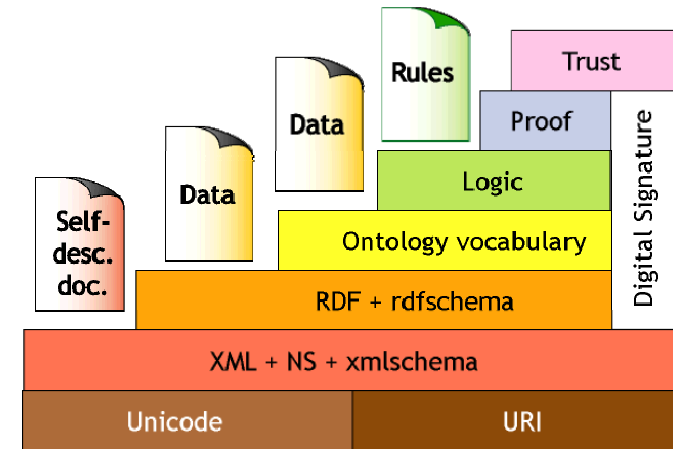


Intelligente Systeme im WWW: Semantic Web

RDF/S und Ontologien

York Sure, Pascal Hitzler, Anupriya Ankoekar
Institut AIFB, Universität Karlsruhe (TH)

Semantic Web Schichtenmodell



Maschinen-verstehbare Daten

... oder wie es ist eine Maschine zu sein!

Name 林克昌 根留台灣 可能增高

Ausbildung 在饒幸者熱心奔走之下，華裔名指揮家林克昌根留台灣的可行性又提升了幾分。兩廳院主任李炎、國家音樂廳樂團團長黃奕明日前就赴林克昌、石壁方為所拜會，並提出多場客座邀約。此外，台灣省立交響樂團團長陳添強也早先「下訂」，邀請林克昌赴台中演奏，從八月十日起訓練備文，為期長達一個月。

Beruf 在台灣諸多公家樂團中，陳添強是以實際行動表達對林克昌肯定的樂界人士之一，曾多次公開表示對林克昌指揮才華的欽佩，而且幾乎每個樂季都邀請林克昌客座演出。

Privat 此外，林克昌上個月赴俄羅斯與頂尖的「俄羅斯國家管絃樂團」灌錄了柴可夫斯基晚期三次交響曲以及「羅密歐與朱麗葉」、「斯拉夫進行曲」、「義大利隨想曲」，最後的DAT母帶也在兩天寄回台灣。製作人楊忠衛與林克昌就聽之後，都對錄音效果一尤其音質表現感到相當滿意，楊忠衛估計呈現了七分林克昌指揮神韻。

Lebenslauf 俄羅斯國家管絃樂團首席席布魯尼日前也讚譽林克昌的指揮藝術有三大特點：一是控制自如的彈性速度；二是強烈的動感對比；三是宛如呼吸般的旋律處理。這些對錄音師而言都構成很大挑戰。俄羅斯音前雖然採用多軌錄音，但定位、場面都有可觀之處。

XML

Nutzer-definierter und bereichsspezifischer Markup

HTML:

```
<H1>Semantic Web Grundlagen</H1>
<UL>
<LI>Dozent: York Sure
<LI>Zielgruppe: Entscheider
</UL>
```

XML:

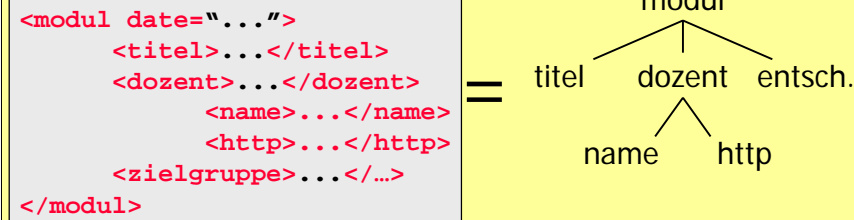
```
<modul>
<title>Semantic Web Grundlagen</title>
<dozent>York Sure</dozent>
<zielgruppe>Entscheider</zielgruppe>
</modul>
```

XML: Dokument = Ausgezeichneter Baum

Sure, Hitzler, Ankoekar 2006



- Knoten = Label + Attr/Werte + Inhalte



- **DTD**: Einfache Grammatik um legale Bäume zu beschreiben
- **Warum nicht XML benutzen?**

Slide 5

XML: Wo sind die Grenzen?

Sure, Hitzler, Ankoekar 2006



XML *per se* macht keine Zusicherung von:

- 1 Bereichsspezifischem ontologischen **Vokabular**
- 2 Ontologischen **Modellierungsprimitiven**

⇒ vorheriges Abstimmen bzgl. 1 & 2 erforderlich!

Nur machbar in geschlossenen Gemeinschaften

- Agenten in kleinen und stabilen Umgebungen
- Seiten in kleinen und stabilen Intranets

.. nicht für dynamische Umgebungen, z.B. Web!



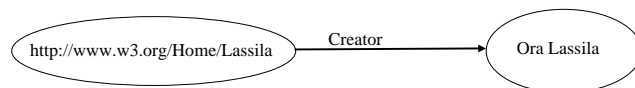
Slide 6

Encoding of Knowledge: Example

Sure, Hitzler, Ankoekar 2006



“The Creator of the Resource “http://www.w3.org/Home/Lassila” is Ora Lassila



Endless encoding possibilities in XML:

```
<Creator>
  <uri> http://www.w3.org/Home/Lassila </uri>
  <name>Ora Lassila</name>
</Creator>
```

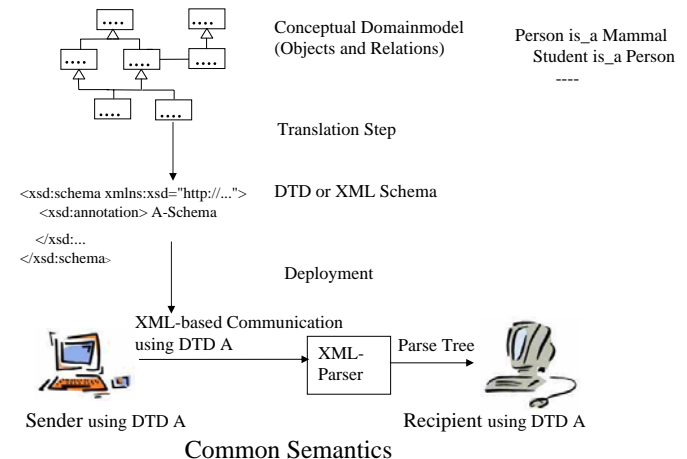
```
<Document uri="http://www.w3.org/Home/Lassila"
  <Creator>Ora Lassila</Creator>
</Document>
```

```
<Document uri="http://www.w3.org/Home/Lassila" Creator="Ora Lassila"/>
```

Slide 7

Point to Point Communication for Machine-Understandable Data

Sure, Hitzler, Ankoekar 2006



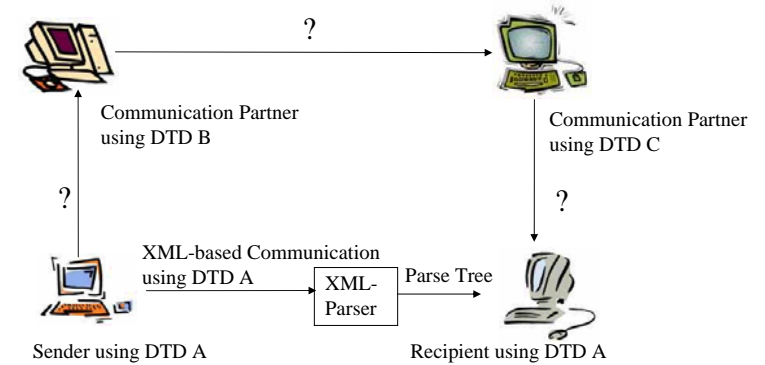
Common Semantics

Slide 8

Many previously unknown Communication Partners



New Partner don't understand each other



Merging Steps between Models

Steps	DTD A	DTD B
Reengineering of the conceptual model	<pre><xsd:schema xmlns:xsd="http://..." <xsd:annotation>A-Schema </xsd:... </xsd:schema></pre>	<pre><xsd:schema xmlns:xsd="http://..." <xsd:annotation>B-Schema </xsd:... </xsd:schema></pre>
Matching		
XML Document Translation Generation (e.g. in XSLT)	<pre><xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://.../Transform" <xsl:template match="/"> </xsl:template> </xsl:stylesheet></pre>	<pre><xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://.../Transform" <xsl:template match="/"> </xsl:template> </xsl:stylesheet></pre>
XML Document Translation from DTD A to DTD B (and B to A)		

Merging/Aligning Models

- Reengineering step is costly and unnecessary, when a conceptual language is use
- Generation document translation procedures is again complicated and unnecessary

==> use a level on top of XML

- What are Requirements for such a level?

Postulates: Fundamental Requirements for Knowledge Representation on the Web

- 1.) Knowledge on the Web is distributed: **link knowledge** on the Web
- 2.) Knowledge on the Web is biased - there is no universal truth: it must be possible to **dispute statements**
- 3.) Many different user communities: **extensibility and simplicity**

==> Resource Description Framework (RDF)

XML ≠ Maschinen-verstehbare Daten

林克昌 根留台灣 可能增高

<Name>

<Ausbildung>

<Beruf>

<Privat>

<Verblebenslauf>

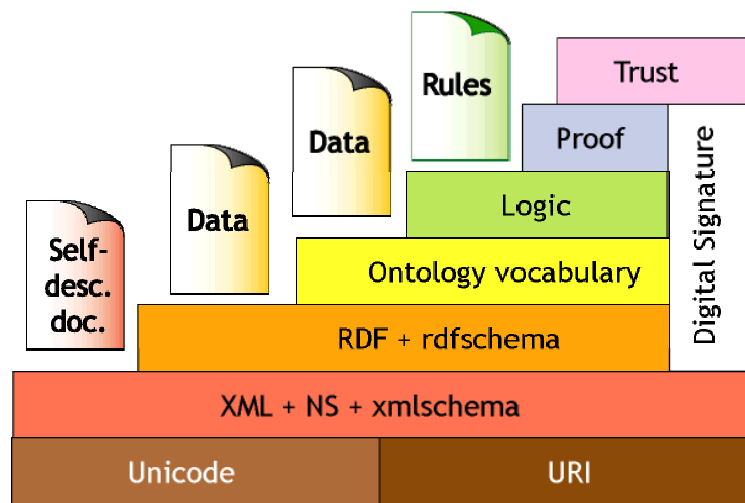
在變戰者熱心奔走之下，華裔名指揮家林克昌根留台灣的可行性又提升了幾分。兩廳院主任李炎、國家音樂廳副廳長黃奕明日前親赴林克昌、石聖芳寓所拜會，並提出多場客席邀約。此外，台灣省立交響樂團團長陳登雄也早先「下訂」，邀請林克昌赴台中演奏，從八月十日起加開省文，為期長達一個月。

在台灣諸多公家樂團中，陳登雄是以實際行動表達對林克昌肯定的樂界人士之一，曾多次公開表示對林克昌指揮才華的欽佩，而且幾乎每個樂季都邀請林克昌客席演出。

此外，林克昌上個月赴俄羅斯聖彼得堡的「俄羅斯國家管絃樂團」灌錄了柴可夫斯基晚期三大交響曲以及「羅密歐與朱麗葉」、「斯捷夫進行曲」、「第六交響曲」，最後的D A T 專輯也在前兩天寄回台灣。製作人楊忠衛與林克昌試聽之後，都對錄音效果，尤其音樂表現感到相當滿意，楊忠衛估計呈現了七分林克昌指揮神韻。

俄羅斯國家管絃樂團首席布魯尼日前也讚譽林克昌的指揮藝術有三大特點：一是控制自如的彈性速度；二是強烈的前後對比；三是宛如「吸歌嚙」的旋律處理。這些對錄音師而言都構成很大挑戰。俄國錄音師雖然採用多軌錄音，但定位、場面都有可觀之處。

Semantic Web Schichtenmodell



Zielpunkt: Metadaten

Ontologie

cooperatesWith

rdfs:domain

rdfs:range

Person

rdfs:subClassOf

Graduate

Academic Staff

rdfs:subClassOf

PhDStudent

Lecturer

rdfs:type

rdfs:type

Annotation

```

<swrc:PhDStudent rdf:ID="sha">
  <swrc:name>Siegfried
  Handschuh</swrc:name>
  <swrc:cooperatesWith rdf:resource =
    "http://www.aifb.uni-
    karlsruhe.de/WBS/sst#sst"/>
</swrc:PhDStudent>
  
```

```

<swrc:Lecturer rdf:ID="sst">
  <swrc:name>Steffen Staab
  </swrc:name>
  ...
</swrc:Lecturer>
  
```

swrc:cooperatesWith

Web Page

Siegfried Handschuh

Research:

Links haben explizite Bedeutung!

URL

```

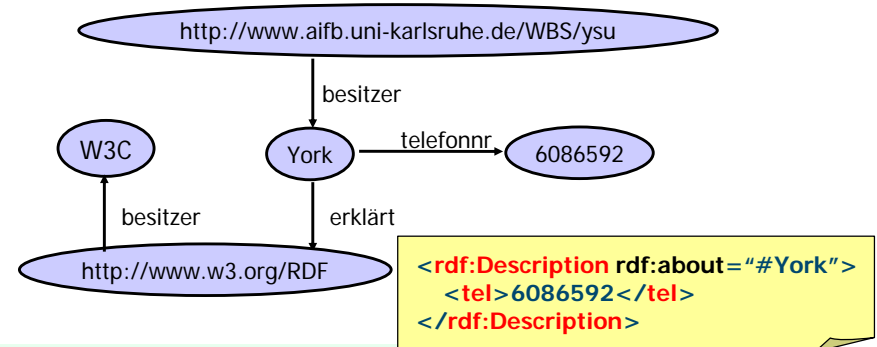
http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/WBS/sha
http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/WBS/sst
  
```

Introduction to RDF

- RDF (Resource Description Framework)
 - Beyond Machine readable to *Machine understandable*
- RDF unites a wide variety of stakeholders:
 - Digital librarians, content-raters, privacy advocates, B2B industries, AI...
 - Significant (but less than XML) industrial momentum, lead by W3C
- RDF Recommendation consists of several parts
 - [RDF Primer](http://www.w3.org/TR/rdf-primer/) (http://www.w3.org/TR/rdf-primer/)
 - [RDF Schema](http://www.w3.org/TR/rdf-schema/) (http://www.w3.org/TR/rdf-schema/)
 - ...

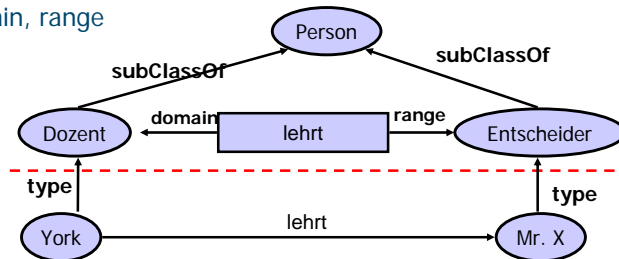
RDF – Resource Description Framework

- RDF liefert Metadaten über Web Ressourcen
- **Objekt -> Attribut -> Wert** Tripel
- **XML Syntax**
- Vernetzte Tripel bilden einen **Graphen**



Was kann RDF Schema mehr?

- Definiert **Vokabular** für RDF
- Organisiert dieses Vokabular in einer **typisierten Hierarchie**
 - Class, subClassOf, type
 - Property, subPropertyOf
 - domain, range



RDF Schema Syntax in XML

```

<rdf:Description ID="Person">
  <rdf:type resource="http://www.w3.org/...#Class"/>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.w3.org/...#Resource"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description ID="Dozent">
  <rdf:type resource="http://www.w3.org/...#Class"/>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Person"/>
</rdf:Description>

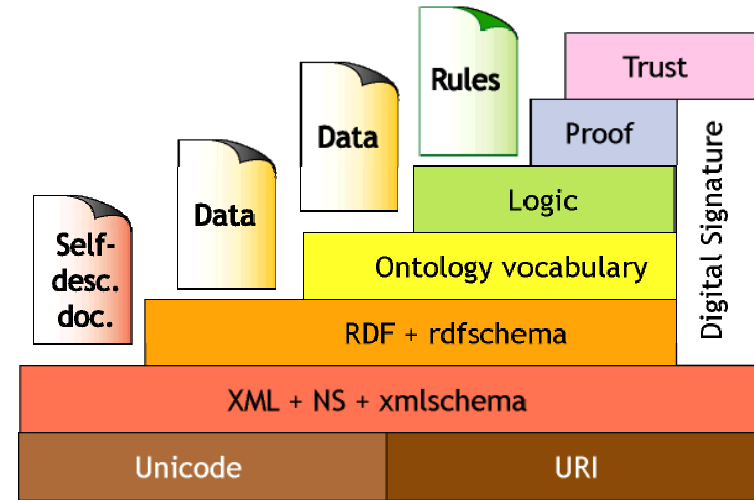
<rdf:Description ID="lehrt">
  <rdf:type resource="http://www.w3.org/...#Property"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Dozent"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Entscheider"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description ID="erklärt_wirklich_ganz_genau">
  <rdf:type resource="http://www.w3.org/...#Property"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#lehrt"/>
</rdf:Description>
    
```

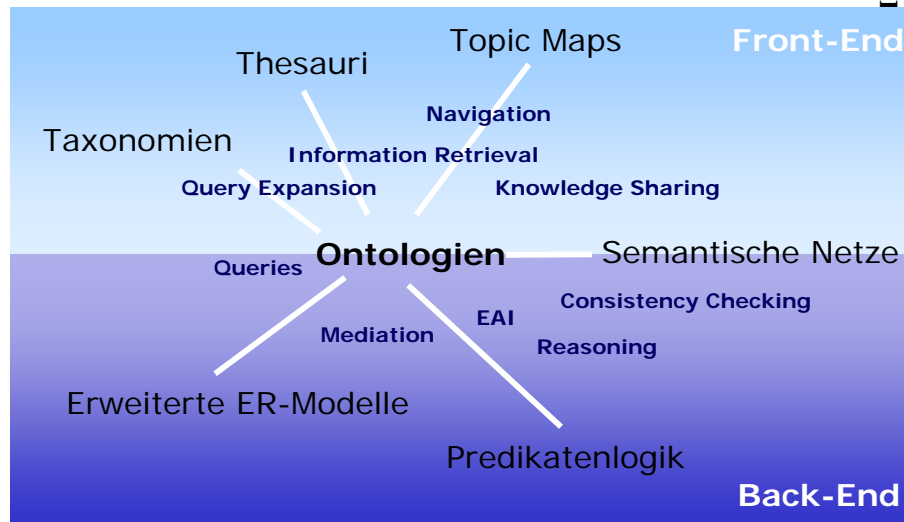
Zusammenfassung RDF(S)

- Mehr als XML:
 - (kleine) **ontologische Einigung** auf Modellierungsprimitive
 - Möglichkeit eigene **Vokabulare** zu definieren
- Nächste Schritte:
 - **Logik**
 - **Regeln**

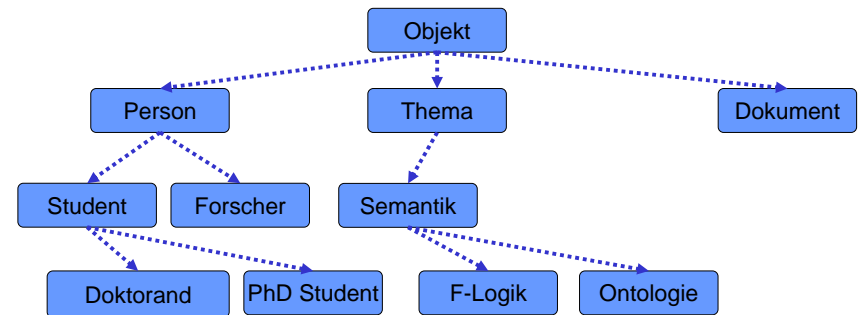
Semantic Web Schichtenmodell



Ontologien und ihre Verwandten

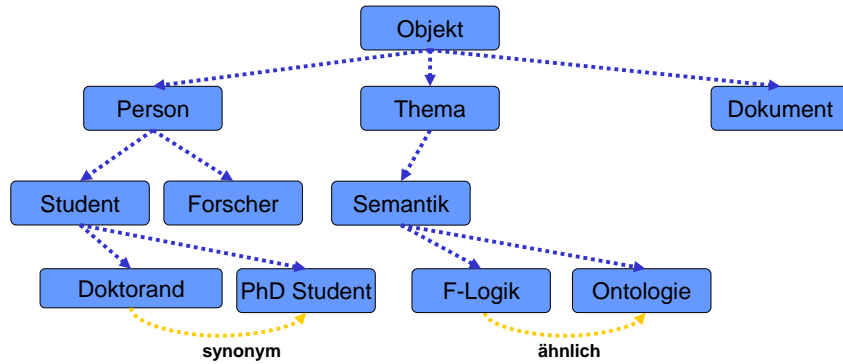


Taxonomie



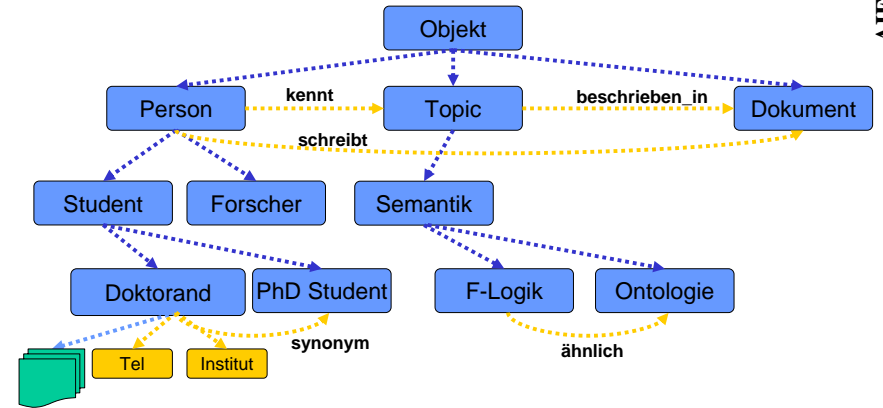
Taxonomie := Segmentierung, Klassifikation und Sortierung von Elementen in ein Klassifikationsschema bezüglich ihrer Beziehungen untereinander

Thesaurus



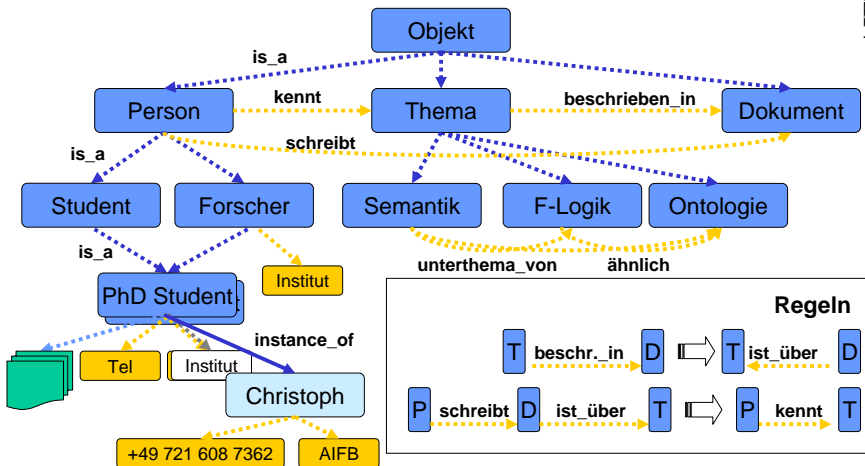
- Terminologie für speziellen Bereich
- Graph mit festen Primitiven, 2 Beziehungstypen (ähnlich, synonym)
- Kommt aus der Bibliographie

Topic Map



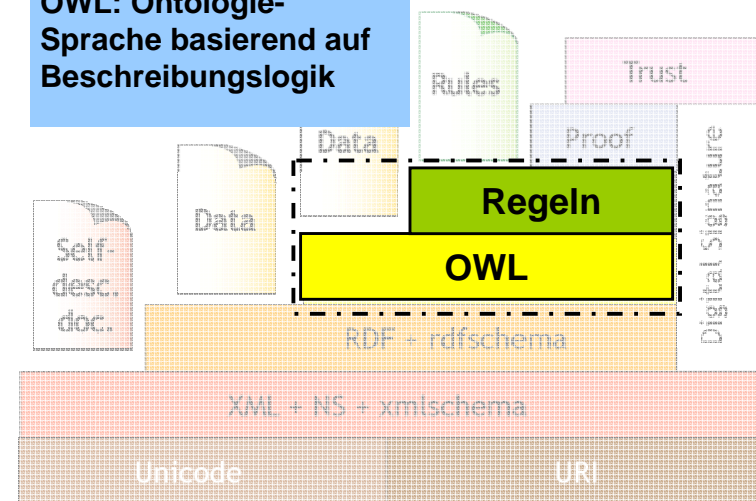
- Topics (Knoten), Beziehungen und *Auftreten* (im Bezug zu Dokumenten)
- ISO-Standard
- Typischerweise für Navigation und Visualisierung

Ontologie (in unserem Sinne)



Semantic Web Schichtenmodell

OWL: Ontologie-Sprache basierend auf Beschreibungslogik



Für den Hausgebrauch

- Links zu RDF(S)
- Beispiel-Anwendungen

RDF-Resources

- **RDF-Editor: KAON and Protege**
 - <http://kaon.semanticweb.org/>
 - <http://protege.stanford.edu/>
- **RDF-Parser and APIs/Query Engines**
 - <http://jena.sourceforge.net/>
 - <http://openrdf.org/>
- **RDF Validator**
 - <http://www.w3.org/RDF/Validator/>
- **RDF Knowledge Sources**
 - DMOZ - Open Directory (largest human created Web-directory)
<http://www.dmoz.org>
- **General Information:**
 - RDF Interest Mailing list: www-rdf-interest@w3.org
 - Archive: <http://lists.w3.org/Archives/Public/www-rdf-interest/>
 - <http://www.semanticweb.org>

Bekannte RDF Anwendungen

- Syntax für OWL (es gibt auch rein XML-basierte Syntax)
(*W3C Web Ontology Language*)
- Alternative Syntax für Dublin Core (DC)
(*Metadaten Standard für Publikationen*)
- RSS-Feeds, z.B. in Blogs (*Syndication von Nachrichten*)
- P3P (*Plattform für Privacy Preferences*)
- RETSINA, RDF-basierter Kalender-Agent welcher Austausch zwischen verschiedenen Kalenderformaten erlaubt, <http://www.daml.ri.cmu.edu/Cal>
- Mozilla Web-Browser, <http://www.mozilla.org/rdf/doc/>
- .. und viele weitere!