



Netzbasierte Informationssysteme **Metadaten im Web**

Prof. Dr.-Ing. Robert Tolksdorf
Freie Universität Berlin
Institut für Informatik
Netzbasierte Informationssysteme
mailto: tolk@inf.fu-berlin.de
<http://www.robert-tolksdorf.de>



Metadaten im Web

- Ermittlung der Bedeutung von Dokumenten:
 - Manuelles Indexing: Manuelle Termvergabe
 - Automatisches Indexing: Automatische Termvergabe auf statistischer Basis
 - Filtering: Indirekt durch Einschätzung der Bedeutung für Nutzer
 - Textverstehen: Computerlinguistische Verfahren
- Explizite Bekanntgabe der Bedeutung von Dokumenten
 - Inhaltsinformationen: Textueller Inhalt
 - Objektive Metainformationen: Datum, Größe...
 - Inhaltliche Metainformationen: Term
- Durch vorgefundene Metainformationen erübrigt sich die Ermittlung von Metainformationen
- Dezentrale Bereitstellung

- Syntaktisch:
`Berlin`
- Beziehung durch Link gegeben, aber:
 - Welche inhaltliche Beziehung besteht zwischen Quell- und Zielanker?
 - Was ist die Bedeutung des Verweis?
- Semantische Information:
`<p>Ich wohne in Berlin.</p>`
- Schema zum gemeinsamen Verständnis ist nötig



Dublin Core

Metadaten in HTML: Dublin Core

- "Dublin Core" (http://purl.org/metadata/dublin_core) ist der Versuch, ein verbreitetes Schema für Metadaten zu etablieren:
- "The Dublin Core Metadata Initiative is an open forum engaged in the development of interoperable online metadata standards that support a broad range of purposes and business models. DCMI's activities include consensus-driven working groups, global workshops, conferences, standards liaison, and educational efforts to promote widespread acceptance of metadata standards and practices."
- Dublin Core Metadata Element Set, 1.1: Reference Description
 - Quelle: <http://dublincore.org/documents/1999/07/02/dces/>
 - Status: DCMI Recommendation 1999-07-02
- Dublin Core Metadata for Resource Discovery
 - Status: IETF RFC 2413, September 1998
- Encoding Dublin Core Metadata in HTML
 - Status: IETF RFC 2731, December 1999

meta und link

- Semantische Informationen in HTML/XHTML:
 - meta Tag: Beschreibung eines Aspekts eines Dokuments
`<meta name="DC.Creator" content="Tolksdorf, Robert">`
 - link Tag: Verweis auf Beschreibung des verwendeten Schemas der Aspekte
`<link rel="schema.DC" href="http://purl.org/DC/elements/1.0/">`
- Dublin Core legt mögliche Namen und Werte von Metainformationen für Verwendung in meta fest

Dublin Core Elemente

- Title: Titel des Dokuments
<meta name="DC.Title" lang="es"
content="La Mesa Verde y la Silla Roja" />
- Creator: Erzeuger des Dokuments
<meta name="DC.Creator"
content="Gogh, Vincent van" />
- Contributor: Jemand, der beigetragen hat
<meta name="DC.Contributor"
content="Curie, Marie" >
- Publisher: Der die Resource verfügbar macht
<meta name="DC.Publisher" content="O'Reilly" >

Dublin Core Elemente

- Subject: Thema des Dokuments
<meta name="DC.Subject" scheme="MESH" content="Myocardial Infarction; Pericardial Effusion" />
- Description: Inhaltsbeschreibung
<meta name="DC.Description" content="A tutorial and reference manual for Java." >
- Type: Art des Dokuments
<meta name="DC.Type" content="web home page" >
<meta name="DC.Type" scheme="DCT1" content="dataset" >
- Coverage: Gültigkeitsbereich des Dokuments
<meta name="DC.Coverage" content="Columbus, Ohio, USA; Lat: 39 57 N Long: 082 59 W" >

Dublin Core Elemente

- Date: Ein für das Dokument wichtiges Datum
`<meta name="DC.Date.Created" content="1998-05-14" >`
`<meta name="DC.Date.Available" content="1998-05-21" >`
`<meta name="DC.Date.Valid" content="1998-05-28" >`
- Format: Repräsentation des Dokuments
`<meta name="DC.Format" scheme="IMT" content="image/jpeg" >`
- Rights: Aussage über Rechte
`<meta name="DC.Rights" content="Copyright Acme 1999 - All rights reserved." >`

Dublin Core Elemente

- Identifier: Bezeichner des Dokuments
<meta name="DC.Identifier"
 content="http://foo.bar.org/zaf" >
<meta name="DC.Identifier"
 content="urn:ietf:rfc:1766" >
<meta name="DC.Identifier"
 scheme="ISBN"
 content = "1-56592-149-6" >
- Source: Quelle der Information
<meta name="DC.Source" content=
 "Shakespeare's Romeo and Juliet" >

Dublin Core Elemente

- Language: Sprache des Dokuments

```
<meta name="DC.Language"
      scheme="rfc1766" content="en">
```

- Relation: Beziehung zu anderen Dokumenten

```
<meta name="DC.Relation.IsPartOf" content=
  "http://foo.bar.org/abc/proceedings/1998/">
```

```
<meta name="DC.Relation.IsVersionOf"
      content="http://foo.bar.org/draft9.4.4.2">
```

```
<meta name="DC.Relation.References"
      content="urn:isbn:1-56592-149-6">
```

```
<meta name="DC.Relation.IsBasedOn" content=
  "Shakespeare's Romeo and Juliet">
```



Microformats

Khare, R. Microformats: the next (small) thing on the semantic Web?
Internet Computing, IEEE Volume 10, Issue 1, Jan.-Feb. 2006
Page(s): 68 – 75

www.microformats.org

- Metainformationen sollten leichtgewichtig in normale Web-Seiten einbettbar sein
- XHTML Mittel besser einsetzen
 - rel Attribut
 - class Attribut

rel Formate

- `<a>` Element kennt Attribut `rel`:
 - HTML 4:
 - `rel = link-types [CI]`
 - This attribute describes the relationship from the current document to the anchor specified by the `href` attribute. The value of this attribute is a space-separated list of link types.
 - `rev = link-types [CI]`
 - This attribute is used to describe a [reverse link](#) from the anchor specified by the `href` attribute to the current document. The value of this attribute is a space-separated list of link types.
- Menge der verwendeten Beziehungen soll als Profil angegeben werden:
 - `<head profile="http://gmpg.org/xfn/11">`
- Welche Beziehungen gibt es?

Link types

Alternate	Ersatzversion oder Übersetzung
Stylesheet	Stylesheet zu diesem Dokument (eher mit <meta>)
Start	Beginn einer Dokumentensammlung
Next	Nächstes Teildokument
Prev	Vorheriges Teildokument
Content	Inhaltsverzeichnis
Index	Register
Glossary	Glossar
Copyright	Copyright statement
Chapter	Ziel ist ein Kapitel
Section	Ziel ist ein Abschnitt
Subsection	Ziel ist ein Unterabschnitt
Appendix	Ziel ist ein Anhang
Help	Ziel ist eine Hilfeinformation
Bookmark	Ziel ist ein Dokumenteneinstieg

- HTML 4.01, Abschnitt 6.12:
 - „Authors may use the following recognized link types, listed here with their conventional interpretations.“
 - „User agents, search engines, etc. may interpret these link types in a variety of ways.“
 - „Authors may wish to define additional link types not described in this specification.“
- Minimalster Weg um (X)HTML durch inhaltliche Beziehungen zu erweitern:
 - Neue Linktypen für rel definieren

rel Typen

- rel-tag (<http://microformats.org/wiki/rel-tag>)
 - `tech`
 - Zielseite ist ein Tag für diese Seite
 - Tagname ist letzter Teil der URL
 - Metadatum ist sichtbar (im Gegensatz zu `<meta>`)
- rel="license"
 - `cc by 2.0`
 - Zielseite enthält die Lizenz für diese Seite
- rel="nofollow"
 - Ziel soll nicht in die Seitengewichtung eingehen
- Weitere rel-Spezifikationen existieren
 - <http://microformats.org>

XHTML Friends Network XFN

- Social Networks Dienste sind zentralisiert
- XHTML-Web ist dezentral
- Microformat für soziale Beziehungen
 - -> Dezentrales soziales Netz
- XHTML Friends Network ist Microformat für soziale Beziehungen (<http://www.gmpg.org/xfn/>)

- Beispiel:

```
<a href="http://jane-blog.example.org/"  
  rel="sweetheart date met">Jane</a>
```

```
<a href="http://dave-blog.example.org/"  
  rel="friend met">Dave</a>
```

```
<a href="http://darryl-blog.example.org/"  
  rel="friend met">Darryl</a>
```

```
<a href="http://www.metafilter.com/">MetaFilter</a>
```

```
<a href="http://james-blog.example.com/"  
  rel="met">James Expert</a>
```

Auszug aus Profil

- Contact: Someone you know how to get in touch with. Often symmetric.
- Acquaintance: Someone who you have exchanged greetings and not much (if any) more — maybe a short conversation or two. Often symmetric.
- Friend: Someone you are a friend to. [...] Often symmetric.
- Met: Someone who you have actually met in person. Symmetric.
- co-worker: Someone a person works with [...]. Symmetric. Usually transitive.
- colleague: [...] in the same field of study/activity. Symmetric. Often transitive.
- co-resident: Someone you share a street address with. Symmetric and transitive.
- neighbor: Someone who lives nearby, perhaps only at an adjacent street address or doorway. Symmetric. Often transitive.
- child: A person's genetic offspring, or someone that a person has adopted and takes care of. Inverse is parent.
- parent: Inverse of child.
- sibling: Someone a person shares a parent with. Symmetric. Usually transitive.
- kin: A relative [...]. Symmetric and typically transitive.
- me: A link to yourself at a different URL. Exclusive of all other XFN values. Required symmetric.

Was ist mit Text?

- Wie soll man wissen, dass das hier eine Adresse ist?

How to reach us	
<i>Postal address:</i> Institut für Informatik AG Netzbasierete Informationssysteme Takustrasse 9 D-14195 Berlin	<i>Secretary:</i> (Mo-Do 10-13h) +49-30-838-75221 <i>Fax:</i> +49-30-838-75220
<i>Our office location:</i> Fabeckstrasse 15 (see also in google maps)	

```
<td style="vertical-align: top;" > <small> <i>Postal
address: </i> <br>
Institut für Informatik <br>
AG Netzbasierete Informationssysteme <br>
Takustrasse 9 <br>
D-14195 Berlin </small>
```

Anschriften

- Anschriften sind auch Daten
- Datenformat: vCard (RFC 2426)

BEGIN:vCard

VERSION:3.0

FN:Frank Dawson

ORG:Lotus Development Corporation

ADR;TYPE=WORK,POSTAL,PARCEL:;;6544 Battleford Drive
;Raleigh;NC;27613-3502;U.S.A.

TEL;TYPE=VOICE,MSG,WORK:+1-919-676-9515

TEL;TYPE=FAX,WORK:+1-919-676-9564

EMAIL;TYPE=INTERNET,PREF:Frank_Dawson@Lotus.com

EMAIL;TYPE=INTERNET:fdawson@earthlink.net

URL:http://home.earthlink.net/~fdawson

END:vCard

class Attribut

- Minimalster Weg um (X)HTML durch inhaltliche Typisierung zu erweitern:
 - class Attribut verwenden
- HTML 4.01, Abschnitt 7.2.5:
 - class = [*CDATA-list* \[CS\]](#)
 - This attribute assigns a class name or set of class names to an element. Any number of elements may be assigned the same class name or names. Multiple class names must be separated by white space characters.
 - The [class](#) attribute, on the other hand, assigns one or more class names to an element; the element may be said to belong to these classes. A class name may be shared by several element instances. The [class](#) attribute has several roles in HTML:
 - As a [style sheet](#) selector (when an author wishes to assign style information to a set of elements).
 - For general purpose processing by user agents.

class Attribut

- class Attribut verwenden
 - Für Blöcke:

```
<td style="vertical-align: top;" > <small> <i>Postal  
address: </i> <br>  
<div class="address"> Institut für Informatik <br>  
AG Netzbasierende Informationssysteme <br>  
Takustrasse 9 <br>  
D-14195 Berlin </div> </small>
```
 - Für Textteile:

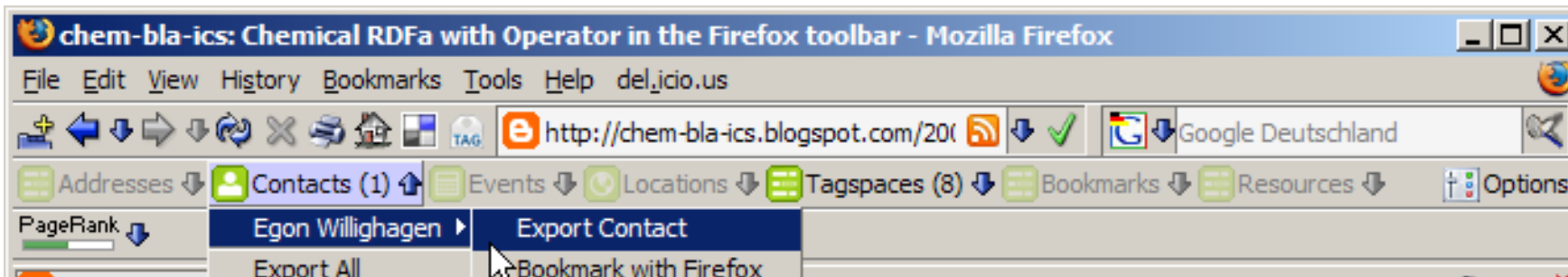
```
<span class="zip"> D-14195 </span>  
<span class="city"> Berlin </span>
```


vCard zu hCard

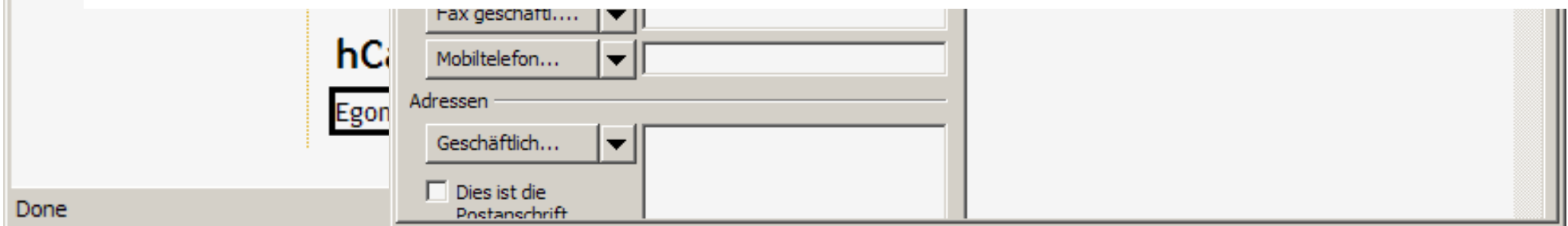
- Als vCard

```
BEGIN:VCARD
VERSION:3.0
N:Çelik;Tantek
FN:Tantek Çelik
URL:http://tantek.com
END:VCARD
```
- Als hCard

```
<div class="vcard">
  <a class="url" href="http://tantek.com/">
    <!-- hide this from display with CSS -->
    <span class="n" style="display:none">
      <span class="family-name">Çelik</span>
      <span class="given-name">Tantek</span>
    </span>
    <span class="fn">Tantek Çelik</span>
  </a>
</div>
```



```
<h2 class='title'>hCard</h2>
<div class='widget-content'>
<div class="vcard">
  <span class="fn">Egon Willighagen</span>,
  <span class="locality">Nijmegen</span>,
  <span class="country-name">The Netherlands</span>,
  blog: <a class="url" href="http://chem-bla-ics.blogspot.com/">chem-bla-
  ics.blogspot.com</a>
</div>
```



vCalendar zu hCalendar

- vCalendar


```
BEGIN:VCALENDAR
PRODID: -//XYZproduct//EN
VERSION:2.0
BEGIN:VEVENT
URL:http://www.web2con.com/
DTSTART:20071005
DTEND:20071020
SUMMARY:Web 2.0 Conference
LOCATION:Argent Hotel\, San Francisco\, CA
END:VEVENT
END:VCALENDAR
```
- hCalendar


```
<div class="vevent">
  <a class="url"
    href="http://www.web2con.com/">http://www.web2con.com/</a>
  <span class="summary">Web 2.0 Conference</span>:
  <abbr class="dtstart" title="2007-10-05">October 5</abbr>-
  <abbr class="dtend" title="2007-10-20">19</abbr>,
  at the <span class="location">Argent Hotel, San Francisco, CA</span>
</div>
```

- „h*-effect“: Einfache Transformation von allen möglichen Formaten in ein Microformat
- Design Prinzipien
 - Reduce
Konzentration auf ein spezifisches Problem und dessen einfache Lösung
 - Reuse
Auf Erfahrung und gute Praxis aufbauen
 - Recycle
Modularisierung und Einbettbarkeit erlauben
Dezentralisierung von Innovation
 - Microformats sind korrektes XHTML
 - Können überall verbreitet werden (z.B. RSS)

W3C Microformat Ansatz

- RDFa in XHTML: Syntax and Processing
 - Zweck: XHTML Attribute nutzen um Informationen im W3C Metadatenformat RDF einzubetten
 - Status: W3C Working Draft 18 October 2007
 - Quelle: <http://www.w3.org/TR/rdfa-syntax/>
- RDFa Primer
 - Zweck: Einführung
 - Status: W3C Working Draft 26 October 2007
 - Quelle: <http://www.w3.org/TR/xhtml-rdfa-primer/>
- RDFa Use Cases: Scenarios for Embedding RDF in HTML
 - Zweck: Anwendungsbeispiele
 - Status: W3C Working Draft 30 March 2007
 - Quelle: <http://www.w3.org/TR/xhtml-rdfa-scenarios/>

- XHTML2 und RDF Arbeitsgruppen entwickeln gemeinsam einen Microformat Standard
 - Schaffung eines einfachen Weges um Informationen auf Web-Seiten verarbeitbar zu machen
 - Bsp: Wenn auf einer Web-Seite ein Termin steht sollte er in eine Kalenderanwendung übernommen werden können
- Ziel ist die Extraktion von Metadaten
 - Im Resource Description Format des W3C
 - Die Weiterverarbeitung dieser Daten

Eintrag in einem Blog

```
<html>
  <head><title>Jo's Friends and Family Blog</title></head>
  <body>
...
  <p>
    I'm holding one last summer Barbecue, on September 16th at 4pm.
  </p>
...
  <p class="contactinfo">
    Jo Smith. Web hacker
    at
    <a href="http://example.org">
      Example.org
    </a>.
    You can contact me
    <a href="mailto:jo@example.org">
      via email
    </a>.
  </p>
...
  </body>
</html>
```

Mit RDFa

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML+RDFa 1.0//EN"
    "http://www.w3.org/MarkUp/DTD/xhtml-rdfa-1.dtd" >
<html xmlns:cal="http://www.w3.org/2002/12/cal/ical#"
    xmlns:contact="http://www.w3.org/2001/vcard-rdf/3.0#" >
  <head><title>Jo's Friends and Family Blog</title></head>
  <body>
  ...
  <p instanceof="cal:Vevent" >
    I'm holding
    <span property="cal:summary" >one last summer
    Barbecue</span>,
    on
    <span property="cal:dtstart" content="20070916T1600-0500" >
      September 16th at 4pm.
    </span>
  </p>
  ...
```



```
<p class="contactinfo" about="http://example.org/staff/jo" >
  <span property="contact:fn">Jo Smith</span>.
  <span property="contact:title">Web hacker</span>
  at
  <a rel="contact:org" href="http://example.org" >
    Example.org
  </a>.
  You can contact me
  <a rel="contact:email" href="mailto:jo@example.org" >
    via email
  </a>.
</p>
...
  </body>
</html>
```

- Genutzte XHTML Attribute
 - rel
 - Beziehung zwischen zwei Ressourcen, ein Prädikat
 - rev
 - Beziehung zwischen zwei Ressourcen, ein Prädikat
 - href
 - Die Resource die in der Beziehung steht, das Objekt
 - src
 - Die eingebettete Resource die in der Beziehung steht, das Objekt
 - t.html: `<a xmlns:cc="http://creativecommons.org/licenses/"
rel="cc:license"
href="http://creativecommons.org/licenses/by/nc-nd/3.0/">`
 - Verarbeitbares *RDF Tripel*:
 - Subject: `<http://t.html>`
 - Prädikat: `cc:licence`
 - Objekt: `<http://creativecommons.org/licenses/by/nc-nd/3.0/>`

- Zusätzliche XHTML Attribute

- about

- Bezeichnet die Resource für die eine Beziehung besteht
 - `<p about="#bbq" instanceof="cal:Vevent"> ...`

- property

- Eigenschaft (anstelle einer Resource als Objekt), ein Literal
 - `Jo Smith`

- resource

- Die nicht klickbare Resource die in der Beziehung steht, das Objekt
 - `<blockquote about="#q1" rel="dc:source" resource="urn:isbn:0140449132" >`

- datatype

- Datentyp eines Literals
 - ` September 16th at 4pm `

- content

- Lesbare Zeichenkette als alternative Darstellung eines Literals
 - `<meta name="author" content="Mark Birbeck" />`

- instanceof

- Typ des Subjekts
 - `<p instanceof="cal:Vevent">`
 - ``

Microformats und RDFa

Microformats

- Ein Namensraum
- HTML4/XHTML 1
- „Bordmittel“
- Singuläre Initiative
- Jeweils neues Datenmodell

- Daten und Anwendungen vorhanden

W3C/RDFa

- XML Namensräume trennen Vokabulare
- Teil von XHTML2
- Neue Attribute
- W3C Standard
- Vorhandene RDF Datenmodell verwendet
- Generischer Ansatz
- Kaum Daten/Anwendungen vorhanden

- While being interviewed by Tim O'Reilly at Mix '06, Bill Gates famously acknowledged that what the world needs now is not love love love, but instead, microformats.
- http://www.youtube.com/watch?v=Z9X-vHJ_Z-I



SKOS

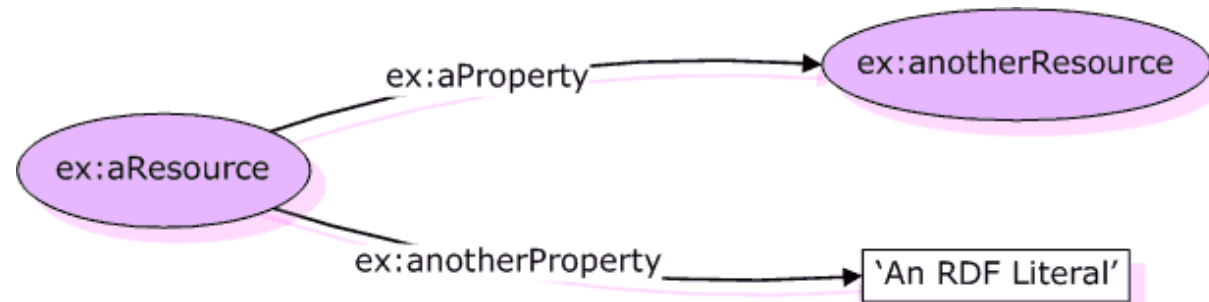
Simple Knowledge Organisation System

- Beispiel oben:

- Was genau ist denn bib:book?
 - Eine Klasse von Dingen
 - Eine Spezialisierung von anderen Klassen (bib:media)?
 - Etwas mit bestimmten Eigenschaften
- Ein Buch
 - Hat einen Autor
 - Hat ein Thema
 - Hat Bezüge zu anderen Büchern
 - Ähneln anderen Büchern
 - Etc
- Existierendes Wissen über Bücher explizit machen
 - Unser implizites Wissen repräsentieren
 - Wissensrepräsentation

- SKOS Use Cases and Requirements
 - Zweck: Anforderungsanalyse
 - Status: W3C Working Draft 16 May 2007
 - Quelle: <http://www.w3.org/TR/skos-ucr/>
- Quick Guide to Publishing a Thesaurus on the Semantic Web
 - Zweck: Einführung
 - Status: W3C Working Draft 17 May 2005
 - Quelle: <http://www.w3.org/TR/swbp-thesaurus-pubguide/>
- SKOS Core Vocabulary Specification
 - Zweck: Vokabular
 - Status: W3C Working Draft 2 November 2005
 - Quelle: <http://www.w3.org/TR/swbp-skos-core-spec/>
- SKOS Core Guide
 - Zweck: Anleitung
 - Status: W3C Working Draft 2 November 2005
 - Quelle: <http://www.w3.org/TR/swbp-skos-core-guide/>

- Das Resource Description Format RDF ermöglicht die Beschreibung von Aussagen der Form Subjekt-Prädikat-Objekt



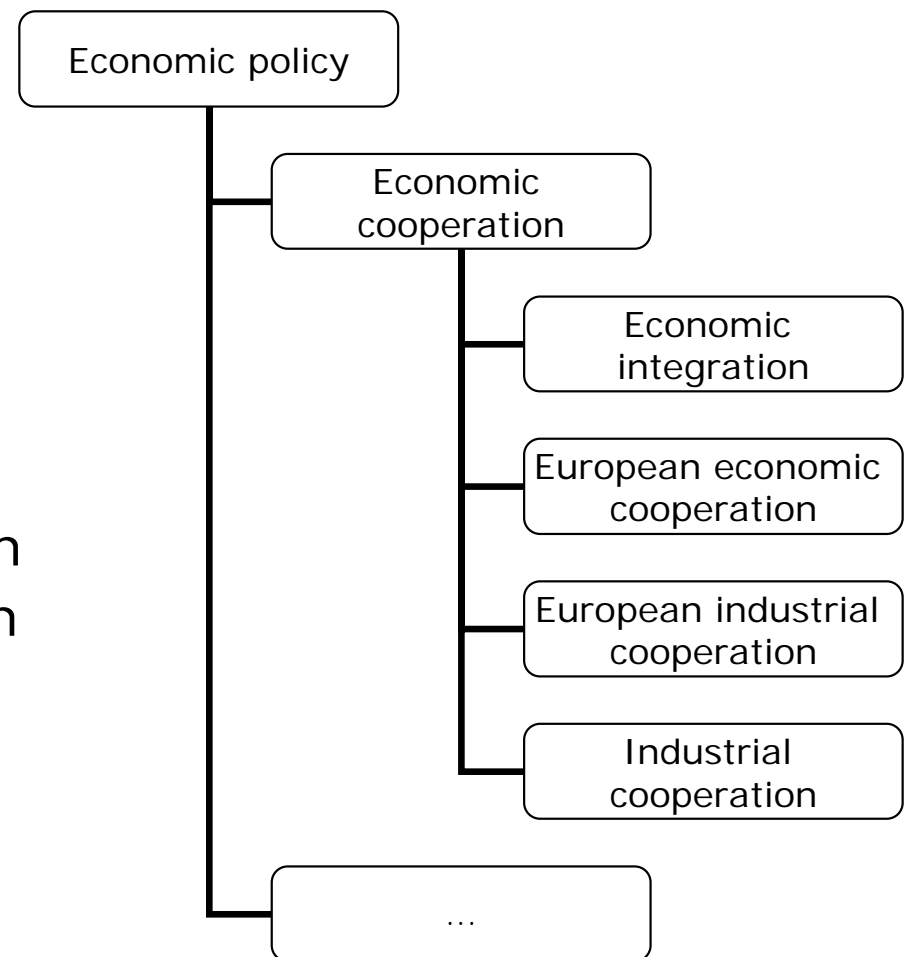
prefix ex: <<http://www.example.com/eg#>>

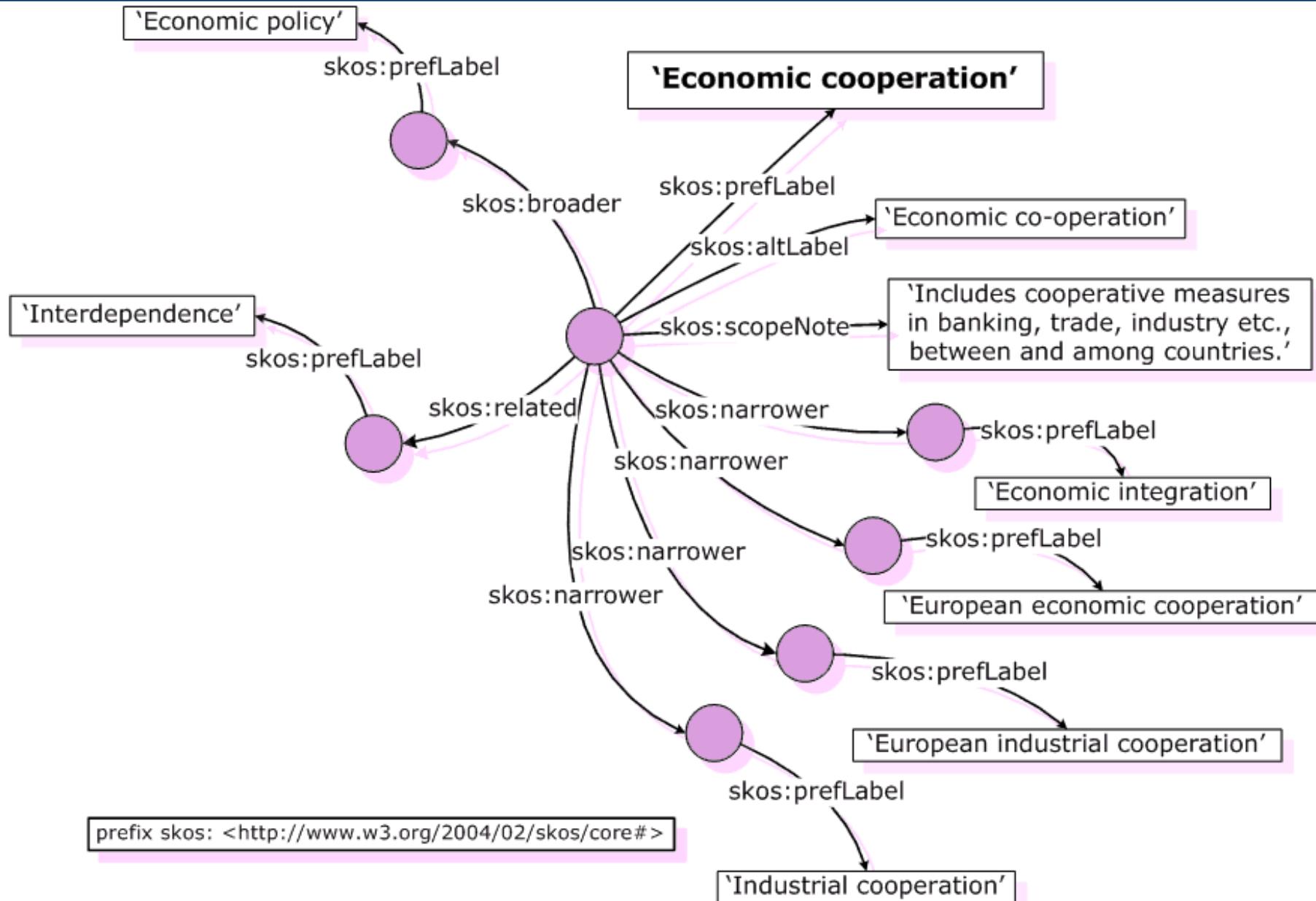
Abbildungen aus <http://www.w3.org/TR/swbp-skos-core-guide/>

- Auf dieser Grundstruktur, den Triples, lassen sich Schemata aufsetzen
 - Zur Modellierung von Thesauri
 - Zur Modellierung von Konzeptgraphen
 - ...
- Modellierungsschema
 - Schränkt Mächtigkeit ein
 - Vereinfacht Modellierung

- Thesaurus: Hierarchische Begriffsgliederung, Spezialisierungs-/Generalisierungshierarchie
- Aus UK Archival Thesaurus (<http://www.ukat.org.uk/>):

- Term: Economic cooperation
- Used For:
 - Economic co-operation
- Broader terms:
 - Economic policy
- Narrower terms:
 - Economic integration
 - European economic cooperation
 - European industrial cooperation
 - Industrial cooperation
- Related terms:
 - Interdependence





Als XML kodiert

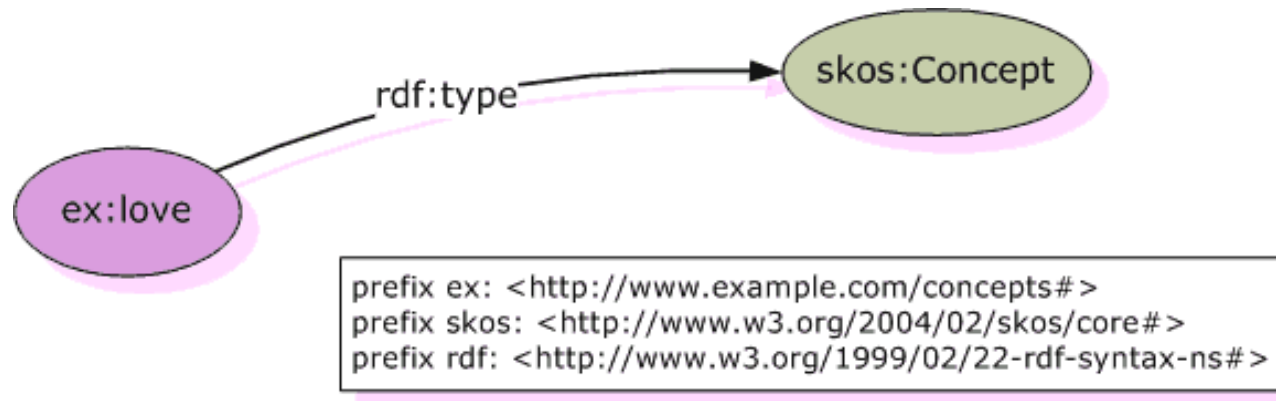
- Modell kann nun als SKOS/RDF in XML kodiert werden:

```

<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:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#" >
  <skos:Concept rdf:about="http://www.ukat.org.uk/thesaurus/concept/1750" >
    <skos:prefLabel>Economic cooperation</skos:prefLabel>
    <skos:altLabel>Economic co-operation</skos:altLabel>
    <skos:scopeNote>Includes cooperative measures in banking, trade, industry etc.,
      between and among countries.</skos:scopeNote>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.ukat.org.uk/thesaurus/concept/4382"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.ukat.org.uk/thesaurus/concept/2108"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.ukat.org.uk/thesaurus/concept/9505"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.ukat.org.uk/thesaurus/concept/15053"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.ukat.org.uk/thesaurus/concept/18987"/>
    <skos:related rdf:resource="http://www.ukat.org.uk/thesaurus/concept/3250"/>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.ukat.org.uk/thesaurus"/>
  </skos:Concept>
</rdf:RDF>

```

- Definition eines Konzepts



<rdf:RDF

xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">

xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#">

<skos:Concept

rdf:about="http://www.example.com/concepts#love"/>

</rdf:RDF>

Bezeichnungen eines Konzepts

<rdf: RDF

```
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#" >
```

```
<skos: Concept
  rdf: about="http://www.example.com/concepts#animals" >
```

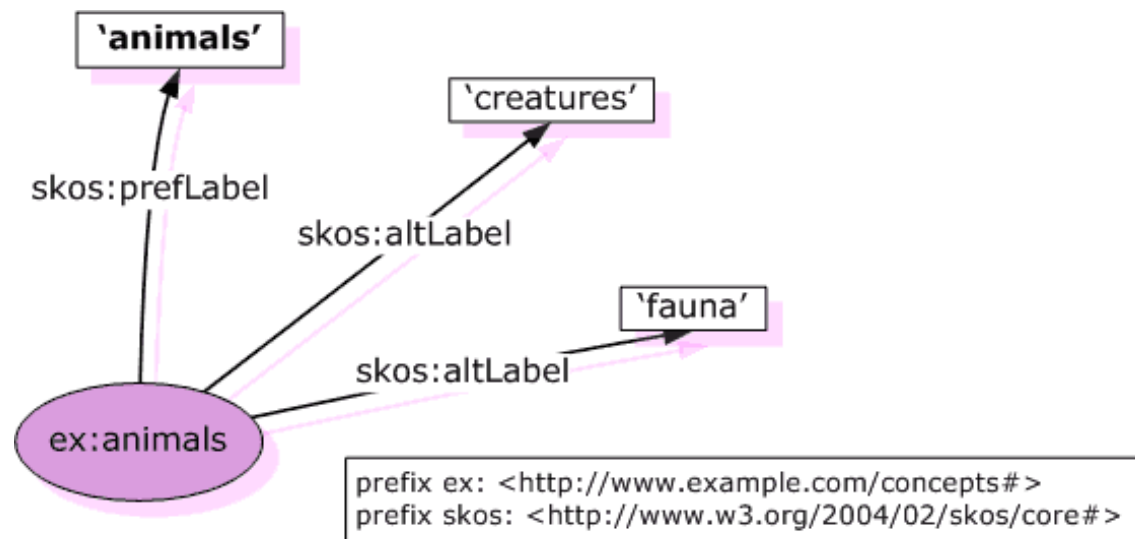
```
<skos: prefLabel > animals </skos: prefLabel >
```

```
<skos: altLabel > creatures </skos: altLabel >
```

```
<skos: altLabel > fauna </skos: altLabel >
```

```
</skos: Concept >
```

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



```
<rdf: RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#" >
  <skos: Concept
    rdf:about="http://www.example.com/concepts#shrubs" >
    <skos: prefLabel xml:lang="en" >shrubs</skos: prefLabel >
    <skos: altLabel xml:lang="en" >bushes</skos: altLabel >
    <skos: prefLabel xml:lang="fr" >arbuste</skos: prefLabel >
    <skos: altLabel xml:lang="fr" >buisson</skos: altLabel >
  </skos: Concept >
</rdf: RDF >
```

Nichtsprachliche Repräsentationen

<rdf: RDF

xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" >

xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#" >

<skos: Concept

rdf: about="http://www.example.com/concepts#love" >

<skos: prefSymbol

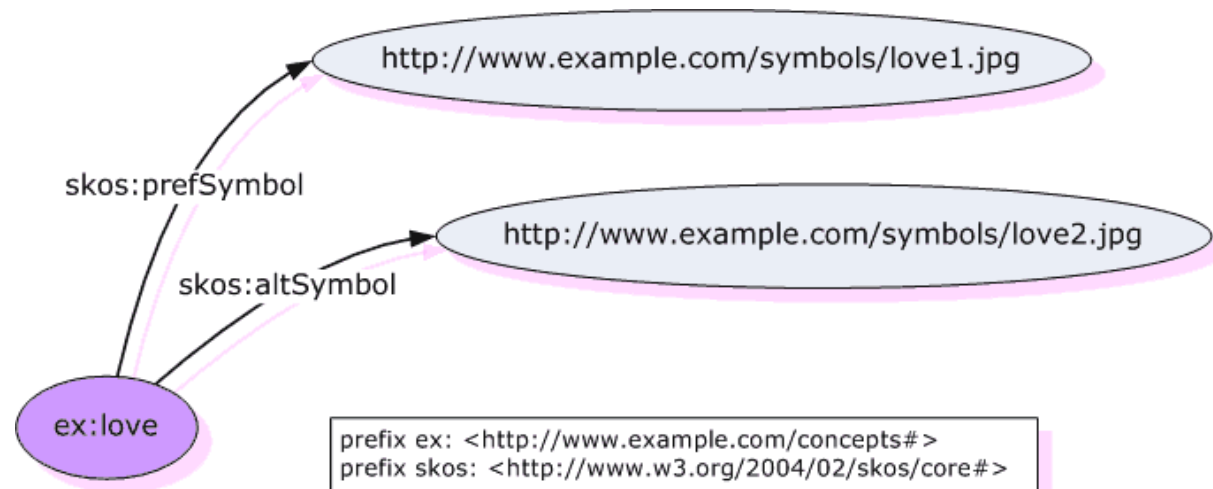
rdf: resource="http://www.example.com/symbols/love1.jpg" />

<skos: altSymbol

rdf: resource="http://www.example.com/symbols/love2.jpg" />

</skos: Concept >

</rdf: RDF >

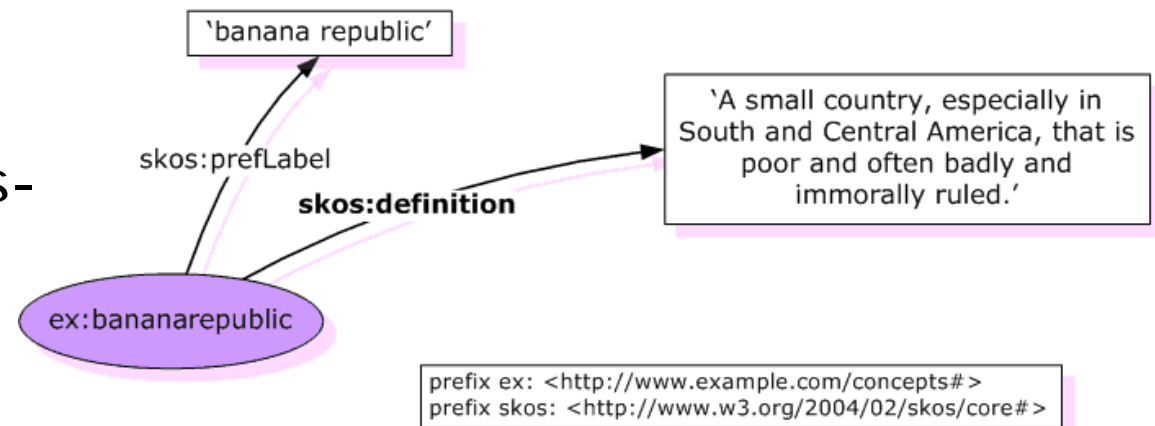


Dokumentation

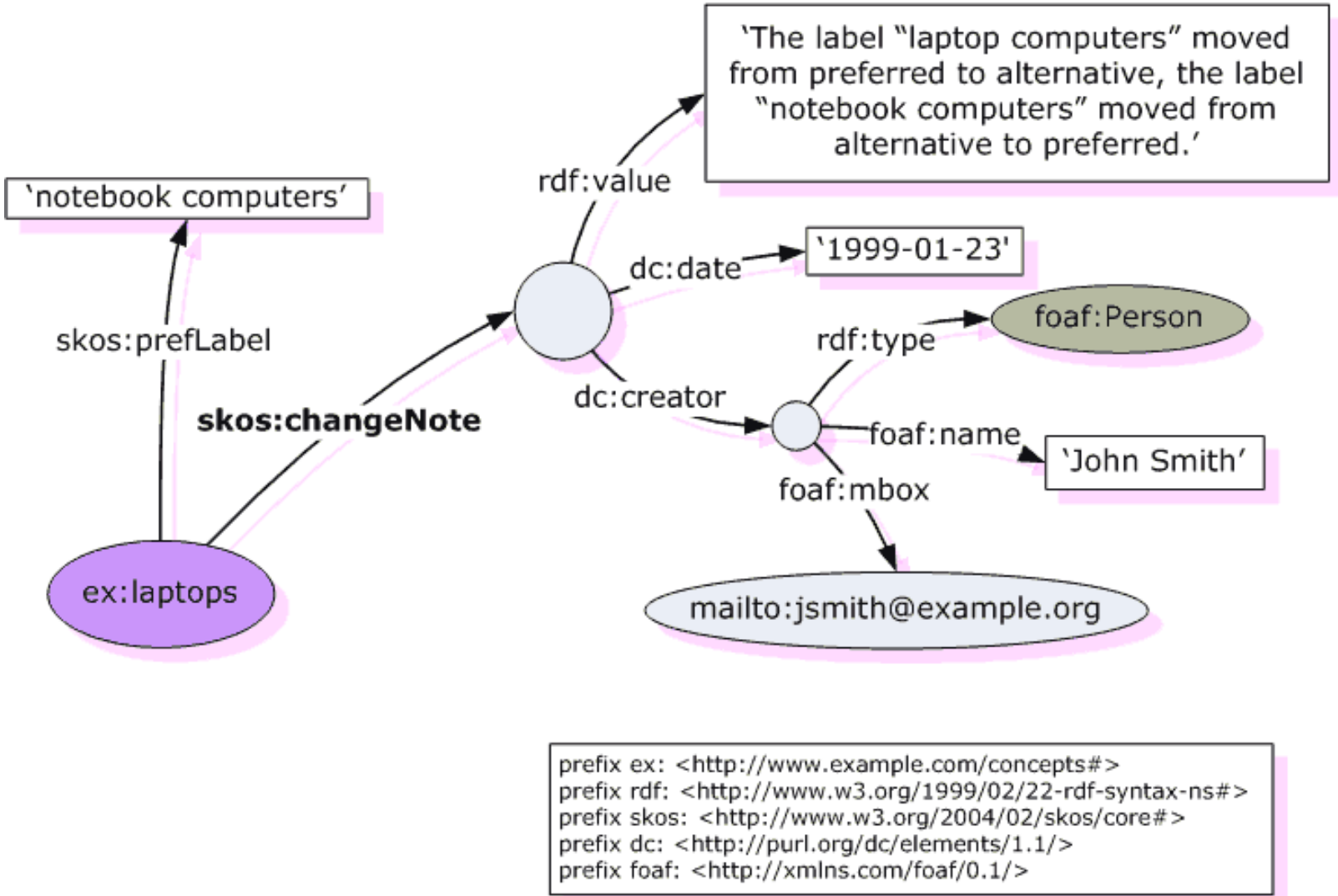
- skos:note

Allgemeine Beschreibung

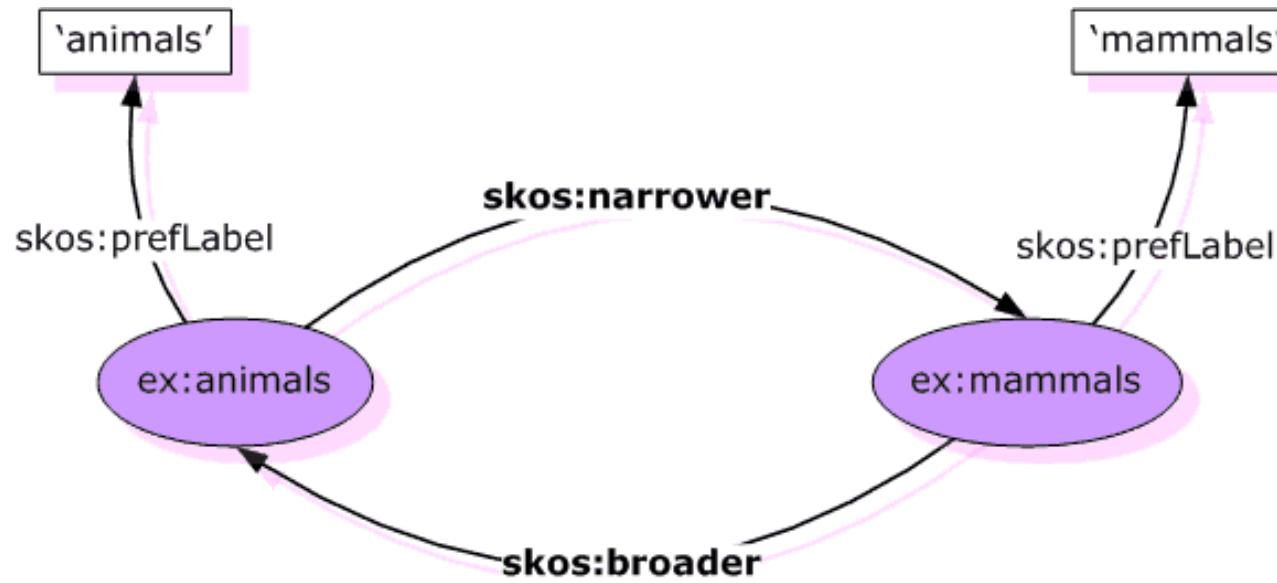
- skos:definition
Komplette Beschreibung der Bedeutung
- skos:scopeNote
Beschreibung wie umfassen der Begriff ist
- skos:example
Beispiel
- skos:historyNote
Bezug auf Entwicklungs-
Geschichte des Begriffs
- skos:editorialNote
Bearbeitungsnotiz
- skos:changeNote
Änderungsdokumentation



Container als Beschreibung



```
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/" >
  <skos:Concept rdf:about="http://www.example.org/concepts#laptops" >
    <skos:prefLabel>notebook computers</skos:prefLabel>
    <skos:changeNote rdf:parseType="Resource" >
      <rdf:value>The label 'laptop computers' moved from preferred to alternative, the
      label 'notebook computers'
      moved from alternative to preferred.</rdf:value>
      <dc:creator >
        <foaf:Person >
          <foaf:name>John Smith</foaf:name >
          <foaf:mbox rdf:resource="mailto:jsmith@example.org"/>
        </foaf:Person >
      </dc:creator >
      <dc:date>1999-01-23</dc:date >
    </skos:changeNote >
  </skos:Concept >
</rdf:RDF >
```



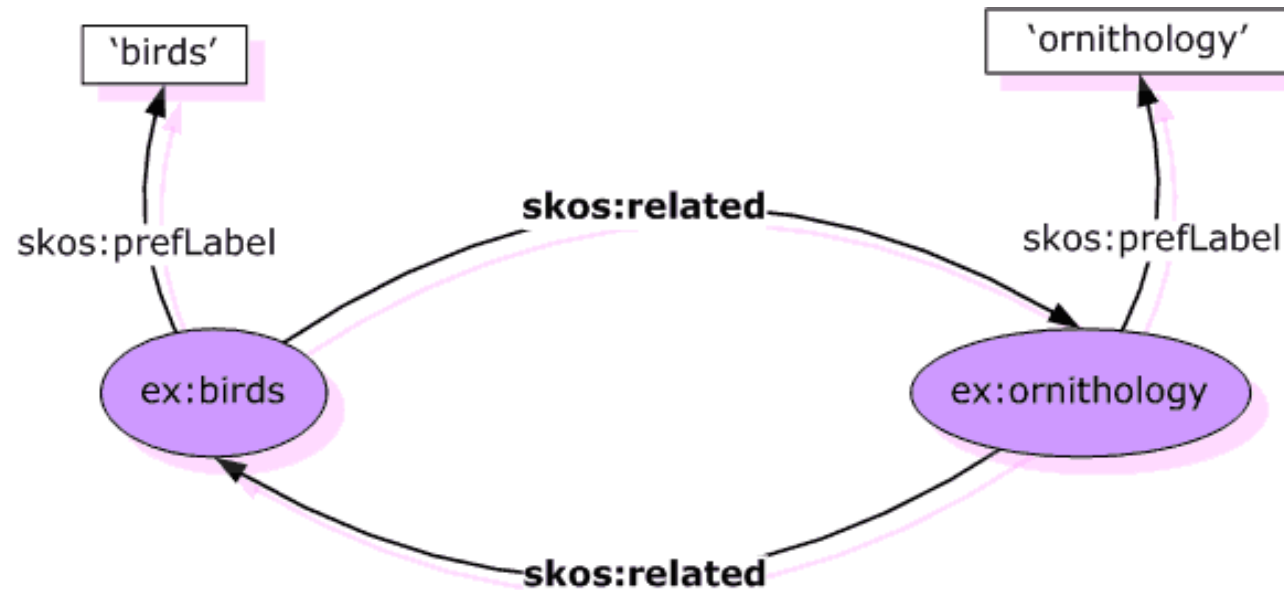
prefix ex: <http://www.example.com/concepts#>
prefix skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>

```
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#" >

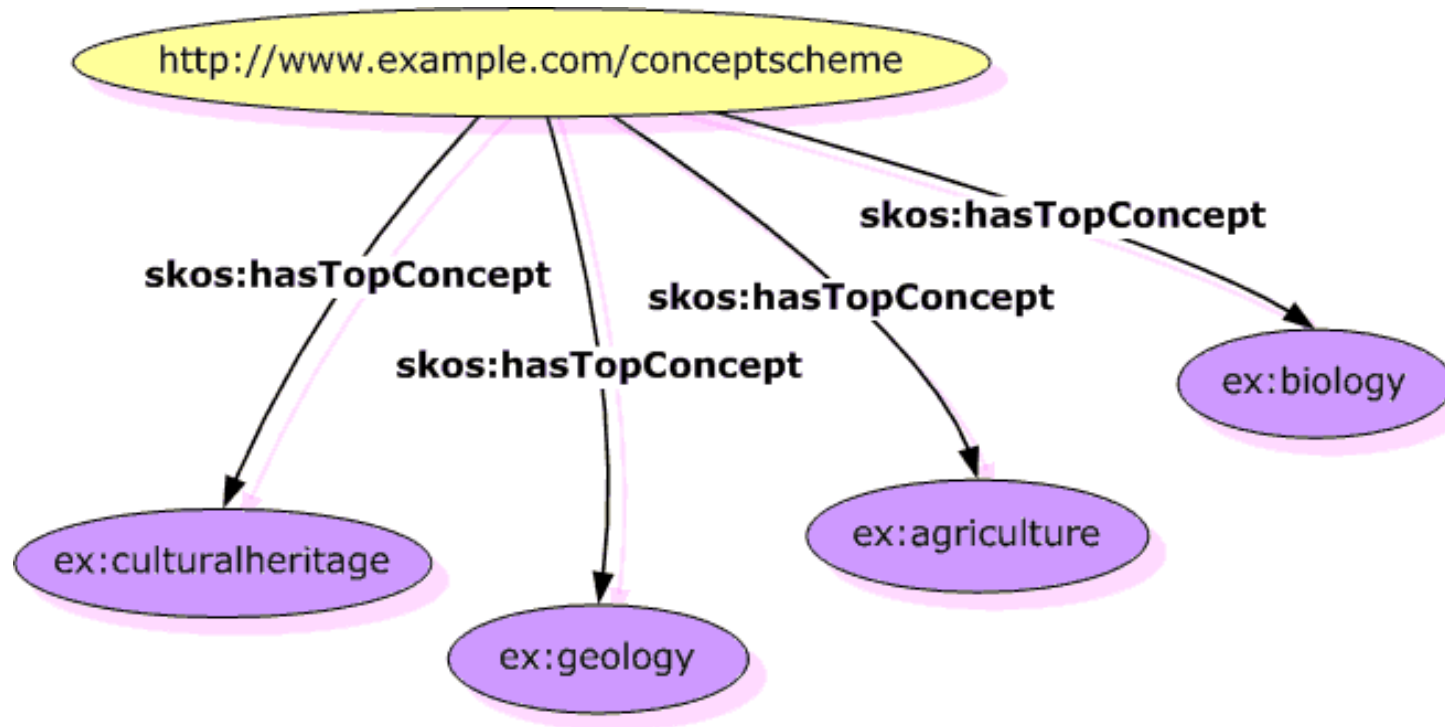
  <skos:Concept
    rdf:about="http://www.example.com/concepts#mammals" >
    <skos:prefLabel>mammals</skos:prefLabel>
    <skos:broader
      rdf:resource="http://www.example.com/concepts#animals"/>
    </skos:Concept>

  <skos:Concept
    rdf:about="http://www.example.com/concepts#animals" >
    <skos:prefLabel>animals</skos:prefLabel>
    <skos:narrower
      rdf:resource="http://www.example.com/concepts#mammals"/>
    </skos:Concept>

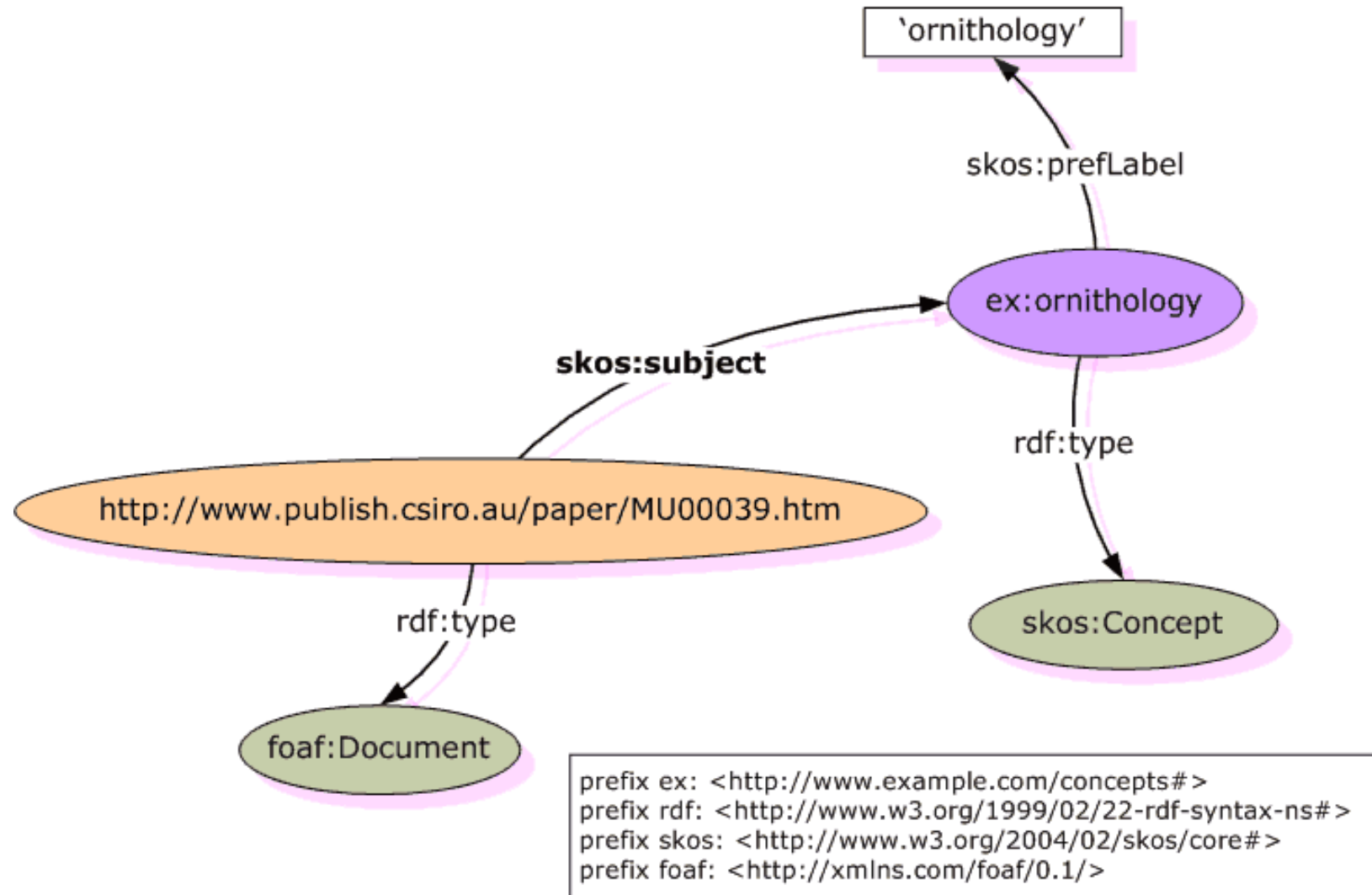
</rdf:RDF>
```



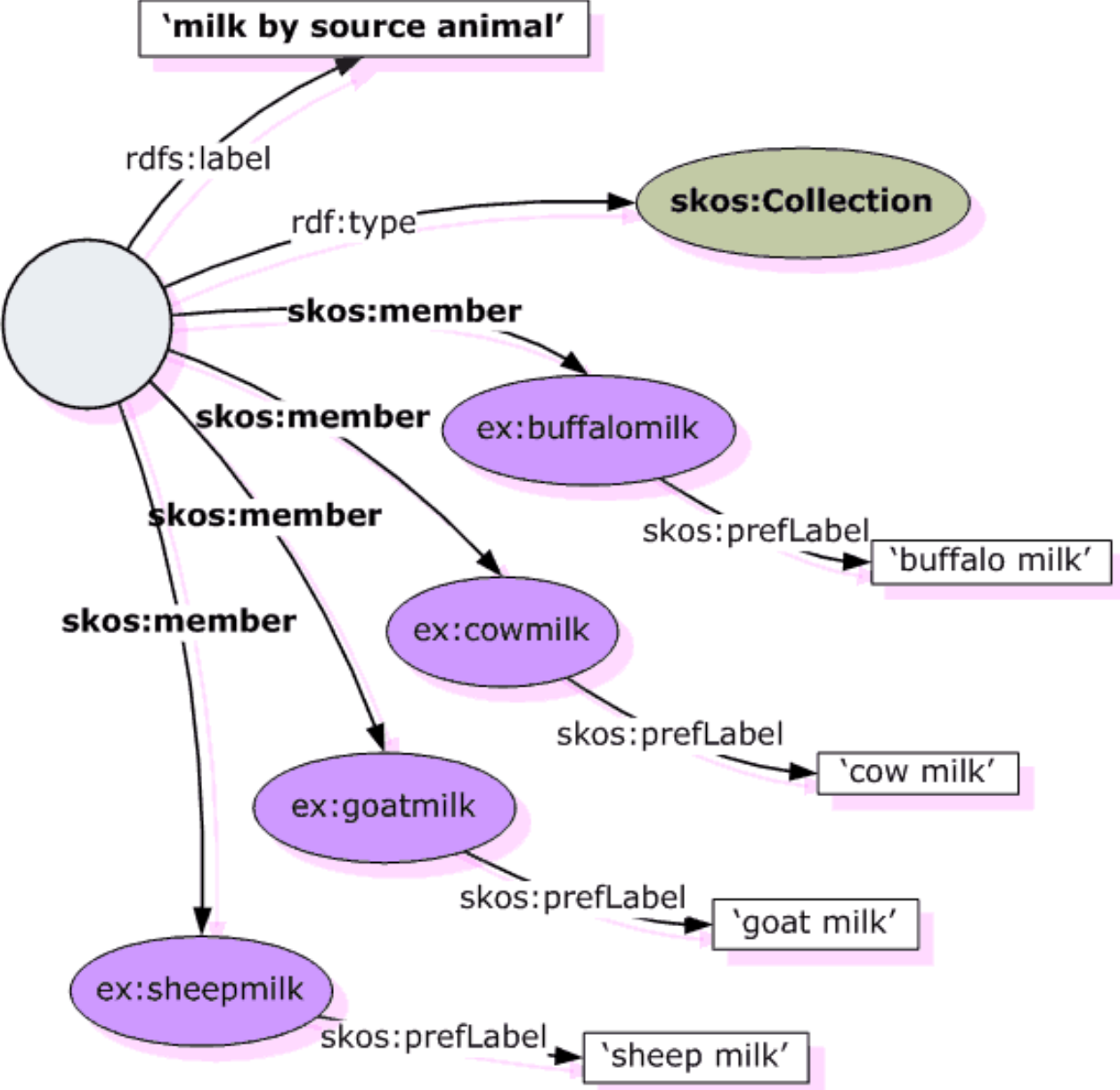
```
prefix ex: <http://www.example.com/concepts#>  
prefix skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
```



prefix ex: <http://www.example.com/concepts#>
prefix skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>



Konzeptmengen



Konzeptmengen als Spezialisierung

