

SEMANTIC WEB TECHNOLOGIES I

Lehrveranstaltung im WS11/12

Dr. Elena Simperl

PD Dr. Sebastian Rudolph

M.Sc. Anees ul Mehdi

AGENDA



- Vorstellung der Dozenten
- Organisatorisches zur Vorlesung
- Was ist das "Semantic Web"?
- "Semantic Karlsruhe"

AGENDA



- **Vorstellung der Dozenten**
- Organisatorisches zur Vorlesung
- Was ist das "Semantic Web"?
- "Semantic Karlsruhe"

VORSTELLUNG DER DOZENTEN



Dr. Elena Simperl

- Diplom (Informatik) an der TU München
- Promotion (Informatik) an der FU Berlin



Dr. Sebastian Rudolph

- Staatsexamen (Lehramt) an der TU Dresden
- Promotion (Mathematik) am Institut für Algebra an der TU Dresden



M.Sc. Anees ul Mehdi

- Master (Informatik) am International Center for Computational Logic an der TU Dresden

AGENDA

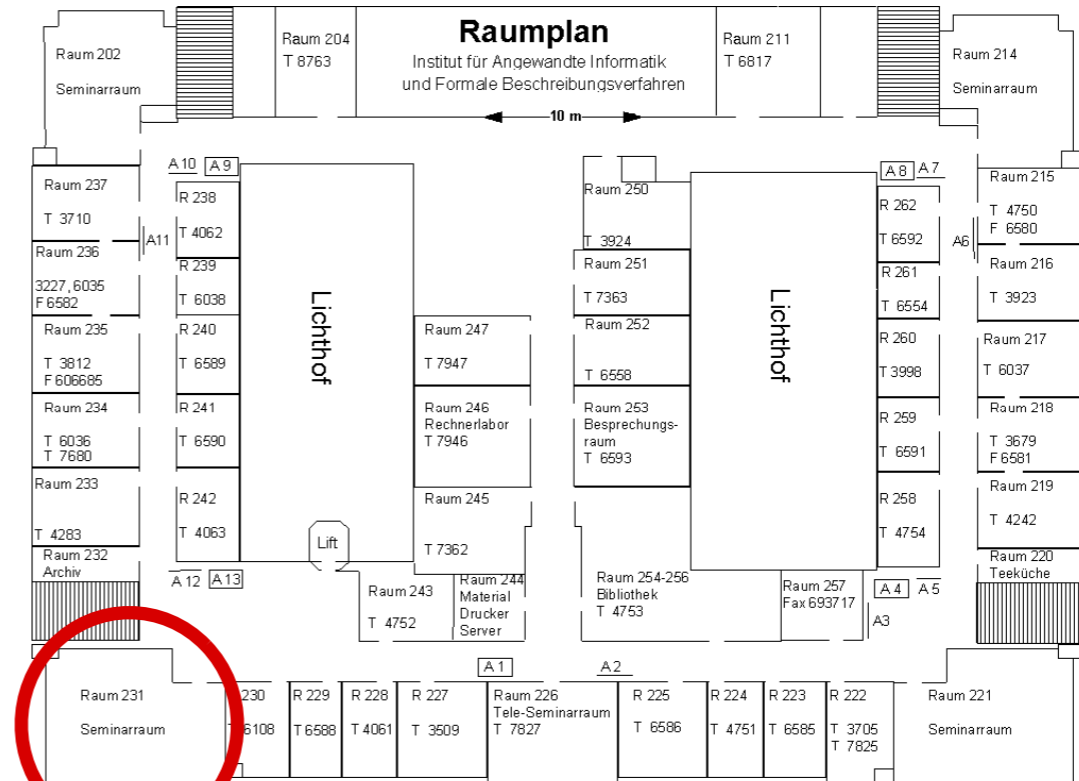
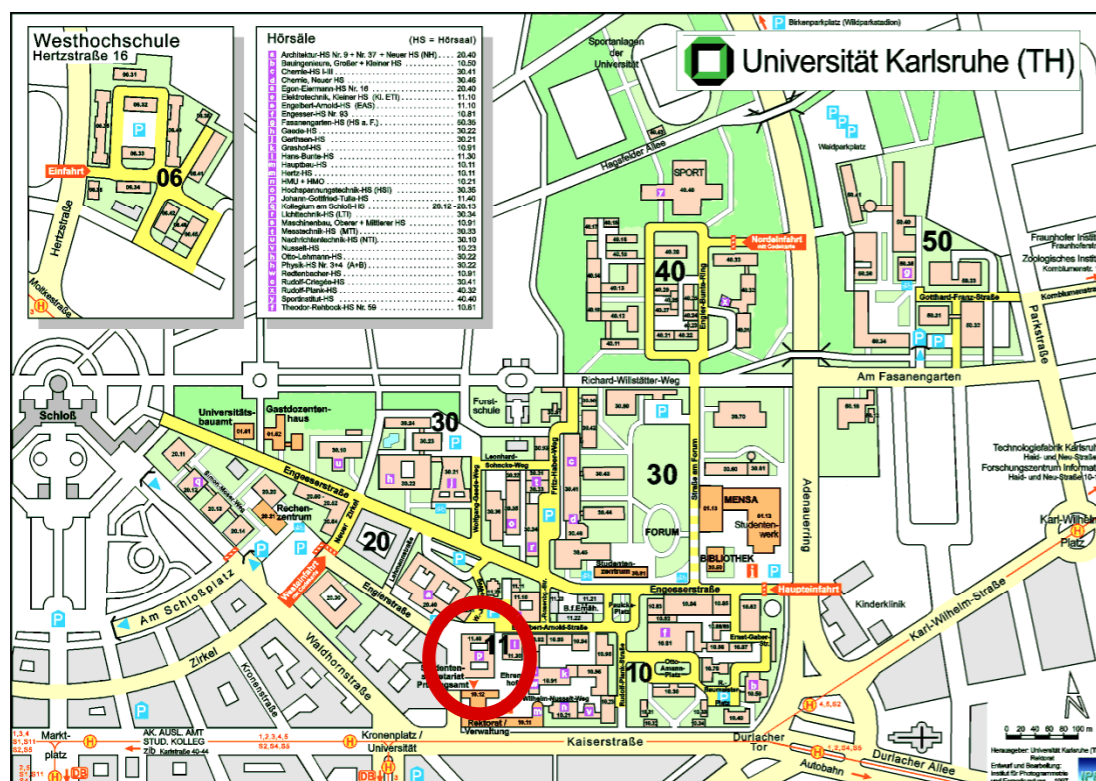


- Vorstellung der Dozenten
- **Organisatorisches zur Vorlesung**
- Was ist das "Semantic Web"?
- "Semantic Karlsruhe"

ORGANISATORISCHES: ZEIT UND ORT



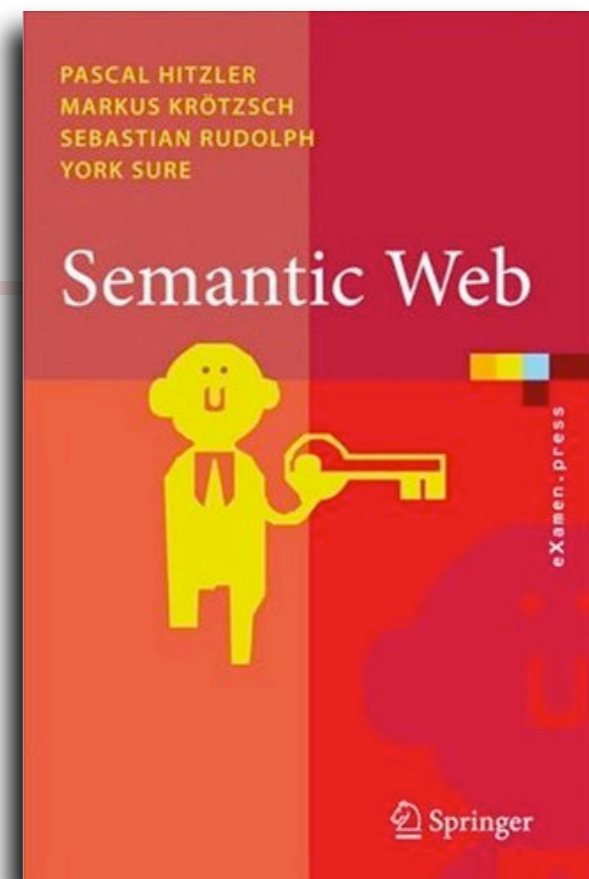
- Vorlesung: mittwochs, 11:30 - 13:00
(manchmal auch montags)
- Übung: montags, 9:45 - 11:15
- Ort: Raum 231, Geb. 11.40
- Webseite mit aktuellen Infos:
http://www.semantic-web-grundlagen.de/wiki/SWebT1_WS11/12



LITERATUR



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



AGENDA



- Vorstellung der Dozenten
- Organisatorisches zur Vorlesung
- **Was ist das "Semantic Web"?**
- "Semantic Karlsruhe"

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



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 | IMPRESSUM

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

ERWEITERTE SUCHE | STÖBERN | BESTSELLER | NEUHEITEN | Hörbücher | Taschenbücher | Fachbücher | Preis-Hits | Bücher verkaufen

Suche



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**.

Preis: EUR 24,95
Vorbestellbar
Verkauf und Versand durch **Amazon.de**
Menge:
oder
[Loggen Sie sich ein](#), um 1-Click® einzuschalten.

[Auf meinen Wunschzettel](#)
[Auf die Hochzeitsliste](#)
[Einem Freund weitersagen](#)

[Größeres Bild](#)
[Verleger: So können Kunden in diesem Buch suchen.](#)
[Bewerten](#)
[Frage](#)
[Zu meinen bevorzugten Verkäufern hinzufügen](#)
[Andere Artikel des Verkäufers](#)

Sicher kaufen

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

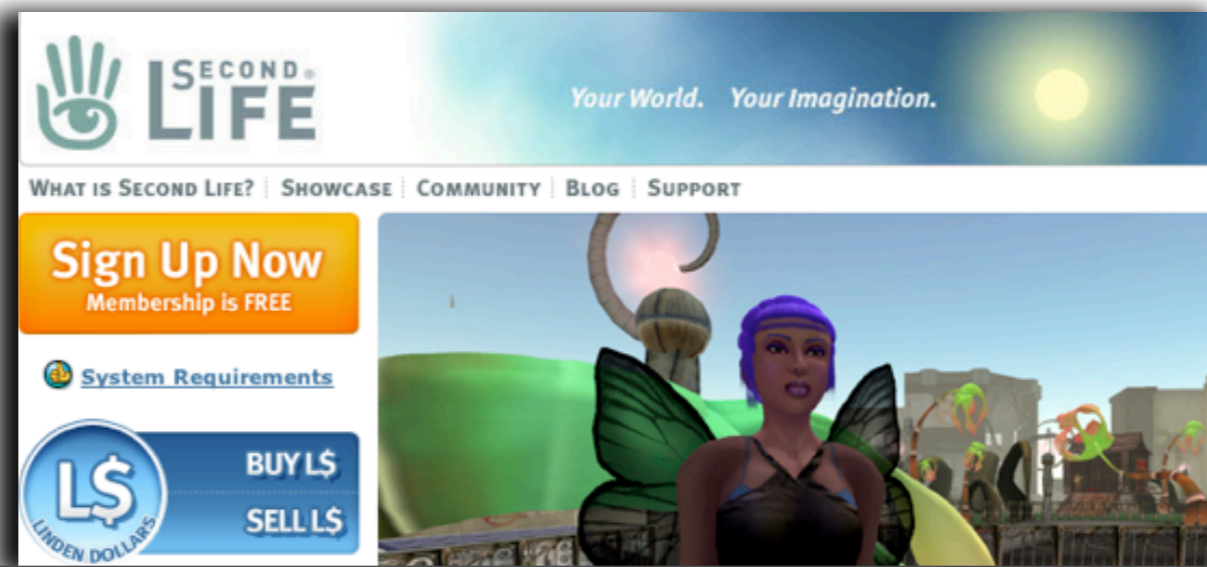
Noch 4 Tage bis zum Erscheinungstermin von [Harry Potter Band 7](#). Sichern Sie sich jetzt [Ihr Exemplar](#) mit [Liefergarantie -- sonst geschenkt!](#)

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*

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

로그인 /

문서 토론 편집 0

시맨틱 웹

위키백과 — 우리 모두의 백과사전

시맨틱 웹(Semantic Web)은 인터넷과 같은 분산환경에서 리소스 간의 관계-의미 정보(Semantic Information)를 기계(컴퓨터)가 처리할 수 있는 형태로 표현하는 기술이다.

위키백과
우리 모두의 백과사전 둘러보기

- [대문](#)
- [사용자 모임](#)
- [오류 화제](#)

PROBLEME DES WEB



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

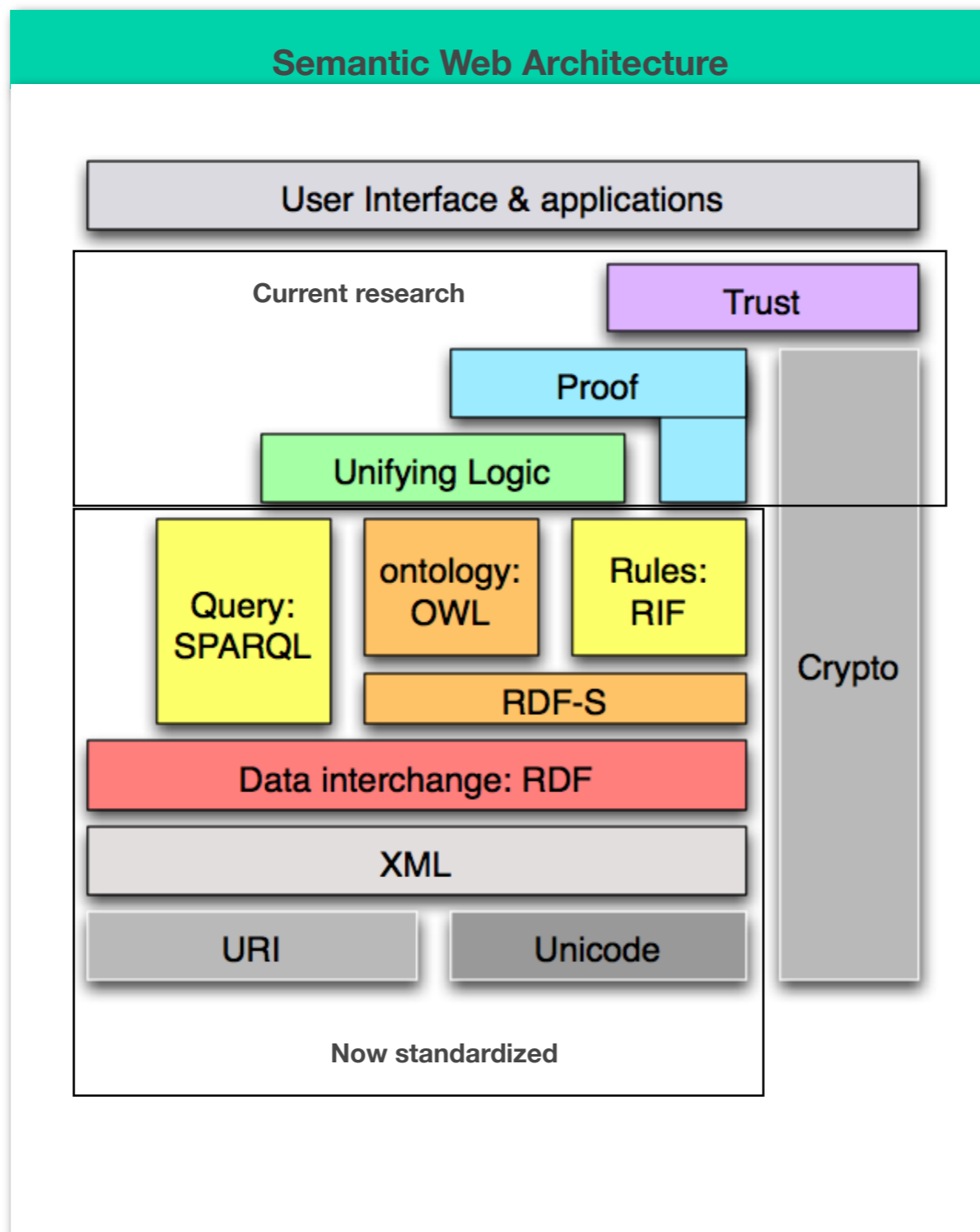
SEMANTIC WEB - ZUTATEN



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



AGENDA



- Vorstellung der Dozenten
- Organisatorisches zur Vorlesung
- Was ist das "Semantic Web"?
- **"Semantic Karlsruhe"**

XML UND URIs

Dr. Sebastian Rudolph

XML und URIs

Einleitung und XML

RDF Schema

Logik – Grundlagen

Semantik von RDF(S)

SPARQL – Syntax und Intuition

Semantik von SPARQL

OWL – Syntax und Intuition I

OWL – Syntax und Intuition II

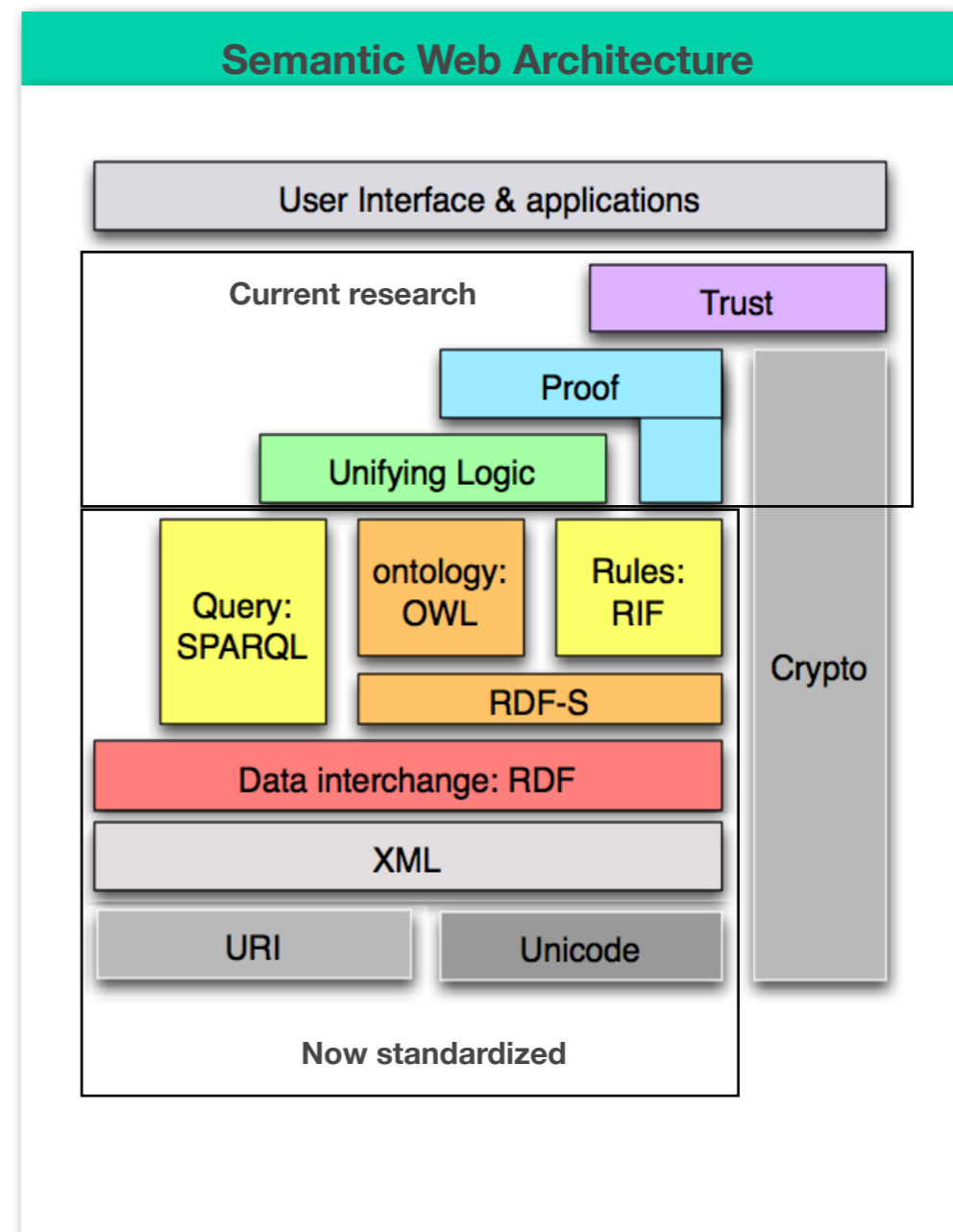
OWL – Semantik und Reasoning

Ontology Engineering

Linked Data

Konjunktive Anfragen und Regelsprachen

Applications



XML UND URIs

Dr. Sebastian Rudolph

XML und URIs

Einleitung und XML

RDF Schema

Logik – Grundlagen

Semantik von RDF(S)

SPARQL – Syntax und Intuition

Semantik von SPARQL

OWL – Syntax und Intuition I

OWL – Syntax und Intuition II

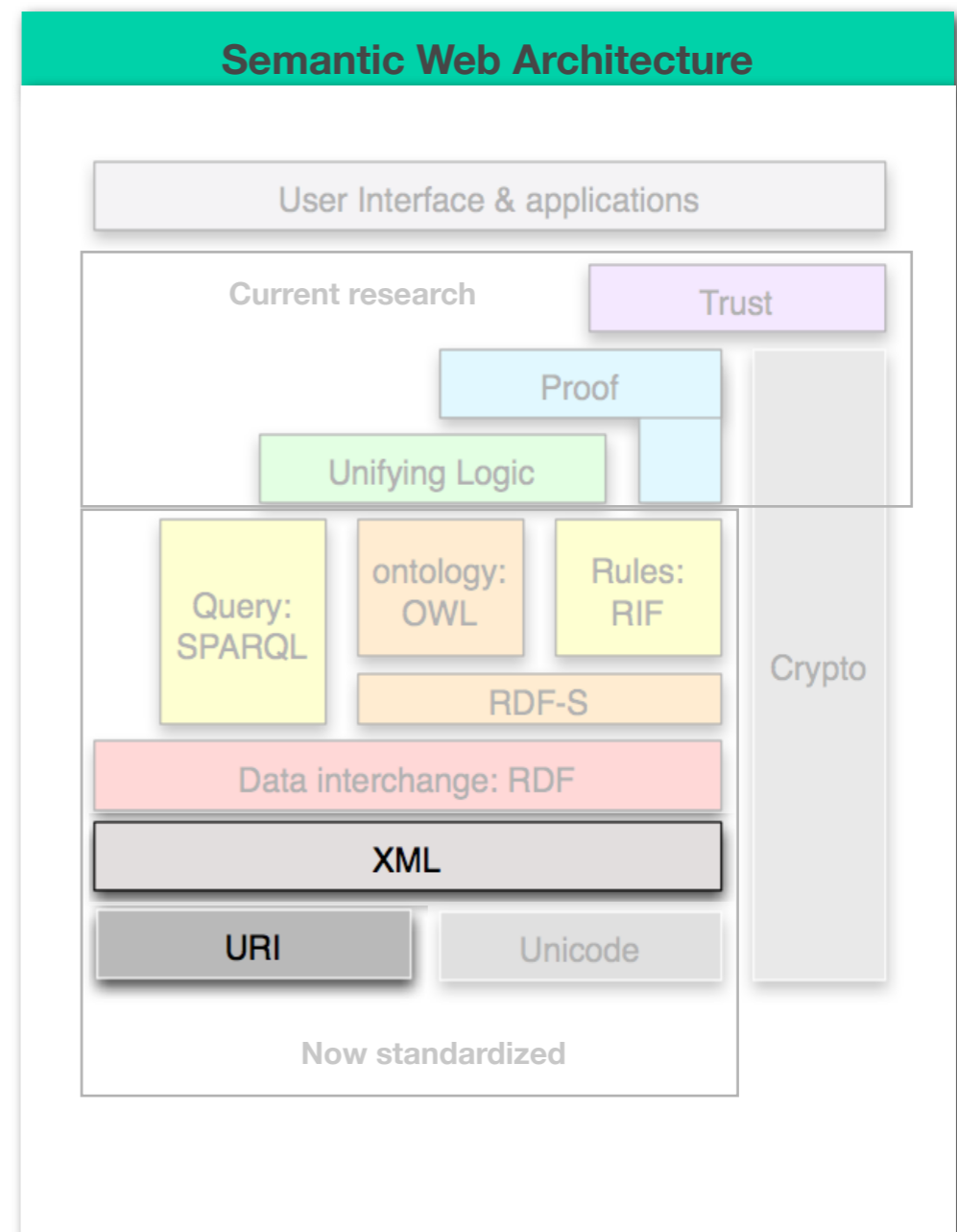
OWL – Semantik und Reasoning

Ontology Engineering

Linked Data

Konjunktive Anfragen und Regelsprachen

Applications



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>
<i>öffnendes Tag</i>		<i>schließendes Tag</i>
- Zusatzinformation wird von verarbeitenden Programmen gelesen und interpretiert

ANNOTATION MIT MARKUPSPRACHEN



- 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>
```

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>
```

ANNOTATION MIT MARKUPSPRACHEN



<Vorlesung>

<Titel>

XML und URIs

</Titel>

<Dozent>

<Titel>

Dr.

</Titel>

<Vorname>

Sebastian

</Vorname>

<Nachname>

Rudolph

</Nachname>

</Dozent>

</Vorlesung>

ANNOTATION MIT MARKUPSPRACHEN



Vorlesung

```
<Titel>  
  XML und URIs  
</Titel>  
<Dozent>
```

```
<Titel>  
  Dr.  
</Titel>  
<Vorname>  
  Sebastian  
</Vorname>  
<Nachname>  
  Rudolph  
</Nachname>
```

```
</Dozent>
```

ANNOTATION MIT MARKUPSPRACHEN



Vorlesung

Titel

XML und URIs

<Dozent>

<Titel>

Dr.

</Titel>

<Vorname>

Sebastian

</Vorname>

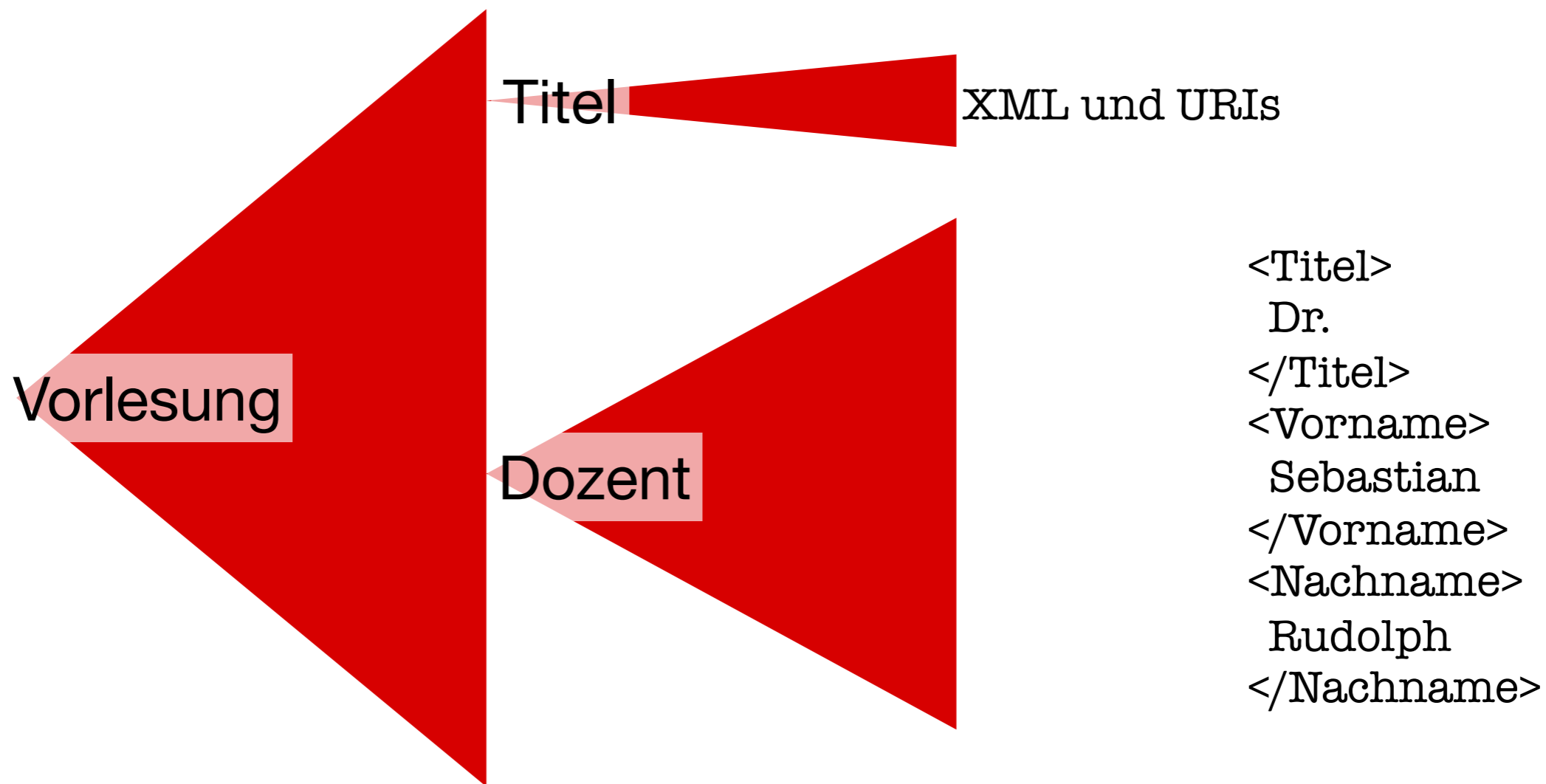
<Nachname>

Rudolph

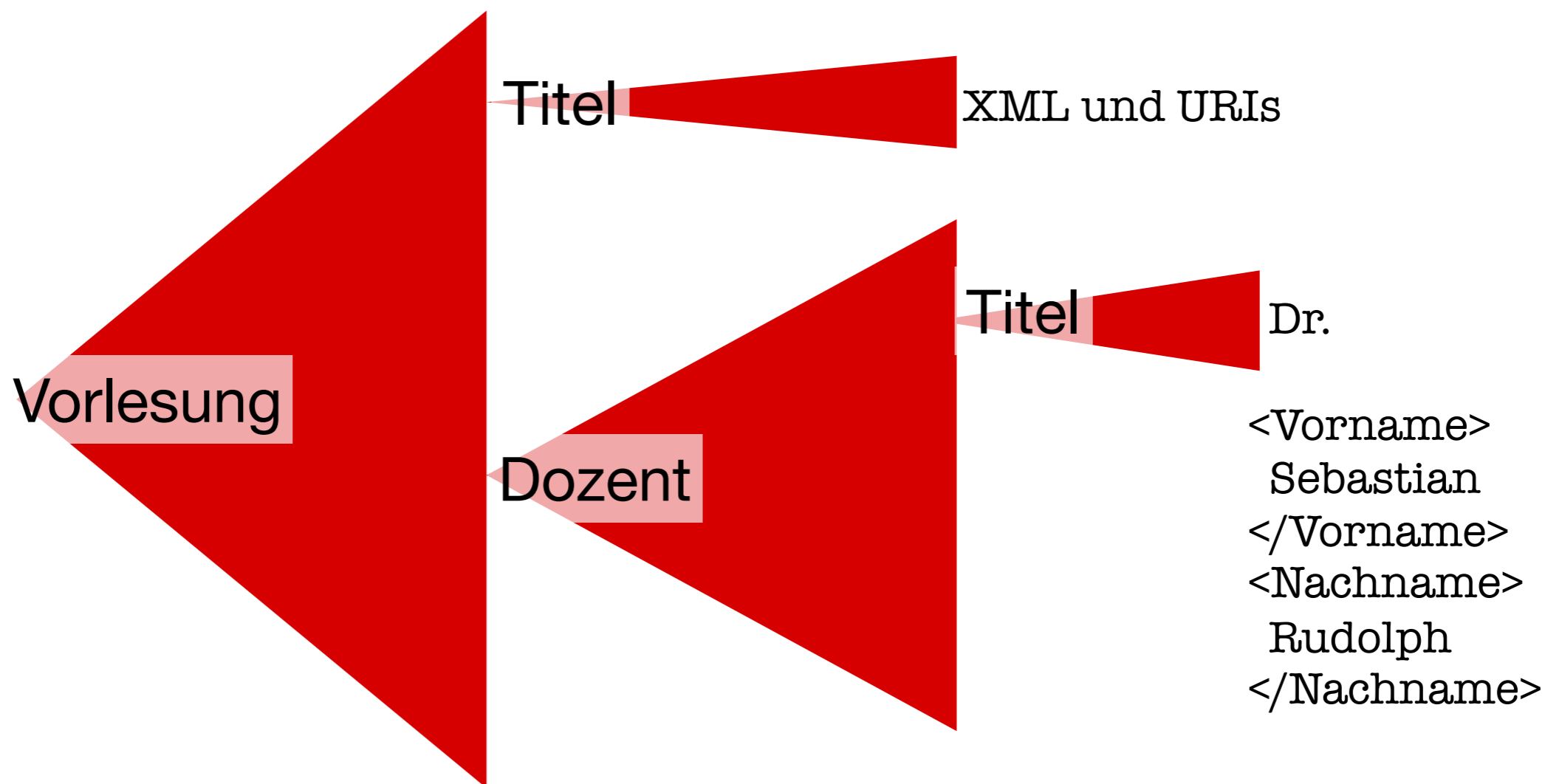
</Nachname>

</Dozent>

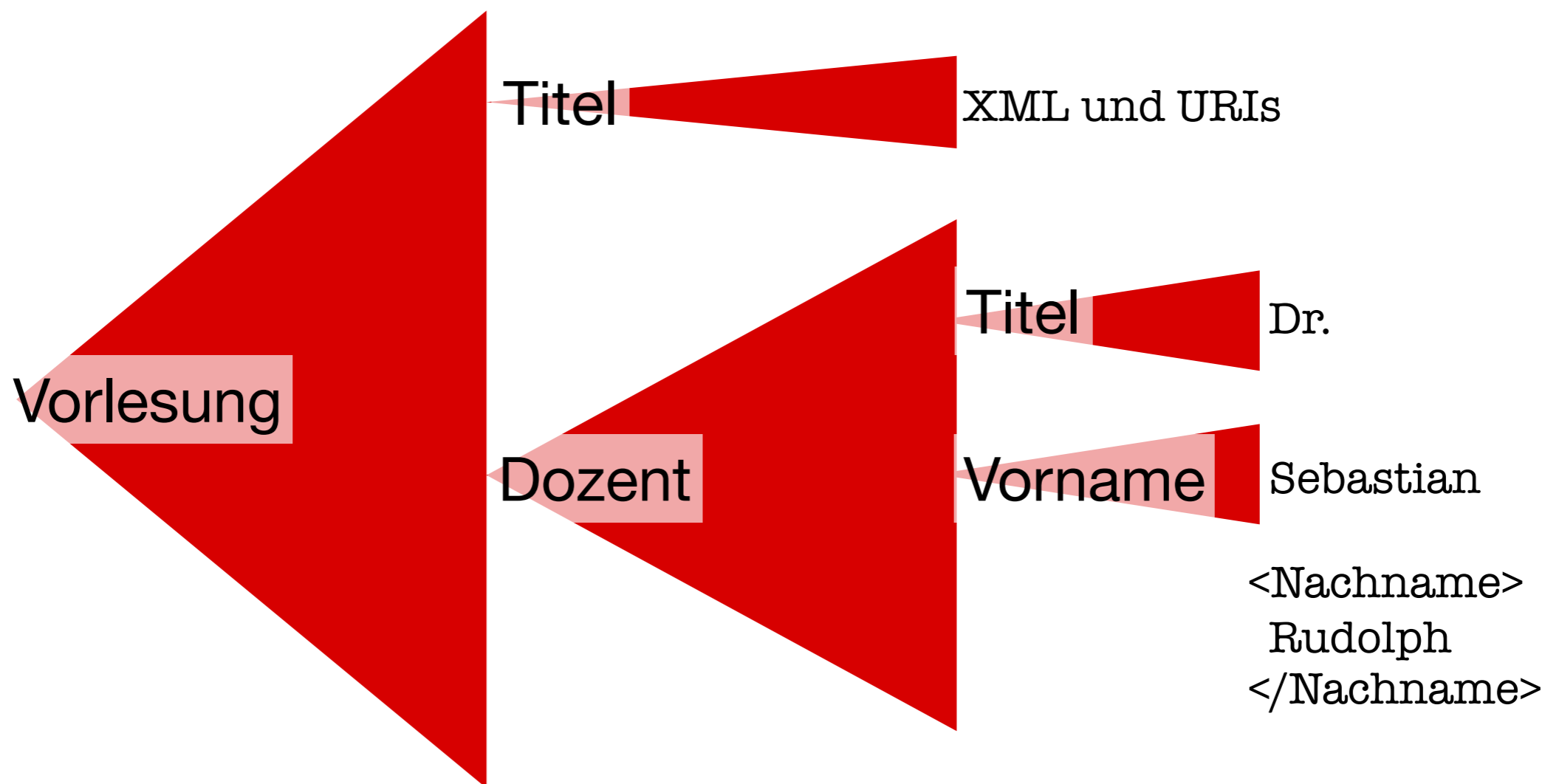
ANNOTATION MIT MARKUPSPRACHEN



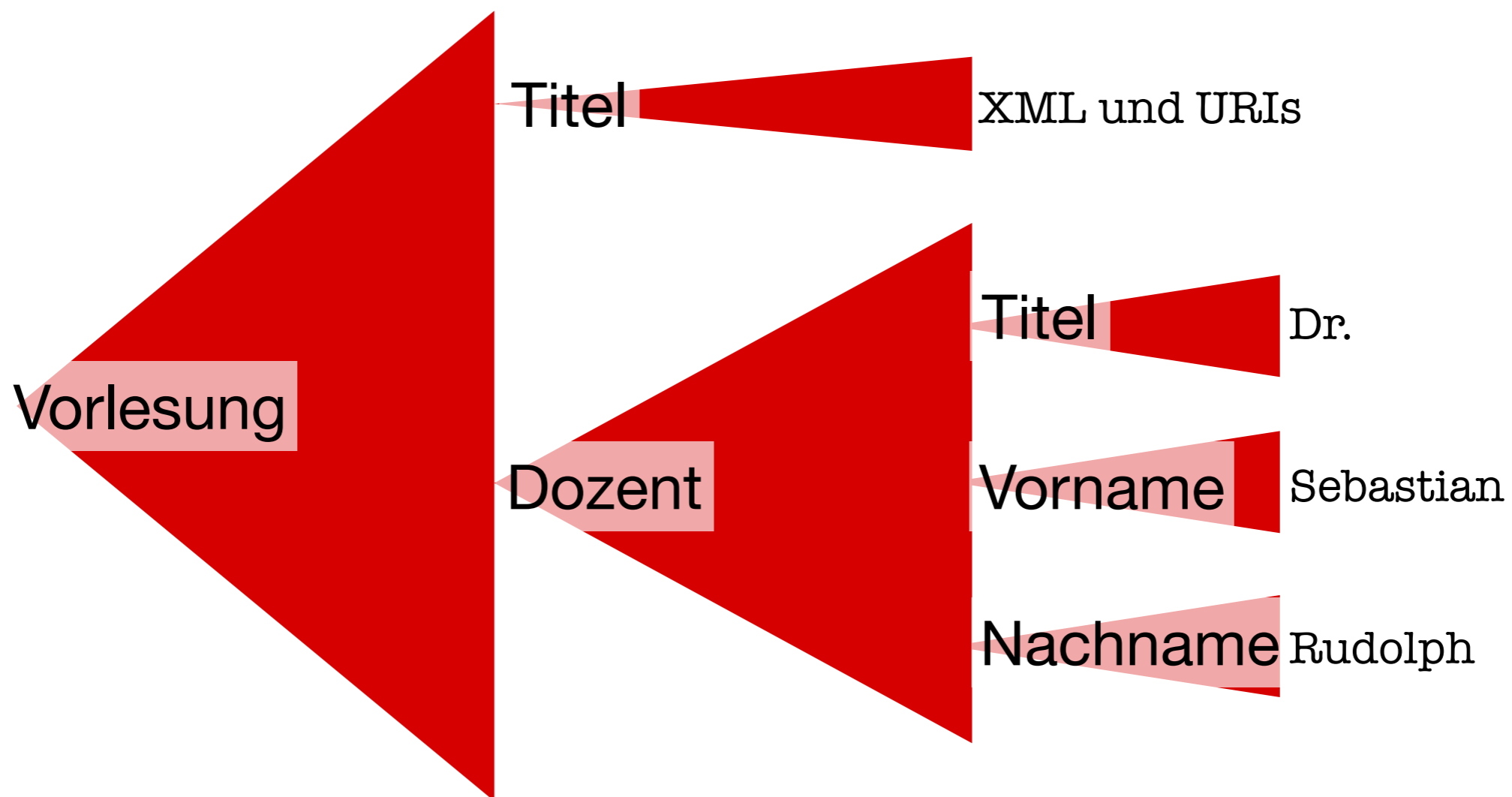
ANNOTATION MIT MARKUPSPRACHEN



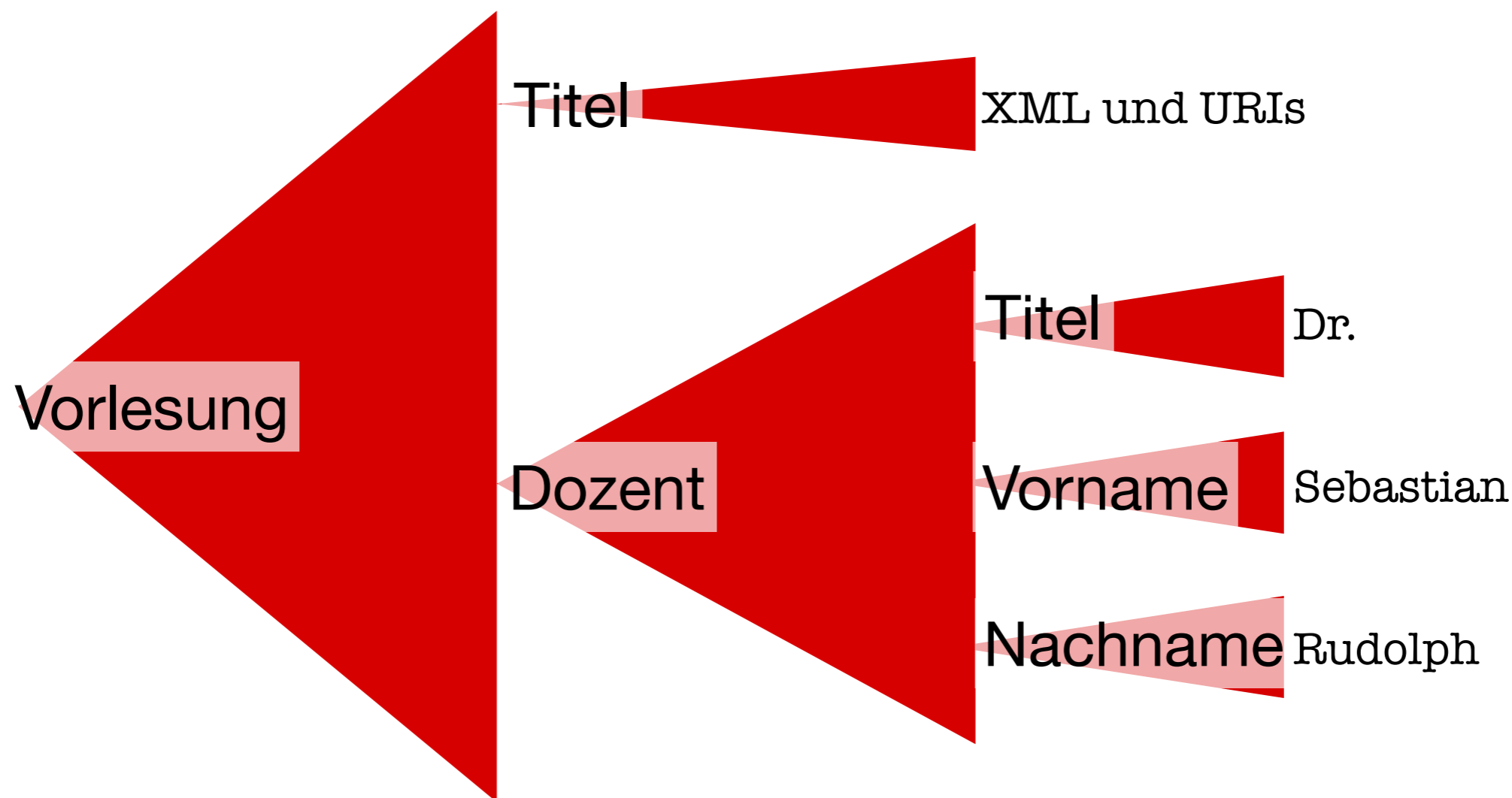
ANNOTATION MIT MARKUPSPRACHEN



ANNOTATION MIT MARKUPSPRACHEN



Baumstruktur



AGENDA



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

XML



- eXtensible Markup Language
- Ursprung: strukturierter Text ($\text{HTML4.0} \in \text{XML} \subset \text{SGML}$)
- 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 (I) 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)

Startmarkierung →

Unterelemente {

Freitext →

Endmarkierung →

```
<author>  
  <firstname> Serge </firstname>  
  <lastname> Abiteboul </lastname>  
  <email> sab@abc.com </email>  
  email address may be wrong!  
</author>
```


} Element `author`

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>
```

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"/>
```

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

SELBSTDEFINIERTER 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-NAMENSÄÄUME: 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-NAMENSRAÜME



- XML Namespaces sind ähnlich zu Modul-Konzepten in Programmiersprachen
- Disambiguierung von Tag-Namen durch Verwendung unterschiedlicher “Präfixe”
- Ein Präfix wird vom lokalen Namen separiert durch ein “:”, so entstehen prefix:name Tags

NAMENSRAUM-BINDUNGEN



- Präfixe 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 NAMENSÄÄUME



```
<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 NAMENSÄUEN



```
<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