

## Übungsblatt 1

### Präsenzübungen

**P1.** Entscheiden Sie, ob die folgenden Ausdrücke Aussagen oder Aussageformen sind. Wenn es sich um eine Aussagen oder Aussageform handelt, negieren Sie sie. Begründen Sie, wenn es sich weder um eine Aussage noch um eine Aussageform handelt.

- a) Alle Primzahlen sind ungerade.
- b)  $(x > 0) \wedge (3 < 5)$ .
- c)  $(7 > 0) \wedge (3 < 5)$ .
- d) Wahr.
- e)  $x = -3 \implies -3$ .
- f)  $x$  ist durch 7 teilbar oder 3 ist eine gerade Zahl.

**P2.** Seien  $A, B, C$  Aussagen. Zeigen Sie:

- a)  $A \rightarrow B \iff (\neg A) \vee B$
- b)  $(A \vee B) \vee C \iff A \vee (B \vee C)$

**P3.** Finden Sie eine Verknüpfung der Aussagen  $A, B, C$  mithilfe der Operatoren  $\neg, \vee$  und  $\wedge$ , so dass sich folgende Wahrheitstafel ergibt:

$A$	$B$	$C$	$?$
W	W	W	W
W	W	F	F
W	F	W	W
W	F	F	F
F	W	W	F
F	W	F	F
F	F	W	W
F	F	F	W

**P4.** Zeigen Sie, dass die logischen Operatoren  $\vee, \rightarrow$  und  $\leftrightarrow$  in gewissen Sinne überflüssig sind. D. h., geben Sie Aussagenverknüpfungen an, in denen ausschließlich die logischen Operatoren  $\neg$  und  $\wedge$  benutzt werden, und die dieselben Wahrheitstabellen haben wie  $A \vee B, A \rightarrow B$ , und  $A \leftrightarrow B$ .

## Verständnisfragen

1. Was ist der Unterschied zwischen einer Aussage und einer Aussagenform?
2. Was ist ein Axiom?
3. Was sind All- und Existenzaussagen?
4. Wann heißen zwei logische Terme logisch äquivalent?
5. Wieviele Zeilen hat eine Wahrheitstabelle für einen Ausdruck in  $n$  Variablen?
6. Was ist eine Tautologie? Was eine Kontradiktion? Geben Sie jeweils ein Beispiel.
7. Wann ist die Aussage  $A \oplus B \oplus C$  erfüllt? Verallgemeinern Sie die Aussage für  $n$  Variablen.
8. Was ist eine konjunktive Normalform (KNF), was eine disjunktive Normalform (DNF)?
9. Wie erhält man aus einem beliebigen logischen Ausdruck  $Z$  seine KNF bzw. DNF? Muss man dazu die Wahrheitstafel von  $Z$  aufstellen?
10. Wie erhält man aus einem logischen Ausdruck, der als KNF vorliegt, die entsprechende DNF? Wie geht es umgekehrt?
11. Wann ist eine Bedingung notwendig; wann ist sie hinreichend?
12. Könnte man die Widerlegungsregel (Modus tollens)  $(A \rightarrow B) \wedge \neg B \implies \neg A$  auch zu  $(A \rightarrow B) \wedge \neg A \implies \neg B$  umformulieren?