

1. Übung zur Vorlesung Theoretische Informatik I

Aufgabe 1 (•): Sei A die Aussage „111 ist durch 37 teilbar“, und B die Aussage „12 hat mindestens drei verschiedene Primzahlen als Teiler“.

- Sind die Aussagen richtig oder falsch?
- Formulieren Sie die Aussage „ $A \Leftrightarrow (\neg B \wedge \neg A)$ “ umgangssprachlich als Text.
- Überprüfen Sie den Wahrheitswert der Aussage „ $A \Leftrightarrow (\neg B \wedge \neg A)$ “. Ist sie richtig oder falsch?

Aufgabe 2 (•): Zeigen Sie mit Hilfe einer Wahrheitstafel, dass für alle boolesche Variablen A stets

- $A \wedge \neg A = F$
- $A \vee \neg A = W$

gilt.

Aufgabe 3 (•): Beweisen Sie das erste Assoziativgesetz

$$A \vee (B \vee C) = (A \vee B) \vee C$$

der Aussagenlogik.

Aufgabe 4 (•): Es seien A und B zwei boolesche Variablen. Zeigen Sie:

- $(A \Rightarrow B) \wedge (B \Rightarrow A) = (A \Leftrightarrow B)$
- $(A \Rightarrow B) \wedge (\neg A \Rightarrow B) = B$
- $A \Rightarrow B = \neg B \Rightarrow \neg A$
- $A \wedge (A \Rightarrow B) = A \wedge B$

Aufgabe 5 (••): Gelten die Gesetze von DeMorgan allgemeiner auch für drei Variablen, d.h. sind die nachfolgenden Regeln

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

richtig?

- Rechnen Sie die Behauptungen mit Wahrheitstafeln nach. Sind sie korrekt?
- Wie sieht es bei vier, fünf oder noch mehr Variablen aus? (*Tipp:* Mit Wahrheitstafeln wird es jetzt zu kompliziert. Versuchen Sie, ein einleuchtendes („logisches“) Argument für die Richtigkeit oder Falschheit der obigen Aussagen zu finden.)