

2.3.F Funktionen/Funktionen erstellen – Ergänzungen und Bilder

2.3.F.1 Beliebige Reihenfolge der Funktionsdefinitionen — Prototypen

Grundsätzlich gilt (Merksatz): **Wenn man die Funktionsdefinitionen in beliebiger Reihenfolge anlegen will, dann braucht man Prototypen.** Mathematisch kann man das so ausdrücken (BR heißt beliebige Reihenfolge, P heißt Prototypen):

$$\text{ok} = (\text{BR} \Rightarrow \text{P}) \quad (1)$$

Das umfasst vier Fälle:

- Beliebige Reihenfolge gewünscht und Prototyp vorhanden: ok (=1)
- Beliebige Reihenfolge gewünscht und kein Prototyp vorhanden: nicht ok (=0)
- keine beliebige Reihenfolge gewünscht und kein Prototyp vorhanden: ok (=1)
- keine beliebige Reihenfolge gewünscht und trotzdem Prototyp vorhanden: ok (=1)

Diese vier Fälle kann man in ein KV-Diagramm zeichnen (Abbildung 1).

	P	\overline{P}
\overline{BR}	1	1
BR	1	0

Abbildung 1: KV-Diagramm zu Reihenfolge und Prototyp

Oder man schreibt sie in eine Wahrheitstabelle:

BR	P	Ergebnis
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Das sieht schon so ähnlich aus wie eine ODER-Verknüpfung. Einfacher ist es, wenn man statt der Variablen BR (beliebige Reihenfolge) die Variable FR (feste Reihenfolge) benutzt mit $\text{FR} = \overline{\text{BR}}$:

FR	P	Ergebnis
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Hier hat man wirklich eine ODER-Verknüpfung der beiden Eingangsvariablen bekommen:

$$\text{ok} = \text{FR} \vee \text{P} \quad (2)$$

Was kann man daraus erkennen?

- Mindestens eine der beiden Bedingungen muss erfüllt sein: Gefordert wird in C eine bewusste Anordnung der Funktionsdefinitionen (mit `main` ganz unten) ODER das Erstellen eines Prototyps für jede Funktion (außer `main`).
- Eine WENN-DANN-Bedingung kann man ganz normal als Boole'sche Verknüpfung schreiben.

2.3.F.2 WENN-DANN-Verknüpfung in der Digitaltechnik

Allgemein kann man also sagen, dass die folgenden zwei Aussagen gleich sind:

$$E = (A \Rightarrow B) \quad (3)$$

$$E = (\bar{A} \vee B) \quad (4)$$

Hier ein weiteres Beispiel für solch eine WENN-DANN-Bedingung:

- WENN die Anlage defekt ist, DANN wird eine Meldung auf einer Konsole ausgegeben:

$$D \Rightarrow M \quad (5)$$

- Hier die Wahrheitstabelle:

Nr.	D	M	Ergebnis
1	0	0	1
2	0	1	1
3	1	0	0
4	1	1	1

- Als ODER-Verknüpfung geschrieben:

$$\bar{D} \vee M \quad (6)$$

- Das heißt: Alle möglichen Kombinationen sind in Ordnung, außer $D = 1$ mit $M = 0$ (keine Meldung trotz defekt).
- Daraus kann man schließen: Wenn eine Meldung auftritt, kann die Anlage in Betrieb oder defekt sein (Zeile 2 oder 4); die Meldung kann von einem Defekt (Zeile 4) oder von einem anderen Ereignis stammen (Zeile 2). Man muss sich die Meldung auf der Konsole also erst einmal ansehen (ansonsten begeht man hier einen nicht erlaubten Umkehrschluss).
- Wenn aber keine Meldung auftritt, dann ist die Anlage nicht defekt:

$$\bar{M} \Rightarrow \bar{D} \quad (7)$$

Das ist ein erlaubter Umkehrschluss (erste Zeile), denn die dritte Zeile ist ja nicht möglich (wegen $E = 0$).