

### 3. Boolesche Algebra

3.1 Vereinfache folgende Schaltfunktionen (keine KV-Tafel).

$$a \wedge (a \wedge 1) = \quad (a \vee 0) \wedge (1 \vee 0) \wedge 1 =$$

$$\overline{\overline{(a \wedge b)} \wedge (a \wedge b)} =$$

$$(a \wedge b) \vee (a \wedge c) \vee (a \wedge d) =$$

$$a \vee (\overline{b \wedge a \vee b \vee c}) =$$

3.2 Vereinfache folgende Schaltfunktionen (keine KV-Tafel).

$$\overline{(a \wedge 1)} \vee a =$$

$$a \wedge b \wedge c \wedge \overline{b} =$$

$$\overline{(a \vee 0)} \wedge (1 \vee 0) =$$

$$(a \wedge b) \vee (\overline{a} \wedge b) =$$

$$\overline{\overline{a} \wedge (\overline{b \vee c})} =$$

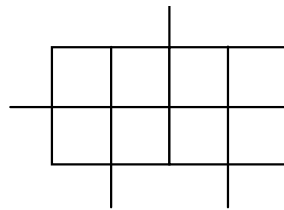
### 4. Minimierung von Schaltfunktionen mit der KV-Tafel

4.1 Gegeben ist die unten stehende Wahrheitstabelle.

- Bestimme die disjunktive Normalform (DNF) der Schaltfunktion.
- Vereinfache die Schaltfunktion mit Hilfe eines KV-Diagramms.
- Verwirkliche die Logik nur mit NAND-Gattern (mit jeweils zwei Eingängen).
- Verwirkliche die Logik nur mit NOR-Gattern (mit jeweils zwei Eingängen).

c	b	a	y
0	0	0	1
1	0	0	0
0	1	0	1
1	1	0	1
0	0	1	1
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	0

DNF:  $y =$

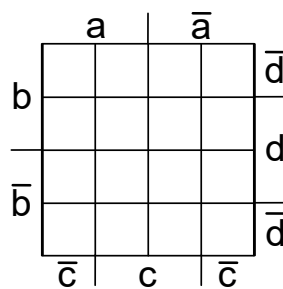


minimiert, aus KV:  $y =$

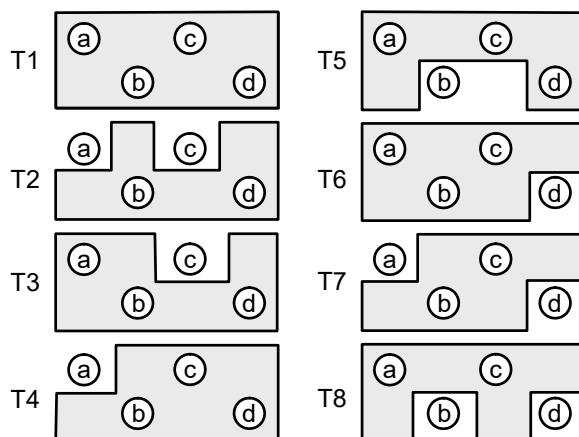
4.2 Gegeben ist die unten stehende Wahrheitstabelle.

- Bestimme die disjunktive Normalform (DNF) der Schaltfunktion.
- Vereinfache die Schaltfunktion mit Hilfe eines KV-Diagramms.
- Verwirkliche die Logik nur mit NAND-Gattern (zwei oder drei Eingänge).
- Verwirkliche die Logik nur mit NOR-Gattern (zwei oder drei Eingänge).

d	c	b	a	y
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0



- 4.3 Der Ausgang y einer digitalen Schaltung soll genau dann den Zustand 1 annehmen, wenn mindestens zwei ihrer drei Eingänge a, b und c im Zustand 0 sind. Stelle die zugehörige Wahrheitstabelle auf, vereinfache die Schaltfunktion und zeichne die Schaltung.
- 4.4 Eine Anlage muß verschiedene Stanzteile aus Blech (T1 bis T8) unterscheiden, um sie anschließend richtig behandeln zu können. Die Teile werden dabei von einem Förderband unter eine Gruppe von Sensoren transportiert. Die Sensoren (a, b, c, d) liefern an ihrem Ausgang den logischen Zustand "0", wenn darunter Blech festgestellt wird. Die Teile T2, T4, und T8 müssen lackiert werden. Es ist eine digitale Schaltung zu entwerfen, deren Ausgang die Lackiereinrichtung einschaltet (y = 1: Lackieren).



a) Stelle die vollständige Wahrheitstabelle auf.

b) Vereinfache die Schaltfunktion mit Hilfe einer KV-Tafel und gib die vereinfachte Funktion an.

c) Entwerfe eine geeignete Schaltung mit digitalen Gattern.

- 4.5 Vereinfache folgende Schaltfunktion so weit wie möglich. Verwende dabei eine KV-Tafel.

$$y = (\bar{a} \wedge \bar{b} \wedge \bar{c} \wedge \bar{d}) \vee (a \wedge \bar{b} \wedge \bar{c} \wedge \bar{d}) \vee (\bar{a} \wedge b \wedge \bar{c} \wedge \bar{d}) \vee (a \wedge b \wedge \bar{c} \wedge \bar{d}) \vee (\bar{a} \wedge b \wedge \bar{c} \wedge d) \vee (a \wedge b \wedge \bar{c} \wedge d)$$