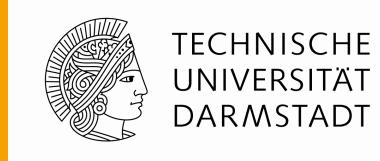


Vorlesung Semantic Web



Vorlesung im Wintersemester 2011/2012

Dr. Heiko Paulheim

Fachgebiet Knowledge Engineering

Linked Open Data



- Was wir bisher kennen gelernt haben:
 - RDF als universelle Beschreibungssprache
 - RDF Schema zur Definition von Konzepten und Vokabularen
- Linked Open Data
 - nutzt diese Techniken
 - stellt Daten im Web zur Verfügung
- Die Linked Open Data Cloud
 - hat nichts mit Cloud Computing zu tun
 - ist eine große, freie Informationssammlung

Linked Open Data

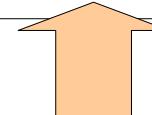
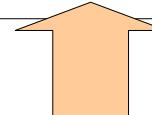
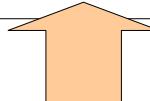
– was heißt hier "Linked"?



```
:p a :Physician .  
:p :hasDegree "Dr." .  
:p :hasName "Mark Smith" .  
:p :hasAddress :a .  
:a :street "Main Street" .  
:a :number "14"^^xsd:int .  
:a :city "Smalltown" .  
:p :hasOpeningHours [  
  a rdf:Bag ;  
  [ :day :Monday;  
    :from "9"^^xsd:int;  
    :to "11"^^xsd:int;  
  ]  
  ...
```

```
:s a :City .  
:s :name "Smalltown" .  
:s :lat "49.86"^^xsd:double .  
:s :long "8.65"^^xsd:double .  
:s :district "Birmingham" .  
...  
...
```

```
:d a :District .  
:d :name "Birmingham" .  
:d :pop "347891"^^xsd:int .  
:d :locatedIn "England" .  
...  
...
```



Linked Open Data

– was heißt hier Linked?



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Information ist im Web verstreut
- Bei HTML gibt es schon ein Konzept dazu:
 - den Hyperlink
 - Mehr Infos beim W3C
- Dieses Konzept macht sich auch Linked Open Data zu nutze!

Linked Open Data

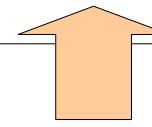
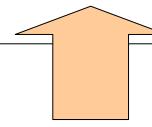
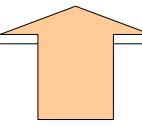
- was heißt hier "Linked"?



```
:p a :Physician .  
:p :hasDegree "Dr." .  
:p :hasName "Mark Smith" .  
:p :hasAddress :a .  
:a :street "Main Street" .  
:a :number "14"^^xsd:int .  
:a :city  
  <http://.../smalltown> .  
:p :hasOpeningHours [  
  a rdf:Bag ;  
  [ :day :Monday;  
    :from "9"^^xsd:int;  
    :to "11"^^xsd:int;  
  ]  
  ...
```

```
:s a :City .  
:s :name "Smalltown" .  
:s :lat "49.86"^^xsd:double .  
:s :long "8.65"^^xsd:double .  
:s :district  
  <http://.../birmingham> .  
...  
...
```

```
:d a :District .  
:d :name "Birmingham" .  
:d :pop "347891"^^xsd:int .  
:d :locatedIn "England" .  
...  
...
```



Linked Open Data

– was heißt hier "Linked"?



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Linked Open Data sind RDF-Daten
 - verteilt vorgehalten
- URIs
 - haben wir bis jetzt einfach als Identifier genutzt
 - sind in Linked Open Data Verweise auf andere Daten
 - die sich auflösen lassen!
 - "dereferenzierbare URIs" (URLs)
 - Für parallele Nutzung mit HTML Content Negotiation oder RDFa einsetzen

Linked Open Data

– was heißt hier "Linked"?



- Beispiel:

- <#Heiko> :worksIn <<http://dbpedia.org/resource/Darmstadt>>.

The screenshot shows a Firefox browser window with the URL <http://dbpedia.org/page/Darmstadt> in the address bar. The page content lists various properties and their values for the entity 'Darmstadt'. The properties are listed on the left, and their corresponding values are on the right. Many properties have a small blue square icon next to them. The list includes:

- dbpedia-owl:administrativeDistrict: dbpedia:Wikitravel:Darmstadt
- dbpedia-owl:areaCode: 06151, 06150
- dbpedia-owl:areaTotal: 122230000.000000 (xsd:double)
- dbpedia-owl:elevation: 144.000000 (xsd:double)
- dbpedia-owl:federalState: dbpedia:Hesse
- dbpedia-owl:leaderTitle: Lord Mayor
- dbpedia-owl:populationAsOf: 2007-06-30 (xsd:date)
- dbpedia-owl:populationTotal: 141471 (xsd:integer)
- dbpedia-owl:postalCode: 64283-64297
- dbpedia-owl:thumbnail: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bc/Darmstadt-Waldspirale-Hundertwasser4.jpg/200px-Darmstadt-Waldspirale-Hundertwasser4.jpg>
- dbpedia-owl:wikiPageExternalLink: <http://www.darmstadt.army.mil>, <http://www.darmstadt.de/>, <http://www.wiesbaden.army.mil>
- dbpprop:adresse: Luisenplatz 5, 64283 Darmstadt
- dbpprop:art: City
- dbpprop:bürgermeister: Walter Hoffmann
- dbpprop:bürgermeistertitel: Lord Mayor
- dbpprop:bundesland: Hesse
- dbpprop:einwohner: 141471 (xsd:integer)
- dbpprop:fläche: 122 (xsd:integer)
- dbpprop:gemeindeschlüssel: 06 4 11 000
- dbpprop:gliederung: 9 boroughs
- dbpprop:hohe: 144 (xsd:integer)
- dbpprop:hasPhotoCollection: <http://www4.wiwiss.fu-berlin.de/flickrwrapr/photos/Darmstadt>
- dbpprop:imagesize: 250px
- dbpprop:kfz: DA
- dbpprop:lageplan: Hessen DA.png
- dbonoron:landkreis: urban

Linked Open Data

– was heißt hier "Linked"?



- Beispiel:

- <#Heiko> :worksIn <<http://dbpedia.org/resource/Darmstadt>>.

Mit dieser XML-Datei sind anscheinend keine Style-Informationen verknüpft. Nachfolgend wird die Baum-Ansicht des Dokuments angezeigt.

```
<rdf:RDF>
  - <rdf:Description rdf:about="http://dbpedia.org/resource/Karl_Wolff">
    <dbpedia-owl:birthPlace rdf:resource="http://dbpedia.org/resource/Darmstadt"/>
  </rdf:Description>
  - <rdf:Description rdf:about="http://dbpedia.org/resource/Darmstadt">
    <geo:long rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#float">8.649999618530273</geo:long>
  </rdf:Description>
  - <rdf:Description rdf:about="http://dbpedia.org/resource/Princess_Johanna_of_Hesse_and_by_Rhine">
    <dbpedia-owl:deathPlace rdf:resource="http://dbpedia.org/resource/Darmstadt"/>
  </rdf:Description>
  - <rdf:Description rdf:about="http://dbpedia.org/resource/Darmstadt">
    - <dbpedia-owl:abstract xml:lang="zh">
      达姆施塔特(Darmstadt)是位于德国黑森州南部的中型城市，在德国号称“科技城”。城市属于莱茵河和美因河交汇地区，正在成为黑森州新的中心。达姆施塔特是位于法兰克福、威斯巴登和卡塞尔后黑森州第四大城市，地理上最靠近的大城市是位于北部30公里的法兰克福以及南部45公里的曼海姆。作为城市标志的“科学城”称号是1997年由黑森州内政部授予的，作为对达姆施塔特以1877年成立的达姆施塔特工业大学为首的，包括其他三所应用技术大学共超过30000名学生还包括多家科研院所的肯定。达姆施塔特被人认为是新艺术运动的代表，这可以追溯到1899年大公恩斯特·路德维希 Ernst Ludwig 建立的达姆施塔特艺术家村Künstlerkolonie。
    </dbpedia-owl:abstract>
  </rdf:Description>
  - <rdf:Description rdf:about="http://dbpedia.org/resource/Darmstadt">
    <rdfs:label xml:lang="en">Darmstadt</rdfs:label>
  </rdf:Description>
  - <rdf:Description rdf:about="http://dbpedia.org/resource/Darmstadt">
    <rdf:type rdf:resource="http://dbpedia.org/ontology/PopulatedPlace"/>
  </rdf:Description>
  - <rdf:Description rdf:about="http://dbpedia.org/resource/Hans_Traut">
```

Links in HTML und in Linked Open Data



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Vergleiche

Heiko arbeitet in Darmstadt.

und

:Heiko :worksIn <http://dbpedia.org/resource/Darmstadt> .

- Merke:
 - In Linked Open Data sind Links immer *explizit* typisiert
 - Der Typ des Links ist damit dem Computer unmittelbar verständlich

Linked Open Data: Mehrere Datensets zu einer Ressource



- Wichtiger Spezialfall: owl:sameAs*



Heiko Paulheim
Resource URI: http://dblp.l3s.de/d2r/resource/authors/Heiko_Paulheim

Property	Value
is dc:creator of	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/conf/context/PaulheimRF07>
is dc:creator of	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/conf/eics/Paulheim09>
is dc:creator of	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/conf/eics/PaulheimE10>
is dc:creator of	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/conf/esws/BabitskiBGOPP11>
is dc:creator of	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/conf/esws/Paulheim10>
is dc:creator of	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/conf/figi/PaulheimDTP209>
is dc:creator of	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/conf/cde/PaulheimPP011>
is dc:creator of	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/conf/iui/HusseinLZPC11>
is dc:creator of	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/conf/iui/PaulheimM11>
is dc:creator of	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/conf/kbse/Paulheim10>
is dc:creator of	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/conf/semweb/Paulheim08>
is dc:creator of	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/conf/semweb/Paulheim09>
is dc:creator of	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/conf/wims/Paulheim11>
http://dblp.l3s.de/d2r/res...ns/conf/cde/PaulheimPP011>	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/conf/cde/PaulheimPP011>
http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/journals/dke/PaulheimP10>	<http://dblp.l3s.de/d2r/resource/publications/journals/dke/PaulheimP10>

* OWL bekommen wir erst noch – das muss uns jetzt aber nicht stören...

Linked Open Data: Mehrere Datensets zu einer Ressource



- Wichtiger Spezialfall: owl:sameAs*
- Verlinkt zwei identische Ressourcen
 - Notwendig wegen Non-Unique Naming Assumption
- Eines der am häufigsten falsch verstandenen Konzepte
- Use:
 - Zwei Datensätze über die gleiche Person
- Abuse:
 - Ein Datensatz über eine Person und die Homepage dieser Person
 - Das Starbucks am Luisenplatz und die Firma Starbucks
 - Die Stadt Hamburg und das Bundesland Hamburg
 - Die Institution Kanzleramt und das Gebäude Kanzleramt

* OWL bekommen wir erst noch – das muss uns jetzt aber nicht stören...

Linked Open Data: Mehrere Datensets zu einer Ressource



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

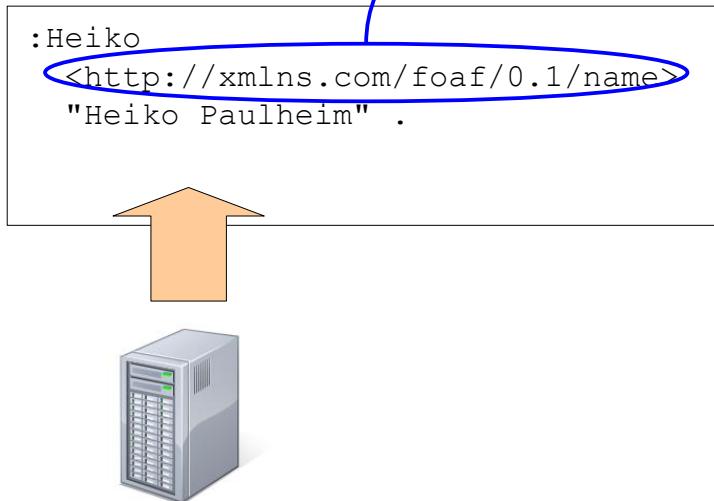
- Alternativen zu owl:sameAs*
- Allgemeiner Verweis auf verwandte Information:
rdfs:seeAlso
- Verweis auf (HTML-)Homepage:
z.B. foaf:homepage

* OWL bekommen wir erst noch – das muss uns jetzt aber nicht stören...

Linked Open Data: Links auf das Schema



- noch ein wichtiger Spezialfall für HTTP-URIs:
 - Auflösen von Schema-Links



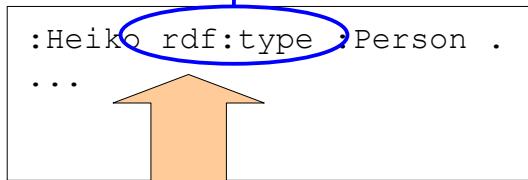
```
<rdfs:domain rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Agent"/>
<rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#InverseFunctionalProperty"/>
</rdf:Property>
- </>-
- <rdf:Property rdf:about="http://xmlns.com/foaf/0.1/name" vs:term_status="testing" rdfs:label="name">
  rdfs:comment="A name for some thing">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#DatatypeProperty"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label"/>
  </rdf:Property>
- <rdf:Property rdf:about="http://xmlns.com/foaf/0.1/firstName" vs:term_status="testing" rdfs:label="firstName">
  rdfs:comment="The first name of a person">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#DatatypeProperty"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Person"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1"/>
  </rdf:Property>
- <rdf:Property rdf:about="http://xmlns.com/foaf/0.1/lastName" vs:term_status="testing" rdfs:label="lastName">
  rdfs:comment="The last name of a person">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#DatatypeProperty"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Person"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1"/>
```

Linked Open Data: Links auf das Schema



- Das funktioniert auch mit den "eingebauten" Schemata

<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>



RDF Vocabulary Description Language 1... http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type

Meistbesuchte Seiten

```
<rdfs:label>PlainLiteral</rdfs:label>
<rdfs:comment>The class of plain (i.e. untyped) literal values.</rdfs:comment>
</rdfs:Datatype>
<!-- ... until here -->
- <rdf:Property rdf:about="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type">
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" />
  <rdfs:label>type</rdfs:label>
  <rdfs:comment>The subject is an instance of a class.</rdfs:comment>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Resource"/>
</rdf:Property>
- <rdfs:Class rdf:about="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property">
  <rdfs:isDefinedBy rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" />
  <rdfs:label>Property</rdfs:label>
  <rdfs:comment>The class of RDF properties.</rdfs:comment>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Resource"/>
</rdfs:Class>
```

Suchen: rdf:type Abwärts ↑ Aufwärts ↻ Groß-/Kleinschreibung



Linked Open Data: Die vier Grundregeln



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Vier Grundregeln,
vorgeschlagen von Tim Berners-Lee (mal wieder)

1. Identifiziere Dinge mit URIs
2. Verwende auflösbare HTTP-URIs
3. Hinterlege an diesen URIs nützliche Informationen,
verwende dabei Standards
4. Füge Links zu anderen URIs hinzu

Linked Open Data: Was hinterlegt man an einem URI?

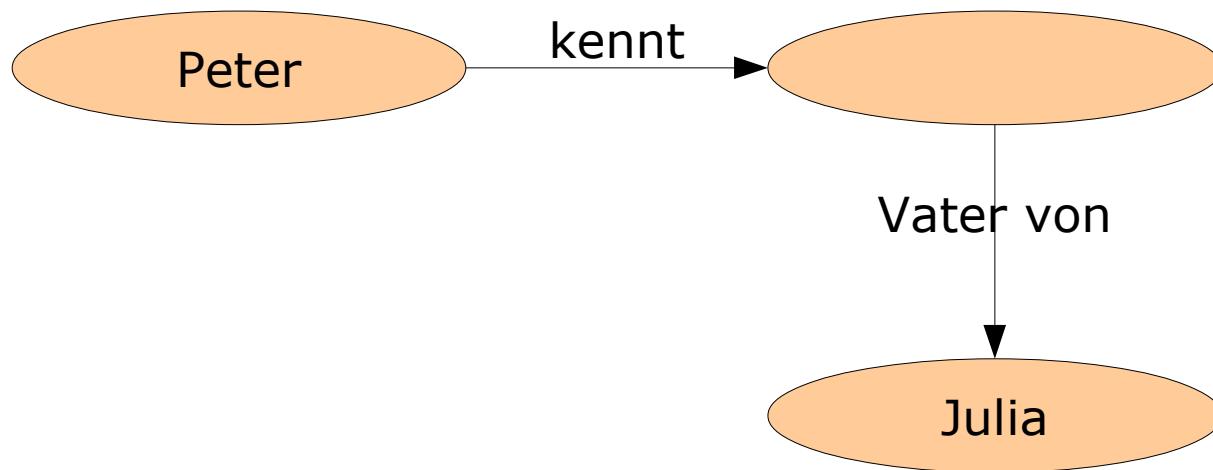


TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Grundprinzip: hinterlege ein komplettes RDF-Molekül zu der Ressource
- Was ist ein RDF-Molekül?
 - Alle Tripel, die die Ressource als Subjekt oder Objekt enthalten
 - Alle Blank Nodes haben mindestens zwei ein- oder ausgehende Kanten

RDF-Moleküle

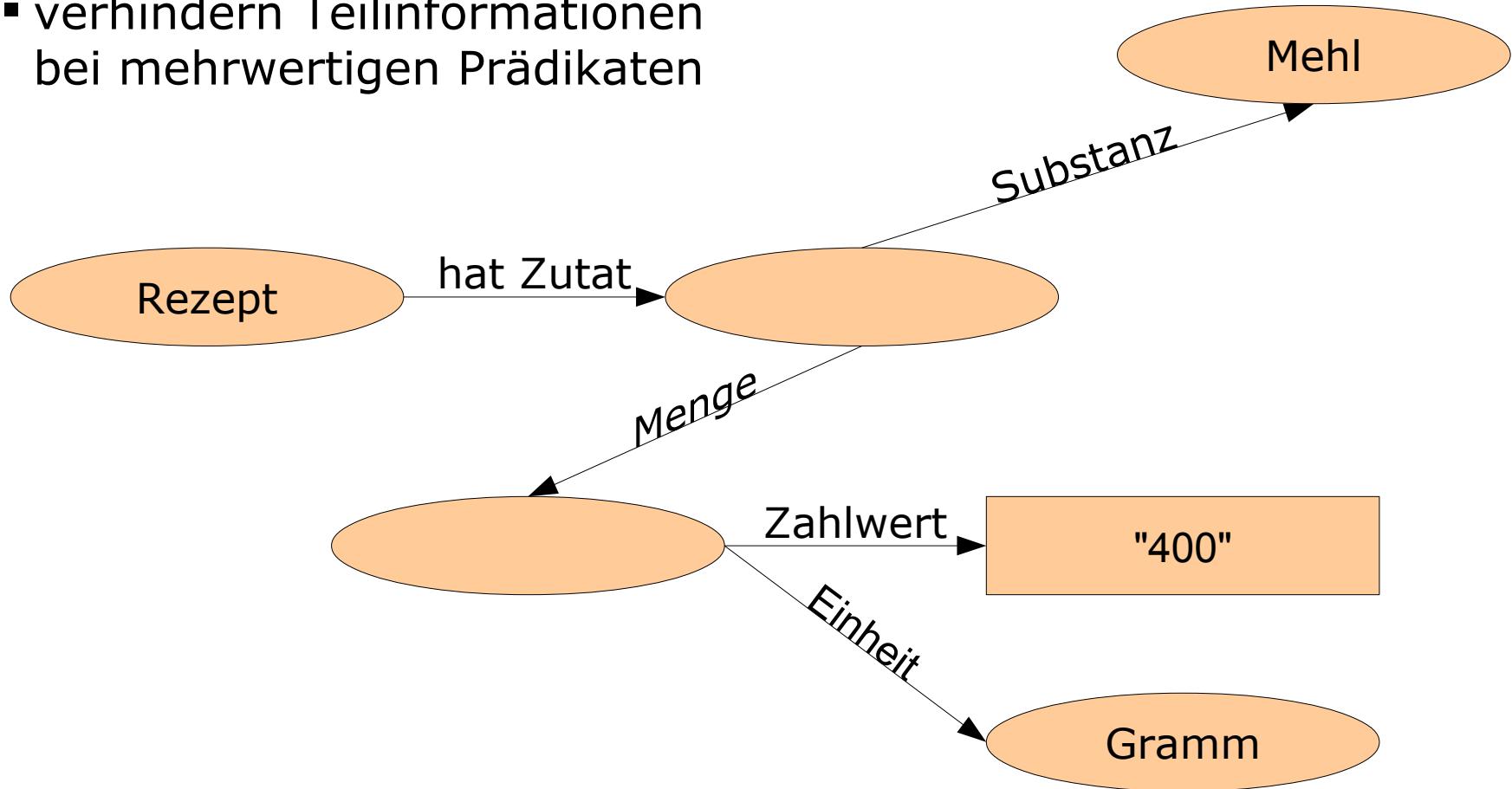
- Verhindern "Sackgassen" beim Browse



RDF-Moleküle



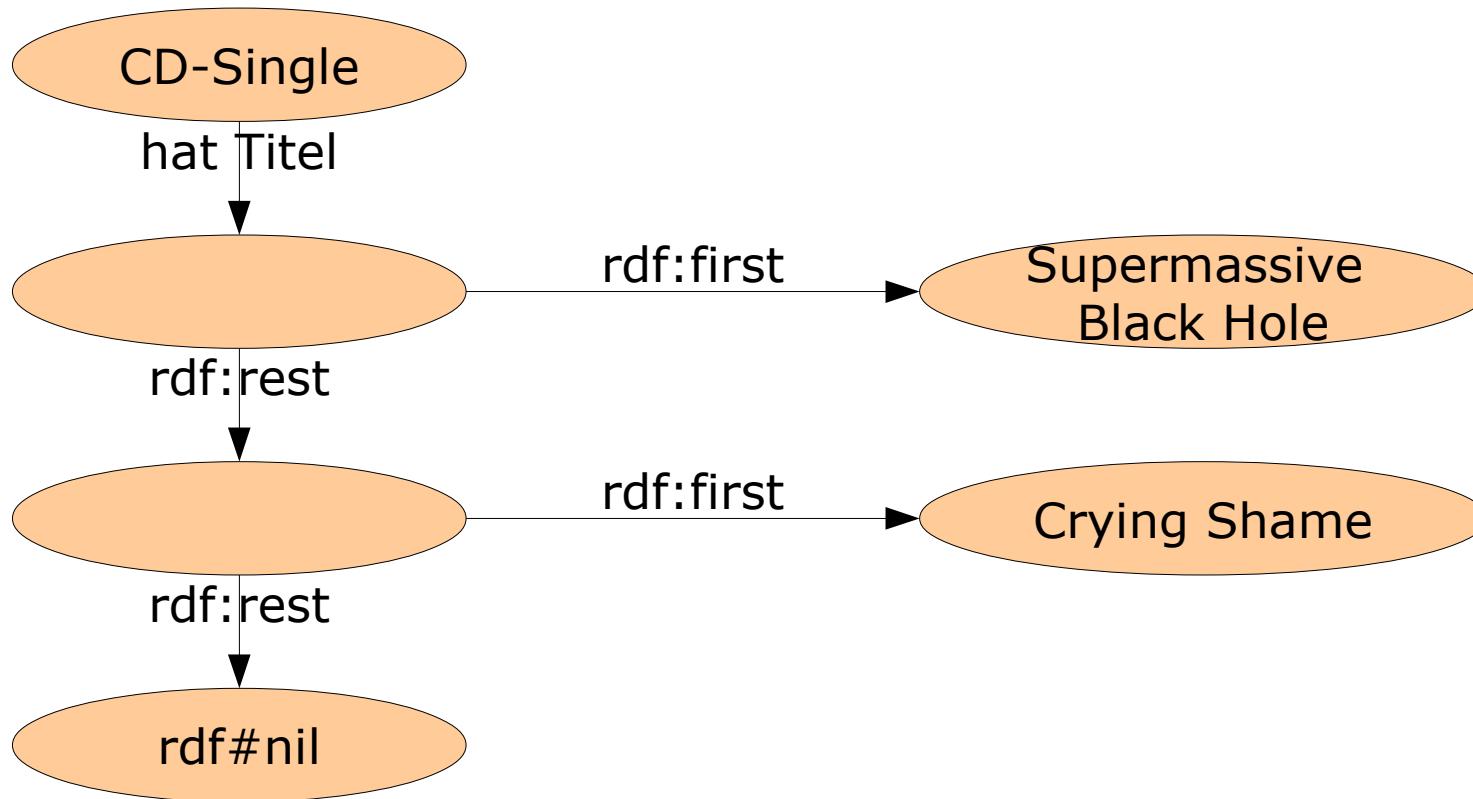
- verhindern Teilinformationen bei mehrwertigen Prädikaten



RDF-Moleküle



- verhindern unvollständige Listen



RDF-Moleküle: Theorie und Praxis



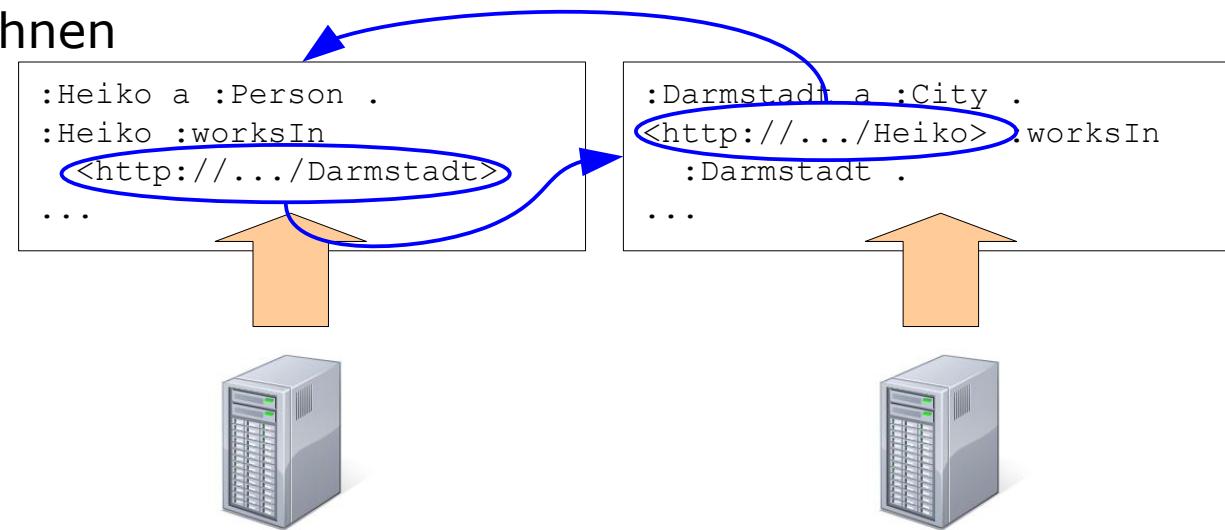
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Was ist ein RDF-Molekül?
 - Alle Tripel, die die Ressource als Subjekt oder Objekt enthalten
 - Alle Blank Nodes haben mindestens zwei ein- oder ausgehende Kanten
- Folgen:
 - Tripel werden u.U. dupliziert (Redundanzen!)
 - Moleküle können sehr groß werden

RDF-Moleküle: Theorie und Praxis



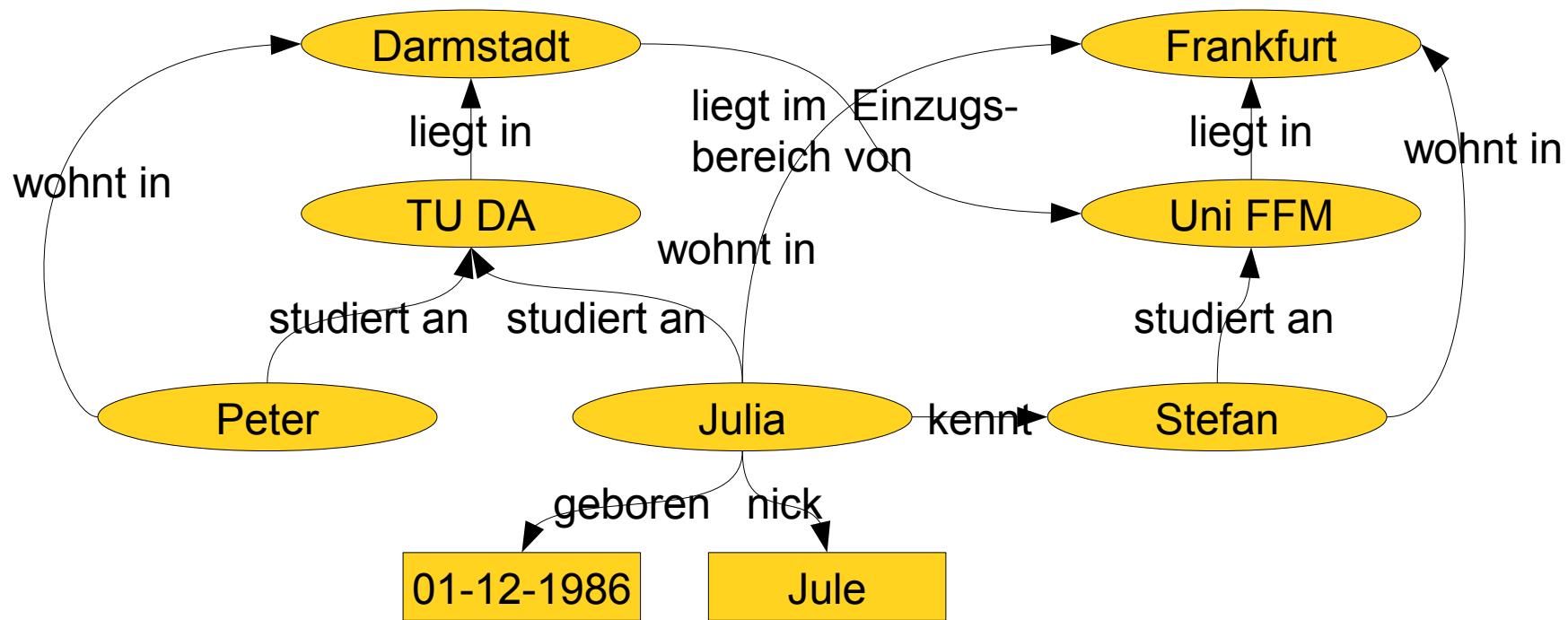
- Nach der reinen Lehre müssten alle Tripel repliziert werden
- Pragmatischer Ansatz
 - Welche Informationen (Tripel) sind für den Aufrufer interessant?
 - z.B. der Wohnort einer Person
 - aber nicht alle Personen, die an einem Ort wohnen



RDF-Moleküle: Pragmatischer Ansatz



▪ Beispiel-Graph



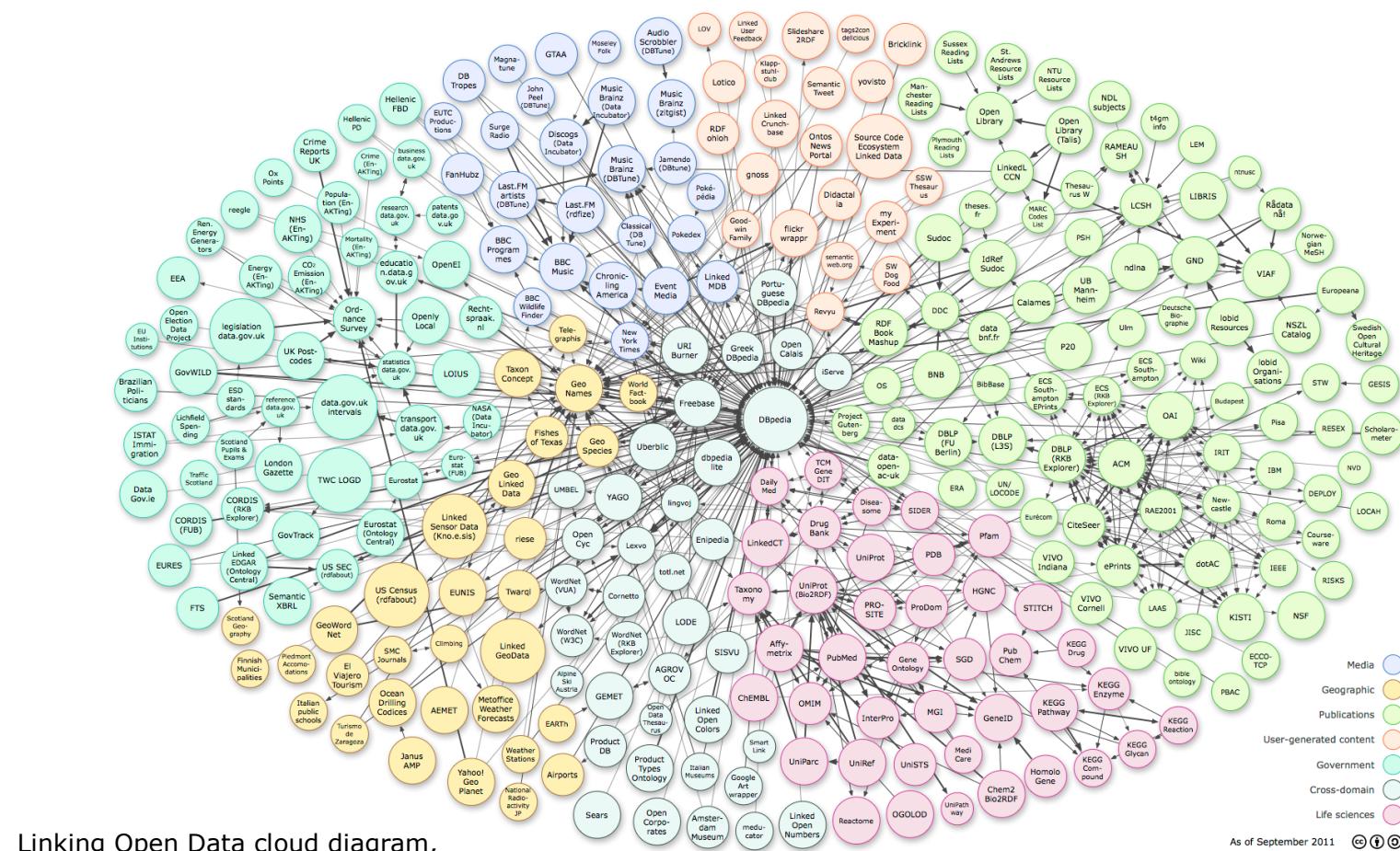
RDF-Moleküle: Pragmatischer Ansatz



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

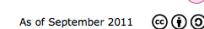
- Wie könnten hier sinnvolle Moleküle aussehen
 - ...für eine Stadt?
 - ...für eine Universität?
 - ...für eine Person?

Die Linked Open Data Cloud



Linking Open Data cloud diagram,
by Richard Cyganiak and Anja Jentzsch. <http://lod-cloud.net/>

As of September 2011



Die Linked Open Data Cloud

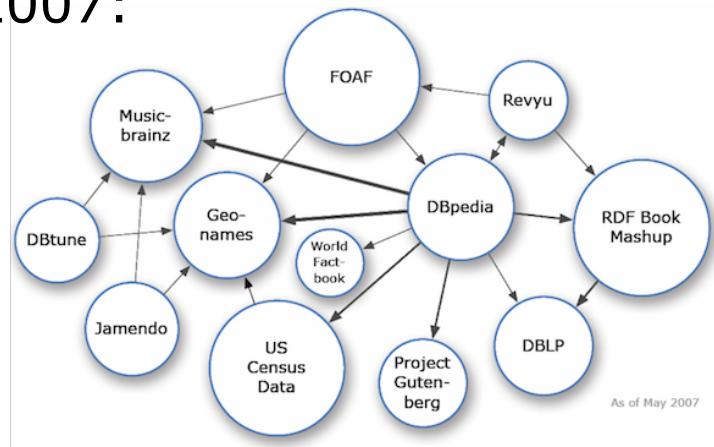
- In Zahlen:
 - 295 Datensets
 - ~32 Mrd. Tripel
 - ~500 Mio. Links zwischen Datensets
- In Themen:
 - Medien
 - Geodaten
 - Wissenschaftliche Publikationen
 - Regierungsdaten
 - Biologie
 - User Generated Content
 - übergreifende Themen

Quelle: <http://www4.wiwi.fu-berlin.de/lodcloud/>

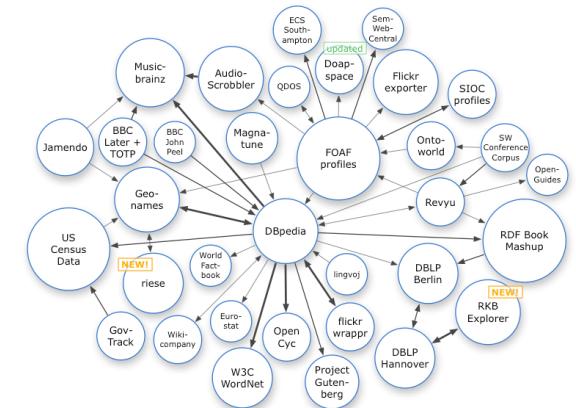
Die Linked Open Data Cloud: Geschichte



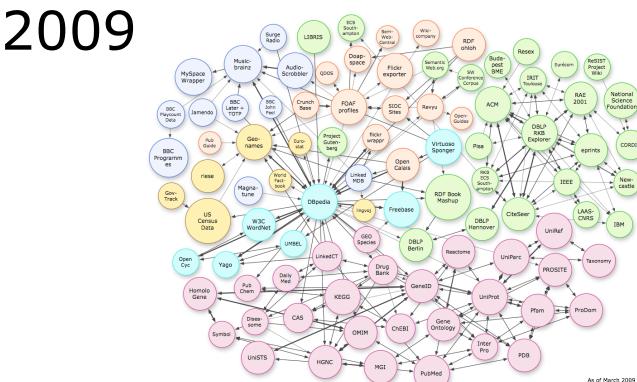
▪ Mai 2007:



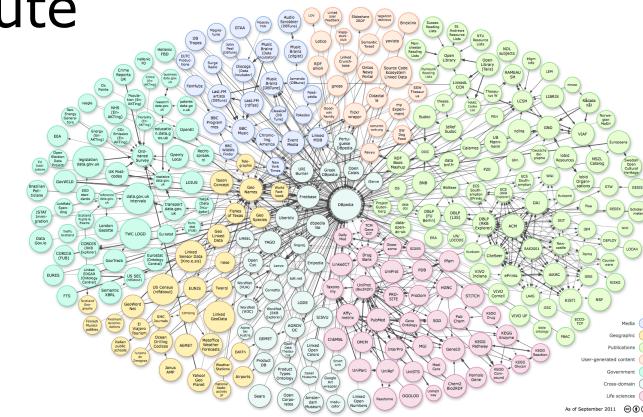
▪ März 2008:



▪ März 2009



▪ heute

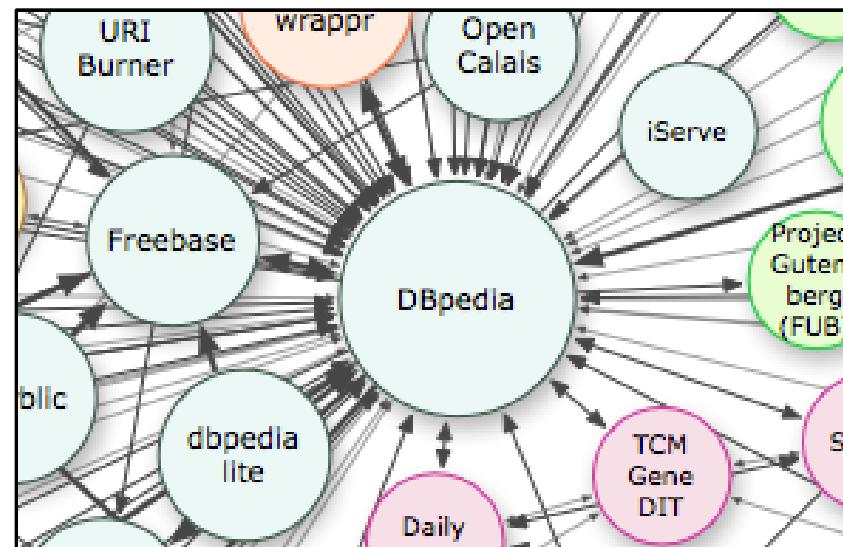


Linking Open Data cloud diagram,
by Richard Cyganiak and Anja Jentzsch. <http://lod-cloud.net/>

Das "Herz" der LOD Cloud: DBpedia



- Allgemeinwissen über 3,5 Millionen Entitäten
- 500 Millionen Tripel
- Mit 100 weiteren Datensets verknüpft
- Das am stärksten vernetzte Datenset



Linking Open Data cloud diagram,
by Richard Cyganiak and Anja Jentzsch. <http://lod-cloud.net/>

DBPedia: Funktionsweise



Wappen Deutschlandkarte

Basis

Bundesland:
Regierungsbezirk:
Höhe:
Fläche:
Einwohner:
Bevölkerungsdichte:
Postleitzahlen:
Vorwahlen:
Kfz-Kennzeichen:
Gemeindeschlüssel:
Stadtgliederung:
Adresse der
Stadtverwaltung:
Webpräsenz: www.darmstadt.de
Oberbürgermeister: Jochen Partsch (Grüne)

Lage von Darmstadt in Hessen

```
 {{Infobox Gemeinde in Deutschland
|Art = Stadt
|Regierungsbezirk = Darmstadt
|Bundesland = Hessen
|Breitengrad = 49/52//N
|Längengrad = 08/39//E
|Lageplan = Hesse DA(city).svg
|Höhe = 144
|Landkreis =
|Fläche = 122.24
|PLZ = 64283-64297
|PLZ-alt = 6100
|Kfz = DA
|Gemeindeschlüssel = 06411000
|LOCODE = DE DAR
|Gliederung = 9 [[Stadtteil]]e
|Bürgermeister = [[Jochen Partsch]]
|Bürgermeistertitel= Oberbürgermeister
|Partei = Grüne
...
}}
```

Firefox

W wiki.dbpedia.org : Datasets W Bearbeiten von „Darmstadt“ -... D http://dbpedia.org/resource/Darmstadt.rdf +

Log in - Mitarbeiter-Wiki xkcd Lesezeichen

```
<rdf:RDF>
- <rdf:Description rdf:about="http://dbpedia.org/resource/Karl_Wolff">
  <dbpedia-owl:birthPlace rdf:resource="http://dbpedia.org/resource/Darmstadt"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://dbpedia.org/resource/Darmstadt">
  <geo:long rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#float">8.649999618530273</geo:long>
  <Description>
    <description rdf:about="http://dbpedia.org/resource/Johanna_of_Hesse_and_by_Rhine">
      <dbpedia-owl:deathPlace rdf:resource="http://dbpedia.org/resource/Darmstadt"/>
    <rdf:Description>
      <rdf:Description rdf:about="http://dbpedia.org/resource/Darmstadt">
        <dbpedia-owl:abstract xml:lang="zh">
          达姆施塔特(Darmstadt)是位于德国黑森州南部的中型城市，在德国号称“科技城”。城市属于莱茵河和美因河交汇地区，正在成为黑森州新的中心。达姆施塔特是位于法兰克福，威斯巴登和卡塞尔后黑森州第四大城市，地理上最靠近的大城市是位于北部30公里的法兰克福以及南部45公里的曼海姆。作为城市标志的“科学城”称号是1997年由黑森州内政部授予的，作为
        ...
      </rdf:Description>
    </rdf:Description>
  </Description>
</rdf:Description>
```

DBPedia: Funktionsweise



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Geography

[edit]

Climate

Month	Climate data for Darmstadt												[hide]
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
Record high °C (°F)	15 (59)	17 (63)	24 (75)	29 (84)	31 (88)	35 (95)	35 (95)	38 (100)	30 (86)	26 (79)	18 (64)	15 (59)	38 (100)
Average high °C (°F)	5 (41)	7 (45)	11 (52)	15 (59)	20 (68)	23 (73)	25 (77)	25 (77)	20 (68)	14 (57)	8 (46)	5 (41)	15
Average low °C (°F)	0 (32)	1 (34)	3 (37)	6 (43)	11 (52)	13 (55)	15 (59)	15 (59)	11 (52)	7 (45)	4 (39)	1 (34)	7
Record low °C (°F)	-14 (7)	-12 (10)	-10 (14)	-4 (25)	1 (34)	3 (37)	6 (43)	7 (45)	2 (36)	-4 (25)	-8 (18)	-11 (12)	-14 (7)
Precipitation mm (inches)	28 (1.1)	27 (1.06)	27 (1.06)	29 (1.14)	29 (1.14)	44 (1.73)	43 (1.69)	41 (1.61)	27 (1.06)	41 (1.61)	25 (0.98)	36 (1.42)	33 (1.3)

Source: Weather2^[14]

Transport

Darmstadt is relatively typical for German cities in terms of its transport system, with the car being the main, but not overwhelmingly dominant mode of transport.

DBPedia: Inhalte

- Daten aus verschiedenen Infoboxen (engl. Wikipedia)
- Informationen über Redirects und Disambiguations
- Externe Weblinks
- Abstracts in verschiedenen Sprachen
- Typinformationen:
 - DBpedia-Ontologie
 - YAGO
 - ...und weitere

Die DBpedia-Ontologie



- Klassenhierarchie:
 - ~400 Klassen
 - Teilweise hierarchisch
 - Dagegen YAGO:
~150.000 Klassen
- Properties:
 - ~850 Relationen
 - tw. mit Domain/Range
 - ~900 Datenproperties
 - keine Hierarchien

The screenshot shows the Protégé ontology editor interface. The main workspace displays the 'Object property hierarchy: architect'. On the left, there is a tree view of object properties, many of which are labeled with German terms like 'angebundene Eisenbahnlinie', 'animal', 'anthem', etc. To the right, there are several tabs: 'Annotations', 'Data Properties', 'Individuals', 'OWLviz', 'DL Query', and 'OntoGraf'. The 'Annotations' tab is active, showing two entries for the property 'architect': one in English ('architect'@en) and one in Greek ('αρχιτέκτονας'@el). The 'Data Properties' tab shows various property types: Functional, Inverse functional, Transitive, Symmetric, Asymmetric, Reflexive, and Irreflexive. The 'Description' tab lists the domain ('Bauwerk') and range ('architect') of the property. At the bottom, a sidebar lists equivalent classes: Behörde ≡ GovernmentOrganization, Bibliothek ≡ Library, 'Biological database', BodyOfWater ≡ 'body of water', Book ≡ Buch, and Rotschatter.

- "Yet Another Great Ontology"
- ~10 Millionen Instanzen, ~80 Millionen Aussagen
- Automatisch aus verschiedenen Quellen erzeugt
 - Wikipedia, WordNet, GeoNames
- Korrektheit: ~95%



Firefox YAGO 2 spotix Text Browser + mpg.de https://d5gate.ag5.mpi-sb.mpg.de/webyagospotix/Browser?entity=Darmstadt_University_of_Technology ☆ C W Wikipedia (en) Twid Aigalon xcd IEEE Xplore - Home SW Forum Lesezeichen

Browse YAGO2

Entity: case insensitive

Darmstadt_University_of_Technology

Show transitive facts

← Bert Rürup ← Hubert Markl ← Kurt H. Debus	worksAt
← Darmstadt university of technology ← Darmstadt University of Technology ← Technical University of Darmstadt ← Technische Hochschule Darmstadt ← Technische universitaet darmstadt ← Technische Universitaet Darmstadt ← Technische universitat darmstadt ← Technische Universität Darmstadt ← Technische Universität Darmstadt ← TUD ← Tu darmstadt ← TU Darmstadt	means
← Darmstadt University of Technology	hasPreferredMeaning
← Carl Adam Petri ← Helmut Hözler ← Peter Grünberg ← Walter Haeussermann	graduatedFrom
<input checked="" type="checkbox"/> Show transitive facts	
wasCreatedOnDate	1877 # # →
isLocatedIn	Earth → Europe → Germany →
hasPreferredName	Darmstadt Universit
hasWikimediaCategory	Darmstadt → Darmstadt Universit
isCalled	Darmstadtin teknik Darmstadts teknisk Darmstadt Teknik Darmšto technik Technische Universit Tegniese Universi Tækniháskóli Dan Πολυτεχνείο Ν
hasWikipediaArticleLength	25177 →
Educational institut Technical universit Universities and c Universities and c	



Weitere interessante Datensets aus dem Bereich "Allgemeines"



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Freebase
 - inhaltlich ähnlich zu DBpedia
 - enthält Daten verschiedener Quellen
 - Direkter Community-Ansatz
- OpenCyc
 - Sammlung von allgemeinen Definitionen
 - Mehrere 100.000 Begriffe mit Millionen von Axiomen
 - Open-Source-Variante von Cyc
- LinkedGeoData
 - Dinge mit einer Position
 - Daten aus OpenStreetMaps

Vergleich Freebase und DBPedia



- Beispiel: TU Darmstadt

- DBPedia

- enthält mehr Informationen
 - z.B. Motto

"mens agitat molem"
(Der Geist bewegt die Materie)

- Freebase

- ist exakter

- Beispiel: Einwohnerzahl von Darmstadt

- DBpedia: 141.471
 - Freebase: 142.761
 - tatsächlich: 143.276

- Klassischer Trade-Off zwischen Precision und Recall

OpenCyc



- von "encyclopedia"
- mehrere 100.000 Begriffe
- mehrere Millionen Aussagen
- nutzt intern eine eigene Sprache (CycL)

The screenshot shows a Firefox browser window with the following details:

- Title Bar:** Firefox, YAGO 2 spotix Text Browser, Cycorp, Inc., Concept: "electric guitar" (Mx4rwPuepJw...).
- Address Bar:** sw.opencyc.org/concept/Mx4rwPuepJwpEbGdrCN5Y29ycA
- Toolbar:** Twiki, Aigalon, xkcd, ULB IEEE Xplore - Home, SW Forum, Wikipedia (en), Lesezeichen.
- Content Area:**
 - Logo:** cycorp
 - Title:** OpenCyc Collection: electric guitar
 - Identifiers:** Unique ID: [Mx4rwPuepJwpEbGdrCN5Y29ycA], English ID: [Guitar-Electric], English Aliases: ["electric guitars"]
 - Description:** Instances are instances of [Guitar](#) that produce their sound by turning the vibration of their strings into an electronic signal, which is in turn electronically amplified, then transmitted as sound via an electronic speaker.
 - Type:** Type of: electric instrument, guitar
 - Relationships:** Instance of: kind of artifact not distinguished by brand or model, type of object, type of object whose instances do not physically overlap
 - Subtypes:** electric bass guitar
 - Instances:**
 - Same as:** http://umbel.org/umbel/sc/Guitar_Electric
- Bottom Bar:** Copyright © 2001-2009 Cycorp, Inc., CC BY logo, search bar (Suchen: rdf:type), navigation buttons (Abwärts, Aufwärts, Hervorheben, Groß-/Kleinschreibung), and a small red icon (ABP).

Linked Geo Data



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Basiert auf Open Street Maps
- Links auf DBpedia

- Besonderheit: alles hat eine Position
 - Latitude/Longitude
- Man kann auch Dinge nach Position abfragen

LinkedGeoData



- hat auch ein eigenes User Interface:

The screenshot shows a Firefox browser window with several tabs open, displaying the LinkedGeoData browser interface. The main content area is a map of a university campus, specifically TU Darmstadt, with various buildings labeled such as 'Fachbau', 'Werk', 'TU Darmstadt Physik & Hochschule', 'Physik Institute', 'Hochschule', 'Maschinenhaus', 'Altes Hauptgebäude', 'Universitätsbibliothek', and 'Goethe-Denkmal'. A red diamond marker is placed on the map, indicating a specific location. A callout bubble from this marker displays the following RDF description:

```
<rdf:RDF>
  <rdf:Description rdf:about="http://linkedgeodata.org/trifly/node371158882">
    <lgdo:contributor rdf:resource="http://linkedgeodata.org/trifly/user61927"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://linkedgeodata.org/ontology/Chess"/>
    <georss:point>49.878264 8.6537455</georss:point>
    <geo:long rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal">8.6537455</geo:long>
    <geo:lat rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal">49.878264</geo:lat>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

The left sidebar of the browser shows 'Facets' and 'Instances' sections. The 'Facets' section lists categories like 'amenity', 'natural', and 'man_made' with their counts. The 'Instances' section lists individual items such as 'place:district', 'amenity:parking', 'highway:crossing', etc. A search bar at the top right says 'powered by Nominatim'.

Beispiele für Datensets

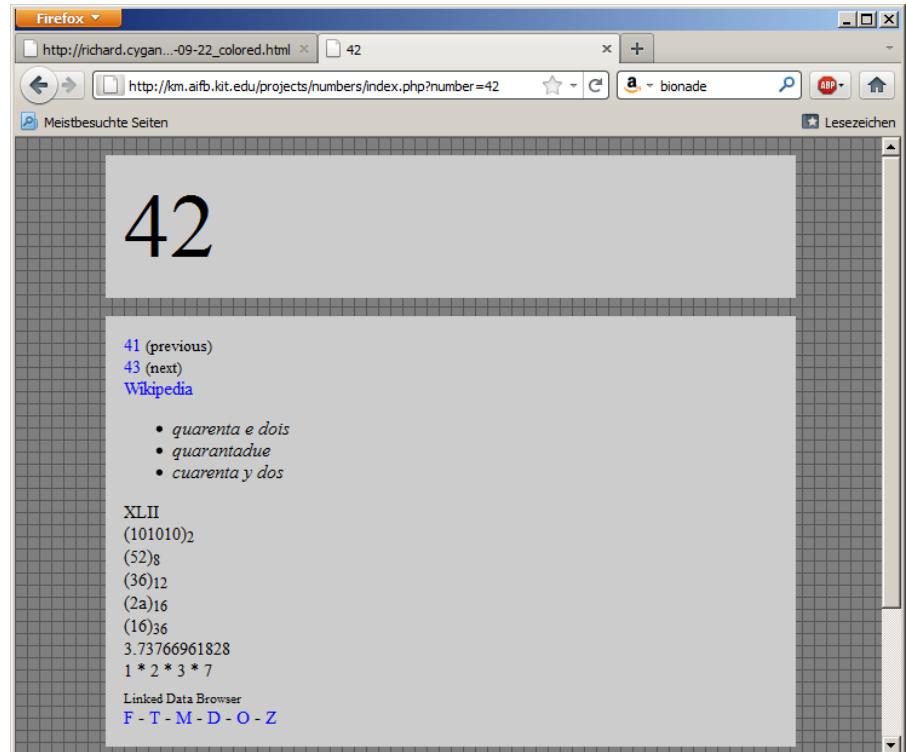


- Linked Movie Database
 - Daten über Filme, Schauspieler, Regisseure...
 - 40.000 Filme
- MusicBrainz
 - Musiker, Alben, ...
 - 22.000 Alben, 40.000 Musiker
- Open Library
 - 2 Mio. Bücher
 - Autoren, Verlage, ...
- DBLP
 - Fachpublikationen Informatik
 - 1,6 Mio. Artikel, inkl. Autoren etc.

Property	Value
movie:actor	<http://data.linkedmdb.org/resource/actor/10480>
movie:actor	<http://data.linkedmdb.org/resource/actor/10481>
movie:actor	<http://data.linkedmdb.org/resource/actor/1489>
movie:actor	<http://data.linkedmdb.org/resource/actor/29815>
movie:actor	<http://data.linkedmdb.org/resource/actor/31645>
movie:actor	<http://data.linkedmdb.org/resource/actor/31732>
movie:actor	<http://data.linkedmdb.org/resource/actor/32646>

Beispiele für Datensets

- ProductDB
 - Produkte und Hersteller
 - Mit Crawlern von verschiedenen Webseiten extrahiert
- DrugBank
 - 4700 Medikamentwirkstoffe
 - Produkte, Nebenwirkungen, Wechselwirkungen...
- NASA Data Incubator
 - Daten über NASA-Missionen
- Linked Open Numbers
 - Zahlen, Namen in verschiedenen Sprachen
 - Römische und arabische Ziffern, Binär-, Hex- und andere Systeme, Primfaktoren



Beispiele für Datensets: DrugBank



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- ca. 4500 Medikamente, Beschreibungen, Indikationen und Wechselwirkungen

The screenshot shows a Firefox browser window with three tabs open, all related to DrugBank. The active tab displays detailed information about the drug Ticlopidine. The page title is "Ticlopidine" and the Resource URI is <http://www4.wiwiiss.fu-berlin.de/drugbank/resource/drugs/DB00208>. Below the title, there's a navigation bar with links to "Home" and "All drugs". The main content is a table with two columns: "Property" and "Value".

Property	Value
drugbank:absorption	Absorption is greater than 80%. Food increases absorption.
drugbank:affectedOrganism	Humans and other mammals
drugbank:ahfsCode	20:12.18
drugbank:atcCode	B01AC05
drugbank:biotransformation	Metabolized extensively by the liver; only trace amounts of intact drug are detected in the urine. At least 20 metabolites have been identified. It has been proposed that 1 or more active metabolites may account for ticlopidine's activity, because ticlopidine itself is an extremely weak platelet aggregation inhibitor <i>in vitro</i> at the concentrations achieved <i>in vivo</i> . However, no active metabolite has been identified.
drugbank:brandName	Ticlid
drugbank:casRegistryNumber	< http://bio2rdf.org/cas:55142-85-3 >
drugbank:chemicalFormula	C14H14CINS
drugbank:chemicalUpacName	5-[(2-chlorophenyl)methyl]-6,7-dihydro-4H-thieno[3,2-c]pyridine
drugbank:contraindicationInsert	< http://129.128.185.122/drugbank2/drugs/DB00208/inserts/1535/full >
drugbank:creationDate	2005-06-13 13:24:05 UTC
drugbank:description	Ticlopidine is an effective inhibitor of platelet aggregation. The drug has been found to significantly reduce infarction size in acute myocardial infarcts and is an effective antithrombotic agent in arteriovenous fistulas, aorto-coronary bypass grafts, ischemic heart disease, venous thrombosis, and arteriosclerosis. [PubChem]
drugbank:dosageForm	< http://www4.wiwiiss.fu-berlin.de/drugbank/resource/dosageforms/tabletOral >
drugbank:dpdDrugIdNumber	02239744
drugbank:drugCategory	< http://www4.wiwiiss.fu-berlin.de/drugbank/resource/drugcategory/fibrinolyticAgents >
drugbank:drugCategory	< http://www4.wiwiiss.fu-berlin.de/drugbank/resource/drugcategory/plateletAggregationInhibitors >

At the bottom of the page, there are search fields and navigation buttons for "Suchen", "Abwärts", "Aufwärts", "Hervorheben", and "Groß-/Kleinschreibung".

Ausgewählte Schemata

- Es gibt einige Schemata, die sich für Linked Open Data etabliert haben
- Das ermöglicht
 - Arbeitersparnis
 - intelligenter Agenten
 - Fusion von Informationen aus unterschiedlichen Quellen
 - ...

Dublin Core

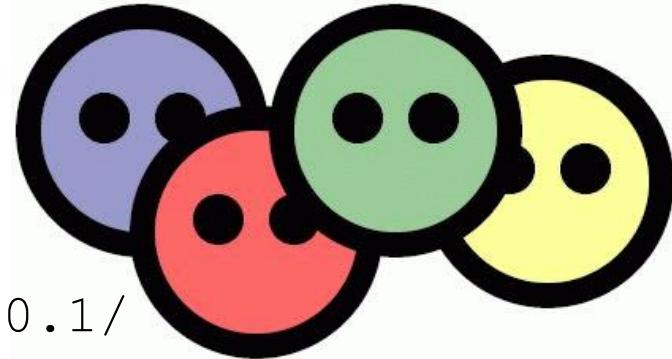
- Haben wir schon kennengelernt
- Metadaten zu Ressourcen / Dokumenten
- Namespace <http://purl.org/dc/elements/1.1/>
- Präfix meist dc:
- definiert Properties, z.B.
 - creator
 - subject
 - date
- Typen von Ressourcen: DCMI Type Vocabulary
 - Text
 - Image
 - Software
 - ...



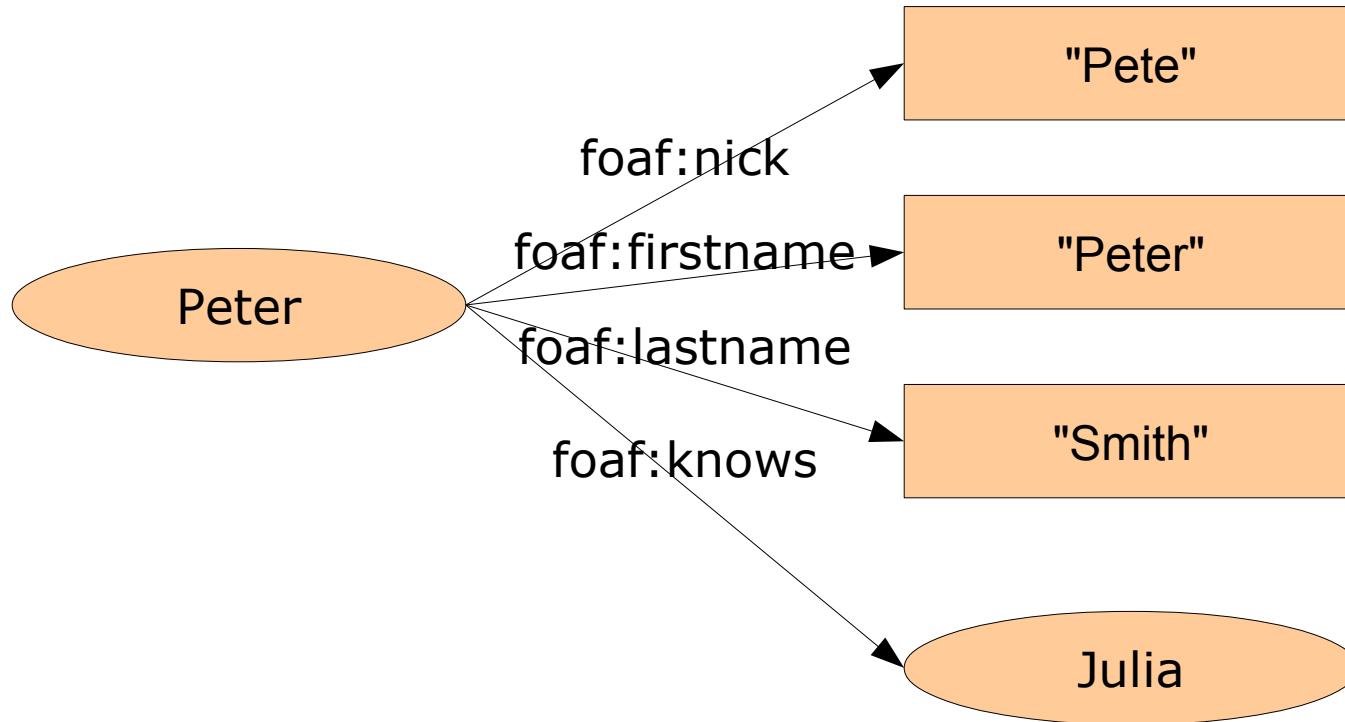
FOAF (Friend of a Friend)



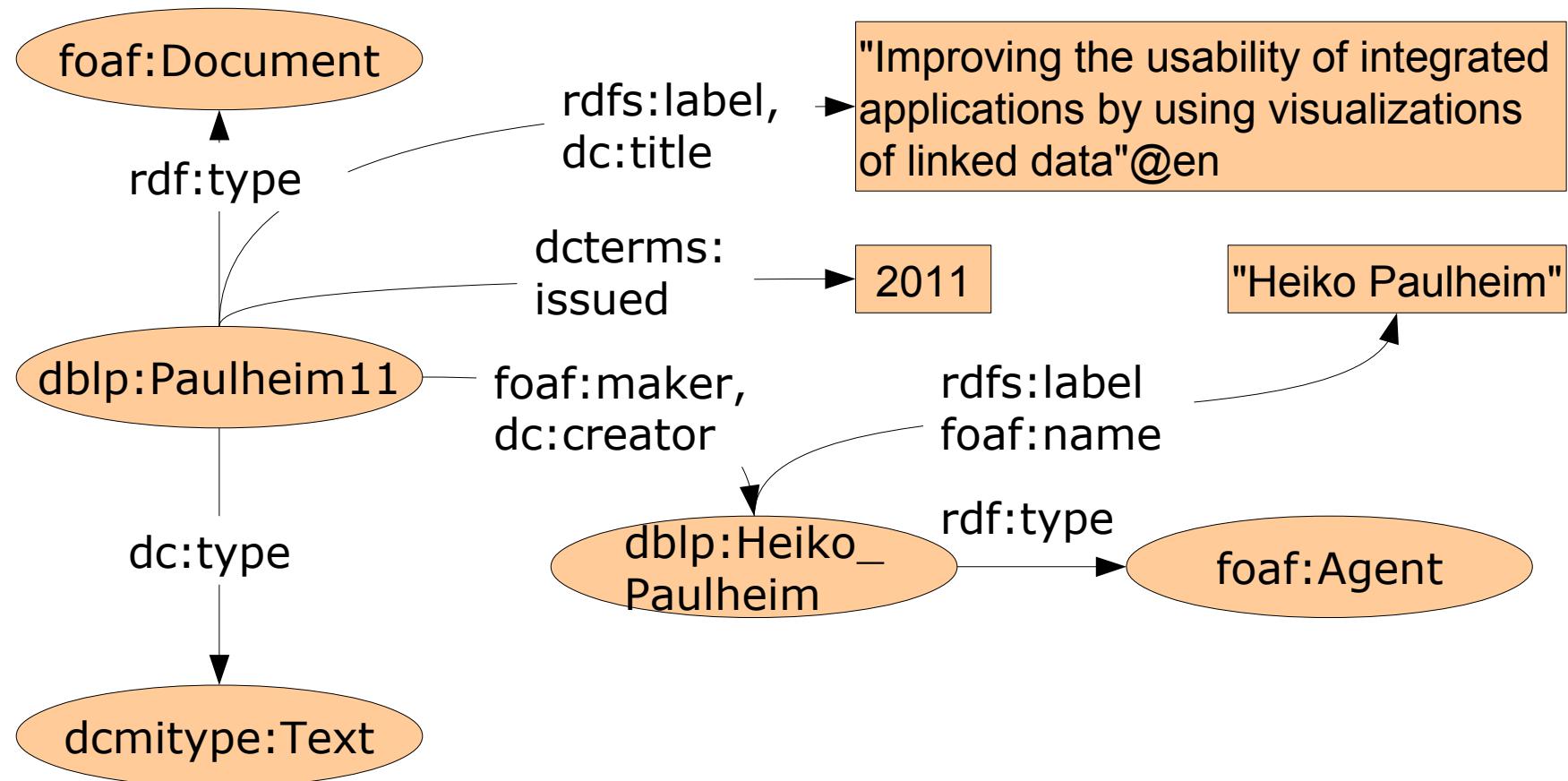
- Beschreibung von Personen und ihrer Relationen
- Für Metadaten privater Homepages (aber nicht nur)
- Namespace <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
- Präfix meist foaf:
- Wichtige Klassen:
 - Person
 - Group
 - Organization
 - Project
 - ...
- Wichtige Properties:
 - name, firstName, lastName
 - phone, mbox, homepage
 - knows
 - currentProject, pastProject
 - ...



FOAF (Friend of a Friend)



Beispiel für FOAF + DC: DBLP



WGS 84



- Codierung von geographischen Daten
- World Geodetic System 1984
- 3D-Referenzmodell
- Namespace http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#
- Präfix oft geo:



- Klassen:
 - SpatialThing
 - Point
- Properties:
 - latitude
 - longitude
 - altitude
 - location

▪ Beispiel: Linked Geo Data

Screenshot of a LinkedGeoData browser showing a map of the TU Darmstadt campus. The map displays various buildings and landmarks, with red diamond markers indicating specific locations. A sidebar on the left lists geographical classes and instances. A callout bubble highlights an RDF triple extracted from the data.

```

<rdf:RDF>
  <rdf:Description rdf:about="http://linkedgeodata.org/triplify/node255462188">
    <lgo:contributor rdf:resource="http://linkedgeodata.org/triplify/user290680"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://linkedgeodata.org/ontology/Memorial"/>
    <rdfs:label>Goethe-Denkmal</rdfs:label>
    <lgo:wheelchair rdf:resource="http://linkedgeodata.org/ontology/yes_%28WheelChair%29"/>
    <georss:point>49.8771217 8.6538865</georss:point>
    <geo:long rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal">8.6538865</geo:long>
    <geo:lat rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#decimal">49.8771217</geo:lat>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

- ermöglicht auch mobile Anwendungen
- auch DBpedia enthält Geo-Daten → DBpedia Mobile



Becker & Bizer (2008): DBpedia Mobile: A LocationEnabled .Linked Data Browser

Browser für Linked Open Data

- Disco (FU Berlin)
- tabellarische Ansicht aller Tripel
- über Links kann man browsen

The screenshot shows a Firefox browser window displaying the Disco Hyperdata Browser at http://www4.wiwiss.fu-berlin.de/rdf_browser/?browse_uri=http%3A%2F%2Fdblp.l3s.de%2Fd2r%2Fresource%2Fauthors%2FHeiko_Paulheim. The page title is "Disco - Hyperdata Browser (About) Heiko Paulheim". A search bar contains the URI http://dblp.l3s.de/d2r/resource/authors/Heiko_Paulheim. Below is a table of properties and their values:

Property	Value
type	Agent ↗
label	Heiko Paulheim
seeAlso	http://dblp.l3s.de/Authors/Heiko+Paulheim ↗
seeAlso	http://www.bibsonomy.org/uri/author/Heiko+Paulheim ↗
sourceURL	Heiko Paulheim ↗
name	Heiko Paulheim
is Creator of	Context-sensitive Referencing for Ontology Mapping Disambiguation. ↗
is Creator of	Ontology-based modularization of user interfaces. ↗
is Creator of	Seamless integration of heterogeneous UI components. ↗
is Creator of	SoKNOS - Using Semantic Technologies in Disaster Management Software. ↗
is Creator of	Efficient Semantic Event Processing: Lessons Learned in User Interface Integration. ↗

Browser für Linked Open Data

- Marbles (FU Berlin)
- ähnlich wie Disco
- führt verschiedene Quellen zusammen

The screenshot shows a Firefox browser window displaying the Marbles RDF browser interface. The address bar contains the URL <http://www.heikopaulheim.com/foaf.rdf>. The main content area is titled "Heiko Paulheim" and lists various RDF properties and their values:

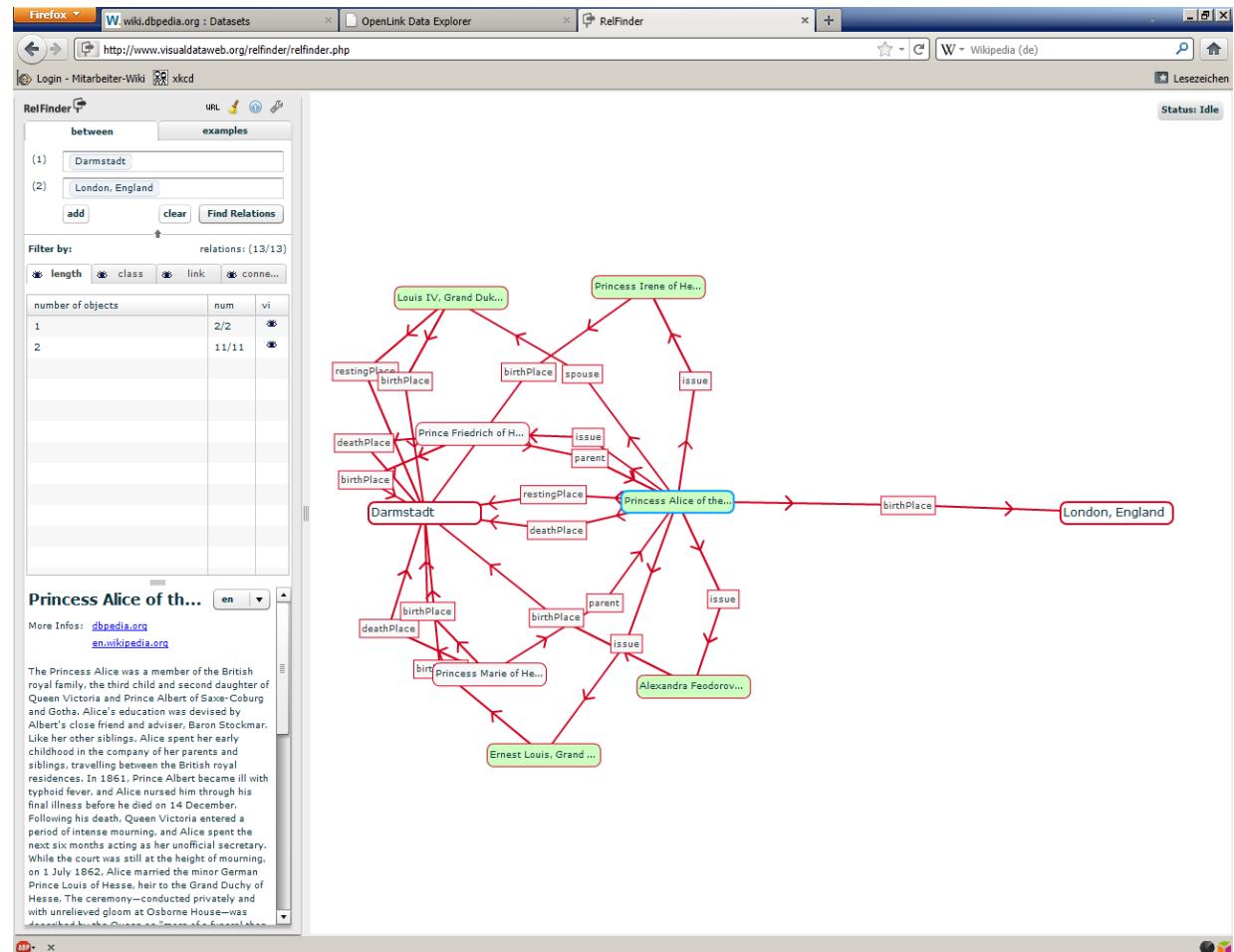
- http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type:
 - Agent
- label:
 - Heiko Paulheim
- seeAlso:
 - <http://www.bibsonomy.org/uri/author/Heiko+Paulheim>
 - <http://dblp.I3s.de/Authors/Heiko+Paulheim>
- name:
 - Heiko Paulheim
- is_Creator_of:
 - [Context-sensitive Referencing for Ontology Mapping Disambiguation.](#) (blue, green)
 - [Ontology-based information visualization in integrated UIs.](#) (blue, red)
 - [Ontology-based modularization of user interfaces.](#) (blue, purple)
 - [Seamless integration of heterogeneous UI components.](#) (blue, grey)
 - [Improving Usability of Integrated Emergency Response Systems: The SoKNOS Approach.](#) (blue, yellow)
 - [SoKNOS - Using Semantic Technologies in Disaster Management Software.](#) (blue)
 - [2nd international workshop on semantic models for adaptive interactive systems](#)

Browser für Linked Open Data



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- RelFinder
(Visual Data Web)
- Findet Relationen
zwischen zwei
Ressourcen



Browser für Linked Open Data



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Aemoo
- kombiniert Graph und Text
- verwendet weitere Texte aus Wikipedia

The screenshot shows a Firefox browser window displaying the Aemoo interface. The URL in the address bar is `wit.istc.cnr.it/aemoo/search?entityUri=http://dbpedia.org/resource/TU_Darmstadt`. The main content area shows a Wikipedia page for "Darmstadt University of Technology". To the right of the page, a graph visualization shows nodes for "Darmstadt" (green square) and "city" (orange circle), connected by a pink edge. A tooltip for "Darmstadt" provides a detailed explanation: "The Darmstadt University of Technology, whose official name (also its official English name) is "Technische Universität Darmstadt" (abbreviated TU Darmstadt), is a university in the city of Darmstadt, Germany. It is well known internationally for its achievements in the areas of engineering, political science, and computer science. Historically, it was the first university in the world (in 1882/83) to set up a chair for and offer a course of study in electrical engineeri... (continue)". Below this, a link says ">TU Darmstadt >Darmstadt University of Technology". On the far right, there is a sidebar titled "Explanations:" with several entries, such as "W Technische Universität Darmstadt ... The Technische Universität Darmstadt, abbreviated TU Darmstadt, is a university in the city of Darmstadt, Germany (Note, that while Darmstadt University of Technology is occasionally used in English translations, its official English name[1]...)", "W Research ... The scientific infrastructure provided by the University has attracted a considerable number of national and international research institutions to the Wissenschaftsstadt Darmstadt (Darmstadt - City of Science), who on their part collaborate with the TU Darmstadt on many projects. Among them are, for example, the Deutsche Kunststofinstitut - DKI (German Institute...)", and "W Technische Universität Darmstadt (TU Darmstadt) Technische Universität Darmstadt". At the bottom right of the browser window, there is a small logo with a stylized 'k' and 'e'.

Browser für Linked Open Data



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- MoB4LOD
- Entwickelt an der TU Darmstadt
- Modulares Framework
- Beliebige eigene Ansichten konfigurierbar

The screenshot shows a Firefox browser window displaying a semantic browser for Linked Open Data. The URL in the address bar is <http://kebap.ki.informatik.tu-darmstadt.de:8080/semantic-browser/query/renderResults?token=hcq54k22k5cmqj6ffup19998b&queryText=http%3A%2F%2Fdbpedia.org%2Fres>. The browser title is "A Semantic Browser for Linked Open Data".

label

subject	Predicate	Object
http://dbpedia.org/resource/Tomorrow_In_a_Year	label	Tomorrow, In a Year@en
http://dbpedia.org/resource/Tomorrow_In_a_Year	label	http://dbpedia.org/resource/Rabid_Records
http://dbpedia.org/resource/Tomorrow_In_a_Year	record label	http://dbpedia.org/resource/Rabid_Records

release

Subject	Predicate	Object
http://dbpedia.org/resource/Tomorrow_In_a_Year	release date	2010-01-28 ^m http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date
http://dbpedia.org/resource/Tomorrow_In_a_Year	release date	2010-03-01 ^m http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date
http://dbpedia.org/resource/Tomorrow_In_a_Year	released	2010-01-28 ^m http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date
http://dbpedia.org/resource/Tomorrow_In_a_Year	released	2010-03-01 ^m http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date

Length

Subject	Predicate	Object
http://dbpedia.org/resource/Tomorrow_In_a_Year	Length	5563.0 ^m http://dbpedia.org/datatype/second

measure

Subject	Predicate	Object
http://dbpedia.org/resource/Tomorrow_In_a_Year	runtime (m)	92.71666666666667 ^m http://dbpedia.org/datatype/minute

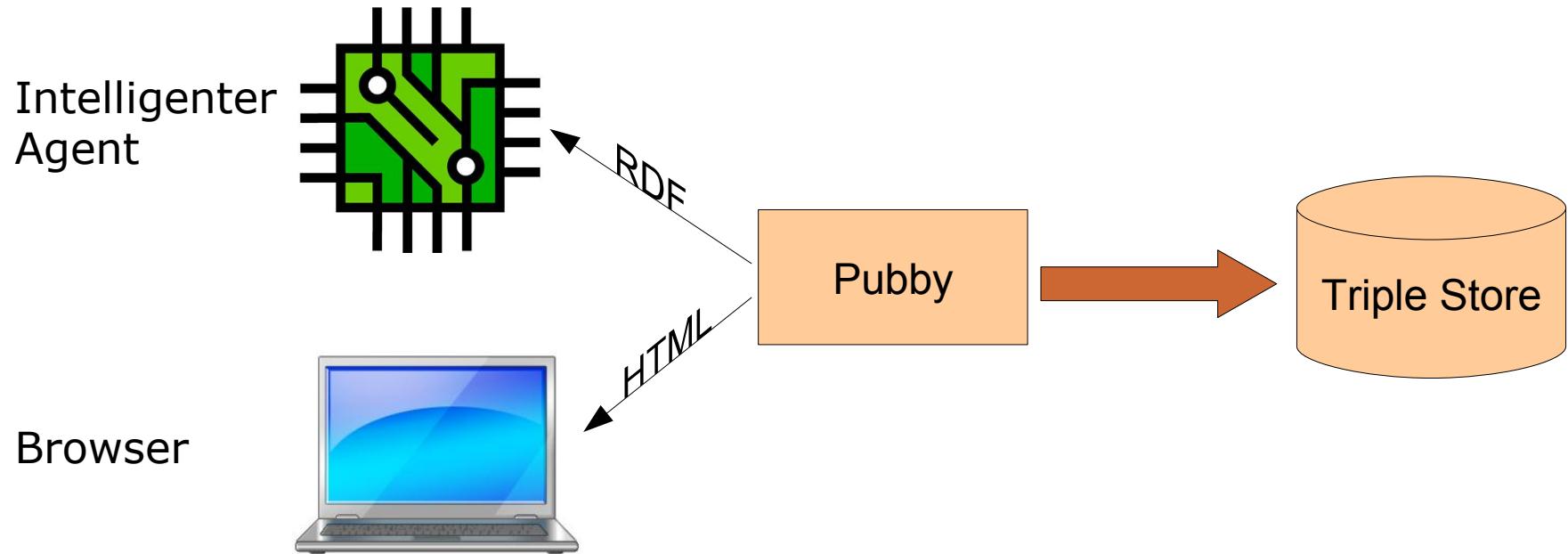
Erstellen von Linked Open Data

- Momentan verbreitete Varianten
 - handcodiert
 - aus strukturierten Quellen (z.B. Datenbanken)
 - aus (semi-)strukturierten Web-Quellen

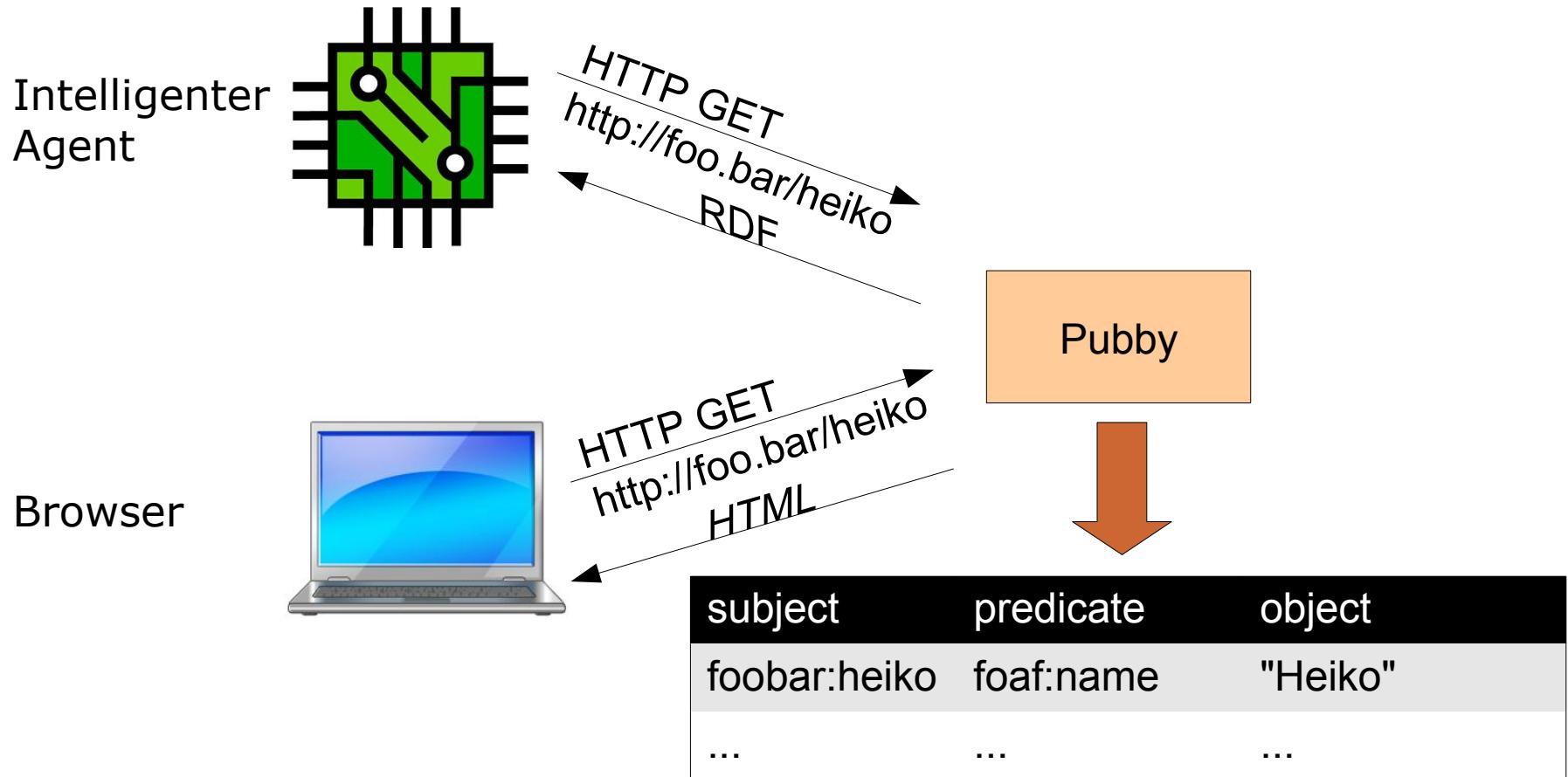
Linked Open Data aus Triple Stores



- Pubby ist eine Erweiterung für Triple Stores
- Unterstützt Content Negotiation etc.



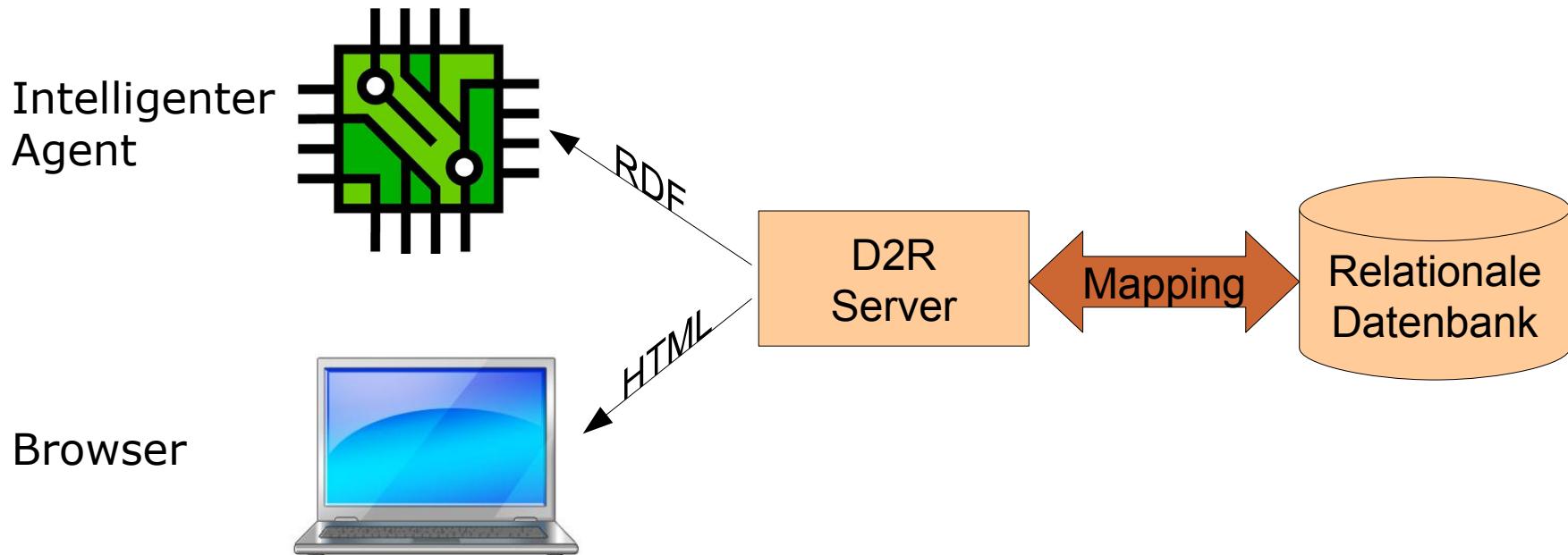
Linked Open Data aus Triple Stores



Linked Open Data aus relationalen Datenbanken



- D2R: Linked-Open-Data-Interface auf relationale Datenbanken
- Unterstützt Content Negotiation etc.



Linked Open Data aus relationalen Datenbanken



```
map:Person a d2rq:ClassMap;
  d2rq:dataStorage map:Database1.
  d2rq:class foaf:Person;
  d2rq:uriPattern "http://foo.bar/p@@Person.ID@@";

.
map:personName a d2rq:PropertyBridge;
  d2rq:belongsToClassMap map:Person;
  d2rq:property foaf:name;
  d2rq:column "Person.name";
  d2rq:datatype xsd:string;

.
map:location a d2rq:PropertyBridge;
  d2rq:belongsToClassMap map:Person;
  d2rq:property foaf:basedNear;
  d2rq:column "Person.location";
  d2rq:datatype xsd:string;
```

ID (int)	name (text)	location (int)
1327890123	"Heiko"	"Darmstadt"
...

The diagram illustrates the process of extracting linked open data from a relational database. It starts with a block of SPARQL-like code on the left, which defines class maps for Person, properties for personName and location, and a PropertyBridge for location. An arrow points from this code to a table on the right. The table has three columns: ID (int), name (text), and location (int). It contains one row with values 1327890123, "Heiko", and "Darmstadt". Ellipses below the table indicate more rows. A large orange arrow points from the table down to a box containing triples. The triples are:
<http://foo.bar/p1327890123> a foaf:Person .
<http://foo.bar/p1327890123> foaf:name "Heiko" .
<http://foo.bar/p1327890123> foaf:basedNear "Darmstadt" .

Linked Open Data: Anwendungen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- TrialX: Finden von medizinischen Studien
 - Applied Informatics, USA
- basierend auf
 - Personal Health Records
 - U.S. National Institute of Health
- Semantisches Matchmaking
 - eigene Krankengeschichte
 - geplante Studie

Linked Open Data: Anwendungen



The screenshot shows a Firefox browser window with the address bar containing "challenge.semanticweb.org" and the search term "Asthma Clinical Trials, New Treatments a...". Below the address bar, the TrialX.com homepage is visible with links for "HOW IT WORKS", "PATIENTS", "INVESTIGATORS", "ENTERPRISES", "CURE TALK", "LOGIN", and "JOIN AS PATIENT / INVESTIGATOR".

The main content area displays a search result titled "Asthma Clinical Trials (10)". It shows "10 asthma clinical trials found" and "Showing Results 1 to 10".

The search filters on the left side include:

- You Searched For...**
 - Disease or Symptom: asthma
 - Location: NY
- Refine Results**
 - Eligible Gender**: Male (10), Female (10)
 - Trial Phase**: Phase 2 (1), Phase 4 (2)
 - Study Type**: Observational (3), Interventional (7)

The results list includes:

- Study of Asthma and Nasal Steroids**: The trial will study the effectiveness of nasal steroids for the treatment of chronic rhinitis and/or sinusitis on asthma control. Phase 4 | Interventional | Research Sites: 19 | NA
- Allergy Immunotherapy for the Reduction of Asthma**: In this clinical study we aim to determine the effect of allergy immunotherapy in decreasing asthma and allergy related disease in children who had multiple episodes of wheezing and who ... Phase NA | Interventional | Research Sites: 1 | NA
- Evaluation of the Lungs of Individuals With Lung Disease**: The purpose of this protocol is to obtain biologic materials from the blood and lungs from patients with lung disease in order to develop an understanding of the etiology and ... Phase NA | Observational | Research Sites: 1 | NA
- Disease Modifying Genes in Severe Asthma**: Gene and protein bank to study disease modifying and susceptibility genes and proteins in urban patients with asthma. Phase NA | Observational | Research Sites: 1 | Accepts Healthy Volunteers
- A Community Health Worker Home Intervention to Improve Pediatric Asthma Outcomes**: The investigators propose to test the hypothesis that a home-based asthma intervention, the Wee Wheezers program, delivered by the Community Health Workers and tailored to the needs of the investigator ... Phase NA | Observational | Research Sites: 1 | NA

At the bottom of the search interface, there is a search bar with "Suchen: trial" and navigation buttons: "Abwärts", "Aufwärts", "Hervorheben", and "Groß-Kleinschreibung".

Linked Open Data: Anwendungen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Explain-A-LOD (TU Darmstadt)
- Finden von Erklärungen für Statistiken

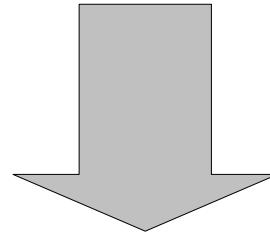
- Beispiele:
 - Mercer Quality of Living Survey
 - Transparency International CPI
 - ...

Linked Open Data: Anwendungen



- Beispiel Mercer:

City	Index
Vancouver	106
Zurich	106
...	...



City	Link	Index
Vancouver	http://dbpedia.org/resource/Vancouver	106
Zurich	http://dbpedia.org/resource/Zurich	106
...

Linked Open Data: Anwendungen



- Verwendete Daten:
 - Typinformation (DBpedia, YAGO, ...)
 - Datenattribute (z.B. Einwohnerzahl)
 - Unqualifizierte Relationen
 - Qualifizierte Relationen

City	Link	Index
Vancouver	http://dbpedia.org/resource/Vancouver	106
Zurich	http://dbpedia.org/resource/Zurich	106
...

Linked Open Data: Anwendungen



- Analysen:
 - Korrelation einzelner Attribute
 - Regellerner für komplexe Zusammenhänge

City	Link	Index
Vancouver	http://dbpedia.org/resource/Vancouver	106
Zurich	http://dbpedia.org/resource/Zurich	106
...

Linked Open Data: Anwendungen

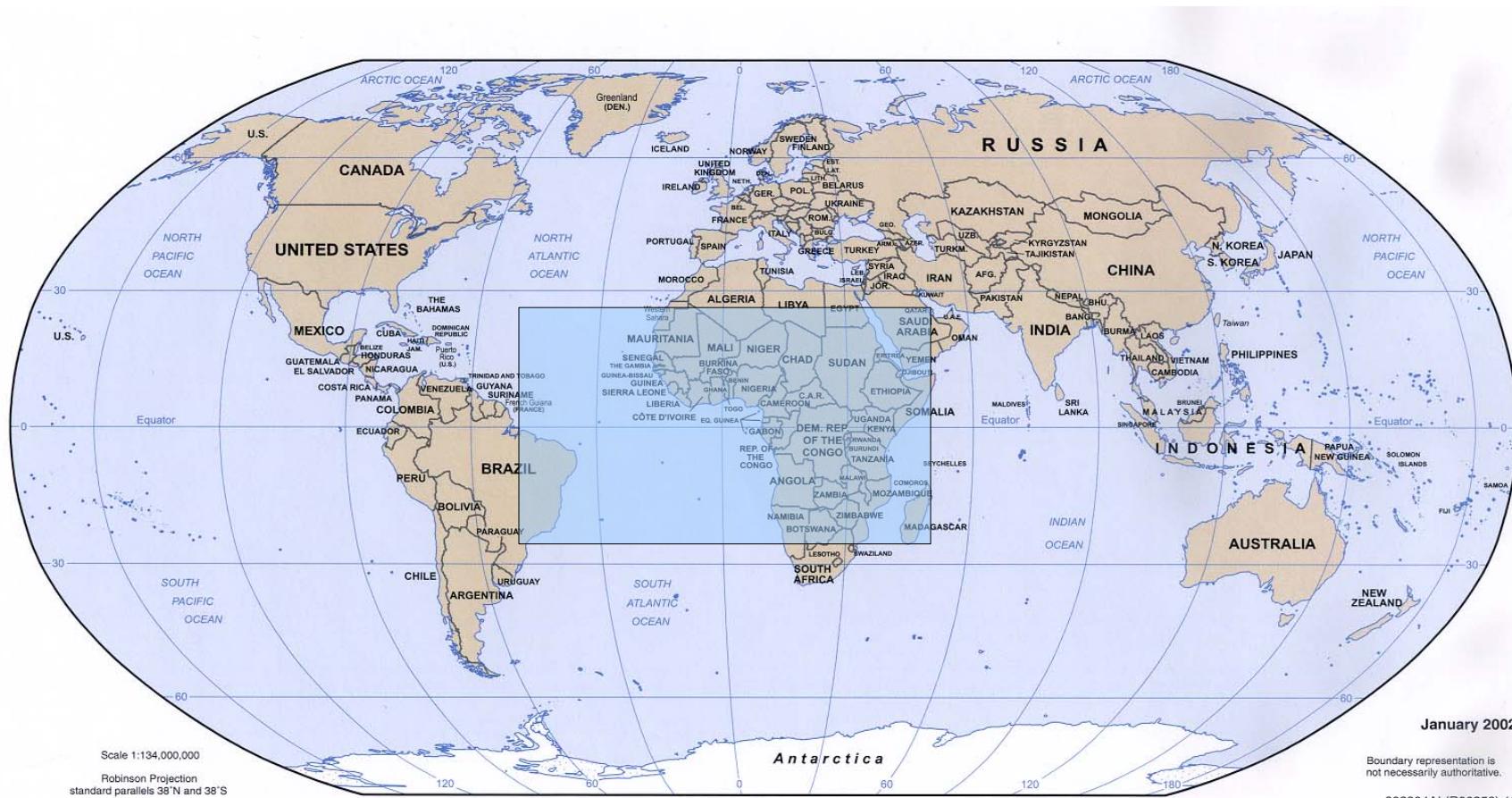


- Beispiele für Städte mit niedriger Qualität
 - große heiße Städte ($\text{junHighC} \geq 27$ and $\text{areaTotalKm} \geq 334$)
 - kalte Städte, in denen keine Schallplatten gemacht werden
($\text{recordedIn_in} = \text{false}$ and $\text{janHighC} \leq 16$)
 - $\text{latd} \leq 24$ and $\text{longd} \leq 47$
 - Breiten- und Längengrad ohne weitere Angabe (N/S/W/O)
 - ?!?

Linked Open Data: Anwendungen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Linked Open Data: Anwendungen



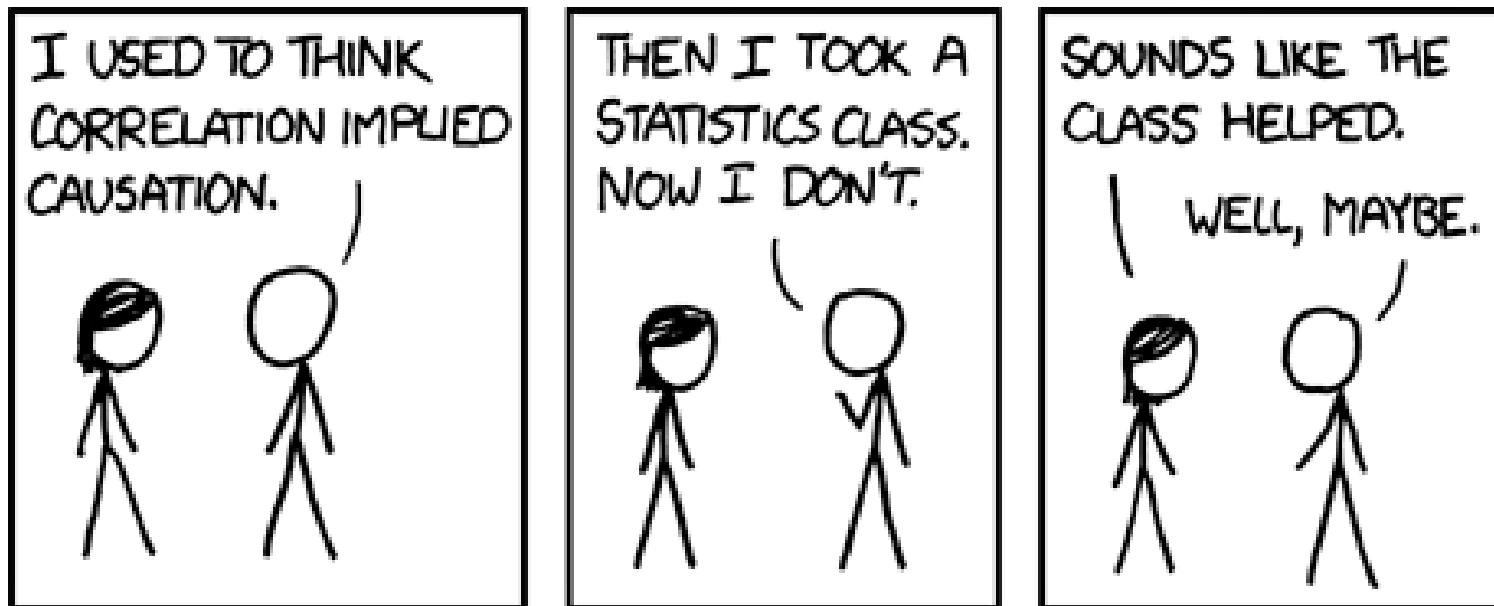
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Beispiele für Länder mit niedriger Korruption
 - HDI > 78%
 - Human Development Index, berechnet aus Lebenserwartung, Bildung, Wirtschaftskraft
- OECD-Mitgliedsstaaten (YAGO-Typ)
- Gründungsort von mehr als neun Organisationen
- Mehr als zehn Berge
- Mehr als zehn Firmen mit Hauptquartier in diesem Staat, aber weniger als zwei Frachtfluglinien

Linked Open Data: Anwendungen



- Vorsicht:
 - Datenqualität
 - Korrelation vs. Kausalität
 - Open World Assumption



<http://xkcd.com/552/>

Linked Open Data: Zusammenfassung



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Bereitstellung von RDF-Daten
 - Verlinkt zu anderen Daten
 - Auflösbare URIs
- Beispiele
- gebräuchliche Vokabulare
- Techniken
- einige Anwendungen

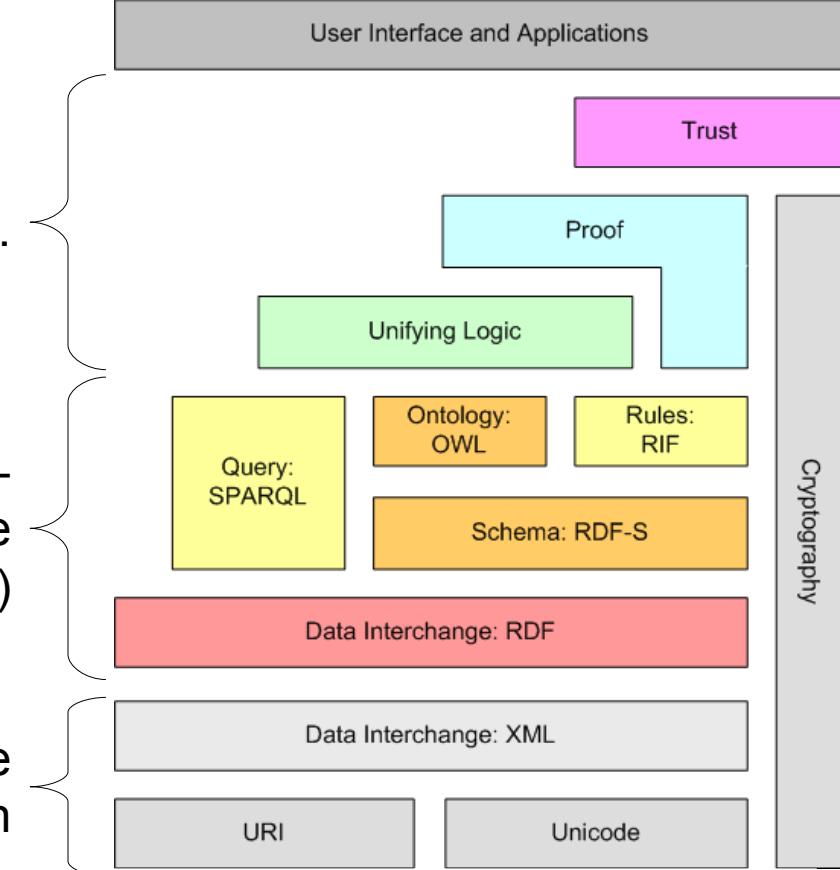
Semantic Web – Aufbau



Semantic-Web-
Technologie
(Fokus der Vorlesung)

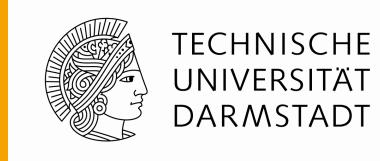
Technische
Grundlagen

here be dragons...



Berners-Lee (2009): *Semantic Web and Linked Data*
<http://www.w3.org/2009/Talks/0120-campus-party-tbl/>

Vorlesung Semantic Web



Vorlesung im Wintersemester 2011/2012

Dr. Heiko Paulheim

Fachgebiet Knowledge Engineering