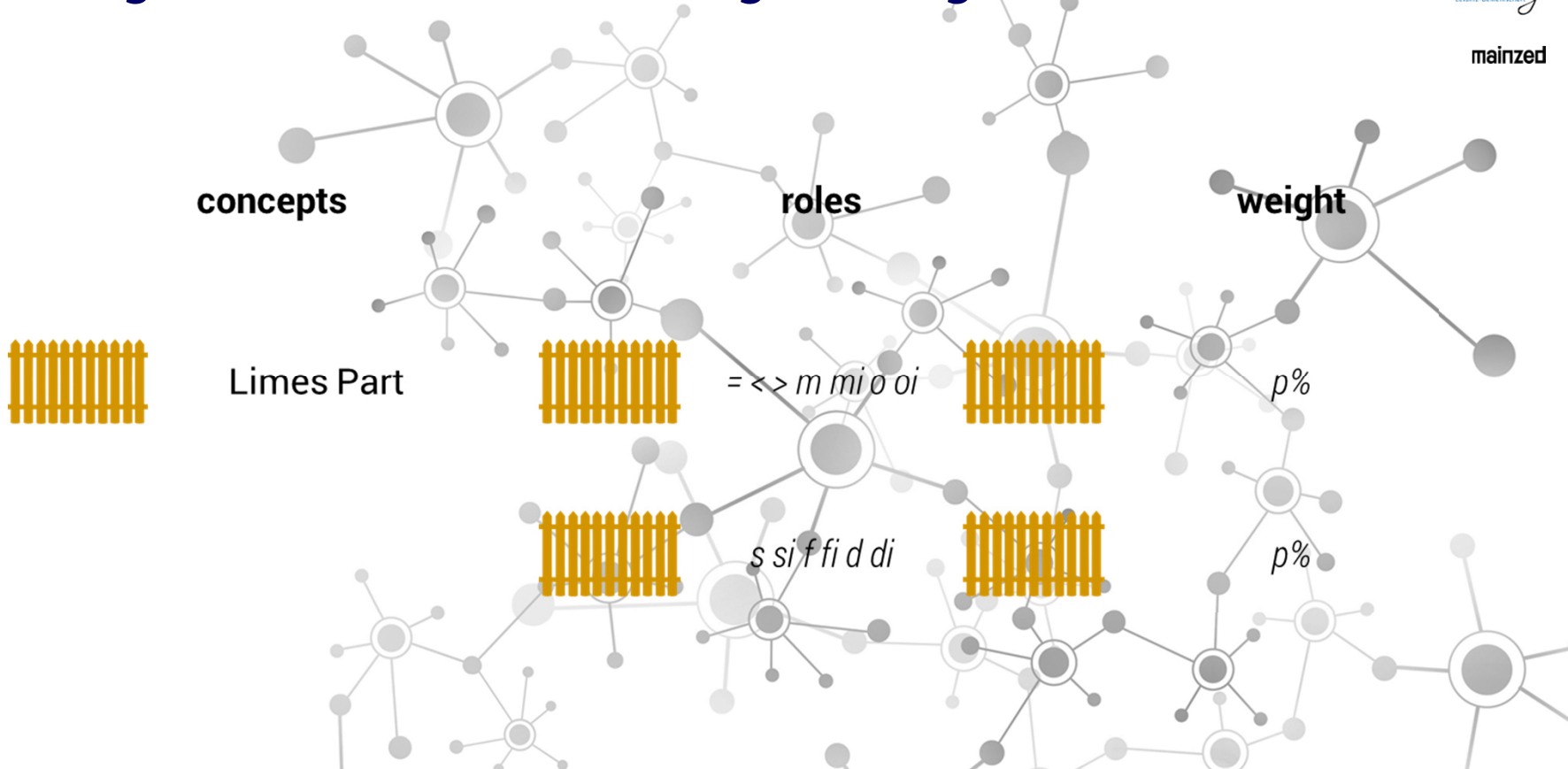
Abstract: The Academic Meta Tool ontology / datamodel.

Copyright: This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

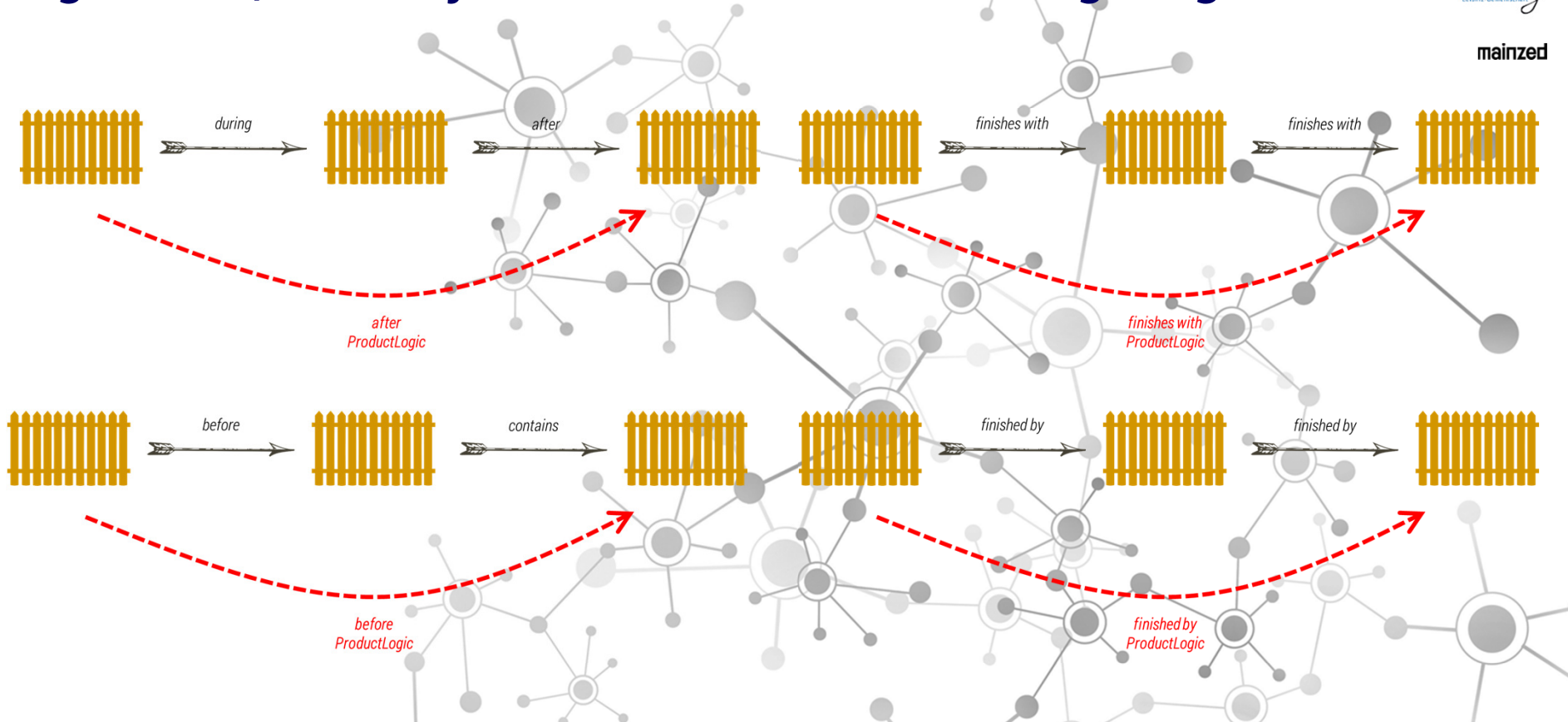
About this Document: This document is based on the [GEOJSON-LD VOCABULARY](https://geotitles.github.io/) by Sean Gillies (Mapbox) with a CC BY 4.0 license.

<http://academic-meta-tool.xyz/ontology/>
<http://academic-meta-tool.xyz/ontology/ontologyviewer.htm>
<https://doi.org/10.5281/zenodo.1342536>

Wir nutzen hier AMT Konzepte und Rollen um eine relative Chronologie nach Allen's Interval Algebra Regeln zu erstellen.



Nach Nutzung der Role-Chain-Axiome zur Berechnung der Ergebnisse, werden jene in einem Web Viewer angezeigt.

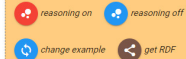


Hier als Beispiel die relative Chronologie von Hadrian's Wall und die inferierten relativchronologischen Ergebnisse mittels AMT.



Graphentech 2019, Mainz.

Software by Florian Thiery (RGZM) and Martin Uehold (i3mainz).
Data concept by A.W. Mees (RGZM).



HadriansWall

d:-0.762

a:-0.78

Wetteraulimes

Elisabethenstraße

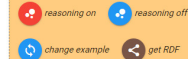


Hadrian's Wall->Wetteraulimes->Elisabethenstraße



Graphentech 2019, Mainz.

Software by Florian Thiery (RGZM) and Martin Uehold (i3mainz).
Data concept by A.W. Mees (RGZM).



HadriansWall

a:-0.594

a:-0.78

Elisabethenstraße

Wetteraulimes



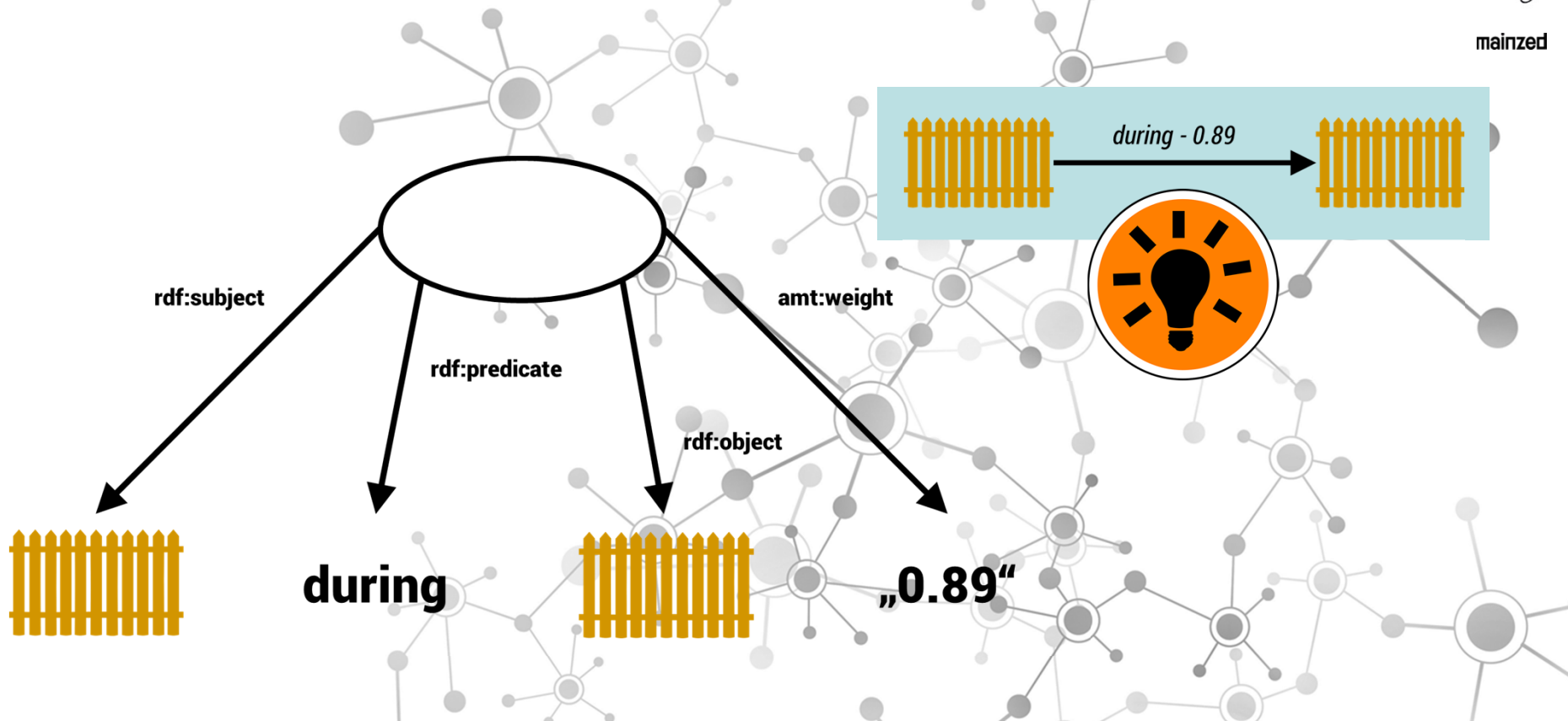
Hadrian's Wall->Wetteraulimes->Elisabethenstraße

result of
AMT reasoning

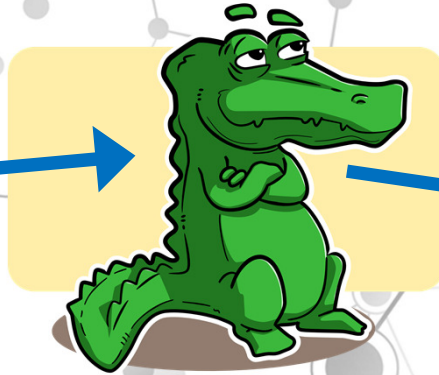
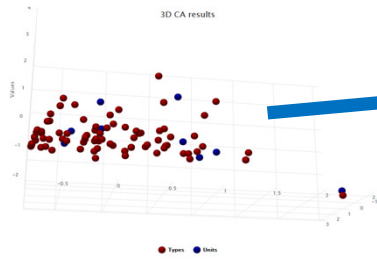


<http://academic-meta-tool.xyz/gt2019/>

Alle Daten und Reasoning Ergebnisse können als reproduzierbare Linked Open Data 'Quadruples' exportiert werden.



Kurze Zusammenfassung: Von der CA zu einer relativen Chronologie mit Temporal Reasoning und gewichteten Kanten.



Academic Meta Tool



Dating Mechanism: Eine Linked Data Strategie zur interoperablen und nachvollziehbaren Modellierung relativer Chronologien am Beispiel südgallischer Terra Sigillata in Limes-Abschnitten

thiery@rgzm.de & mees@rgzm.de

- **GitHub Repository**
 - <http://rgzm.github.io/dm-gt2019/>
- **Academic Meta Tool Live Demo**
 - <http://academic-meta-tool.xyz/gt2019>
- **RGZM Samian Online-Database**
 - <http://rgzm.de/samian>
- **Alligator**
 - <https://github.com/RGZM/alligator> | <https://rgzm.github.io/alligator>
- **RGZM Archaeological Data Processing Web Service (ADP)**
 - <http://rgzm.de/adp>
- **Academic Meta Tool**
 - <http://academic-meta-tool.xyz/>
 - <http://academic-meta-tool.xyz/vocab/>
 - <http://academic-meta-tool.xyz/ontology/>

- Freksa 1992, Temporal Reasoning Based on Semi-Intervals, Artificial Intelligence 54 (1992), 199-227.
 - [https://doi.org/10.1016/0004-3702\(92\)90090-K](https://doi.org/10.1016/0004-3702(92)90090-K)
- Allen 1983, Maintaining knowledge about temporal intervals, Magazine Communications of the ACM CACM Homepage archive Volume 26 Issue 11, Nov. 1983 Pages 832-843.
 - <https://doi.org/10.1145/182.358434>
- Kuhnen H.-P. 1992 (Ed.), Gestürmt – Geräumt – Vergessen?. Der Limesfall und das Ende der Römerherrschaft in Südwest-deutschland. Württembergisches Landesmuseum Stuttgart, Archäologische Sammlungen, Führer und Bestandskataloge II.
- Madsen T. 1988, Multivariate statistics and archaeology. In: Madsen T. (Ed.), Multivariate Archaeology. Numerical Approaches in Scandinavian Archaeology. Jutland Archaeological Society Publications XII. Aarhus University Press, 7-27.