

Mathematik für Informatiker  
Algebraische Strukturen  
Übungsblatt 1

**Abgabetermin Freitag, den 04.10.2022 bis 23:59 in OpenOlat.**

1. Für zwei Aussagen  $A$  und  $B$  ist die Äquivalenz  $A \Leftrightarrow B$  wahr, wenn  $A \Rightarrow B$  und  $B \Rightarrow A$  wahr sind. Anderenfalls ist die Äquivalenz falsch. Stellen Sie die Wahrheitstabelle von  $A \Leftrightarrow B$  auf.
2. Zeigen Sie mit Hilfe von Wahrheitstafeln, dass für Aussagen  $A, B, C$  die folgenden Aussagen immer wahr (d.h. Tautologien) sind:

(a) Für  $\wedge$ :

1. Assoziativität  $A \wedge (B \wedge C) \Leftrightarrow (A \wedge B) \wedge C$ ,
2. Idempotenz  $(A \wedge A) \Leftrightarrow A$ ,
3. Kommutativität  $A \wedge B \Leftrightarrow B \wedge A$ .

(b) Für  $\vee$ :

1. Assoziativität  $A \vee (B \vee C) \Leftrightarrow (A \vee B) \vee C$ ,
2. Idempotenz  $(A \vee A) \Leftrightarrow A$
3. Kommutativität  $A \vee B \Leftrightarrow B \vee A$ .

3. Zeigen Sie mit Hilfe von Wahrheitstafeln, dass für Aussagen  $A, B$  und  $C$  die folgenden Aussagen immer wahr sind:

(a) Zur Negation:

$$\neg(\neg A) \Leftrightarrow A \quad A \vee \neg A$$

(b) Distributivgesetze:

$$\begin{aligned} A \wedge (B \vee C) &\Leftrightarrow (A \wedge B) \vee (A \wedge C) \\ A \vee (B \wedge C) &\Leftrightarrow (A \vee B) \wedge (A \vee C) \end{aligned}$$

(c) De Morgansche Gesetze der Aussagenlogik:

$$\neg(A \wedge B) \Leftrightarrow (\neg A \vee \neg B) \quad \neg(A \vee B) \Leftrightarrow (\neg A \wedge \neg B)$$

4. Zeigen Sie, dass für jedes  $n \in \mathbb{N}$  die Zahl

$$n^3 + 2n$$

durch 3 teilbar ist.

5. (4 Zusatzpunkte) Zeigen Sie mit Hilfe von Wahrheitstafeln, dass für Aussagen  $A, B, C$  die folgenden Aussagen zur Implikation immer wahr sind:

$$\begin{aligned} (A \Rightarrow B) &\Leftrightarrow (\neg A \vee B) \\ ((A \Rightarrow C) \wedge (C \Rightarrow B)) &\Rightarrow (A \Rightarrow B) \end{aligned}$$