

## Logische Verknüpfungen

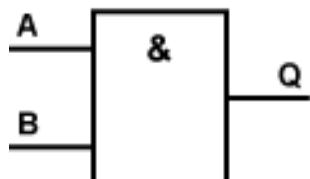
Logische Verknüpfungen kommen in der Digitaltechnik zum Einsatz und bilden die Basis für die Arbeitsweise in einem Computer. Sie unterliegen den Gesetzen der Boole'schen Algebra (Georg Boole, 1850) und werden als boolsche Daten gespeichert und verarbeitet. Es handelt sich um die Wahrheitswerte "wahr" (TRUE) und "falsch" (FALSE), die man mit logischen Werten gleichsetzt. Logische Werte haben zwei Zustände und werden auch als "1" und "0" angegeben (Digitale Signale).

Digitale Signale werden mit Hilfe von logischen Grundschaltungen verarbeitet. Die Signale werden an einem oder mehreren Eingängen miteinander verknüpft und das Ergebnis als ein Signal an einem Ausgang ausgegeben. Diese Verknüpfung der Eingänge erfolgt nach einer logischen Funktion. Dazu gehört die Konjunktion (das logische UND), die Disjunktion (das logische ODER) und die Negation (das logische NICHT).

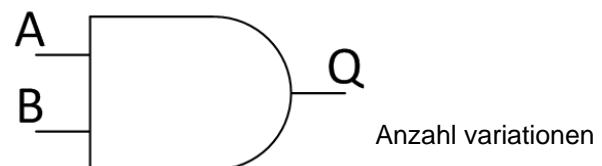
### 1. UND - AND - Gatter

Das UND ist eine Grundverknüpfung, die nach dem Prinzip arbeitet, wenn alle Zustände (Eingänge) zutreffen, dann ist das Ergebnis wahr!

#### Schaltzeichen



EU-Norm



US-Norm

Anzahl variationen

#### Funktionsgleichung

$$Q = A \wedge B$$

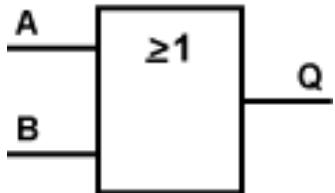
#### Wahrheitstabelle

A	B	Q
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

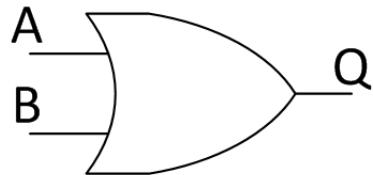
## 2. ODER - OR - Gatter

Das ODER ist eine Grundverknüpfung, die nach dem Prinzip arbeitet, wenn mindestens ein Zustand (Eingang) zutrifft, dann ist das Ergebnis wahr!

### Schaltzeichen



EU-Norm



US-Norm

### Funktionsgleichung

$$Q = A \vee B$$

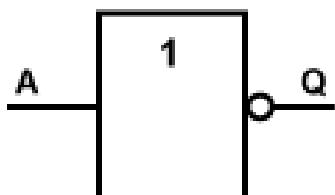
### Wahrheitstabelle

A	B	Q
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

## 3. NICHT - NOT – Negation

Das NICHT ist eine Grundverknüpfung, die nach dem Prinzip arbeitet den Zustand (Eingang) umzukehren!

### Schaltzeichen



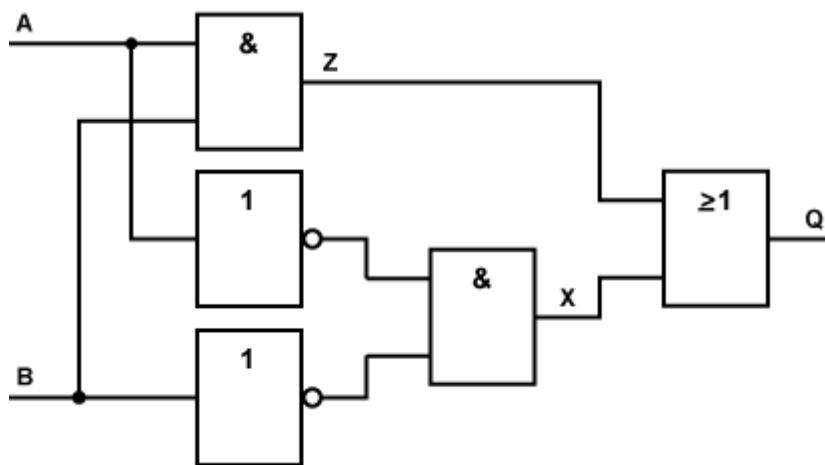
### Funktionsgleichung

$$Q = \bar{A} \quad \text{-- NICHT}$$

### Wahrheitstabelle

A	Q
0	1
1	0

Analysieren Sie die folgende Schaltung und stellen Sie die Wertetabelle und die Funktionsgleichung auf!



Wertetabelle:

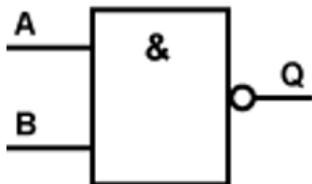
A	B	Z	X	Q
0	0	0	1	1
0	1	0	0	0
1	0	0	0	0
1	1	1	0	1

Funktionsgleichung:

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

## 4. NAND – Gatter

### Schaltzeichen



Funktionsgleichung

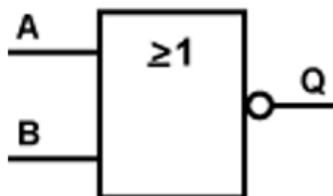
$$Q = \overline{A \wedge B}$$

### Wahrheitstabelle

A	B	Q
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

## 5. NOR – Gatter

### Schaltzeichen



Funktionsgleichung

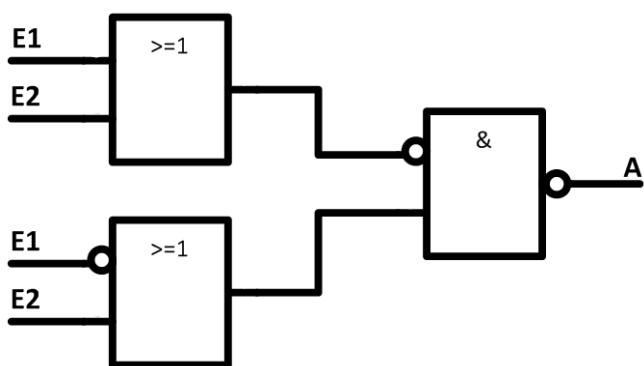
$$Q = \overline{A \vee B}$$

### Wahrheitstabelle

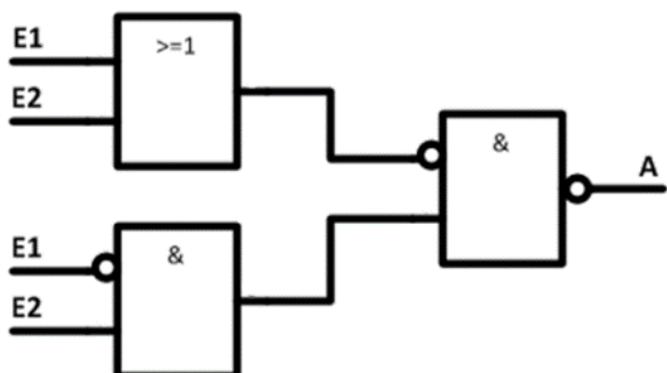
A	B	Q
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Stellen Sie zu folgenden Schaltungen die Wahrheitstabelle und die Funktionsgleichung auf!

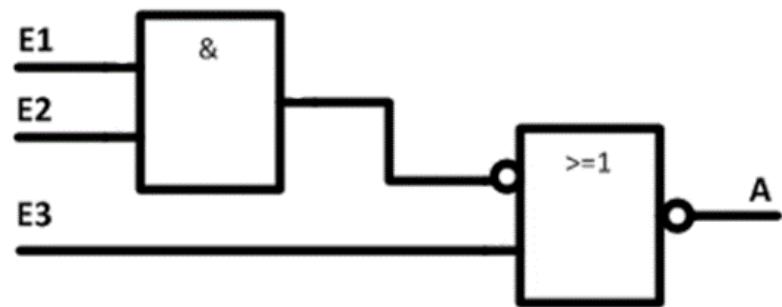
a)



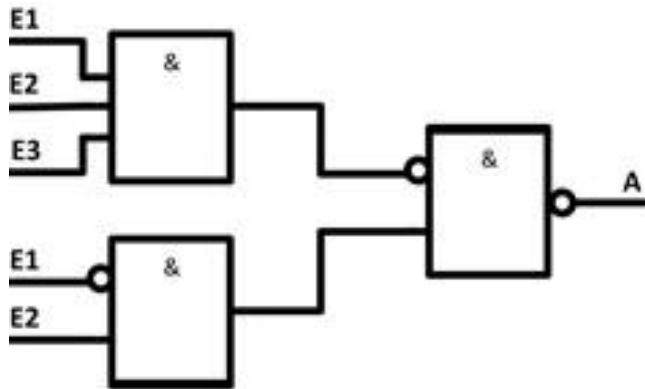
b)



c)

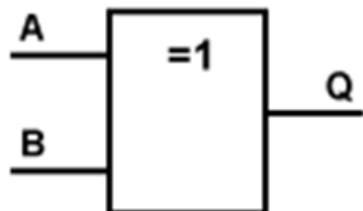


d)



## 6. XOR – Gatter

Schaltzeichen:



Funktionsgleichung:

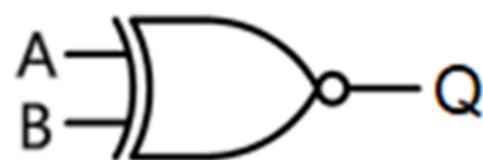
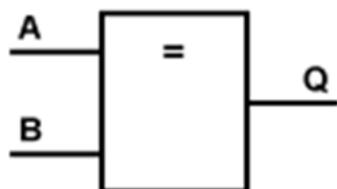
$$(\bar{A} \wedge B) \vee (A \wedge \bar{B}) = Q$$

Wahrheitstabelle:

A	B	Q
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

## 7. XNOR – Gatter

Schaltzeichen:



Funktionsgleichung:

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

Wahrheitstabelle:

A	B	Q
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	