

HWBS – Hardware und Betriebssysteme Tag 2 – Teil 1

Logische Grundsaltungen

Agenda

Logische Funktionen und Schaltungen

Logische Schaltungen

Logische Schaltungen in der Digitaltechnik sind Elemente mit einem oder mehreren Ein- und Ausgängen und einem definierten Verhalten. Der Wert am Ausgang der logischen Schaltung ist, entsprechend der Definition, vom Wert am Eingang bzw. den Werten an den Eingängen abhängig. Da wir uns in der digitalen Welt bewegen treten nur die Werte 0 und 1 auf.

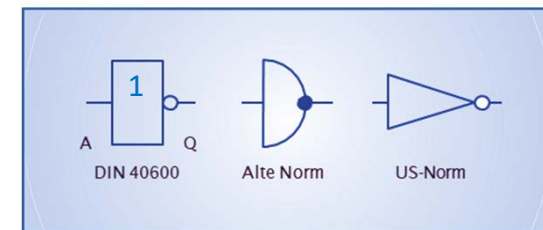
Es existieren drei Grundschaltungen (Nicht, Und, Oder), aus denen alle anderen Schaltungen aufgebaut sind.

Logische Schaltungen

NOT (NICHT-Verknüpfung)

Definition: Die Variable Q am Ausgang nimmt immer dann den Wert 1 an, wenn die Variable A am Eingang den Wert 0 hat.

Schaltzeichen für Nicht-Verknüpfung



Wertetabelle (Funktionstabelle):

| Eingang | Ausgang |
|---------|---------|
| A | Q |
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

Schaltalgebraische Gleichung (Funktionsgleichung):

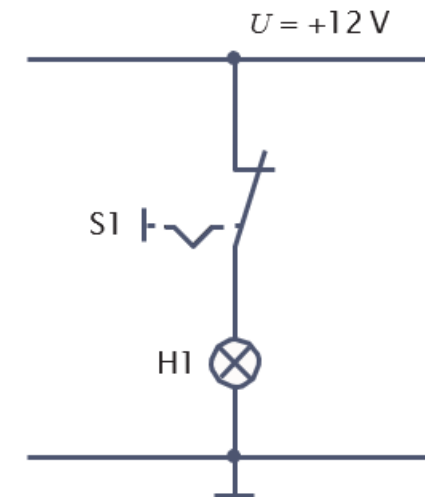
$$Q = \neg A = \bar{A}$$

Logische Schaltungen

An der Lampe H1 liegt nur dann eine Spannung, wenn der Schalter S1 **NICHT** betätigt wird.

Die Funktionsgleichung lautet:

$$H1 = \overline{S1}$$



Schaltalgebraische Gleichung (Funktionsgleichung):

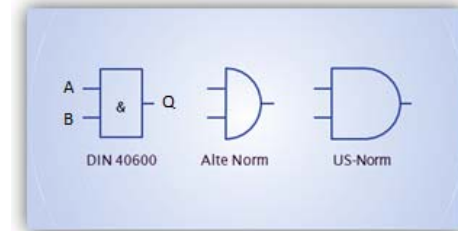
$$Q = \neg A = \bar{A}$$

Logische Schaltungen

AND (UND-Verknüpfung)

Definition: Die Variable Q am Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn die Variablen an allen Eingängen den Wert 1 haben.

Schaltzeichen für UND-Verknüpfung



Wertetabelle (Funktionstabelle):

| Eingänge | | Ausgang |
|----------|---|---------|
| A | B | Q |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Schaltalgebraische Gleichung (Funktionsgleichung):

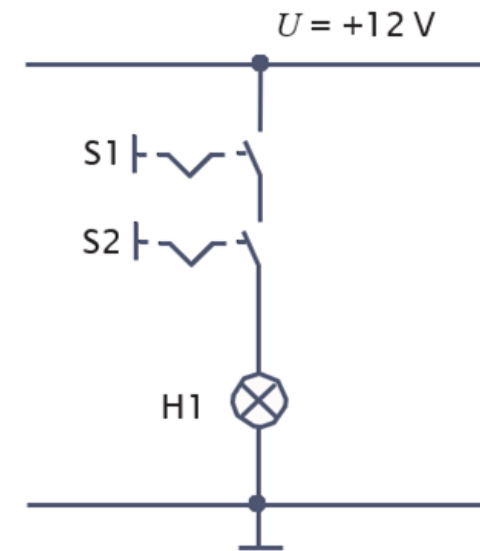
$$Q = A \wedge B$$

Logische Schaltungen

An der Lampe H1 liegt nur dann eine Spannung, wenn der Schalter S1 **UND** der Schalter S2 geschlossen sind.

Die Funktionsgleichung lautet:

$$H1 = S1 \wedge S2$$



Schaltalgebraische Gleichung (Funktionsgleichung):

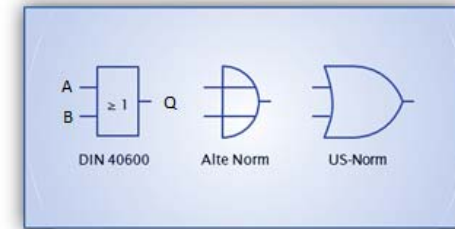
$$Q = A \wedge B$$

Logische Schaltungen

OR (ODER-Verknüpfung)

Definition: Die Variable Q am Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn eine der Variablen an den Eingängen den Wert 1 hat oder beide 1 sind.

Schaltzeichen für ODER-Verknüpfung



Wertetabelle (Funktionstabelle):

| Eingänge | | Ausgang |
|----------|---|---------|
| A | B | Q |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Schaltalgebraische Gleichung (Funktionsgleichung):

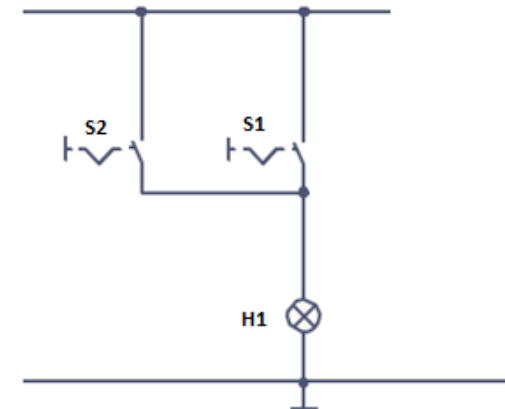
$$Q = A \vee B$$

Logische Schaltungen

An der Lampe H1 liegt dann eine Spannung, wenn der Schalter S1 **ODER** der Schalter S2 geschlossen ist.

Die Funktionsgleichung lautet:

$$H1 = S1 \vee S2$$



Schaltalgebraische Gleichung (Funktionsgleichung):

$$Q = A \vee B$$

Logische Schaltungen

NAND (NICHT-UND-Verknüpfung)

Definition: Die Variable Q am Ausgang nimmt nur dann den Wert 0 an, wenn die Variablen A und B an den Eingängen den Wert 1 haben.

Schaltzeichen für NAND-Verknüpfung



Wertetabelle (Funktionstabelle):

| Eingänge | | Ausgang |
|----------|---|---------|
| A | B | Q |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

Schaltalgebraische Gleichung (Funktionsgleichung):

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

Logische Schaltungen

NOR (NICHT-ODER-Verknüpfung)

Definition: Die Variable Q am Ausgang nimmt immer dann den Wert 0 an, wenn an mindestens an einem Eingang A oder B die Variable den Wert 1 hat.

Schaltzeichen für NOR-Verknüpfung



Wertetabelle (Funktionstabelle):

| Eingänge | | Ausgang |
|----------|---|---------|
| A | B | Q |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

Schaltalgebraische Gleichung (Funktionsgleichung):

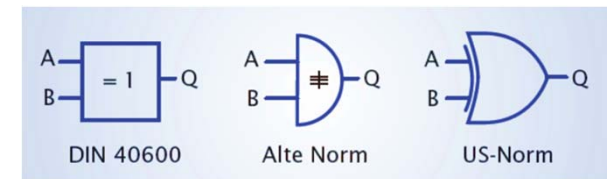
$$Q = \neg(A \vee B) = \overline{A \vee B}$$

Logische Schaltungen

XOR (Exklusiv-ODER-Verknüpfung)

Definition: Die Variable Q am Ausgang nimmt immer dann den Wert 1 an, wenn nur an einem Eingang A oder B die Variable den Wert 1 hat.

Schaltzeichen für Exklusiv-ODER-Verknüpfung



Wertetabelle (Funktionstabelle):

| Eingänge | | Ausgang |
|----------|---|---------|
| A | B | Q |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

Schaltalgebraische Gleichung (Funktionsgleichung):

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

Logische Schaltungen

XNOR (Gleichheit)

Definition: Die Variable Q am Ausgang nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn an allen Eingängen die Variablen A und B denselben Wert haben.

Schaltzeichen für Gleichheit-Verknüpfung



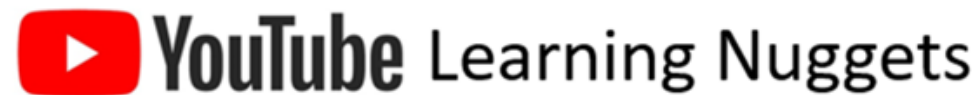
Wertetabelle (Funktionstabelle):

| Eingänge | | Ausgang |
|----------|---|---------|
| A | B | Q |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Schaltalgebraische Gleichung (Funktionsgleichung):

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

Logische Schaltungen



4-bit PC (bestehend aus 4xVolladierern

<https://www.youtube.com/watch?v=xISG4nGTQYE&t>

Liste der Schaltzeichen

[https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Schaltzeichen_\(Elektrik/Elektronik\)#Logikschaltglieder](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Schaltzeichen_(Elektrik/Elektronik)#Logikschaltglieder)

**VIELEN DANK
FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT!**

