Mathematik I WS 2018/2019 **Übung 1**
OvG-U Magdeburg
Prof. Dr. Thomas Kahle, Dr. Michael Höding

Aufgabe 1.1 *Gegeben seien die folgenden Aussagen:*

A: Der Studierende hat am Vorkurs zur Mathematik teilgenommen.

B: Der Studierende kommt ausgeschlafen zur Lehrveranstaltung.

C: Der Studierende besucht die Vorlesung zur Mathematik.

E: Der Studierende kann die Übungsaufgaben in der Übung vorrechnen.

F: Der Studierende beschäftigt sich rechtzeitig vor der Übung mit den Übungsaufgaben.

(a) Beschreiben Sie unter Verwendung dieser Aussagen symbolisch :

(i) Wenn der Studierende am Vorkurs teilgenommen hat und ausgeschlafen zur Lehrveranstaltung kommt, kann er die Übungsaufgaben vorrechnen.

(ii) Wenn der Studierende nicht am Vorkurs teilgenommen hat und nicht die Vorlesung besucht, aber sich mit den Übungsaufgaben rechtzeitig beschäftigt, kann er die Übungsaufgaben vorrechnen.

(iii) Der Studierende kann genau dann die Übungsaufgaben nicht vorrechnen, wenn er den Vorkurs nicht besucht hat oder nicht ausgeschlafen die Vorlesung besucht oder sich nicht mit den Übungsaufgaben beschäftigt.

(b) Bilden Sie die Negation der Aussageverbindung unter (a)(i) und formulieren Sie diese in Worten.

Aufgabe 1.2 *Eine Aussageverbindung wird Tautologie genannt, wenn sie unabhängig vom Wahrheitswert der zugrundeliegenden Bestandteile immer wahr ist. Zeigen Sie mit Hilfe von Wahreheitstafeln, dass die folgenden Aussagen Tautologien sind:*

(a) $\neg(\neg A \vee B) \Longleftrightarrow (A \wedge \neg B)$

(b) $(\neg A \Longrightarrow B) \Longleftrightarrow (A \vee B)$

(c) $(A \Longrightarrow (B \Longrightarrow C)) \Longleftrightarrow ((A \wedge B) \Longrightarrow C))$

Aufgabe 1.3 *Zum Beweis eines mathematischen Satzes in Form einer Implikation $A \Longrightarrow B$ oder einer Äquivalenz $A \Longleftrightarrow B$ kann die Gültigkeit hierzu äquivalenter Aussageverbindungen nachgewiesen werden. Begründen Sie dieses Vorgehen, indem Sie zeigen, dass die folgenden Aussageverbindungen Tautologien sind:*

(a) $(A \Longrightarrow B) \Longleftrightarrow (\neg B \Longrightarrow \neg A)$ *(Beweis der Kontraposition)*

(b) $(A \Longrightarrow B) \Longleftrightarrow ((A \wedge \neg B) \Longrightarrow (C \wedge \neg C))$ *(Indirekter Beweis/Wiederspruchsbeweis)*

(c) $(A \Longleftrightarrow B) \Longleftrightarrow ((A \Rightarrow B) \wedge (B \Rightarrow A))$ *(Beweis beider Implikationen)*

Aufgabe 1.4 *Schreiben Sie die folgende Aussageverbindung logisch äquivalent unter Benutzung möglichst weniger Zeichen:*

$$\{[((A \wedge \neg A) \vee \neg B) \wedge (B \wedge (C \vee \neg C))] \Longrightarrow ((A \wedge C) \Longrightarrow B))\} \wedge A$$

Aufgabe 1.5 *Seien x und c reelle Zahlen ($x, c \in \mathbb{R}$). Bestimmen Sie den Wahrheitswert der folgenden Aussagen:*

(a) $\exists c\ \forall x\ [(x^2 + x + c = 0) \Longrightarrow (x \leq 0)]$

(b) $\forall x\ \exists c\ [(x^2 + x + c = 0) \Longrightarrow (x \leq 0)]$

(c) $\forall c\ \forall x\ [(x^2 + x + c = 0) \Longrightarrow (x \leq 0)]$

Votierungswoche: 21.10. - 25.10.2019