

Lösungsvorschlag zur Sitzung am 07.12.2020 – De Morgansche Gesetze

Abgabe auf Ilias bis 14.12.2020, 10.00 Uhr

Aufgabe 1

Vereinfachen Sie die Gleichung unter Berücksichtigung der Gesetze De Morgans:

$$\neg(A \vee \neg B) = ?$$

Beweisen Sie die Gültigkeit Ihrer Umformung, indem Sie die entsprechende Wahrheitstabelle erstellen.

Lösung:

$$\neg(A \vee \neg B) = \overline{(A \vee \overline{B})} = \overline{\overline{\overline{A \vee \overline{B}}}} = \overline{\overline{A}} \wedge \overline{\overline{B}} = \overline{A} \wedge B$$

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$A \vee \neg B$	$\neg(A \vee \neg B)$	$\neg A \wedge B$
0	0	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	0

Aufgabe 2

Zeigen Sie, dass folgende nach den Morganschen Gesetzen umgeformte Ausdrücke zueinander äquivalent sind. Verwenden Sie hierzu Wahrheitstabellen.

a) $A \Leftrightarrow \neg(\neg A)$

b) $\overline{A \wedge B} \Leftrightarrow \overline{A} \vee \overline{B}$

c) $\overline{A \vee B} \Leftrightarrow \overline{A} \wedge \overline{B}$

Lösung:

a)

A	$\neg A$	$\neg(\neg A)$
1	0	1
0	1	0

b)

A	B	$A \wedge B$	$\neg(A \wedge B)$	$\neg A$	$\neg B$	$\neg A \vee \neg B$
0	0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	0

c)

A	B	$A \vee B$	$\neg(A \vee B)$	$\neg A$	$\neg B$	$\neg A \wedge \neg B$
0	0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0

Aufgabe 3

Vereinfachen Sie die folgenden boole'schen Ausdrücke:

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

b) $(A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B)$

Lösung:

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

b) $(A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B) = A \wedge (B \vee \neg B)$