

# Semantic Web Technologies 1

Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph

Wintersemester 2009/10

<http://semantic-web-grundlagen.de>

## Übung 3: OWL, Teil 2 (14.12.2009)

---

**Aufgabe 3.4** Es soll das Konzept „vegetarische Pizza“ definiert werden. Welche der folgenden Definitionen ist dafür angemessen? Geben Sie dazu jeweils eine natürlichsprachliche Beschreibung der logischen Formeln an.

- (a)  $\text{VegetarischePizza} \equiv \text{Pizza} \sqcap \neg \exists \text{ hatZutat.}(\text{Fleisch} \sqcap \text{Fisch})$
- (b)  $\text{VegetarischePizza} \equiv \text{Pizza} \sqcap \forall \text{ hatBelag.}(\neg \text{Fleisch} \sqcup \neg \text{Fisch})$
- (c)  $\text{VegetarischePizza} \equiv \text{Pizza} \sqcap \neg \exists \text{ hatBelag.Fleisch} \sqcap \neg \exists \text{ hatBelag.Fisch}$
- (d)  $\text{VegetarischePizza} \equiv \text{Pizza} \sqcap \exists \text{ hatBelag.}\neg \text{Fleisch} \sqcap \exists \text{ hatBelag.}\neg \text{Fisch}$
- (e)  $\text{VegetarischePizza} \equiv \text{Pizza} \sqcap \forall \text{ hatZutat.}(\neg \text{Fleisch} \sqcap \neg \text{Fisch})$

**Aufgabe 3.5** Gegeben sei folgende Ontologie in DL-Syntax:

$\text{hatBelag} \sqsubseteq \text{hatZutat}$	$\exists \text{ hatBelag.}\top \sqsubseteq \text{Pizza}$	$\top \sqsubseteq \forall \text{ hatBelag.PizzaBelag}$
$\text{Gemüse} \sqcap \text{Käse} \sqsubseteq \perp$	$\text{Käse} \sqcap \text{Fleisch} \sqsubseteq \perp$	
$\text{Gemüse} \sqcap \text{Fleisch} \sqsubseteq \perp$	$\text{Käse} \sqcap \text{Fisch} \sqsubseteq \perp$	
$\text{Gemüse} \sqcap \text{Fisch} \sqsubseteq \perp$	$\text{Fleisch} \sqcap \text{Fisch} \sqsubseteq \perp$	

Betrachten Sie nun zusätzlich die folgenden Klassendefinitionen:

$\text{KäsePizza}$	$\equiv \text{Pizza} \sqcap \exists \text{ hatBelag.Käse}$
$\text{PizzaSpinat}$	$\equiv \exists \text{ hatBelag.Spinat} \sqcap \exists \text{ hatBelag.Käse} \sqcap \forall \text{ hatBelag.}(\text{Spinat} \sqcup \text{Käse})$
$\text{PizzaCarnivorus}$	$\equiv \text{Pizza} \sqcap \forall \text{ hatBelag.}(\text{Fleisch} \sqcap \text{Fisch})$
$\text{LeerePizza}$	$\equiv \text{Pizza} \sqcap \neg \exists \text{ hatBelag.}\top$

- (a) Welche der oben aufgeführten Klassen von Pizzas würde durch einen DL-Reasoner als Unterklasse von *VegetarischePizza* (gemäß einer *korrekten* Definition aus Aufgabe 3.4) erkannt? Begründen Sie jeweils Ihre Entscheidung.
- (b) Die Klassifikation unter (a) zeigt, dass einige der Pizzaklassen nicht das gewünschte Konzept modellieren. Wie könnte man ihre Definition korrigieren?
- (c) Wie würde sich das unter (a) ermittelte Ergebnis verändern, wenn man bei der Definition von *VegetarischePizza* anstelle von  $\equiv$  nur  $\sqsubseteq$  verwenden würde?

**Aufgabe 3.6** Der Nutzen des Tableauverfahrens basiert auf der Beobachtung, dass viele typische Fragestellungen an einen beschreibungslogische Wissensbasis auf die (globale) Unerfüllbarkeit einer Wissensbasis zurückgeführt werden können (siehe Vorlesung 7, Folie 36/37). Ist es umgekehrt auch möglich, globale Unerfüllbarkeit auf die anderen Inferenzprobleme von Folie 34 (Vorlesung 7) zurückzuführen? In welchen Fällen geht das und wie?

**Aufgabe 3.7** Beweisen Sie mit Hilfe des Tableauverfahrens die Erfüllbarkeit oder Unerfüllbarkeit der folgenden Wissensbasis:

$\text{Pizza} \sqcap \text{PizzaBelag} \sqsubseteq \perp$	Nichts ist gleichzeitig Pizza und Pizzabelag.
$\exists \text{hatBelag.PizzaBelag} \sqsubseteq \text{Pizza}$	Alles was einen Pizzabelag hat, ist eine Pizza.
$\text{PizzaBelag}(\text{käse})$	Der Käse ist ein Pizzabelag.
$\text{PizzaBelag}(\text{aubergine})$	Die Aubergine ist ein Pizzabelag.
$\text{hatBelag}(\text{aubergine, käse})$	Die Aubergine wurde mit Käse belegt.

**Aufgabe 3.8** Beweisen Sie mit Hilfe des Tableauverfahrens die Erfüllbarkeit oder Unerfüllbarkeit der folgenden Wissensbasis:

$\text{Student} \sqsubseteq \exists \text{besucht.Vorlesung}$	Jeder Student besucht eine Vorlesung.
$\text{Vorlesung} \sqsubseteq \exists \text{besuchtVon.}(\text{Student} \sqcap \text{Fleißig})$	In jeder Vorlesung ist ein fleißiger Student.
$\text{Student}(\text{knut})$ $\neg \text{Fleißig}(\text{knut})$	Knut ist Student, aber nicht fleißig.

**Aufgabe 3.9** Gegeben seien die Individuennamen bonny und clyde, die Klassennamen Ehrlich, Klug, Verbrechen und Mensch sowie die Rollennamen verübt, verheiratetMit, und verdächtigt.

Welche der folgenden Aussagen können in OWL 1 DL gemacht werden, welche in OWL 2 DL und welche überhaupt nicht? Geben Sie gegebenenfalls die entsprechenden Axiome an.

1. Jeder, der ehrlich ist und ein Verbrechen verübt hat, zeigt sich selbst an.
2. Wer klug und ehrlich ist, verübt kein Verbrechen.
3. Bonnie zeigt Clyde nicht an.
4. Niemand zeigt einen Menschen an, mit dem gemeinsam er ein Verbrechen verübt hat.
5. Clyde hat mindestens 10 Verbrechen verübt.
6. Bonnie und Clyde haben mindestens ein Verbrechen gemeinsam verübt.
7. Wer gemeinsam mit seinem Ehepartner ein Verbrechen verübt hat, der ist nicht ehrlich.
8. Jeder, der einen Verdächtigen kennt, ist selbst verdächtig.