



NIEDERSÄCHSISCHE STAATS- UND
UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK GÖTTINGEN

Linked Data und RDF

Alex Jahnke (SUB Göttingen)

Metadaten und Linked Open Data in Bibliotheken und Archiven



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN

Was uns erwartet

- Metadaten als Dokument organisiert
 - die klassischen Datensätze und Boolesches (binäres) Retrieval
 - das sog. Schiller-Räuber-Problem
 - Normdaten
- Metadaten als Graph organisiert
 - gerichtete Graphen
 - einfache / elementare Aussagen
- das Resource Description Framework (RDF)
 - Subjekte, Prädikate und Objekte
 - Ressourcen, Literale und Blank Nodes
 - URIs als eindeutige Bezeichner für Ressourcen
 - Serialisierungsformat Turtle

Strukturierte Beschreibungen als "Dokumentchen"



Ordnungselement

Hauptsachtitel : Zusatz zum Sachtitel ; weiterer

Zusatz zum Sachtitel / Verfasserangabe. –

Ausgabebezeichnung. – Erscheinungsort : Verlag,
Jahr. – Seiten : Illustrationen ; Format + Beigaben.

– (Gesamttitle ; Zählung)

Fußnoten

Standardnummern

Bandaufführung

By Dr. Marcus Gossler (Own work) [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>) or CC-BY-SA-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)], via Wikimedia Commons

MARC 21 - Feldformat

000 01353nam a2200301 c 4500
001 313964912
003 DE-601
005 20130217033721.0
008 000613s1889 gw 000 0 ger d
035 \$a(OCOLC)247369929
035 \$a(DE-599)GBV313964912
040 \$aGBVCP\$bger\$erakwb
041 0 \$ager
100 1 \$aTrojan, Johannes\$0(DE-601)133778487\$0(DE-588)117453889
245 10\$aKinderreime\$cGesammelt und hrsg. von Johannes Trojan. Mit
36 Bildern von Wilh. Claudius und Eug. Klimsch
260 3 \$aStuttgart\$bSchmidt & Spring\$c[1889]
300 \$a160 S.\$bzahlr. Ill.\$c19,6 x 14,1 x 1,7
650 7\$0(DE-601)105451703\$0(DE-588)4163853-0\$aKinderreim\$2gbv
653 7\$aKinderbuch\$2gbv
700 1 \$aClaudius, Wilhelm\$0(DE-601)078032695\$0(DE-588)116539151
700 1 \$aKlimsch, Eugen\$0(DE-601)247637459\$0(DE-588)116228024

Query als Beschreibung eines Datensatzes

find

per

trojan

and

tit

kinderreim?

and

pub

*(stuttgart **or** münchen)*

Ein Rätsel

Beschreibung von Komponist 1

Attribut	Wert
Name	
Geburtsort	
Beruf	<i>Komponist</i>
Beruf der Mutter	<i>Klavierlehrerin</i>
Lehrer	<i>Carl Reinecke</i>
Ort der Hochschule	<i>Leipzig</i>
Hochschule	<i>Conservatorium der Musik</i>
Aufenthaltsort	<i>Kopenhagen</i>
Aufenthaltsort	
Bau eines Refugiums	<i>1891</i>

Das "Schiller-Räuber-Problem"

 PPN: 304364703 [Zitier](#)

Gesamttitel: [Dramen / Friedrich Schiller. Hrsg. von Rolf Toman](#)

Verfasser: [Schiller, Friedrich *1759-1805*](#)

Sonst. Personen: [Toman, Rolf](#)

Ort/Jahr: Köln : Könnemann, 1999

Sprache/n: Deutsch

Umfang: 18 cm

Anmerkung: Sammlung

Klassifikation: Basisklassifikation: 18.10 (Deutsche Literatur) ¶ | 17

find
per schiller, friedrich
and
tit räuber



Bd. 1
Die Räuber

Bd. 2
Don Karlos

Bd. 3
Maria Stuart

Bd. 4
Wilhelm Tell

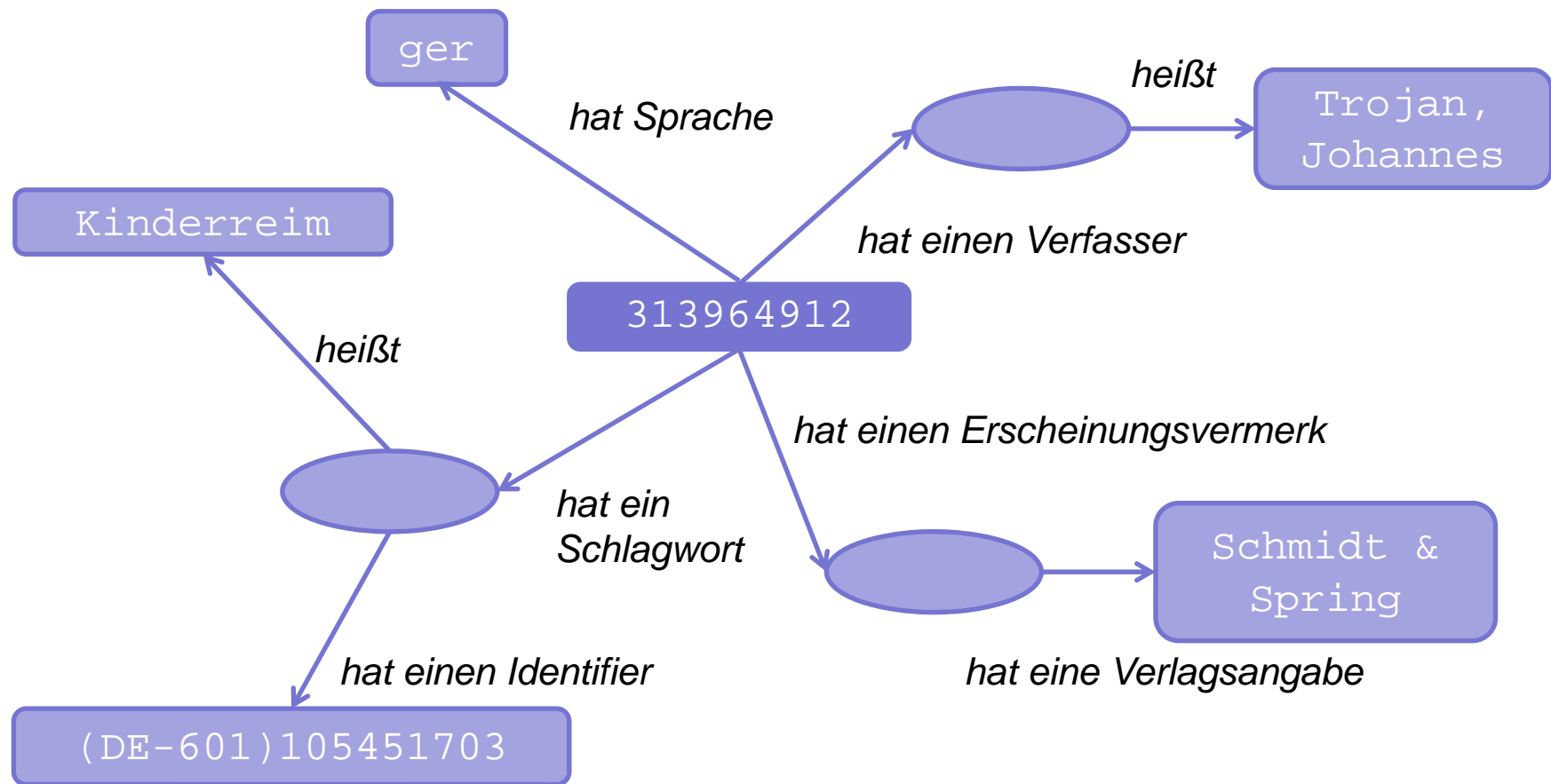
Normdaten

0100 560086091	005 Tpv1	
0500 Aau	006 http://d-nb.info/gnd/118637797	
1100 2007 \$ [ca. 2007]	008 piz Entitätentyp	
1500 /1grc/1fre	011 f;p;s	
1700 /1XA-FR	035 gnd/118637797	
2000 =978-2-204-03539-2	043 XS;XU	
2240 GBV: 560086091	065 3.6p	
3000 \$PBasileide Césarée! 134389514 !\$PBasilius.	100 \$PBasilius\$ Caesariensis Bevorzugte Benennung	
3010 Giet, Stanislas	377 grc	
	400 \$PBasileios\$Ilder Grosse\$vLThK	
	400 \$PBasileios\$Ilder Große	Varianten
	400 \$PBasileios\$Iho Megas	
	400 \$PBasileios\$Ivon Caesarea	
	400 \$PBasileios\$I Archiepiskopos Seleukias	
	400 \$PBasileios\$IMeg	
3211 @Homilliae in Hexaemeron <griech. und fra	400 \$PBasilius\$Ivon Caesarea\$vTRE	Relationen
4000 find per basileios ho megas and tit hexaemeron ✓	500 12725879534 \$PMakrynashie Jünger ; ID: gnd/118813757\$4bezf\$svSchwester	
4020 2. ed., revue et augm., [Nachdr.]	500 12725879534 \$PMakrynashie Jünger ; ID: gnd/118813757\$4bezf\$svSchwester	
4000 find per kirchenlehrer and tit hexaemeron	500 16949491911 \$PMakrinashie Ältere ; ID: gnd/118813749\$4bezf\$svGroßmutter	
4060 564 S.	670 PAN; CSGL	Individualisierende Angaben
4000 find per Bruder von Gregor von Nyssa and tit hexaemeron ✗	692 12725879534 \$PMakrynashie Jünger ; ID: gnd/118813757\$4bezf\$svSchwester	
4180 #2602#11307534321 Sources chrétiennes. -	692 Opera. - 1515	
4221 find per Bischof, der Bruder von einem Bischof war der auf einer Synode, an der arianische Bischöfe teilnahmen, seines Amtes enthoben wurde and tit hexaemeron ✗	692 Ad adolescentes oratio de modo e literis oreris utilitatem pe* - 1791	
	692 Iulianus <Imperium Romanum, Imperator>: Epistolae	
	692 Homilia eis t'en haglan tu Christu gen'esin kai alloi. - 1537	
	692 Oratio de humana Christi generatione. - [1757]	

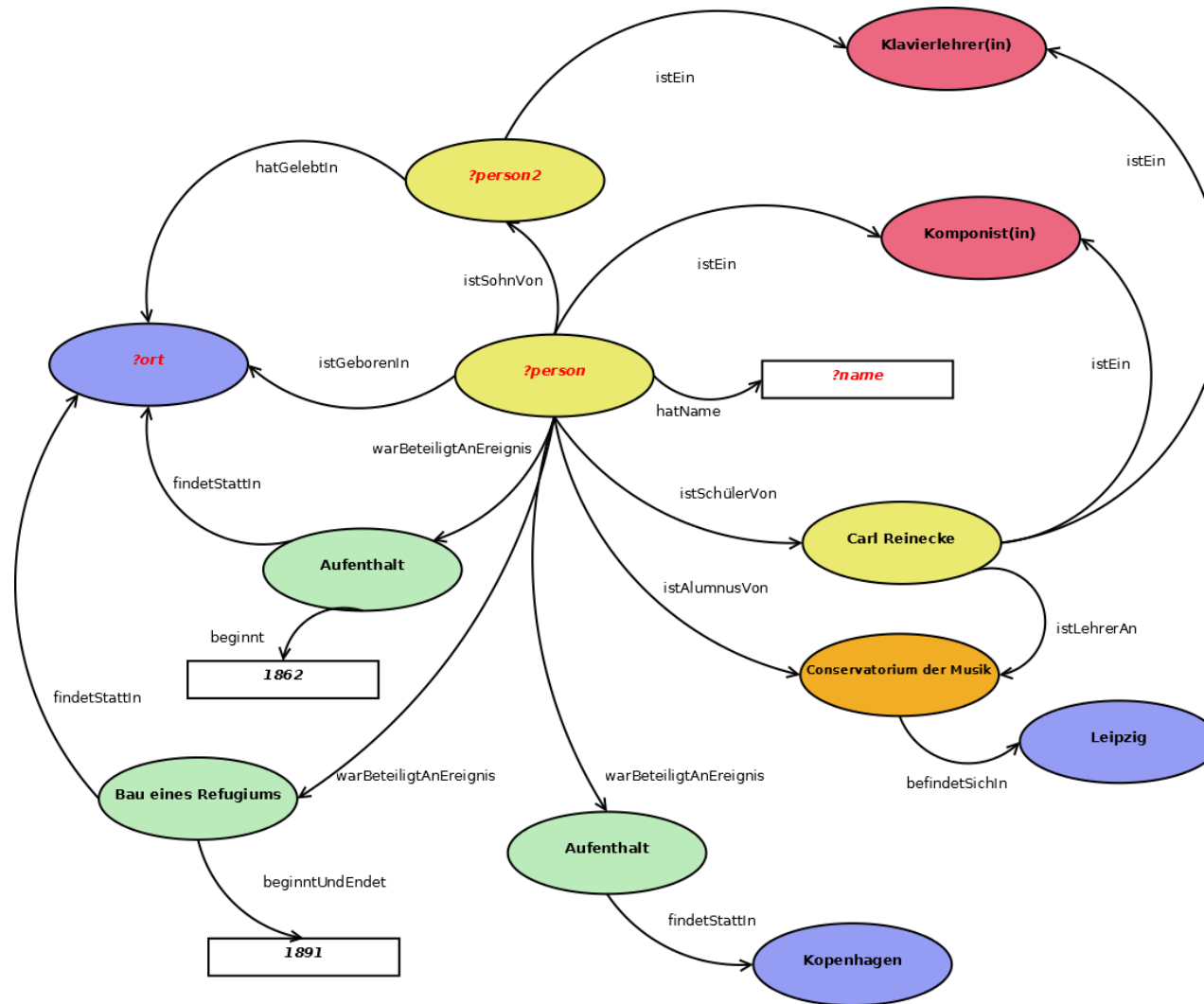
MARC 21 - Feldformat

```
000 01353nam a2200301 c 4500
001 313964912
003 DE-601
005 20130217033721.0
008 000613s1889 gw 000 0 ger d
035 $a(OCoLC)247369929
035 $a(DE-599)GBV313964912
040 $aGBVCP$bger$erakwb
041 0 $ager
100 1 $aTrojan, Johannes$(DE-601)133778487$(DE-588)117453889
245 10$aKinderreime$cGesammelt und hrsg. von Johannes Trojan. Mit
36 Bildern von Wilh. Claudius und Eug. Klimsch
260 3 $aStuttgart$bSchmidt & Springer$c[1889]
300 $a160 S.$bzahlr. Ill.$c19,6 x 14,1 x 1,7
650 7$(DE-601)105451703$(DE-588)4163853-0$aKinderreim$2gbv
653 7$aKinderbuch$2gbv
700 1 $aClaudius, Wilhelm$(DE-601)078032695$(DE-588)116539151
700 1 $aKlimsch, Eugen$(DE-601)247637459$(DE-588)116228024
```

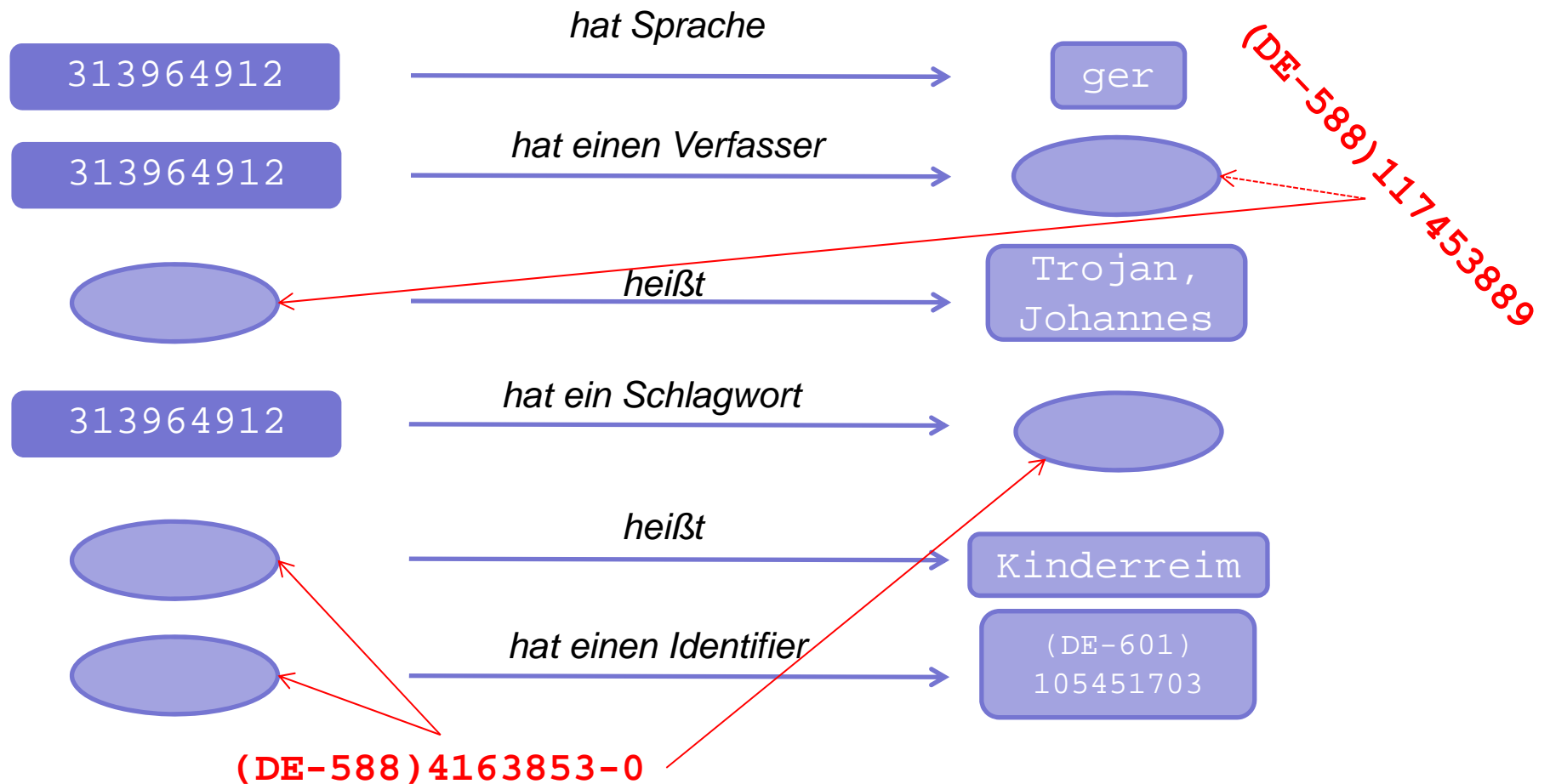
Bibliographische Beschreibung als gerichteter Graph



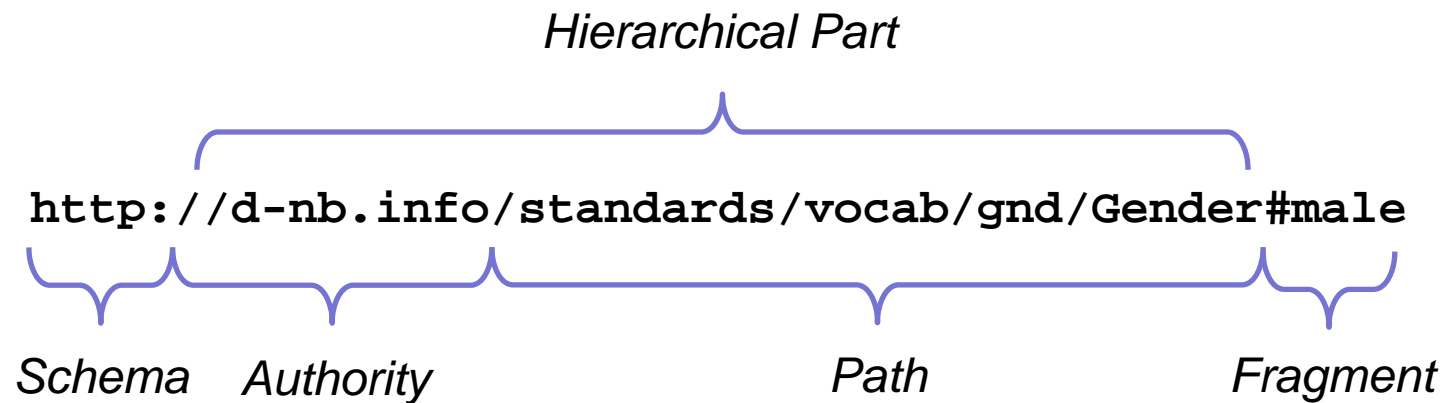
Komponist 1



Aussagebasierte Beschreibung



URIs als weltweit eindeutige Benennungen

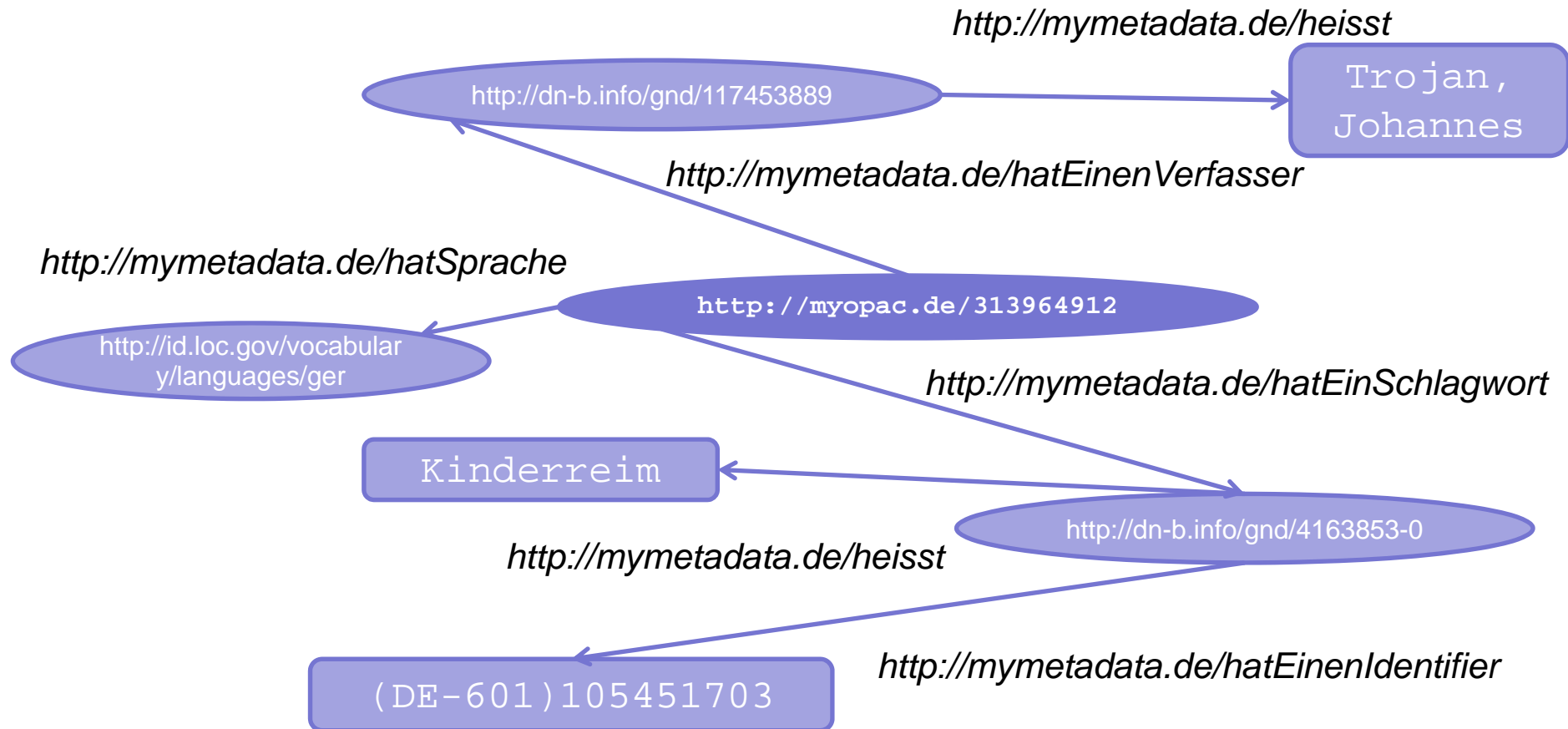


LOD „Design Regeln“

1. Use URIs as names for things
2. Use HTTP URIs so that people can look up those names.
3. When someone looks up a URI, provide useful information, using the standards (RDF, SPARQL)
4. Include links to other URIs, so that they can discover more things.

Tim Berners-Lee, 2006. s. <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>

RDF Graph



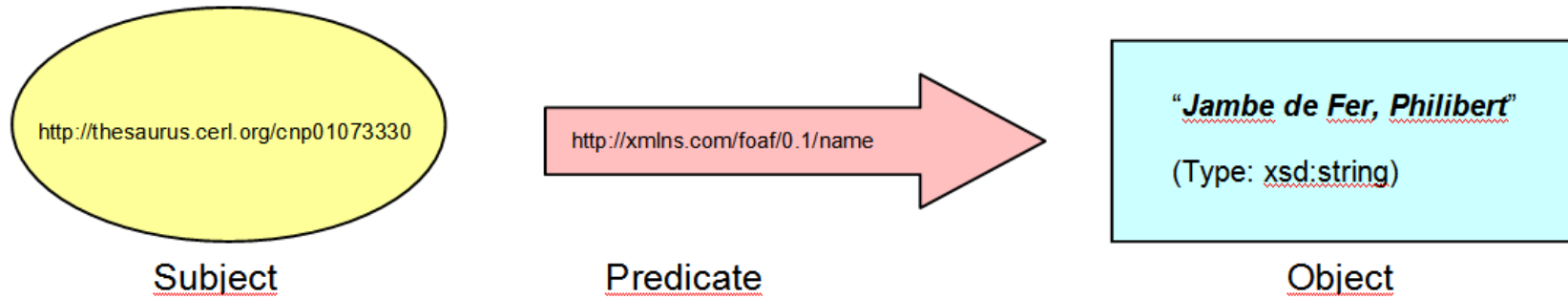
Resource Description Framework

- elementare Aussagen über Dinge in der Form:

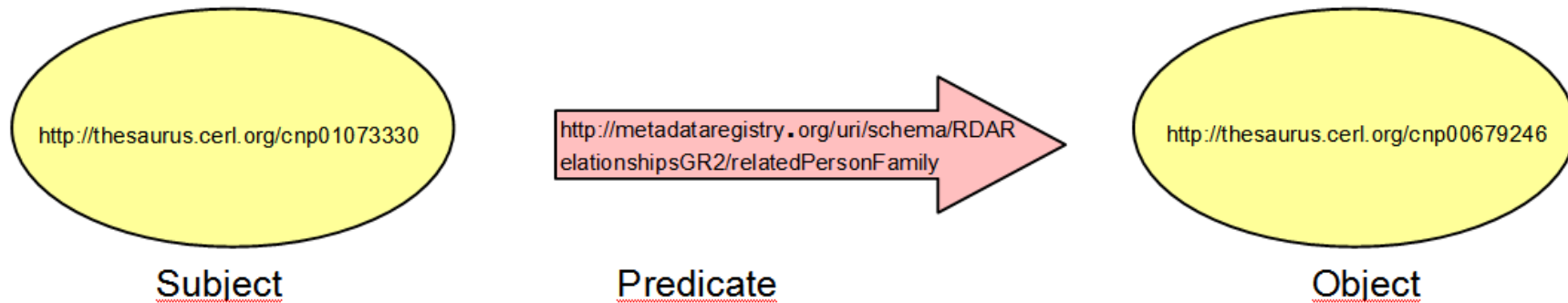
Subjekt – Prädikat – Objekt (sog. Triple)

- *Subjekt* und *Prädikat* sind immer eine durch einen URI bezeichnete Ressource (Dokument, Entität oder Eigenschaft)
- *Objekt* kann eine Ressource oder ein Literal (Zeichenkette) sein
- Ist das Objekt ein Literal, können Aussagen getroffen werden über
 - den Datentyp (z.B. Datum, Zahlenwert, Text etc.)
 - die Sprache

RDF Statements

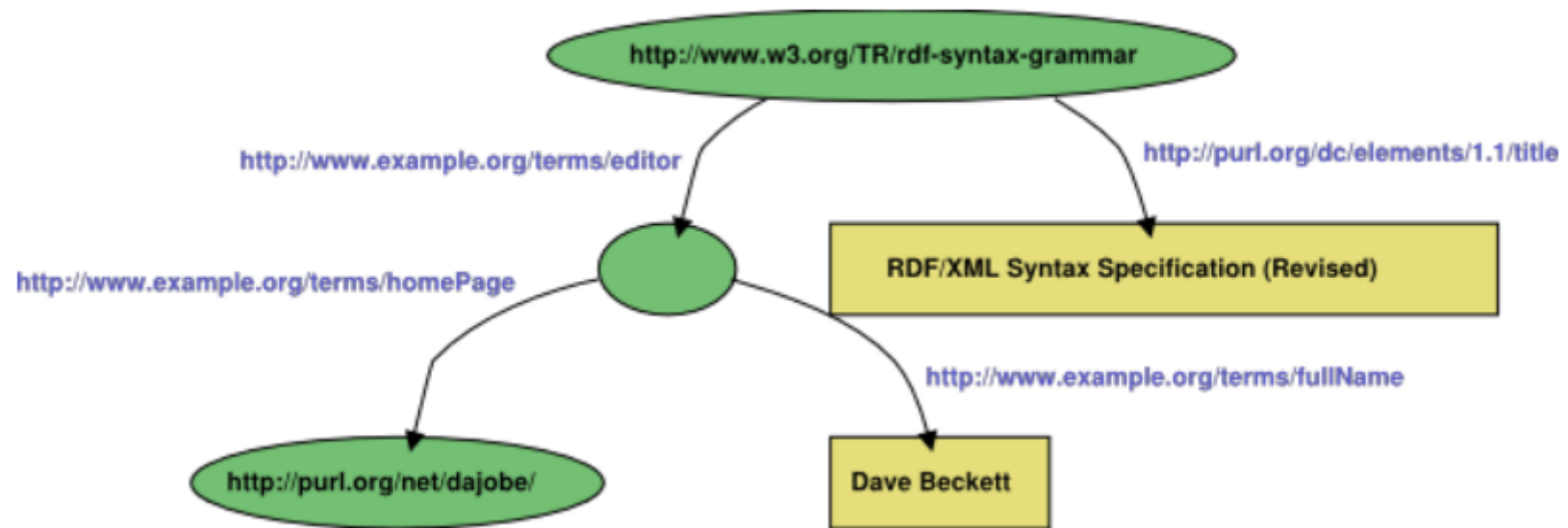


RDF statement with typed literal as object



RDF statement with resource as object

Blank Nodes



<http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar/#figure1>

RDF-Serialisierungsformate: Turtle

mit ausgeschriebenen URIs:

```
1 <http://example.org/#spiderman> <http://www.perceive.net/schemas/relationship/enemyOf> <http://example.org/#green-goblin> .
```

Subjekt

Prädikat

Objekt

mit Namensraumdeklaration:

```
1 @prefix ex: <http://example.org/#> .  
2 @prefix rel: <http://www.perceive.net/schemas/relationship/> .  
3  
4 ex:spiderman rel:enemyOf ex:green-goblin .
```

Turtle: Listen

Prädikatlisten:

```
1 @prefix ex: <http://example.org/#> .
2 @prefix rel: <http://www.perceive.net/schemas/relationship> .
3 @prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
4
5
6 ex:spiderman rel:enemyOf ex:green-goblin ;
7           foaf:name "Spiderman" .
```

Objektlisten:

```
1 @prefix ex: <http://example.org/#> .
2 @prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
3
4
5 ex:spiderman foaf:name "Spiderman",
6           "Человек-паук"@ru .
```

Turtle: Literale

Strings:

```
1 @prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
2 @prefix show: <http://example.org/vocab/show/> .
3 @prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .
4
5 show:218 rdfs:label "That Seventies Show"^^xsd:string .           # literal with XML Schema string datatype
6 show:218 rdfs:label "That Seventies Show"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> . # same as above
7 show:218 rdfs:label "That Seventies Show" .                       # same again
8 show:218 show:localName "That Seventies Show"@en .               # literal with a language tag
9 show:218 show:localName 'Cette Série des Années Soixante-dix'@fr . # literal delimited by single quote
10 show:218 show:localName "Cette Série des Années Septante"@fr-be . # literal with a region subtag
```

Zahlen:

```
14 @prefix ex: <http://example.org/elements> .
15 <http://en.wikipedia.org/wiki/Helium>
16   ex:atomicNumber 2 ;           # xsd:integer
17   ex:atomicMass 4.002602 ;      # xsd:decimal
18   ex:specificGravity 1.663E-4 . # xsd:double
19
```

Booleans:

```
23 @prefix : <http://example.org/stats> .
24 <http://somecountry.example/census2007>
25   :islandlocked false .       # xsd:boolean
```

Turtle: Blank Nodes

benannte Blank Nodes:

```
1 @prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
2
3 _:alice foaf:knows _:bob .
4 _:bob foaf:knows _:alice .
```

unbenannte Blank Nodes:

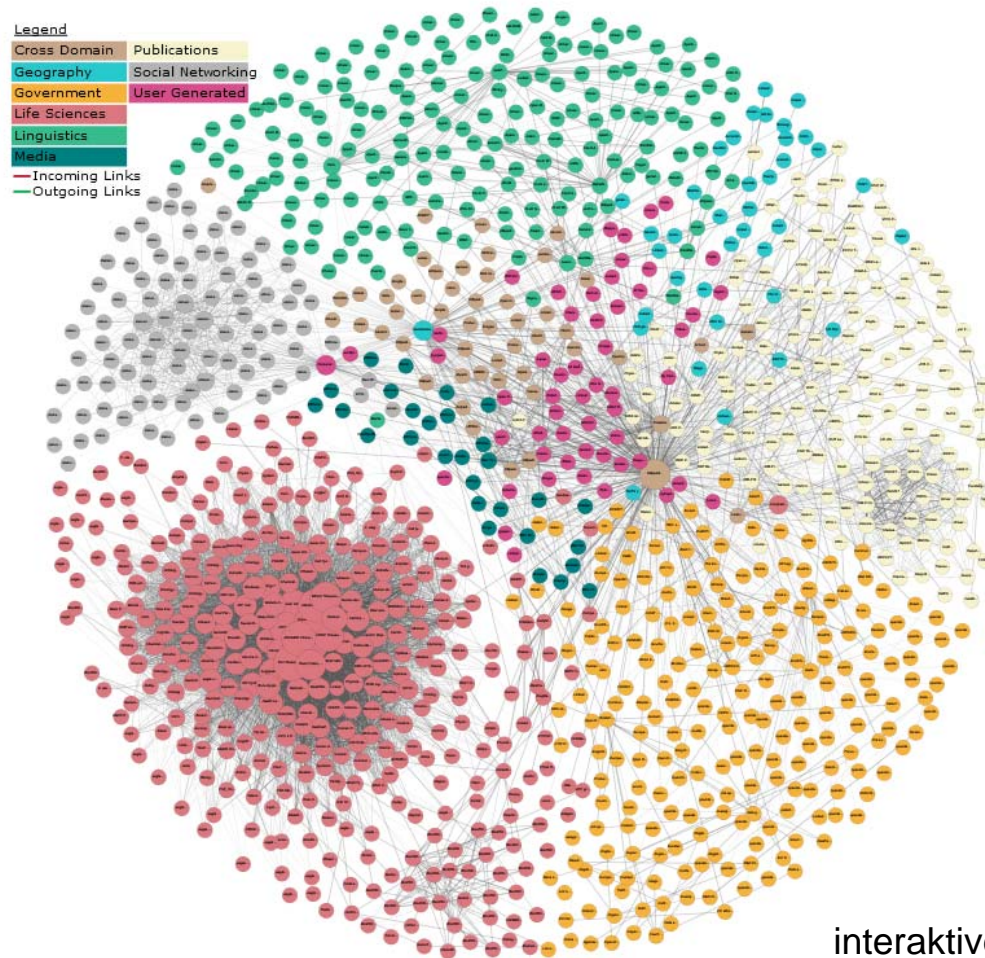
```
7 @prefix dc: <http://purl.org/dc/elements/1.1/> .
8 @prefix ex: <http://example.org/stuff/1.0/> .
9
10 <http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar>
11   dc:title "RDF/XML Syntax Specification (Revised)" ;
12   ex:editor [
13     ex:fullname "Dave Beckett";
14     ex:homePage <http://purl.org/net/dajobe/>
15   ] .
```

Woher kommen die URIs?

- URIs für die Ressourcen werden idR vom Herausgeber eines Datensets festgelegt.
- Nachnutzbar sind die Aussagen aus unterschiedlichen Datensets aber nur, wenn es möglich ist, unterschiedliche URIs für dieselbe Ressource zusammenzuführen

```
1 @prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .
2 @prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
3
4 <http://thesaurus.cerl.org/record/cnp01880016>
5   owl:sameAs      <http://thesaurus.cerl.org/record/cnp00080610>,
6                   <http://thesaurus.cerl.org/record/cnp00093669>,
7                   <http://thesaurus.cerl.org/record/cnp00396029>,
8                   <http://thesaurus.cerl.org/record/cnp01238027>,
9                   <http://thesaurus.cerl.org/record/cnp01320014>,
10                  <http://data.bnf.fr/ark:/12148/cb11988942v>,
11                  <http://dbpedia.org/resource/Andreas_Osiander>,
12                  <http://d-nb.info/gnd/118590375>,
13                  <http://libris.kb.se/resource/auth/251560>,
14                  <http://www.idref.fr/027958817/id>,
15                  <http://viaf.org/viaf/17232170> ;
16   foaf:isPrimaryTopicOf <http://en.wikipedia.org/wiki/Andreas_Osiander> .
17
```


LOD Cloud 2017



interaktive Version:

<http://lod-cloud.net/versions/2017-01-26/cloudImage2017.svg>

http://sameas.org

<sameAs> interlinking the Web of Data

The Web of Data has many equivalent URIs.
This service helps you to find co-references
between different data sets.

<sameAs> 

Equivalent URIs for <http://d-nb.info/gnd/118590375> –

1. <http://dbpedia.org/resource/Osiander>
2. <http://dbpedia.org/resource/Osiandrian>
3. http://dbpedia.org/resource/Andrew_Osiander
4. http://dbpedia.org/resource/Andreas_Hosemann
5. http://dbpedia.org/resource/Andreas_Osiander
6. <http://bnb.data.bl.uk/id/person/OsianderAndreas>
7. http://ca.dbpedia.org/resource/Andreas_Osiander
8. <http://d-nb.info/gnd/117154121>
9. <http://d-nb.info/gnd/118590375>
10. <http://d-nb.info/gnd/133428842>
11. http://da.dbpedia.org/resource/Andreas_Osiander
12. <http://data.bibsys.no/data/notrbib/authorityentry/x90629607>
13. <http://data.bnf.fr/11988942>
14. <http://datos.bne.es/resource/XX4581227>
15. <http://dbpedia-lite.org/things/759645#id>
16. <http://dbpedia-lite.org/things/759646#id>
17. <http://dbpedia-lite.org/things/10735512#id>
18. <http://dbpedia-lite.org/things/19660388#id>
19. <http://dbpedia-lite.org/things/29397088#id>

URIs für Prädikate

- Bei der Identifizierung der Prädikate greift man idR auf bereits veröffentlichte Metadatenstandards zurück, z.B.
 - DCMES und DC Terms (<http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/>)
 - FOAF (<http://xmlns.com/foaf/spec/>)
 - SKOS (<http://www.w3.org/2004/02/skos/>)
 - RDA Element Sets (<http://rdvocab.info/>)
 - ISBD Elements (<http://iflastandards.info/ns/isbd/elements.rdf>)
 - GND Ontology (<http://d-nb.info/standards/elementset/gnd>)
 - Bibliographic Ontology (<http://bibliontology.com/specification>)
 - Geonames Ontology (<http://www.geonames.org/ontology/documentation.html>)
 - WGS84 Vocabulary (http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos)
- Es ist durchaus üblich und im Sinn von Linked Data, existierende Vokabulare zu benutzen und auch Terme aus verschiedenen Vokabularen miteinander zu kombinieren.

URIs für Prädikate II

- Gibt es für einzelne Objekte und Relationen im eigenen Datenbestand keine adäquaten Terme in existierenden Metadatenstandards, kann man natürlich eigene definieren und verwenden.
- Dabei kann und muss das eigene Domain Model selbst natürlich auch in RDF beschrieben werden, damit die verwendeten Prädikate von anderen Anwendungen verstanden werden können.
- Für die Beschreibung von Domain Models verwendet man idR die Beschreibungssprache RDF Schema (RDFS).
- Insofern in einer solchen Definition eines Vokabulars sowohl die Terme als auch das zugrundeliegende Domain-Model beschrieben werden, spricht man hier oft auch von einer Ontologie.

RDF Schema

- Klassen
 - rdfs:Class eine Klasse
 - rdf:Property eine Eigenschaft einer Klasse
 - rdfs:Literal eine Zeichenfolge
 - rdfs:Resource die „Ur-Klasse“
- Eigenschaften
 - rdfs:range der Wertebereich einer Eigenschaft
 - rdfs:domain die Domain einer Eigenschaft
 - **rdf:type** **die Instanz einer Klasse**
 - rdfs:subClassOf eine Unterklasse
 - rdfs:subPropertyOf eine Untereigenschaft
 - rdfs:label die Bezeichnung einer Klasse
 - rdfs:comment die Beschreibung einer Klasse

Beispiel: DC-Terms

```
1 @prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
2 @prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .
3 @prefix skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#> .
4 @prefix dcam: <http://purl.org/dc/dcam/> .
5 @prefix dcterms: <http://purl.org/dc/terms/> .
6 @prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
7
8 dcterms:alternative
9   dcterms:description "The distinction between titles and alternative titles is application-specific."@en ;
10  dcterms:hasVersion <http://dublincore.org/usage/terms/history/#alternative-003> ;
11  dcterms:issued "2000-07-11"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date> ;
12  dcterms:modified "2010-10-11"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date> ;
13  a rdf:Property ;
14  rdfs:comment "An alternative name for the resource."@en ;
15  rdfs:isDefinedBy <http://purl.org/dc/terms/> ;
16  rdfs:label "Alternative Title"@en ;
17  rdfs:range rdfs:Literal ;
18  rdfs:subPropertyOf <http://purl.org/dc/elements/1.1/title>, dcterms:title .
```

Übung

- siehe:

[https://www.eromm.org/dcgkb/doku.php?id=schulungen:
metadaten_und_linked_data#uebung_zu_turtle](https://www.eromm.org/dcgkb/doku.php?id=schulungen:metadaten_und_linked_data#uebung_zu_turtle)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

