

**Aufgabe 1) Vereinfachung von Gleichungen**

- a) Vereinfachen Sie die folgenden Gleichungen durch Anwendung der Rechenregeln der Booleschen Algebra:
- $!(a+b)+(a*b)+c$
  - $!(a+(b*c))+(c*(b+c))$
- b) Zeigen Sie die folgenden Kürzungsregeln durch Anwendung der Rechenregeln der Booleschen Algebra:
- $(a*(a+b)) = a$
  - $(a*b)+(a!*b) = a$
  - $(a+b)*(a!*b) = a$
- c) Überprüfen Sie mit Hilfe einer Wertetabelle, ob die folgenden Aussagen korrekt sind:
- $a+(!a*b) = a+b$
  - $!(a*c)+(a+c)*(b+c) = b+c$

**Aufgabe 2) Schaltungserstellung und Minimierung**

Gegeben sei die folgende Wahrheitstabelle:

a	b	c	d	f(a,b,c,d)
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

- Schreiben Sie die konjunktive Normalform zu dieser Schaltfunktion auf
- Zeichnen Sie einen Schaltplan, der die KNF aus a) implementiert
- Schreiben Sie die disjunktive Normalform zu dieser Schaltfunktion auf
- Minimieren Sie diese Funktion unter Anwendung der Rechenregeln der Booleschen Algebra soweit Sie können
- Zeichnen Sie einen Schaltplan, der die minimierte Funktion aus d) implementiert

### Aufgabe 3) Minimierung mittels DNF und KV-Diagramm

Gegeben sei die folgende Wahrheitswertetabelle:

a	b	c	d	f(a,b,c,d)
0	0	0	0	1
0	0	0	1	X
0	0	1	0	X
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	X
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Minimieren Sie die Schaltfunktion  $f(a,b,c,d)$  mittels Karnaugh-Diagramm und geben Sie das Ergebnis an

### Aufgabe 4) Minimierung mittels KNF und KV-Diagramm

Es ist auch möglich, die Minimierung mittels KV-Diagramm über der kanonischen **KNF** durchzuführen. Hierzu werden die Maxterme im KV-Diagramm eingetragen.

- Zeigen Sie mit Hilfe der Rechenregeln der Booleschen Algebra, dass auch in diesem Fall die gleichen Kürzungsregeln gelten.
- Wenden Sie die Minimierung mittels KV-Diagramm auf die Schaltfunktion in Aufgabe 3 an

### Aufgabe 5) Verzögerungszeiten und Zeitdiagramme

Zeichnen Sie ein Zeitdiagramm für die Schaltung auf Folie 83, Schaltung B (Foliensatz 1) und zeigen Sie anhand des Zeitdiagramms, dass in dieser Schaltung kein Hazard bei einem Wechsel für  $x_3$  von 1 auf 0 stattfindet. Verzögerungszeiten für die Gatter seien wiederum mit einer Zeiteinheit gegeben.