Aufgabe 1

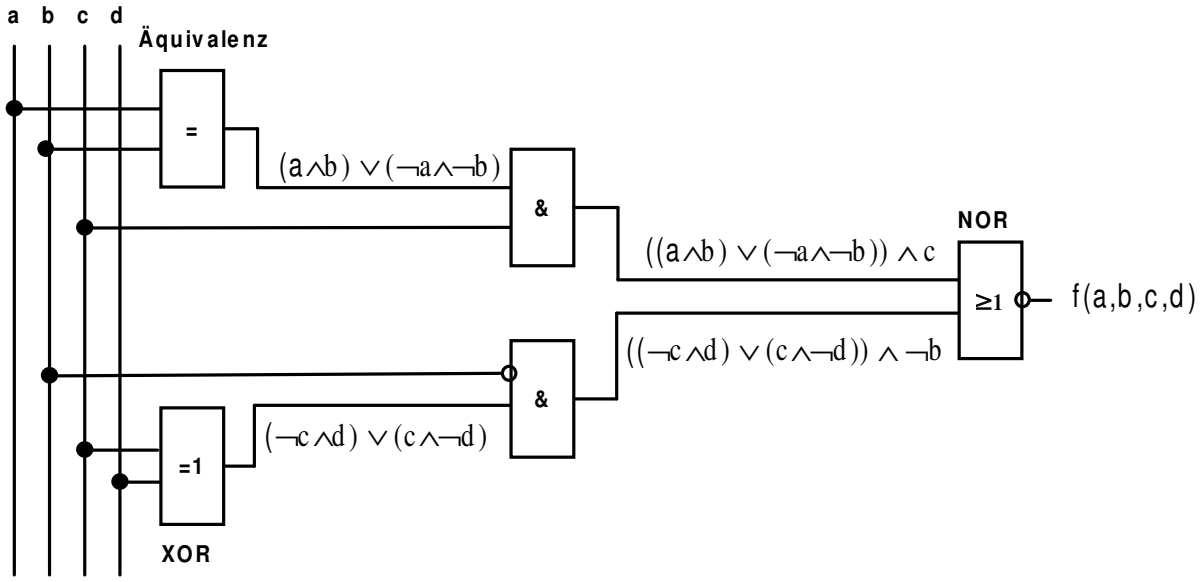
Zeigen Sie durch algebraische Umformungen folgende Äquivalenz:

$c \vee b \Leftrightarrow \neg(\neg(c \wedge a) \wedge \neg(\neg c \wedge b)) \vee \neg(\neg c \vee a)$

$\neg(\neg(c \wedge a) \wedge \neg(\neg c \wedge b)) \vee \neg(\neg c \vee a)$

de Morgan
$\Leftrightarrow ((c \wedge a) \vee (\neg c \wedge b)) \vee (c \wedge \neg a)$
Umsortierung
$\Leftrightarrow (c \wedge a) \vee (c \wedge \neg a) \vee (\neg c \wedge b)$
Distributivitaet
$\Leftrightarrow c \wedge (a \vee \neg a) \vee (\neg c \wedge b)$
Vereinfachung $(a \vee \neg a) \Leftrightarrow 1$
$\Leftrightarrow c \vee (\neg c \wedge b)$
Distributivitaet
$\Leftrightarrow (c \vee \neg c) \wedge (c \vee b)$
Vereinfachung
$\Leftrightarrow c \vee b$

Aufgabe 2



$f(a,b,c,d) = \neg((((a \wedge b) \vee (\neg a \wedge \neg b)) \wedge c) \vee (((\neg c \wedge d) \vee (c \wedge \neg d)) \wedge \neg b))$
$\Leftrightarrow \quad f(a,b,c,d) = \neg(((a \wedge b \wedge c) \vee (\neg a \wedge \neg b \wedge c)) \vee ((\neg c \wedge d \wedge \neg b) \vee (c \wedge \neg d \wedge \neg b)))$
$\Leftrightarrow \quad f(a,b,c,d) = (\neg a \vee \neg b \vee \neg c) \wedge (a \vee b \vee \neg c) \wedge (c \vee \neg d \vee b) \wedge (\neg c \vee d \vee b)$

Wertetabelle:

a	b	c	d	f	
0	0	0	0	1	$(\neg a \wedge \neg b \wedge \neg c \wedge \neg d)$
0	0	0	1	0	
0	0	1	0	0	
0	0	1	1	0	
0	1	0	0	1	$(\neg a \wedge b \wedge \neg c \wedge \neg d)$
0	1	0	1	1	$(\neg a \wedge b \wedge \neg c \wedge d)$
0	1	1	0	1	$(\neg a \wedge b \wedge c \wedge \neg d)$
0	1	1	1	1	$(\neg a \wedge b \wedge c \wedge d)$
1	0	0	0	1	$(a \wedge \neg b \wedge \neg c \wedge \neg d)$
1	0	0	1	0	
1	0	1	0	0	
1	0	1	1	1	$(a \wedge \neg b \wedge c \wedge d)$
1	1	0	0	1	$(a \wedge b \wedge \neg c \wedge \neg d)$
1	1	0	1	1	$(a \wedge b \wedge \neg c \wedge d)$
1	1	1	0	0	
1	1	1	1	0	

Disjunktive Normalform:

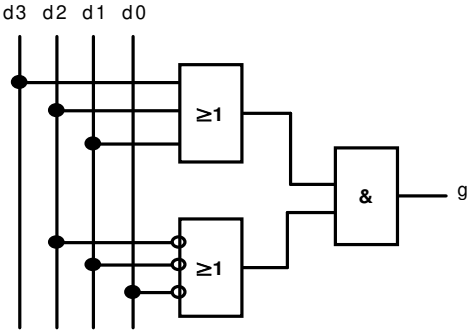
$$f(a,b,c,d) = (\neg a \wedge \neg b \wedge \neg c \wedge \neg d) \vee (\neg a \wedge b \wedge \neg c \wedge \neg d) \vee (\neg a \wedge b \wedge \neg c \wedge d) \vee (\neg a \wedge b \wedge c \wedge \neg d) \vee (\neg a \wedge b \wedge c \wedge d) \vee (a \wedge \neg b \wedge \neg c \wedge \neg d) \vee (a \wedge \neg b \wedge c \wedge d) \vee (a \wedge b \wedge \neg c \wedge \neg d) \vee (a \wedge b \wedge \neg c \wedge d)$$

Aufgabe 3

$(X)_{10}$	d3	d2	d1	d0	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
10	1	0	1	0	d	d	d	d	d	d	d
11	1	0	1	1	d	d	d	d	d	d	d
12	1	1	0	0	d	d	d	d	d	d	d
13	1	1	0	1	d	d	d	d	d	d	d
14	1	1	1	0	d	d	d	d	d	d	d
15	1	1	1	1	d	d	d	d	d	d	d

Karnaugh Diagramm:

d1 d0 / d3 d2	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	1	1	0	1
11	d	d	d	d
10	1	1	d	d

$\Rightarrow g(d3,d2,d1,d0) = (d3 \vee d2 \vee d1) \wedge (\neg d2 \vee \neg d1 \vee \neg d0)$

Schaltnetz: