

<b>MT</b>	<b>MATHEMATIK I</b>	<b>Übung 1</b>
	Prof.Dr. B.Grabowski	
	E-mail: grabowski@htw-saarland.de	

**Aufgabe 0**

**Stellen Sie Wahrheitswerttabellen auf!**

Lösen Sie die Aufgaben zur Logik unter folgender URL:

<http://mathcoach.htw-saarland.de/moodle/course/view.php?id=50>

(Mathematik 1, Kap.1 Mathematische Grundlagen, Grundlagen der mathematischen Logik)

(Bei login-Aufforderung: „Als Gast einloggen anklicken“,

Installationsvoraussetzungen und Browser-Einstellungen beachten:

<http://mathcoach.htw-saarland.de/help>)

**Aufgabe 1**

Beweisen Sie folgende logische Äquivalenzen:

- a)  $(a \Rightarrow b) \Leftrightarrow (\neg a \vee b)$       b)  $(a \Rightarrow b) \Leftrightarrow (\neg b \Rightarrow \neg a)$       c)  $\neg(a \vee b) \Leftrightarrow (a \wedge b)$

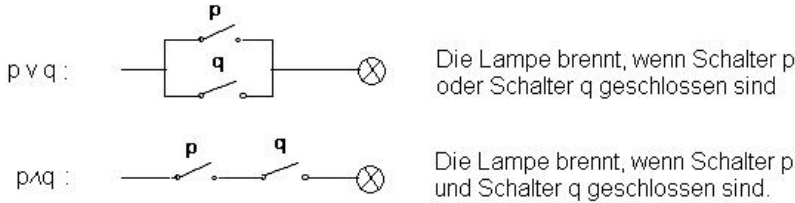
**Aufgabe 2**

Stellen Sie die Wahrheitswerttabelle der folgenden boolschen Funktion auf!

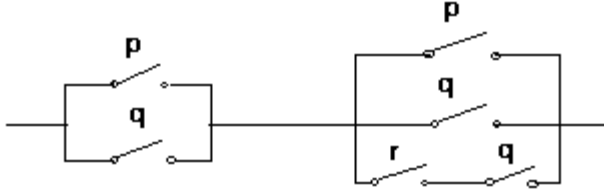
$$A(a,b) = (a \vee b) \vee (a \Rightarrow \neg b)$$

**Aufgabe 3**

Man kann die logischen Operatoren  $\wedge$  und  $\vee$  durch Schaltungen darstellen:



Beschreiben Sie folgende Schaltung durch Verwendung logischer Operatoren!. Vereinfachen Sie die Schaltung durch Anwendung logischer Äquivalenzen so, dass nur die Schalter p und q genau einmal vorkommen !



**Aufgabe 4**

Sei eine boolsche Funktion durch  $A(a,b,c) = (a \Leftrightarrow b) \wedge c$  definiert.

<b>MT</b>	<b>MATHEMATIK I</b>	<b>Übung 1</b>
	Prof.Dr. B.Grabowski	
	E-mail: grabowski@htw-saarland.de	

- a) Beschreiben Sie  $A(a,b,c) = (a \Leftrightarrow b) \wedge c$  durch eine Schaltung, in der nur NOT-, AND- und OR-Bausteine vorkommen.
- b) Am Ausgang der Schaltung befindet sich eine Lampe, die nur dann brennt, wenn  $A(a,b,c)$  gleich 1 (wahr) ist. Bei welchen Belegungen von a,b,c brennt die Lampe?



### Aufgabe 5

Sei G die Menge aller Studierenden der TFH Berlin. Folgende Aussageformen (Prädikate) auf G seien gegeben:

$m(x)$ : x studiert Mathematik

$i(x)$ : x studiert Informatik

$g(x)$ : x besucht die Vorlesung Graphentheorie

$e(x)$ : x ist im ersten Semester

Formulieren Sie in der Sprache der mathematischen (Prädikaten-) Logik:

- Nur die Studenten der Informatik des 1. Semesters besuchen die Vorlesung Graphentheorie
- In der Vorlesung Graphentheorie sitzen auch mindestens 1 Student der Informatik und mindestens 1 Student der Mathematik.
- Verneinen Sie b)!
- Jeder Student, der die Vorlesung Graphentheorie besucht, ist im 1. Semester.

### Aufgabe 6

Formulieren Sie folgende Aussagen in der Sprache der Logik unter Verwendung der logischen Quantoren  $\forall$  und  $\exists$ :

- „Zu jeder beliebigen natürlichen Zahl lässt sich immer eine größere Zahl finden, die durch 3 teilbar ist.“
- „Das Quadrat jeder beliebigen reellen Zahl ist größer gleich Null.“
- Bilden Sie die Verneinung der in b) formulierten Aussage!
- „Für jede natürliche Zahl gilt: Wenn  $m^2$  gerade, so ist auch m gerade!“
- Bilden Sie die Kontraposition der Aussage d) !
- Verneinen Sie d) !
- „Zwischen je zwei reellen Zahlen liegt eine dritte!“
- Verneinen Sie die Aussage e)
- „Es existieren natürliche Zahlen, die sowohl durch 2 als auch durch 3 teilbar sind!“
- „ Die Menge der positiven reellen Zahlen besitzt kein Minimum.“