

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

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

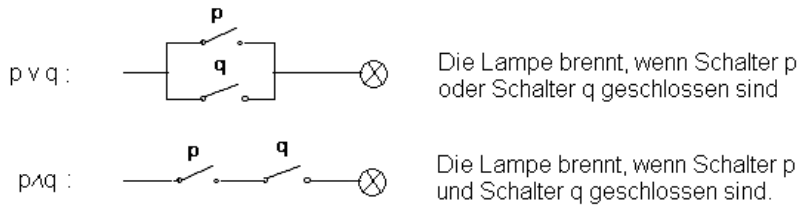
Aufgabe 2

Stellen Sie die Wahrheitwerttabelle der folgenden booleschen Funktion auf!

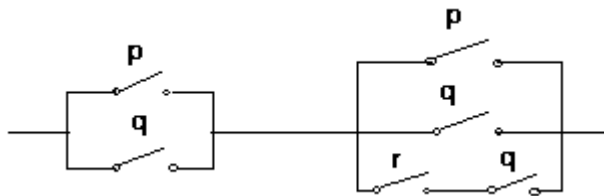
$$A(a,b) = (a \vee b) \vee (a \Rightarrow \neg b)$$

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

- 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?



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

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.“