

**Aufgabe 1)**

Bringen Sie die folgenden Formeln in KNF und stellen Sie diese in Mengendarstellung dar:

- a)  $p \rightarrow (p \rightarrow q)$
- b)  $\neg(p \vee (q \wedge r))$

**Aufgabe 2)**

Gegeben seien die folgenden Prädikate auf der Menge aller Menschen:

- $L(x,y)$ : x liebt y
- $V(x,y)$ : x ist mit y verheiratet
- $F(x)$ : x ist weiblich
- $M(x)$ : x ist männlich

Drücken Sie die folgenden Sachverhalte ausschließlich durch eine prädikatenlogische Verknüpfung dieser vier Prädikate aus! Insbesondere dürfen Sie nicht mit einschränkenden Definitionsbereichen für die Quantorvariablen arbeiten oder mit zusätzlichen Funktionen.

- a) Anna liebt Bernd, ist aber mit Erwin verheiratet.
- b) Erwin liebt alle Frauen.
- c) Anna liebt nur Männer, die nicht andere Frauen lieben.
- d) Nur Anna liebt Bernd.
- e) Bernd liebt niemanden außer sich selbst.
- f) Jede Person ist Mann oder Frau, aber nicht beides gleichzeitig.
- g) Miteinander verheiratet zu sein beruht auf Gegenseitigkeit.
- h) Eine andere Person zu lieben, beruht nicht immer auf Gegenseitigkeit.

**Aufgabe 3)**

Gegeben sei das Prädikat  $\text{hatKlausurnote}(x,y,z)$ , welches bedeutet, dass x die Klausurnote z im Fach y hat sowie die Funktion  $\text{klausurnote}(x,y)$ , welche einem Studierenden die Klausurnote im Fach y zuordnet.

- a) Geben Sie Definitionsbereich und Zielmenge von  $\text{hatKlausurnote}(x,y,z)$  und  $\text{klausurnote}(x,y)$  an.
- b) Beschreiben Sie  $\text{hatKlausurnote}(x,y,z)$  mit Hilfe der Funktion  $\text{klausurnote}(x,y)$  und arithmetischen Vergleichsoperatoren.

- c) Definieren Sie mit Hilfe der angegebenen Funktionen und Prädikate folgende neue Prädikate und geben Sie jeweils Definitionsbereich und Zielmenge an:
- $\text{eignetSichAlsTutor}(x)$  bedeutet, dass  $x$  in DM eine 2 oder eine 1 hat.
  - $\text{bestehtKlausur}(x,y)$  bedeutet, dass  $x$  im Fach  $y$  mindestens eine 4 bekommen hat.
  - $\text{mindestensSoSchwer}(x,y)$  bedeutet, dass alle Studierenden im Fach  $x$  eine höchstens so gute Note wie in  $y$  haben

**Aufgabe 4)**

*Daten* sei die Menge aller gültigen Tagesdaten. (Bsp.: 02.11.2012  $\in$  *Daten*)

Gegeben seien die folgenden Funktionen mit den zugehörigen Bedeutungen:

$J(x): \text{Daten} \rightarrow \mathbb{N}$  ergibt die Jahreszahl von  $x$  (Bsp.:  $J(02.11.2012) = 2012$ )

$M(x): \text{Daten} \rightarrow \mathbb{N}$  ergibt die Monatszahl von  $x$  (Bsp.:  $M(02.11.2011) = 11$ )

$T(x): \text{Daten} \rightarrow \mathbb{N}$  ergibt die Tagesdatumszahl von  $x$  (Bsp.:  $T(02.11.2011) = 2$ )

Beschreiben Sie die folgenden Aussagen mit jeweils einem prädikatenlogischen Ausdruck, d.h. Sie dürfen nur Zeichen benutzen, die in der Prädikatenlogik definiert sind. Außerdem dürfen Sie alle oben definierten Funktionen und Mengen benutzen.

- In keinem Jahr gibt es einen 30.02.
- Einen 31. gibt es nur in den Monaten Januar, März, Mai, Juli, August, Oktober und Dezember.
- Wer im Beispiel mit den geraden Zahlen in der Grundvorlesung aufgepasst hat, kann auch schon Folgendes lösen:  
Nur Jahre, die durch 4 teilbar sind, können einen 29.02. haben.