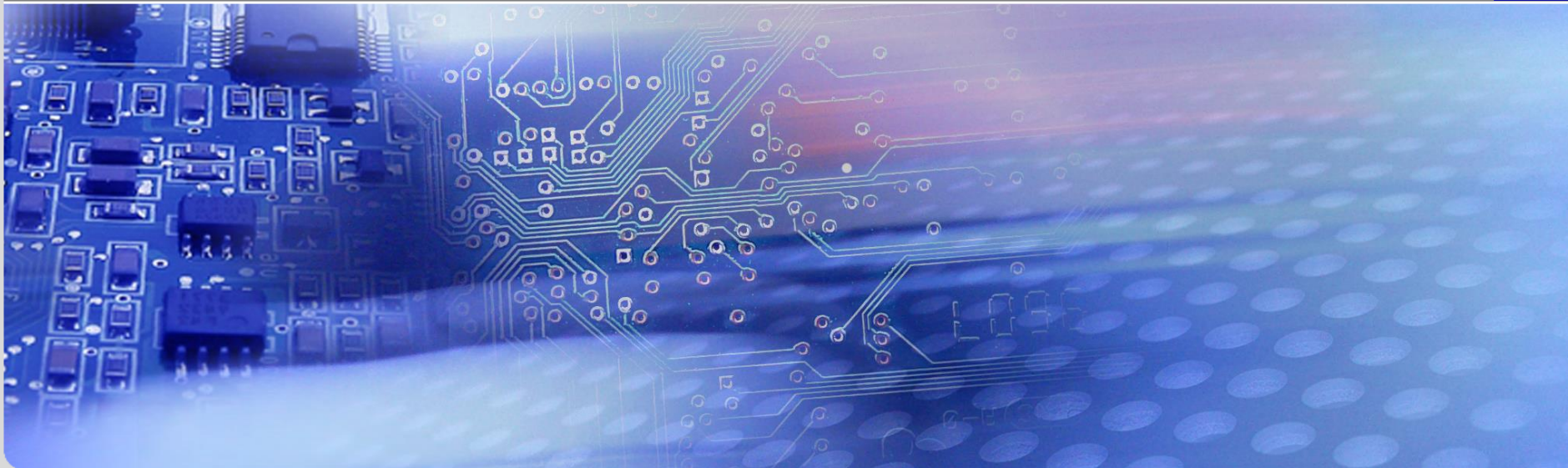


Digitaltechnik Tutorium 8

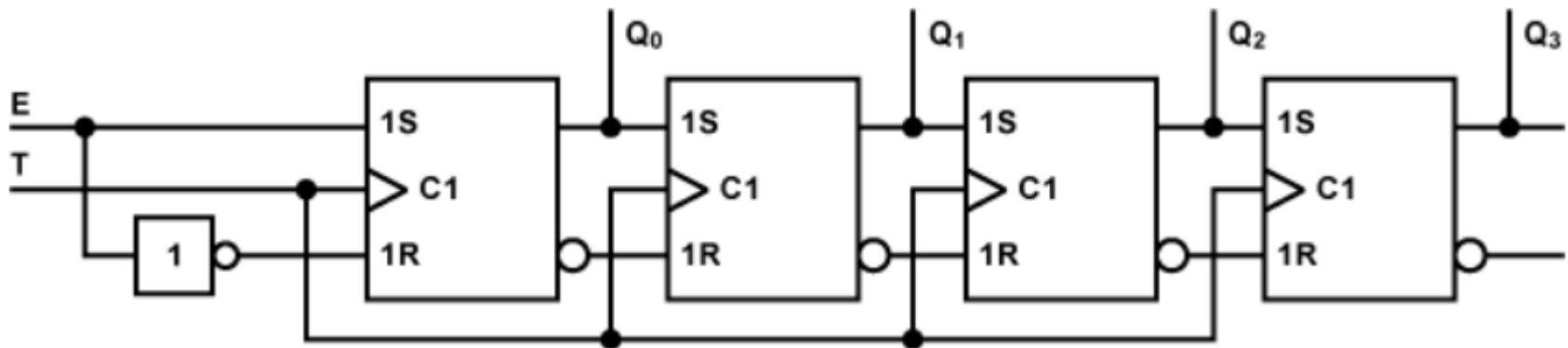
Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV)

ITIV

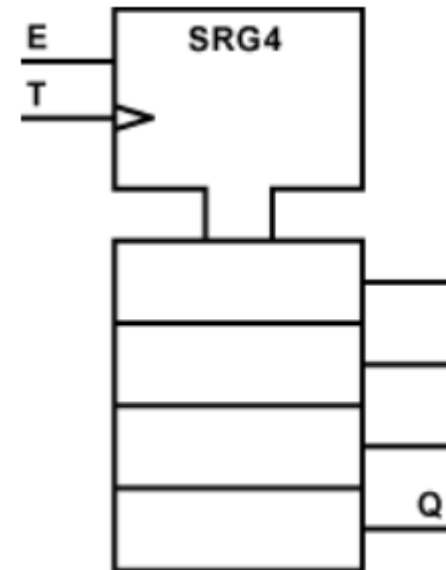
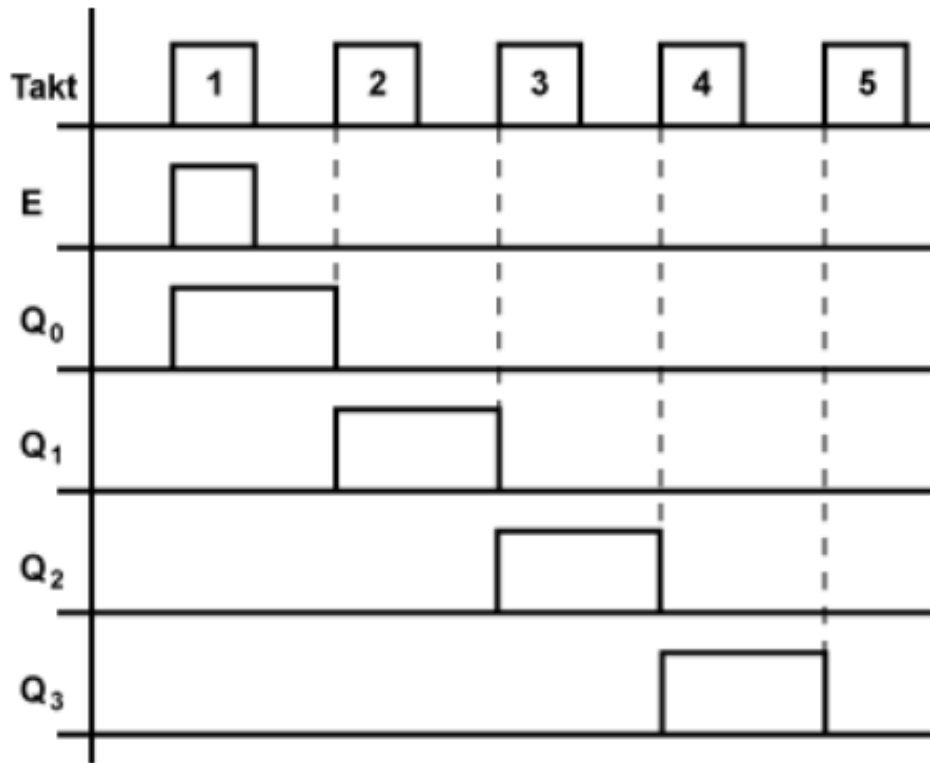


Schieberegister

- Asynchron (seriell getaktet)
- Synchron (jeder Flip-Flop hat den gleichen Takteingang)



Schieberegister



Aufgabe 1

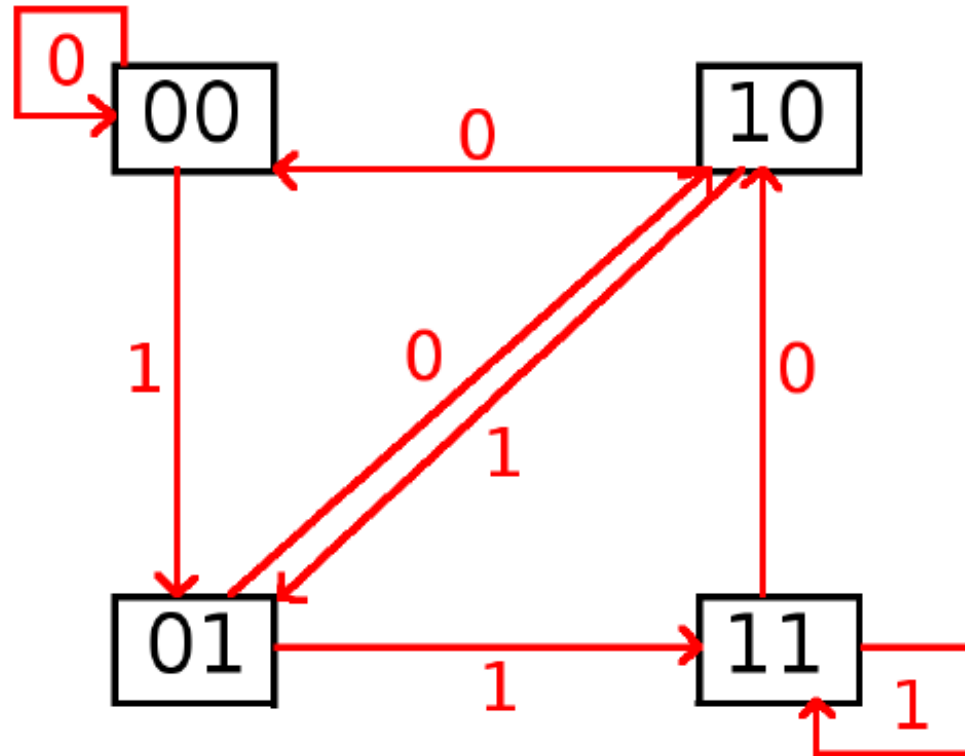
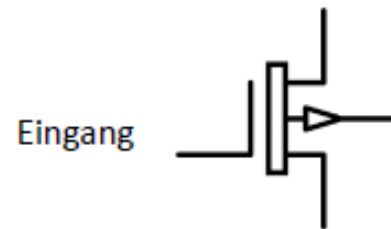


Abbildung 1: Übergangsgraph des Schieberegisters

1.2 Um welchen Automatentyp handelt es sich?

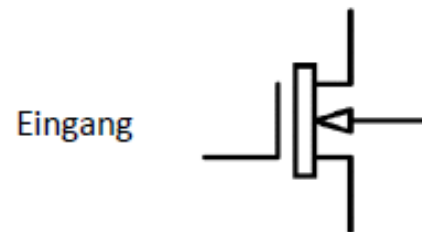
Medwedew, da die Ausgabe gleich dem Zustand ist.

PMOS :



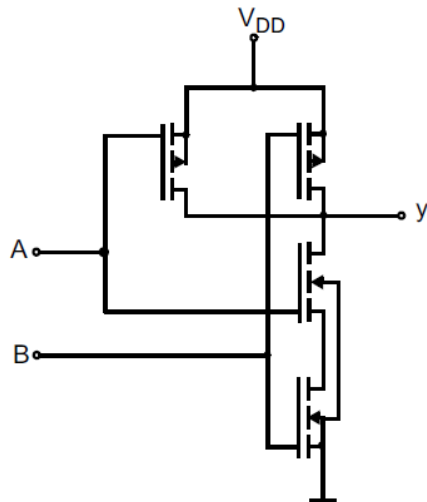
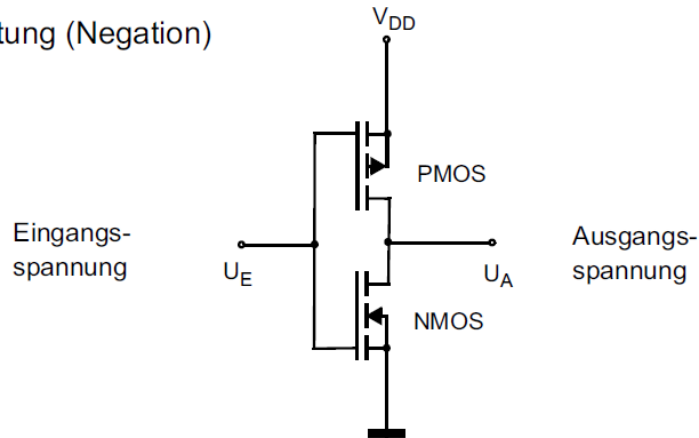
Eingang	Zustand
0	leitend
1	Nicht leitend

NMOS :



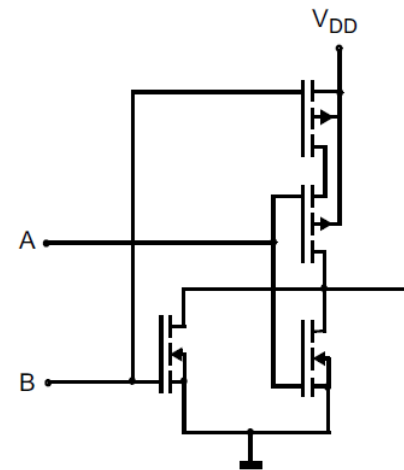
Eingang	Zustand
0	Nicht leitend
1	leitend

Inverterschaltung (Negation)



NAND-Funktion

A	B	y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



NOR-Funktion

A	B	y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Eine Wohl definierte CMOS Schaltung muss die folgende Bedingung erfüllen:

$$G = \bar{F}$$

Zur Überprüfung der Wohl-Definiertheit einer CMOS-Schaltung kann man folgendes überprüfen:

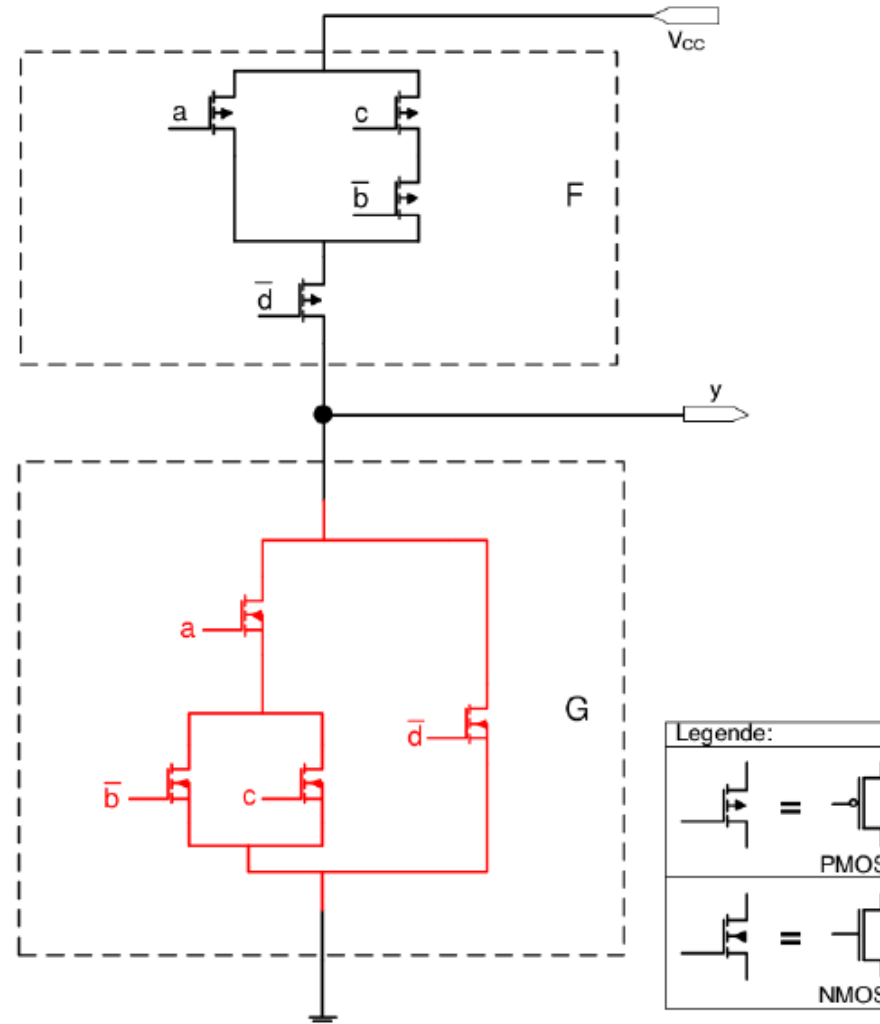
$$F \& G = 0 \quad \text{oder} \quad F \vee G = 1$$

Aufgabe 2

Bedingung für wohldefinierte Schaltung: $G = \overline{F}$

$$G = \overline{(\overline{a} + \overline{c}b)d} = (a(\overline{c}b)) + \overline{d} = (a(\overline{b} + c)) + \overline{d}$$

2.2 Zeichnen Sie das pull-down Schaltnetz der Funktion G aus Aufgabenteil 2.1 in Abbildung 2.



Aufgabe 2

Lösung über Wahrheitstabelle:

→ die Eingangskombination $a=0, b=0, c=1, d=1$ führt zu einem Kurzschluss

d	c	b	a	F'	G'	y
0	0	0	0	0	0	Undef.
0	0	0	1	1	0	1
0	0	1	0	0	0	Undef.
0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	0	0	Undef.
0	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0	Undef.
1	1	0	0	1	1	KS
1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	0	0	Undef.

Tabelle 1: Wahrheitstabelle der Schaltung

→ folgende Eingangskombinationen sind nicht vollständig abgedeckt:

$a=1, b=1, c=1, d=1;$

$a=0, b=0, c=0, d=0;$

$a=1, b=1, c=0, d=1;$

$a=0, b=1, c=1, d=0;$

$a=0, b=1, c=0, d=0$

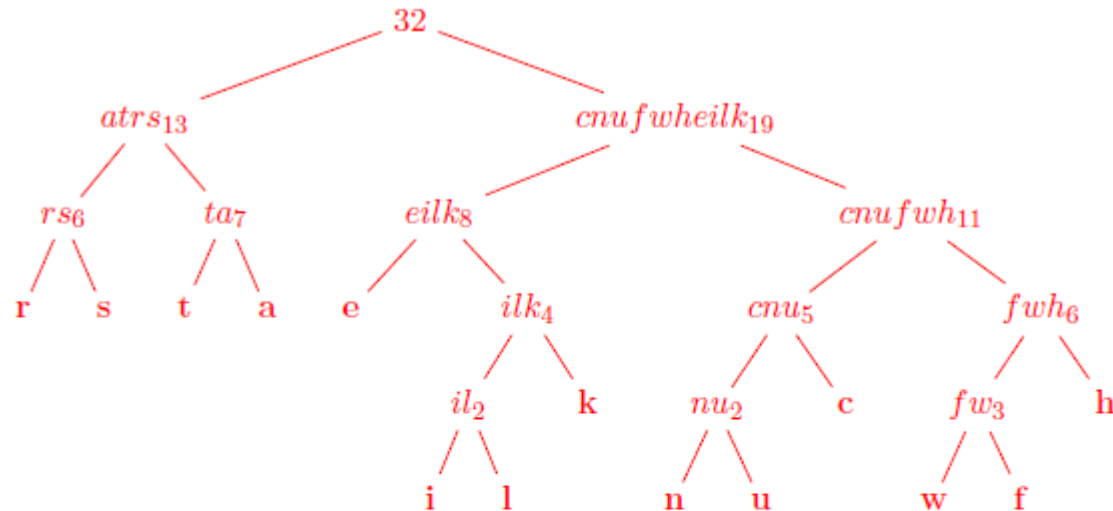
→ $\text{Undef} = abd, \overline{acd}, \overline{abc}\overline{d}$

Aufgabe 3

Buchstabe	Anzahl des Buchstaben	Code
a	4	011
c	3	1101
e	4	100
f	2	11101
h	3	1111
i	1	10100
k	2	1011
l	1	10101
n	1	11000
r	3	000
s	3	001
t	3	010
u	1	11001
w	1	11100

Tabelle 2: Auftrittszahl der Buchstaben

Aufgabe 3



3.2 Wie groß ist die durchschnittliche Codewortlänge? Wie viele Bits kann man durch die Huffman-Codierung einsparen, wenn man sonst eine ungewichtete Codierung der Buchstaben vornehmen würde?

Durchschnittliche Codewortlänge = $(17 \cdot 3 + 8 \cdot 4 + 7 \cdot 5) : 32 = \frac{118}{32} = 3,6875$

Ungewichteter Code: 14 nötige Codewörter \rightarrow Anzahl CW = $\lceil \lg 14 \rceil = 4$

Somit spart man durchschnittlich 0,3125 Bit pro Wort ein, wenn man die gefundene Codierung verwendet. Vorausgesetzt hierfür ist, dass alle Wörter gleich oft gesendet werden.

Aufgabe 3

1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1

Tabelle 3: Paritätssicherung der Übertragung

Es können maximal Burstfehler der Länge vier erkannt werden.

Erste zehn gesendete Bits: 1101 1010 10

3.4 Wie groß ist der Overhead der durch die Sicherung erzeugt wird?

Nutzdatenbits $n = 40$ Bits für Sicherung $s = 4 + 11 = 15$. Overhead $= \frac{s}{n} = \frac{15}{40} = 37,5\%$

Aufgabe 3

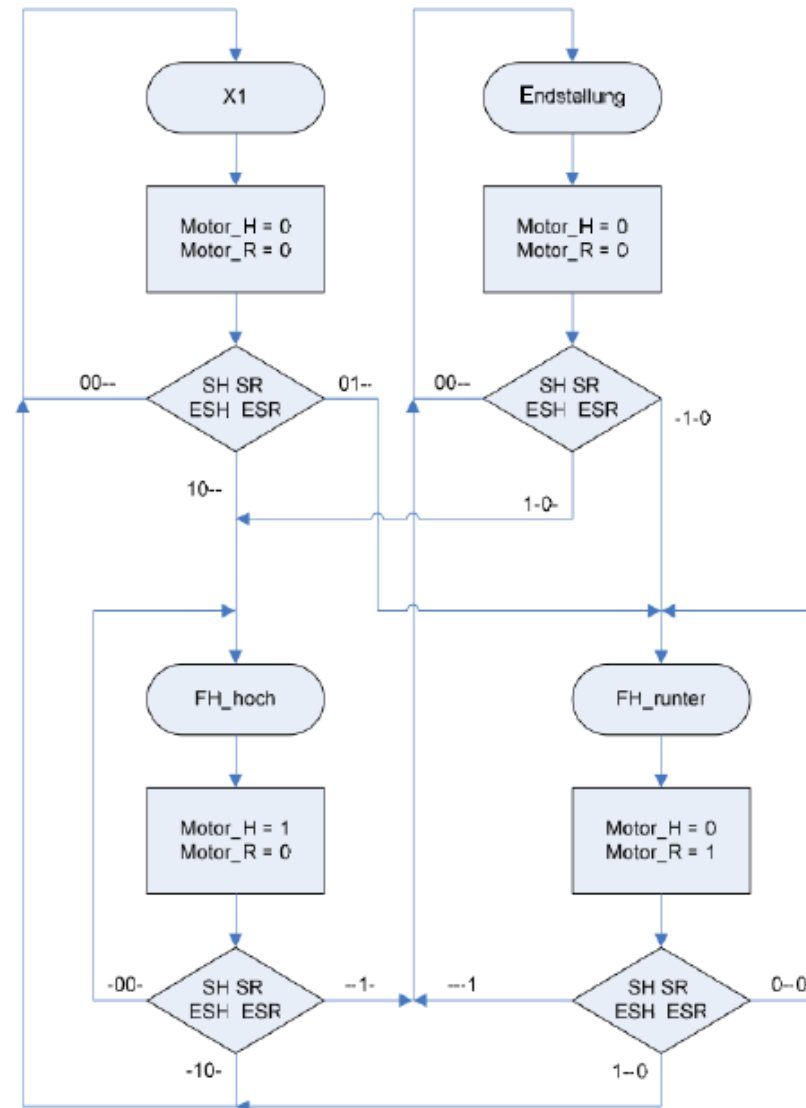


Abbildung 4: Übergangsgraph des Automaten zur Lichtanlagensteuerung

Aufgabe 3

Entwicklung nach d:

$$y(0, c, b, a) = \bar{a}\bar{b}c \vee \bar{a}c \vee ab$$

$$y(1, c, b, a) = \bar{a}\bar{b}c \vee \bar{b}\bar{c}$$

Entwicklung nach c:

$$y(0, 0, b, a) = \bar{a} \vee ab$$

$$y(0, 1, b, a) = \bar{a}\bar{b} \vee ab = a$$

$$y(1, 0, b, a) = \bar{b}$$

$$y(1, 1, b, a) = \bar{a}\bar{b}$$

Entwicklung nach b:

$$y(0, 0, 0, a) = \bar{a}$$

$$y(1, 0, 0, a) = 1$$

$$y(0, 0, 1, a) = 1$$

$$y(1, 0, 1, a) = 0$$

$$y(0, 1, -, a) = a$$

$$y(1, 1, 0, a) = a$$

$$y(1, 1, 1, a) = 0$$

Entwicklung nach a:

$$y(0, 0, 0, 0) = 1$$

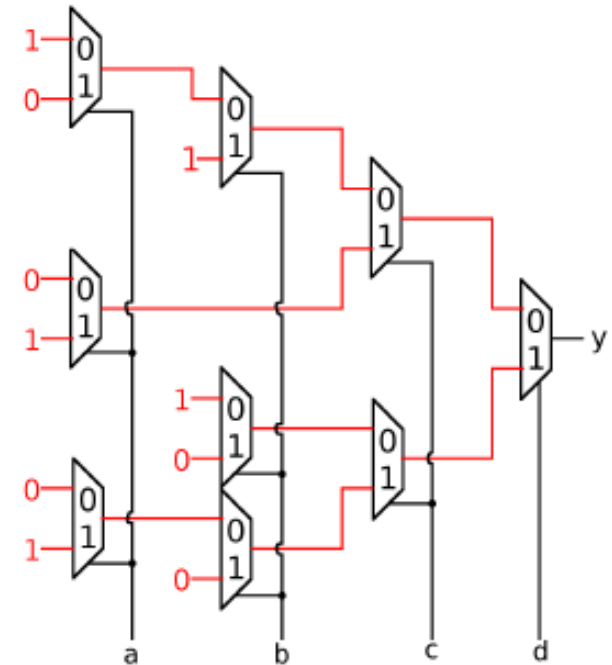
$$y(0, 0, 0, 1) = 0$$

$$y(0, 1, -, 0) = 0$$

$$y(1, 1, 0, 0) = 0$$

$$y(0, 1, -, 1) = 1$$

$$y(1, 1, 0, 1) = 1$$



Aufgabe 3

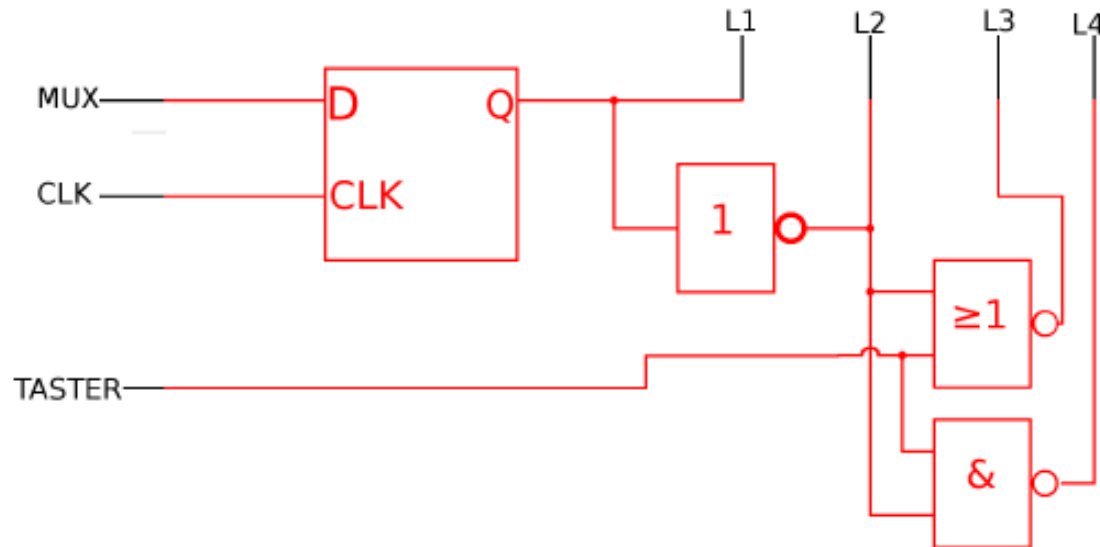


Abbildung 6: Kontakte der Gatterschaltung

Aufgabe 3

