

## Aufgabenblatt Aussagenlogik - Mengenlehre 1

1. a) Welche Aussagen sind zusammengesetzt?  
b) Zerlege die Aussagen von a) in einfache, nicht negierte Aussagen.  
c) Formalisiere die zusammengesetzten Aussagen.  
d) Verneine (Negiere) die Aussagen (deutsch und formal).
1. Paul ist klug.                      2. Paul und Michael sind klug.
3. Mein Hund ist süss.              4. Mein Hund ist gross und bissig.
5. Felix ist faul oder dumm.
6.       $5 \cdot 6 = 30$                   7.       $4 \cdot 4 = 15$
8. Er hat Verwandte in Bern, Luzern oder Basel.
9. Er hat Verwandte in Bern, Zürich und Basel.
10. Sie hat Verwandte in Bern und (Luzern oder Basel).
11. Sie hat Verwandte in Bern oder (Luzern und Basel).
12. Ihr Kleid ist rot.                  13. Er fährt diesen Sommer nicht in die Ferien.
14. Sie spielt Klavier und Violine.
15. Das Haus brannte, aber die Feuerwehr kam nicht.
16. Erika ist weder dumm noch faul.
17. Die Zahl 7 ist keine Zweier- und keine Fünferpotenz.
18. Null ist weder positiv noch negativ.      19. Inge ist zwar klein, aber flink.
20. Obwohl er krank war, kam er in die Schule.
21. Trotz der Hitze unternahmen wir die Wanderung.
22. Ich gehe entweder ins Kino oder ins Theater.

### 2. Beweise mit der Wahrheitstafel

- a)  $a \vee b = b \vee a$  (K2)                  b)  $(a \wedge b) \wedge c = a \wedge (b \wedge c)$                   (A1)
- c)  $a \vee (a \wedge b) = a$  (Ab2)              d)  $a \wedge (b \vee c) = (a \wedge b) \vee (a \wedge c)$               (D1)
- e)  $a \vee \neg a = a$  (N2)                   $a \vee e = e$                   (E2)
- f)  $a \underline{\vee} b = (a \wedge \neg b) \vee (\neg a \wedge b) = \neg (a \wedge b) \wedge (a \vee b)$

## Aufgabenblatt Aussagenlogik - Mengenlehre 2

1. Vereinfache mit Logikkalkül. Zeige dann mit der Wahrheitstafel, dass die gegebene Aussagenverknüpfung mit Deinem Resultat äquivalent ist.

a)  $\neg(a \vee \neg b)$                       b)  $\neg(\neg a \vee \neg b)$

c)  $(a \vee b) \wedge \neg b$               d)  $(a \wedge b) \wedge \neg(b \vee a)$

2. a) - d) Schreibe die vier Aussagenverknüpfungen der Theorie, Kap. 3, Beispiele a) - d) der Subjunktion nur mit den Zeichen  $\neg$  und  $\vee$  und gib sie in einem deutschen Satz an.

e) Schreibe  $a \leftrightarrow b$  nur mit  $\vee$ ,  $\wedge$  und  $\neg$ . (Verwende das Resultat von Aufgabe 7a); vergleiche auch Theorie, Kapitel 3, Beispiel 5).

3. Sind die folgenden Aussagenverknüpfungen logisch äquivalent?  
Beweise mit Logikkalkül und Wahrheitstafel.

a)  $\neg(a \rightarrow b)$                        $a \wedge \neg b$

b)  $\neg a \rightarrow b$                        $a \vee b$

4. p und q sind zusammengesetzte Aussagen. Vergleiche  $p = q$  mit  $p \leftrightarrow q$ .  
Verwende dabei auch den Begriff der Tautologie.

5. Vereinfache:

a)  $\neg(a \leftrightarrow b)$               b)  $a \wedge b \rightarrow (a \leftrightarrow b)$               c)  $a \rightarrow b \vee \neg(a \leftrightarrow \neg b)$

6. Ist  $(a \rightarrow b) \rightarrow (b \rightarrow a)$  eine Tautologie?

7. Beweise mit der Wahrheitstafel:

Die folgenden Aussagenverknüpfungen sind Tautologien (d.h. bei a) und b) steht das "=" - Zeichen zu Recht).

a)  $a \leftrightarrow b = (a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow a)$

b)  $a \rightarrow b = \neg b \rightarrow \neg a$               "Kontraposition"

c)  $(a \rightarrow b) \wedge a \rightarrow b$  "modus ponens (Abtrennungsregel)"

Gib für a) bis c) je ein Beispiel an.