

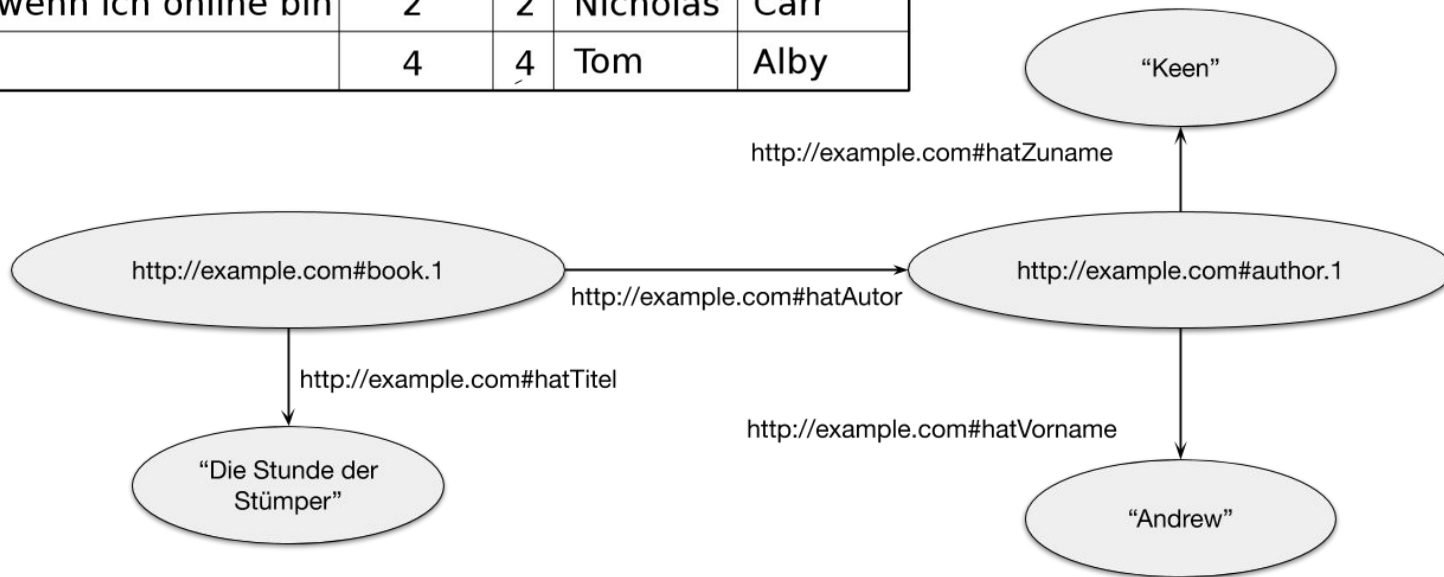
RDF Resource Description Framework

RDFS Resource Description Framework Schema



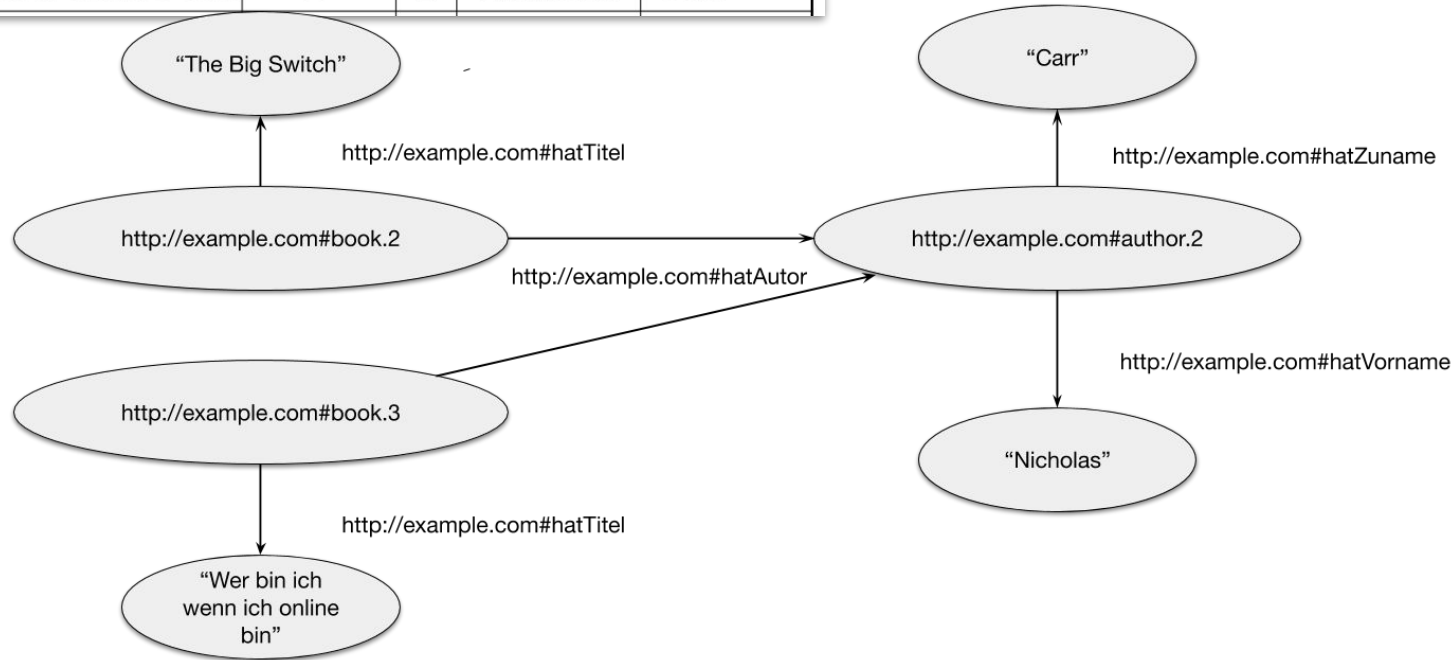
URI, URI everywhere...

Id	Titel	Autorid	Id	Vorname	Zuname
1	Die Stunde der Stümper	1	1	Andrew	Keen
2	The Big Switch	2	2	Nicholas	Carr
3	Wer bin ich wenn ich online bin	2	2	Nicholas	Carr
4	Web 2.0	4	4	Tom	Alby



Gerichteter Graph

Id	Titel	Autorid	Id	Vorname	Zuname
1	Die Stunde der Stümper	1	1	Andrew	Keen
2	The Big Switch	2	2	Nicholas	Carr
3	Wer bin ich wenn ich online bin	2	2	Nicholas	Carr

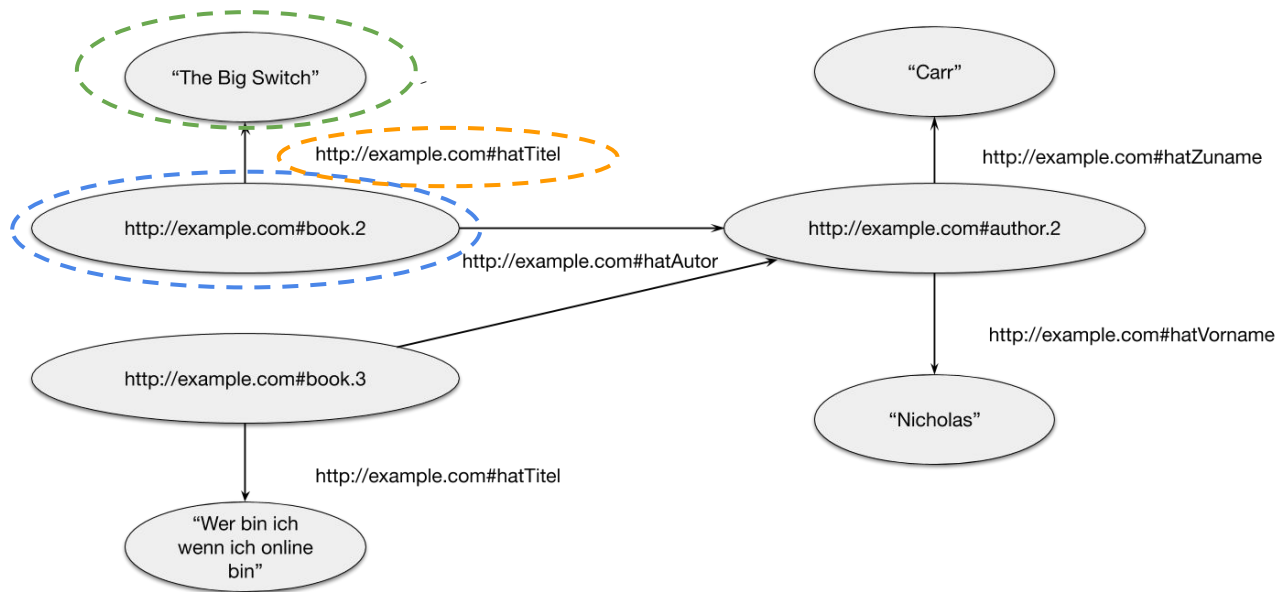


Subjekt

Prädikat

Objekt

<http://example.com#book.2>	<http://example.com#hatTitel>	"The Big Switch" .
<http://example.com#book.2>	<http://example.com#hatAutor>	<http://example.com#author.2> .
<http://example.com#book.3>	<http://example.com#hatTitel>	"Wer bin ich wenn ich online bin" .
<http://example.com#book.3>	<http://example.com#hatAutor>	<http://example.com#author.2> .
<http://example.com#author.2>	<http://example.com#hatZuname>	"Carr" .
<http://example.com#author.2>	<http://example.com#hatVorname>	"Nicholas" .



Namespace

```
@prefix ex: <http://example.com#> .
```

```
<ex:book.2>    <ex:hatTitel>    "The Big Switch" .  
<ex:book.2>    <ex:hatAutor>    <ex:author.2> .  
<ex:book.3>    <ex:hatTitel>    "Wer bin ich wenn ich online bin" .  
<ex:book.3>    <ex:hatAutor>    <ex:author.2> .  
<ex:author.2> <ex:hatZuname>    "Carr" .  
<ex:author.2> <ex:hatVorname>  "Nicholas" .
```

Guidelines

```
@prefix ex: <http://example.com#> .
```

```
<ex:book.2>    ex:hatTitel    "The Big Switch" ;  
                ex:hatAutor    <ex:author.2> .  
  
<ex:book.3>    ex:hatTitel    "Wer bin ich wenn ich online bin" ;  
                ex:hatAutor    <ex:author.2> .  
  
<ex:author.2> ex:hatZuname    "Carr" ;  
                ex:hatVorname  "Nicholas" .
```

Literale und Datentypen (Typed Literals)

@prefix ex: <http://example.com#> .

@prefix xsd: <http://www.w3.org/TR/xmlschema11-2/#> .

<ex:book.2> ex:hatTitel "The Big Switch"^^xsd:string ;
 ex:hatAutor <ex:author.2> .

<ex:book.3> ex:hatTitel "Wer bin ich wenn ich online bin"@de ;
 ex:hatTitel "The Shallows"@en ;
 ex:hatAutor <ex:author.2> .

<ex:author.2> ex:hatZuname "Carr" ;
 ex:hatVorname "Nicholas" ;
 ex:geboren "1990-01-01"^^xsd:date .

Vokabularien / Ontologien

@prefix ex: <http://example.com#> .

@prefix xsd: <http://www.w3.org/TR/xmlschema11-2/#> .

@prefix dc: <http://purl.org/dc/elements/1.1/> .

@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .

<ex:book.2> **dc:title** "The Big Switch"^^xsd:string ;
 dc:creator <ex:author.2> .

<ex:book.3> dc:title "Wer bin ich wenn ich online bin"@de ;
 dc:title "The Shallows"@en ;
 dc:creator <ex:author.2> .

<ex:author.2> **foaf:surname** "Carr" ;
 foaf:givenName "Nicholas" ;
 foaf:birthday "1990-01-01"^^xsd:date .

<http://xmlns.com/foaf/spec/>

<https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/dcmi-terms/>

Klassen

```
@prefix ex:      <http://example.com#> .
@prefix xsd:     <http://www.w3.org/TR/xmlschema11-2/#> .
@prefix dc:      <http://purl.org/dc/elements/1.1/> .
@prefix foaf:    <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
@prefix rdf:     <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
@prefix rdfs:    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
```

```
<ex:book.2>    rdf:type    ex:Book ;
                dc:title   "The Big Switch"^^xsd:string ;
                dc:creator <ex:author.2> .
```

```
<ex:book.3>    rdf:type ex:Book ;
                dc:title  "Wer bin ich wenn ich online bin"@de ;
                dc:title  "The Shallows"@en ;
                dc:creator <ex:author.2> .
```

```
<ex:author.2> a foaf:Person ;
               foaf:surname "Carr" ;
               foaf:givenName "Nicholas" ;
               foaf:birthday "1990-01-01"^^xsd:date .
```

```
<ex:Book>      rdf:type <rdfs:Class> .
```

RDF - Serialisierung

```
@prefix ex:    <http://example.com#> .
@prefix xsd:   <http://www.w3.org/TR/xmlschema11-2/#> .
@prefix dc:    <http://purl.org/dc/elements/1.1/> .
@prefix foaf:  <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
@prefix rdf:   <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
@prefix rdfs:  <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
```

```
<ex:book.2>  rdf:type      ex:Book ;
              dc:title     "The Big Switch"^^xsd:string ;
              dc:creator    <ex:author.2> .
```

```
<ex:book.3>  rdf:type ex:Book ;
              dc:title  "Wer bin ich wenn ich online bin"@de ;
              dc:title  "The Shallows"@en ;
              dc:creator <ex:author.2> .
```

```
<ex:author.2> a foaf:Person ;
              foaf:surname "Carr" ;
              foaf:givenName "Nicholas" ;
              foaf:birthday "1990-01-01"^^xsd:date .
```

```
<ex:Book>    rdf:type <rdfs:Class> .
```

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">
```

```
  <rdf:Description rdf:about="ex:book.2">
    <rdf:type rdf:resource="http://example.com#Book"/>
    <dc:title rdf:datatype="http://www.w3.org/TR/xmlschema11-2/#string">
      The Big Switch
    </dc:title>
    <dc:creator rdf:resource="ex:author.2"/>
  </rdf:Description>
```

```
  <rdf:Description rdf:about="ex:book.3">
    <rdf:type rdf:resource="http://example.com#Book"/>
    <dc:title xml:lang="de">Wer bin ich wenn ich online bin</dc11:title>
    <dc:title xml:lang="en">The Shallows</dc11:title>
    <dc:creator rdf:resource="ex:author.2"/>
  </rdf:Description>
```

```
  <foaf:Person rdf:about="ex:author.2">
    <foaf:surname>Carr</foaf:surname>
    <foaf:givenName>Nicholas</foaf:givenName>
    <foaf:birthday
      rdf:datatype="http://www.w3.org/TR/xmlschema11-2/#date">
      1990-01-01
    </foaf:birthday>
  </foaf:Person>
```

```
  <rdfs:Class rdf:about="ex:Book"/>
</rdf:RDF>
```

RDF - Serialisierung: JSON-LD

```
[
  {"@id": "ex:Book", "@type": ["rdfs:Class"]},
  {"@id": "ex:author.2", "@type": ["http://xmlns.com/foaf/0.1/Person"],
    "http://xmlns.com/foaf/0.1/surname": [{"@value": "Carr"}],
    "http://xmlns.com/foaf/0.1/givenName": [{"@value": "Nicholas"}],
    "http://xmlns.com/foaf/0.1/birthday":
      [{"@value": "1990-01-01", "@type": "http://www.w3.org/TR/xmlschema11-2/#date"}]},
  {"@id": "ex:book.2", "@type": ["http://example.com#Book"],
    "http://purl.org/dc/elements/1.1/title":
      [{"@value": "The Big Switch", "@type": "http://www.w3.org/TR/xmlschema11-2/#string"}],
    "http://purl.org/dc/elements/1.1/creator": [{"@id": "ex:author.2"}]},
  {"@id": "ex:book.3", "@type": ["http://example.com#Book"],
    "http://purl.org/dc/elements/1.1/title":
      [{"@value": "Wer bin ich wenn ich online bin", "@language": "de"},
        {"@value": "The Shallows", "@language": "en"}],
    "http://purl.org/dc/elements/1.1/creator": [{"@id": "ex:author.2"}]},
  {"@id": "http://example.com#Book"},
  {"@id": "http://xmlns.com/foaf/0.1/Person"},
  {"@id": "rdfs:Class"}]
```

<https://www.w3.org/TR/json-ld11/>

RDF - Serialisierung / Validierung

RDF Validierung:

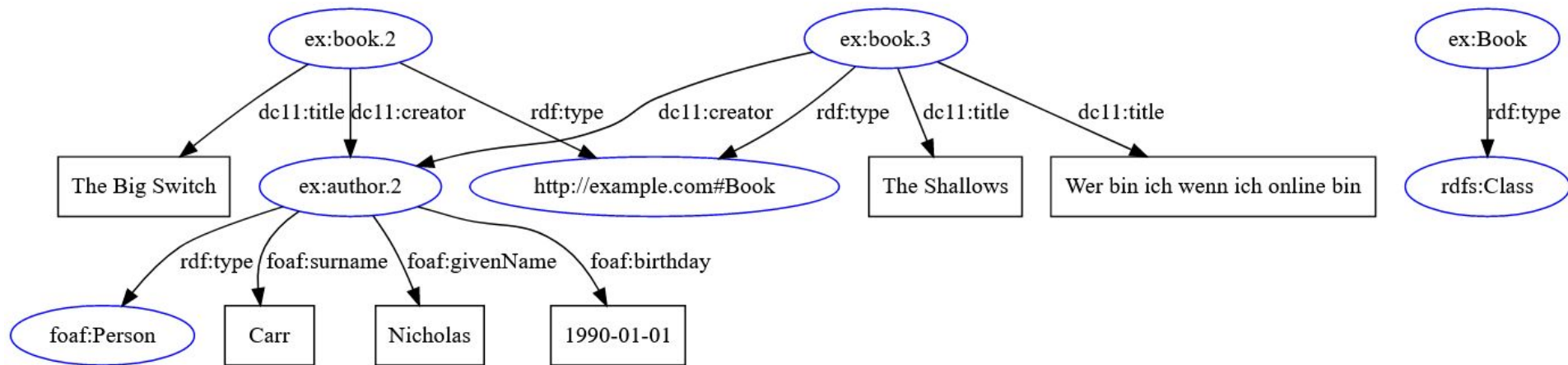
<https://www.w3.org/RDF/Validator>

Umwandlung in andere RDF Serialisierungen: <http://www.easyrdf.org/converter>

Schnelle Darstellung im Graphviz-Format:

<http://www.webgraphviz.com> oder

<https://dreampuf.github.io/GraphvizOnline>

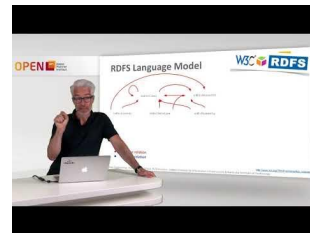
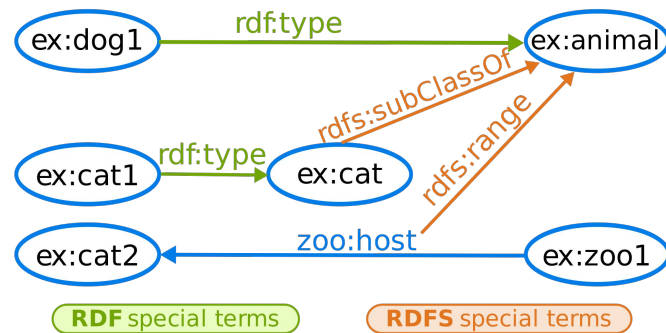


Zusammenfassung

- RDF Resource Description Framework
- Aussagen der Form: Subjekt - Prädikat - Objekt
- Gerichteter Graph
- URI zur eindeutigen Identifikation (im Web) von Entitäten und Konzepten
- Literale, Datenwerte, Datentypen
- Wir können nach Belieben Strukturen definieren, aber ...
- es gibt viele Standards/Vokabularien/Ontologien (DC, FOAF)
- Unterschiedliche Serialisierungen (RDF/XML, Turtle, JSON-LD)
- RDF ist Metamodell:
“Sprache” mit der ich die Daten und auch das Datenmodell beschreibe
(RDFs)

RDFS Resource Description Framework Schema

“Is a set of classes with certain properties using the RDF extensible knowledge representation data model, providing basic elements for the description of ontologies, otherwise called RDF vocabularies, intended to structure RDF resources.”

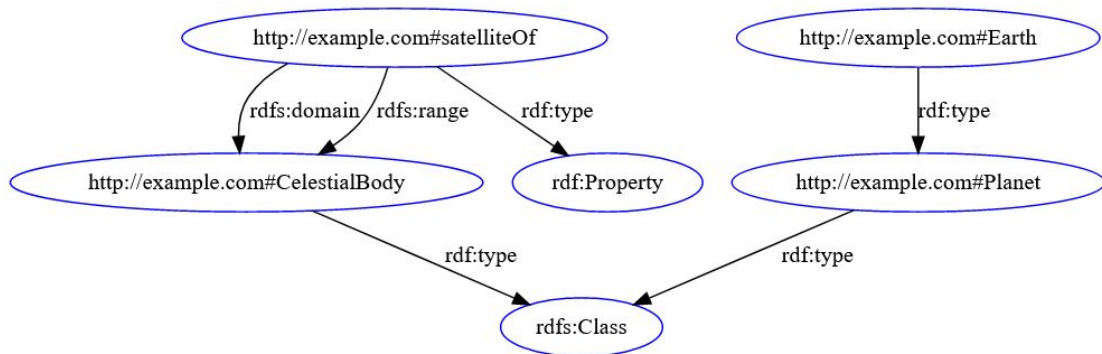


RDFS

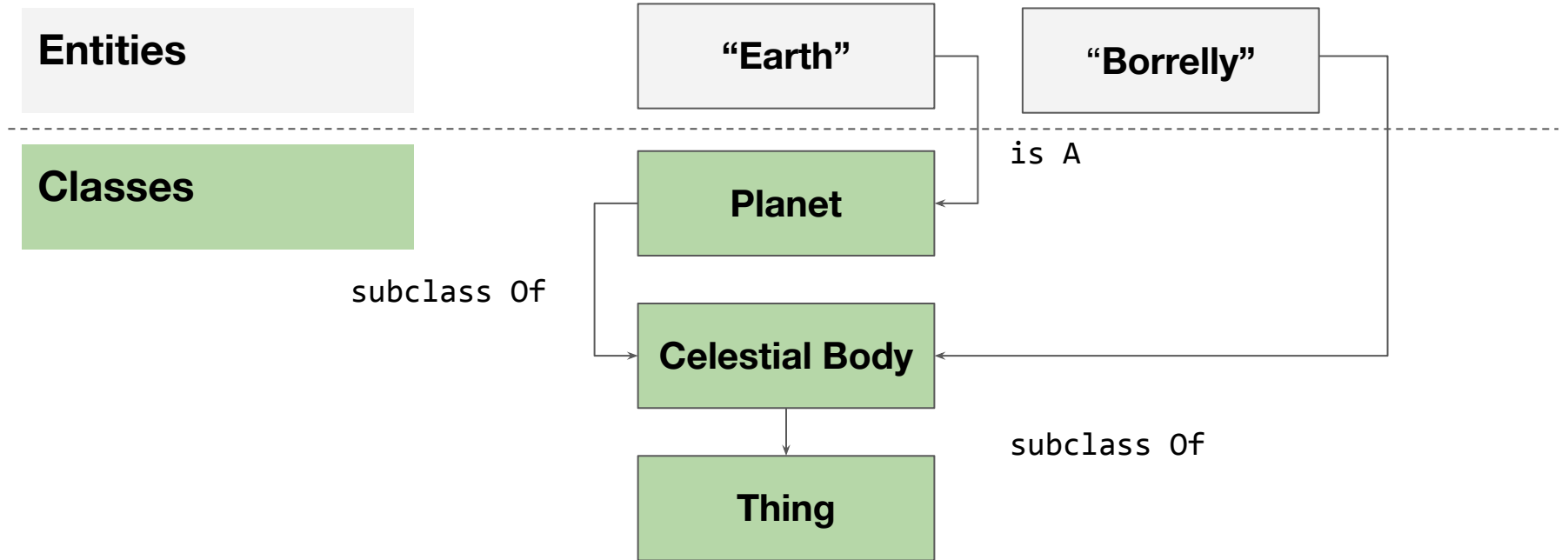
- Definition von Klassen mittels → `rdfs:Class`
- Instanziierung mittels → `rdf:type`
- Definition von Relationen → `rdf:Property`
- Definition von Restriktionen für Relationen → `rdfs:domain`
→ `rdfs:range`

```
@prefix : <http://example.com#> .  
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .  
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
```

```
:Planet rdf:type rdfs:Class .  
:Earth rdf:type :Planet .  
:CelestialBody rdf:type rdfs:Class .  
:satelliteOf rdf:type rdf:Property ;  
  rdfs:domain :CelestialBody ;  
  rdfs:range :CelestialBody .
```



Hierarchische Beziehungen



Hierarchische Beziehungen

- Übergeordnete und untergeordnete Klassen → `rdfs:subClassOf`
- Übergeordnete und untergeordnete Relationen → `rdfs:subPropertyOf`

Weitere Properties

- Definiert eine Relation “wo man auch nachschauen soll” → `rdfs:seeAlso`
- Definiert eine Relation wo die Definition zu einer Ressource zu finden ist
→ `rdfs:isDefinedBy`
- “Menschenlesbarer” Kommentar zu einer Ressource → `rdfs:comment`
- “Menschenlesbarer” Name einer Ressource → `rdfs:label`

RDFS Example

```
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .  
@prefix rdf:  <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .  
@prefix :    <http://example.org/Space#> .
```

```
:Planet rdf:type      rdfs:Class ;  
        rdfs:subClassOf :CelestialBody .  
:Satellite rdf:type    rdfs:Class ;  
        rdfs:subClassOf :CelestialBody .  
:ArtificialSatellite rdf:type    rdfs:Class ;  
        rdfs:subClassOf :Satellite .
```

Class Definitions

```
:satelliteOf rdf:type    rdf:Property ;  
             rdfs:domain :CelestialBody .  
             rdfs:range  :CelestialBody .
```

Property Definitions

```
:Earth  rdf:type :Planet .  
:Moon   rdf:type :Satellite ;  
        :satelliteOf :Earth .  
:Sputnik1 rdf:type :ArtificialSatellite ;  
          :satelliteOf :Earth ;  
          rdfs:label   "Sputnik 1"@en ;  
          rdfs:comment "the first artificial Earth satellite in 1957" .
```

Instance Definitions

RDFS Example: Superheros

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

@prefix rdfs: <<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>> .

@prefix foaf: <<http://xmlns.com/foaf/0.1/>> .

<<http://www.perceive.net/schemas/relationship/enemyOf>>

 a rdf:Property ;

 rdfs:subPropertyOf foaf:knows ;

 rdfs:label "Enemy Of" ;

 rdf:range <<http://www.perceive.net/schemas/relationship/Villain>>;

 rdf:domain <<http://www.perceive.net/schemas/relationship/Superhero>>.

<<http://www.perceive.net/schemas/relationship/Villain>>

 a rdf:Class ;

 rdfs:subClassof <<http://xmlns.com/foaf/0.1/Agent>> ;

 rdfs:label "Villain" .

<<http://www.perceive.net/schemas/relationship/Superhero>>

 a rdf:Class ;

 rdfs:subClassof <<http://xmlns.com/foaf/0.1/Agent>> ;

 rdfs:label "Superhero" .

Zusammenfassung

- Mit RDF lassen sich Klassen, Klassenhierarchien und Beziehungen zwischen Klassen beschreiben.
- Entitäten (also die Daten) können von diesen Klassen instanziiert werden (rdf:type).
- So kann man einfache Vokabularien bzw. “Ontologien” im Web zur Verfügung stellen, die von anderen nach genutzt werden können.
- Namespace <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>