

Web Ontology Language (OWL)

Cristina Vertan

Inhalt

- Ontologien
- Wozu OWL
- Dasis-Defintion -OWL
- Abbildungen von Ontologien

Ontologien -1-

- Definition von Termen
 - Beschreibung und Darstellung eines Gebiets des Wissens
- Austausch von Domäneninformationen
- Computerverarbeitbare Informationen von Grundkonzepten einer Domäne und der Beziehungen zwischen ihnen
- Unterschiedliche Grad von Struktur:
 - Einfache Taxonomien (Yahoo-Hierarchien)
 - Metadatanschemata (Dublin core)
 - Logische Theorien

22.11.2004

WiSe 04/05

3

Ontologien -2-

- Im Semantic Web - hoher Grad an Struktur nötig
 - Klassen
 - Beziehungen
 - Eigenschaften
- Automatisches Schlussfolgern durch Tools
- Anwendungen:
 - Konzeptuelle/semantische Informationssuche
 - Entscheidungsunterstützung
 - Spracherkennung
 - Wissensmanagement
 - ...

22.11.2004

WiSe 04/05

4

Wozu OWL ?

- XML DTD & XML Schema
 - Datenaustausch bei vordefiniertem Wortschatz
 - Neuer XML-Wortschatz: Änderung notwendig, obwohl Unterschied oft trivial (z.B. synonyme)
- RDF und RDF Schema
 - Verbindung von termen mit einfacher Semantik
 - Einfache Ontologiensprache
 - Bedeutung von RDF-Daten zu undurchsichtig
 - Semantik zu arm (für Zusammenarbeit autonom entwickelter Ontologien)

OWL-1-

- Veröffentlichung & Austausch von Ontologien
- Beschreibungs-Sprache
- Austausch-Syntax RDF/XML
- Elements
 - Taxonomische Beziehungen zwischen Klassen
 - Eigenschaften und Datentypen
 - Objekteigenschaften (Eigenschaften von Individuen)
 - Instanzen von Klassen und Eigenschaften

OWL -2-

- Menge von OWL-Aussagen & Schlussfolgerungen = Wissensbasis (Knowledge base (KB))
- Typen von OWL:
 - Drei zunehmend komplexe Sprachen
 - OWL Lite
 - OWL DL
 - OWL Full

Header

- Header
 - Namensräume (rdf, rdfs, owl, dc, ...)
 - Kommentare
 - Versionskontrolle
 - Einschließen anderer Ontologien

Basis-Definitionen -1-

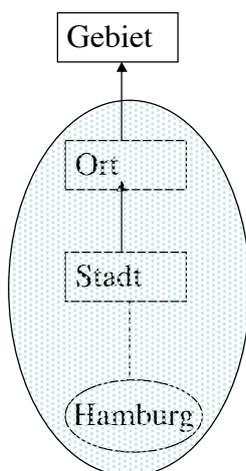
- Bezeichnung mit rdf:ID
- Hierarchische Klassen
 - Class, subclassOf (rdfs)
 - `<owl:Class rdf:ID="Gebiet"> ...`
- Individuen (elemente)
 - Implizit Elemente von owl:Thing
 - `<Gebiet rdf:ID=...`
 - Thing (Zuordnung zu einer Klasse mit `<owl:Thing rdf:about=...`)

22.11.2004

WiSe 04/05

9

Beispiel



```
<owl:Class rdf:Id="Ort"/>
```

```
<owl:Class rdf:ID="Stadt">
```

```
  <rdfs:subclassOf rdf:resource="#Ort"/>
```

```
</owl:class>
```

```
<Stadt rdf:ID="Hamburg"/>
```

22.11.2004

WiSe 04/05

10

Basis - Definitionen

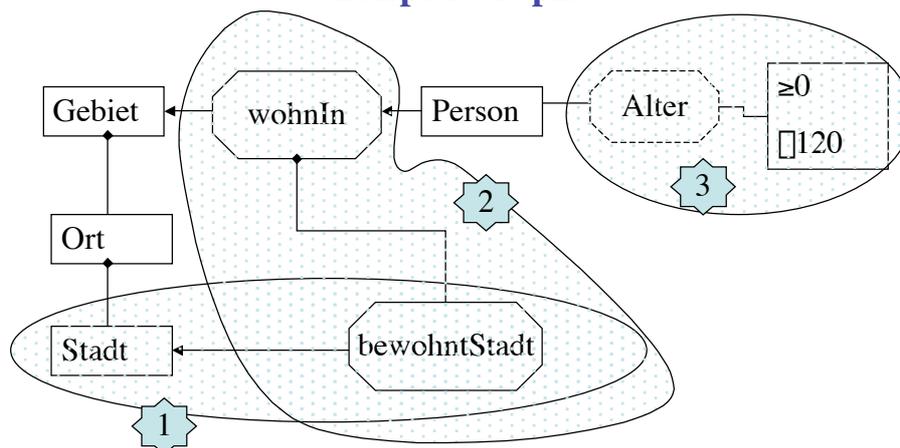
- Definieren von eigenschaften
 - Objekteigenschaften
 - ObjectProperty (hierarchisch)
 - Domain (Definitionsbereich)
 - Range (Wertebereich, Objekte)
 - subPropertyOf (rdfs)
 - Rdf:resource (Einzuschränkende Objekteigenschaft)
 - Range
 - Datentypeigenschaften
 - DataTypeProperty
 - Domain
 - Range(Wertebereich, Strings oder einfache XML-Datentypen)

22.11.2004

WiSe 04/05

11

Beispiel Graph



22.11.2004

WiSe 04/05

12

OWL-Beispiel-Code

```
<owl:ObjectProperty rdf="wohntIn">  
  <rdfs:domain rdf:resource="#Person"/>  
  <rdfs:range rdf:resource="#Gebiet"/>  
</owl:ObjectProperty>
```

1

```
<owl:ObjectProperty rdf:ID="bewohntStadt">  
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#wohntIn"/>  
  <rdfs:range rdf:resource="Stadt"/>  
</owl:ObjectProperty>
```

2

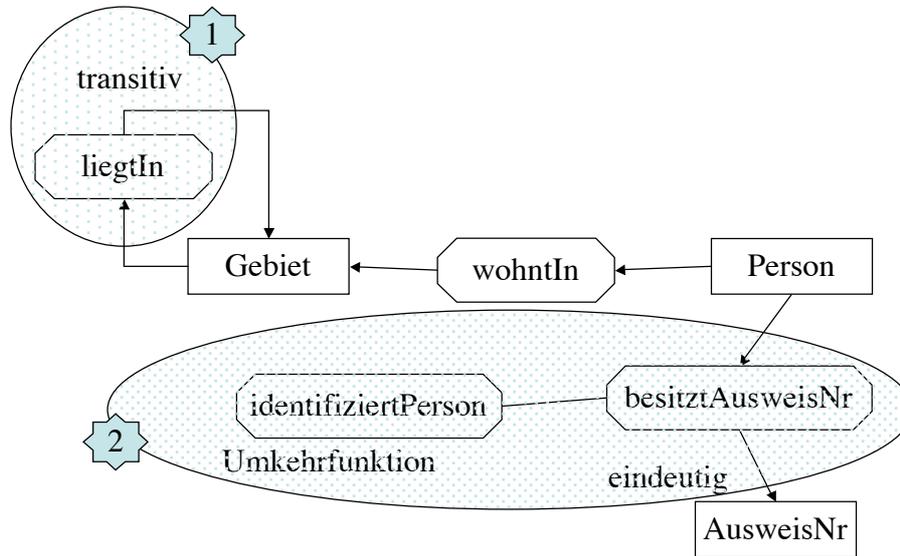
```
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="Alter">  
  <rdfs:domain rdf:resource="#Person"/>  
  <rdfs:range rdf:resource="&dt;Alter">  
</owl:DatatypeProperty>
```

3

Basis Definitionen

- **Eigenschafts-Merkmale**
 - <owl:TransitiveProperty rdf:ID=...>
 - TransitiveProperty z.B. LiegtInn
 - SymmetricProperty z.B. NachbarVon
 - FunctionalProperty (eindeutige Abbildung) z.B. hatGeburtsjahr
 - inverseOf (Umkehrfunktion)
 - <owl:inverseOf rdf:resource="Objekteigenschaft"/>...
z.B. produzentVon und hatProduzent
 - InverseFunctionalProperty
 - <owl:inverseFunctionalProperty rdf:ID=...">
 - <owl:inverseOf rdf:resource="Objekteigenschaft">...

Beispiel-Graph



22.11.2004

WiSe 04/05

15

OWL-Beispiel-Code

```
<owl:TransitiveProperty rdf:ID="liegtIn">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Gebiet"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Gebiet"/>
</owl:TransitiveProperty>
```

1

```
<owl:FunctionalProperty rdf:ID="besitztAusweisNr">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Person"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#AusweisNr"/>
</owl:FunctionalProperty>
```

2

```
<owl:inverseOf rdf:ID="identifiziertPerson">
  <owl:inverseOf rdf:resource="besitztAusweisNr"/>
</owl:inverseOf>
```

22.11.2004

WiSe 04/05

16

Basis -Definitionen

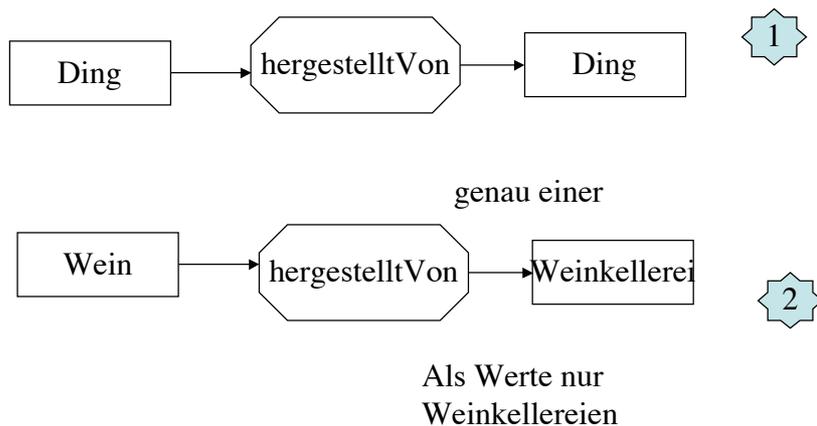
- Eigenschaftsbeschränkungen
 - <rdfs:subClassOf>
 - <owl:Restriction>
 - <owl:onProperty rdf:resource=“</>...>
 - allValuesFrom, someValuesFrom <...rdf:resource=“Eigenschaft”>...
 - Bisherige Mechanismen global
 - Hier Gültigkeit lokal für umschließende Klasse
 - Entsprechen All- und Existenzquantor
 - Kardinalitäten (Wert wird von Tags umschlossen)
 - minCardinality
 - maxCardinality
 - Cardinality
 - hasValue
 - Fixiert den Wert dieser Eigenschaft (Konstante)

22.11.2004

WiSe 04/05

17

Beispiel-Graph



22.11.2004

WiSe 04/05

18

OWL-Beispiel-code

```
<owl:ObjectProperty rdf:ID="hergestelltVon">
  <rdfs:domain rdf:resource="&owl:Thing"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&owl:Thing"/>
</owl:ObjectProperty>
```

1

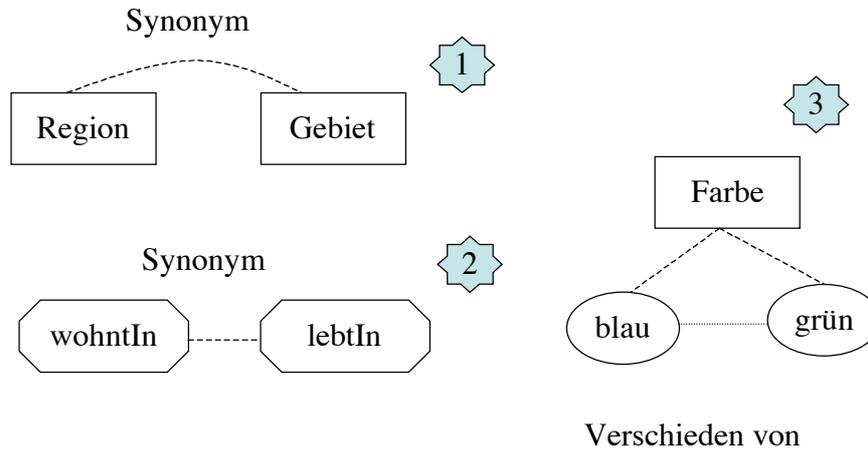
```
<owl:Class rdf:ID="Wein">
  <rdfs:subclassOf>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty rdf:resource="hergestelltVon"/>
      <owl:allValuesFrom rdf:resource="Weinkellerei"/>
      <owl:cardinality>1</owl:cardinality>
    </owl:Restriction>
  </rdfs:subclassOf>
</owl:Class>
```

2

Abbildung von Ontologien

- Ontologien weit verbreitet übers internet
 - Zusammenführung anspruchsvoll, aber notwendig
 - Auszeichen gleicher Elemente
 - sameClassAs
 - Auszeichnung gleicher Klassen unterschiedlicher Ontologien
 - Klassifizierung von Individuen bestimmter Eigenschaften
- ```
<owl:Class rdf:ID="Deutsche">
 <owl:sameClassAs>
 <owl:restriction>
 <owl:OnProperty rdf:resource="geborenIn"/>
 <allValuesFrom rdf:resource="Deutschland"/>
 </owl:restriction>
 </owl:sameClassAs>
```
- samePropertyAs
  - sameIndividualAs (Synonyme)
  - differentIndividualFrom (Unterscheidung von Individuen (Werten), z.B. süß und sauer)

## Beispiel - Grpah



22.11.2004

WiSe 04/05

21

## OWL-Beispiel-Code

```
<owl:Class rdf:ID="Region">
 <owl:sameClassAs rdf:resource="#Gebiet"/>
</owl:Class>

<owl:ObjectProperty rdf:ID="lebtIn">
 <owl:samePropertyAs rdf:resource="#wohntin"/>
</owl:ObjectProperty>

<Farbe rdf:ID="gruen"/>
<Farbe rdf:ID="blau"
 <owl:differentIndividualFrom rdf:about=""#gruen"/>
</Farbe>
```

22.11.2004

WiSe 04/05

22

## Komplexe Klassen

- Mengeoperatoren
  - Durchschnitt (intersectionOf)

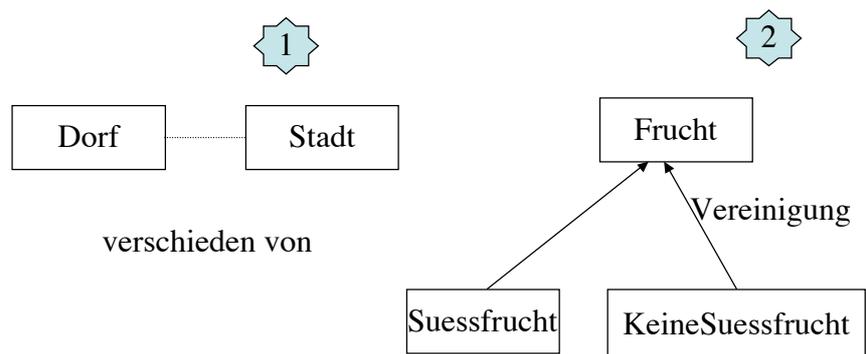
```
<owl:Class rdf:ID="Weisswein">
 <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
 <owl:Class rdf:about="Wein"/>
 <owl:Restriction>
 <owl:onProperty rdf:resource="#faerbung"/>
 <owl:hasValue rdf:resource="#Weiss"/>...
```
  - Vereinigung (unionOf)
  - Komplement (complementOf)
  - Aufzählungsklasse (one of)  
alle Individuen der Klasse werden aufgezählt
  - Disjunkte Klassen (disjointWith)
  - Separierung einer Menge von Klassen
  - Leere Schnittmenge entsteht

22.11.2004

WiSe 04/05

23

## Beispiel-Graph



22.11.2004

WiSe 04/05

24

## OWL-Beispiel-Code

```
<owl:Class rdf:ID="Dorf">
 <owl:disjointWith rdf:resource="#Stadt"/>
</owl:Class>
```

1

```
<owl:Class rdf:ID="Frucht">
 <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
 <owl:Class rdf:about="#Suessfrucht"/>

 </owl:unionOf>
 <owl:Class rdf:about="#KeineSuessfrucht"/>
</owl:Class>
```

2