

www.semantic-web-grundlagen.de

Webbasierte Informationssysteme

Lehrveranstaltung im WS10/11

Fang Wei
Michael Meier

Foliensatz: Sebastian Rudolph, Markus Krötzsch

Agenda

- Organisatorisches zur Vorlesung
- Was ist das "Semantic Web"?

Agenda

- Organisatorisches zur Vorlesung
- Was ist das "Semantic Web"?

Organisatorisches: Zeit und Ort

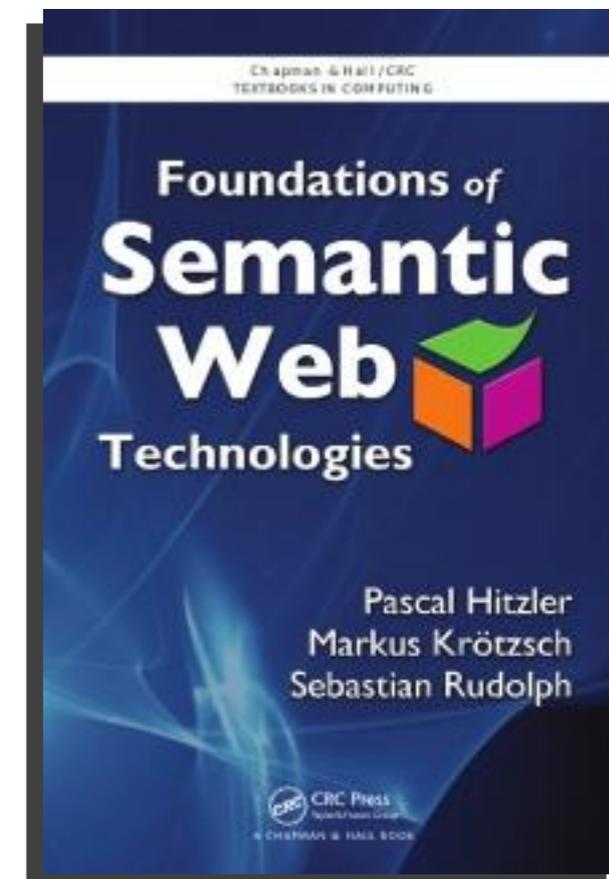
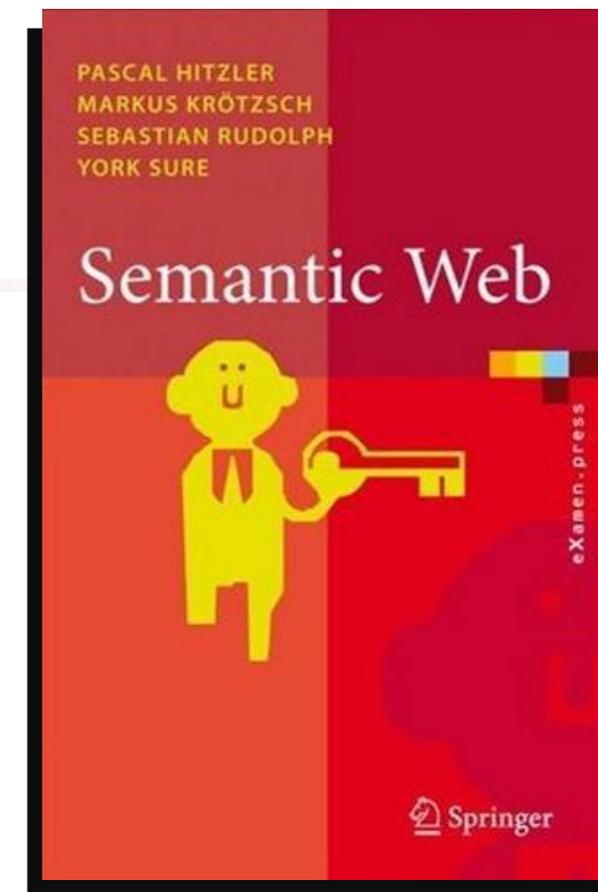
- Vorlesung: montags, 10-12 Uhr
- Übung: mittwochs, 14-16 Uhr
- Ort: Raum 00-006, Geb. 051
- Webseite mit aktuellen Infos:
<http://dbis.informatik.uni-freiburg.de/index.php?course=WS1011/Spezialvorlesung/Webbasierte+Informationssysteme/index.html>

Organisatorisches: Inhalt

Titel
Einleitung und XML
Einführung in RDF
RDF Schema
Logik – Grundlagen
Semantik von RDF(S)
OWL – Syntax und Intuition
OWL – Semantik und Reasoning
OWL 2
SPARQL – Syntax und Intuition
Semantik von SPARQL
Konjunktive Anfragen/Einführung Regelsprachen
Regeln für OWL
Ontology Engineering
Semantic Web – Anwendungen

Literatur

- Hitzler, Krötzsch, Rudolph, Sure
"Semantic Web. Grundlagen."
Springer-Verlag
- Hitzler, Krötzsch, Rudolph
"Foundations of Semantic Web
Technologies"
CRC Press



Agenda

- Organisatorisches zur Vorlesung
- Was ist das "Semantic Web"?

Das Web

- Das Web flankiert den Übergang von der Industrie- zur Informationsgesellschaft und bietet die Infrastruktur für eine neue Qualität des Umgangs mit Information

hinsichtlich Beschaffung
wie auch Bereitstellung.

- hohe Verfügbarkeit
- hohe Aktualität
- geringe Kosten



Das Web

- Kommerzialisierung in allen Größenordnungen

ebay Einloggen oder Neu anmelden

Kategorien ▾ Motors Express Shops

zurück Kategorie: Computer > Apple > MacBook / MacBook Pro > MacBook Pro 15"

Apple Macbook Pro 15" 2,33 GHZ!!!! glossy

Bieter oder Verkäufer dieses Artikels? [Einloggen](#) zur Statusabfrage

 [Größeres Bild](#)

Aktuelles Gebot: **EUR 1.450,00**

Ihr Maximalgebot: EUR [Bieten >](#)
(Geben Sie mindestens EUR 1.460,00 ein)

Angebotsende: **54 Minuten 18 Sekunden**
(23.10.07 17:48:17 MESZ)

Versandkosten: **EUR 12,00**
Versicherter Versand
Service nach: [Deutschland](#)

Versand nach: Weltweit

Artikelstandort: Hamburg, Deutschland

Übersicht: [36 Gebot\(e\)](#)

Höchstbietender: [m***](#) (23 ⭐) 

Weitere Möglichkeiten: [Diesen Artikel beobachten](#)

Lassen Sie sich benachrichtigen per [Instant Messenger](#)
[An einen Freund senden](#)

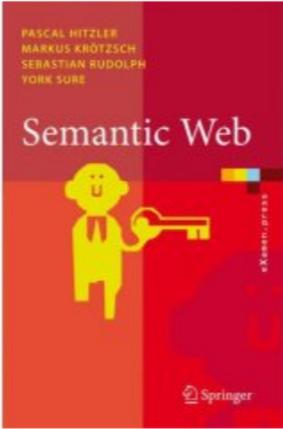
Angebots- und Zahlungsdetails: [Anzeigen](#)

amazon.de  WUNSCHZETTEL | [MEIN KONTO](#) | [HILFE](#) | [IMPRESSU](#)

HOME MEIN SHOP **BÜCHER** ENGLISH BOOKS ELEKTRONIK & FOTO MUSIK DVD KAUFEN & LEIHEN SOFTWARE GAMES KÜCHE, HAUS & GÄRTEN SPIELWAREN & KINDERWELT SPORT & FREIZEIT UHREN BABY **SCHUHE & HANDTASCHEN** ^{NEU}

ERWEITERTE SUCHE | STÖßERN | BESTSELLER | NEUHEITEN | HÖRBUCHER | TASCHENBÜCHER | FACHBÜCHER | PREIS-HITS | BÜCHER VERKAUFEN

Suche Bücher Neue Suche [LOS](#)

 [Größeres Bild](#)

Semantic Web. Grundlagen (eXamen.press) (Taschenbuch)
von [Pascal Hitzler](#) (Autor), [Markus Krötzsch](#) (Autor), [Sebastian Rudolph](#) (Autor), [York Sure](#) (Autor)

Preis: EUR 24,95 Kostenlose Lieferung. [Siehe Details.](#)

Verfügbarkeit: Dieser Artikel ist noch nicht erschienen. Reservieren Sie sich Ihr Exemplar jetzt und Sie erhalten es pünktlich zum Erscheinungstermin. Verkauf und Versand durch **Amazon.de**. Geschenkverpackung verfügbar. Zustellung durch **DHL**.

Noch 4 Tage bis zum Erscheinungstermin von **Harry Potter Band 7**. Sichern Sie sich jetzt **Ihr Exemplar mit Liefergarantie -- sonst geschenkt!**

Preis: EUR 24,95
Vorbestellbar
Verkauf und Versand durch **Amazon.de**

Menge:

[Jetzt vorbestellen](#)

oder
[Loggen Sie sich ein](#), um 1-Click® einzuschalten.

[Auf meinen Wunschzettel](#)

[Auf die Hochzeitsliste](#)

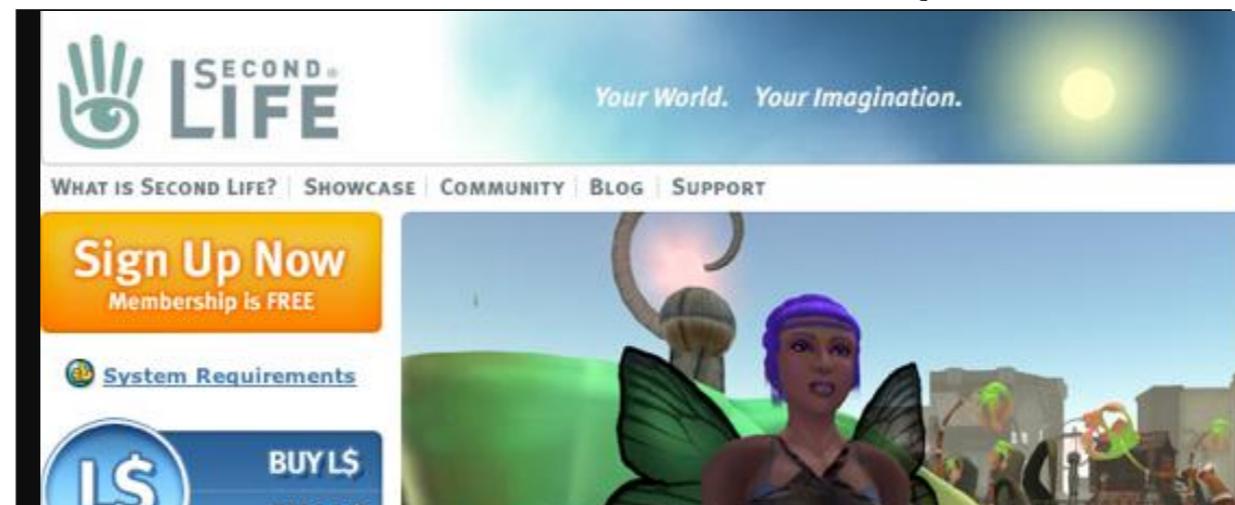
[Einem Freund weitersagen](#)

Sicher kaufen

1. **Sehen Sie sich das Bewertungsprofil des Verkäufers an**
Bewertungspunkte: 29 | 100% Positiv
[Bewertungskommentare lesen](#)
2. **Informieren Sie sich über den Käuferschutz**
Lesen Sie unsere [Tipps zum sicheren Kauf](#)

Das Web

- weitere Lebensbereiche werden "webisiert":
- Behörden, Verwaltung (eGovernment)
- Ausbildung (eLearning, eEducation)
- Sozialkontakte (Social-Networking-Plattformen, Partnerbörsen)
- Alltag?



Warum Semantic Web?

- **Exkurs: Syntax vs. Semantik**

- **Syntax**

(von grch. συνταξις – *Zusammenstellung, Satzbau*) steht für die (normative) Struktur von Daten, d.h. sie charakterisiert, was "wohlgeformte" Daten sind.

- **Semantik**

(grch. σημαντικός – *zum Zeichen gehörend*) steht für die Bedeutung von Daten, d.h. sie charakterisiert beispielsweise, welche inhaltliche Schlussfolgerungen sich ziehen lassen.

$$4+)=($$

syntaktisch falsch

--

$$3+4=12$$

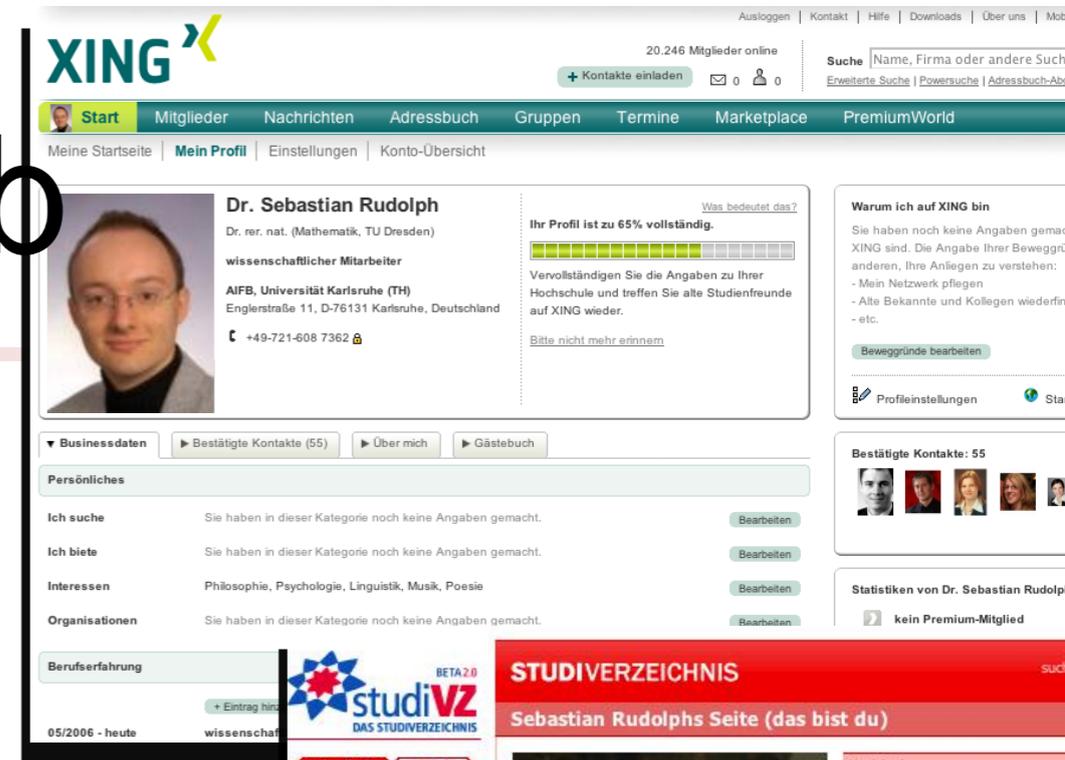
syntaktisch richtig
semantisch falsch

$$3+4=7$$

syntaktisch richtig
semantisch richtig

Probleme des Web

- Fülle an Informationen
- ausgerichtet auf Menschen als Endnutzer
- Erfassen der Bedeutung einer Webseite
- Unabhängig von konkreter Repräsentation
- Bilden von Zusammenhängen



Probleme des Web

- **Lokalisierung** von Information problematisch
- heutige Suchmaschinen gut, aber stichwortbasiert
- wünschenswert:
inhaltliche,
semantische Suche



Probleme des Web

- **Heterogenität** der vorhandenen Information auf verschiedensten Ebenen:
 - Zeichenkodierung (z.B. ASCII vs. Unicode)
 - verwendete natürliche Sprachen
 - Anordnung von Information auf Webseiten
- *Informationsintegration* aber stichwortbasiert
- wünschenswert: inhaltliche, *semantische Suche*

Semantic Web Technologies I & II: Intelligente Systeme im WWW

Winter 2007/08

Dozenten: PD Dr. Pascal Hitzler,
Dr. Sebastian Rudolph

Betreuer: M.Sc. Markus Krötzsch

Umfang:

2+1 SWS (Vorlesung+Übung),
4.5 Leistungspunkte

Zeit & Ort:

Vorlesung: wöchentlich Mittwoch 11:30 bis 13:00
Uhr in Raum 231 Geb. 11.40
erster Vorlesungstermin: 24.10.
Übung: 14tg. Montag 11:30 bis 13:00 Uhr in
Raum 231 Geb. 11.40
erste Übung: 05.11.



위키백과

우리 모두의 백과사전
둘러보기

- 대문
- 사용자 모임
- 요즘 화제
- 최근 바뀜
- 임의 문서로

문서 토론 편집 0

시맨틱 웹

위키백과 — 우리 모두의 백과사전

시맨틱 웹(Semantic Web)은 인터넷과 같은 분산환경에서 리소스(종종 화일, 서비스 등)에 대한 사의의 관계-의미 정보(Semantic Network)가 처리할 수 있는 형태로 표현하고, 이를 자동화된 기 처리하도록 하는 프레임워크이다.

Probleme des Web

- **implizites Wissen**, d.h. Informationen, sind nicht explizit spezifiziert, folgen aber aus der Kombination gegebener Daten
- formallogische Methoden erforderlich
- *automatisches Schlussfolgern*



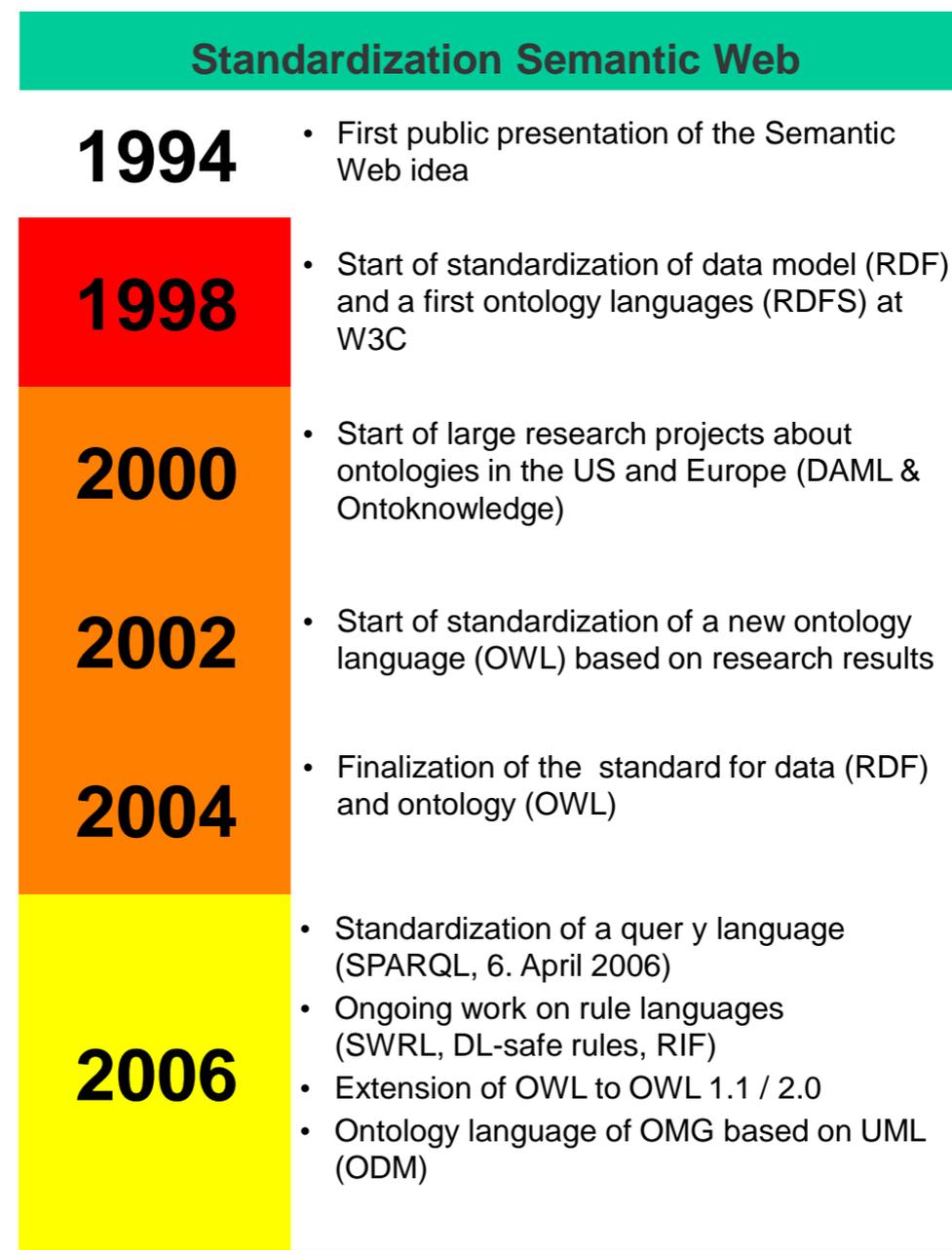
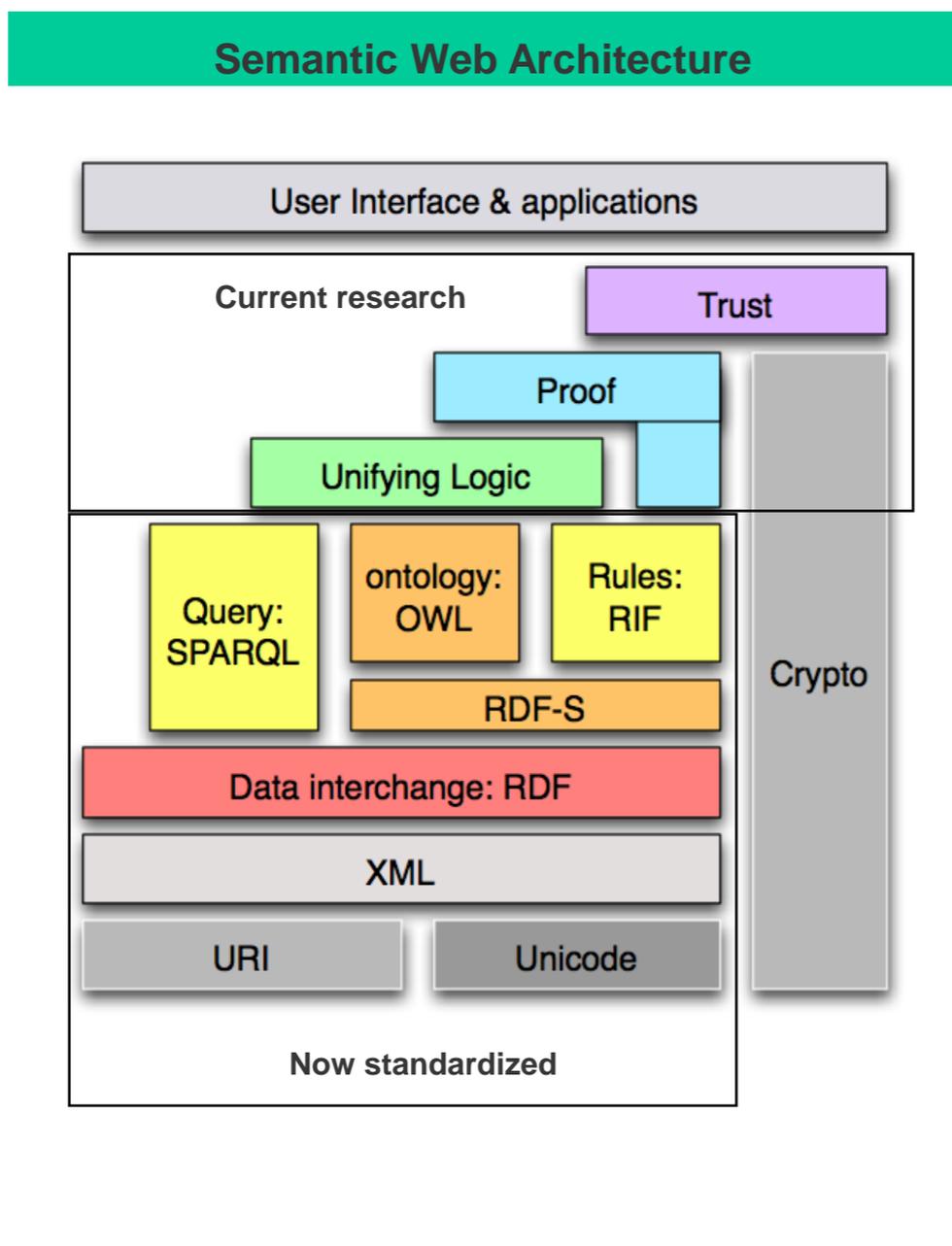
Probleme des Web

- Lösungsansätze:
 - I. Ad hoc: Verwendung von KI-Methoden zur Auswertung bestehender unstrukturierter Informationen im Web
 - II. A priori: Strukturierung der Web-Informationen zur Erleichterung der automatisierten Auswertung:
→ **Semantic Web**

Semantic Web - Zutaten

- Zwei essentielle Voraussetzungen zur Realisierung:
 1. offene Standards zur Beschreibung von Informationen
 - klar definiert
 - flexibel
 - erweiterbar
 2. Methoden zur Gewinnung von Informationen aus derlei Beschreibungen

Semantic Web - Standards



XML und URIs

Einleitung und XML

Einführung in RDF

RDF Schema

Logik - Grundlagen

Semantik von RDF(S)

OWL - Syntax und Intuition

OWL - Semantik und Reasoning

OWL 2

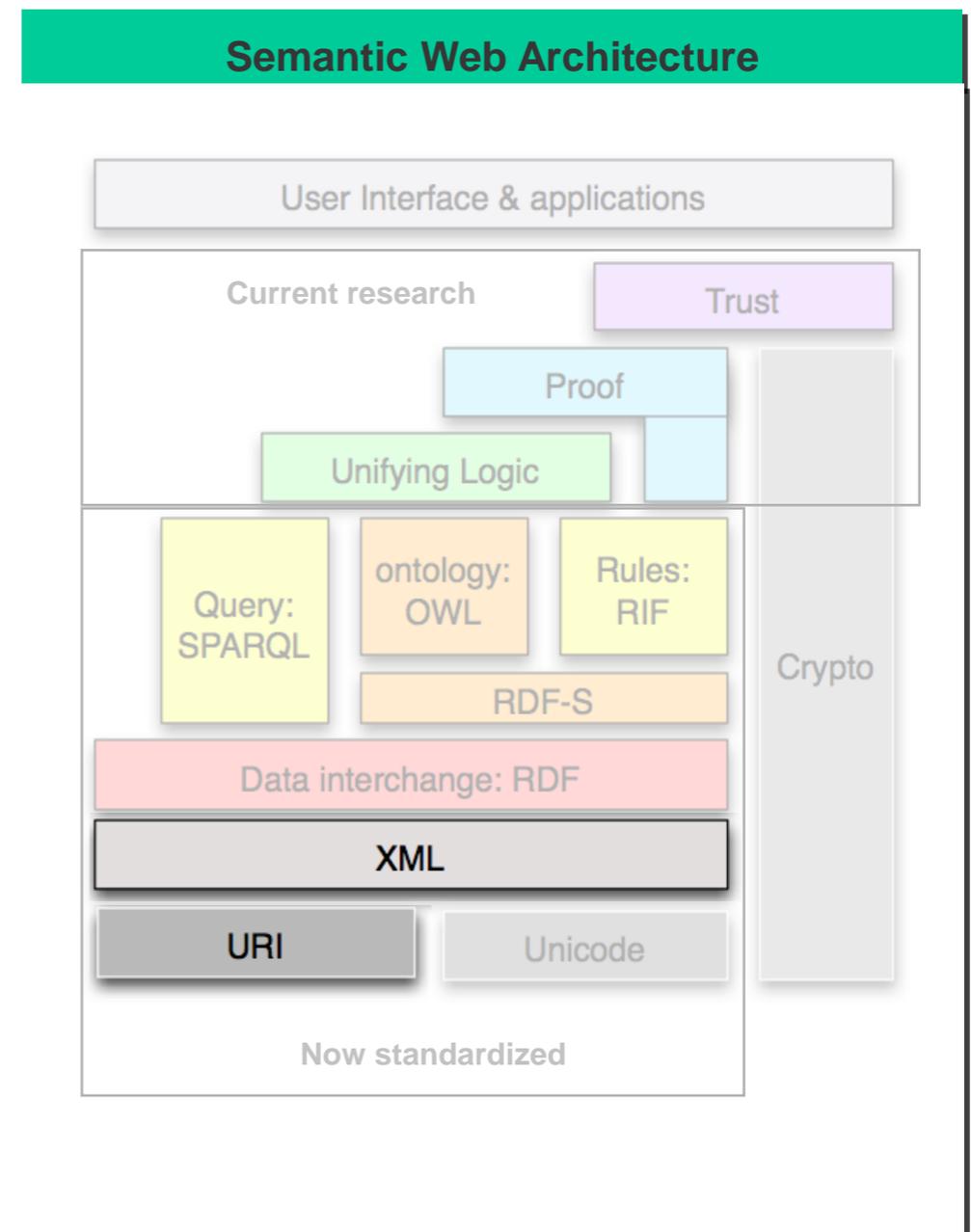
SPARQL - Syntax und Intuition

Konjunktive Anfragen / Einführung Regelsprachen

Regeln für OWL

Ontology Engineering

Semantic Web - Anwendungen



Agenda

- XML - Motivation/Idee
- XML - Syntax
- URIs
- Namensräume

Agenda

- XML - Motivation/Idee
- XML - Syntax
- URIs
- Namensräume

Annotation mit Markupsprachen

- Grundidee des Markup: versehen von (unstrukturiertem) Text mit zusätzlicher Information (bzw. Struktur)
- synonym: *auszeichnen*, auch: *annotieren* von Text
- Text = Daten
Zusatzinformation = *Metadaten*

Annotation mit Markupsprachen

- häufige Markup-Strategie: Einschließen des zu annotierenden Textes in sogenannte *tags* (engl.: Etikett, Schild):

<Tag-Bezeichner>... Text ...</Tag-Bezeichner>

öffnendes Tag

schließendes Tag

- Zusatzinformation wird von verarbeitenden Programmen gelesen und interpretiert

Annotation mit Markupssprachen

- prominentestes Beispiel: HTML
tags kodieren Darstellungsinformationen:
`<i>Dieses Buch</i> hat den Titel Semantic Web Grundlagen.`
- Darstellung im Browser:
Dieses Buch hat den Titel **Semantic Web Grundlagen**.
- Strategie auch geeignet zur inhaltlichen
Annotation, z.B.:
`<Buch>Dieses Buch</Buch> hat den Titel <Titel>Semantic Web
Grundlagen</Titel>.`

Annotation mit Markupsprachen

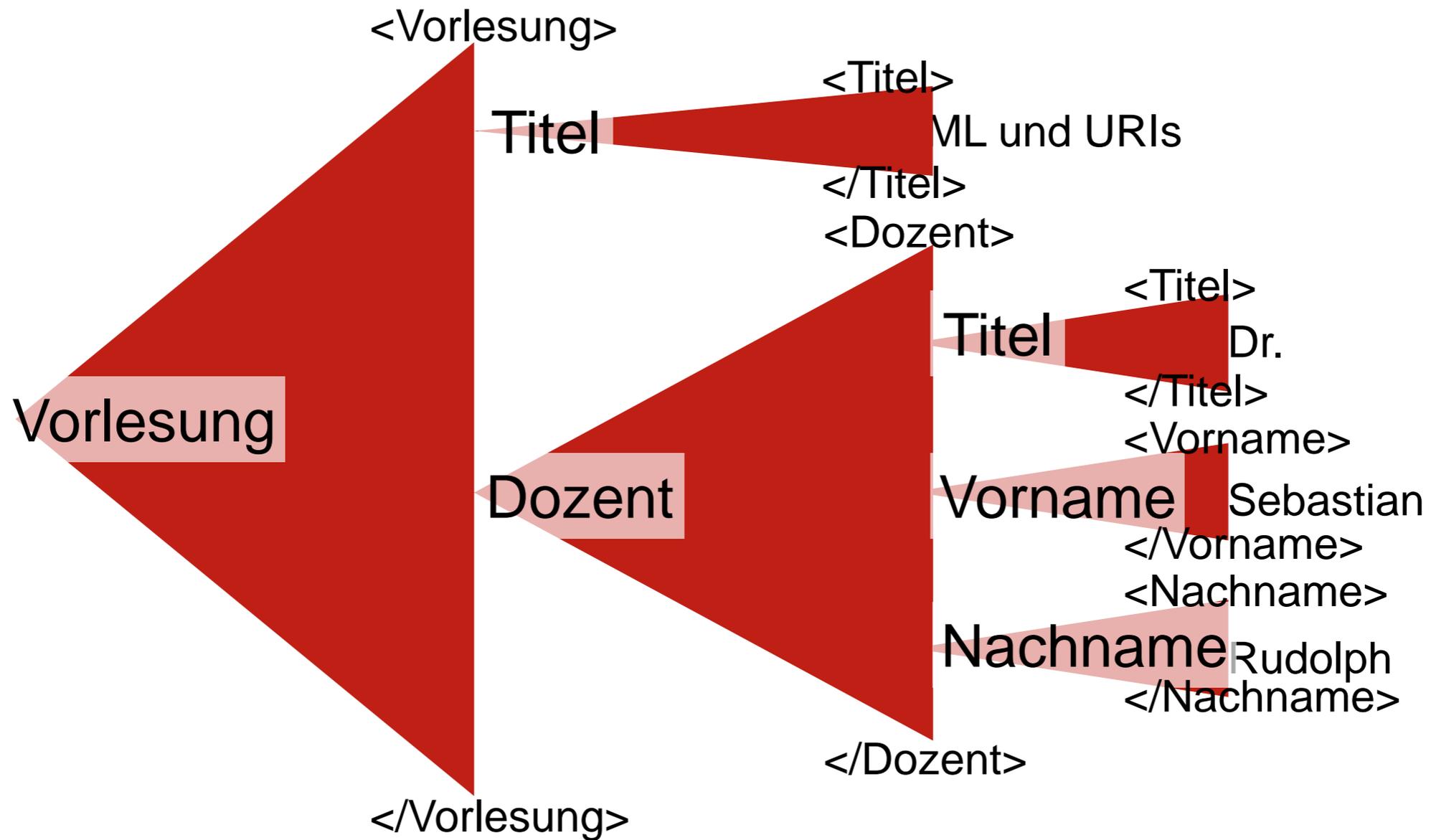
- Verschachtelung von Tags erlaubt:

```

<Vorlesung>
  <Titel>
    XML und URIs
  </Titel>
  <Dozent>
    <Titel>
      Dr.
    </Titel>
    <Vorname>
      Sebastian
    </Vorname>
    <Nachname>
      Rudolph
    </Nachname>
  </Dozent>
</Vorlesung>
  <Titel>
    XML und URIs
  </Titel>
  <Dozent>
    <Titel>
      Dr.
    </Titel>
    <Vorname>
      Sebastian
    </Vorname>
    <Nachname>
      Rudolph
    </Nachname>
  </Dozent>

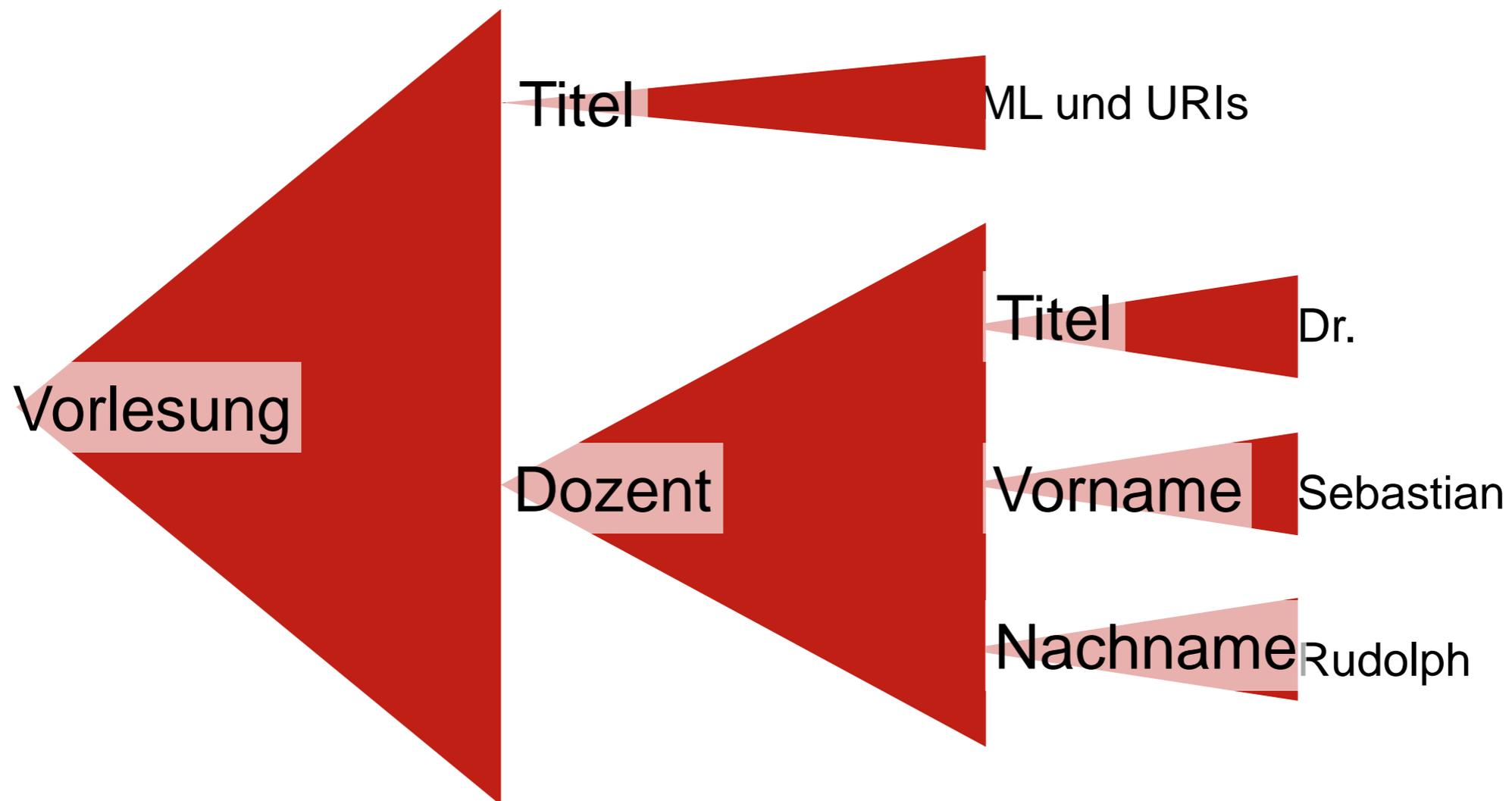
```

Annotation mit Markupsprachen



Annotation mit Markup Sprachen

- Baumstruktur



Agenda

- XML - Motivation/Idee
- XML - Syntax
- URIs
- Namensräume

XML



- eXtensible Markup Language
- Ursprung: strukturierter Text (HTML4.0 □ XML □ SGML)
- Web-Standard (W3C) zum Datenaustausch:
 - Ein- und Ausgabedaten von Anwendungen können mittels XML beschrieben werden
 - Industrie muss sich nur noch auf standardisierte Beschreibung (= Vokabular) einigen
- Komplementärsprache zu HTML:
 - HTML beschreibt die Präsentation
 - XML beschreibt den Inhalt
- Datenbank-Sichtweise: XML als Datenmodell für semistrukturierte Daten

XML-Syntax (1) Präambel

- XML-Dokument ist Textdokument
- beginnt mit Deklaration, die Versionsnummer des verwendeten Standards und optional die Zeichenkodierung enthält, z.B.:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
```

XML-Syntax (2) – XML-Element



- XML-Element (engl. element):
 - Beschreibung eines Objekts, die durch passende Markierungen (tags) geklammert ist
 - Inhalt eines Elements: Text und/oder weitere Elemente (beliebige Schachtelung möglich)
 - Leere Elemente: `<year></year>` kurz: `<year/>`
 - "äußerstes" Element heißt Wurzelement (nur eines pro XML-Dokument)



XML-Syntax (3) – XML-Attribut

AIFB 

- XML-Attribut (engl. attribute):
 - Name-Zeichenkettenwert-Paar in Start- oder selbstschließendem Tag
 - Assoziiert mit einem Element
 - Alternative Möglichkeit, Daten zu beschreiben

Attribut `email`



```
<author email="sab@abc.com">  
  <firstname> Serge </firstname>  
  <lastname> Abiteboul </lastname>  
</author>
```

Weitere denkbare Beschreibung derselben Daten:

```
<author firstname="Serge" lastname="Abiteboul"
```

```
email="sab@abc.com"/>
```

XML vs. HTML



- HTML: festes Vokabular (Menge von tags) und Semantik (die Darstellung von Text)
- XML: freie Bezeichner zur Beschreibung von anwendungsspezifischer Syntax und Semantik
- $XML \subset SGML$

```

<h1> Bib </h1>

          <p>
    <i> Foundations of
Databases </i>
    Serge Abiteboul
    <br > Addison Wesley,
1997
          <p>
          ...
  
```

HTML

```

<Bib id="o1">
  <paper id="o12">
    <title> Foundations of Databases
    </title>
    <author>
      <firstname> Serge </firstname>
      <lastname> Abiteboul </lastname>
    </author>
    <year> 1997 </year>
    <publisher> Addison Wesley
    </publisher>
  </paper>
</Bib>
  
```

XML

Agenda

- XML - Motivation/Idee
- XML - Syntax
- URIs
- Namensräume

URIs - Idee

- URI = Uniform Resource Identifier
- dienen zur weltweit eindeutigen Bezeichnung von Ressourcen
- Ressource kann jedes Objekt sein, was (im Kontext der gegebenen Anwendung) eine klare Identität besitzt (z.B. Bücher, Orte, Menschen, Verlage, Beziehungen zwischen diesen Dingen, abstrakte Konzepte usw.)
- in bestimmten Domänen ähnliches bereits realisiert: ISBN für Bücher

URIs - Syntax

- Erweiterung des URL-Konzeptes; nicht jede URI bezeichnet aber ein Webdokument (umgekehrt wird als URI für Webdokumente häufig deren URL verwendet)
- Beginnt mit dem sogenannten URI-Schema das durch ":" vom nachfolgenden Teil getrennt ist (z.B.: http, ftp, mailto)
- häufig hierarchisch aufgebaut

Selbstdefinierte URIs

- nötig, wenn für eine Ressource (noch) keine URI existiert (bzw. bekannt ist)
- Strategie zur Vermeidung von (ungewollten) Überschneidungen:
Nutzung von http-URIs einer eigenen Webseite
- ermöglicht auch Ablegen einer Dokumentation zur URI an dieser Stelle

Beschreibendes vs. Beschriebenes

- Trennung von URI für Ressource und deren Dokumentation durch URI-Referenzen (durch "#" angehängte Fragmente) oder content negotiation
- z.B.: als URI für Shakespeares "Othello"
<http://de.wikipedia.org/wiki/Othello>
nicht geeignet, besser
<http://de.wikipedia.org/wiki/Othello#URI>

Agenda

- XML - Motivation/Idee
- XML - Syntax
- URIs
- Namensräume

XML-Namensräume: Motivation



- XML-Dokumente besitzen Element- und Attributnamen (“Markup Vocabulary”) mit allgemeiner Gültigkeit
- Eine XML-Anwendung basiert auf allgemeiner Interpretation dieser Namen
- Ein XML-Dokument soll Markup-Vokabular aus mehreren ‘Dictionaries’ enthalten können. (Erinnerung: XML-Dokument muss keine DTD haben.)
- Namespaces zur Vermeidung von Namenskonflikten.

XML-Namensräume



- XML Namespaces sind ähnlich zu Modul-Konzepten in Programmiersprachen
- Disambiguierung von Tag-Namen durch Verwendung unterschiedlicher “Prefixe”
- Ein Prefix wird vom lokalen Namen separiert durch ein “:”, so entstehen prefix:name Tags
- Namespace-Bindungen werden von manchen Werkzeugen ignoriert, sog. “flache Namespaces”

Namensraum-Bindungen



- Prefixe werden belegt mit Namespace URIs, indem ein Attribut `xmlns:prefix` bei dem relevanten Element oder einem seiner Vorgängerelemente eingefügt wird: `prefix:name1, ..., prefix:namen`
- Der Wert des `xmlns:prefix`-Attributes ist eine URI, welche (für XML Schemata) auf eine Beschreibung auf eine Beschreibung der Namespace Syntax verweisen kann aber nicht muss
- Ein Element kann Bindings nutzen für mehrere (unterschiedliche) Namespaces durch Verwendung separater Attribute `xmlns:prefix1, ..., xmlns:prefixm`

Beispiel: Ohne Namensräume



```
<Vorlesung>
  <Titel>
    XML und URIs
  </Titel>
  <Dozent>
    <Titel>
      Dr.
    </Titel>
    <Vorname>
      Sebastian
    </Vorname>
    <Nachname>
      Rudolph
    </Nachname>
  </Dozent>
</Vorlesung>
```

Titel ist
mehrdeutig
verwendeter
TagName

Zwei verschiedene Namensräume



```

<Vorlesung xmlns:lv="http://www.semantic-web-Grundlagen/Lehrveranstaltungen"
           xmlns:person="http://www.semantic-web-Grundlagen/Person" >
  <lv:Titel>
    XML und URIs
  </lv:Titel>
  <lv:Dozent>
    <person:Titel>
      Dr.
    </person:Titel>
    <person:Vorname>
      Sebastian
    </person:Vorname>
    <person:Nachname>
      Rudolph
    </person:Nachname>
  </lv:Dozent>
</lv:Vorlesung>

```

Titel wurde disambiguiert durch Verwendung der Prefixe lv und person