

**Blatt 1**

bitte heften Sie dieses Blatt vor Ihre Lösungen

Namen							Gruppennr.	Tutor
1a	b	c	2	3	4a	b	Summe	bearbeitet
1	1	1	1	1	1	1	5 Punkte=100%	

**Aufgabe 1**

Zeigen Sie, daß die Aussagenverknüpfungen

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

b)  $((A \rightarrow B) \leftrightarrow ((\neg A) \vee B))$

c)  $((A \wedge C) \vee (B \wedge C)) \leftrightarrow ((A \vee B) \wedge C)$

Tautologien sind, d.h. daß die Wahrheitstabellen für diese Ausdrücke in der letzten Spalte ausschließlich den Eintrag *w* enthalten.

**Aufgabe 2**

Seien *A*, *B* Aussagen.

Die Aussagenverknüpfung  $A \otimes B$  sei durch folgende Wahrheitstafel definiert:

<i>A</i>	<i>B</i>	$A \otimes B$
<i>w</i>	<i>w</i>	<i>f</i>
<i>w</i>	<i>f</i>	<i>w</i>
<i>f</i>	<i>w</i>	<i>w</i>
<i>f</i>	<i>f</i>	<i>w</i>

Man versuche, ausgehend von *A* und *B* ausschließlich mit Hilfe der Verknüpfung  $\otimes$  gebildete Ausdrücke herzustellen, deren Wahrheitstafel gleich der von  $A \wedge B$ ,  $A \vee B$  und  $A \rightarrow B$  ist. (Beispielsweise besitzt  $\neg A$  dieselbe Wahrheitstafel wie  $A \otimes A$ .)

### Aufgabe 3

Finden Sie eine Verknüpfung der Aussagen  $A, B, C$  mit Hilfe der Operationen  $\neg, \wedge, \vee$ , so daß sich folgende Wahrheitstabelle ergibt:

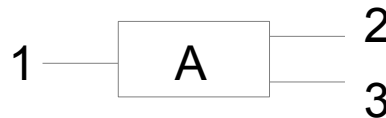
$A$	$B$	$C$	$?$
$f$	$f$	$f$	$w$
$f$	$f$	$w$	$f$
$f$	$w$	$f$	$w$
$f$	$w$	$w$	$w$
$w$	$f$	$f$	$f$
$w$	$f$	$w$	$w$
$w$	$w$	$f$	$w$
$w$	$w$	$w$	$f$

Bemerkung 1: Die Einträge in der letzten Spalte wurden zufällig gewählt!

Bemerkung 2: Man kann zeigen, daß jede Wahrheitstabelle mit ausschließlicher Benutzung der Konjunktionen  $\neg, \wedge, \vee$  aufgebaut werden kann, nach Aufg. 2) sogar ausschließlich mit Hilfe von  $\otimes$  (NAND).

### Aufgabe 4

Ein Wechselschalter habe 3 Eingänge bzw. Ausgänge:



Dieser Schalter habe zwei Zustände:

Im Zustand 1 bestehe eine elektrische Verbindung zwischen 1,2 im Zustand 0 zwischen 1,3.

a) Zeichnen Sie einen Stromkreis mit zwei solchen Wechselschaltern  $A, B$ , der genau dann geschlossen ist, wenn sich  $A, B$  im gleichen Zustand befinden.

Identifizieren wir den Zustand 1 mit dem Wahrheitswert  $w$  und den Zustand 0 mit dem Wahrheitswert  $f$ , einen geschlossenen Stromkreis mit  $w$  und einen nicht-geschlossenen mit  $f$ , so realisiert der in a) zu konstruierende Stromkreis offenbar die logische Verknüpfung  $A \leftrightarrow B$ .

b) Wie würden Sie einen Stromkreis mit drei Schaltern<sup>1</sup> realisieren, der die in Aufg. 3 gegebene Wahrheitstafel realisiert.

Bemerkung:

Logik-Chips funktionieren nicht mit Wechselschaltern, sondern mit Transistoren. Es gibt Input- und Output-Leitungen. Dabei wird das Anliegen von beispielsweise 5V als  $w$  interpretiert, das Anliegen von 0V als  $f$ . Intern werden dann Transistoren so geschaltet, daß die Outputs eine vorgegebene logische Verknüpfung der Inputs realisieren. Offenbar muß es bei einem solchen Chip dann neben den Inputs- und Outputs auch Kontakte für eine „Versorgungsspannung“ geben.

<sup>1</sup> Zwar sollen diese Schalter auch nur 2 Zustände besitzen, Sie könnten aber mehr Kontakte benötigen.