

# Logische Funktionen finden

Häufig ist die Funktion als Wertetabelle gegeben, zum Beispiel<sup>1)</sup>

| $x_1$ | $x_2$ | $y$ |
|-------|-------|-----|
| 0     | 0     | 1   |
| 0     | 1     | 1   |
| 1     | 0     | 0   |
| 1     | 1     | 1   |

Ausführlich übersetzt lautet die so definierte logische Funktion von links nach rechts gelesen also:

- Wenn  $x_1 = 0$  und  $x_2 = 0$ , dann ist  $y = 1$ .
- Wenn  $x_1 = 0$  und  $x_2 = 1$ , dann ist  $y = 1$ .
- Wenn  $x_1 = 1$  und  $x_2 = 0$ , dann ist  $y = 0$ .
- Wenn  $x_1 = 1$  und  $x_2 = 1$ , dann ist  $y = 1$ .



Wie realisiert man diese Funktion mit den elementaren AND, OR und NOT-Gattern?

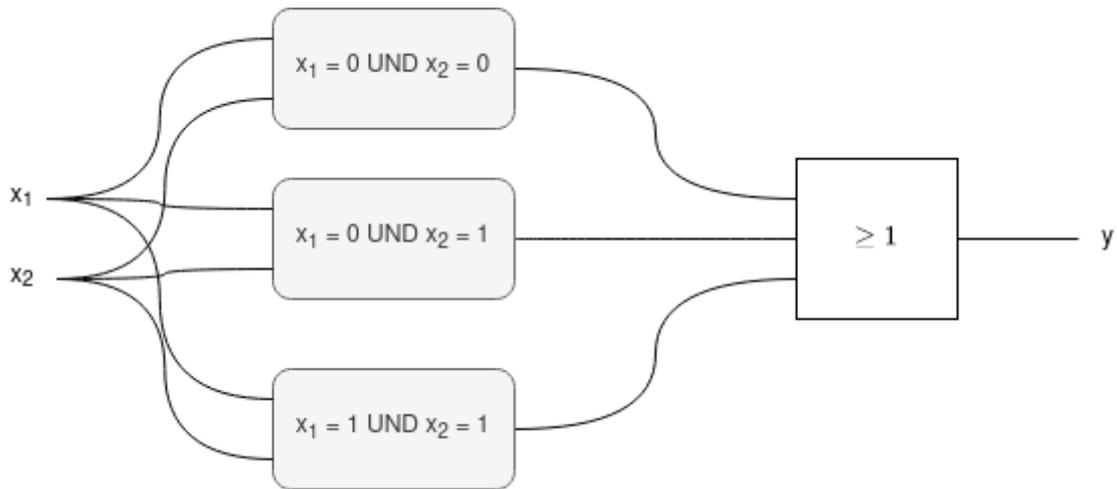
Man kann die Wertetabelle auch von recht nach links lesen:

- **$y=1$**  wenn  $x_1=0$  und  $x_2=0$
- **$y=1$**  wenn  $x_1=0$  und  $x_2=1$
- $y=0$  wenn  $x_1=0$  und  $x_2=0$
- **$y=1$**  wenn  $x_1=1$  und  $x_2=1$

Wenn man jetzt die Fälle zusammenfasst, in denen  $y=1$  ist, erhält man:

**$y=1$**  wenn...

- ...  $x_1=0$  und  $x_2=0$  ODER
- ...  $x_1=0$  und  $x_2=1$  ODER
- ...  $x_1=1$  und  $x_2=1$

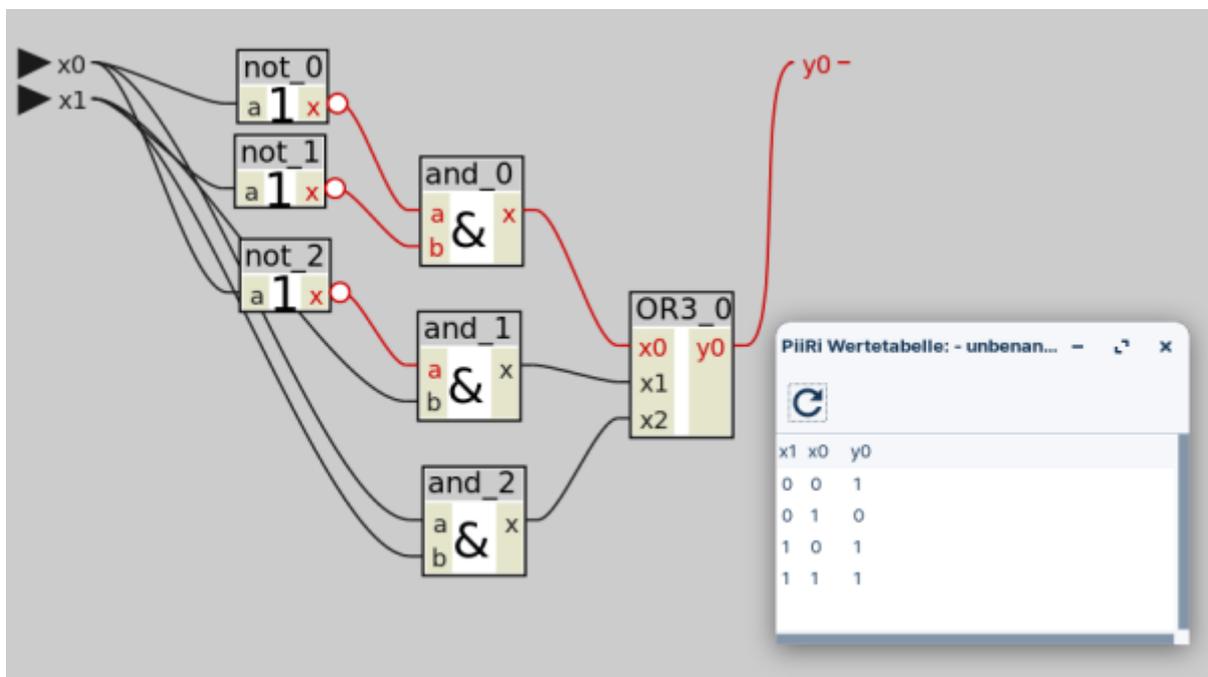


Nun muss man also nur noch für die drei Teilbedingungen die entsprechenden Schaltungen finden und diese mit OR verknüpfen.

**y=1** wenn...

- ...  $(\neg X1) \wedge (\neg X2)$
- ...  $(\neg X1) \wedge X2$
- ...  $X1 \wedge X2$

Das kann man ziemlich direkt als Schaltung eintragen<sup>2)</sup>:



## Schnellanleitung



- Suche alle Zeilen, in denen der Ausgabewert 1 ist
- Bilde für jede dieser Zeilen AND-Terme aus allen Eingabewerten (x-Werten).
  - An Stellen, an denen  $x_i=1$  ist, bleibt die Variable  $x_i$  im Term unverändert
  - An Stellen, an denen  $x_i=0$  ist, muss die Variable  $x_i$  mit NOT negiert werden



- Verknüpfe die AND-Terme aller Zeilen mit OR

## Übungen



### (A1)

Finde den Ausdruck für die Logikfunktion und entwerfe die Schaltung in Piiri. Kontrolliere dein Ergebnis anhand der Wertetabelle in Piiri.

| x0 | x1 | y |
|----|----|---|
| 1  | 1  | 0 |
| 1  | 0  | 0 |
| 0  | 0  | 1 |
| 0  | 1  | 1 |



### (A2)

Vervollständige die untenstehende Tabelle gemäß der Beschreibung. Realisiere jede Funktion  $y_i$  anschließende als Schaltung in Piiri.

| x0 | x1 | x2 | y0 | y1 | y2 | y3 | y4 | y5 | y6 | y7 | y8 | y9 | y10 | y11 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| 0  | 0  | 0  | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 0   | 1   |
| 0  | 0  | 1  | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 1   | 0   |
| 0  | 1  | 0  | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 1   | 1   |
| 0  | 1  | 1  | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 0   | 0   |
| 1  | 0  | 0  | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 0   | 0   |
| 1  | 0  | 1  | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 1   | 1   |
| 1  | 1  | 0  | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 1   | 1   |
| 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 1   | 0   |



**(A3)**

Gegeben sind die Wertetabellen der logischen Funktion f und g:

| x <sub>1</sub> | x <sub>2</sub> | x <sub>3</sub> | f | x <sub>1</sub> | x <sub>2</sub> | x <sub>3</sub> | g |
|----------------|----------------|----------------|---|----------------|----------------|----------------|---|
| 0              | 0              | 0              | 0 | 0              | 0              | 0              | 0 |
| 0              | 0              | 1              | 1 | 0              | 0              | 1              | 0 |
| 0              | 1              | 0              | 1 | 0              | 1              | 0              | 0 |
| 0              | 1              | 1              | 1 | 0              | 1              | 1              | 1 |
| 1              | 0              | 0              | 0 | 1              | 0              | 0              | 1 |
| 1              | 0              | 1              | 1 | 1              | 0              | 1              | 0 |
| 1              | 1              | 0              | 0 | 1              | 1              | 0              | 1 |
| 1              | 1              | 1              | 0 | 1              | 1              | 1              | 0 |

Finde die Ausdrücke für die Logikfunktionen und entwerfe Schaltungen in Piiri. Kontrolliere dein Ergebnis anhand der Wertetabelle in Piiri.

1)

x sind die Eingänge, y die Ausgänge

2)

Achtung: In der Piiri-Wertetabelle sind die Spalten für x1 und x0 vertauscht

From:  
<https://info-bw.de/> -

Permanent link:  
<https://info-bw.de/faecher:informatik:oberstufe:techinf:logikschaltungen:digitaltechnik:logikfunktionenfinden:start?rev=1664993405>

Last update: **05.10.2022 18:10**

