

Multimedia-Metadaten und ihre Anwendung

14.02.2006

Semantic Web im Überblick

Johannes Vetter

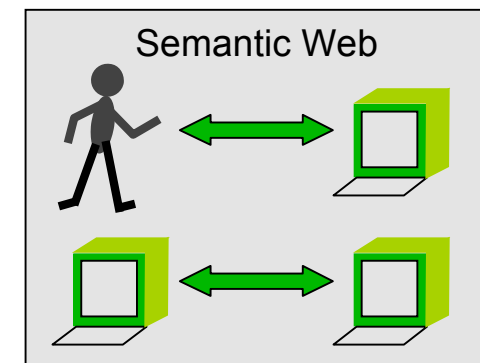
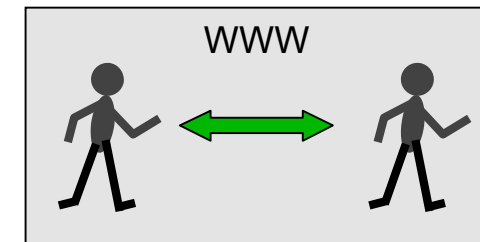
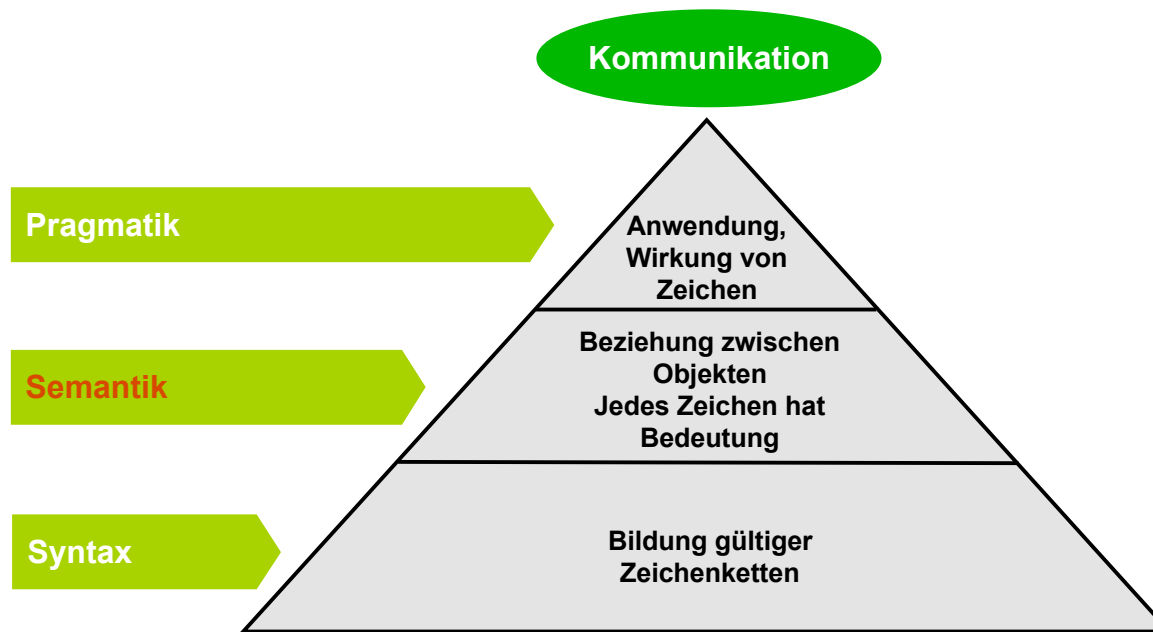
Hinführung zum Thema

- **Was sind Metadaten?**
Zusätzliche, beschreibende Informationen zu Daten aller Art
- **Wozu braucht man Metadaten?**
Anreicherung mit Informationen die maschinell nicht direkt auslesbar wären
- **Wie fügt sich hier das Sem. Web ein?**
Paradebeispiel für die Erfassung von strukturierten Metadaten

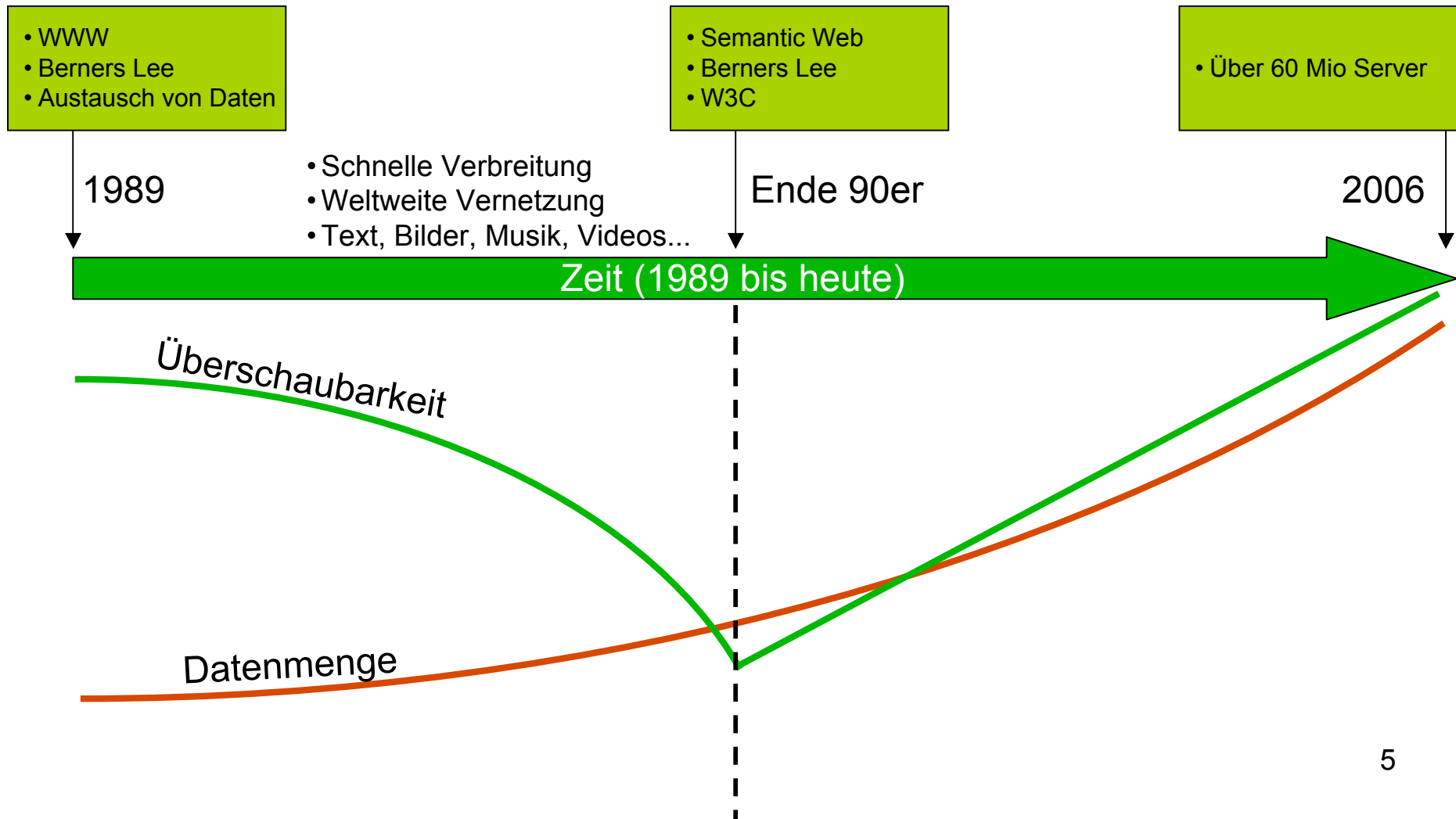
Agenda

1 Grundlagen	2 Technologie	3 Anwendung
<ol style="list-style-type: none">1. Was ist Semantik2. Geschichtlicher Überblick3. Motivation für das Semantic Web	<ol style="list-style-type: none">1. Stack of Languages2. URIs3. RDF4. Ontologien	<ol style="list-style-type: none">1. Einsatz des Semantic Web

Was ist überhaupt Semantik?



Weiterentwicklung des WWW



Definition



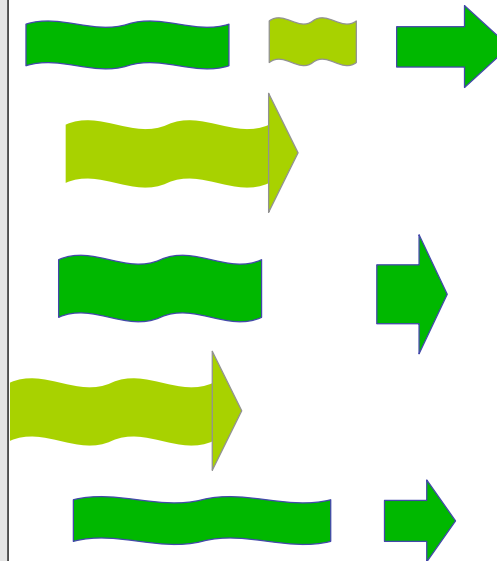
„Das Semantic Web ist ein Netz, welches eine Menge von Dokumenten beinhaltet. Des Weiteren **beschreibt** es **explizite Abhängigkeiten** zwischen Teilen des Semantic Webs und beinhaltet **semantische Informationen** die **für automatisierte Vorgänge** von Maschinen vorgesehen sind.“ (Quelle: SWAG, Semantic Web Agreement Group)

- Es gibt keine einheitliche Definitionen für das Semantic Web
- Diese beschreibt gut die Abhängigkeiten zwischen den Objekten
- Verweist auf die semantischen Informationen (Metadaten), die Automatisierung ermöglichen

Motivation für das Sem. Web

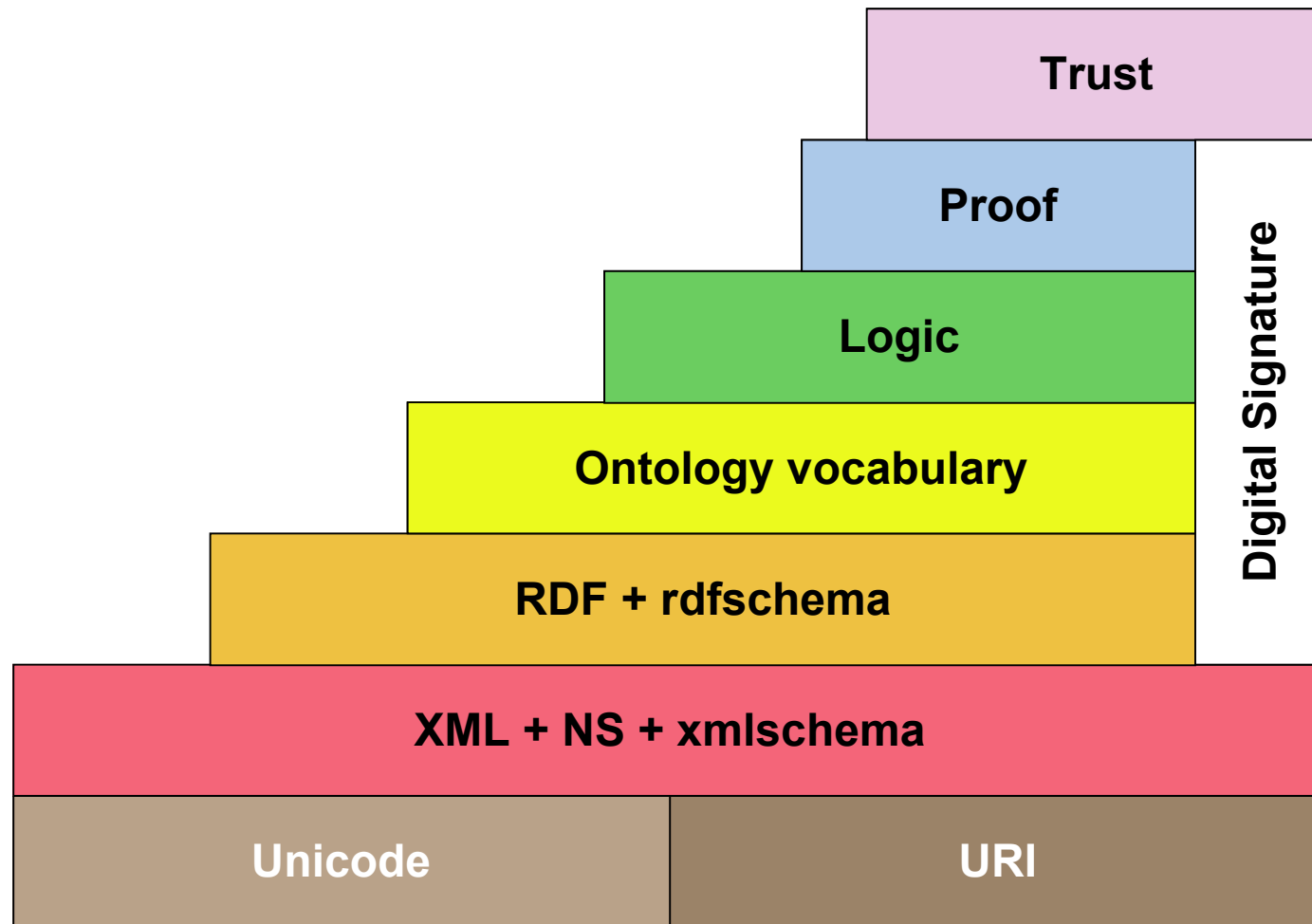
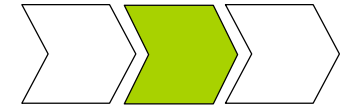


Ursprüngliche WWW Anwendungen	
1.	Maschine war nur für das Anzeigen von Inhalten zuständig
2.	Maschine verstand Inhalt nicht
3.	HTML als Auszeichnungssprache

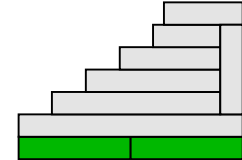
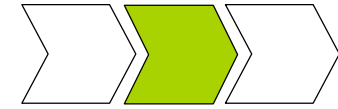


Moderne Anwendungen: E-Commerce...	
1.	Inhalte müssen von Maschine interpretiert werden (z.B.: „item price“, „sale offer“)
2.	Probleme z.B.: Homonyme, Synonyme automatisiert lösen
3.	XML und Dublin Core zur Erfassung von Metadaten

Technologische Schichten



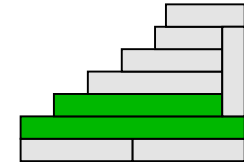
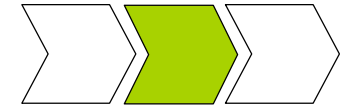
Identifizierung von Ressourcen



URI (Uniform Resource Identifier):

- Eindeutiger Bezeichner für Ressourcen
 - Einheitliches System
 - Jedes Subjekt kann URI bekommen
 - Organisationsformem:
 - zentral (z.B.: DNS)
 - dezentral: eventuell doppelte URIs möglich (in verschiedenen Domänen)
 - Ressource muss nicht direkt im Web zugänglich sein
- Semantic Web sieht vor, dass jede Ressource über einen URI identifizierbar ist

Metadaten für Maschinen



RDF vs. XML:

„Der Student mit dem Namen „Max Mustermann“ hat die Matrikelnummer „123456789“.

Darstellung in XML

```
<student name=„Max Mustermann“>
  <matrikelnummer>123456789</matrikelnummer>
</student>

<student>
  <matrikelnummer>123456789</matrikelnummer>
  <name>Max Mustermann</name>
</student>
```

Darstellung in RDF

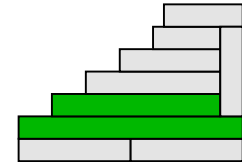
Subjekt:
http://www.ifi.lmu.de/mustermann_max

Prädikat:
<http://www.ifi.lmu.de/ontology#hatMatrNummer>

Objekt:
„123456789“



Serialisierung über XML



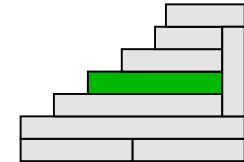
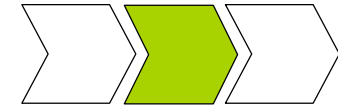
RDF/XML:

Vorteile:

- Standardisierte Speicherung
- Problemloser Austausch

```
<?xml version="1.0">
<rdf:RDF
  xmlns:ifins"http://ifi.lmu.de/ontology#"
  xmlns:rdf="http://www.w3c.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  <rdf:Description rdf:about="http://www.ifi.lmu.de/mustermann_max">
    <ifins:hatMatrNummer>123456789</ifins:hatMatrNummer>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Ontologien als Vokabular



Allgemeine Definition:

„Unter einer Ontologie versteht man in der Informatik im Bereich der Wissensrepräsentation ein formal definiertes System von Konzepten und Relationen (Spezifikation einer Konzeptualisierung). Zusätzlich enthalten Ontologien Inferenz- und Integritätsregeln.“ (Quelle: www.wikipedia.org)

Semantic Web spez. Definition:

Beschreibung der Konzepte und Relationen in einer Domäne. Baut auf einem Vokabular auf, welches sowohl von Menschen als auch von Maschinen verstanden wird. Ontologie besteht aus: Klassen, Beziehungen zwischen Klassen und Einschränkungen, was ausgedrückt werden kann. (Quelle: nach Norbert Eisinger, Reasoning Web, Springer (2005))

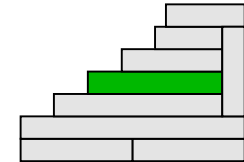
RDF Schema (RDFS):

- Sehr einfach
- Tripelschreibweise wie bei RDF
- Jedoch sehr wenig Freiraum für Nutzer

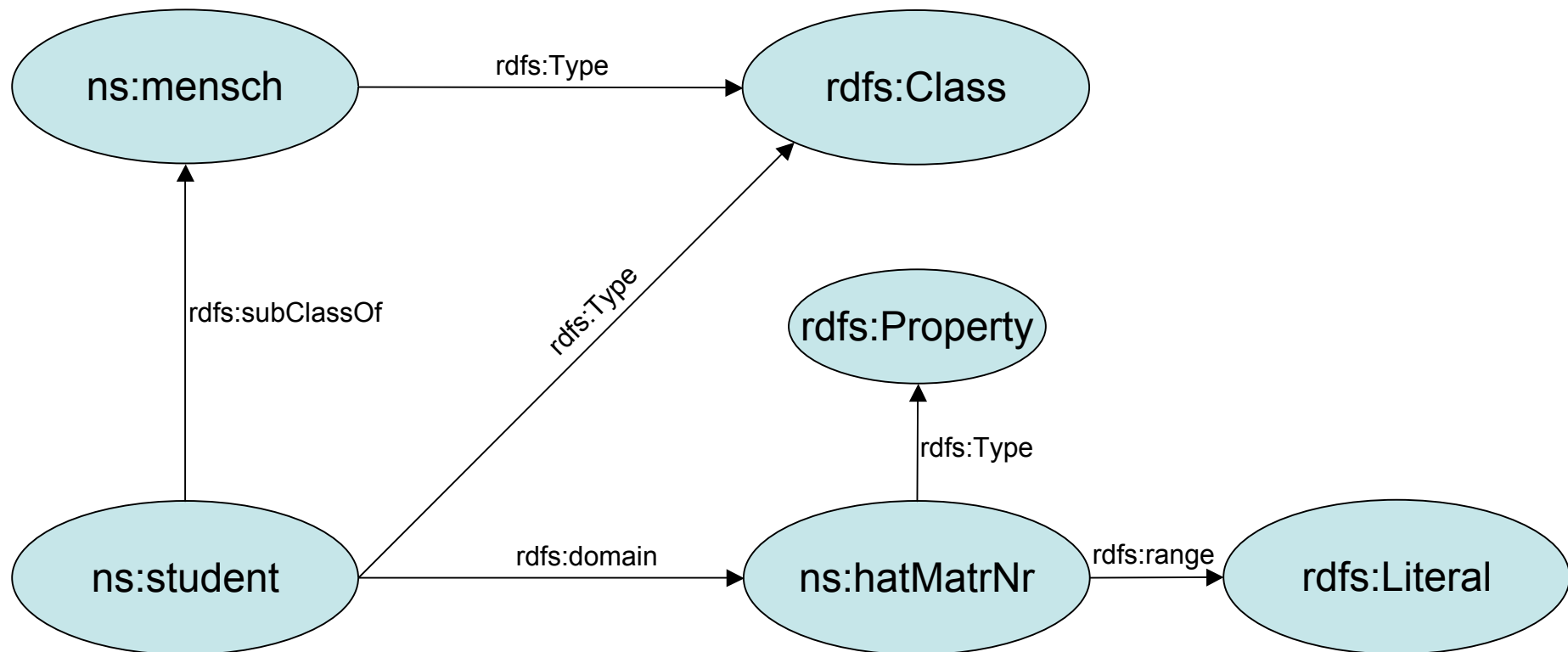
Web Ontology Language (OWL):

- Von W3C empfohlene Ontologie
- Mehrere Untergruppen
- Stark erweiterter Funktionsumfang gegenüber RDF

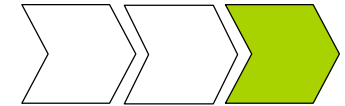
Beispielhafte Ontologie



RDFS Namespace (rdfs) und eigener Namespace (ns)



Semantic Web im Einsatz

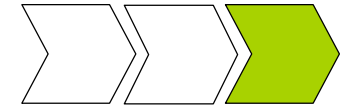


Erstellen von RDF Modellen mit JENA:

- Javabasiertes Editorenwerkzeug von HP namens Jena
- Erstellung von XML Dateien aus gegebenem RDF und umgekehrt
- Ermöglicht die Erstellung von Semantic Web Anwendungen

```
// Variablendefinitionen  
static String personURI = "http://somewhere/JohnSmith";  
static String fullName  = "John Smith";  
  
// Leeres Modell wird erzeugt  
Model model = ModelFactory.createDefaultModel();  
  
// Ressource wird erzeugt  
Resource johnSmith = model.createResource(personURI);  
  
// Eigenschaft wird zur Ressource hinzugefügt  
johnSmith.addProperty(VCARD.FN, fullName);
```

Semantic Web und Multimedia



- Struktureller Aufbau des Semantic Web auf Multimedia anwendbar
- Anwendung der Technologien auf MPEG-7:
 - RDF-Ontologie für MPEG-7
 - Verschiedenen Klassen für Multimedia Inhalte:
 - *Multimedia Content*
 - *Image*
 - *Video*
 - *Audio*
 - *Segmente...*

→ Ermöglicht effektiven Austausch und Indizierung von Multimediainhalten

Referenzen

1. Holzinger, A.: Basiswissen Multimedia. Vogel (2000)
2. Dr. Wolfgang Dostal, Mario Jeckle, D.I.M.B.Z.: Semantic web. Technical report, (www.objektspektrum.de)
3. Liliana Cabral, John Domingue, E.M.T.P.F.H.: Approaches to Semantic Web Services: an Overview and Comparison. Volume 2004. (The Semantic Web: Research and Applications (ESWS 2004))
4. Vladimir Geroimenko, C.C.E.: Visualizing the Semantic Web. Springer (2003)
5. V. Richard Benjamins, Pmpheu Casanovas, J.B.A.G.E.: Law and the SemanticWeb. Springer (2005)
6. W3C: RDF-Syntax: <http://www.w3.org/TR/PR-rdf-syntax/>. W3C (1999)
7. Henning, P.A.: Taschenbuch Multimedia. Fachbuchverlag Leipzig (2001)
8. P. Wittenburg, D.B.: Metadata overview and the semantic web. Technical report, (Max-Planck-Institute for Psycholinguistics Nijmegen)
9. Reif, D.I.G.: WEESA-Web Engineering for Semantic Web Applications. PhD thesis, Technische Universität Wien (2005)
10. Lassila, O.: Web metadata: A matter of semantics. Technical report, Nokia Research Center (1998)
11. Norbert Eisinger, J.M.E.: Reasoning Web. Springer (2005)
12. W3C: RDF-Schema: <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>. W3C (2004)
13. Dieter Fensel, Frank van Harmelen, I.H.D.L.M.P.F.P.S.: Oil: An ontology infrastructure for the semantic web. Technical report, (IEEE Intelligent Systems)
14. Stefan Decker, Frank von Harmelen, J.B.M.E.D.F.I.H.M.K.S.M.: The semantic web - on the respective roles of xml and rdf. Technical report, (Department of Computer Science, Stanford University, USA)
15. Research, H.L.S.W.: Jena Webseite: <http://jena.sourceforge.net/index.html>. (Sourceforge)
16. Research, H.L.S.W.: Semantic Web Labs von HP: <http://www.hpl.hp.com/semweb/index.htm>. (HP)
17. Hunter, J.: Adding multimedia to the semantic web - building an mpeg-7 ontology. Technical report, (University of Old, Australia)