

i3

mainz

Institut für raumbezogene
Informations- und Messtechnik
Fachhochschule Mainz



Zusammenführung von unsicherheitsbehafteten archäologischen und philologischen Fachdatenbeständen mittels Graphdatenbanken



Kai Christian Bruhn
Martin Ubold



mainzed

Mainzer Zentrum
für Digitalität in den
Geistes- und
Kulturwissenschaften

DFG-ANR TEXTESEM

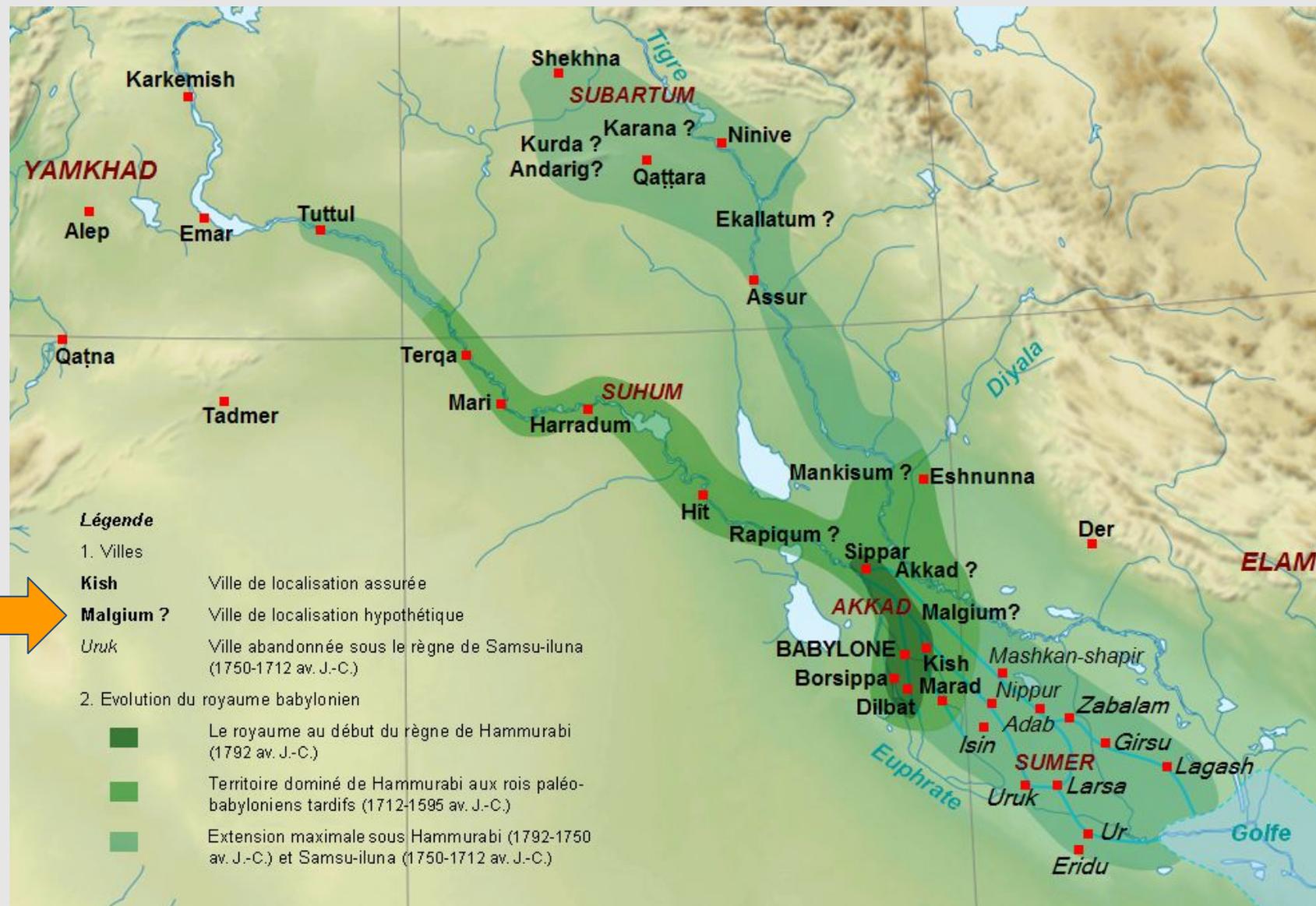
Texte, Tells und Semantik

- CNRS Paris
- FU Berlin
- LMU München
- Hochschule Mainz
- Université de Bourgogne



- baut auf Ergebnissen des Projekts HIGEOMES auf
 - Historische Geographie Obermesopotamiens
 - 2011 - 2014
 - ebenfalls DFG-ANR finanziert





Quellen zur antiken Geographie

Archäologie

- Funde, Befunde und physische Umwelt
- **absolute** geographische Information in Koordinatenbezugs-system



By Zoepkoe / Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7800603>

Philologie

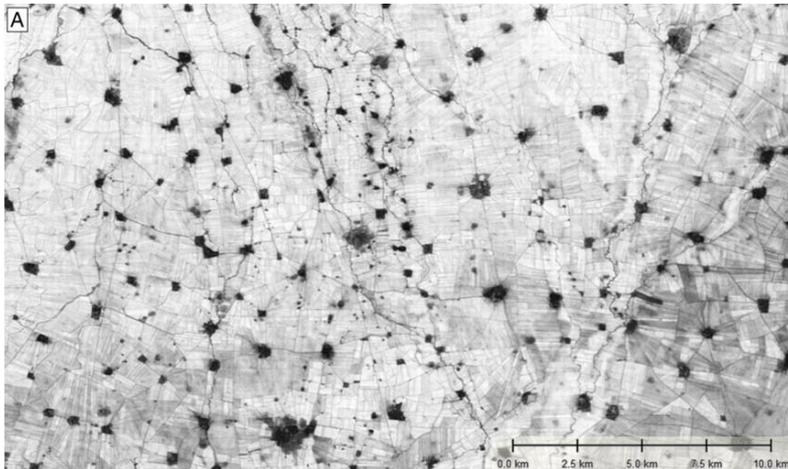
- Informationen über Toponyme
- **relative** geographische Information in sprachlichem Referenzssystem



By Unknown - Jastrow (2005), Public Domain,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=466921>

Archäologie

- 1000+ Fundstellen
- sehr uneinheitliche Dokumentationstiefe (Grabung, Survey)



Bjoern H. Menze and Jason A. Ur
Mapping patterns of long-term settlement in Northern Mesopotamia at a large scale, fig. 3 (A)
PNAS 2012 109 (14) E778-E787; published ahead of print March 19, 2012, doi:10.1073/pnas.1115472109

Philologie

- wenige Archive als starker Quellenfilter
- mehrere hundert Toponyme
- Itinerare (Routen)

higeomes.checksem.fr/ficheInfoBAB.html#topo1042

Ilan-šura

Nom(s) OB : Ilan-šura, Ilan-šur, Ilan-šurra Certitude OB : 1

Zone : E

Identification retenue par le projet HIGEOMES : Farfara, Tall (n° 284) ou Sharisi, Tall (n° 283)

Situation par rapport à un/des point(s) fixe(s) :

- au Nord de : Nagar
- à l'Est de : Harranum
- au Sud de : Urgiš
- à l'Ouest de : Šubat-Enlil

Éléments de localisation relative :

- proche de : Tadum
- proche de : Kahat
- proche de : Šubat-Enlil

Archäologie

Unsichere Aussagen zu

- Besiedlung
- Größe
- Gebäude
- Funktion
 - in jeweiliger zeitlicher Stellung

Philologie

Unsichere Aussagen zu

- Art (Berg, Gebirge, Gebiet, Gewässer, Stadt, Heiligtum)
- Lage(-bezüge)

Ilan-šura (URI : higeomes:toponym-1215)

① higeomes.checksem.fr/ficheInfoBAB.html#topo1042

Ilan-šura

Nom(s) OB : Ilan-šura, Ilan-šur, Ilan-šurra Certitude OB : 1

Zone : E

Identification retenue par le projet HIGEOMES : Farfara, Tall (n° 284) ou Sharisi, Tall (n° 283)

Situation par rapport à un/des point(s) fixe(s) :

- au Nord de : **Nagar**
- à l'Est de : **Harranum**
- au Sud de : **Urgiš**
- à l'Ouest de : **Šubat-Enlil**

Éléments de localisation relative :

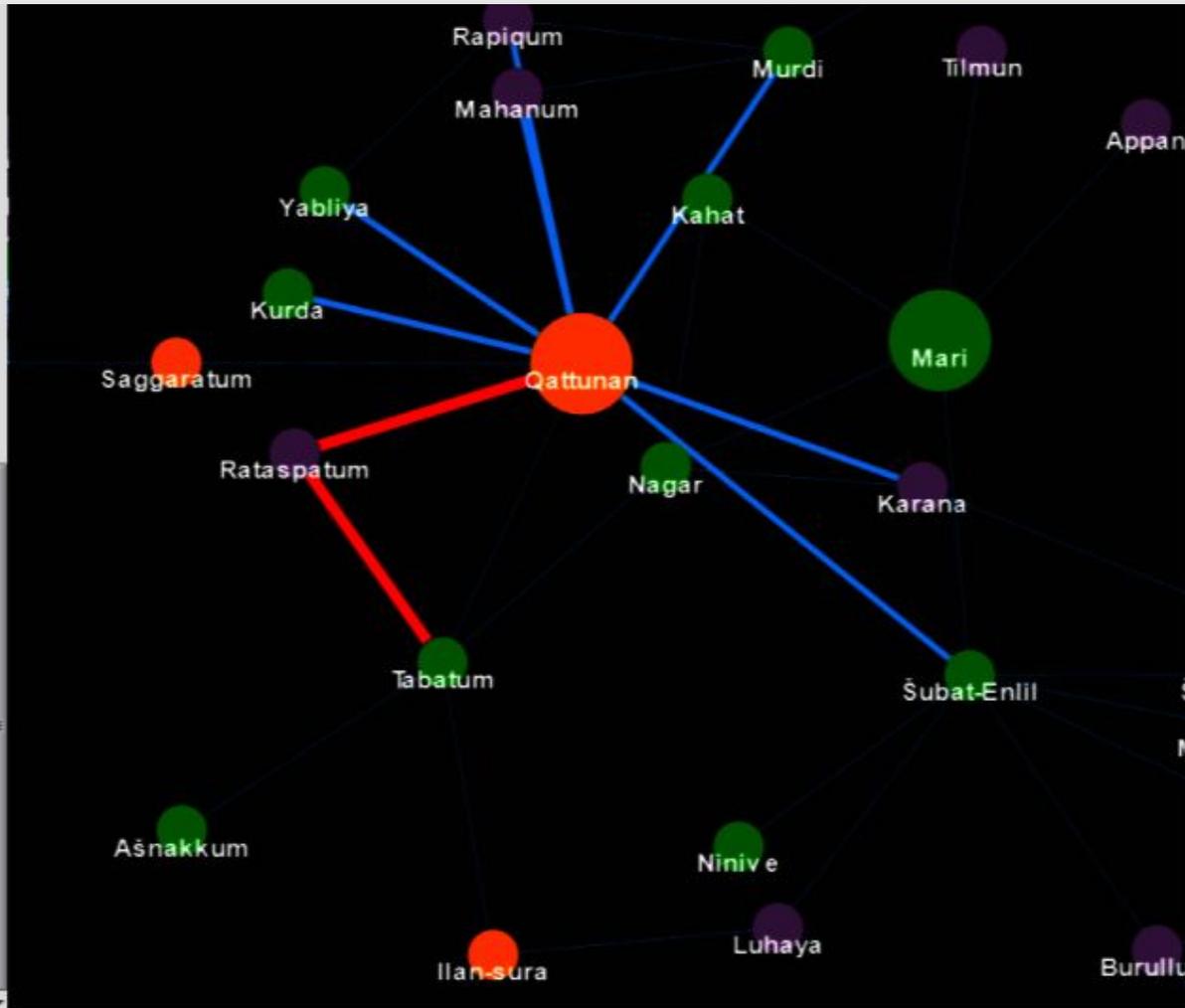
- proche de : **Tadum**
- proche de : **Kahat**
- proche de : **Šubat-Enlil**

Wissensmodellierung im Graph

Mankisum (NOKER)

- Mankisum - Dur-Daduša - Šitullum (NoRef)
- Babilim - Maqilan - Andarig (A. 000649 Charpin & Durand RA 081, p. 132-133)
- Ekallatum - Qattara - Tagida - Hisarum - Nusar - Ekallatum (FM 006 000026)
- Karana - Nusar (FM 006 000026)
- Šubat-Enlil - Burullum - Tupham - Ekallatum (NoRef)
- Ekallatum - Kalhu (FM 006 000081)
- Murdi - Mahanum - Qattunan - Yabliya - Rapiqum (FM 008 000043)
- Mahlatum - Manunum - Qirdahat (NoRef)
- Dur-Yahdun-Lim - Zibnatum - Samanum (NoRef)
- Qattunan - Rataspatum - Tabatum (ARM 027 000068)
- Tabatum - Ilan-sura (ARM 026/2 000334)
- Luhaya - Šubat-Enlil (ARM 026/2 000334)
- Tabatum - Qattunan (ARM 027 000005)
- Saggaratum - Qattunan (ARM 027 000050)
- Qattunan - Saggaratum (ARM 027 000050)
- Qattunan - Tabatum (ARM 027 000043)
- Tabatum - Ilan-sura (ARM 027 000050)

- Aucun
- garnison (origine)
- troupes (origine)
- troupes (passage)
- troupes (destination)
- messagers (origine)
- messagers (passage)
- messagers (destination)
- marchands (origine)
- marchands (passage)
- marchands (destination)

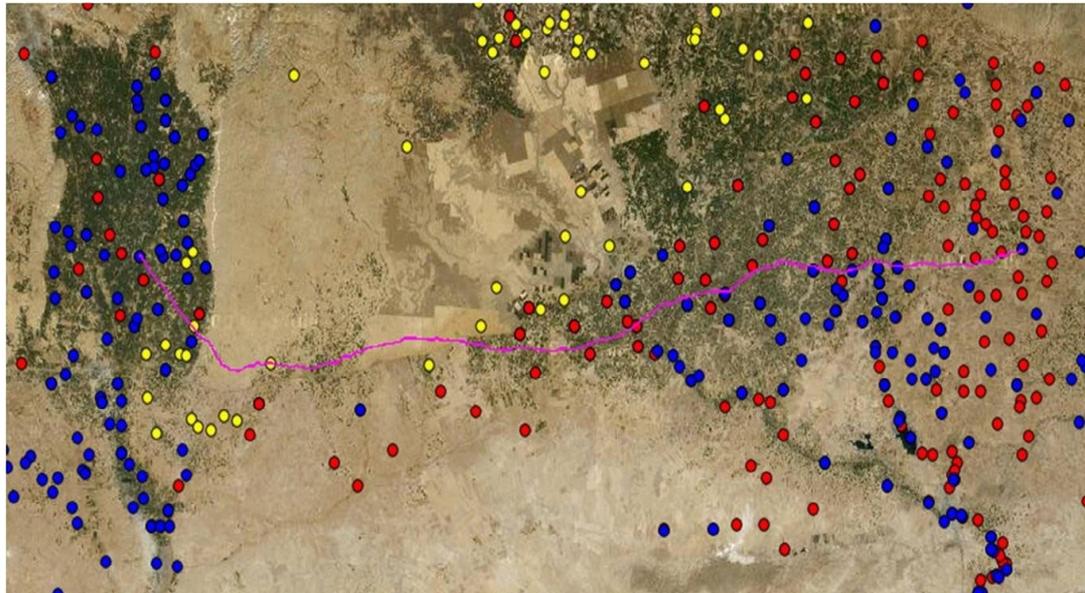


Kandidatensuche im geographischen Raum

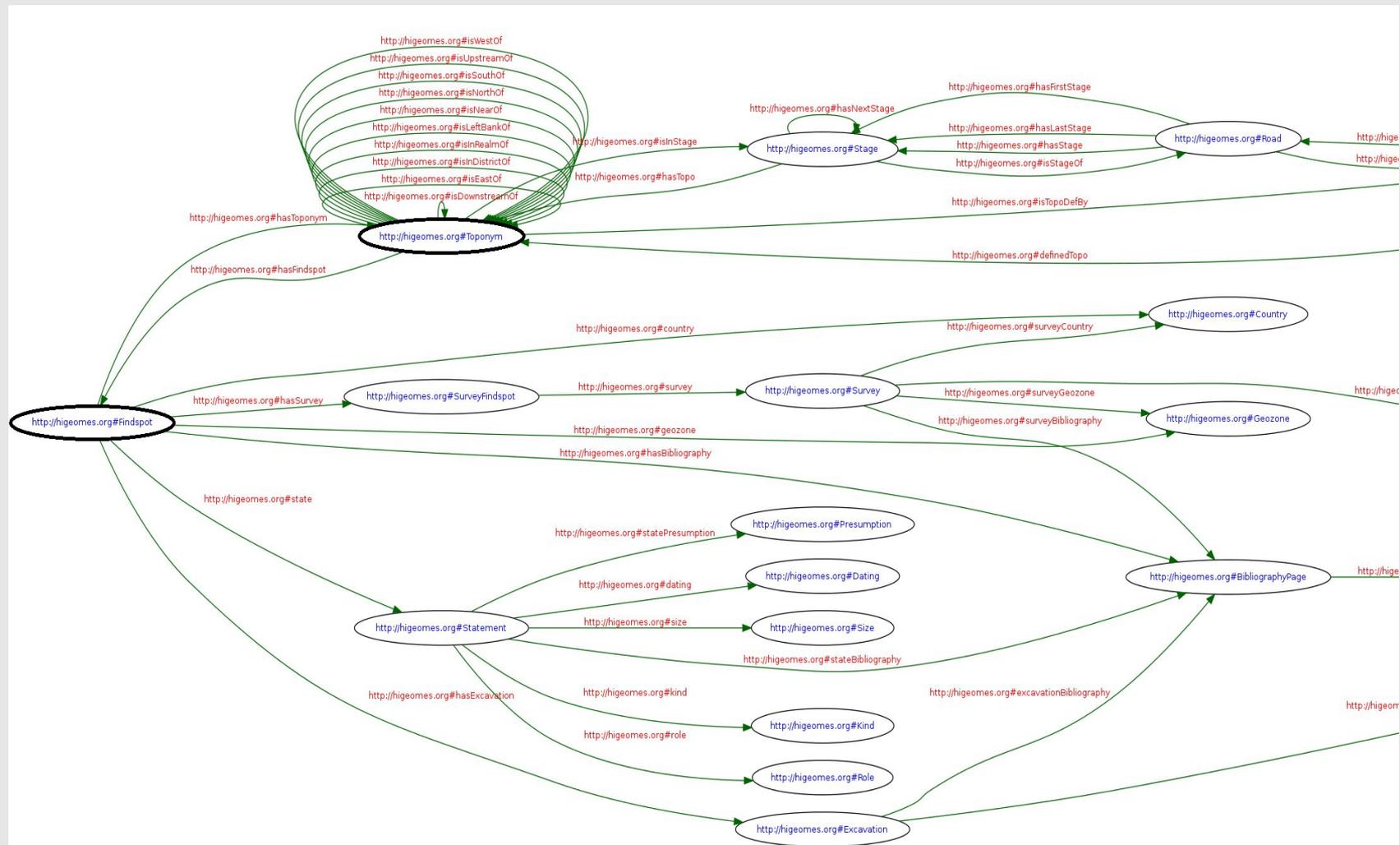
The screenshot displays a GIS application interface. The main map area shows a topographic map with a network graph overlaid. The graph has several nodes: one red node at the top left, one red node at the top right, one blue node in the center, and three blue nodes at the bottom. A question mark with a downward arrow points to a river crossing the network. The interface includes a search panel on the right with fields for 'Ortsname (modern)', 'Ortsname MBZ', and 'Ortsname SBZ'. Below the map is a table with columns for 'Sites-Overview', 'Route-Start', 'Route-End', 'Route-Coord', 'Route_TurnID', and 'Route_DeZ'.

Sites-Overview	Route-Start	Route-End	Route-Coord	Route_TurnID	Route_DeZ							
Highways-ID	Area-ID	Wegname	Name MBZ	Datum MBZ	Datum MBZ I	Datum MBZ II	Datum Klüber	Name SBZ	Datum SBZ	Datum SBZ I	Datum SBZ II	
1	710	Abu Tallal		3	3	0	0		0	0	0	
2	695	Abu Talal Psc. Teil		0	0	0	0		3	3	3	
3	13	Abu Maria Teil	Abu ?	0	0	3	0		0	0	0	
4	520	Abu Za'ar, IRI		0	0	0	0		0	0	0	
5	315	Abu al-Asad al-Saghi, Teil		0	0	0	0		0	0	0	
6	132	Abu Tallal		0	0	3	0	Masawat Teil	0	0	0	

- Ansätze für die automatisierte Auswertung von vagen und unsicheren Annahmen, die aus philologischen und archäologischen Quellen extrahiert wurden
- Formulierung von Wahrscheinlichkeiten für die Identifizierung von Fundorten mit Toponymen und vice versa



TEXTELEM Datenbank-Schema (Ausschnitt)

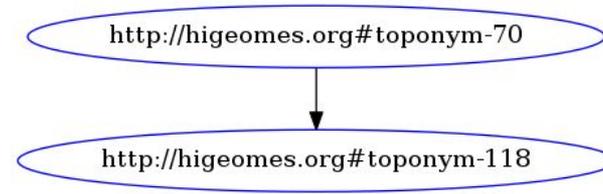


Beispiel-Aussage in der Datenbank

- Natürliche Sprache
 - Ilan-şura liegt nördlich von Nagar.
- Turtle Syntax

```
toponym:70 higeomes:isNorthOf toponym:118 .
```

- Graph

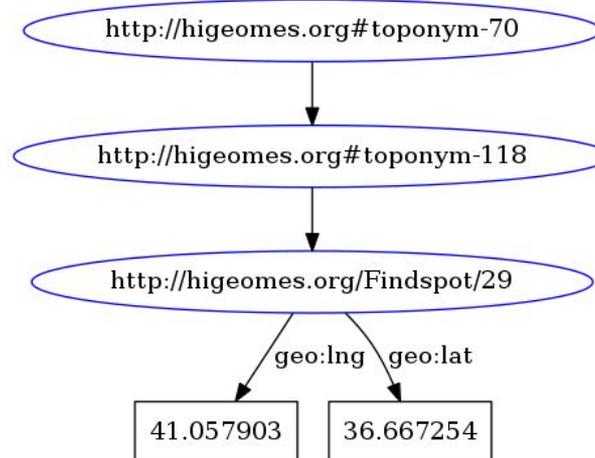


- Weitere Informationen zu Nagar

- Turtle Syntax

```
toponym:70 higeomes:isNorthOf toponym:118 .  
toponym:118 higeomes:hasFindspot findspot:29 .  
findspot:29 geo:lng 41.057903 .  
findspot:29 geo:lat 36.667254 .
```

- Graph



Wo liegt Ilan-Sura?

- Abfrage
 - Fundorte, die auf dem selben Längengrad liegen, wie Nagar, mit kleinerem Breitengrad

- SPARQL

```
SELECT ?findspot WHERE {
    toponym:118 higeomes:hasFindspot ?nagar .
    ?nagar geo:lng ?lngNagar .
    ?nagar geo:lat ?latNagar .

    ?findspot geo:lng ?lng .
    ?findspot geo:lat ?lat .

    FILTER (?lng = ?lngNagar)
    FILTER (?lat < ?latNagar)
}
```

Idee: Erweiterung um “Qualitätswert”

- Natürliche Sprache
 - Ilan-şura liegt nördlich von Nagar (70%).
- Turtle Syntax

```
toponym:70 higeomes:isNorthOf toponym:118 0.7 .
```

Vagheit vs Unsicherheit

Vagheit

Ilan-şura liegt nicht exakt
nördlich von Nagar

Unsicherheit

Information ist falsch
(z.B. Übersetzungsfehler,
Irrtum des Schreibers)

Vagheit vs Unsicherheit

Vagheit

Aussage zu einer Information ist unpräzise formuliert und lässt Spielraum zur Interpretation zu

Beispiele:

- Tomate ist reif
- Musik ist laut
- Glühbirne ist hell

Unsicherheit

Korrektheit einer Information ist nicht bekannt, aber die Aussage muss entweder wahr oder falsch sein

Beispiele:

- Glühbirne ist an
- Maus ist tot
- Mainz05 gewinnt am Samstag gegen Köln

Beispiel Wetterbericht

Morgen Regen 20%

Vagheit

Morgen wird es einen leichten Regen geben (mit 20% Intensität)

Unsicherheit

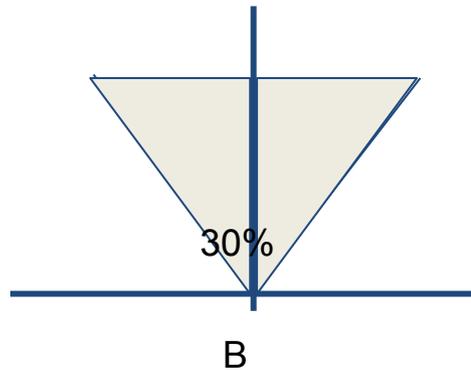
In 1 von 5 Fällen wird es morgen regnen
In 4 von 5 Fällen wird es morgen nicht regnen

Beispiel Geographie

A liegt nördlich von B (70%)

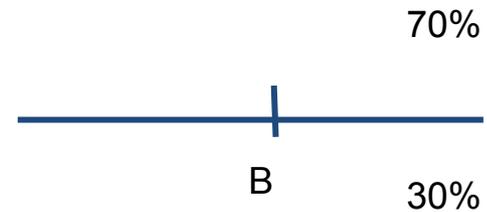
Vagheit

Wo liegt A ?



Unsicherheit

Wo liegt A ?



Implikationen für Inferenzregeln

Beispiel: Transitivität

Turtle Syntax

```
X higeomes:isNorthOf Y .
```

```
Y higeomes:isNorthOf Z .
```

```
→ X higeomes:isNorthOf Z .
```

Implikationen für Inferenzregeln

Beispiel: Transitivität

Turtle Syntax mit “Qualitätswerten”

```
X higeomes:isNorthOf Y p .
```

```
Y higeomes:isNorthOf Z q .
```

```
→ X higeomes:isNorthOf Z ??? .
```

Unsicherheit

(1) `X higeomes:isNorthOf Y` p .

(2) `Y higeomes:isNorthOf Z` q .

(3) `X higeomes:isNorthOf Z` r .

- (1) und (2) wahr \rightarrow (3) wahr (Wkt: $p * q$)
- (1) und (2) falsch \rightarrow (3) falsch (Wkt: $(1-p) * (1-q)$)
- Eines von beiden ist falsch, das andere wahr
 \rightarrow Keine Schlussfolgerung möglich
- Insgesamt gilt: $p * q \leq r \leq 1 - (1-p) * (1-q)$

Vagheit

(1) $X \text{ higeomes:isNorthOf } Y \quad p \quad .$

(2) $Y \text{ higeomes:isNorthOf } Z \quad q \quad .$

(3) $X \text{ higeomes:isNorthOf } Z \quad r \quad .$

- Hier gibt es kein exaktes Verfahren, um den Vagheits-Wert von (3) aus p und q zu ermitteln
- Es sind lediglich Heuristiken möglich
- Beispiele
 - $r = p * q$ (Produkt-Logik)
 - $r = \min(p, q)$ (Gödel-Logik)
 - $r = \max(p+q-1, 0)$ (Lukasiewicz-Logik)

Kai-Christian Bruhn
Martin Unold

i3mainz - Institut für Raumbezogene Informations- und
Messtechnik
Hochschule Mainz

kai-christian.bruhn@hs-mainz.de
martin.unold@hs-mainz.de

cc-by-sa 4.0

THE BEST WAY TO GET A REACTION OUT OF
YOUR AUDIENCE IS TO SIMPLY ASK THEM TO
DO SOMETHING.



- Website Berlin
 - <http://www.geschkult.fu-berlin.de/e/altorient/forschungsprojekte/Aktive-Projekte/TEXTELSEM/>
- Website Dijon
 - <https://checksem.u-bourgogne.fr/www/TextelSem.html>
- Website Mainz
 - <https://i3mainz.hs-mainz.de/de/projekte/textelsem>
- Website München
 - <http://www.vorderas-archaeologie.uni-muenchen.de/forschung/higeomes/index.html>
- Website Paris
 - https://digitorient.com/?page_id=2348



Creative Commons Lizenzvertrag

Die Präsentation “Zusammenführung von unsicherheitsbehafteten archäologischen und philologischen Fachdatenbeständen mittels Graphdatenbanken” von Kai-Christian Bruhn und Martin Unold ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).