



Semantic Web Grundlagen

Semantic Web Anwendungen

Birte Glimm
Institut für Künstliche Intelligenz | 06. Feb 2012

Organisatorisches: Inhalt

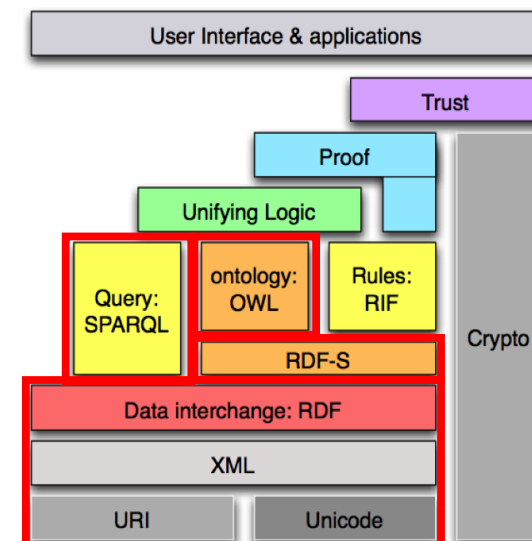
Einleitung und XML	17. Okt	Hypertableau II	12. Dez
Einführung in RDF	20. Okt	Übung 4	15. Dez
RDF Schema	24. Okt	SPARQL Syntax & Intuition	19. Dez
fällt aus	27. Okt	SPARQL Semantik	22. Dez
Logik – Grundlagen	31. Okt	SPARQL 1.1	9. Jan
Übung 1	3. Nov	Übung 5	12. Jan
Semantik von RDF(S)	7. Nov	SPARQL Entailment	16. Jan
RDF(S) & Datalog Regeln	10. Nov	SPARQL Implementierung	19. Jan
OWL Syntax & Intuition	14. Nov	Ontology Editing	23. Jan
Übung 2	17. Nov	Übung 6	26. Jan
OWL & BLs	21. Nov	Ontology Engineering	30. Jan
OWL 2	24. Nov	Linked Data	2. Feb
Tableau	28. Nov	SemWeb Anwendungen	6. Feb
Übung 3	1. Dez	Übung 7	9. Feb
Blocking & Unravelling	5. Dez	Wiederholung	13. Feb
Hypertableau	8. Dez	Übung 8	16. Feb

Abfragen und RIF wurde gestrichen

Agenda

- ▶ OWL DL Anwendung EDF Energy
- ▶ OWL Profil Anwendung BBC Worldcup
- ▶ RDFa in der Google Suche
- ▶ Mikroformate in der Rezeptsuche
- ▶ Semantische Technologien in der Pharma Branche
- ▶ Projekte der derivo GmbH

Semantic Web Applications



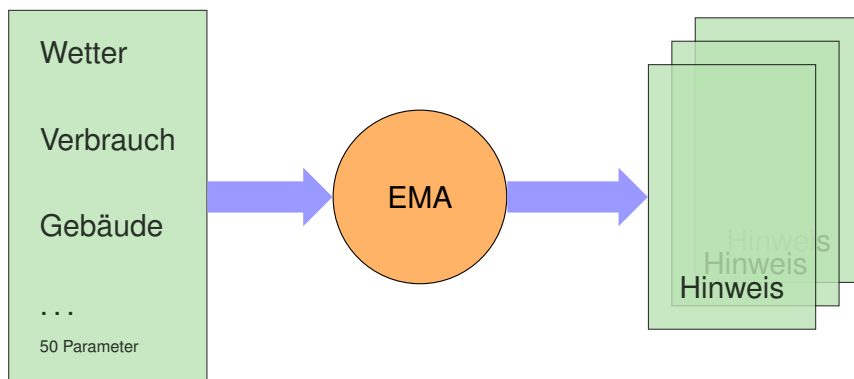
Einsatzgebiete von OWL

- ▶ OWL DL hauptsächlich ausserhalb des Webs eingesetzt
- ▶ Viele Anwendungen in der Medizin und Life Sciences
- ▶ Terminologien dort traditionell sehr verbreitet
- ▶ Verschlagwortung von Dokumenten
- ▶ Semantische Annotation von Forschungsdaten
- ▶ Klassifikation zur Leistungserfassung und Gesundheitsstatistik

Beispielontologien in OWL

- ▶ OBO Foundry: The Open Biological and Biomedical Ontologies
- ▶ BioPortal Ontologien
 - ▶ Begriffe für elektronische Patientenakten
 - ▶ Annotation von Gensequenzen
 - ▶ Medikamentenforschung
- ▶ GO Gene Ontology
- ▶ ICD International Classification of Diseases
- ▶ FMA Formal Model of Anatomie
- ▶ ...

Einsatz von OWL im EDF Energy Management Advisor



Energy Advice Survey

* All fields mandatory

Your Home

In order to calculate how much energy you use, we need you to answer a few simple questions.

1. What type of home do you live in?

☐ House
 ☒ Flat
 ☐ Bungalow

What type of Flat is it?

☒ Top Floor
 ☐ Mid Floor
 ☐ Ground Floor

2. When was it built? ?

3. How many bedrooms does it have?

4. Is there a garage attached? ☐ Yes ☒ No

5. Do you have a conservatory. If so what type?

6. What's your postcode? (e.g SW12 7HG) ?

Continue ➔

Improvements

Occupancy

Heating

Energy Advice Survey

* All fields mandatory

Your Home	✓
Improvements	✓
7. Have you carried out any of the following refurbishments? If you're unsure please leave blank.	
☐ Loft Conversion Creating a room in your loft space can provide additional insulation to your roof.	☐ Roof/Loft Insulation Works like a very big duvet, reducing heat escaping through your roof.
☐ Wall Insulation Filling the gap in a cavity wall with foam, mineral fibre or beads helps reduce heat loss through your walls.	
☐ Window Replacement Reduces heat loss and draughts by creating a barrier of air between the glass.	
Back Continue	
Occupancy	
Heating	
Energy Use	

Energy Advice Survey

* All fields mandatory

Your Home	✓
Improvements	✓
Occupancy	
8. How many people live there? 2	
9. How much time do you and other people spend in your home? Working during week/Home at weekend	
Back Continue	
Heating	
Energy Use	

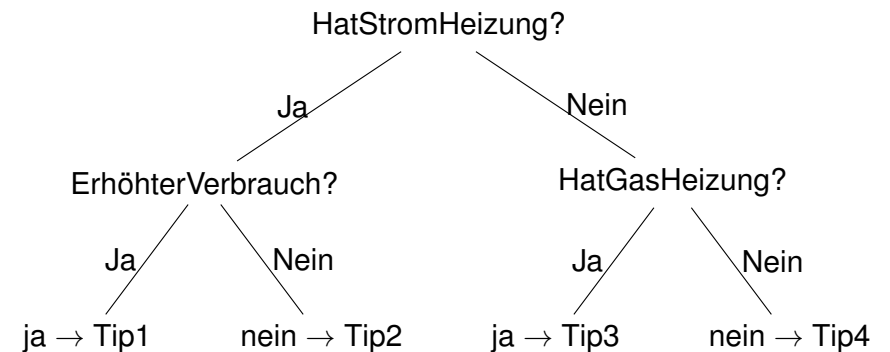
Energy Advice Survey

* All fields mandatory

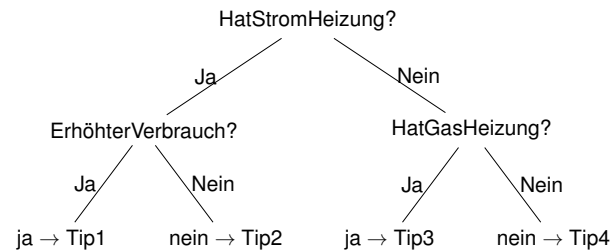
Your Home	✓
Improvements	✓
Occupancy	✓
Heating	
Heating the building 10. How do you heat your home? Gas ?	
11. How old's your main heating system? 1986 - 1998 ?	
12. Are there heating controls installed? ☒ yes ☐ no	
Heating water 13. How's your water heated? From main heating	
14. Do you also use solar power to heat your hot water? ☐ yes ☐ no	
15. How old's your hot water system? 1990 - 2000	
16. Is there a hot water controller installed? ☐ yes ☒ no	
Back Continue	
Energy Use	

EMA Ontologie

- ▶ Ontologie modelliert Domänenwissen und Situation des Kunden
- ▶ Erste Modellierung richtete sich nach binary decision diagrams (vereinfacht)



EMA Ontologie



- ▶ $J \equiv \text{Kunde} \sqcap \exists \text{hatHaus}.\exists \text{hatHeizung}.\{\text{Strom}\}$
- ▶ $N \equiv \text{Kunde} \sqcap \exists \text{hatHaus}.\neg \exists \text{hatHeizung}.\{\text{Strom}\}$
- ▶ $JJ \equiv J \sqcap \exists \text{hatVerbrauch}.\{\text{höher}\}$
- ▶ $JN \equiv J \sqcap \exists \text{hatVerbrauch}.\{\text{niedriger}\}$
- ▶ $NJ \equiv N \sqcap \exists \text{hatHaus}.\exists \text{hatHeizung}.\{\text{Gas}\}$
- ▶ $NN \equiv N \sqcap \exists \text{hatHaus}.\neg \exists \text{hatHeizung}.\{\text{Gas}\}$

EMA Ontologie

Für einen Kunden

- ▶ $\text{Kunde}(k_1), \text{Haus}(h_1)$
- ▶ $\text{hatHaus}(k_1, h_1)$
- ▶ $(\exists \text{hatHeizung}.\{\text{Strom}\})(h_1), (\exists \text{hatVerbrauch}.\{\text{niedriger}\})(k_1)$
- ▶ $\text{Tip}(t_1)$
- ▶ $\text{tipFür}(t_1, k_1)$

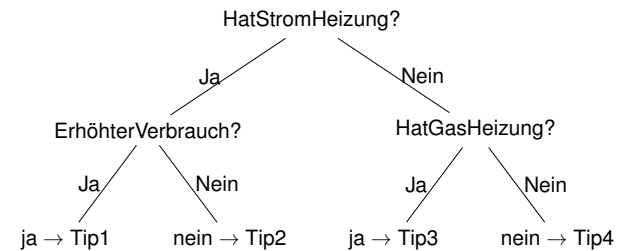
Reasoner findet

- ▶ $JN(k_1)$ und $\text{TipJN}(t_1)$

Relevante Axiome

- ▶ $J \equiv \text{Kunde} \sqcap \exists \text{hatHaus}.\exists \text{hatHeizung}.\{\text{Strom}\}$
- ▶ $JN \equiv J \sqcap \exists \text{hatVerbrauch}.\{\text{niedriger}\}$
- ▶ $\text{TipJN} \equiv \text{Tip} \sqcap \exists \text{tipFür}.JN$

EMA Ontologie



- ▶ $\text{TipJ} \equiv \text{Tip} \sqcap \exists \text{tipFür}.J$
- ▶ $\text{TipN} \equiv \text{Tip} \sqcap \exists \text{tipFür}.N$
- ▶ $\text{TipJJ} \equiv \text{Tip} \sqcap \exists \text{tipFür}.JJ$
- ▶ $\text{TipJN} \equiv \text{Tip} \sqcap \exists \text{tipFür}.JN$
- ▶ $\text{TipNJ} \equiv \text{Tip} \sqcap \exists \text{tipFür}.NJ$
- ▶ $\text{TipNN} \equiv \text{Tip} \sqcap \exists \text{tipFür}.NN$

EMA Ontologie

- ▶ Die TipXYZ Klassen sind annotiert mit Texten für die Hinweise
- ▶ Die Hinweise werden dann auf den Kundenrechnungen gedruckt
- ▶ Ontologie hier noch vereinfacht
- ▶ Nutzte Nominale und Rollen-Ketten
- ▶ War schwer zu verstehen und Reasoner nicht sehr performant

EMA Ontologie

Modellierungsvereinfachung:

- ▶ Kunden werden direkt in einer ABox modelliert
- ▶ Individuen für häufig verwendete Dinge

EMA Ontologie

Stromheizung(stromheizung), Stromheizung $\sqsubseteq$ Heizung

Gasheizung(gasheizung), Gasheizung $\sqsubseteq$ Heizung

Niedriger(niedriger)

TipFürGasHZGesVerbrauch $\equiv \exists \text{tipFür.}$

Kunde $\sqcap \exists \text{hatVerbrauch.Niedriger} \sqcap$

$\exists \text{hatHaus.} \exists \text{hatHeizung.Gasheizung}$)

Kunde(k_1), Haus(h_1), Tip(t_1)

hatHaus(k_1, h_1), hatHeizung($h_1, \text{stromheizung}$),

hatVerbrauch($k_1, \text{niedriger}$), tipFür(t_1, k_1)

EMA Ontologie

EMA Ontologie

Stromheizung(stromheizung), Stromheizung $\sqsubseteq$ Heizung

Gasheizung(gasheizung), Gasheizung $\sqsubseteq$ Heizung

Niedriger(niedriger)

TipFürGasHZGesVerbrauch $\equiv \exists \text{tipFür.}$

Kunde $\sqcap \exists \text{hatVerbrauch.Niedriger} \sqcap$

$\exists \text{hatHaus.} \exists \text{hatHeizung.Gasheizung}$)

Kunde(k_1), Haus(h_1), Tip(t_1)

hatHaus(k_1, h_1), hatHeizung($h_1, \text{stromheizung}$),

hatVerbrauch($k_1, \text{niedriger}$), tipFür(t_1, k_1)

Reasoner berechnet Typen des Tip Individuums:

- ▶ TipFürGasHZGesVerbrauch(t_1)

Zusammenfassung

- ▶ Pro Kunde werden nur einfache ABox Axiome geladen
- ▶ Modellierung der Axiome ist direkter und verständlicher
- ▶ Für das Reasoning problematische (teure) Konstruktoren werden vermieden: Nominale, Rollen-Ketten
- ▶ Erlaubt inkrementelles Reasoning
- ▶ Kunden können unabhängig voneinander in verschiedenen Reasoner Instanzen klassifiziert werden
- ▶ Wird für ca. 30.000 Kunden in Frankreich eingesetzt

Agenda

- ▶ OWL DL Anwendung EDF Energy
- ▶ **OWL Profil Anwendung BBC Worldcup**
- ▶ RDFa in der Google Suche
- ▶ Mikroformate in der Rezeptsuche
- ▶ Semantische Technologien in der Pharma Branche
- ▶ Projekte der derivo GmbH

Webseite zur Fußballweltmeisterschaft 2010 der BBC

- ▶ Ontologie beschreibt wie Fakten zur Weltmeisterschaft miteinander zusammenhängen
- ▶ Derartige Metadaten werden als RDF Tripel gespeichert
- ▶ Z.B., "Frank Lampard" is part of "England Squad" oder "England Squad" competed in "Group C" of the "FIFA World Cup 2010"

Webseite zur Fußballweltmeisterschaft 2010 der BBC

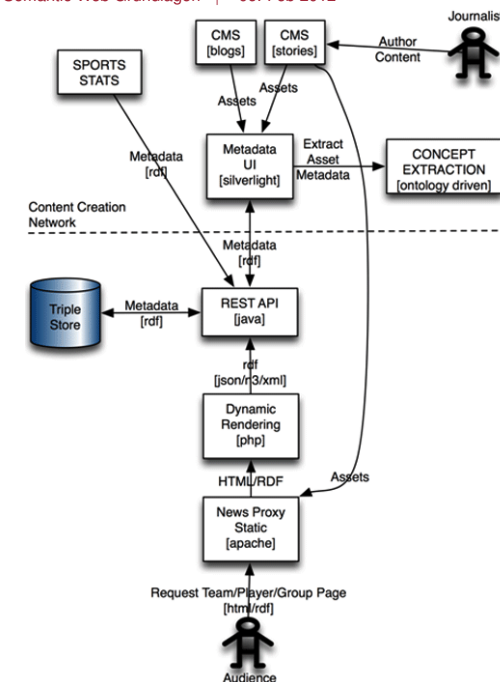
The underlying publishing framework does not author content directly; rather it publishes data about the content - metadata. The published metadata describes the world cup content at a fairly low-level of granularity, providing rich content relationships and semantic navigation. By querying this published metadata we are able to create dynamic page aggregations for teams, groups and players."

Jem Rayfield, Senior Technical Architect, BBC News and Knowledge

http://www.bbc.co.uk/blogs/bbcinternet/2010/07/bbc_world_cup_2010_dynamic_sem.html

Webseite zur Fußballweltmeisterschaft 2010 der BBC

- ▶ Inferenz zur Anreicherung der Daten (forward chaining) und SPARQL für Abfragen
- ▶ Ausserdem enthält die Ontologie von Journalisten verfasste Teile: Stories, Blogs, Profile, Bilder, Videos und Statistiken
- ▶ Journalistische Beiträge werden automatisch (NLP Techniken) und manuell getaggt
- ▶ Statistiken und Spielergebnisse aus anderen Quellen werden aus XML importiert und auf ontologische Konzepte gemappt
- ▶ Webseiten werden automatisch zusammengestellt und enthalten relevante Verweise
- ▶ Einsatz der Technik zu Olympia 2012 geplant



Agenda

- ▶ OWL DL Anwendung EDF Energy
- ▶ OWL Profil Anwendung BBC Worldcup
- ▶ **RDFa in der Google Suche**
- ▶ Mikroformate in der Rezeptsuche
- ▶ Semantische Technologien in der Pharma Branche
- ▶ Projekte der derivo GmbH

RDFa zur semantischen Annotation von Webseiten

- ▶ Erweiterung von (X)HTML Dokumenten um Semantik
- ▶ Verwendung bestehender Vokabulare (DC, FOAF, ...)



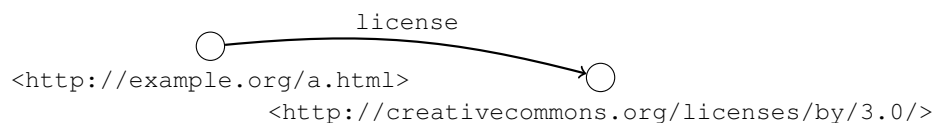
RDFa Beispiel

- ▶ Einbindung von RDF in (X)HTML Dokumente

All content on this site is licensed under `<a href="http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/">a Creative Commons License</a>.`

versus

All content on this site is licensed under `<a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/">a Creative Commons License</a>.`



RDFa Beispiel 2

```
<div>
  <h2>The trouble with Bob</h2>
  <h3>Alice</h3>
  ...
</div>
```

versus

```
<div xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
  <h2 property="dc:title">The trouble with Bob</h2>
  <h3 property="dc:creator">Alice</h3>
  ...
</div>
```


RDFa Beispiel 3

```
<div>
  <p>Alice Birpemschwick</p>
  <p>Email: <a href="mailto:alice@example.com">
    alice@example.com</a></p>
  <p>Phone: <a href="tel:+1-617-555-7332">
    +1 617.555.7332</a></p>
</div>
```

versus

```
<div typeof="foaf:Person"
  xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/">
  <p property="foaf:name">Alice Birpemschwick</p>
  <p>Email: <a href="mailto:alice@example.com"
    rel="foaf:mbox">alice@example.com</a></p>
  <p>Phone: <a href="tel:+1-617-555-7332"
    rel="foaf:phone">+1-617-555-7332</a></p>
</div>
```

Agenda

- ▶ OWL DL Anwendung EDF Energy
- ▶ OWL Profil Anwendung BBC Worldcup
- ▶ RDFa in der Google Suche
- ▶ Mikroformate in der Rezeptsuche
- ▶ Semantische Technologien in der Pharma Branche
- ▶ Projekte der derivo GmbH

Anwendungen von RDFa

- ▶ Z.B. Google filtert nach RDFa Begriffen und nutzt diese, um die Darstellung der Suchergebnisse zu verbessern

New York Pizza Suprema

www.nypizzasuprema.com/ - Diese Seite übersetzen

NY Pizza Suprema was established in 1964 Salvatore Riggio, an Italian immigrant. The pizzeria was here before Madison Square Garden moved here. At that ...

★★★★★ 40 Google-Bewertungen Bericht schreiben

413 8th Ave New York, NY 10001, Vereinigte Staaten
(212) 594-8939

[Menu](#) - [Location](#) - [Contact](#) - [History](#)

New York Pizza Suprema - Menu

www.nypizzasuprema.com/menu.html - Diese Seite übersetzen

NY Pizza Suprema was established in 1964 Salvatore Riggio, an Italian immigrant. The pizzeria was here before Madison Square Garden moved here. At that ...

New York Pizza Suprema - Chelsea - New York, NY

www.yelp.com/.../Pizza - Diese Seite übersetzen

★★★★★ 215 Erfahrungsberichte Preisspanne: \$

215 Reviews of **New York Pizza Suprema** "I grew up going here my family always have gotten pizza here except a few times. I remember there was once they ...

Mikroformate

Mikroformate sind einfache und offen zugängliche Datenformate basierend auf existierenden Standards (XHTML)

- ▶ Nutzt POSH (Plain Old Semantic HTML), also HTML Tags die nicht der Präsentation dienen (**bold**, *i*), sondern semantischer Natur sind (**abbr**, **acronym**, **title**, ...)
- ▶ Nutzung semantische Klassenbezeichner
 - ▶ nicht: `<span class="blauerText">...</span>`
 - ▶ sondern: `<span class="submenu">...</span>`
- ▶ Berücksichtigt die Rollen und semantischen Bedeutungen der Elemente
- ▶ Spezielle Vokabulare für das Markup in bestimmten Domänen

hRecipe – Mikroformat für Rezepte

- ▶ Zur semantischen Annotation von Webseiten über Rezepte
- ▶ Ermöglicht
 - ▶ Suche nach Rezepten mit bestimmten Zutaten
 - ▶ Automatische Gruppierung von Rezepten
 - ▶ Finden von schnellen Rezepten (geringe Zubereitungszeit)
- ▶ Mapping in RDFa existiert (hrecipe-rdf)

Beispiel

```
<div class="hrecipe">
  <h1 class="fn">Pommes Frites</h1>
  <p class="summary">Pommes frites ...</p>
  <p>
    Contributed by <span class="author">Tom</span>
    and the <span class="author vcard">
      <a class="url fn" href="...">Cooky Gang</a>
    </span>.
  </p>
  ...
</div>
```

Beispiele im Web

- ▶ The Recipe Depository
<http://www.therecipedepository.com/>
- ▶ SAPO Sabores <http://sabores.sapo.pt/>
- ▶ ITV Food <http://www.itv.com/food/>
- ▶ Epicurious.com <http://www.epicurious.com/>
- ▶ <http://foodnetwork.com/>
- ▶ Plan to Eat
http://www.plantoeat.com/recipe_book
- ▶ essen & trinken
<http://www.essen-und-trinken.de/>
hRecipe-konforme Metadaten in RDF
- ▶ ...

hRecipe – Mikroformat für Rezepte

Beispiel

```
...
<p>Published <span class="published">
  <span class="value-title"
    title="2008-10-14T10:05:37-01:00"/>
  14. Oct 2008</span>
</p>
<h2>Ingredients</h2>
<ul>
  <li class="ingredient">
    <span class="value">500</span>
    <span class="type">gr</span> potatoes.
  </li>
  ...
</ul>
...
</div>
```

Tools zum Verarbeiten von hRecipe annotierten Seiten

- ▶ Swignition (Parser)
<http://buzzword.org.uk/swignition/> – Rezepte können in RDF oder andere Formate exportiert werden
- ▶ WordPress Plugin <http://wordpress.org/extend/plugins/hrecipe/> zum Annotieren mit hRecipe Metadaten
- ▶ Google Recipe View
<http://www.google.com/landing/recipes/>
- ▶ hRecipeHelper
<https://chrome.google.com/webstore/detail/cgpnljccbfjcjhhekfnikhpllfjppjidlj> Chrome PlugIn zum Erstellen von HTML mit hRecipe Annotationen
- ▶ hRecipeHelper <http://bit.ly/hPcVDD> wie Chrome PlugIn aber für andere Browser

Google **vegetarian lasagna**

Search About 2,700 results (0.24 seconds)

Everything Images Maps Videos News Shopping **Recipes** More

Recipes without zucchini Recipes without yeast Recipes with ricotta cheese

Vegetarian Lasagna Loaf Recipe
www.tasteofhome.com Recipes
★★★★★ 2 reviews - 50 mins
Find recipes for **Vegetarian Lasagna** Loaf and other Baked Pasta recipes. Get all the best recipes at Taste of Home. Recipe directions: Break the noodles in half ...
Ingredients: **ricotta cheese**, garlic, milk, sour cream

VEGETARIAN LASAGNA
www.cooks.com Recipes Vegetables
While sauce cooks, cook lasagna noodles following label directions until ... Recipes related to **Vegetarian Lasagna** ... MEDITERRANEAN VEGETABLE SOUP ...
Ingredients: **ricotta cheese**, tomatoes, oregano, pepper, olive oil, mushrooms

Vegetarian Lasagna Alfredo Recipe
www.tasteofhome.com Recipes
★★★★★ 1 review - 1 hr 35 mins
Find recipes for **Vegetarian Lasagna** Alfredo and other Baked Pasta recipes. Get all the best recipes at Taste of Home. Recipe directions: Cook noodles ...
Ingredients: **ricotta cheese**, broccoli, eggs, tomatoes, mozzarella

Slow Cooker Vegetarian Lasagna
www.food.com/recipe/slow-cooker-vegetarian-lasagna-204366
★★★★★ 7 reviews - 3 hrs 20 mins - 240.3 cal
In college, choosing macaroni and cheese or juniorettes is always a first choice- But sometimes, it just doesn't cut it. Home cooked meals are very necessary ...
Ingredients: **ricotta cheese**, marinara sauce, tomatoes, mozzarella, spinach

Ingredients Yes No
zucchini ☐ ☒
yeast ☐ ☒
ricotta ☒ ☐
cheese ☐ ☐
marinara ☐ ☐
sauce ☐ ☐
mozzarella ☐ ☐
grated ☐ ☐
parmesan ☐ ☐
broccoli ☐ ☐
spinach ☐ ☐
Any cook time
Less than 15 min

Agenda

- OWL DL Anwendung EDF Energy
- OWL Profil Anwendung BBC Worldcup
- RDFa in der Google Suche
- Mikroformate in der Rezeptsuche
- **Semantische Technologien in der Pharma Branche**
- Projekte der derivo GmbH

Mikrodaten und schema.org

- Gemeinschaftsprojekt von Google, Microsoft und Yahoo!
- Mittelweg zwischen der Erweiterbarkeit von RDFa und der Einfachheit von Mikroformaten
- Ziel: Besseres Verständnis der Inhalte von Webseiten und damit bessere Darstellung der Suchergebnisse

Semantic Web Technologies Meet Pharmaceutical Data

Phil Ashworth präsentiert auf der 2. European Semantic Technology Konferenz:

http:
//videolectures.net/estc08_ashworth_swtpdi/

Agenda

- ▶ OWL DL Anwendung EDF Energy
- ▶ OWL Profil Anwendung BBC Worldcup
- ▶ RDFa in der Google Suche
- ▶ Mikroformate in der Rezeptsuche
- ▶ Semantische Technologien in der Pharma Branche
- ▶ Projekte der **derivo GmbH**