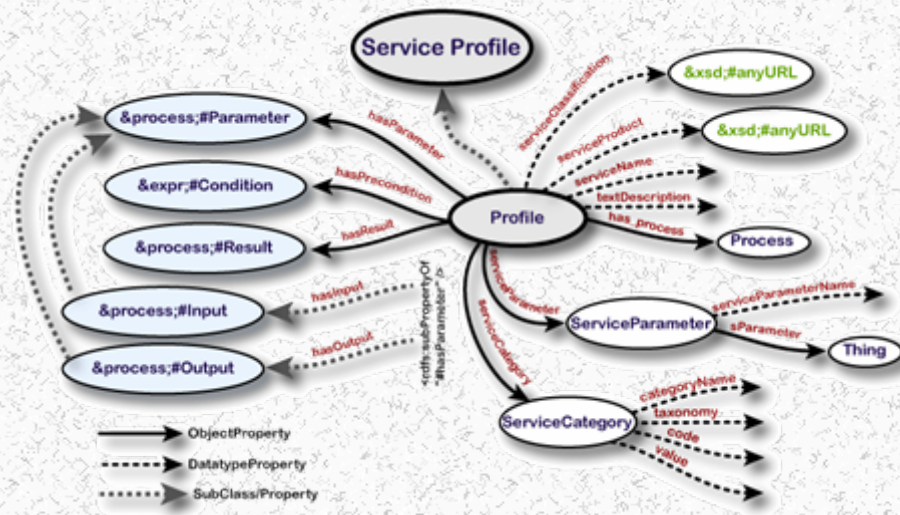
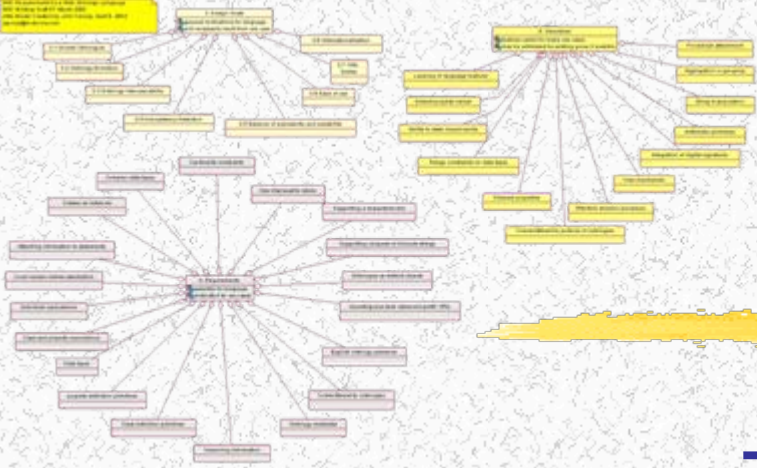


Ontologien

Design und Beispiele



Inhalte



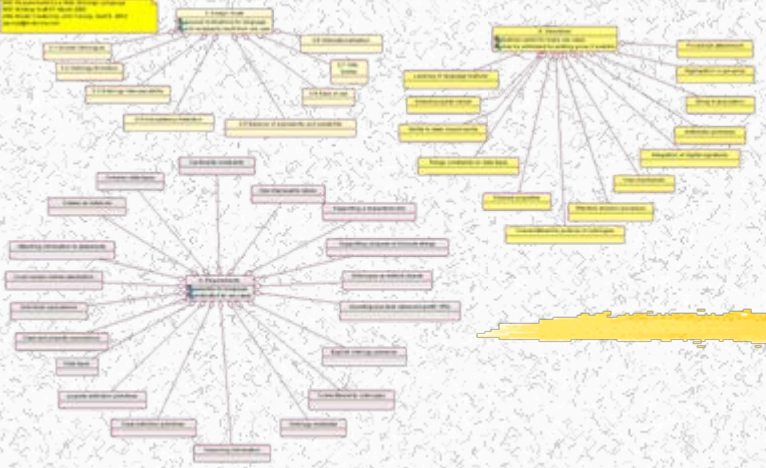
Teil 1:

- **Ontologie - Begriffsklärung**
- **Sinn von Ontologien**
- **Design einer Ontologie**

Teil 2:

- **Verschiedene Ontologien**
 - SUMO
 - WordNet
 - OpenCyc
 - GUMO
- **Demo: SUMO / WordNet**

Begriffsklärung



*„...eine explizite formale Spezifikation
einer gemeinsamen Konzeptualisierung“*

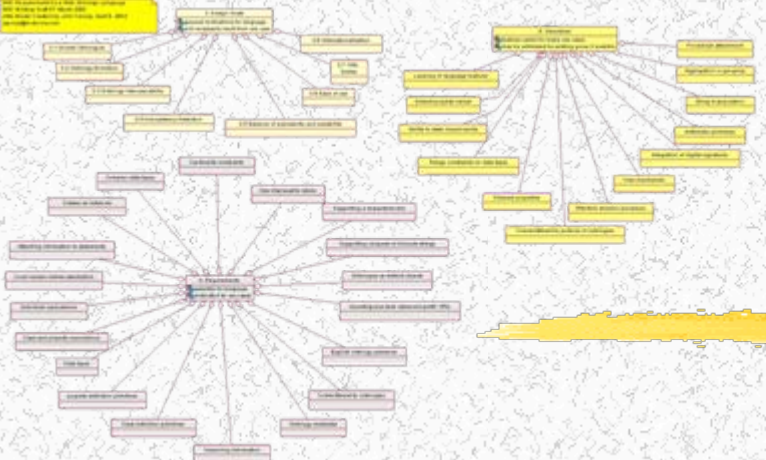
Thomas Gruber



*„...ein formal definiertes System von
Begriffen und Relationen...“
und „...Inferenzregeln“*

Wikipedia

Begriffsklärung



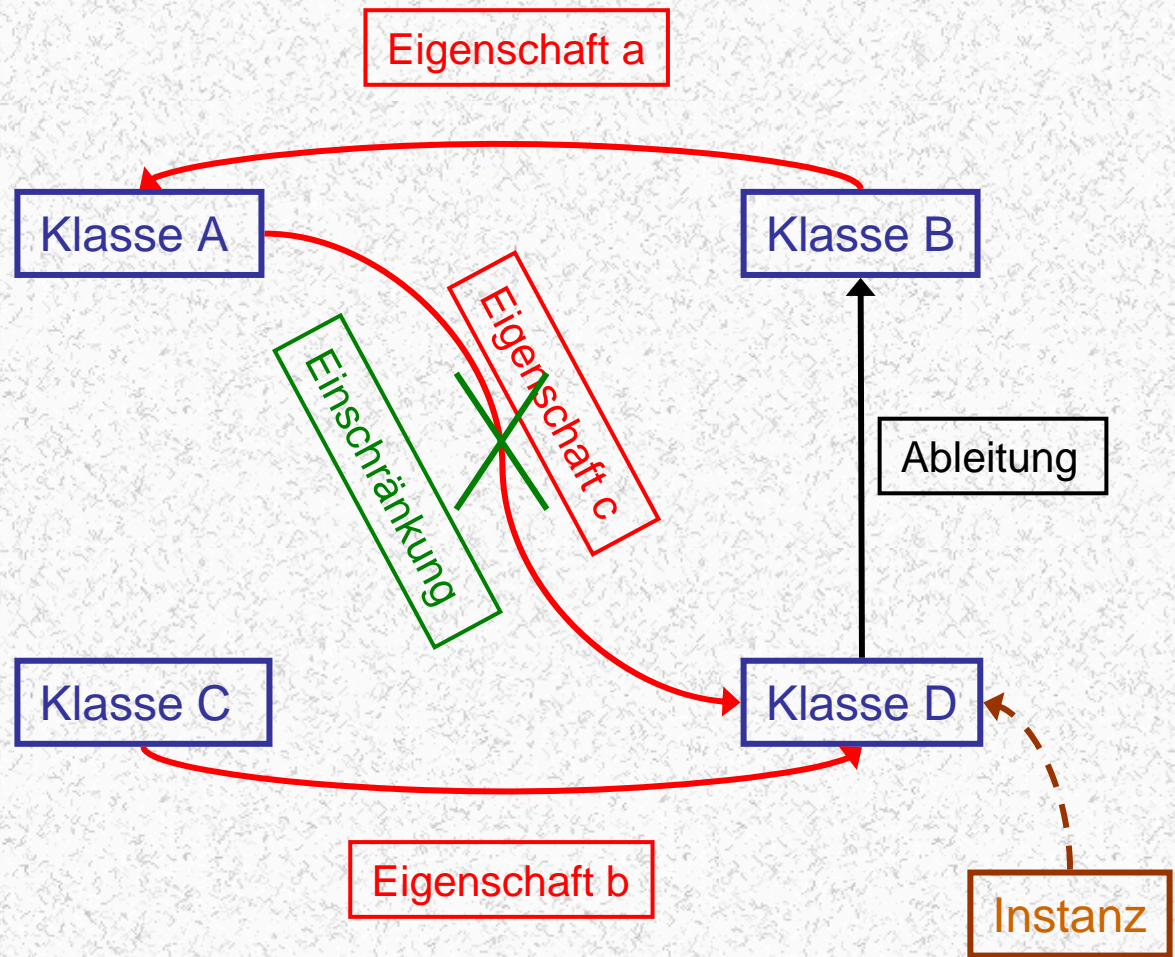
➤ **Klassen/Konzepte**

➤ **Ableitungen**

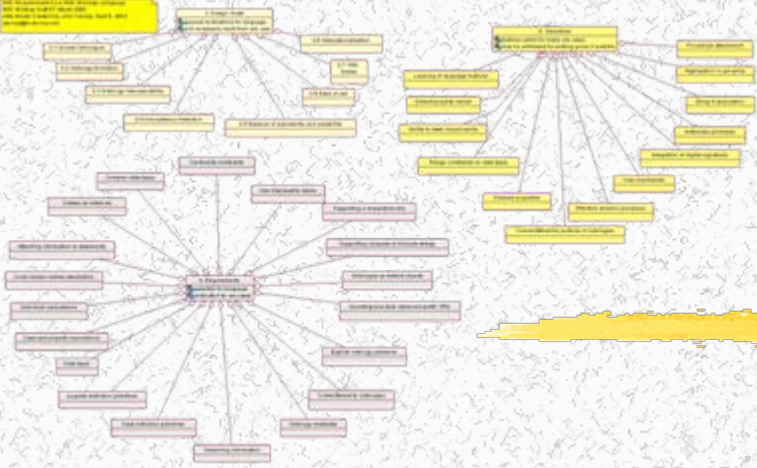
➤ **Eigenschaften/Slots**

➤ **Einschränkungen/Facets**

➤ **Instanzen**



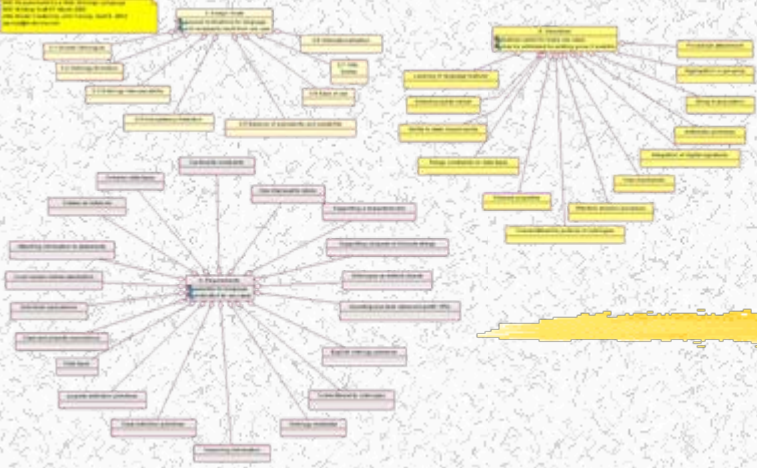
Sinn von Ontologien



- um ein gemeinsames Verständnis von Wissen zwischen Menschen/Agenten zu ermöglichen
- um das Wiederverwenden von Wissen zu ermöglichen
- um Wissen und Anwendung voneinander zu trennen
- um Wissen zu analysieren

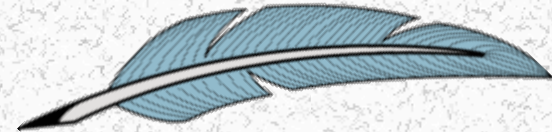


Ontologie-Design



*„Es gibt nicht den **einen** richtigen Weg,
eine Ontologie zu erstellen“*

*„Ontologie-Design ist immer
auch ein iterativer Prozess“*



*„Klassen in der Ontologie sollten
an Begriffe aus dem Betrachtungsraum
angelehnt sein“*

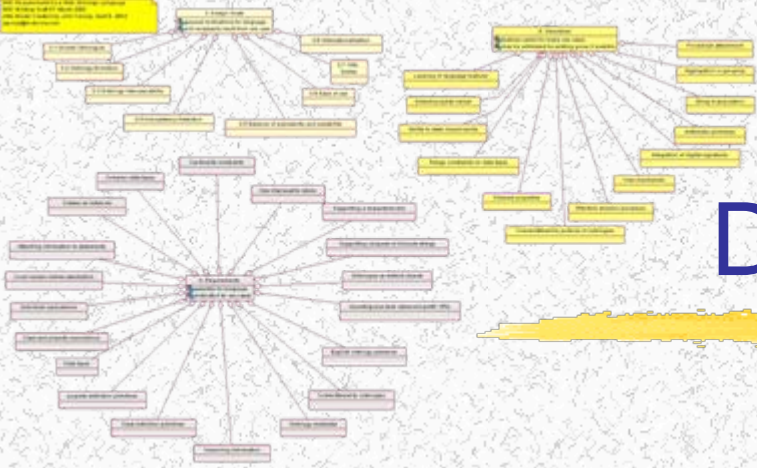
Ontologie-Design

Ontologie-Design in 7 intuitiven Schritten

- (1) Den Umfang bestimmen
- (2) Ontologien wiederverwenden
- (3) Eine Begriffsammlung erstellen
- (4) Klassen hierarchisch anordnen
- (5) Klasseneigenschaften festlegen
- (6) Einschränkungen der Eigenschaften
- (7) Instanzen erstellen



Schritt 1: Den Umfang bestimmen



Welche Fragen
soll die Ontologie
beantworten
können

Was /
Welchen Bereich
soll die Ontologie
abdecken?

Wer wird
die Ontologie
benutzen /
weiterführen?

Für was soll
die Ontologie
benutzt
werden?

Schritt 1:

Den Umfang bestimmen

spezielle Fragen, deren
Antwort durch die Ontologie
gegeben sein soll

Competency Questions

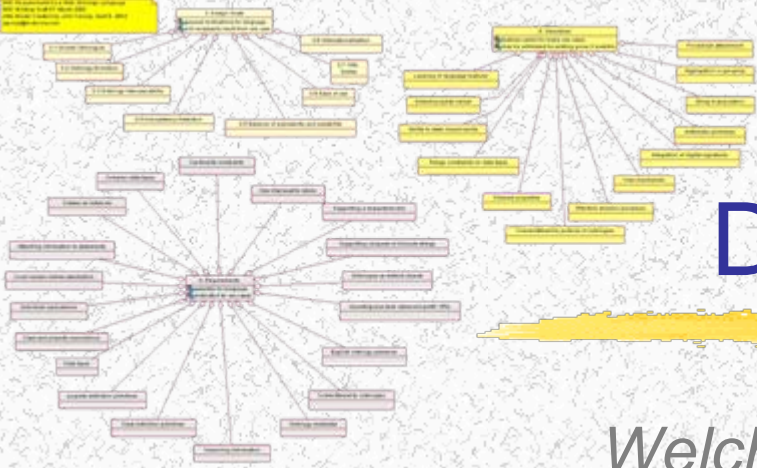


helfen bei der
Bestimmung des
Umfangs der Ontologie



dienen im
Nachhinein als
Vollständigkeitstest

Schritt 1: Den Umfang bestimmen



Welche Eigenschaften sollte man bei einem Wein beachten?

Ist Dornfelder ein Rot- oder ein Weißwein?

Passt ein Riesling zu Meeresfrüchten?

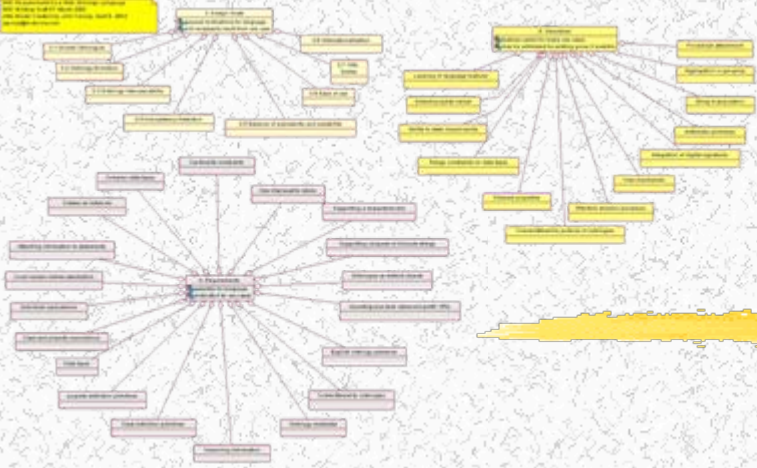
Welcher Wein passt am besten zu Grillfleisch?

Was waren gute Jahrgänge für Spätburgunder?

Beispiele



Schritt 2: Ontologien-Recycling

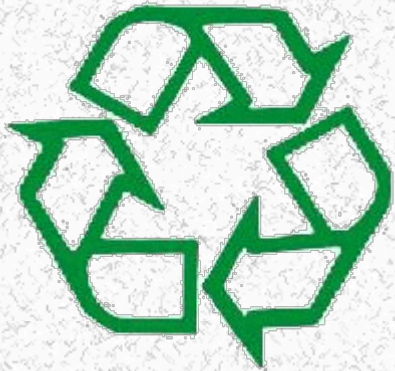


die Einbindung existierender Ontologien ist
sehr einfach

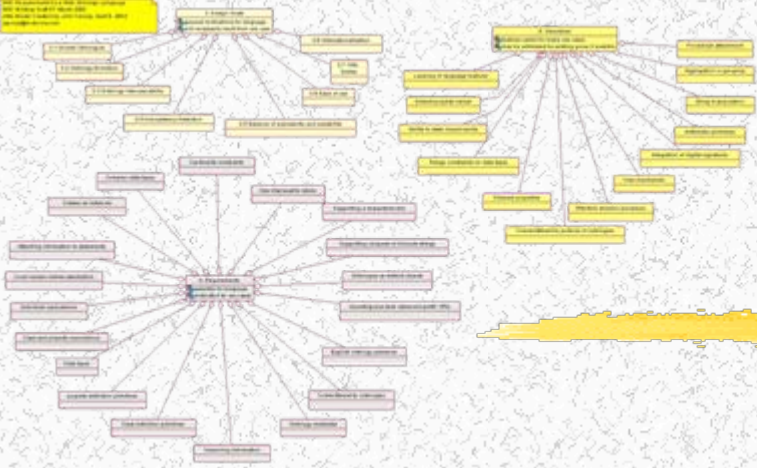
vereinfacht die Anbindung an andere
Anwendungen

spart viel Zeit und Geduld

die eingebundene Ontologie ist in der Regel
bereits getestet



Schritt 2: Ontologien-Recycling



viele Ontologien sind im Web frei verfügbar

– Ontolingua Ontology Library

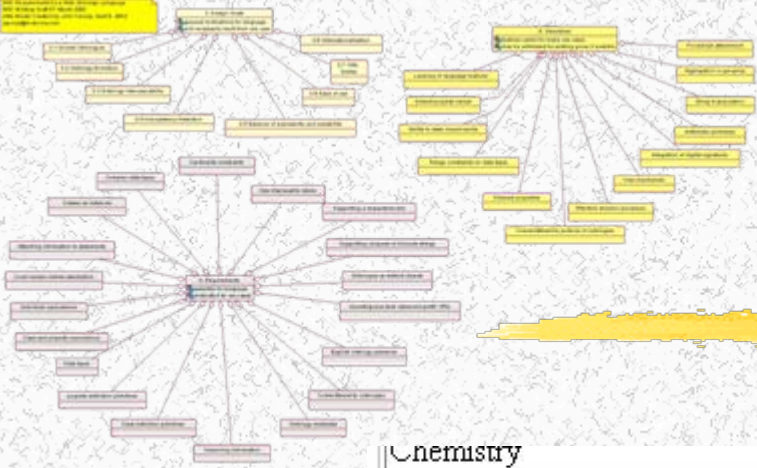
<http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua/>

– DAML Ontology Library

<http://www.daml.org/ontologies/>



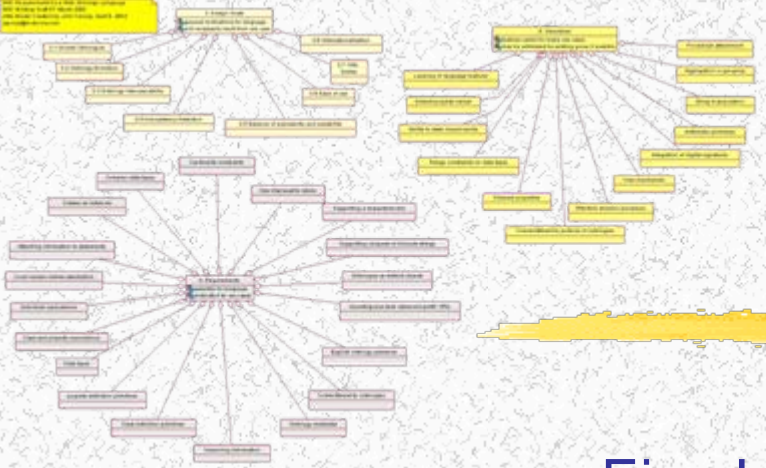
Schritt 2: Ontologien-Recycling



DAML

Chemistry	http://www.cyc.com/2003/04/01/cyc
Chemistry	http://www.cyc.com/cyc-2-1/cyc-vocab.daml
Chiefs of State	http://www.daml.org/2002/02/chiefs/chiefs-ont
CLA	http://www.daml.org/2002/02/chiefs/chiefs-ont
CLA World Fact Book 2002	http://reliant.teknowledge.com/DAML/Government
Cinema	http://www.cse.dmu.ac.uk/~monika/Pages/Ontolog
citation	http://www.isi.edu/webcrawler/bibtex.o.daml
City	http://horus.isx.com/onts/2001/12/draft/horuslocusc
city	http://www.daml.rh.cmu.edu/ont/AirportCodes.dam
classic	http://ontolingua.stanford.edu/doc/chimaera/ontolog
classification	http://www.daml.org/2002/04/classification/classific
classification marking	http://www.daml.org/2002/04/classification/classific
classified	http://www.daml.org/2002/04/classification/classific
Clothing	http://opencyc.sourceforge.net/daml/cyc.daml
Clothing	http://www.cvc.com/2002/04/08/cvc.daml

Schritt 3: Begriffe auflisten



Eine Liste erstellen

mit Begriffen

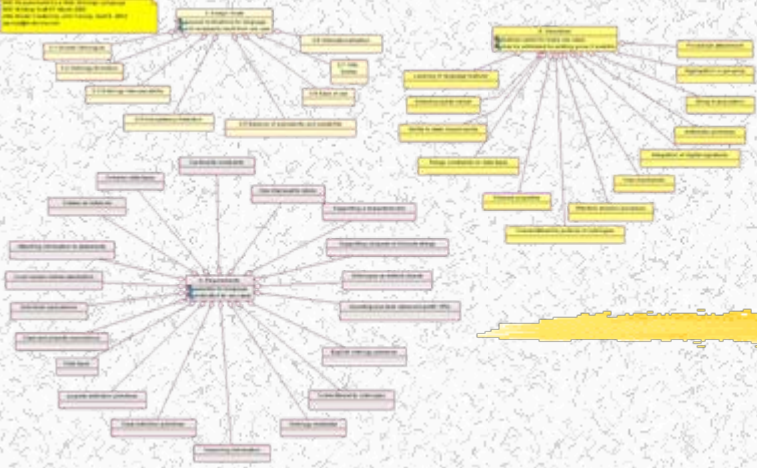
- die in der Ontologie vorkommen sollen
- über die wir eine Aussage treffen wollen
- die wir erklären wollen

mit Eigenschaften

- die die gefundenen Dinge besitzen
- die die Begriffe beschreiben
- Was möchte man über die Begriffe aussagen?



Schritt 3: Begriffe auflisten



Beispiele



Wein

Traube

Winzerei

Herkunft

Rotwein

Farbe

Geschmack

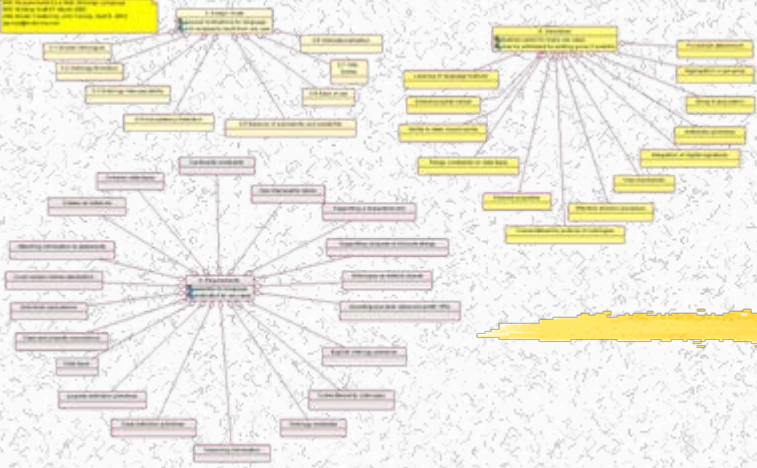
Zuckergehalt

Körper

Fleisch

Fisch

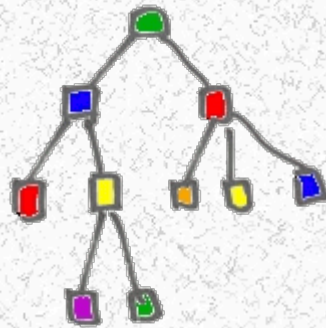
Schritt 4: Klassen und Hierarchie



alle Objekte in der Liste finden



diese Objekte in
einer Hierarchie anordnen

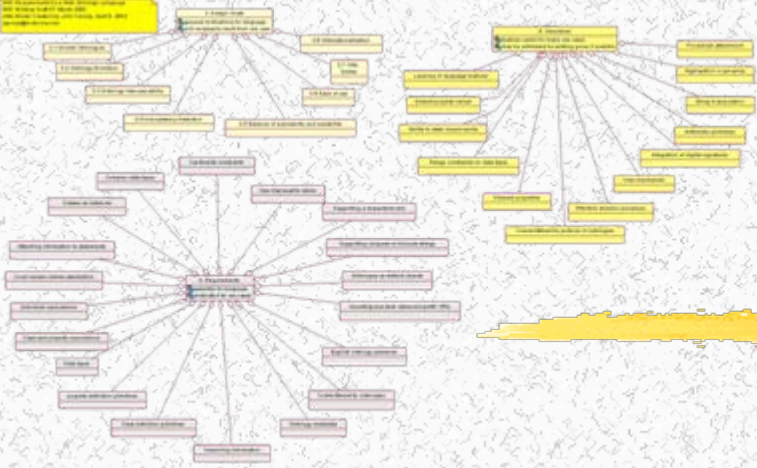


Top-Down-Methode:
Startet mit dem all-
gemeinsten Konzept,
iterative Spezialisierung



Bottom-Up-Methode:
Startet mit den Blättern
der Ontologie,
iterative Gruppierung

Schritt 4: Klassen und Hierarchie

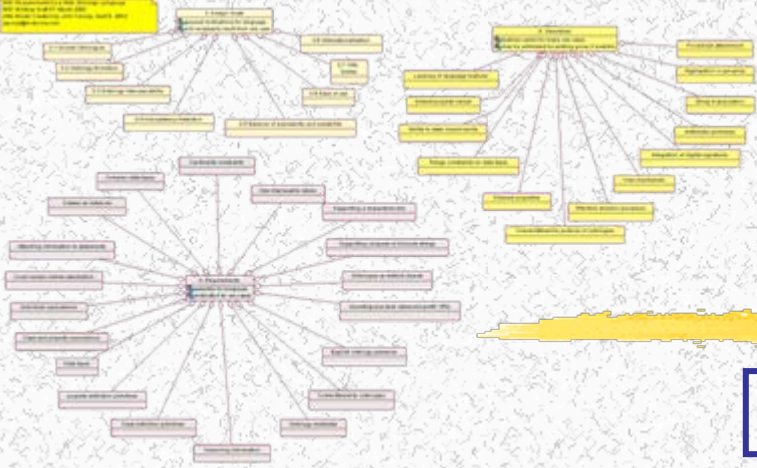


Beispiele

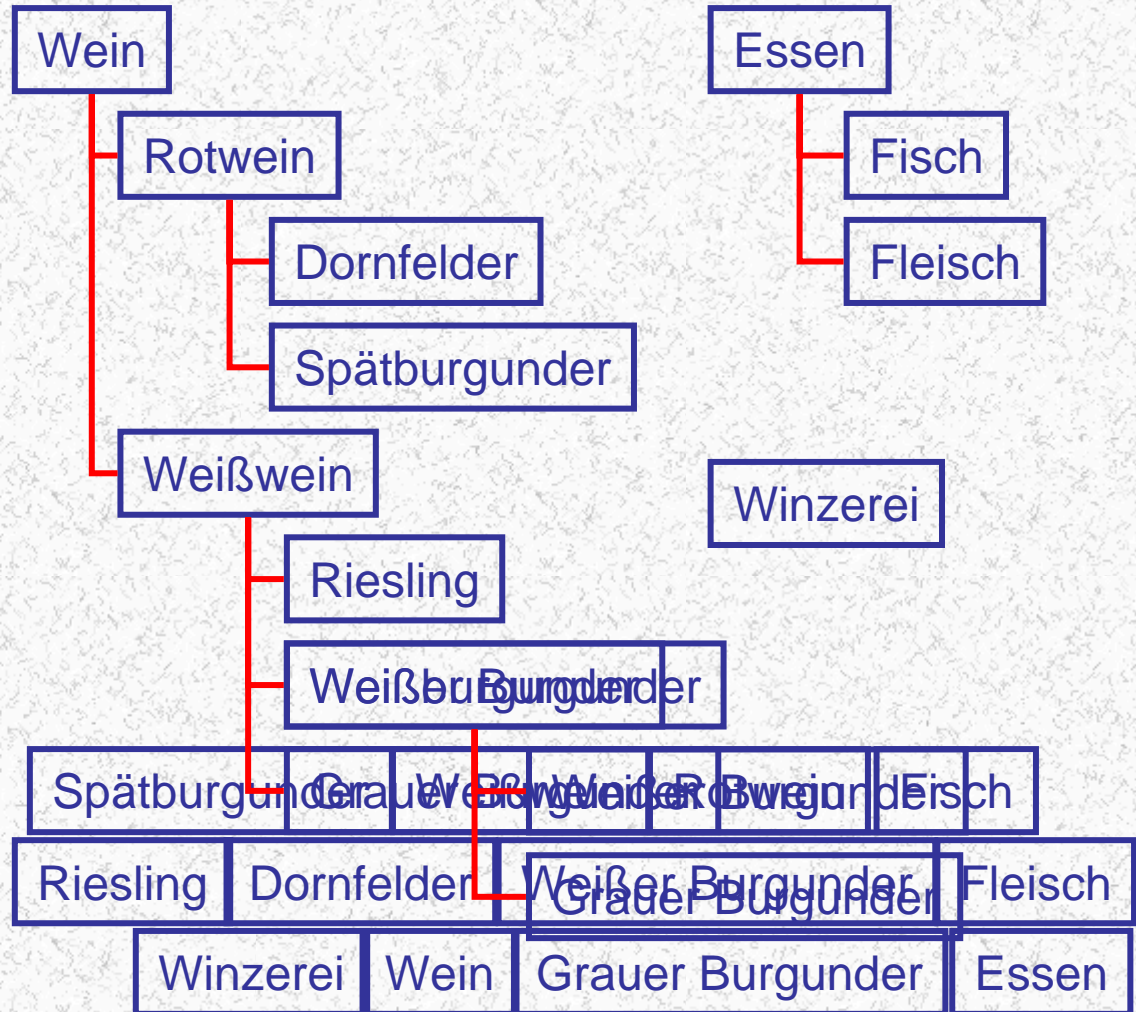


Wein Essen Winzerei
Herkunft Rotwein Farbe
Geschmack
Zuckergehalt Körper
Fleisch Fisch

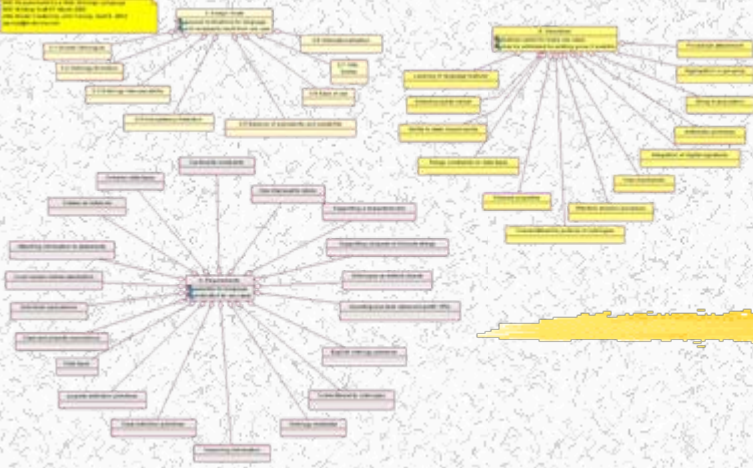
Schritt 4: Klassen und Hierarchie



Beispiele



Schritt 4: Klassen und Hierarchie



*„Ist B eine Unterklasse von A,
so ist B ‚eine Art‘ A“*

*„Synonyme für Begriffe ergeben
keine neuen Klassen“*

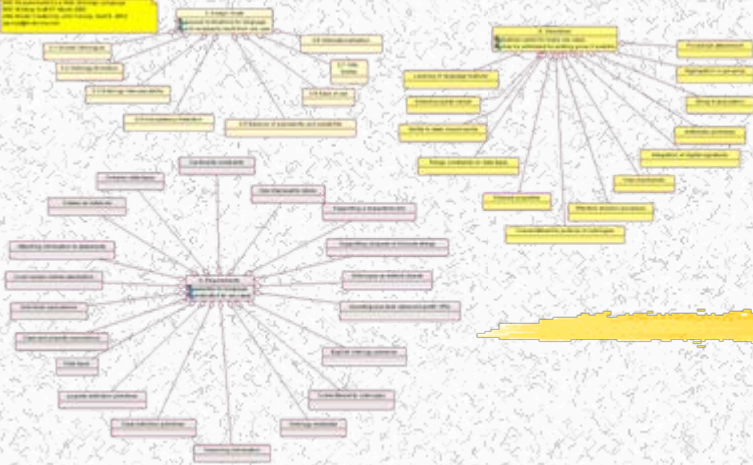
Transitivität:

*„Ist B Unterklasse von A
und C Unterklasse von B,
so ist C Unterklasse von A“*

Vermeide Zyklen:

„Alle Klassen in einem Zyklus sind äquivalent“

Schritt 4: Klassen und Hierarchie



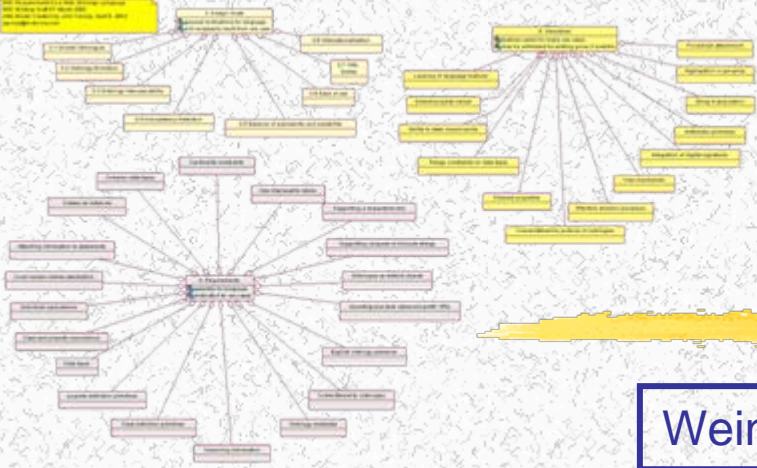
Zuviel, oder zuwenig?

„Besitzt eine Klasse nur eine direkte Unterklasse, weist dies auf ein Problem im Modell hin“

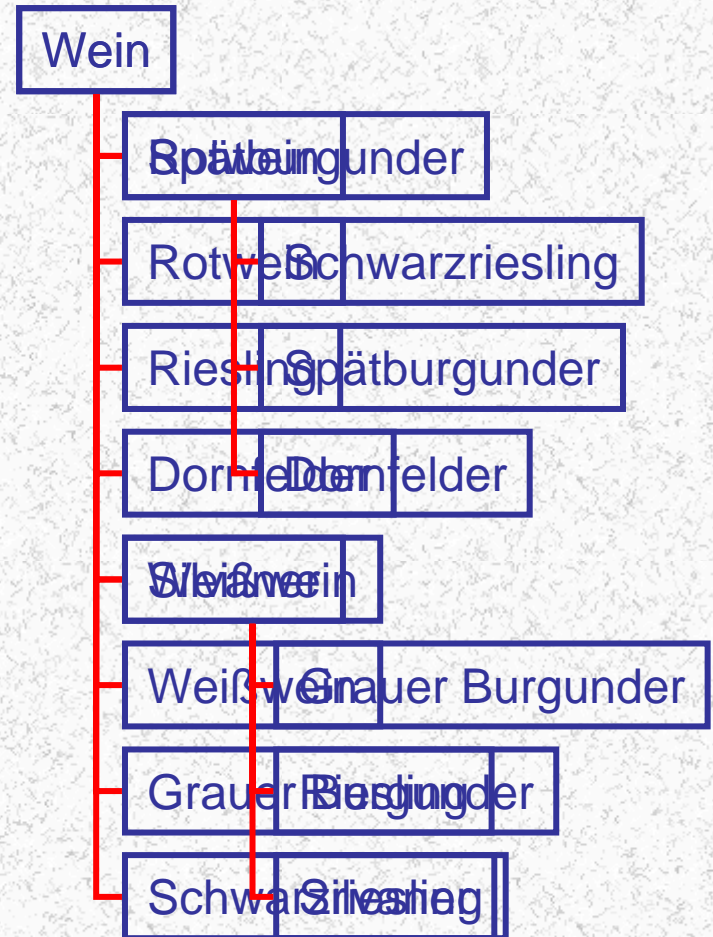
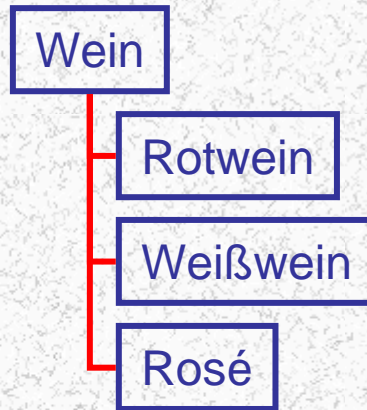


„Besitzt eine Klasse sehr viele Unterklassen, könnte eine neue Ebene nützlich sein“

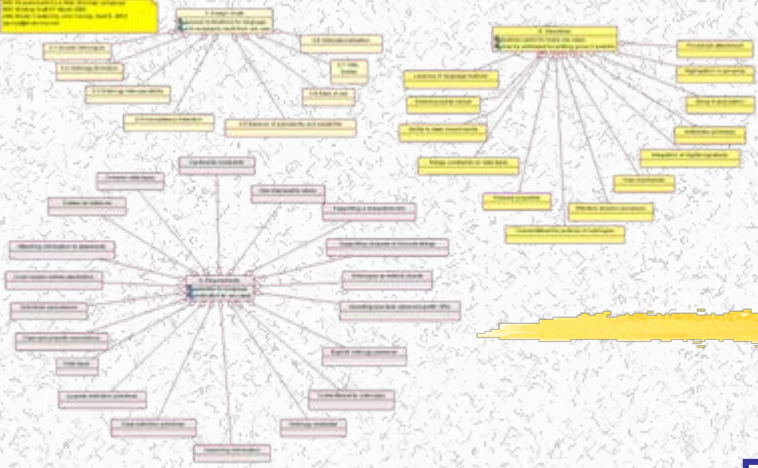
Schritt 4: Klassen und Hierarchie



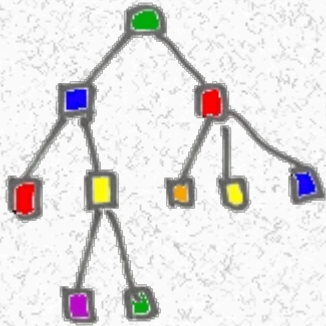
Beispiele



Schritt 5: Klassen-Eigenschaften



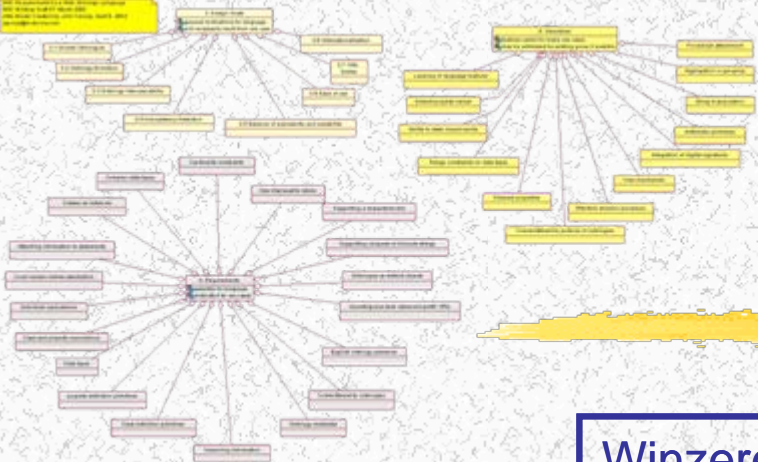
die übrigen Begriffe in der Liste
sind Kandidaten für Eigenschaften



die Eigenschaften den
Klassen zuordnen

*„Denke an die Beziehungen
der Klassen untereinander“*

Schritt 5: Klassen-Eigenschaften



Beispiele



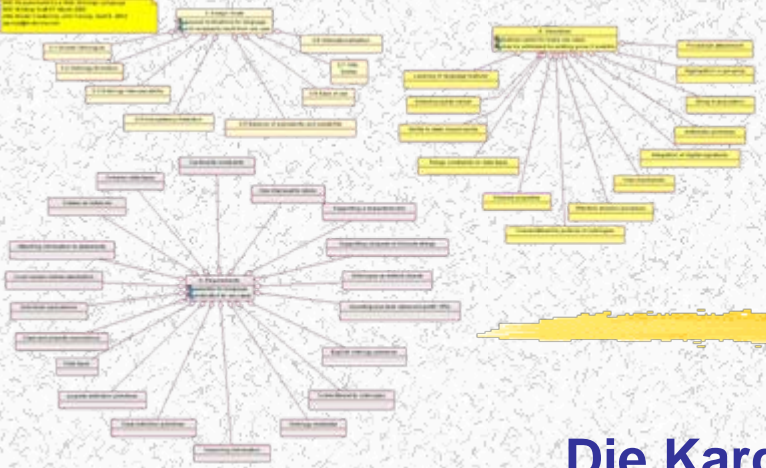
Winzerei
Ort
Produkte

Wein
Farbe
Geschmack
Zuckergehalt
hergestellt aus
Hersteller
Name
Herkunft

Traube
Name
Herkunft



Schritt 6: Einschränkungen



Die Kardinalität eines Slots

wie viele verschiedene Werte kann eine Eigenschaft haben

Der Wert eines Slots

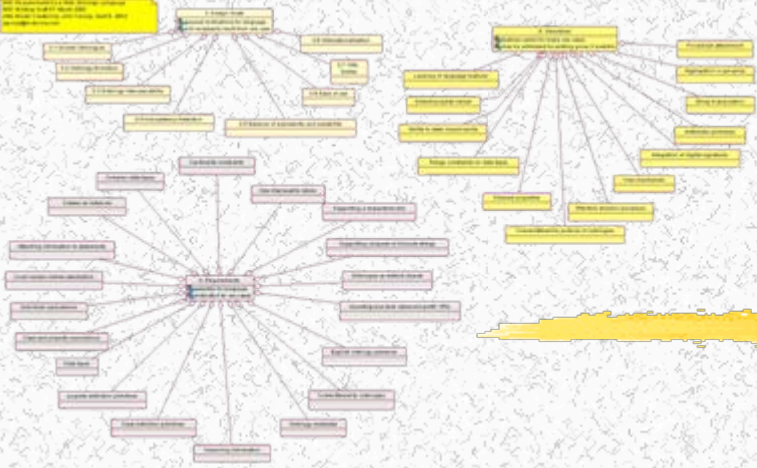
welche Art von Werten kann die Eigenschaft annehmen

Domain und Range eines Slots

welche Klassen besitzen die Eigenschaft (Domain)
welche Klassen sind mögliche Werte (Range)



Schritt 6: Einschränkungen



Beispiele



Produkte

Wert: Klasse

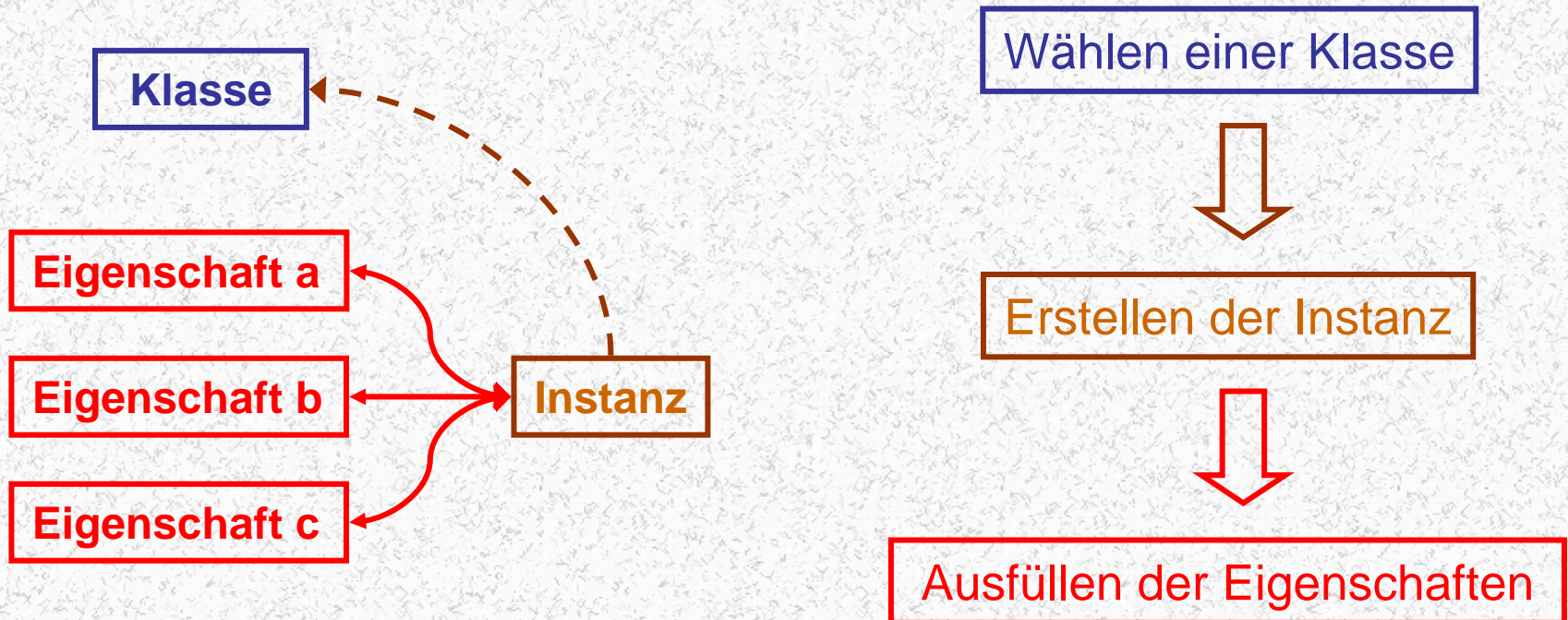
Domain: Winzerei

Range: Wein

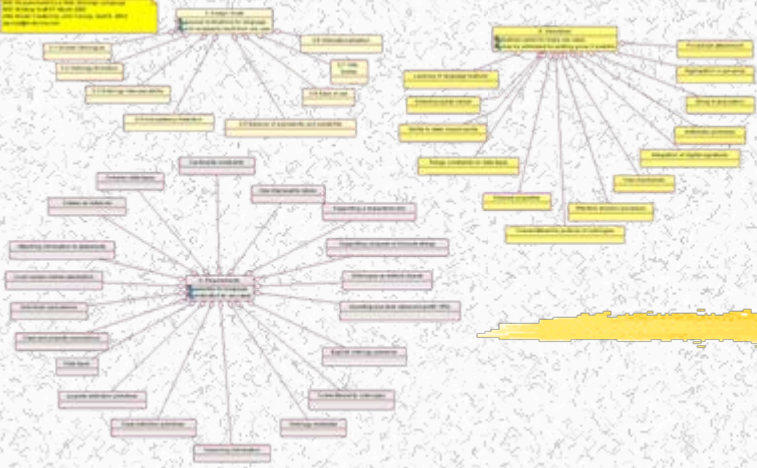
Kardinalität: min. 1

Schritt 7: Instanzen

Erstellen von Instanzen:



Schritt 7: Instanzen



Beispiele

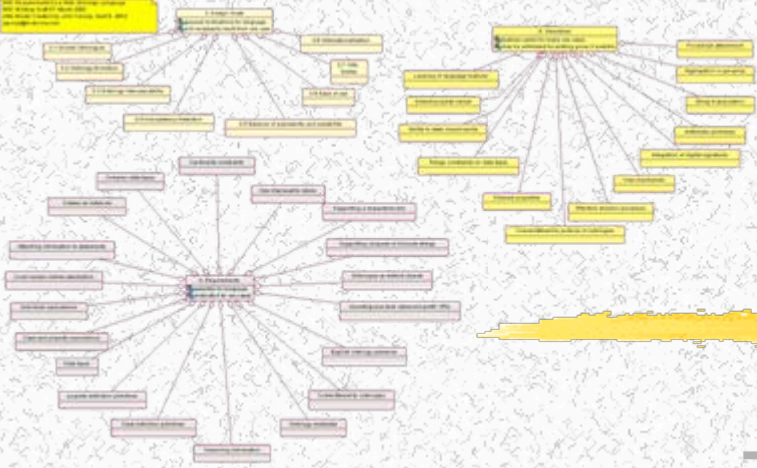


Wein
Name
Farbe
Zuckergehalt
hergestellt aus
Hersteller
Geschmack
Herkunft

Instanz

Grünhäuser Riesling
weiß
süß
Riesling
Grünhäuser
fruchtig
Saar

Inhalte



Teil 1:

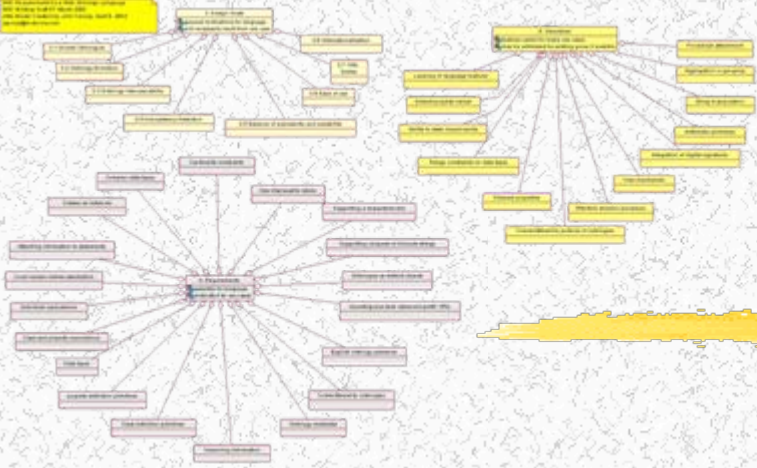
- **Ontologie - Begriffsklärung**
- **Sinn von Ontologien**
- **Design einer Ontologie**



Teil 2:

- **Verschiedene Ontologien**
 - SUMO
 - WordNet
 - OpenCyc
 - GUMO
- **Demo: SUMO / WordNet**

SUMO

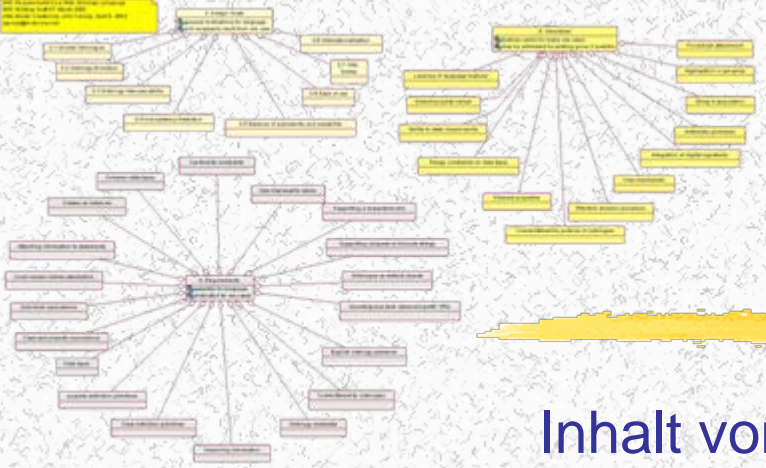


Suggested **U**pper **m**erged **O**ntology

- Umfang: 1500 Objekte und 4000 Axiome
- erweiterbar auf 20000 Objekte mit 60000 Axiomen
- Ziel: Information Retrieval
natürliche Sprachverarbeitung
- komplett an WordNet angepasst
- <http://ontology.teknowledge.com/>
- WebBrowser:
<http://virtual.cvut.cz/ksmsaWeb/browser/title>



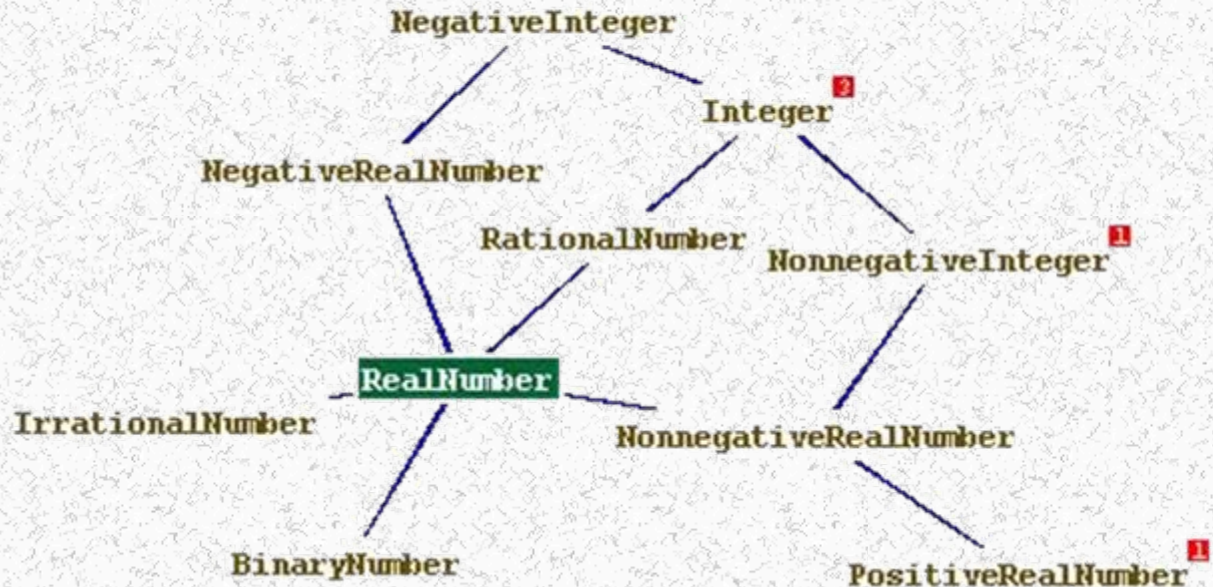
SUMO



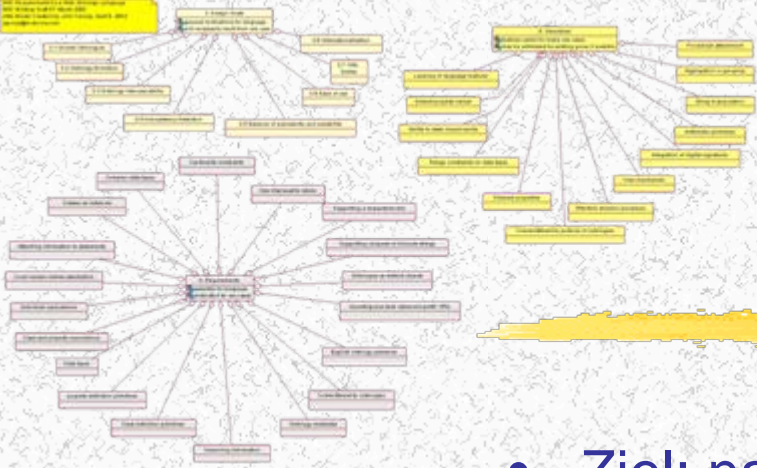
Inhalt von SUMO:

- Mengen/Graphen Theorie
- Grundlagen für Agenten

- Zeit-Konzepte
- Vorgänge
- Zahlen und Maße

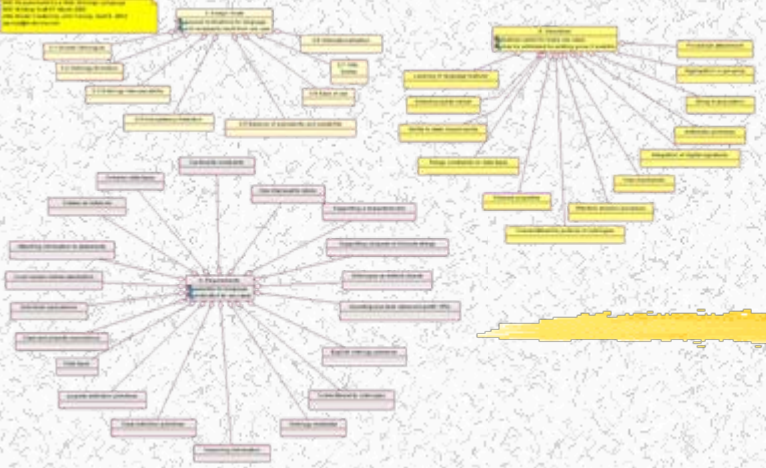


WordNet

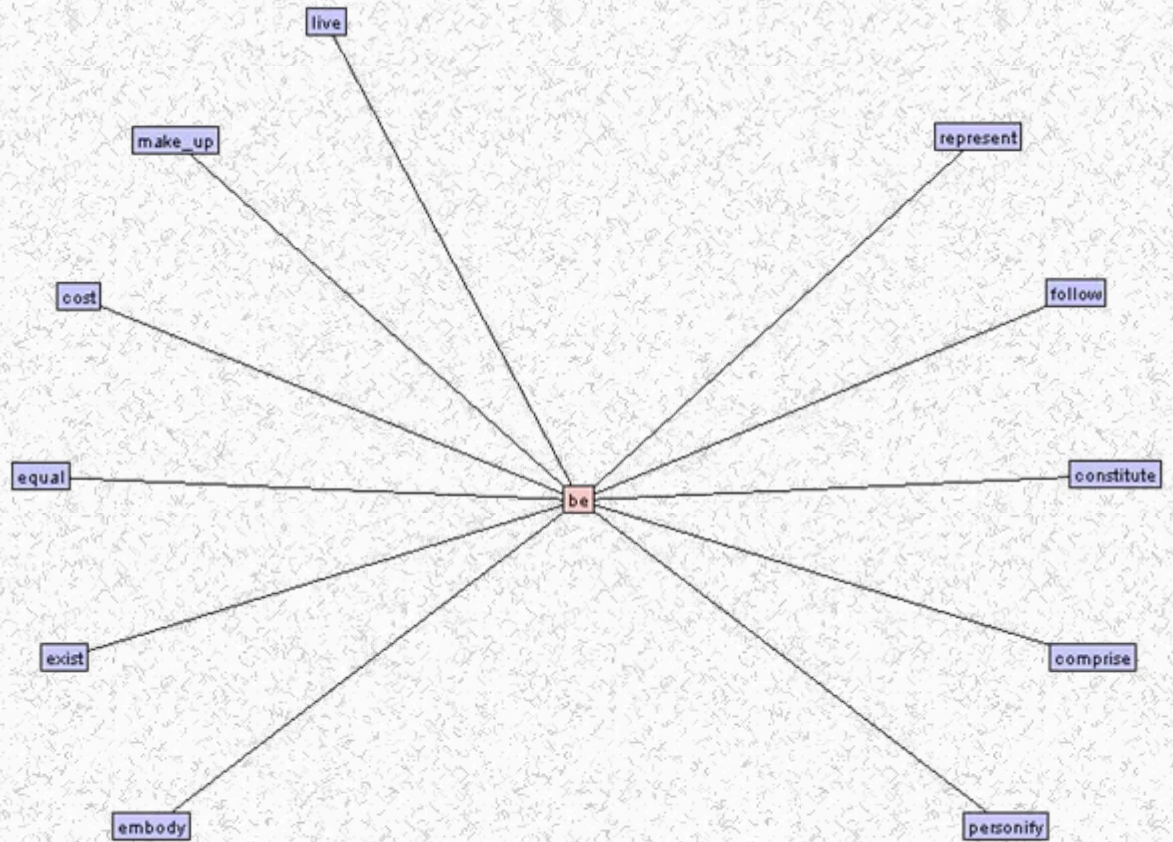


- Ziel: natürlichsprachliche Texte für Computer verständlich zu machen
- Aufbau: lexikalische Datenbank/Ontologie, semantische und lexikalische Beziehungen zwischen den Wörtern
- Umfang: 118.000 Wörter, 90.000 Bedeutungen
- Inhalt: Synonyme, Antonyme, Hyperonomie
- <http://wordnet.princeton.edu/>
- Visualisierung:
<http://staff.science.uva.nl/~kamps/wordnet/>

WordNet



Relationen des Verbs „be“ in Wordnet mit einer Tiefe von 1



OpenCyc

enCyclopedia

- Ziel: Anwendungen logisches Schlussfolgern („Gesunden Menschenverstandes“) zu ermöglichen
„Das gesamte Weltwissen erfassen“
- Inhalt: Alltagswissen, Spezialgebiete
- Seit 1984, seit 2002 Open Source
- Ontologiesprache CycL
- <http://www.opencyc.org/>

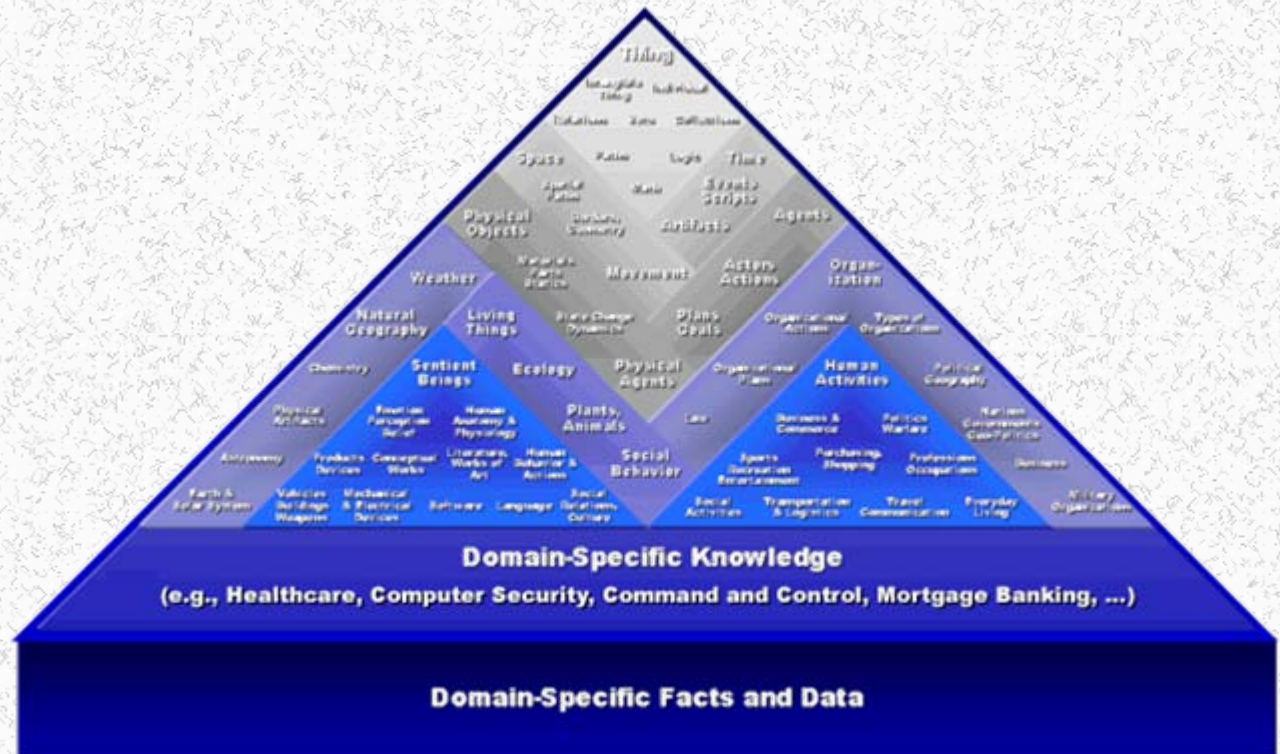


OpenCyc

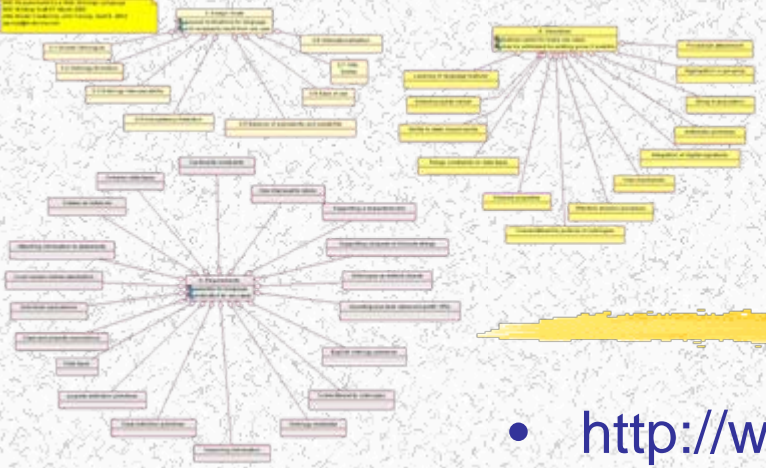
600 Mannjahre an Programmierung/Design

> 100000 Begriffe

> 1 Mio Eigenschaften



GUMO



- <http://www.ubisworld.org/>
- Inhalt: Gegenstände, Raum, Zeit, Fähigkeiten, Aktionen
- Ziel: Benutzermodellierung

Physical
Ontology

Spatial
Ontology

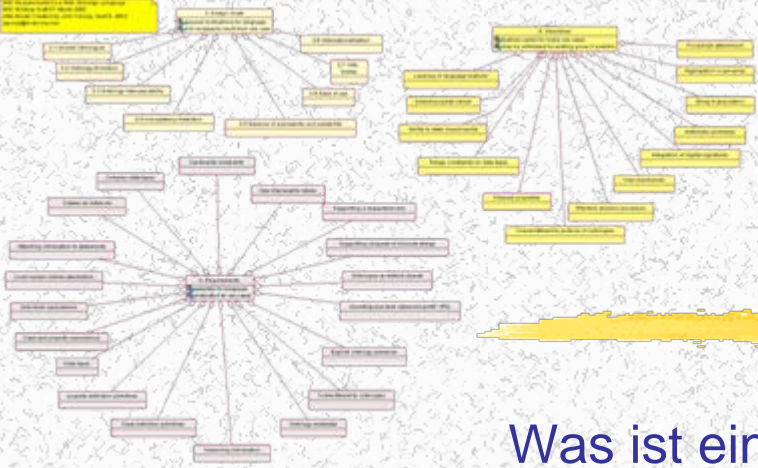
Activity
Ontology

Inference
Ontology

Temporal
Ontology

Situation
Ontology

Zusammenfassung



Was ist eine Ontologie?

„Eine Ontologie ist ein formal definiertes System von Begriffen und Relationen zusammen mit Inferenzregeln“

Ontologie-Design

1. Umfang bestimmen
2. Ontologien wiederverwenden
3. Begriffe sammeln
4. Klassenhierarchie
5. Eigenschaften
6. Einschränkungen
7. Instanzen



große Ontologien

Ontologien wie SUMO, WordNet, OpenCyc und GUMO sind im Web frei verfügbar