
Universität Koblenz-Landau
WS 04/05 Seminar
Semantic Grid
Prof. Dr. Staab

Die Basis des Semantic Web

Das Resource Description Framework (RDF)

von
Katrin Frank

Vortragsdatum: 12.01.2005

Inhalt der Präsentation

- Semantic Web
 - Gründe des Entstehens
 - Idee
 - Architektur
 - Anwendungsbereiche
- RDF
 - Vorteile des RDF
 - Modell
 - Notation
 - RDF Schema
 - Weitere Möglichkeiten in RDF
 - Container
 - Collections
- Kritik und Aussicht des Semantic Web

Gründe des Entstehens

- Internet ist weltgrößter Datenspeicher
- Möglichkeiten für weltweiten Zugriff auf Informationen verbessert
- Hierdurch entstehen auch Probleme!

Gründe des Entstehens

- Vielfalt erschwert das Finden gewünschter Informationen
- Suchmaschinen finden nur Zeichenketten
- Bedeutung bleibt verschlossen - kann nicht zur Suche verwendet werden
- Nutzer muss Bedeutung selbst interpretieren

Gründe des Entstehens

- Keine semantisch komplexe Anfragen möglich
- Semantik der Daten bisher kaum maschinell erfasst
- Datenbeschreibung in Zukunft sehr wichtig
 - Agenten sinnvoll einsetzbar
 - Suchmaschinen werden dann bessere Ergebnisse liefern

Idee

- Entwicklung des Konzepts vom **W3C** (World-Wide-Web Consortium)
- Entstehung der ersten Ideen von „Tim Berners-Lee“
- Beschäftigen sich auch mit Entwicklung von **XHTML, XML, XML-Schema, Voice-XML** etc. ...



Idee

- Wäre Suchmaschine Mensch, könnte sie gewünschte Information finden
- Eine Maschine arbeitet nur auf syntaktischer Basis
 - `<h1>Name: Cai Ziegler</h1>`
 - `<h2>Straße: Rennweg 7</h2> ...`
- Der Rechner weiß nicht, dass es sich hier um eine Anschrift handelt

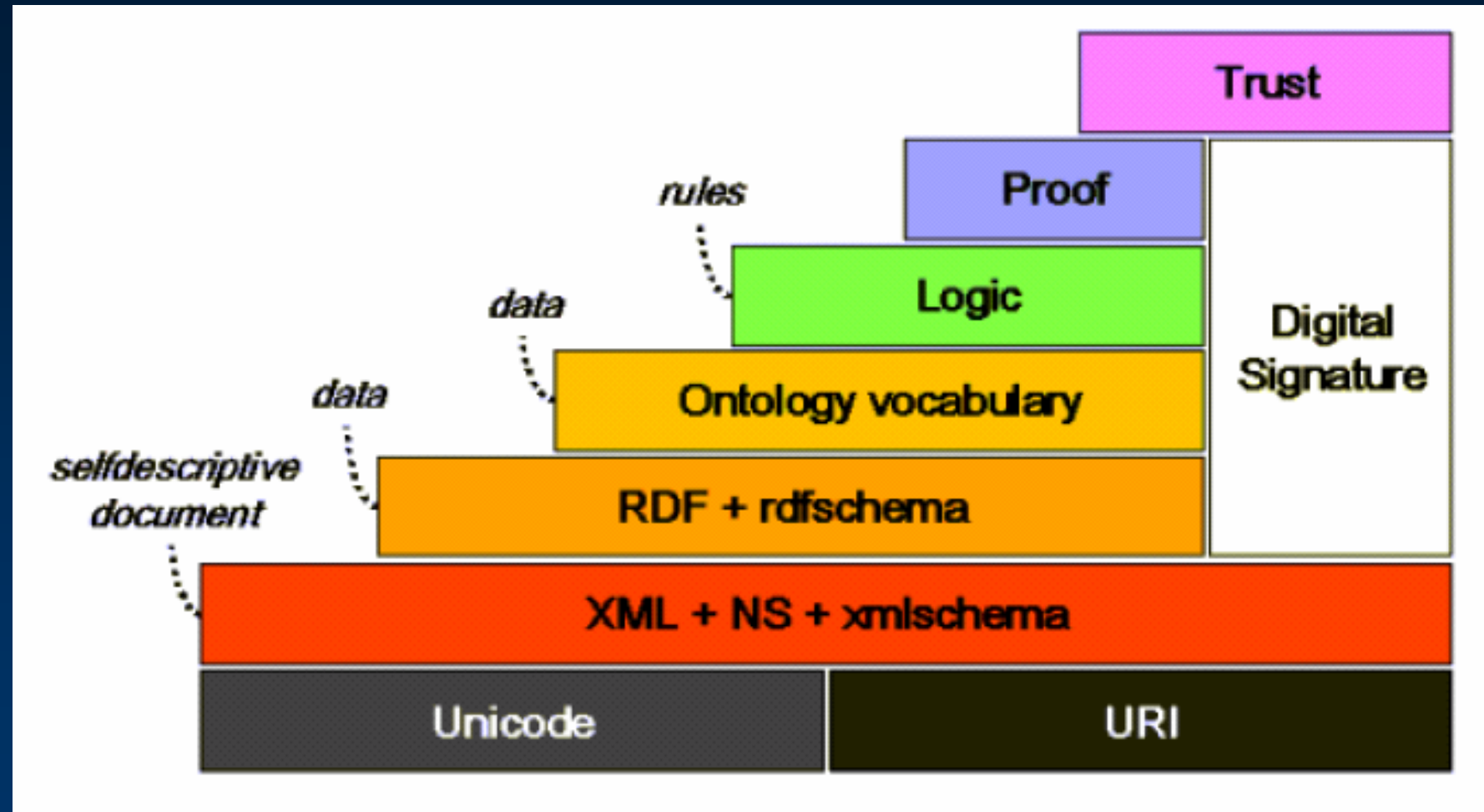
Idee

- Herstellen von semantischen Beziehungen zwischen Begriffen
- ...durch Beschreibung der Informationen mit Metadaten (maschinenverarbeitbare Informationen über Webinhalte)
- Realisierung mit **Ressource Description Framework (RDF)**
- Maschinen sollen selbständig Daten im Internet verwerten

Architektur

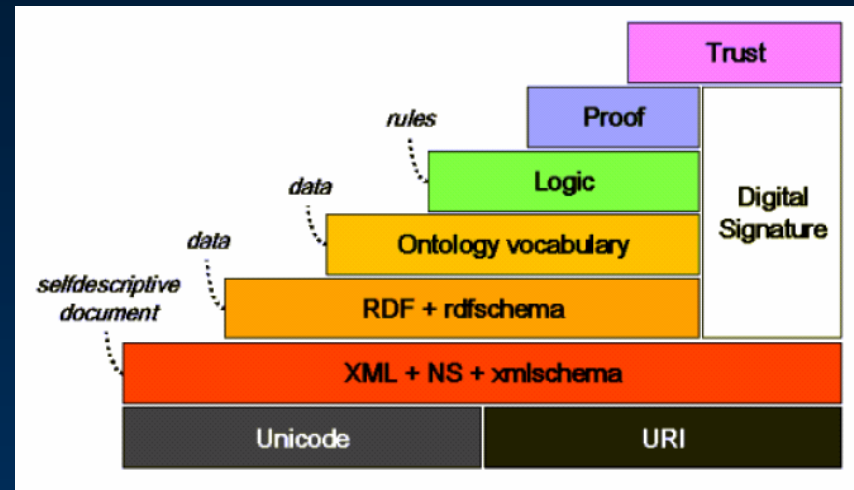
- Semantic Web baut auf existierendem Web auf
- Hierarchische Struktur notwendig
- Berners Lee's Layer Cake

Architektur: Berners Lee's layer cake



Architektur: Unicode

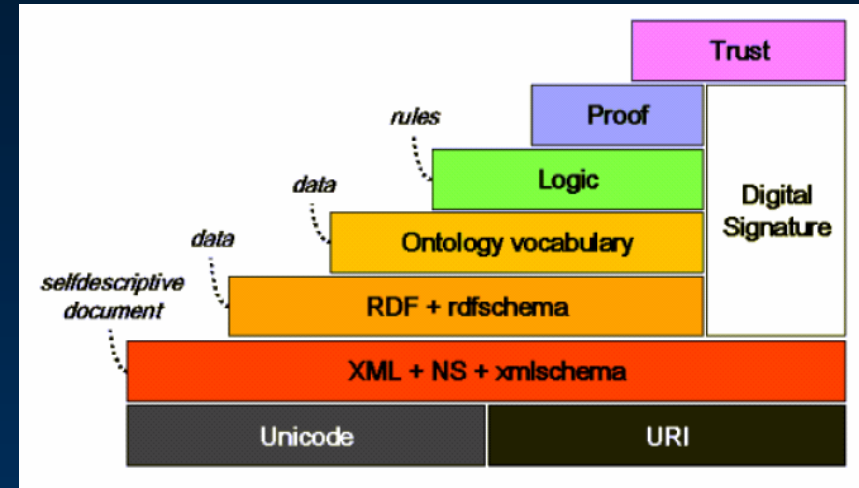
- weltweit universell **Unicode**-Zeichensatz
- Inhalt jeder Webseite in **ISO Norm 10646**
- stellt sicher, dass international einheitliche Standards zur Bezeichnung verwendet werden



Architektur: URI

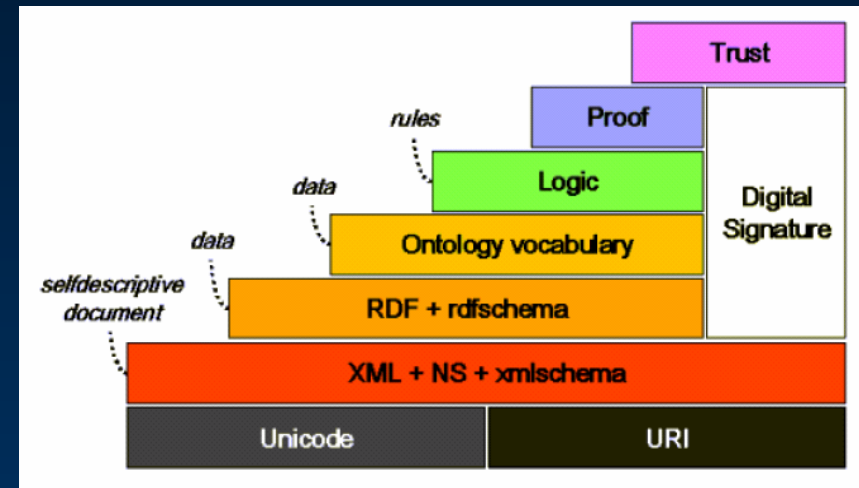
(Uniform Resource Identifier)

- Einführung zu Beginn des World Wide Web
- Ist eindeutiger Bezeichner für ein Objekt
- Jede Ressource im Netz hat URI
- URI weist Namen und Pfad zu
- Unterform ist URL (Uniform Resource Locator)



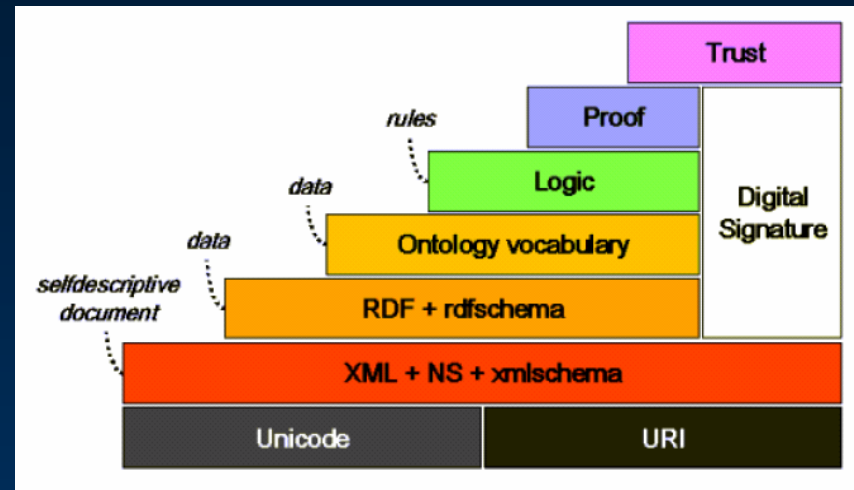
Architektur: URI versus URL

- URL vergibt wie URI Namen
- URL lokalisiert gleichzeitig
 - z.B. URL von Webseiten
www.hastdu-nichtgesehen.de
- URI dagegen muss keinen Pfad zu dieser Ressource aufzeigen



Architektur: XML, Namespace

- Eindeutiges Konzept um Aussagen festzuhalten
- Da XML Daten strukturiert sind
 - Von Programmen für Datenaustausch genutzt
 - Problem bei Mehrdeutigkeit
- XML Namespace um Konflikt vorzubeugen
 - Hierfür wird Tag eine URI zugeteilt
 - Verwendung von Präfixen erzeugen Eindeutigkeit

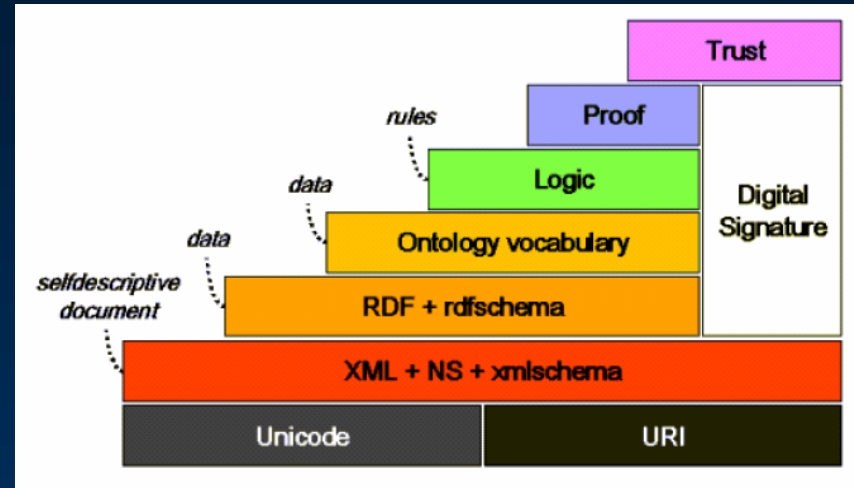


Architektur: RDF

(Resource Description Framework)

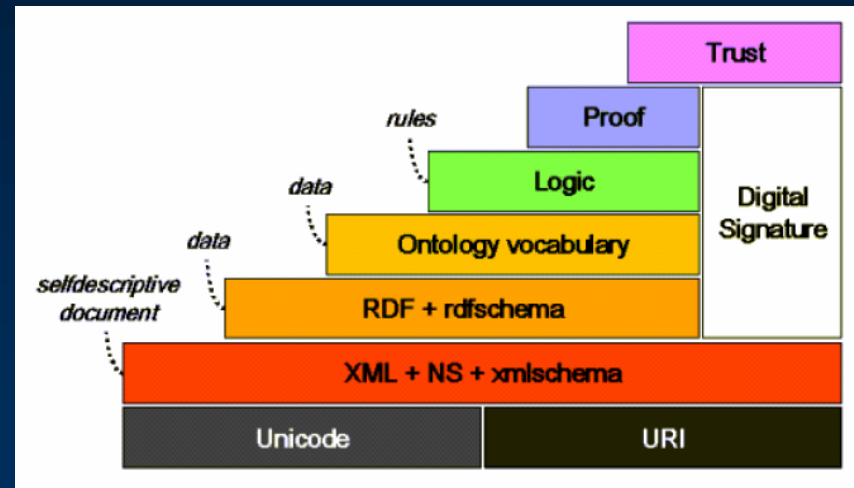
- bietet Beschreibungsmöglichkeit
- Modell zur Repräsentation von Metadaten
- Jede Aussage in RDF besteht aus Triple:

Subjekt
Prädikate
Objekt



Architektur: Ontologie

- Formale Beschreibung der Gegenstände und deren Beziehungen
- Stellen Verbindungen zwischen verschiedenen Konzepten her



Architektur: Beispiel für Ontologie

- PKW und LKW zugleich ein Fahrzeug
- PKW und LKW sind Spezialisierungen o. Unterklassen
- Agent sucht im Semantic Web Fahrzeug mit Baujahrs 1977
 - Er stößt auf passenden PKW
 - Ohne Wissen – Verwerfen des Fundes!
- *OIL* - Ontology Inference Layer (Entwicklung der Europäer)
- *DAML* (Amerikanische Entwicklung) als eine Art Gegenstück
- *DAML+OIL* → *OWL* (Web Ontologie Language)

Anwendungsbereiche

- Suchmaschinen
- Agentensysteme
- E-Commerce
- Personenbezogene Daten
- Datenbanken, Datenbankabfragen (z.B. Sesame)

Inhalt der Präsentation

- Semantic Web
 - Gründe des Entstehens
 - Idee
 - Architektur
 - Anwendungsbereiche
- RDF
 - Vorteile des RDF
 - Modell
 - Notation
 - RDF Schema
 - Weitere Möglichkeiten in RDF
 - Container
 - Collections
- Kritik und Aussicht des Semantic Web

RDF

- Entwickelt auch vom World-Wide-Web Consortium (W3C)
- Grundlage für Metadaten-Austausch
- Probleme bei Metadatenaustausch: Vielfalt der Datenformate
- RDF Syntax + RDF Schema ...
bieten Schema-Beschreibungsschreibungs-Sprache

Vorteile des RDF

- Einheitliche Beschreibung beliebiger Objekte
- Einfachheit des Statements da nur aus 3 Komponenten

Tripel: **Subjekt**, *Prädikat*, **Objekt**



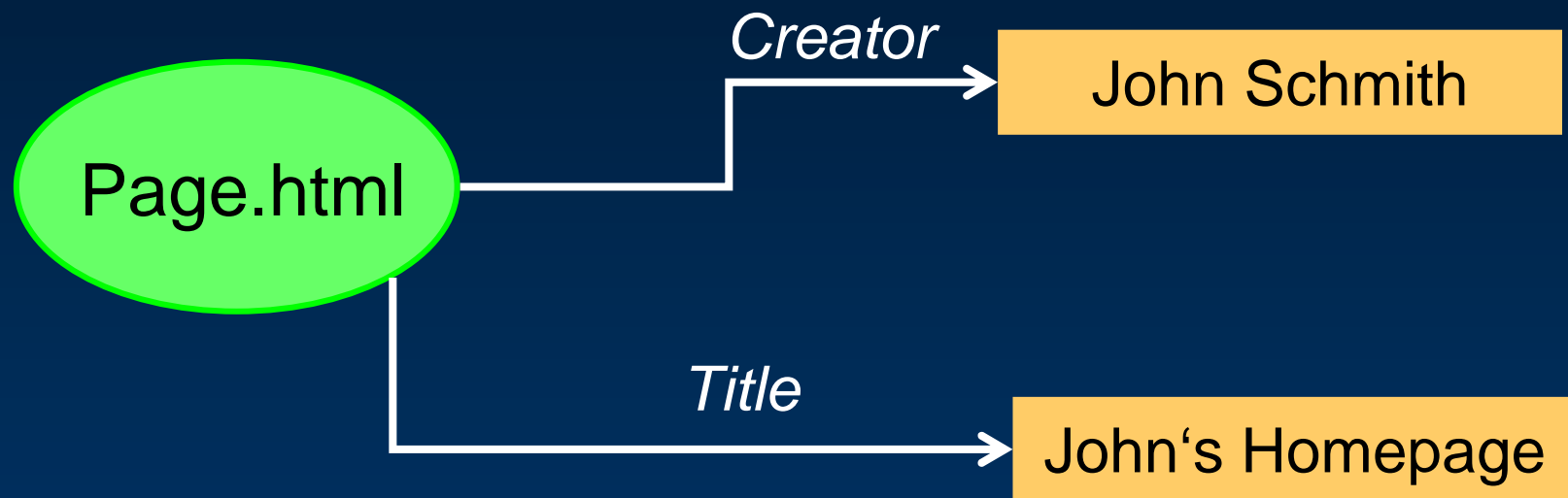
RDF Modell

- Verknüpfung der Tripel als gerichteten Graph für semantische Beschreibung
 - Subjekt, Objekt = Knoten
 - Prädikate = Kanten
- Ressource wird durch Menge von *properties* (Eigenschaften) beschrieben
- Ressource und Eigenschaft = *RDF-Description*
- Properties bestehen aus *property type* u. *value* (Wert)

RDF Modell: Description



RDF Modell



Notation

RDF

RDF/XML

Gerichteter Graph

`http://www.example.org/index.html` has a `creationdate` whose value is August 16, 1999.

Notation

RDF

RDF/XML

Gerichteter Graph

<http://www.example.org/index.html> has a creationdate whose value is August 16, 1999

subject

<http://www.example.org/index.html>

predicate

<http://www.example.org/terms/creation-date>

object

“August 16, 1999”

Notation

RDF

RDF/XML

Gerichteter Graph

<http://www.example.org/index.html> has a creation-date whose value is August 16, 1999

```
<?xml version="1.0"?>
  <rdf:RDF
    xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
    xmlns:exterms="http://www.example.org/terms/"

    <rdf:Description rdf:about="http://www.example.org/index.html">
      <exterms:creation-date> August 16, 1999
    </exterms:creation-date>
    </rdf:Description>
  </rdf:RDF>
```

Notation

RDF

RDF/XML

Gerichteter Graph

<http://www.example.org/index.html> has a creation-date whose value is August 16, 1999.

<http://www.example.org/index.html>

<http://www.example.org/terms/creation-date>

August 16, 1999

RDF Schema (RDFS)

- **RDF Modell** bietet **keine** Möglichkeit Eigenschaften u. Beziehungen zu beschreiben!
- **RDF Schema** definiert Zusammenhänge, Eigenschaften und Einschränkungen!

RDF Schema

Klassenkonzept

- Beschränkungen werden möglich durch **Klassen** und **Eigenschaften**
- hierarchisch d.h. sie ermöglichen Subklassen und Subeigenschaften

Konstrukte sind möglich wie...

- Vererbung
- Mehrfachvererbung
- Spezialisierung

RDF Schema

Basisklassen:

rdfs:Resource

rdfs:Literal

rdfs:Class

rdf:Property

...

Basiseigenschaften:

rdf:type

rdfs:subClassOf

rdfs:subPropertyOf

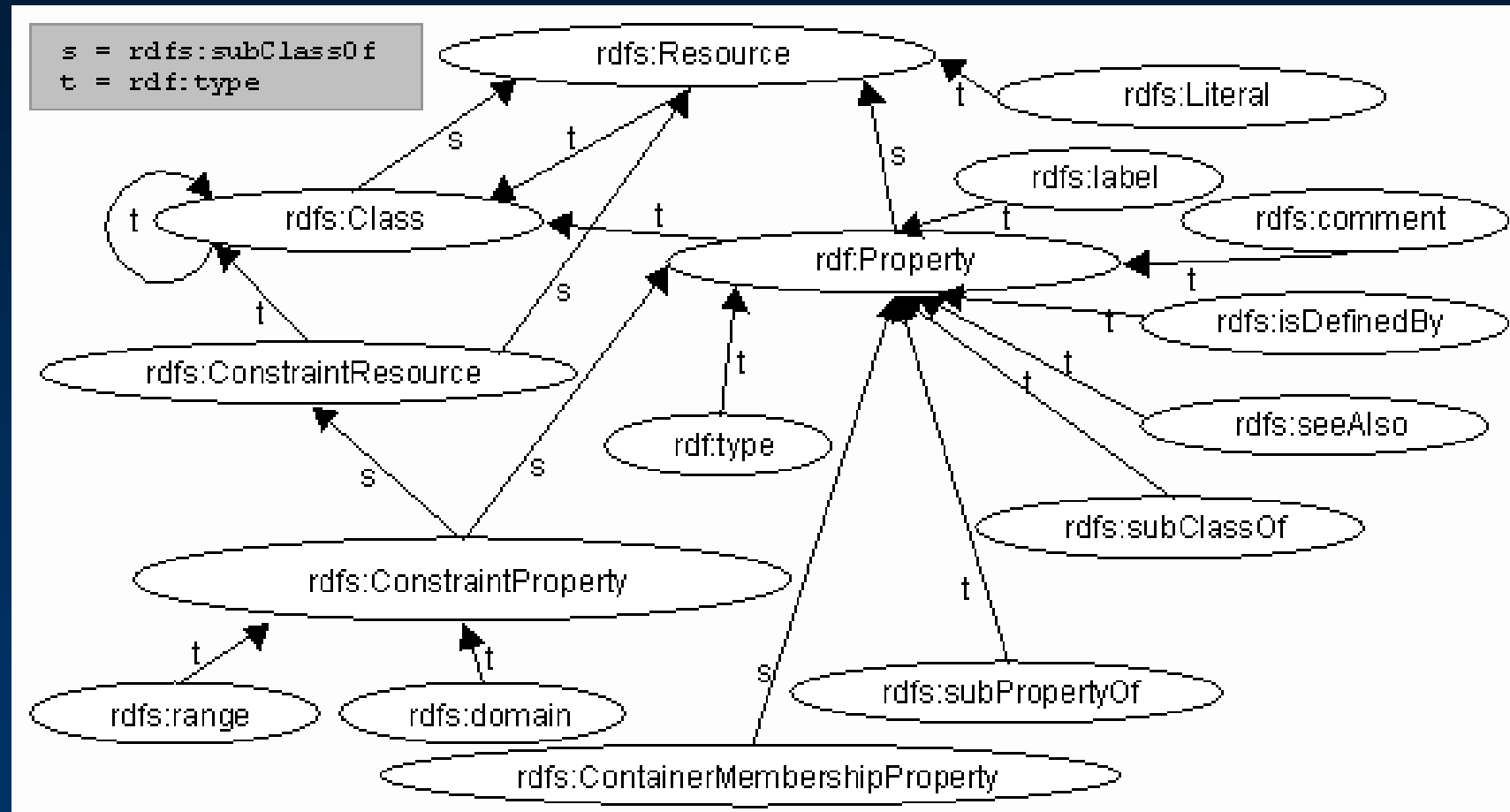
rdfs:domain

rdfs:range

rdfs:comment

...

RDF Schema: Klassendiagramm



RDF Schema: Beispiel Vererbung

```
<rdfs:Class rdf:ID="MotorVehicle">  
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/...  
    ...rdf-schema#Resource"/>  
</rdfs:Class>
```

```
<rdfs:Class rdf:ID="Van">  
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#MotorVehicle"/>  
</rd:Description>
```

```
<rdfs:Class rdf:ID="MiniVan">  
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Van"/>  
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#MotorVehicle"/>  
</rd:Class>
```

RDF Container

Bag

Sequence

Alternative

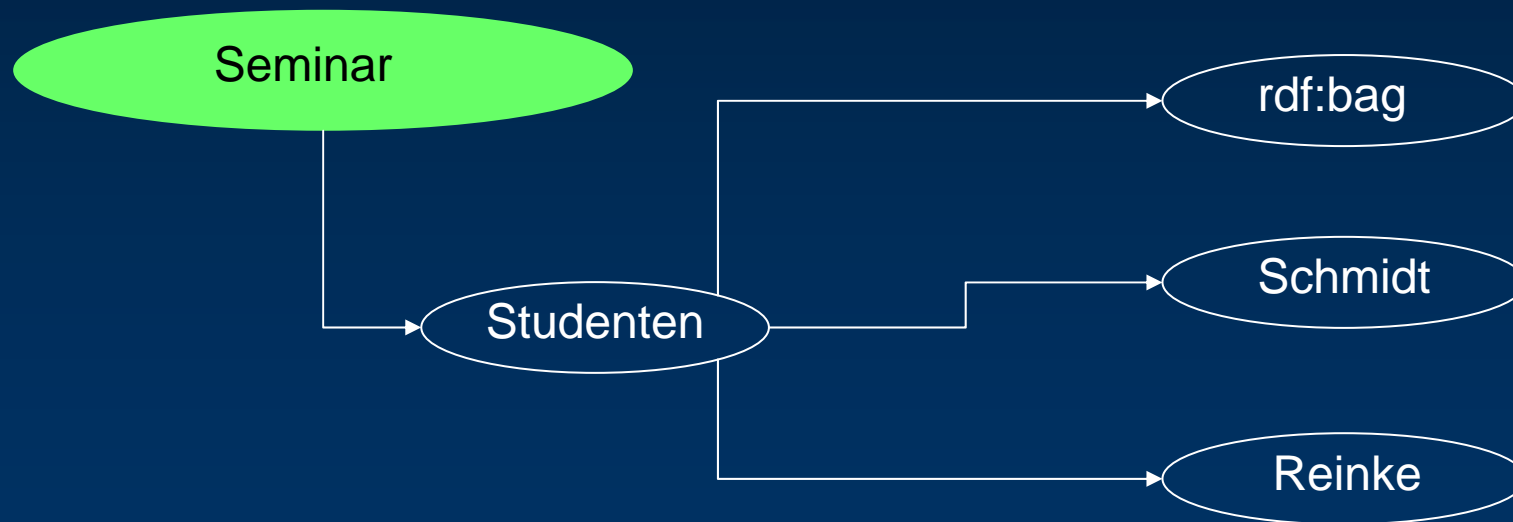
RDF Container

Bag

Sequence

Alternative

Unsortierte Liste ohne Hierarchie



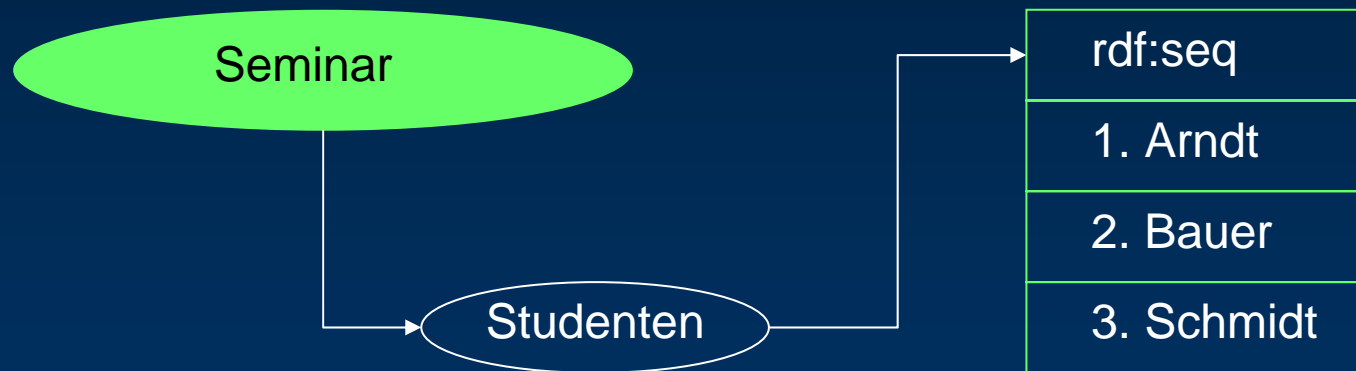
RDF Container

Bag

Sequence

Alternative

Sortierte Liste mit Hierarchie



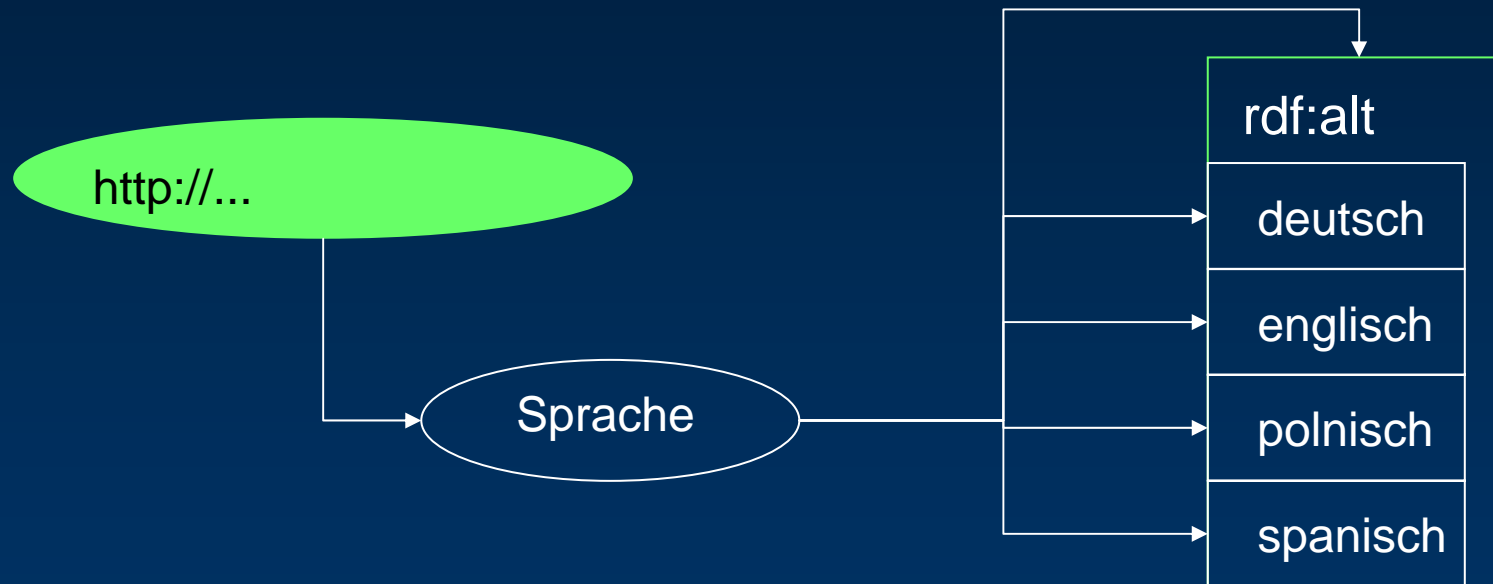
RDF Container

Bag

Sequence

Alternative

Liste ohne Hierarchie als Alternativen für einen einfachen Wert einer property



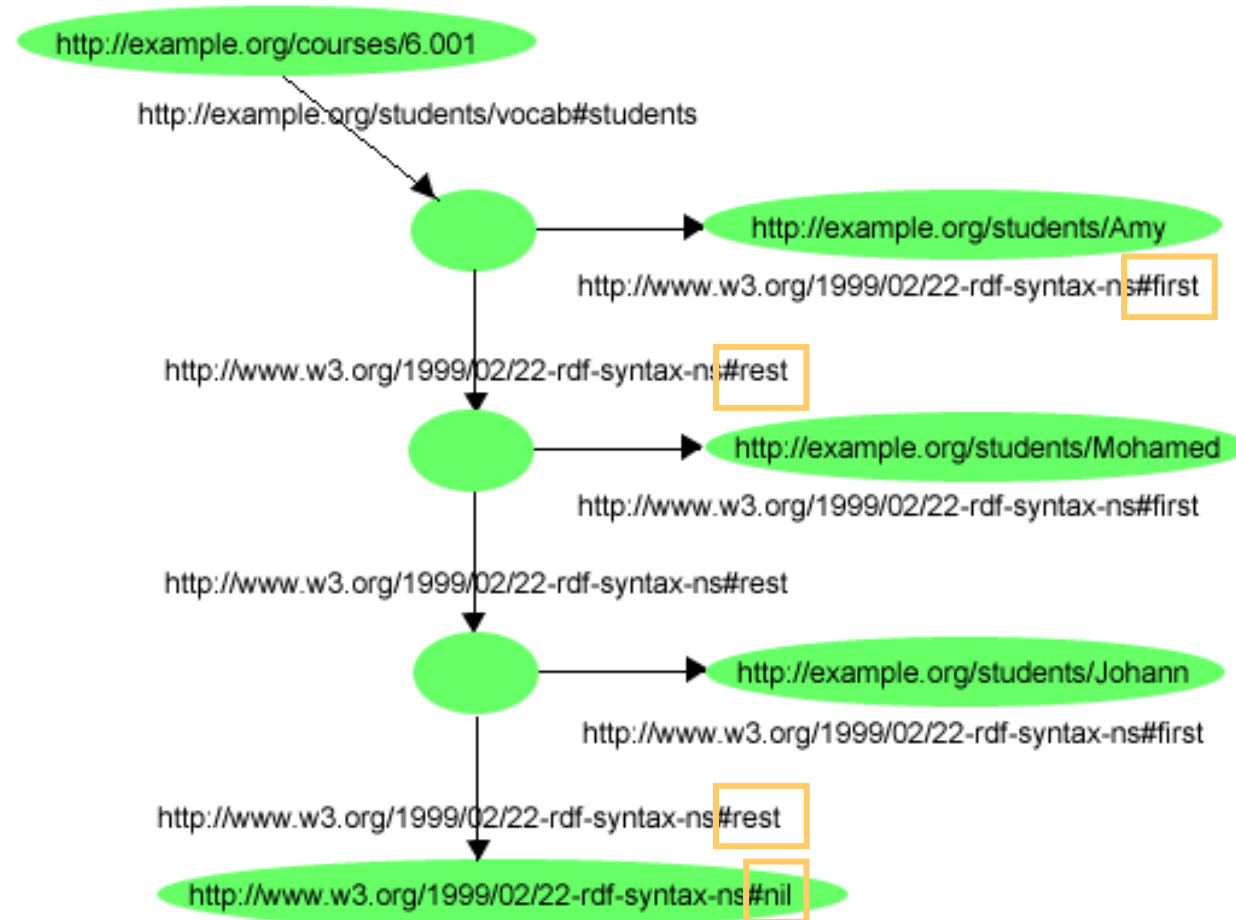
RDF Collections

- Containers kann nicht erkennen, ob weitere Mitglieder existieren
- Lösung hierfür: [Collections](#)
- Beschreibung einer Gruppe in Form einer Liste
- nutzt vordefiniertes Collection-Vokabular

<i>Typ:</i>	<i>Eigenschaften:</i>	<i>Ressource:</i>
<code>rdf:list</code>	<code>rdf:first</code> <code>rdf:rest</code>	<code>rdf:nil</code>

RDF Collections

„The students in course 6.001 are Amy, Mohamed, and Johann“



Inhalt der Präsentation

- Semantic Web
 - Gründe des Entstehens
 - Idee
 - Architektur
 - Anwendungsbereiche
- RDF
 - Vorteile des RDF
 - Modell
 - Notation
 - RDF Schema
 - Weitere Möglichkeiten in RDF
 - Container
 - Collections
- Kritik und Aussicht des Semantic Web

Kritik

- User bereits mit Erstellung von HTML-Seiten überfordert
- sofortige "Belohnung" der Mühen fehlt
- Semantic Web und RDF/OWL Ideen und Konzepte des W3C
- andere Technologien kaum beachtet, mangels Unterstützung

Aussicht

- Internet wächst weiter
- Anwendungen, die Ressourcen ausschöpfen benötigt
- zunächst in akademische oder wirtschaftlich orientierte Communities
- flächendeckende Ausbreitung äußerst unwahrscheinlich
- Ähnlichkeit der Situation des Internets Anfang der Neunziger Jahre
- WWW zunächst Schauplatz eines kleinen Kreises erlauchter Wissenschaftler und einiger weniger Studenten technischer FBe
- schien absolut undenkbar und geradezu absurd

Literaturangaben

- W3C (Stand 12/2004): „RDF activity page“:
- <http://www.w3.org/RDF/>
- W3C (Stand 12/2004): „RDF Primer: W3C Recommendation, February 10th 2004“:
<http://www.w3.org/TR/rdf-primer>
- W3C (Stand 12/2004): „RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema“:
<http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>
- *Berners-Lee, Tim*: „Semantic Web: Ontologien, Taxonomien, DAML+OIL, RDF, XML.“ Report, Trends: Semantic Web.
- *Wikipedia* (Stand 12/2004): http://de.wikipedia.org/wiki/Resource_Description_Framework
- *Ziegler, Cai* (2002): „Deus ex Machina: Das Web soll lernen, sich und uns zu verstehen.“ In: C't Magazin für Computer und Technik, Ausgabe 06/2002, Seite 132.
- *Haase, Broekstra, Eberhart, Volz* (2004): „A comparison of RDF query languages.“, In Proceedings of the Third International Semantic Web Conference, Hiroshima, Japan.
- *Beiler, Stefanie* (2003): „Semantic Web“, Folien zu Seminar „Internet Dienste“ SS 03, Uni-Ulm.
- *Ünal, Akif* (2002): „RDF & RDFS“, Seminar-Ausarbeitung, Uni München.
- *Dietl, Stephan Tobias* (2002): „Die Sprachen im Semantic Web“, Seminar-Ausarbeitung SS02, Uni München.