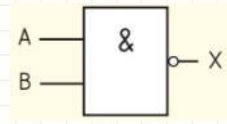
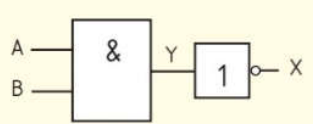


## 3.6 Kombinatorische Schaltungen (TB S. 323)

### 3.6.1 NAND-Verknüpfung (NOT AND)

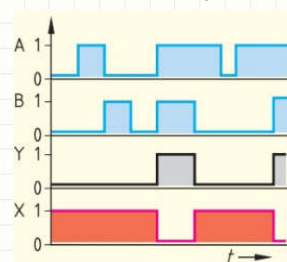
Schaltzeichen



Wertetabelle

B	A	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

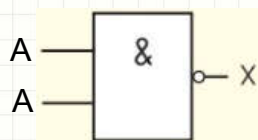
Zeitablaufdiagramm



Funktionsgleichung

$$X = \overline{A \wedge B} \quad (\text{lies: X ist gleich A und B nicht})$$

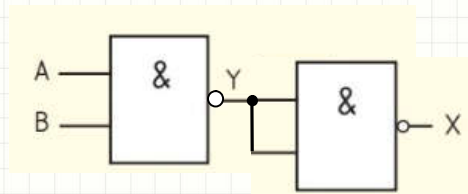
- NICHT-Funktion mit Hilfe von NAND



Wertetabelle

A	X
0	1
1	0

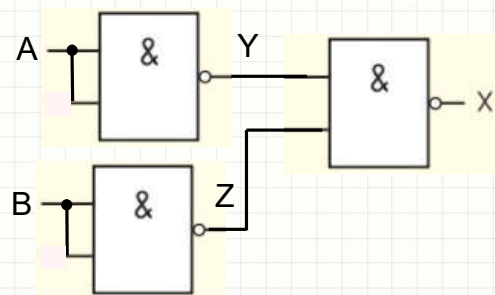
- UND mit Hilfe von NAND



Wertetabelle

A	B	Y	X
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

- ODER mit Hilfe von NAND

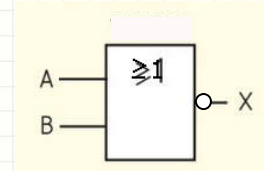
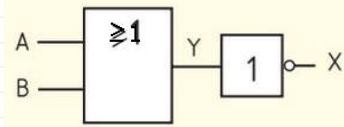


Wertetabelle

A	B	Y	Z	X
0	0	1	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	1
1	1	0	0	1

### 3.6.2 NOR-Verknüpfung (NOT OR)

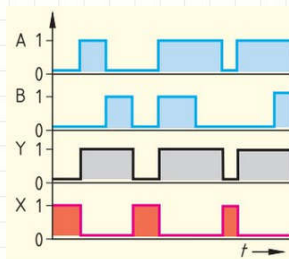
Schaltzeichen



Wertetabelle

B	A	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Zeitablaufdiagramm



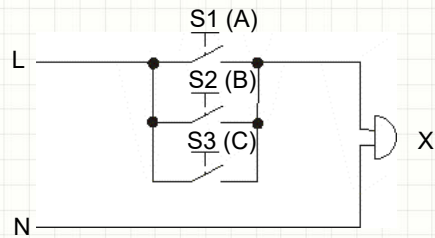
Funktionsgleichung

$$X = \overline{A \vee B} \quad (\text{lies: X ist gleich A oder B nicht})$$

- Aufgabe: Stellen Sie die NICHT-, UND- und ODER-Funktion mit Hilfe von NOR-Verknüpfungen nach.

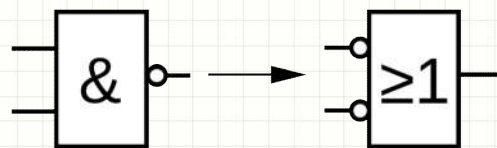
Übung:

Eine Klingel soll von 3 Tastern aus betätigt werden können.

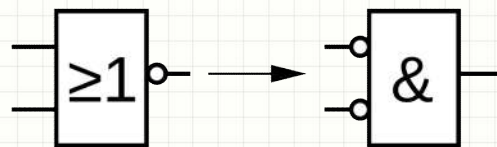


- Erstellen Sie eine Schaltung mit Hilfe der NOR Verknüpfung
- Mit Hilfe den NAND Verknüpfung

### 3.6.3 De Morgan'sche Gesetze



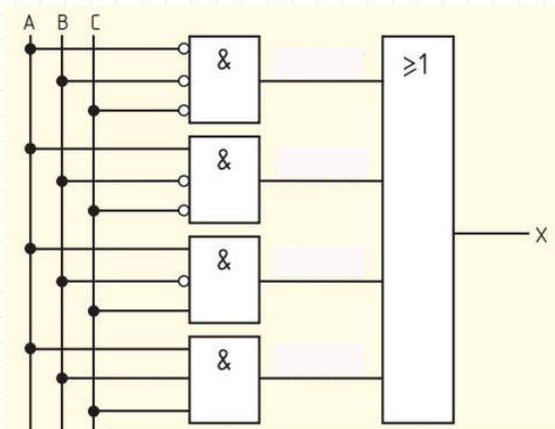
$$\overline{A \wedge B} = \overline{A} \vee \overline{B}$$



$$\overline{A \vee B} = \overline{A} \wedge \overline{B}$$

- Zwei hintereinander geschaltete Negationen heben sich auf ( $\overline{\overline{A}} = A$ ).
- wenn ein Eingang über einer ODER Verknüpfung negiert und nicht negiert ist das Signal 1 und entfällt  $A \vee \overline{A} = 1$

Beispiel:



$$X = (\bar{A} \wedge \bar{B} \wedge \bar{C}) \vee (A \wedge \bar{B} \wedge \bar{C}) \vee (A \wedge \bar{B} \wedge C) \vee (A \wedge B \wedge C)$$

1. Schritt: Ausklammern von  $(\bar{B} \wedge \bar{C})$  bzw.  $(A \wedge C)$

$$X = [\bar{B} \wedge \bar{C} \wedge (A \vee \bar{A})] \vee [A \wedge C \wedge (B \vee \bar{B})]$$

2. Schritt:

$$X = (\bar{B} \wedge \bar{C} \wedge 1) \vee (A \wedge C \wedge 1) = (\bar{B} \wedge \bar{C}) \vee (A \wedge C)$$