

# Formale Modellierung Übungsblatt 1

## Lösung Aufgabe 1

(a)

Alle x sind y.  
Manche z sind x.  
Manche z sind y.  
Gültig!

Alle rationalen Zahlen sind als Bruch darstellbar.  
Manche reelle Zahlen sind rationale Zahlen.  
Manche reelle Zahlen sind als Bruch darstellbar.

(b)

Kein x ist ein y.  
Alle z sind x.  
Kein z ist ein y.  
Gültig!

Kein Parallelogramm ist ein Kreis.  
Alle Rauten sind Parallelogramme.  
Keine Raute ist ein Kreis.

(c)

Alle x machen y.  
Kein z ist ein x.  
Kein z macht y.  
Gültig!

Alle Katzen haben ein Fell.  
Kein Mensch ist eine Katze.  
Kein Mensch hat ein Fell.

## Lösung Aufgabe 2

(a)

Die Erdbeeren sind süß.  
 $x = \text{Die Erdbeeren}$   
 $y = \text{sind süß}$   
 $x = y$

(b)

Ich gehe ins Kino oder ich bleibe daheim.

 $x = \text{Gehe ins Kino}$  $y = \text{bleibe daheim}$ 

$$x \vee y$$

(c)

Wenn ich mich nicht beeile, werde ich die Vorlesung versäumen.

 $x = \text{Ich beeile mich}$  $y = \text{ich versäume die Vorlesung}$ 

$$\neg x \supset y$$

(d)

Nur wenn ich jetzt losfahre komme ich rechtzeitig zum Flughafen.

 $x = \text{jetzt losfahre}$  $y = \text{komme rechtzeitig}$ 

$$x \supset y$$

(e)

Entweder fahre ich im Juli oder im August auf Urlaub. Beides geht sich zeitlich nicht aus.

 $x = \text{fahre im Juli}$  $y = \text{fahre im August}$ 

$$x \not\equiv y$$

(f)

Ich koche heute nicht, lasse mir jedoch eine Pizza liefern.

 $x = \text{Ich koche heute}$  $y = \text{lass Pizza liefern}$ 

$$\neg x \supset y$$

(g)

Wenn der Bus nicht rechtzeitig kommt, so werde ich nicht pünktlich sein.

 $x = \text{Bus kommt rechtzeitig}$  $y = \text{ich bin pünktlich}$ 

$$\neg x \supset \neg y$$

(h)

Ich putze nur dann die Fenster, wenn es nicht regnet.

 $x = \text{Putze die Fenster}$  $y = \text{es regnet}$ 

$$x \supset \neg y$$

## Lösung Aufgabe 5

(a)  $A, B$  und  $C$  sind Formeln.

$A \wedge B$  ist eine Formel.

Wenn  $A \wedge B$  und  $C$  Formeln sind, so ist auch  $(A \wedge B) \supset C$  eine Formel.

$B \supset C$  ist eine Formel.

$A \supset (B \supset C)$  ebenfalls.

$((A \wedge B) \supset C) \equiv (A \supset (B \supset C))$  ist eine Formel.

(b)

$$I(A) = 0, \quad I(B) = 1, \quad I(C) = 1$$

$$A \wedge B \quad 0$$

$$0 \supset C \quad 1$$

$$B \supset C \quad 1$$

$$A \supset 1 \quad 1$$

$$1 \equiv 1 \quad 1$$

$$val_I(F) = 1$$

(c)

A	B	C	$((A \wedge B) \supset C)$					$\equiv$	$(A \supset (B \supset C))$				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0

$val_I(F) = 1$  für alle  $I \Rightarrow F$  ist gültig und erfüllbar (Tautologie)

## Lösung Aufgabe 8

(a)

$$\text{DNF: } A \wedge B \wedge \neg C$$

$$\text{KNF: } (\neg A \vee \neg B \vee \neg C) \wedge (A \vee \neg B \vee C) \wedge (A \vee \neg B \vee \neg C)$$

$$\text{DNF: } (\neg A \wedge B \wedge C) \vee (\neg A \wedge B \wedge \neg C) \vee (\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C)$$

$$\text{KNF: } \neg A \vee \neg B \vee C$$

## Lösung Aufgabe 10

(a)

$$F$$

$$A \neq B$$

$$(B \vee E) \supset \neg W$$

$$A \vee B$$

$$A \supset (B \wedge F)$$

(b) Die Zutaten sind  $B$ ,  $E$  und  $F$ .  $F$ , damit der Trank dickflüssig wird, nach Aussage Nummer 4 kommt  $E$  dazu,  $A$  kommt jedoch durch Aussage 1 nicht hinein, dafür aber  $B$  nach Aussage 2.