

## 2. Übung zur Vorlesung

**Logik für Informatiker****(G 4) Aussagenlogische Formeln**

Welche der folgenden Ausdrücke  $A_i$  sind *aussagenlogische Formeln*?

- $A_1 : \neg p_0, \quad A_2 : \neg\neg p_0$
- $A_3 : p_0 \rightarrow \forall p_1$
- $A_4 : (p_0 \wedge (p_1 \vee p_2))$
- $A_5 : ((p_0 \wedge p_1) \vee (p_0 \wedge p_2))$
- $A_6 : (p_0 \vee) p_1 \wedge$
- $A_7 : p_0 \rightarrow p_1 \vee p_2$

Gib für jeden der obigen Ausdrücke  $A_i$ , der eine aussagenlogische Formel ist, die zugehörige Wertetabelle an.

**(G 5) Zweiwertige Interpretation aussagenlogischer Formeln**

Sei  $\Pi = \{A, B, C\}$  eine Menge von Aussagenvariablen und  $F$  die folgenden Formel über  $\Pi$ :

$$F = ((A \wedge B) \rightarrow C) \leftrightarrow ((\neg C \vee B) \rightarrow ((A \rightarrow A) \wedge C))$$

- a) Geben Sie für  $F$  eine Wahrheitstabelle an.
- b) Begründen Sie mithilfe der Wahrheitstabelle ob  $F$  erfüllbar, unerfüllbar, oder tautologisch ist.
- c) Gegeben die Formel  $G = \neg A \vee B$  über  $\Pi$ . Untersuchen Sie mithilfe der Wahrheitstabelle ob  $F \models G$  gilt. Begründen Sie Ihre Antwort mithilfe der Wahrheitstabelle.
- d) Gegeben die Formel  $H = A \vee C$  über  $\Pi$ . Untersuchen Sie mithilfe der Wahrheitstabelle ob  $F \models H$  gilt. Begründen Sie Ihre Antwort mithilfe der Wahrheitstabelle.
- e) Gegeben die Formel  $K = (A \vee C) \wedge (B \vee C)$  über  $\Pi$ . Untersuchen Sie mithilfe der Wahrheitstabelle ob  $F \equiv K$  gilt. Begründen Sie Ihre Antwort mithilfe der Wahrheitstabelle.

**(G 6) Erfüllbarkeit & Co.**

Beantworten Sie die folgenden Fragen. Begründen Sie jeweils Ihre Antwort.

- a) Gilt die folgende Aussage: Es gibt eine aussagenlogische Formel  $F$ , sodass  $F$  erfüllbar und  $\neg F$  erfüllbar ist?
- b) Gilt die folgende Aussage für eine beliebige aussagenlogische Formel  $F$ :  $F$  ist erfüllbar genau dann, wenn  $\neg F$  erfüllbar?

- c) Seien  $F, G$  beliebige aussagenlogische Formeln. Gilt die folgende Aussage:  $F \models G$  gdw.  $F \wedge \neg G$  unerfüllbar ist?
- d) Seien  $F, G$  beliebige aussagenlogische Formeln. Gilt die folgende Aussage:  $F \models G$  gdw.  $F \wedge G$  allgemeingültig ist?
- e) Sei  $M$  eine beliebige unerfüllbare Formelmenge,  $F$  eine beliebige Formel. Gilt die folgende Aussage:  $M \models F$ ?
- f) Sei  $G$  eine erfüllbare Formel, die nicht allgemeingültig ist,  $H$  eine beliebige Formel und  $G \models H$ . Welche der Eigenschaften (erfüllbar, unerfüllbar, tautologisch) gilt für  $G \wedge H$ ?

### **(G 7)Für Logik Schlaufüchse**

Leite aus den folgende Aussagen die Aussage *Es gibt immer Schoko in der Uni.* her.

- a) Am ersten Studientag macht die Mensa wieder auf.
- b) Wenn das Essen nicht schmeckt, dann demonstrieren die Studenten.
- c) Wenn das Essen schmeckt und es keine Schoko in der Uni gibt, dann macht die Mensa wieder auf.
- d) Wenn die Mensa wieder aufmacht, gibt es Schoko in der Uni.
- e) Wenn die Studenten demonstrieren und es keine Schoko in der Uni gibt, dann ist der erste Studientag.

*Hinweis:* Übersetze die Aussagen in Propositionen. Setze z.B.  $p_0 = \text{ERSTER STUDIEN TAG}$  und  $p_1 = \text{DIE MENSA MACHT WIEDER AUF}$ , dann wird die erste Aussage zu  $p_0 \rightarrow p_1$ .