



Library and Information Studies MSc

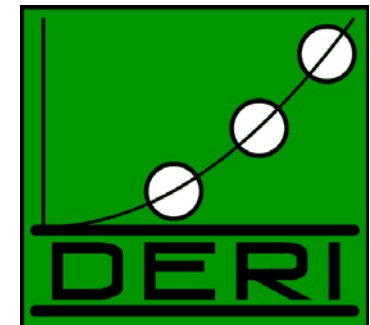
Universitätsbibliothek Innsbruck, Innrain 50, 6010 Innsbruck

Universitätslehrgang

Semantic Web Technologien

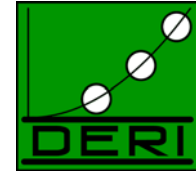
Dr. Axel Polleres, DERI

axel@polleres.net





Übersicht:



Teil I

- Was ist das „Semantic Web“?
- Was ist „Semantic Web“ nicht?
- Warum sind XML/XPath/XSLT nicht genug?

Teil II

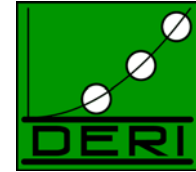
- RDF, RDFS und Ontologien

Teil III

- Wo ist das „Semantic Web“?
- Konkrete Anwendungen



Was ist das „Semantic Web“?



- Was ist das „Web“?
 - Web =
 - HTTP (Wie werden Daten übertragen)
 - URI (Wie werden Daten adressiert?)
 - HTML (Wie werden Daten beschrieben/Layoutiert?)
- Das Problem:
 - Millionen verschiedener Dokumente online:
 - Wie finde ich die richtigen Dokumente?
 - Wie extrahiere ich relevante Informationen aus Dokumenten?
 - Wie kombiniere ich Informationen von verschiedenen Informationsquellen?
 - Warum muss ICH das machen und nicht mein Computer?



Wie finde ich die richtigen Dokumente?



Publikationen Polleres - Google-Suche - Mozilla Firefox

http://www.google.at/search?hl=de&q=Publikationen+Polleres&btnG=Suche&meta=

Google **Publikationen Polleres** Suche

Suche: Das Web Seiten auf Deutsch Seiten aus Österreich

Web Ergebnisse 1 - 10 von ungefähr 134 für **Publikationen Polleres**. (0,36 Sekunden)

Tipp: [Suchen nur nach Ergebnissen auf Deutsch](#). Sie können Ihre bevorzugten Spracheinstellungen in [Einstellungen](#) angeben.

[Institut AIFB - Publikationen von Projekt](#) - [[Diese Seite übersetzen](#)]
Publikationen zu dem Projekt SmartWeb. article ... Jos de Bruijn, Dieter Fensel, Pascal Hitzler, Michael Kifer, Axel **Polleres** ...
www.aifb.uni-karlsruhe.de/Publikationen/showPublikationenProjekt?id_db=50 - 42k - [Im Cache](#) - [Ähnliche Seiten](#)

[Institut AIFB - Publikationen](#) - [[Diese Seite übersetzen](#)]
Publikationen von Pascal Hitzler. Link zu den älteren **Publikationen** ... Jos de Bruijn, Dieter Fensel, Pascal Hitzler, Michael Kifer, Axel **Polleres** ...
www.aifb.uni-karlsruhe.de/Publikationen/showPublikationen?id_db=2084 - 39k - [Im Cache](#) - [Ähnliche Seiten](#)
[[Weitere Ergebnisse von www.aifb.uni-karlsruhe.de](#)]

[Publikationen Institut für klinische Onkologie und photodynamische ...](#) - [[Diese Seite übersetzen](#)]
Institut für klinische Onkologie und photodynamische Therapie, **Publikationen** 2003
... Ulsperger, E., Fürnhammer, M., Weimar, A., Maca, S., **Polleres**, S., ...
www.ludwigboltzmann.at/institute/publikationen.php?year=2003&a_id=58 - 14k - [Im Cache](#) - [Ähnliche Seiten](#)

[Publikationen Institut für klinische Onkologie und photodynamische ...](#) - [[Diese Seite übersetzen](#)]
Institut für klinische Onkologie und photodynamische Therapie, **Publikationen** 2004
... Ulsperger, E., **Polleres**, S., Benold, U., Prasch, F., Geissler, K., ...
www.ludwigboltzmann.at/institute/publikationen.php?year=2004&a_id=58 - 11k - [Im Cache](#) - [Ähnliche Seiten](#)

[Publikationen / Publications](#) - [[Diese Seite übersetzen](#)]
Publikationen. Publikationen der Jahre 1992 - heute · Bachelorarbeiten und Studienarbeiten ... Daniel Olmedilla, Rubén Lara, Axel **Polleres**, Holger Lausen ...

Fertig

Welche Links zeigen
Publikationen
von Axel?

Warum wird meine
Publikationsseite nicht
gefunden?
<http://www.polleres.net/publications.html>



Wie extrahiere ich relevante Informationen aus Dokumenten?



Amazon.com: All Products Search Results: web - Mozilla Firefox

http://www.amazon.com/exec/obidos/search-handle-url/index=blended&field-keywords=web&pg=1/ref=s_b_xs_ap_

Search Amazon.com web

Results for: web

Related Searches: [web design](#); [internet](#); [web development](#)

Professional Web Site Design from Start to Finish by Anne-Marie Conception (Paperback - January 2002)

Books: [See all 15,814 items](#) (Rate this item)

Buy new: **\$23.10** Used & new from \$20.00 Usually ships in 5 to 10 days

Excerpt from Page 16: "... the Internet and surf the **Web** if you want to design ..."

Surprise me! [See a random page](#) in this book.

Web Design in a Nutshell by Jennifer Niederst (Paperback)

Books: [See all 1,000 items](#) (Rate this item)

Buy new: **\$19.77** Used & new from **\$8.40** Usually ships in 5 to 10 days

Motorola ROKR E1 iTunes Phone (Cingular)

Cell Phones: [See all 101 items](#) (Rate this item)

List Price: ~~\$399.99~~

Our Price: **\$149.99** (when purchased with new service plan)

You Save: **\$250.00** (63%)

Special Offers: **\$150.00**

Price After Special Offers: **Free**

Usually ships in 2 to 3 days

Lipovarin - 150 Caps - Weight Loss Diet Pills Sterling Grant Laboratories

Health & Personal Care (Beta): [See all 9,309 items](#) (Rate this item)

Was hier ist ein Buch über das Web?

Was ist der Preis?



Wie kombiniere ich Informationen von verschiedenen Informationsquellen?



Amazon.com: All Products Search Results: A semantic web primer - Mozilla Firefox

http://www.amazon.com/exec/obidos/search-handle-form/002-2531806-5064000

amazon.com Your Store See All 32 Product Categories Your Account | Cart | Wish List | Help | \$5

Search Amazon.com A semantic web primer GO Find Gifts Web Search GO

Results for: **A semantic web primer**

Refine your search:
Find **A semantic web primer** in these categories:
Books (23)

A Semantic Web Primer (Cooperative Information Systems) by Grigoris Antoniou, Frank van Harmelen (**Hardcover**)
Books: [See all 23 items](#) (Rate this item)
Buy new: \$34.82 **Used & new** from \$29.95 Usually ships in 24 hours

Ich möchte das billigste Angebot für das Buch „A Semantic Web Primer“?

Barnes & Noble.com - Book Search: a semantic Web primer - Mozilla Firefox

http://search.barnesandnoble.com/booksearch/results.asp?WRD=a+sem.

FAST & FREE DELIVERY
DELIVERY IN 3 DAYS OR LESS
PLUS
FREE SHIPPING
On Orders of \$25 or More
SEE DETAILS >

SEARCH RESULTS
We found 1 title with the keywords "a semantic Web primer."

1. **A Semantic Web Primer**
Grigoris Antoniou, Frank Van Harmelen

Format: **Textbook Hardcover**
Pub. Date: July 2004

NEW FROM B&N
B&N Price: \$40.00
Member Price: \$36.00
[Become a B&N Member](#)
Save 10% off the B&N price every day.

Usually ships within 24 hours



Wie kombiniere ich Informationen von verschiedenen Informationsquellen? Warum muss ICH das machen und nicht mein Computer?



Amazon.com: All Products Search Results: A semantic web primer - Mozilla Firefox

http://www.amazon.com/exec/obidos/search-handle-form/002-2531806-5064000

amazon.com

Search Amazon.com A semantic web primer

Results for: A s

Refine your search:

Find A semantic web primer in these categories:

Books (23)

Fertig

Amazon.com Checkout: Place Your Order - Mozilla Firefox

https://www.amazon.com/gp/checkout/

amazon.com

SIGN IN SHIPPING & PAYMENT GIFT-WRAP PLACE ORDER

Please review and submit your order

By placing your order, you agree to Amazon.com's privacy notice and conditions of use.

If placing a Marketplace order you are also agreeing to the [Marketplace Participation Agreement](#)

Review the information below, then click "Place your order." **Place your order**

Shipping Details		Order Summary	
Shipping to: Change		Items:	\$34.82
Axel Polleres		Shipping & Handling:	\$8.98
Dreiheiligenstrasse 3		Total Before Tax:	\$43.80
Innsbruck, Tirol 6020		Estimated Tax:	\$0.00
Österreich		Order Total: \$43.80	
Shipping Options: Learn more		Why didn't I qualify for FREE Super Saver Shipping?	

Ordering for the holidays? Your items

Fertig

www.amazon.com

Ich möchte das billigste Angebot für das Buch „A Semantic Web Primer“ inklusive Versandkosten?

- 10 Interaktionen „klicks“ bis ich zu den Versandkosten komme
- Interaktionen, etc.

Einf

Semantic Web: Die Idee

- Das Web (HTML) præsentiert Wissen in
 - Natürlicher Sprache (Deutsch, Englisch, Ungarisch, Chinesisch,...)
 - Grafik, Multimedia, Layout
 - Menschen können daraus (und mit ihrem Hintergrundwissen):
 - Fakten aus unvollständiger Information ableiten
 - Verbindungen knüpfen, Ähnlichkeiten erkennen
 - Aber...
 - Computer können all das nicht:
 - Unvollständige Information nutzlos
 - Verbindungen knüpfen nur möglich, wenn Regeln als Programm verfügbar
 - Probleme mit dem Kombinieren von Informationen:
 - Ist `<foo:creator>` dasselbe wie `<bar:author>`?
 - Wie kombiniere ich Daten von verschiedenen XML Bäumen?
- Idee: Für Menschen verständliche Meta-Informationen und Meta-Meta-Informationen explizit machen!!!



Meta-Daten und Meta-Meta-daten:



Meta-Meta-Daten:



Meta-Daten:

Diese Seite wurde von Axel Polleres erstellt

Axel Polleres ist Wissenschaftler

Axel Polleres arbeitet bei DERI

Das ist die Telefonnummer von Axel Polleres

Alle Wissenschaftler, die bei DERI arbeiten, kennen sich mit Semantic Web Technologien aus.

Wer sich mit Semantic Web Technologien auskennt, kennt sich mit RDF aus.

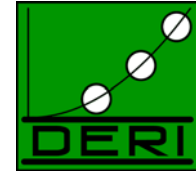
Eine mögliche Suchanfrage:

Wir brauchen jemanden der sich mit RDF auskennt für den ULG „Library and Information Studies“

All diese Meta- und Meta-meta-Daten müssen in **maschinenlesbarer** Form zur Verfügung stehen!



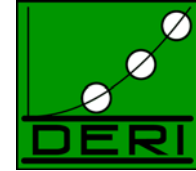
Was ist das „Semantic Web“?



- Semantic Web = ein Web mit Bedeutung.
- *"If HTML and the Web made all the online documents look like one huge **book**, RDF, schema and inference languages will make all the data in the world look like one huge **database**,"*
 - Tim Berners-Lee, *Weaving the Web*, 1999
- *„Das "Semantische Web" ist eine metadatenbasierte Infrastruktur, um im Web Schlussfolgerungen zu ziehen. Es **erweitert** das Web aber ersetzt es nicht.“*
 - Klaus Birkenbihl, W3C Deutsch-Österr. Büro
- D.h.
 - Meta-Daten, die die Inhalte von Webseiten, Datenbanken, Bibliotheken mit standardisiertem Vokabular beschreiben (RDF)
 - Ontologien, d.h. Meta-Meta-Daten, die die Struktur und Zusammenhänge von Meta-Daten beschreiben (RDFS/OWL)
 - Intelligente Inferenzmechanismen „on top“



Was ist das Semantic Web (noch?) NICHT (mehr?)?



- “Künstliche Intelligenz für’s Web”
 - Obwohl es Logik und Inferenzmaschinen benutzt...
 - ... mehr down-to-earth
 - Es geht um geeignete Repräsentation, Beschreibung und Verarbeitung von Meta-Daten
 - Allerdings: KI Systeme *können* die Meta-Daten des SW nutzen (sind aber der nächste Schritt)
- “Ein rein akademisches Forschungsthema”
 - Viele Anwendungen existieren bereits (see examples later)
 - „big players“ in der Industrie benutzen Semantic Web Technologie(Oracle, Sun, Adobe, HP, IBM, Nokia, Vodaphone, ...)
 - Bsp. EU-Projekte mit vielen industriellen Partner (SAP, IBM, BT, etc.)

Warum sind XML/XPath/XSLT nicht genug?

- In XML können meta-daten in form von elementnamen und attributen bereits ausgedrückt werden... was braucht man mehr?
- Problem:
 - XML ist uneindeutig
 - XML schreibt keine Konventionen vor, wie meta-daten beschrieben sollen.
 - Parsen (automatisches einlesen und Verarbeiten) hängt von der jeweiligen Struktur (beschrieben in DTD oder XML Schema) ab

“Der Autor von ‘<http://www.polleres.net/index.html>’ ist Axel Polleres.“

Was ist die *“richtige”* Übersetzung in XML?

```
<document href="index.html">
  <author>Axel Polleres</author>
</document>
```

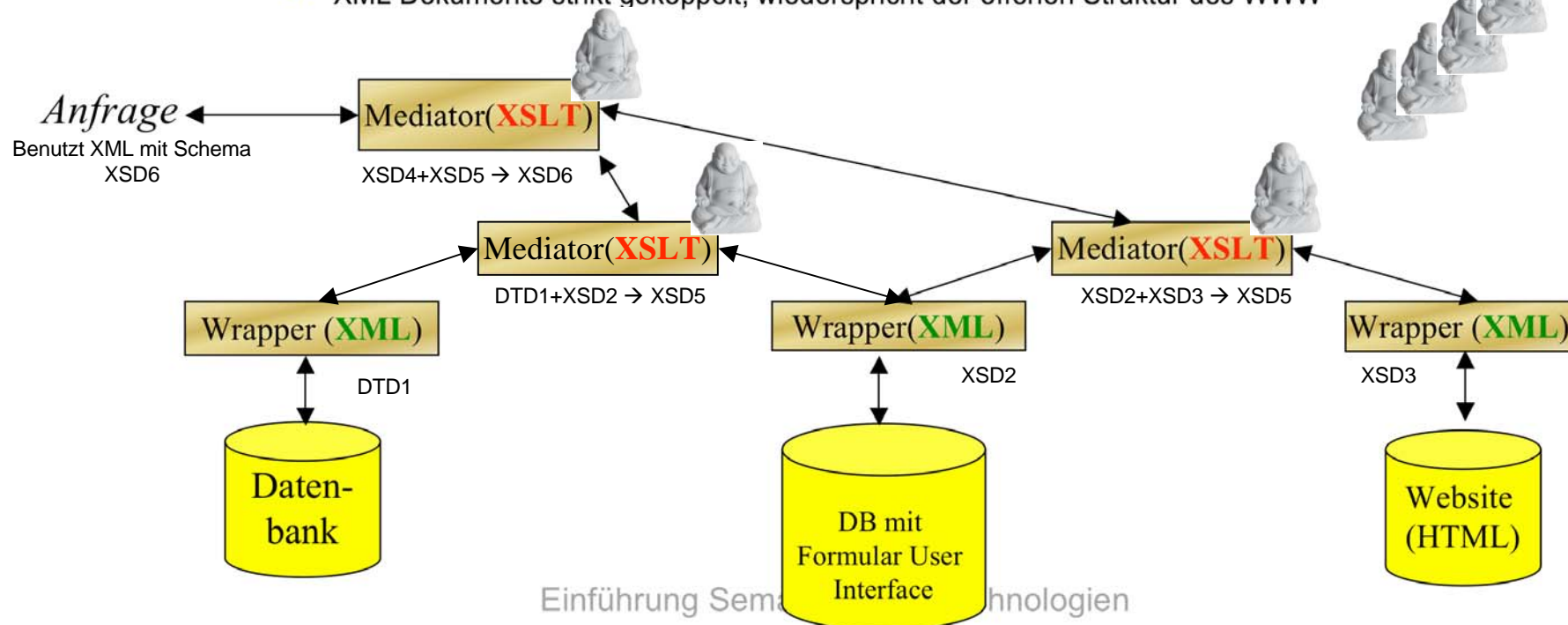
...

```
<author>
  <firstName>Axel</firstName>
  <lastName>Polleres</lastName>
  <documents>
    <uri>
      http://www.polleres.net/index.html
    </uri>
  </documents>
</author>
```

Wie sähe ein Semantic Web basierend auf reinem XML aus?

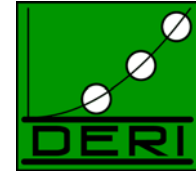
Mögliche Lösung für das Integrationsproblem:

- Erstellung von Mediatoren, mittels XML+XSLT technologie
- Wrapper und XSLT-Mediatoren für jede mögliche Kombination von Datenquellen!
- Vorteile:
 - einheitliches Format (XML)
 - einfache sprache zur Beschreibung von Transformationen (XSLT)
- Nachteil:
 - Skaliert nicht auf das Web! Für jede Übersetzung eigene XSLT Transformation nötig.
 - XML Dokumente strikt gekoppelt, widerspricht der offenen Struktur des WWW





Übersicht:



Teil I

- Was ist das „Semantic Web“?
- Was ist „Semantic Web“ nicht?
- Warum sind XML/XPath/XSLT nicht genug?

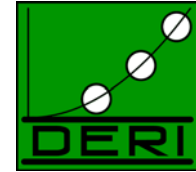
Teil II

- **RDF, RDFS und Ontologien**

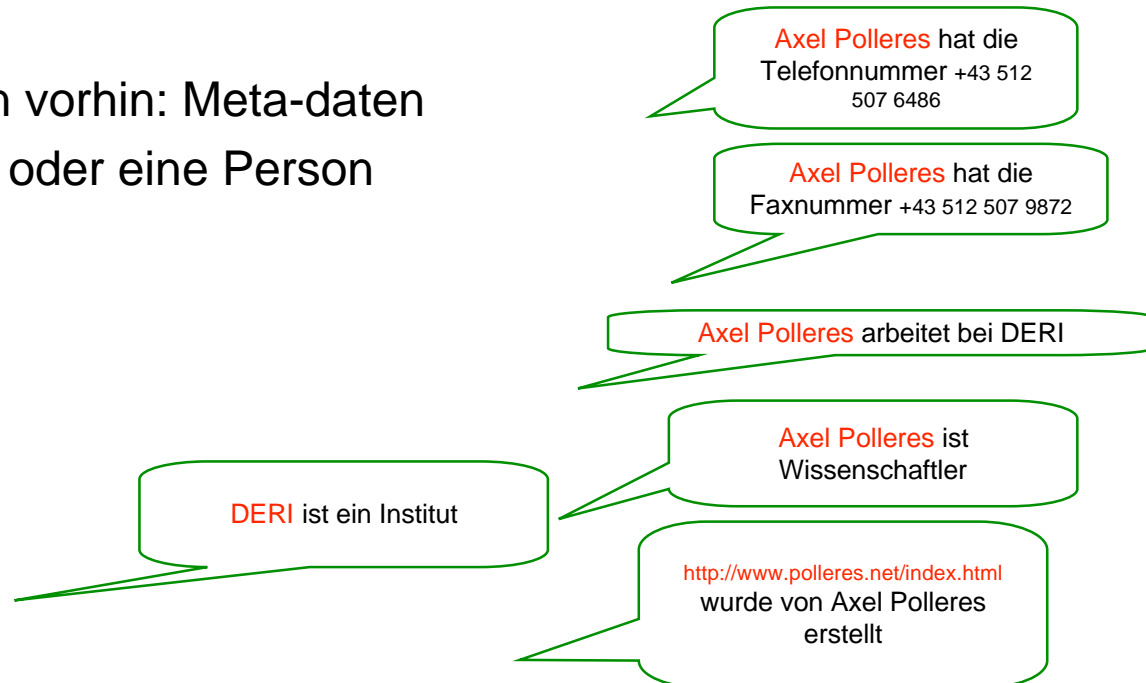
Teil III

- Wo ist das „Semantic Web“?
- Konkrete Anwendungen

RDF – The Resource Description Framework



- Erlaubt die Beschreibung von „Ressourcen“
- Eine Resource ist nicht notwendigerweise nur eine Webseite, sondern z.B. eine Person, eine Firma, ein Dienst, etc.
- Meta-Daten in RDF bestehen aus einer Menge von „**Statements**“ (Aussagen)
- Jedes statement ist über eine **Resource**
- Unser Beispiel von vorhin: Meta-daten um eine Webseite oder eine Person zu beschreiben:



RDF Grundlagen

- Statements können (mathematisch) durch Tripel dargestellt werden:

Notation: **s p o.**

für **S**ubject, **P**rädikat, **O**bjekt, z.B.

AxelPolleres **arbeitetBei** **DERI**.

Man kann sich ein Tripel auch als Eigenschaft/Wert-Paar für eine Resource vorstellen

- *RDF* ist ein generelles Model für solche Statements:
 - ... mit maschinenlesbarer Syntax (z.B., RDF/XML, Turtle, n3, RXR, ...)
 - RDF/XML ist das “offizielle” Meta-Daten-Format des World Wide Web Consortium (W3C)

RDF Datenmodell:

http://www.polleres.net/page.html	dc:creator	http://www.polleres.net/axel .
http://www.polleres.net/axel	foaf:name	"Axel Polleres".

- **Ressourcen**

- Objekte die durch eine eindeutige URI (**U**niform **R**esource **I**dentifier) identifiziert werden
- Alles kann eine URI haben, nicht nur Dokumente im Web!
- z.B. "<http://deri.org/deri>", "<http://www.w3c.org/RDF>", "<http://www.polleres.net/index.html>", "<http://www.polleres.net/axel>"

- **Properties:**

- Eigenschaften oder Relationen, kann selbst eine Resource sein
- Z.B. Ex: Lives-In, ex1:hasColor, [org:worksFor](#), rdf:type, xyz:includedIn, [dc:creator](#), foaf:name *

- **Satements: Tripel** **<s,p,o>** für Subject, Prädikat, Objekt, wobei

- **S: Resource**

- **P: Property**

- **O: Resource oder Literal**

- Literale sind Zeichenketten, numerische Werte, oder XML-Fragmente

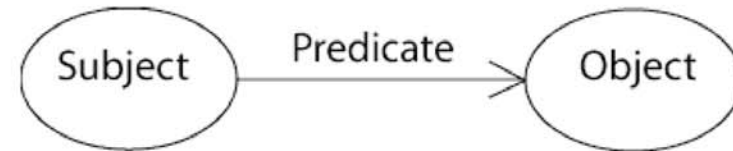
z.B. "Axel Polleres", "1"^^xsd:integer, <Artikel><ArtNr>01024</ArtNr><Bez>Schokolade</Bez></Artikel>

* Die Schreibweise <kürzel:name> ist eine abkürzung für eine volle URI, z.B. dc = <http://purl.org/dc/elements/1.1/>, d.h. [dc:creator](#) entspricht eigentlich: <http://purl.org/dc/elements/1.1/creator>

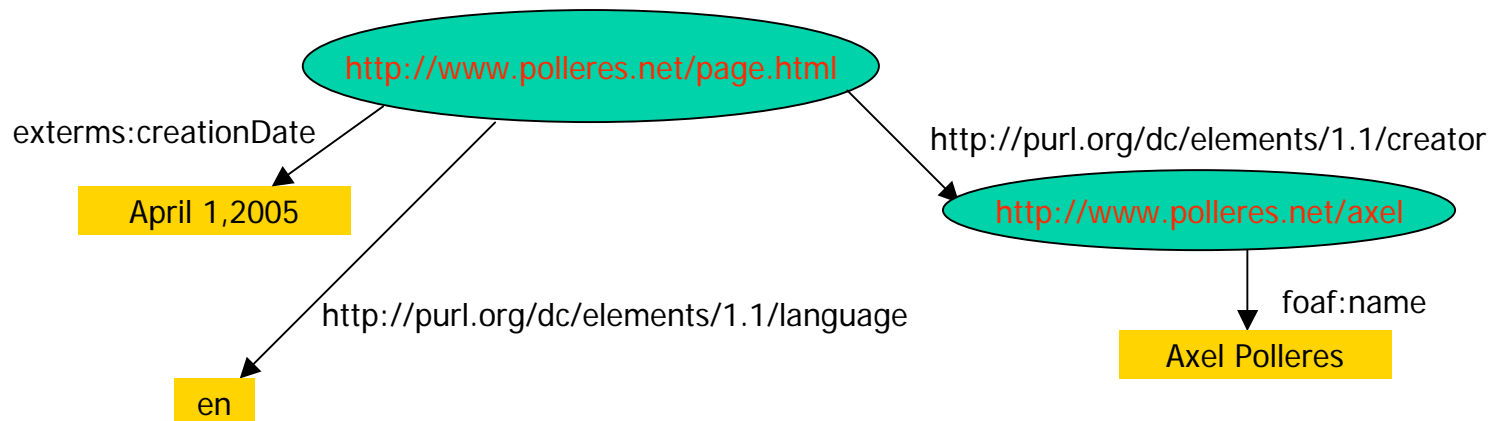
RDF als Graph:

`http://www.polleres.net/page.html` `dc:creator` `http://www.polleres.net/axel.`
`http://www.polleres.net/axel` `foaf:name` "Axel Polleres".
`http://www.polleres.net/page.html` `dc:creationDate` "April 1,2004"
`http://www.polleres.net/page.html` `http://purl.org/dc/elements/1.1/language` "en".

- Man kann eine Menge von RDF statements als Graph verstehen



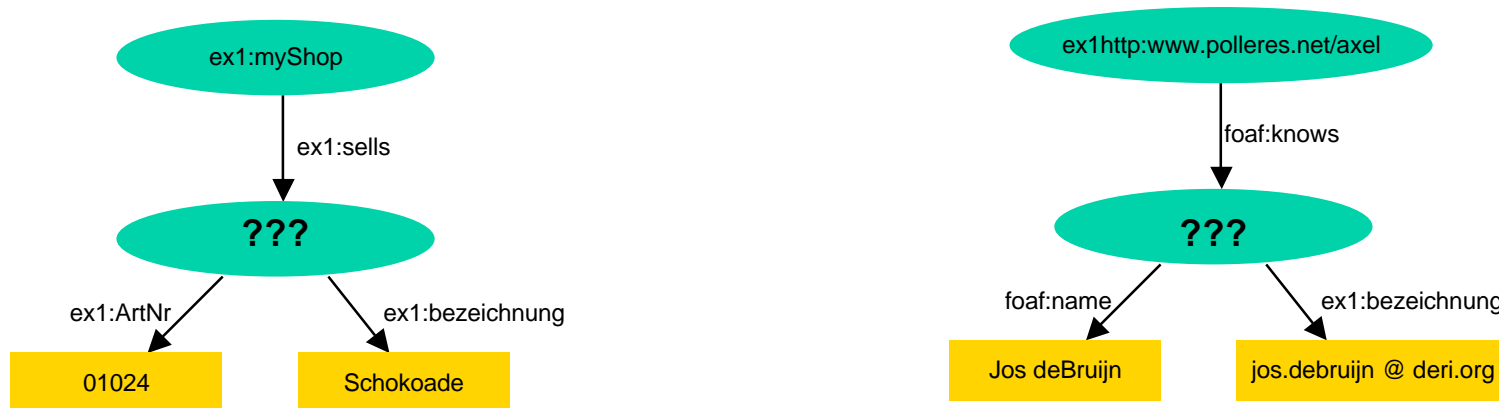
- Graph-Schreibweise ist oft anschaulicher, besonders für Tools:



RDF Blank Nodes:

- z.B. Aussagen mit unvollständiger Information:
 - „myShop verkauft den Artikel mit der Nummer 01024 und der Bezeichnung Schokolade“
 - „Axel Polleres kennt eine Person namens Jos DeBruijn und der email-Adresse jos.debruijn @ deri.org “

Lässt sich nicht als ein Triple aufschreiben, aber als eine Menge von Tripeln mit anonymen Knoten, sog. blank nodes:



In Triple-Schreibweise muss man die anonymen Knoten einen Namen geben, hier wird prefix „_:“ verwendet:

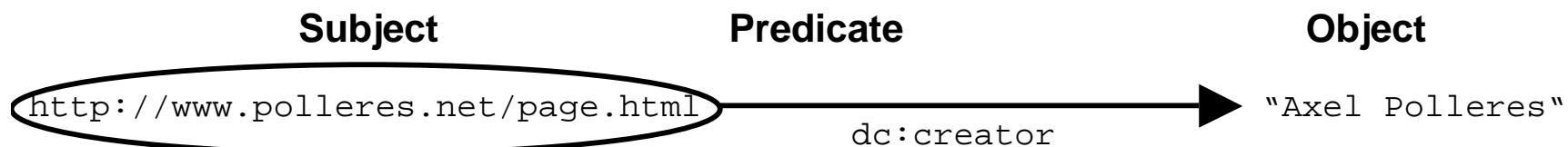
ex1http:www.polleres.net/axel	foaf:knows	_:jos.
_:jos	foaf:name	“Jos de Bruijn“.
_:jos	foaf:mbox	jos.debruijn @ deri.org.



RDF/XML:



- RDF in Triple oder Graph Schreibweise lassen sich nicht auf in meine Webseite integrieren...
- Maschinenlesbares Austauschformat ist nötig: RDF/XML
- Beispiel für RDF/XML Syntax:



```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf = "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
         xmlns:dc = "http://purl.org/dc/elements/1.1/">

  <rdf:Description rdf:about = "http://www.polleres.net/page.html">
    <dc:creator>Axel Polleres</dc:creator>
  </rdf:Description>

  ...
</rdf:RDF>
```

RDF/XML – mehrere Statements:

Mehrere Statements über das gleiche Subject lassen sich in einer `<rdf:Description>` aufschreiben:

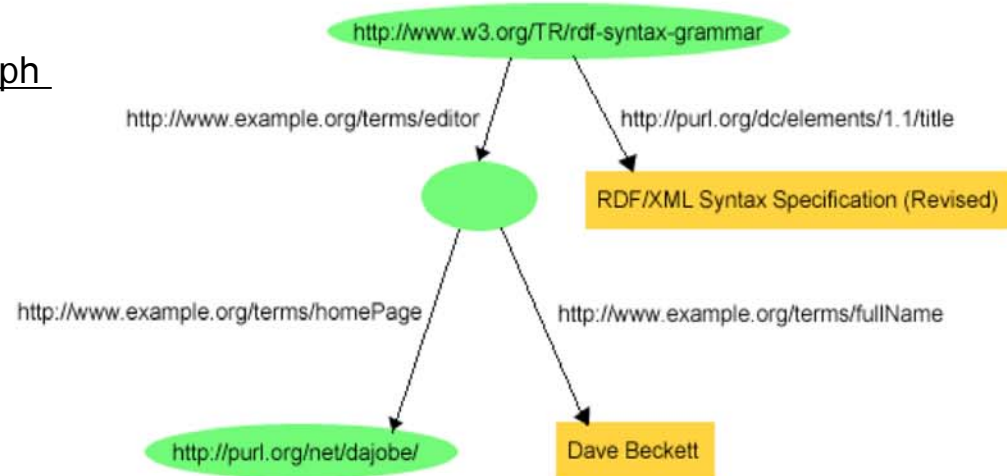
```
<?xml version="1.0"?>
  <rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
          xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
          xmlns:exterm="http://www.example.org/terms/">

    <rdf:Description rdf:about="http://www.polleres.net/index.html">
      <exterm:creationDate>April 1, 2005</exterm:creation-date>
      <dc:language>en</dc:language>
      <dc:creator rdf:resource="http://www.polleres.net/axel"/>
    </rdf:Description>

    ...
  </rdf:RDF>
```

RDF/XML Syntax – Blank Nodes

RDF Graph



RDF/XML Syntax

```
<?xml version="1.0"?>
  <rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
    xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
    xmlns:exterm="http://example.org/stuff/1.0/">

    <rdf:Description rdf:about="http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar">
      <dc:title>RDF/XML Syntax Specification (Revised)</dc:title>
      <exterm:editor rdf:nodeID="abc" />
    </rdf:Description>

    <rdf:Description rdf:nodeID="abc">
      <exterm:fullName>Dave Beckett</exterm:fullName>
      <exterm:homePage rdf:resource="http://purl.org/net/dajobe/" />
    </rdf:Description>
  </rdf:RDF>
```

Diese sog. nodeIDs sind Referenzen die nur innerhalb eines RDF/XML Dokuments gültig sind, aber keiner eindeutigen URI entsprechen

RDF/XML Syntax – typisierte Knoten:

RDF hat ein spezielles property für is-a Beziehungen: **rdf:type**

RDF triple Notation...

```
http://www.polleres.net/axel rdf:type ex:Person.
```

...in RDF/XML Syntax:

```
<?xml version="1.0"?>
  <rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
          xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/">

    <rdf:Description rdf:about="http://www.polleres.net/axel">
      <rdf:type rdf:resource="http://www.example.org/Person"/>
      ... other predicates for axel ...
    </rdf:Description>
  </rdf:RDF>
```

Dafür gibt es eine Kurzschreibweise:




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

    <ex:Person rdf:about="http://www.example.org/staffid/85740">
      ... other predicates for 85740 ...
    </ex:person>

  </rdf:RDF>
```

RDF Containers

- Wenn man als Attributwert eine Menge angeben will, stellt RDF 3 Typen von RDF provides **Containern** zur Verfügung:

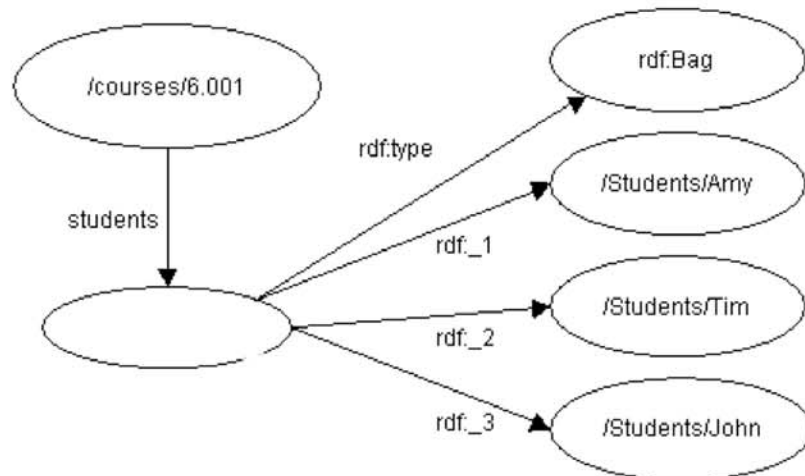
 rdf:Bag	Unordered list of resources or literals as multiple values of a Property.
 rdf:Sequence	Sequence, ordered list of resources or literals as multiple values of a Property.
 rdf:Alt	Alternative, list of resources or literals that are alternatives for the (single) value of a Property.

Alternative dazu: **rdf:collection** (hier nicht behandelt)

- Beispiel (rdf:Bag) :**

Die Studenten im Kurs 6.001 sind Amy, Tim, and John. *

RDF Model



RDF/XML Syntax

```

<rdf:RDF>
<rdf:Description
    about="http://.../courses/6.001">
  <s:students>
    <rdf:Bag>
      <rdf:li resource="http://.../students/Amy"/>
      <rdf:li resource="http://.../students/Tim"/>
      <rdf:li resource="http://.../students/John"/>
    </rdf:Bag>
  </s:students>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
  
```

*: **Beispiel von: REC-rdf-syntax-19990222**

<http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222/#containers>

- In RDF Kann man auch Statements über Statements machen, z.B. wann ein Statement gemacht wurde, wer ein Statement gemacht hat, etc.

RDF/XML Syntax

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE rdf:RDF [ <!ENTITY xsd "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" > ]>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  xmlns:exterm="http://www.example.com/terms/"
  xml:base="http://www.example.com/2002/04/products">

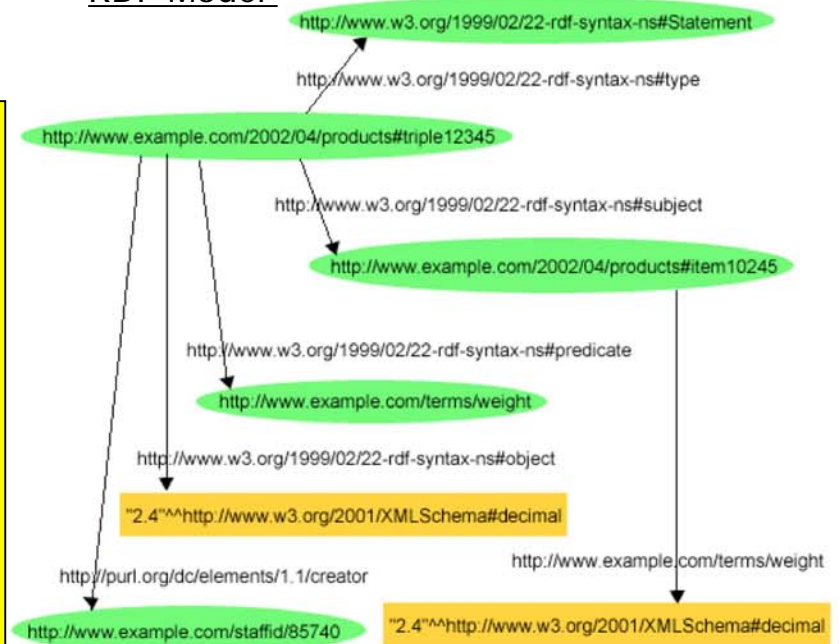
  <rdf:Description rdf:ID="item10245">
    <exterm:weight rdf:datatype="&xsd:decimal">2.4</exterm:weight>
  </rdf:Description>

  <rdf:Statement rdf:about="#triple12345">
    <rdf:subject
      rdf:resource="http://www.example.com/2002/04/products#item10245"/>
    <rdf:predicate rdf:resource="http://www.example.com/terms/weight"/>
    <rdf:object rdf:datatype="&xsd:decimal">2.4</rdf:object>
    <dc:creator rdf:resource="http://www.example.com/staffid/85740"/>
  </rdf:Statement>

</rdf:RDF>
```

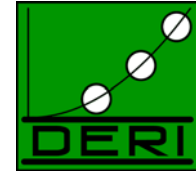
Remark: Hier verwenden wir die Kurzschreibweise von Slide 22

RDF Model





Alternative: Verwendung von rdf:ID für Reification



In jeder `rdf:Description` can man eine ID für bestimmte Tripel vergeben...

```
<rdf:Description rdf:ID="item10245">
  <externs:weight rdf:ID="triple12345" rdf:datatype="&xsd;decimal">
    2.4</externs:weight>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="#triple12345">
  <dc:creator rdf:resource="http://www.example.com/staffid/85740"/>
</rdf:Description>
```

... die man später in meta-statements wiederverwenden kann!

RDF, was fehlt?

- Wir wissen nun (beinahe) alles über RDF:
 - Einfaches Modell für ein standardisiertes, flexibles Modell um Metadaten in maschinenlesbarer Form zu beschreiben.
- Wie beschreiben wir, was Tripel bedeuten?
- Wie beschreiben wir Meta-Meta-Level informationen wie z.B.

→ RDFS, OWL



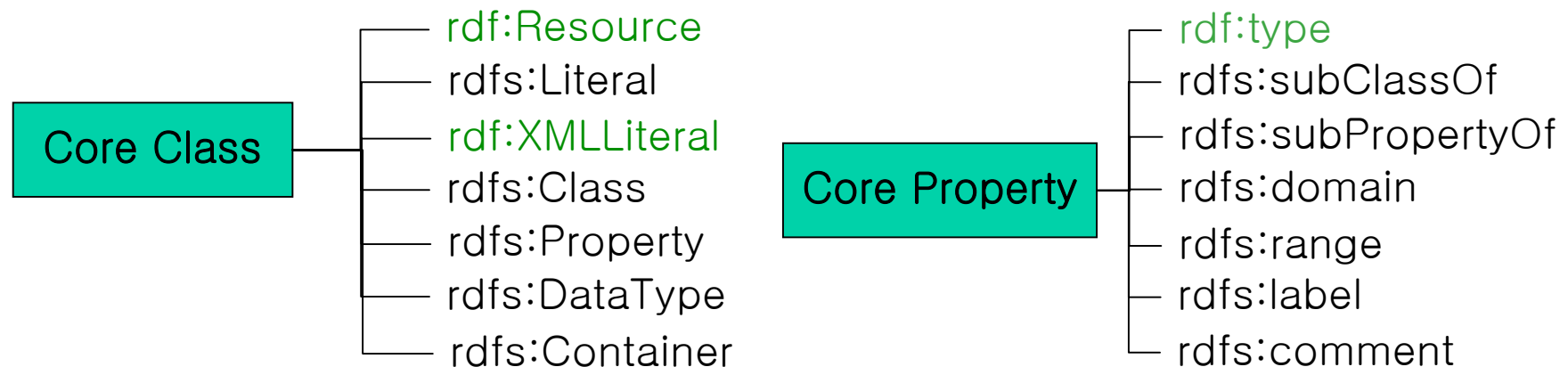


RDFS – eine einfache Ontologiebeschreibungssprache



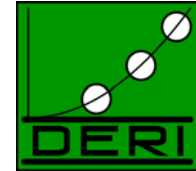
- Mit **rdf:type** konnten wir in RDF schon aussagen, von was für einem Typ eine bestimmte Resource ist.
- **RDFS** beschreibt die verwendeten Properties und Typen von Ressourcen in RDF
- RDFS bildet quasi eine Beschreibungssprache auf “Meta-Meta-Ebene” zur Beschreibung der Struktur von Wissen, d.h. mit RDFS kann ich das verwendete **Vokabular: Klassen und Properties** beschreiben
- Verwendet und Erweitert RDF

Wichtige RDFS Konstrukte:





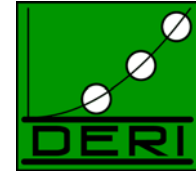
RDFS



- **Klassen (classes)**
 - 'Typen' von Ressourcen werden als Klassen bezeichnet
 - `rdfs:Resource` alle 'Dinge, die sich durch URIs beschreiben lassen' sind Ressourcen
 - `rdfs:Class`, die Ressourcen, die Klassen sind
 - `rdfs:Literal`, die Klasse der Literalwerte (Zeichenketten, Zahlen), können Typen haben
 - `rdfs:Datatype`, die Klasse der Datentypen
 - `rdf:XMLLiteral`, die Klasse der XML Literale
 - `rdf:Property`, die Klasse der RDF Properties
- **Eigenschaften (properties)**
 - Properties beschreiben die Beziehung zwischen Subjekt- und Objekt-Ressourcen
 - `rdfs:domain` Ressourcen, die dieses Property benutzen sind Elemente einer bestimmten Klasse (Definitionsbereich)
 - `rdfs:range` Werte einer Property sind Elemente (Exemplare / Instanzen) einer bestimmten Klasse (Bildbereich einer Beziehung)
 - `rdf:type` ordnet eine Ressource einer Klasse zu („is-a“)
 - `rdfs:subClassOf` (Unter-)Beziehung zwischen Klassen
 - `rdfs:subPropertyOf` (Unter-)Beziehung zwischen Properties
 - `rdfs:label` von Menschen lesbare Namen
 - `rdfs:comment` von Menschen lesbare Beschreibung



RDFS Beispiele:



Verwendung von `rdf:type`, `rdfs:subClassOf`, `rdfs:subPropertyOf`, `rdfs:domain`, `rdfs:range`:

„Axel Polleres ist ein Wissenschaftler“ `http://www.polleres.net/axel rdf:type ex1:scientist.`

„Wer sich mit Semantic Web Technologien auskennt, kennt sich mit RDF aus.“

`ex1:SemanticWebExpert rdfs:subClassOf ex1:RDFExpert.`

„Professoren sind Universitätsangestellte.“

`uibkexample1:prof rdfs:subClassOf uibkexample1:angestellte.`

„Wenn A Vater von B anders ist, dann A auch Elternteil von B.“

`ex1:fatherOf rdfs:subPropertyOf ex:parentOf.`

„Wenn A Elternteil von B ist, dann ist A eine Person.“

`ex1:parentOf rdfs:domain foaf:Person.`

„Wenn A Elternteil von B ist, dann ist B eine Person.“

`ex1:parentOf rdfs:range foaf:Person.`

Hier wurde Triple notation verwendet, XML Notation genau gleich wie für „normales“ RDF.

Unterschied: Mittels zusätzlicher RDFS Information kann man neue Information ableiten!!!



Inferenz von neuer Information über Meta-Daten in RDF+RDFS:



Axel Polleres ist Wissenschaftler

`http://www.polleres.net/axel rdf:type ex1:scientist.`
`http://www.polleres.net/axel ex1:worksFor http://www.deri.org/deri.`

Axel Polleres arbeitet bei DERI

... Nehmen wir für den Moment an, wir kombinieren das in einem Tripel:

- `http://www.polleres.net/axel rdf:type ex1:scientistAtDERI.`
- `ex1:scientistAtDERI rdf:subclassOf ex1:SemanticWebExpert`
- `ex1:SemanticWebExpert rdfs:subclassof ex1:RDFExpert.`

Wer sich mit Semantic Web Technologien auskennt, kennt sich mit RDF aus.

Alle Wissenschaftler, die bei DERI arbeiten, kennen sich mit Semantic Web Technologien aus.

Nun gelten in RDFS folgende Regeln:

- Wenn **A** `rdfs:subclassOf B.` und **B** `rdfs:subclassOf C.` gilt, dann gilt auch **A** `rdfs:subclassOf C.`
- Wenn **R** `rdf:type A.` und **A** `rdfs:subclassOf B.` gilt, dann gilt auch **R** `rdf:type B`

Daraus kann eine Anwendung, die RDFS „spricht“ ableiten:

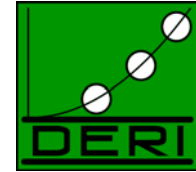
`http://www.polleres.net/axel rdf:type ex1:RDFExpert.`

Also: „Axel Polleres kennt sich mit RDF aus“

Wir brauchen jemanden der sich mit RDF auskennt für den ULG „Library and Information Studies“



Übrigens: Warum URIs?



- Warum werden in RDF URIs als Identifier für Ressourcen verwendet?
 - URIs gehören jemandem!
 - Dieser jemand kann definieren was eine URI bedeutet (z.B. indem er/sie ein File mit zusätzlicher RDFS Information zur Verfügung stellt)
- Es ist einfach RDF Graphen zu vereinigen, die dieselbe URI verwenden!
- Man kann Verbindungen finden, ähnlich wie über Links in „normalen“ Websites!

Was fehlt bei RDFS?

- Gewisse Dinge können in RDFS nicht ausgedrückt werden, z.B. im Beispiel von vorhin:

`http://www.polleres.net/axel rdf:type ex1:scientist.`

`http://www.polleres.net/axel ex1:worksFor http://www.deri.org/deri.`

Alle Wissenschaftler,
die bei DERI
arbeiten, kennen sich
mit Semantic Web
Technologien aus.

Hier mußten wir vorhin „schwindeln“ und eine neue Klasse „erfinden“.

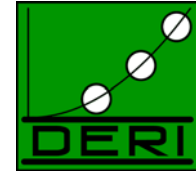
OWL erlaubt mehr über Klassen und Properties zu sagen, z.B.

kann man Klassen nicht nur über Unterklassenbeziehungen, sondern auch über Attribute definieren, z.B.:

```
<owl:Class>
  <owl:intersectionOf>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty rdf:resource="#worksFor" />
      <owl:hasValue rdf:resource="http://www.deri.org/deri" />
    </owl:Restriction>
    <owl:Class rdf:about="#Scientist" />
  </owl:intersectionOf>
  <owl:subClassOf rdf:about="" rdf:resource="#SemanticWebExpert"/>
</owl:Class>
```



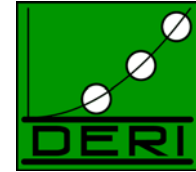
Web Ontology Language - OWL



- RDFS ist nützlich, löst aber nicht alle Probleme
- Komplexe Anwendungen wollen mehr Möglichkeiten:
 - Schlussfolgerungen aus Begriffen:
 - z.B. transitive Properties können in RDFS nicht beschrieben werden:
"wenn «A» ein Vorfahre von «B» und «B» ein Vorfahre von «C», ist «A» Vorfahre von «C»?"
 - wann sind Begriffe oder Klassen äquivalent
 - *Klassen aus anderen aufbauen, durch Attribute beschreiben*
 - etc.
- OWL (Web Ontology Language) adressiert diese und andere Probleme
- ... und OWL ist noch nicht das Ende der Geschichte!
Weitere Erweiterungen von OWL/RDFS werden derzeit im W3C diskutiert.



Wo ist das Semantic Web heute?

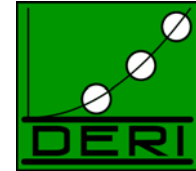


- Vordefinierte Vokabulare in RDFS:
Beispiele:
 - Dublin Core
 - FOAF
 - RSS

Anmerkung: Die folgenden Folien sind teilweise in Englisch, aus der Vorlesung
Telecooperation: <http://www.deri.at/teaching/lectures/summer05/telecoop.html>



Dublin Core Metadata Set

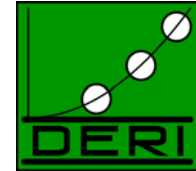


The Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) is an organization dedicated to promoting the widespread adoption of interoperable metadata standards and developing specialized metadata vocabularies for describing resources that enable more intelligent information discovery systems.

(<http://dublincore.org/>)



Dublin Core



- The Dublin Core Metadata Set [DublinCore] is a standard vocabulary for describing resources (such as web resources, pictures, etc.) in RDF syntax, with keywords such as:
 - title
 - description
 - author
 - creator
 - format
 - date
 - type
 - relation
 - ...

Dublin Core Example: the W3C

```
view-source: - Source of: file:///c:/Documents%20and%20Settings/josb/Desktop/Overview-about.rdf - Mozilla ...
File Edit View
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
  <rdf:Description rdf:about="http://www.w3.org/">
    <dc:subject>World Wide Web Consortium, W3C, World Wide Web, Web,
      WWW, Consortium, computer, access, accessibility, semantic,
      worldwide, W3, HTML, XML, standard, language, technology, link,
      CSS, RDF, XSL, Berners-Lee, Berners, Lee, style sheet, cascading,
      schema, XHTML, mobile, SVG, PNG, PICS, DOM, SMIL, MathML, markup,
      Amaya, Jigsaw, free, open source, software</dc:subject>
    <dc:description>The World Wide Web Consortium (W3C) is about 400
      organizations leading the World Wide Web to its full potential.
      Founded by Tim Berners-Lee, the Web's inventor. The W3C Web site
      hosts specifications, guidelines, software and tools. Public
      participation is welcome. W3C supports universal access, the
      Semantic Web, trust, interoperability, evolvability,
      decentralization, and cooler multimedia.</dc:description>
    <dc:date>2003-03-13</dc:date>
    <dc:format>text/html</dc:format>
    <dc:language>en-US</dc:language>
    <dc:creator>W3C Communications Team</dc:creator>
    <dc:publisher>W3C - World Wide Web Consortium -
      http://www.w3.org/</dc:publisher>
    <dc:rights rdf:resource="http://www.w3.org/Consortium/Legal/copyright-documents"/>
    <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://www.w3.org/2000/08/w3c-synd/home.rss"/>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```



Dublin Core another example:



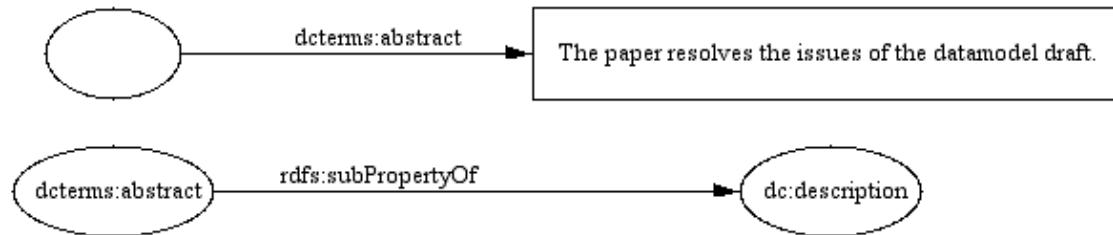
- Axel's homepage: <http://www.polleres.net/metadata.rdf>

```
<?xml version="1.0" ?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
xmlns:dt="http://purl.org/dc/terms/">
- <rdf:Description rdf:about="http://homepage.uibk.ac.at/~c703262/">
  <dc:title>Axel Polleres' Personal Web Page</dc:title>
  <dc:creator rdf:resource="http://homepage.uibk.ac.at/~c703262/" />
  <dc:description>This is the homepage of Axel Polleres. I currently work for DERI (Digital enterprise Research
  Institute) Innsbruck, the former Next Web Generation research group, at the Institute for Computer Science
  at the University of Innsbruck in Austria.</dc:description>
  <dc:date>2003-10-08</dc:date>
  <dc:type>Text</dc:type>
  <dc:format>text/html</dc:format>
  <dc:language>en</dc:language>
  <dc:relation rdf:resource="http://www.deri.at/" />
  <dc:relation rdf:resource="http://www.deri.org/" />
  <dc:relation rdf:resource="http://informatik.uibk.ac.at/" />
  <dc:relation rdf:resource="http://www.uibk.ac.at/" />
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

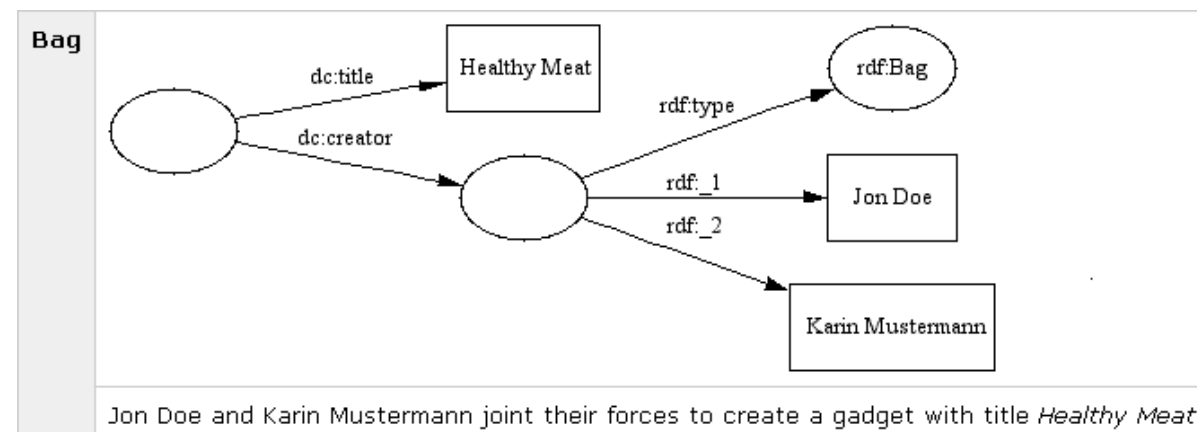
All DC vocabulary, see: <http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/>

DC as a RDFS taxonomy of properties:

- DC properties are organized in a taxonomy using RDFS, e.g.



- all properties can be declared several times or using RDF Bag, Seq, etc. (e.g. Sequence for describing several authors in a particular sequences)

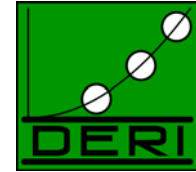


More details how to express qualified dublin core in RDF:

<http://www.dublincore.org/documents/dcq-rdf-xml/>



DC Summary:



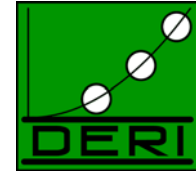
- Provides a core meta-data vocabulary to describe documents...
- For a detailed description of the vocabulary suggested by DC, check: <http://dublincore.org/>

What is it used for:

- annotating (Web) Resources
- also for Pictures, etc.



FOAF: Friend of a friend



“The Friend of a Friend (FOAF) project is about creating a Web of machine-readable homepages describing people, the links between them and the things they create and do.” (<http://www.foaf-project.org/>)

- Annotation vocabulary for linking semantic information about people to achieve a social network
- Everybody can provide/link his/her own FoaF file on his/her own webpage.
- Related to the success of “social networks”: friendster, orkut, ryze, LinkedIn etc. But: these use disclosed applications/databases/portals instead whereas Foaf is intended to work decentralized and based on RDF.

FOAF Vocabulary:

FOAF Basics

- [Agent](#)
- [Person](#)
- [name](#)
- [nick](#)
- [title](#)
- [homepage](#)
- [mbox](#)
- [mbox_sha1sum](#)
- [img](#)
- [depiction](#) (depicts)
- [surname](#)
- [family_name](#)
- [givenname](#)
- [firstName](#)

Personal Info

- [weblog](#)
- [knows](#)
- [interest](#)
- [currentProject](#)
- [pastProject](#)
- [plan](#)
- [based_near](#)
- [workplaceHomepage](#)
- [workInfoHomepage](#)
- [schoolHomepage](#)
- [topic_interest](#)
- [publications](#)
- [geekcode](#)
- [myersBriggs](#)
- [dnaChecksum](#)

Online Accounts / IM

- [OnlineAccount](#)
- [OnlineChatAccount](#)
- [OnlineEcommerceAccount](#)
- [OnlineGamingAccount](#)
- [holdsAccount](#)
- [accountServiceHomepage](#)
- [accountName](#)
- [icqChatID](#)
- [msnChatID](#)
- [aimChatID](#)
- [jabberID](#)
- [yahooChatID](#)

Projects and Groups

- [Project](#)
- [Organization](#)
- [Group](#)
- [member](#)
- [membershipClass](#)
- [fundedBy](#)
- [theme](#)

Documents and Images

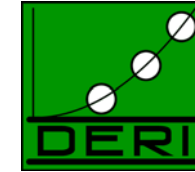
- [Document](#)
- [Image](#)
- [PersonalProfileDocument](#)
- [topic](#) (page)
- [primaryTopic](#)
- [tipjar](#)
- [sha1](#)
- [made](#) (maker)
- [thumbnail](#)
- [logo](#)

See details at

<http://xmlns.com/foaf/0.1/>



FOAF example:



- Axel's homepage: <http://www.polleres.net/foaf.rdf>

Axel Polleres, PhD
Contact Information

+43 512 507 6486
+43 512 507 9872
Axel.Polleres[at]uibk.ac.at
Institute of Computer Science
University of Innsbruck
Technikerstraße 13
A-6020 Innsbruck
Austria

Curriculum Vitae | Research | Publications | Teaching | Links

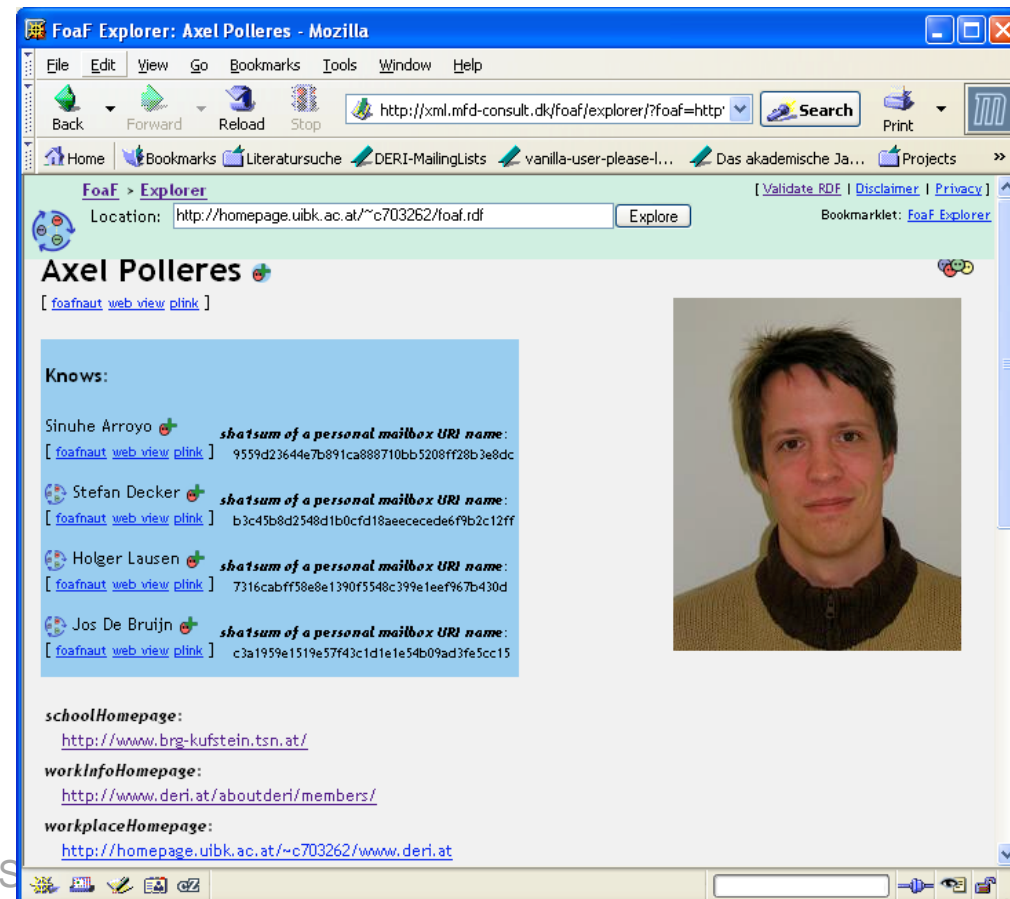
W3C XHTML 1.0 RDF Metadata

<http://www.uibk.ac.at/~c703262/images/axel1.jpg>

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
schema#" xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/" xmlns:admin="http://webns.net/mvcb/">
- <foaf:Person>
  <foaf:name>Axel Polleres</foaf:name>
  <foaf:title>Dr</foaf:title>
  <foaf:firstName>Axel</foaf:firstName>
  <foaf:surname>Polleres</foaf:surname>
  <foaf:nick>drexel</foaf:nick>
  <foaf:nick>xel</foaf:nick>
  <foaf:nick>xl</foaf:nick>
  <foaf:mbox_sha1sum>b0d2466b988a6ea89c26a31505f31748525ac9fa</foaf:mbox_sha1sum>
  <foaf:homepage rdf:resource="http://www.uibk.ac.at/~c703262/" />
  <foaf:depiction rdf:resource="http://www.uibk.ac.at/~c703262/images/axel.jpg" />
  <foaf:phone rdf:resource="tel:+435125076486" />
  <foaf:phone rdf:type="http://skype.com/" rdf:resource="callto://drexel" />
  <foaf:workplaceHomepage rdf:resource="http://www.deri.org/" />
  <foaf:schoolHomepage rdf:resource="http://www.brg-kufstein.tsn.at/" />
- <foaf:knows>
  - <foaf:Person>
    <foaf:name>Jos De Bruijn</foaf:name>
    <foaf:mbox_sha1sum>c3a1959e1519e57f43c1d1e1e54b09ad3fe5cc15</foaf:mbox_sha1sum>
    <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://homepage.uibk.ac.at/~c703239/foaf.rdf" />
  </foaf:Person>
  </foaf:knows>
- <foaf:knows>
  - <foaf:Person>
    <foaf:name>Anna V. Zhdanova</foaf:name>
    <foaf:mbox_sha1sum>63069939f878323e2e66ec68942a3ec06034d6ac</foaf:mbox_sha1sum>
    <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://homepage.uibk.ac.at/~c703261/foaf.rdf" />
  </foaf:Person>
  </foaf:knows>
- <foaf:knows>
  - <foaf:Person>
    <foaf:name>Holger Lausen</foaf:name>
    <foaf:mbox_sha1sum>32d59b1dc86b5134914d9aa574cf3d05ac670781</foaf:mbox_sha1sum>
    <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://homepage.uibk.ac.at/~c703240/foaf.rdf" />
  </foaf:Person>
  </foaf:knows>
- <foaf:knows>
  - <foaf:Person>
    <foaf:name>Stefan Decker</foaf:name>
    <rdfs:seeAlso rdf:resource="http://www.isi.edu/~stefan/foaf.rdf" />
  </foaf:Person>
  </foaf:knows>
</foaf:Person>
</rdf:RDF>
```

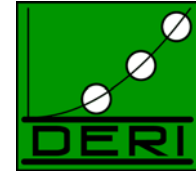
Tools for FOAF:

- FoaF-Explorer (<http://xml.mfd-consult.dk/foaf/explorer/>) a Foaf Browser
- FoaF-a-Matic (<http://www.ldodds.com/foaf/foaf-a-matic.html>) a Foaf generator)





FOAF Conclusions



- Vocabulary for machine-processable personal homepages
- currently some preliminary tools available
- not yet as successful as social networks such as friendster, which use proprietary central data
- advantage of foaf: decentralized, could serve as exchange format between those existing networks and exists on its own

RSS

- **RDF Site Summary** (sometimes called **Really Simple Syndication**) ...
- Web content syndication format
- However... the only RDF is the header,
- more an XML application. RSS files conform to XML 1.0 specification
- Confusion about versions, however, widely used:
 - Version 0.9 by netscape,
 - Version 1.0 by RSS-Dev Group
 - Version 2.0 released 7/15/03 through Harvard under a Creative Commons license
- Provides **vocabulary for describing lists of news** items (feed) to be processed by RSS compliant newsreaders



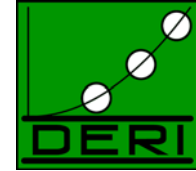
RSS



- Required channel elements
 - Title (The name of the channel. It's how people refer to your service e.g. GoUpstate.com News Headlines)
 - Link (The URL to the HTML website corresponding to the channel e.g. <http://www.goupstate.com/>)
 - Description (Phrase or sentence describing the channel e.g. The latest news from GoUpstate.com, a Spartanburg Herald-Journal Web site)
- Optional channel elements
 - Language
 - Copyright
 - pubDate
 - Category
 - Rating
 - ...



RSS (Cont'd)



- RSS 1.0 is RDF-based
 - Module mechanism for extension; a number of modules is standardized (e.g. Dublin Core)
 - Allows integration with other RDF-based vocabularies
 - Allows structured content
 - Allows reuse of RDF vocabulary
- RSS 2.0 is XML-based
 - Extension via namespaces
 - Limited reuse of vocabulary
 - More convenient to write
- So actually, we are talking about 2 standards here, one being a XML grammar, the other one being an RDF vocabulary.

RSS 1.0 Example

```
view-source: - Source of: http://www.w3.org/2000/08/w3c-synd/home.rss - Mozilla Firefox
File Edit View

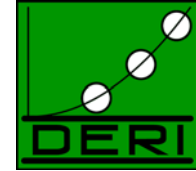
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<?xml-stylesheet href="http://www.w3.org/2000/08/w3c-synd/style.css" type="text/css"?>
<rdf:RDF xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/" xmlns:h="http://www.w3.org/1999/xhtml"
<channel rdf:about="http://www.w3.org/2000/08/w3c-synd/home.rss">
<title>World Wide Web Consortium</title>
<description>Leading the Web to Its Full Potential...</description>
<link>http://www.w3.org/</link>
<dc:date>2005-03-31</dc:date>
<items>
<rdf:Seq>
<rdf:li rdf:resource="http://www.w3.org/News/2005#item43"/>
<rdf:li rdf:resource="http://www.w3.org/News/2005#item42"/>
<rdf:li rdf:resource="http://www.w3.org/News/2005#item41"/>
<rdf:li rdf:resource="http://www.w3.org/News/2005#item40"/>
<rdf:li rdf:resource="http://www.w3.org/News/2005#item39"/>
<rdf:li rdf:resource="http://www.w3.org/News/2005#item32"/>
<rdf:li rdf:resource="http://www.w3.org/News/2005#item38"/>
<rdf:li rdf:resource="http://www.w3.org/News/2005#item37"/>
</rdf:Seq>
</items>
</channel>
<item rdf:about="http://www.w3.org/News/2005#item43">
<title>Last Call: Web Services Addressing</title>
<description>2005-03-31: The Web Services Addressing Working Group has released two Las
<link>http://www.w3.org/News/2005#item43</link>
<dc:date>2005-03-31</dc:date>
</item>
<item rdf:about="http://www.w3.org/News/2005#item42">
```

RSS 2.0 example: Telegraph UK News

```
- <rss version="2.0">
- <channel>
  <title>Telegraph Sport</title>
  <link>http://sport.telegraph.co.uk</link>
  <description>UK Sport news from telegraph.co.uk</description>
  <language>en-uk</language>
- <copyright>
  Copyright of Telegraph Group Limited 2004. Please refer to the Terms and Conditions of Use at http://www.telegraph.co.uk/rss
</copyright>
  <webMaster>rss@telegraph.co.uk</webMaster>
  <pubDate>Mon, 10 May 2004 00:05:00 GMT</pubDate>
  <lastBuildDate>Tue, 11 May 2004 00:28:00 GMT</lastBuildDate>
  <ttl>60</ttl>
- <image>
  <title>Telegraph Sport</title>
  <width>124</width>
  <height>18</height>
  <link>http://sport.telegraph.co.uk</link>
- <url>
  http://www.telegraph.co.uk/newsfeed/rss/tcuk_main.gif
</url>
</image>
- <item>
  <title>Sacked rebels set to sue ZCU</title>
- <link>
  http://sport.telegraph.co.uk/sport/main.jhtml?xml=/sport/2004/05/11/sczimb11.xml
</link>
- <guid isPermaLink="true">
  http://sport.telegraph.co.uk/sport/main.jhtml?xml=/sport/2004/05/11/sczimb11.xml
</guid>
  <pubDate>Tue, 11 May 2004 00:01:00 GMT</pubDate>
- <description>
  Zimbabwe Cricket Union terminate contracts of 15 white "rebel" cricketers. By Simon Briggs and Peta Thornycroft.
</description>
</item>
```



RSS



- RSS allows Web Sites and users to subscribe to headline feeds from news sites, with links to complete stories
- Feeds can be read by aggregators, that aggregate headlines from a large number of sources

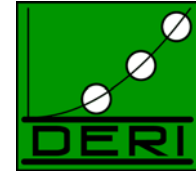
However: Remark: Actually this isn't a complete success story of RDF so far... since the RDF dialect didn't really become accepted so far and more sites use the XML version...

Who provides RSS feeds?

- Very successful and widely used!
 - BBC
 - CNET News.Com
 - iTunes
 - Telegraph (UK)
 - New York Times
 - Yahoo! News
 - W3C
 - ...
- Widely used in the permanently growing BLOGGING community!



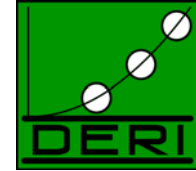
RSS aggregators & validators



- RSS aggregators: aggregate RSS content from different sources (see details at <http://blogs.law.harvard.edu/tech/directory/5/aggregators>)
 - Aggie (.NET)
 - AmphetaDesk (Windows, Macintosh, Linux)
 - BlogLines (Server-based)
 - BottomFeeder (Windows, Macintosh, Unix)
 - EffNews RSS Reader (Windows)
 - FeedDemon (Windows)
 - FeedReader (Windows)
 - NetNewsWire (Macintosh)
 - NewsDesk (.NET)
 - NewsGator (.NET)
 - NewsIsFree (Server-based)
 - NewsMonster (Mozilla)
 - ...
- RSS validators (see details at <http://blogs.law.harvard.edu/tech/directory/5/validators>)
 - Feed validator
 - UserLand.Com



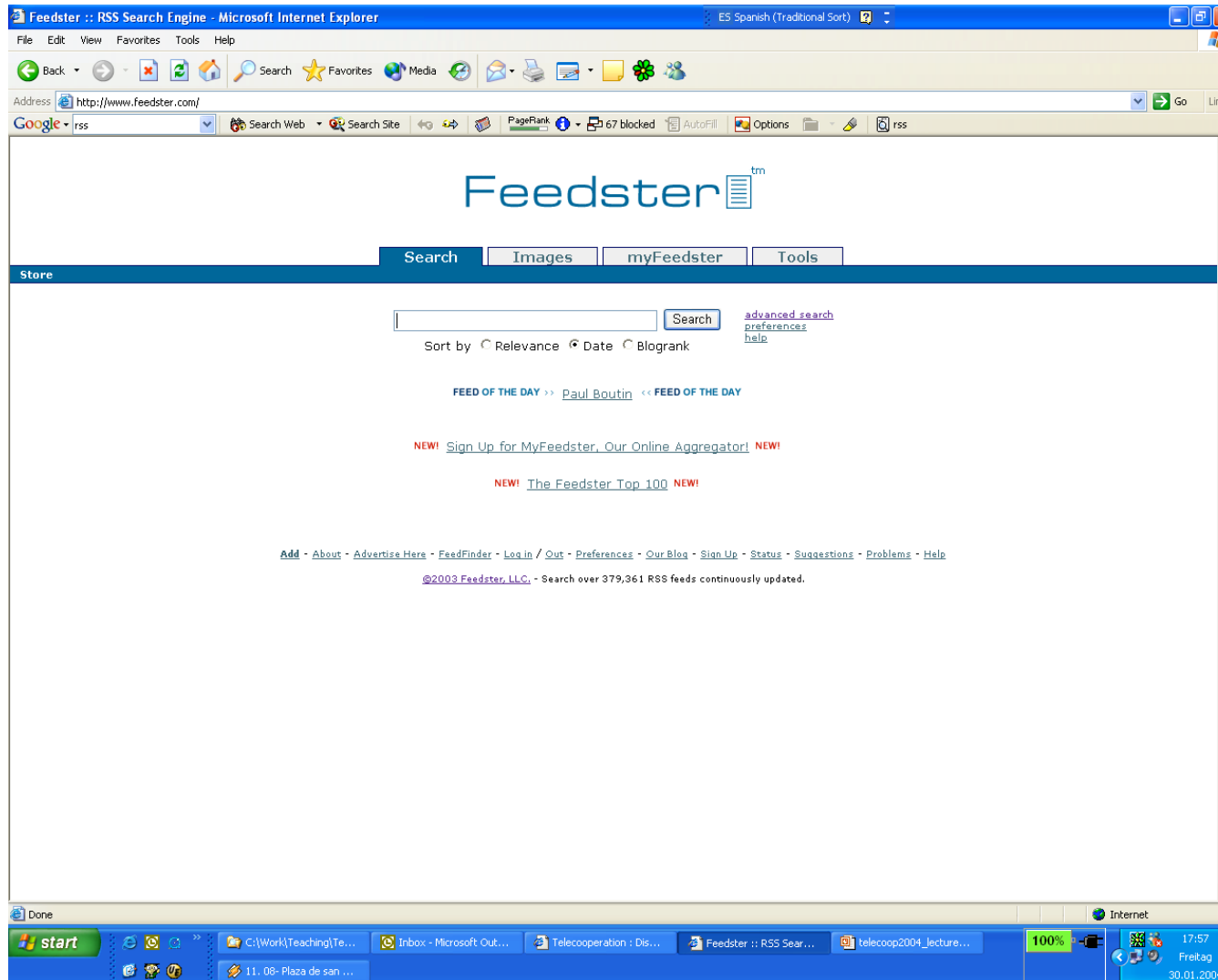
Tools



- Tools that generate RSS 2.0 feeds (see more details at <http://blogs.law.harvard.edu/tech/directory/5/tools>)
 - Blogger
 - Manila
 - Movable Type
 - Nucleus CMS
 - Radio UserLand
 - Feedster (RSS tailored search engine)

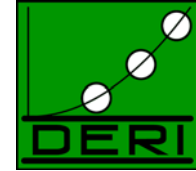


Search engines





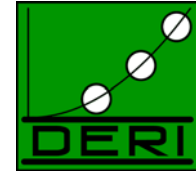
RSS Conclusions



- RSS A serialization convention with two standards:
 - RSS 2.0 is an XML Application (in its current version no RDF syntax, but could be easily provided)
 - RSS 1.0 is an RDF vocabulary
- RSS 2.0 only uses XML tags
 - Not an explicit ontology!
- Tool support mainly for RSS 2.0
- Still: It is a success story of a commonly and successfully used shared vocabulary on the Web, which is the basic idea of sharing ontologies!

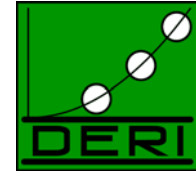


Zusammenfassung: RDF Vokabulare:



- Generelle Richtlinie lautet: Bei der Annotation mit Meta-Daten soll wenn immer möglich auf existierendes Vokabular zurückgegriffen werden!
- Jedes dieser Vokabulare kann beliebig kombiniert werden (mit anderen RDF, RDFS und OWL Ontologien)
- *For making the semantic web happen, the reuse of such common vocabulary is essential !*

Linking metadata to HTML:



- Derzeit keine Standardmethode vorhanden, um meta-daten “inline” in einem HTML Dokument zu verlinken.
- Prinzipiell 3 Alternativen:
 - **Mix** HTML mit eigenen XML tags oder mit RDF:
Problem: Das ist weder valides HTML noch valides RDF
 - RDF inline in HTML **Kommentaren** `<!-- -->`
Problem: Kommentare haben keine Semantik und sollten von korrekten Tools ignoriert werden.
 - **Zu einem externen (rdf) Dokument verlinken**, die einzige “saubere” Methode!
- **Aber:** In XHTML2 (momentan W3C working draft) werden sich RDF und HTML näherrücken!

Linking Web and Semantic Web

```
view-source: - Source of: http://www.w3.org/ - Mozilla Firefox
File Edit View
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="en-US" lang="en-US">
<head profile="http://www.w3.org/2000/08/w3c-synd/#"><meta http-equiv="Content-Type" c
<meta name="generator" content="HTML Tidy for Mac OS X (vers 1st March 2004), see www.

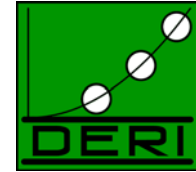
<meta name="keywords" content="W3C, World Wide Web, Web, WWW, Consortium, computer, ac
<meta name="description" content="W3C's nearly 400 member organizations lead the World

<title>World Wide Web Consortium</title>
<link id="meta" rel="rel:meta" href="http://www.w3.org/2000/08/w3c-synd/#meta" />
<link rel="meta" href="/Overview-about.rdf" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/StyleSheets/home.css" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="/StyleSheets/W3C10-home.css" />
<link rel="bookmark" href="#technologies" title="Technologies |" />
<link rel="bookmark" href="#news" title="News |" />
<link rel="bookmark" href="#search" title="Search |" />
<link rel="contents" href="#contents" title="Contents |" />
<link rel="bookmark" href="#Offices" title="Offices |" />
<link rel="bookmark" href="#systems" title="Systems |" />
<link rel="bookmark" href="#donors" title="Donors |" />
<link rel="bookmark" href="#footnotes" title="Footnotes |" />
<link rel="alternate" type="application/rss+xml" title="RSS" href="http://www.w3.org/2
</head>

<body>
```



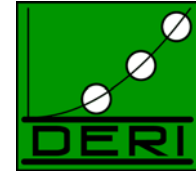
RDF Querying: SparQL



- SparQL [SparQL]:
 - RDF Abfragesprache des W3C
 - Basiert auf RDQL [RDQL]
 - Benutzt eine SQL-ähnliche Syntax
 - Letzter Draft brandneu: 23 November 2005
<http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>
- Example:

```
PREFIX dc: <http://purl.org/dc/elements/1.1/>  
SELECT ?title  
WHERE ( <http://example.org/book/book1> dc:title  
?title )
```

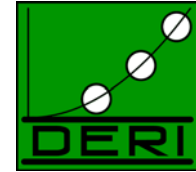
Trust: Was kommt nach OWL und RDF?



- Kann ich Meta-Daten im Web vertrauen?
 - Ist der/die AutorIn, der/die er/sie zu sein vorgibt? Über welche Instanz kann ich Berechtigungen/Authentizität überprüfen?
 - Kann ich von einer Inferenzmaschine abgeleitetem Wissen vertrauen? Ist das zusätzliche Wissen, dass die Inferenzmaschine benutzt glaubwürdig?
 - etc.
- Einige Bausteine sind schon vorhanden (z.B., Signature/Encryption) , andere nicht:
 - Wie gebe ich einem RDF Graph einen “Namen”
 - “Kanonische” (d.h. eindeutige Form für Tripel (nötig, um Graphen zu vergleichen, signaturen zu überprüfen)
 - Wie kann man „trust“ ausdrücken? (z.B. trust in einem bestimmten Kontext)
 - ...
- Zukünftige Arbeit des W3C und der SW Community ...

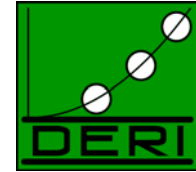


Semantic Web: Anwendungsszenarien (1/4)



- **Example: Websuche**
- The best-known example...
 - Google et al. Sind eine große Hilfe, aber zu viele falsche „hits“
 - Meta-daten Beschreibung kann das verbessern!

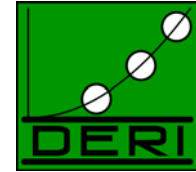
Semantic Web: Anwendungsszenarien (2/4)



- **Example: Automatic Assistant**
- Dein PDA (Personal digital Assistant weiss:
 - Ihre Präferenzen
 - Kann sich vergangene Vorgänge merken und als Meta-
daten Information abspeichern
 - Kann lokales Wissen mit Wissen im Internet *kombinieren*:
 - Hotelreservierungen, Präferenzen für bestimmte Fluglinien
 - Persönlicher Diätplan
 - Arzttermine, Medikamente
 - Kalender,
 - etc
- **Stichwort: Kontext-Sensitivität!**
(M. Dertouzos: The Unfinished Revolution)



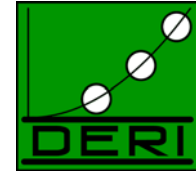
Semantic Web: Anwendungsszenarien (3/4)



- **Example: Daten(bank)integration**
- Datenbanken haben unterschiedliche Formate Struktur und Inhalte, möglicherweise überlappend.
- Viele moderne Anwendungen benutzen mehrere Datenbanken
 - Nach company mergers
 - Zusammenlegung administrativer Daten im Bereich e-Government
 - E-Science
 - etc.
- Viel dieser Daten gibt es jetzt schon am Web
- Die *Semantik* der Daten sollte zugänglich sein wie die Daten über derzeitige Web-Schnittstellen



Semantic Web: Anwendungsszenarien (4/4)

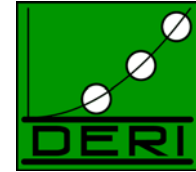


- **Example: Digital Libraries**
- Ein bisschen wie das Beispiel Websuche
- Bibliothekskataloge im Web
 - librarians have known how to do that for centuries
 - goal is to have this on the Web, World-wide
 - extend it to multimedia data, too
- But it is more: Software agents should also be librarians!
 - Help us in finding the right publications
- Die Bibliothekare der Zukunft sind Informations-Kuratoren, nicht nur für Publikationen, sondern auch für experimentelle Daten, etc., neue Möglichkeiten für e-Science!

Slides tw. Englisch: da Beispiele von Ivan Herman, W3C



Referenzen und Links:



- Der “RDF Primer”:
 - <http://www.w3.org/TR/rdf-primer>
- und der “OWL Guide”:
 - <http://www.w3.org/TR/owl-guide/>

Geben eine Einführung in RDF(S) und OWL.

Einige Anwendungen (Demos, wenn ausreichend Zeit):

- YARS: <http://sw.deri.org/2004/06/yars/yars.html>
- JeromeDL: <http://www.jeromedl.org/>
- PiggyBank: <http://simile.mit.edu/piggy-bank/>