

Logik

Die Hausaufgaben zu diesem Übungsblatt müssen bis spätestens Mittwoch, den 24. Oktober 2018 um 16:00 Uhr abgegeben werden. Bitte werfen Sie Ihre Abgabe in den mit *Logik* beschrifteten Briefkasten neben Raum LF259, *oder* geben Sie sie online ab über die MOODLE-Plattform. Wenn Sie online abgeben, laden Sie bitte ihre Lösungen in Form einer einzigen pdf-Datei hoch. Bitte schreiben Sie auf Ihre Abgabe *deutlich* Ihren Namen, Ihre Matrikelnummer, die Gruppennummer und die Vorlesung ("Logik").

Aufgabe 1 Mengen, Relationen, Funktionen

(8 Punkte)

Seien die folgenden Mengen gegeben: $X = \{a, b, c\}$ und $Y = \{0, 1\}$.

(a) Wir betrachten die folgenden Teilmengen von $X \times Y$:

- $U_1 = \{(a, 0), (b, 1)\}$
- $U_2 = \{(a, 1), (b, 0), (c, 1)\}$
- $U_3 = \{(c, 0), (a, 1), (b, 1)\}$
- $U_4 = \{(a, 0), (b, 0), (b, 1), (c, 0)\}$

Nach Definition sind alle Mengen U_1, \dots, U_4 *Relationen* von X nach Y . Geben Sie an, welche Mengen auch *Funktionen* von X nach Y sind. Begründen Sie kurz Ihre Antworten. Antworten ohne Begründung erhalten keine Punkte! (4p)

(b) Geben Sie alle Funktionen von X nach Y an. Benutzen Sie die Notation aus der Vorlesung, um die Funktionen anzugeben. (4p)

(*Hinweis:* Es gibt 8 solche Funktionen.)

Aufgabe 2 Syllogismen

(4 Punkte)

In dieser Aufgabe beschäftigen wir uns mit *Syllogismen*, die von Aristoteles eingeführt wurden. Welche der folgenden Syllogismen sind gültig? Begründen Sie Ihre Antwort oder geben Sie ein Gegenbeispiel an. Antworten ohne Begründung erhalten keine Punkte.

- (a) Alle M sind P , einige M sind S , dann gilt: einige S sind P . (1p)
- (b) Kein M ist P , kein S ist M , dann gilt: kein P ist S . (1p)
- (c) Alle M sind P , einige S sind nicht M , dann gilt: einige S sind nicht P . (1p)
- (d) Alle P sind M , einige S sind nicht M , dann gilt: einige S sind nicht P . (1p)

Aufgabe 3 *Wahrheitstafeln*

(8 Punkte)

Geben Sie Wahrheitstafeln für die folgenden aussagenlogische Formeln an. Erläutern Sie, ob die Formeln *gültig*, *erfüllbar* oder *unerfüllbar* sind.

(a) $(A \rightarrow B) \leftrightarrow A$ (2p)

(b) $\neg((\neg A \wedge B) \vee (B \rightarrow A))$ (2p)

(c) $((A \vee B) \wedge (\neg B \rightarrow C)) \wedge (A \rightarrow (B \wedge C))$ (2p)

(d) $\neg((A \rightarrow B) \wedge (A \leftrightarrow C)) \vee (A \leftrightarrow (A \vee C))$ (2p)

(Insgesamt werden für diese Übungsaufgaben **20** Punkte vergeben.)