

## Übungsblatt 2

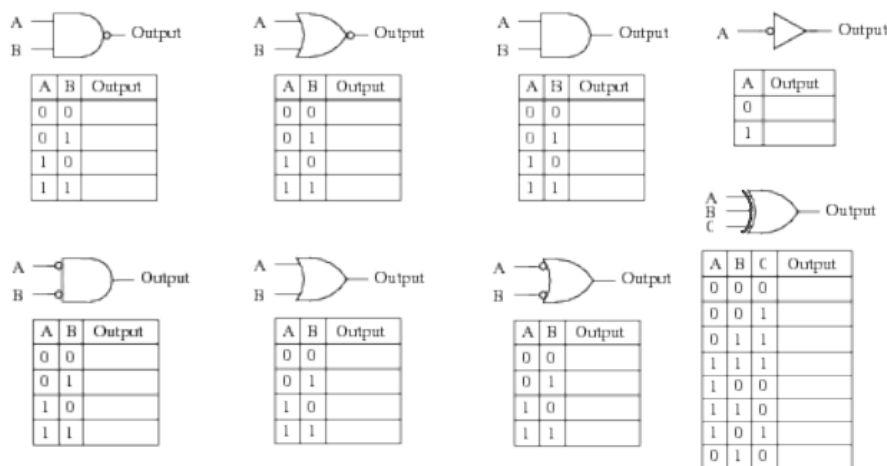
zur Vorlesung *Einführung in die moderne Digitalelektronik*

Prof. Dr. Horst Fischer, Daniel Baur

# Boolsche Algebra

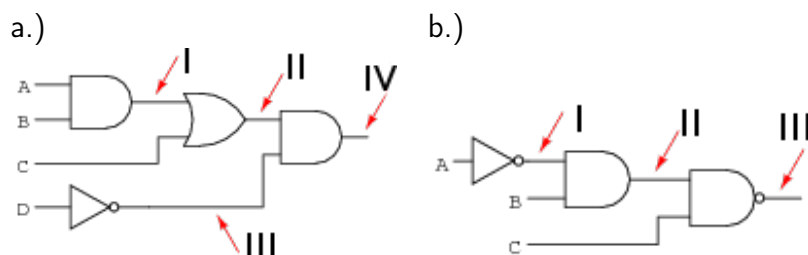
## 1 Logikgatter

Vervollständigen sie die Wahrheitstabellen , geben sie die entsprechende Bool'sche Gleichung an und benennen sie das dargestellte Gatter:



## 2 Verkettung von Gattern

Geben sie Gleichungen für die Signale an den markierten Stellen an:



## 3 Bool'sche Algebra: Gleichungen

Vereinfachen sie folgende Ausdrücke mit Hilfe der Rechenregeln für Bool'sche Algebra:

$$\text{a.) } F = \overline{A}BC + CD + \overline{A} + \overline{C}$$

$$\text{b.)}^* F = \overline{A} \overline{B} + \overline{A}B\overline{C} + \overline{\overline{A} + \overline{C}}$$

## 4 Bool'sche Algebra: Komplement

Bilden sie das Komplement der folgenden Ausdrücke und vereinfachen sie:

$$\text{a.) } F = A + B(CD)$$

$$\text{b.)}^* F = A\overline{B}C + (\overline{A} + B + D)(A\overline{B}\overline{D} + \overline{B})$$

## 5 Rechnen mit Binärzahlen

Bei der Programmierung in VHDL ist es wichtig mit dem Binärsystem vertraut zu sein. Zahlen werden als Abfolgen der Ziffern '0' und '1' dargestellt. Jede Ziffer stellt (von rechts nach links aufsteigend) eine entsprechende Zweierpotenz dar:

$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
16	8	4	2	1

Die Binärzahl 10101 entspricht also  $(16 \cdot 1) + (8 \cdot 0) + (4 \cdot 1) + (2 \cdot 0) + (1 \cdot 1) = 21$  im Zehnersystem. Berechnen sie:

$$\text{a.) } 101 + 1011$$

$$\text{e.)}^* 1101 - 11$$

$$\text{b.) } 111 + 0001$$

$$\text{f.)}^* 1000 - 111$$

$$\text{c.) } 1000 + 0011$$

$$\text{g.)}^* 0101 - 01$$

$$\text{d.) } 1101 + 1011$$

$$\text{h.)}^* 1110 - 1101$$

## 6 NAND Gatter

Jede Bool'sche Funktion kann als Kombination von NAND Gattern dargestellt werden. Konstruieren sie eine Schaltung aus NAND Gattern die einem XOR entspricht und erklären sie ihr Vorgehen. Die Wahrheitstabelle des XOR Gatters ist folgende:

A	B	Output
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0