

**Aufgabe 1)**

Arbeiten Sie mit folgenden Prädikaten:

$G(x,y)$ : x glaubt, y zu wissen	$x \in \text{Menschen}, y \in \text{Sachverhalte}$
$W(x,y)$ : x weiß y	$x \in \text{Menschen}, y \in \text{Sachverhalte}$
$K(x,y)$ : x kennt y	$x,y \in \text{Menschen}$
$M(x,y)$ : x mag y	$x \in \text{Menschen}, y \in \text{Sachverhalte} \cup \text{Menschen}$

- Jeder, der etwas weiß, glaubt das auch zu wissen.
- Jeder Mensch kennt einen Menschen, der glaubt, alles zu wissen, aber nicht alles weiß.
- Hugo glaubt, alles zu wissen, und den kennt jeder.
- Alle Menschen, die glauben, alles zu wissen, werden von manchen Leuten nicht gemocht.
- Erna mag Dinge, die Hugo nicht weiß.
- Erna glaubt nicht, alles zu wissen, aber dafür wird sie von jedem gemocht.

**Aufgabe 2)**

Gegeben seien folgende Prädikate:

- $\text{hatKlausurnote}(x,y,z)$  bedeutet, dass x die Klausurnote z im Fach y hat
- $\text{bestehtKlausur}(x,y)$  bedeutet, dass x die Klausur im Fach y besteht.
- $\text{hatChancen}(x)$  bedeutet, dass x irgendeine Klausur besteht.
- $\text{mindestensSoHart}(x,y)$  bedeutet, dass alle Studierenden, die im Fach y durchfallen, auch in x durchfallen.

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.

- Keiner, der im Brückenkurs durchfällt, hat Chancen.
- Analysis ist mindestens so hart wie DM und PS1.
- Nur Studierende, die den Brückenkurs bestehen, haben Chancen.
- Studierende, die den Brückenkurs bestehen, bestehen auch andere Klausuren.
- Niemand hat in DM und PS1 Noten, die sich um mehr als 2 unterscheiden.
- Karl ist in Analysis durchgefallen, hat aber Chancen.

Sind die 6 Sachverhalte in sich konsistent, d.h. können sie gleichzeitig gelten?

- Erna hat DM und Analysis bestanden, aber leider nicht PS1.

Sind auch alle 7 Sachverhalte in sich konsistent?

**Aufgabe 3)**

Seien  $i, j$  ganze Zahlen. Bestimmen Sie, ob die folgenden Formeln gültig, erfüllbar oder unerfüllbar sind! Bilden Sie außerdem für jede Formel das Gegenteil (im Sinne von „logische Negation“)!

- a)  $\forall i \geq 0 : i < j$
- b)  $\forall i \geq 0 : \exists j \geq 0 : i < j$
- c)  $\forall i \geq 0 : \exists j \geq 0 : j < i$
- d)  $\exists i \geq 0 : \forall j \geq 0 : j \leq i$
- e)  $i^2 > 0$
- f)  $i > i + 1$
- g)  $(i - j)^2 = i^2 - 2 \cdot i \cdot j + j^2$

**Aufgabe 4)**

Ordnen Sie die folgenden Bedingungen entsprechend ihrer Schwäche/Stärke an.

- a) Sei  $m$  aus der Menge aller Menschen:  
 $A = \{ m \text{ studiert Allgemeine Informatik} \}$ ,  $B = \{ m \text{ studiert an der FH Wedel} \}$ ,  $C = \{ m \text{ besucht „Funktionale Programmierung“ an der FH Wedel als Pflichtveranstaltung} \}$ ,  
 $D = \{ m \text{ studiert ein Informatikfach an der FH Wedel} \}$ ,  $E = \{ T \}$ ,  $F = \{ \perp \}$ ,  $G = \{ m \text{ studiert auf B.Sc.} \}$ ,  $H = \{ m \text{ studiert Allgemeine Informatik an der FH Wedel} \}$
- b) Seien  $i, j$  ganze Zahlen:  
 $\{(i > j) \wedge (i > -j)\}$ ,  $\{i > 1\}$ ,  $\{i \geq 1\}$ ,  $\{j < 1\}$ ,  $\{(i > j) \wedge (j \geq 0)\}$ ,  $\{(j \geq 0)\}$ ,  
 $\{(i = j) \wedge (j \geq 0)\}$ ,  $\{j^2 + 1 < i\}$ ,  $\{j^2 \leq i^2\}$

**Aufgabe 5)**

Geben Sie für die folgenden Programme die schwächste Vorbedingung  $\{V\}$  bzw. die stärkste Nachbedingung  $\{P\}$  an.

(Setzen Sie voraus, dass die Variablen  $x, y, z, k$  ganze Zahlen sind und definiert.)

- |                                |                  |                     |
|--------------------------------|------------------|---------------------|
| <b>a)</b> $\{z=0\}$            | $z := x - z$     | $\{P\}$             |
| <b>b)</b> $\{x \cdot z > 0\}$  | $y := x \cdot z$ | $\{P\}$             |
| <b>c)</b> $\{x \cdot y = 10\}$ | $x := x \cdot y$ | $\{P\}$             |
| <b>d)</b> $\{x=5\}$            | $x := x - 1$     | $\{P\}$             |
| <b>e)</b> $\{x - y = 5\}$      | $k := x - y$     | $\{P\}$             |
| <b>f)</b> $\{V\}$              | $x := x \cdot 2$ | $\{x \bmod 2 = 1\}$ |
| <b>g)</b> $\{V\}$              | $y := y - z$     | $\{x - y = z\}$     |
| <b>h)</b> $\{V\}$              | $x := y + 1$     | $\{x \geq 0\}$      |