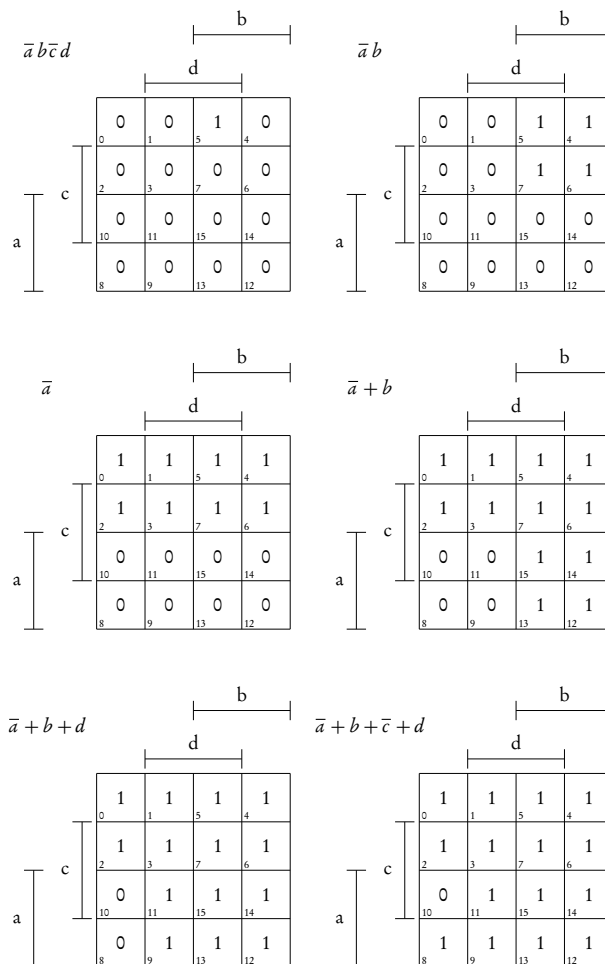


## Musterlösung 5. Gruppenübung

Digitaltechnik und Rechnersysteme • Wintersemester 2022/2023

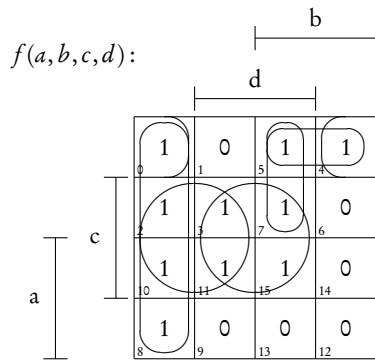
### 1.1 KV-Diagramm



## 1.2 Synthese einer NAND-Schaltung

$a$	$b$	$c$	$d$	Dez.	$f(a,b,c,d)$
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	2	1
0	0	1	1	3	1
0	1	0	0	4	1
0	1	0	1	5	1
0	1	1	0	6	0
a) 0	1	1	1	7	1
1	0	0	0	8	1
1	0	0	1	9	0
1	0	1	0	10	1
1	0	1	1	11	1
1	1	0	0	12	0
1	1	0	1	13	0
1	1	1	0	14	0
1	1	1	1	15	1

b)



c)

$\overline{b}\overline{d} \Rightarrow$  KPI, da Minterm 8 in keinem anderen Primimplikanten enthalten ist.  
 $\cong 0;2;8;10$

$\overline{c}d \Rightarrow$  KPI, da Minterm 15 in keinem anderen Primimplikanten enthalten ist.  
 $\cong 3;7;11;15$

$\overline{b}c \Rightarrow$  API, da alle Minterme von KPIs überdeckt werden.  
 $\cong 2;3;10;11$

$\overline{a}b\overline{c} \Rightarrow$  REPI, da alle Minterme durch andere Primimplikanten überdeckt werden welche keine KPI sind.  
 $\cong 4;5$

$\overline{a}bd \Rightarrow$  REPI, da alle Minterme durch andere Primimplikanten überdeckt werden und Minterm 5 nicht von einem KPI überdeckt wird.  
 $\cong 5;7$

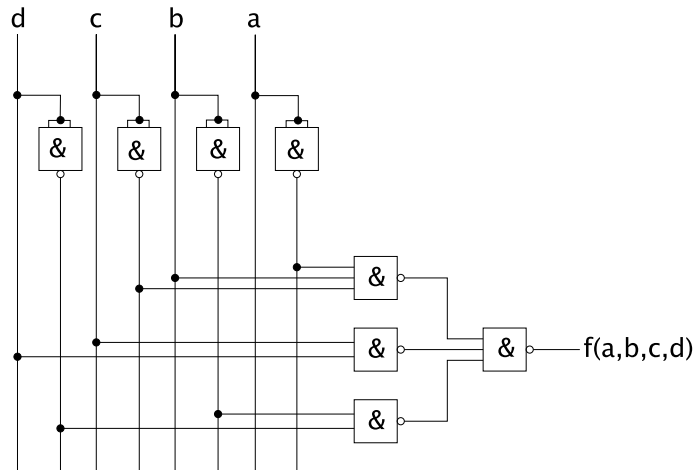
$\overline{a}\overline{c}\overline{d} \Rightarrow$  REPI, da alle Minterme durch andere Primimplikanten überdeckt werden und Minterm 4 nicht von einem KPI überdeckt wird.  
 $\cong 0;4$

d) Aus den KPIs und REPIs ergibt sich die minimale Realisierung:

$$f(a,b,c,d) = \bar{a}b\bar{c} + cd + \bar{b}\bar{d}$$

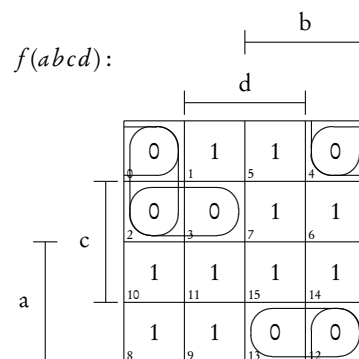
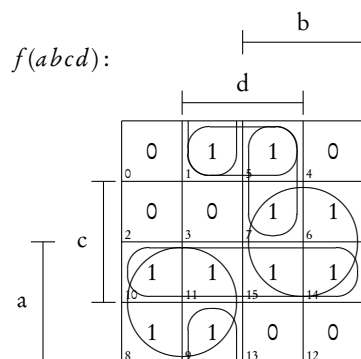
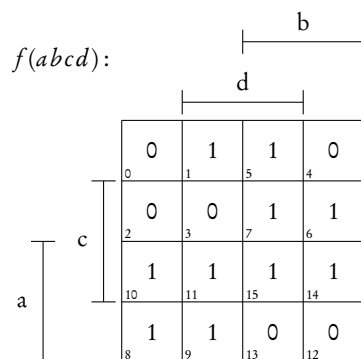
e) Durch doppelte Negierung der DNF und einmaliger Anwendung der De Morgan'schen Regel ergibt sich eine NAND-Darstellung:

$$\begin{aligned} f(a,b,c,d) &= \overline{\overline{\bar{a}b\bar{c} + cd + \bar{b}\bar{d}}} \\ &= \overline{\overline{\bar{a}b\bar{c}} \cdot \overline{cd} \cdot \overline{\bar{b}\bar{d}}} \end{aligned}$$



### 1.3 Synthese einer minimierten Schaltung

a)



KPI:  $\underbrace{a\bar{b}}_{\cong 8;9;10;11}, \underbrace{bc}_{\cong 6;7;14;15}$

API:  $\underbrace{ac}_{\cong 10;11;14;15}$

REPI:  $\underbrace{\bar{a}\bar{c}d}_{\cong 1;5}, \underbrace{\bar{a}bd}_{\cong 5;7}, \underbrace{\bar{b}\bar{c}d}_{\cong 1;9}$

KPI:  $\underbrace{(a+b+\bar{c})}_{\cong 2;3}, \underbrace{(\bar{a}+\bar{b}+c)}_{\cong 12;13}$

API: keine

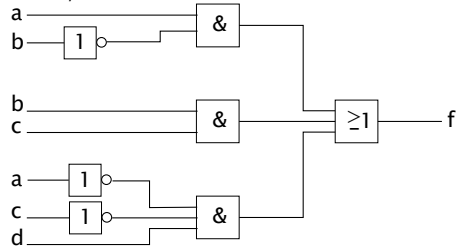
REPI:  $\underbrace{(a+b+d)}_{\cong 0;2}, \underbrace{(a+c+d)}_{\cong 0;4}, \underbrace{(\bar{b}+c+d)}_{\cong 4;12}$

c) DNF:  $f(a,b,c,d) = a\bar{b} + bc + \bar{a}\bar{c}d$

KNF:  $f(a,b,c,d) = (a+b+\bar{c})(\bar{a}+\bar{b}+c)(a+c+d)$

d)

AND/OR:



OR/AND:

