UNIVERSITÄT LEIPZIG

Institut für Informatik

Abt. Technische Informatik
Gerätebeauftragter
Dr. Hans-Joachim Lieske
Tel. [49] - 0341 - 97 32213
lieske@informatik.uni-leipzig.de

Aufgaben Technische Informatik II

2. Semester / Sommersemester 1999

Aufgabe 2.3.1. - Parallelschaltung von Halbleiterdioden

In integrierten Halbleiterschaltkreisen können zur Versteilerung der Kennlinie Parallelschaltungen von Dioden verwendet werden.
Für einfache Betrachtungen können Diodenkennlinien als Einheit von zwei Geraden approximiert werden.

Gegeben ist folgende Schaltung:

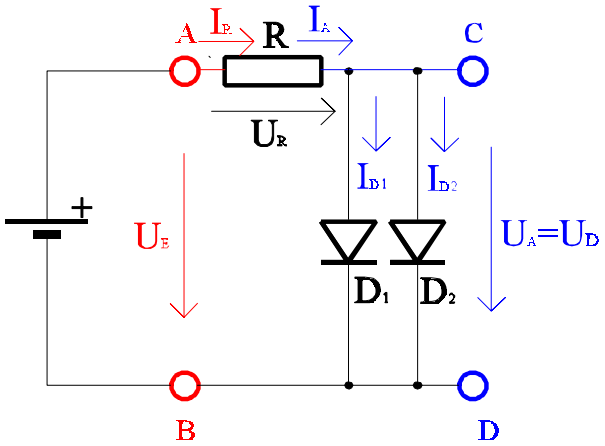


Abb. 1

Werte:
D_1 = Diode 1 U_E = 5V R_1 = 62,5 Ω
D_2 = Diode 2

und die Kennlinien der Dioden

Aufgabe:
Bestimmen Sie die Ausgangsspannung U_A, den Gesamtstrom durch die Dioden I_A sowie die Teilströme I_{D1} und I_{D2} durch die Dioden.

1. Konstruieren Sie die Ersatzkennlinie für die Parallelschaltung von Diode1 und Diode 2. Beachten Sie, daß sich hierbei die Ströme addieren.

2. Bestimmen Sie mit Hilfe der Ersatzkennlinie die Ausgangsspannung U_A und den Strom I_A für die Parallelschaltung der Dioden sowie die Spannung U_R und den Strom I_R über den Widerstand.

3. Bestimmen Sie aus den Einzelkennlinien die Teilströme I_{D1} und I_{D2} durch die Dioden D_1 und D_2.

Stellen sie die Ergebnisse in einer Tabelle dar.
Für die Intervalle sind explizite Werte anzugeben. Angaben wie "sonst" oder "Rest" sind nicht zulässig!

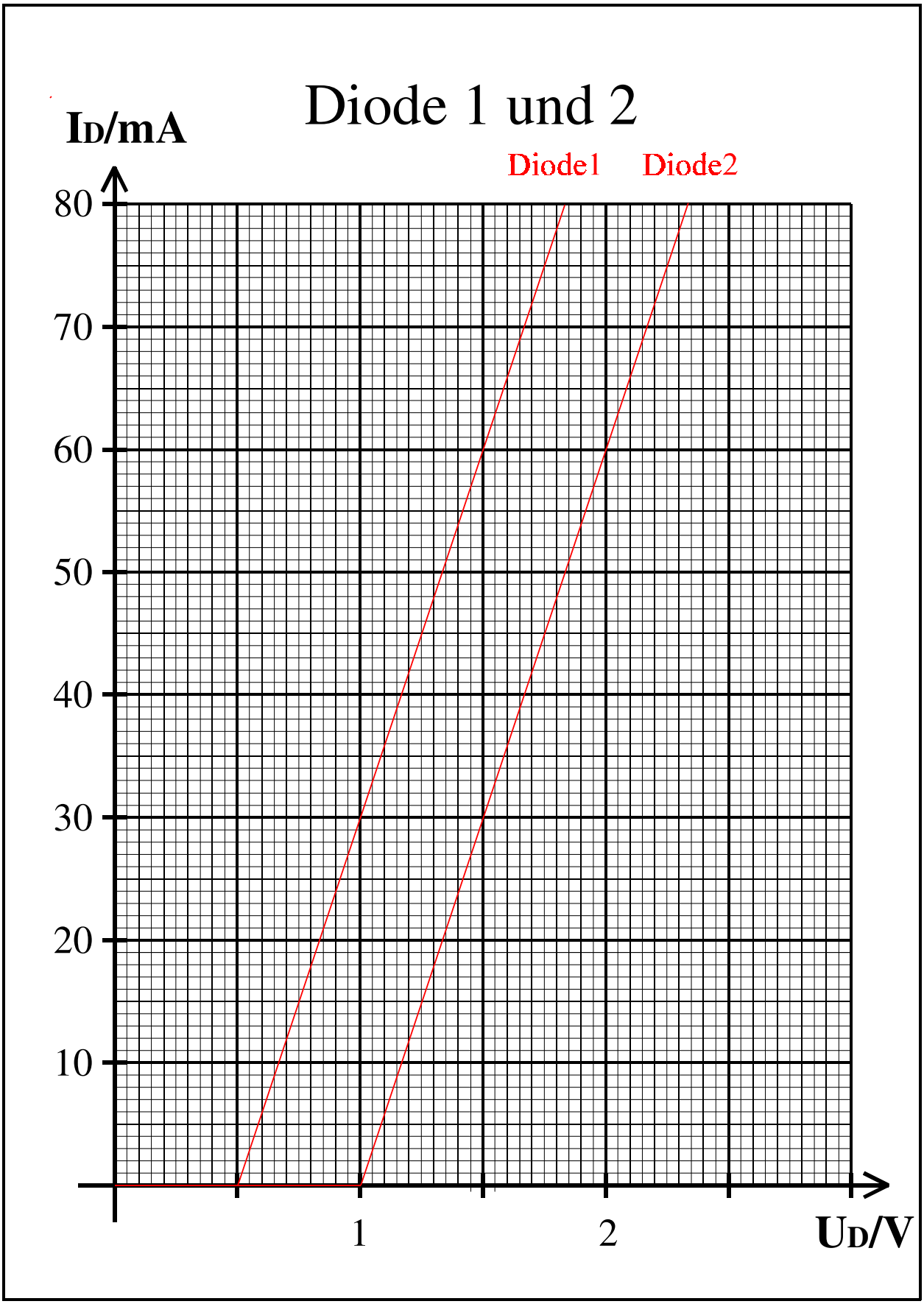


Abb. 2

Aufgabe 2.3.2. - Gleichspannungsstabilisatorschaltungen mit Halbleiterdioden

Eine Leuchtdiode soll für die Stabilisierung einer kleinen Gleichspannung verwendet werden.

Gegeben ist folgende Schaltung:

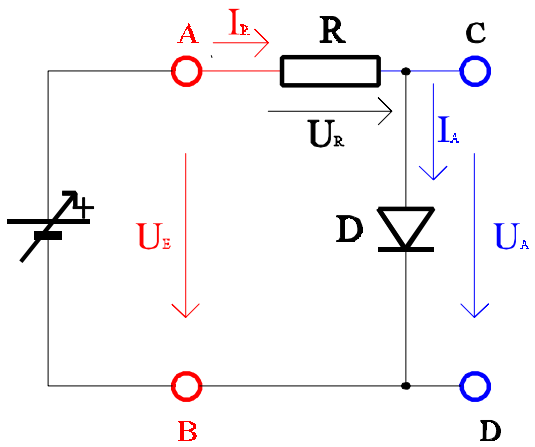


Abb. 3

Werte:

D_2 = LED - grün

U_{E1max} = 5 V
$U_{E1mittel}$ = 4 V
U_{E1min} = 2,5 V

und die Kennlinie für der roten Leuchtdiode

Aufgabe:
Bestimmen Sie den Stabilisierungsfaktor S der Schaltung

1. Bestimmen Sie die Eingangsspannungsdifferenz $\Delta U_{E1}=U_{E1max}-U_{E1min}$.

2. Bestimmen Sie die mittlere Ausgangsspannung U_A, die minimale Ausgangsspannung U_{Amin}, die maximale Ausgangsspannung U_{Amax} sowie die dazugehörigen Ströme I_A, I_{Amin}, I_{Amax}. Die Indizes richten sich dabei nach den Eingangspannungen!

3. Bestimmen Sie die Ausgansspannungsdifferenz $\Delta U_A=U_{Amax}-U_{Amin}$, sowie die Ausgangstromdifferenz $\Delta I_A=I_{Amax}-I_{Amin}$.

4. Bestimmen Sie den Stabilisierunsfaktor $S=\Delta U_A/\Delta U_{E1}$.

Stellen Sie die Ergebnisse in einer Tabelle dar.
Für welche Geräte bzw. Baugruppen werden solche Stabilisierungsfaktoren angegeben?

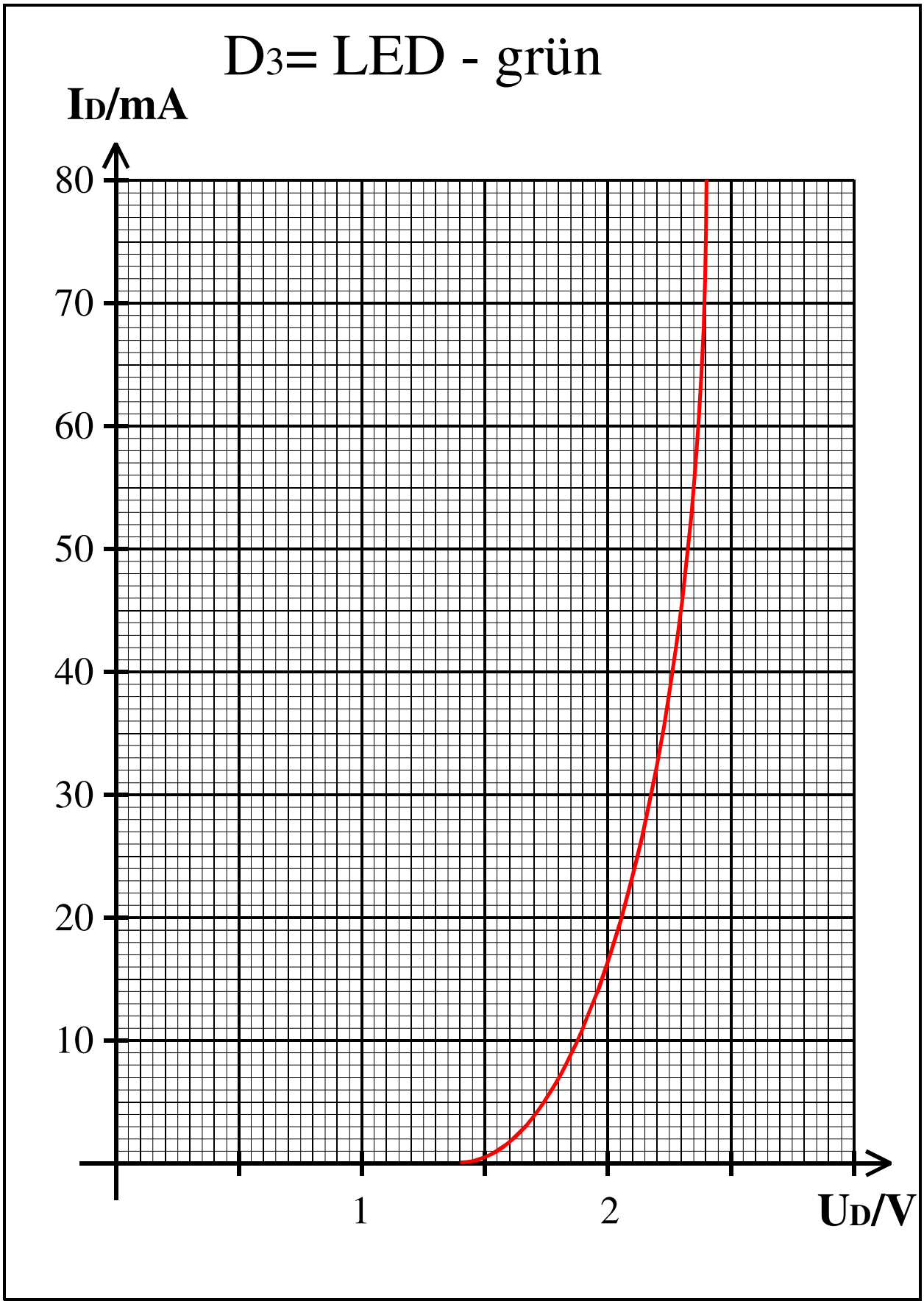


Abb. 4

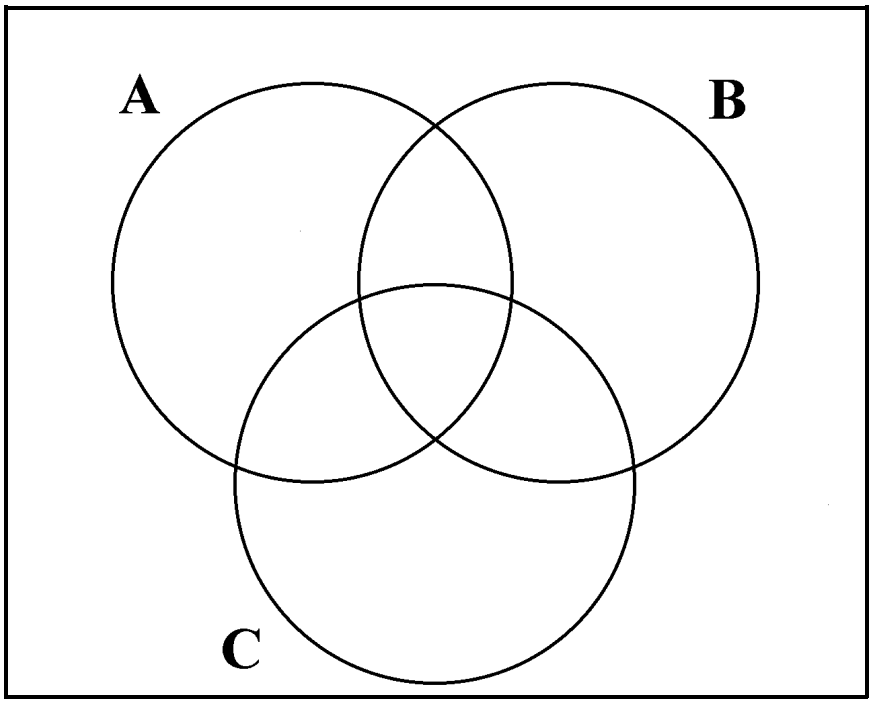
Aufgabe 2.3.3. - Verhalten logischer Schaltungen

Bestimmen Sie

1. die kanonisch disjunktive Normalform
2. die kanonisch konjunktive Normalform
3. das Venn-Diagrann
4. das Karnaugh-Veitch-Diagramm
5. das Zeitverhalten
6. Die Schaltung streng entsprechend der Ausgangsfunktion, sowie der kanonisch disjunktiven Normalform und der kanonisch konjunktive Normalform. Die einzelnen Inverterglieder sind explizit zu zeichnen (siehe Beispiel)

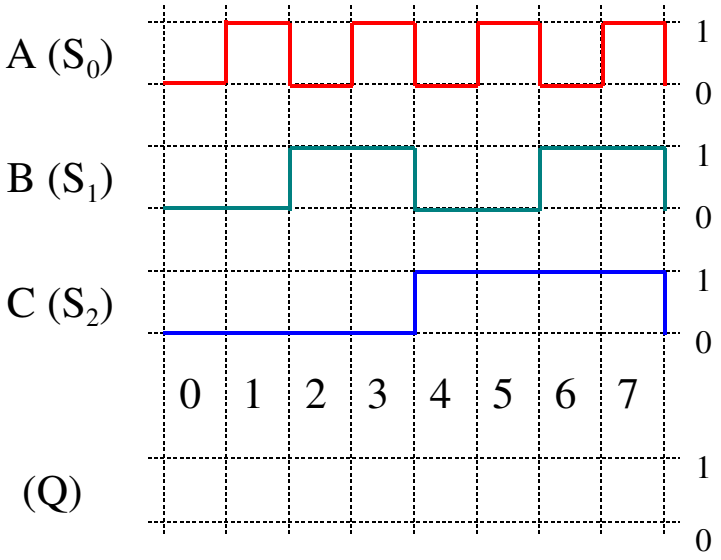
der folgenden logischer Funktionen:

1. $Q_1 = \neg [(A \vee B) \wedge C]$
2. $Q_2 = (A \vee C) \wedge \neg B$
3. $Q_1 = \neg (A \wedge B)$



	$A - X_0$					
	0	1	1	0		
					0	B
					1	X_1
	0	0	1	1		
	$C - X_2$					

Zeitverhalten logischer Schaltkreise



Normalformen		
Eingangsvariablen	Minterme	Maxterme
0 0 0		
0 0 1		
0 1 0		
0 1 1		
1 0 0		
1 0 1		
1 1 0		
1 1 1		

Beispiele:

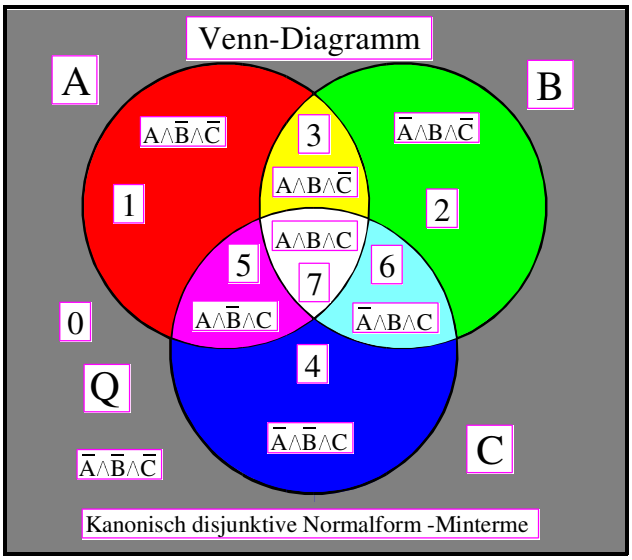


Abb. 7

Bei der Zuordnung von $A=2^0$, $B=2^1$ und $C=2^2$ ergeben sich im Venn-Diagramm folgende Zahlen.

0,1,2,3,4,5,6,7

	$A - X_0$					
	0	1	1	0		
	0	1	5	4	0	B
	2	3	7	6	1	X_1
	0	0	1	1		
	$C - X_2$					

Beispiel für folgende logische Gleichung: $Q = (A \vee B) \wedge \neg C$

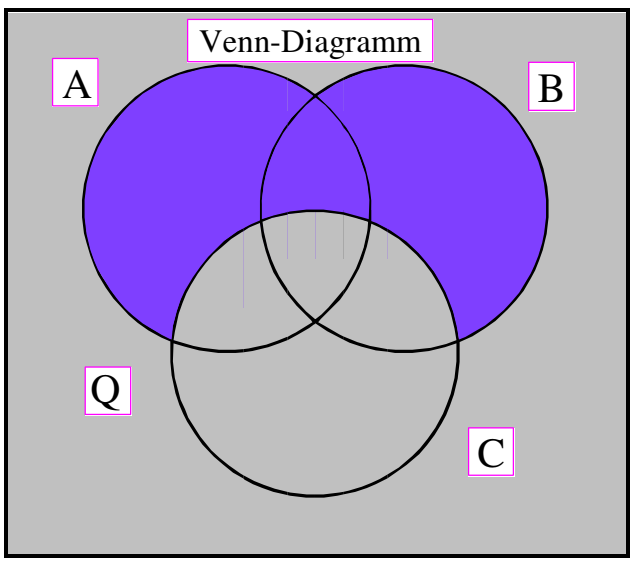
Normalformen		
Eingangsvariablen	Minterme	Maxterme
0 0 0		$A \vee B \vee C$
0 0 1	$A \wedge \neg B \wedge \neg C$	
0 1 0	$\neg A \wedge B \wedge \neg C$	
0 1 1	$A \wedge B \wedge \neg C$	
1 0 0		$A \vee B \vee \neg C$
1 0 1		$\neg A \vee B \vee \neg C$
1 1 0		$A \vee \neg B \vee \neg C$
1 1 1		$\neg A \vee \neg B \vee \neg C$

Kanonisch disjunktive Normalform:

$Q = A \wedge \neg B \wedge \neg C \ \vee \ \neg A \wedge B \wedge \neg C \ \vee \ A \wedge B \wedge \neg C$

Kanonisch konjunktive Normalform:

$Q = (\neg A \vee \neg B \vee \neg C) \ \wedge \ (A \vee \neg B \vee \neg C) \ \wedge \ (\neg A \vee B \vee \neg C) \ \wedge \ (A \vee B \vee \neg C) \ \wedge \ (A \vee B \vee C)$



1,2,3

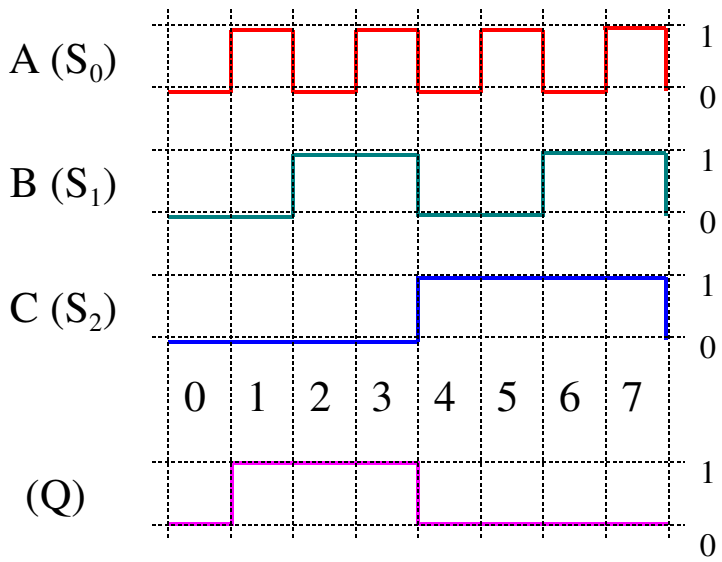
Abb. 8

	A - X_0				
	0	1	1	0	
	0	L	0	0	0
	L	L	0	0	1
	0	0	1	1	
	C - X_2				

B X_1

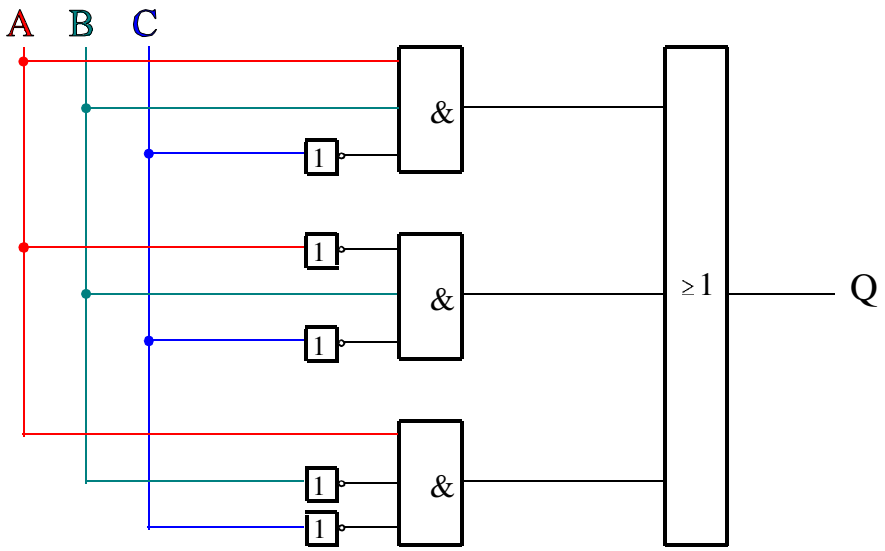
Zeitverhalten logischer Schaltkreise

$Q=(A \vee B) \wedge \neg C$



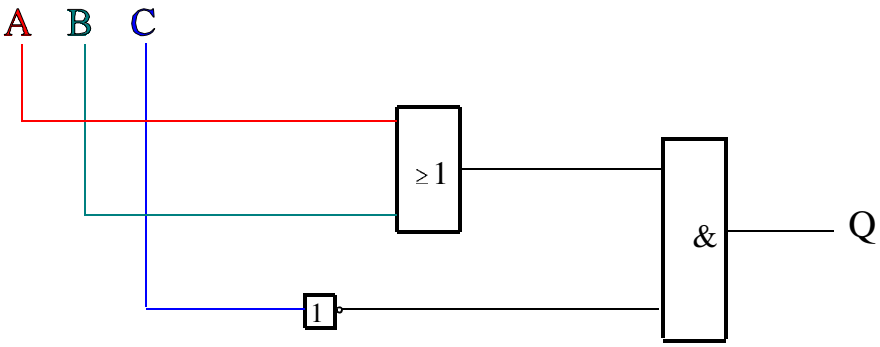
Schaltplan kanonisch disjunktive Normalform

$Q = A \wedge \neg B \wedge \neg C \vee \neg A \wedge B \wedge \neg C \vee A \wedge B \wedge \neg C$



Schaltplan der Ausgangsfunktion

$Q = (A \vee B) \wedge \neg C$



Bemerkung:

Berechnen Sie die Spannungen, Ströme sowiealle anderen zu berechnenden Größen auf insgesamt 4 Stellen genau!
Bei den abgelesenen Werten bei den Kennlinien reichen 3 Stellen. Verwenden Sie dabei die Präfixe!
Die Nichtbeachtung der Präfixe sowie der Rechengenauigkeit wird mit Punktabzug geahndet!

Beispiele: 2,345mA; 23,45µA; 234,5nA; 234,5nV; 23,45µV; 234,5V usw.

Anbei eine Übersicht der Präfixe:

Für unsere Berechnungen sind Präfixe mit einem Abstand von 10^3 wichtig.

Präfixe zur Kennzeichnung des Vielfachen von gesetzlichen Einheiten (dezimal)

Zeichen	Faktor	Bezeichnung
Y	10^{24}	Yotta
Z	10^{21}	Zetta
E	10^{18}	Exa
P	10^{15}	Peta
T	10^{12}	Tera
G	10^{9}	Giga
M	10^{6}	Mega
k	10^{3}	Kilo
m	10^{-3}	Milli
µ	10^{-6}	Mikro
n	10^{-9}	Nano
p	10^{-12}	Pico
f	10^{-15}	Femto
a	10^{-18}	Atto
z	10^{-21}	Zepto
y	10^{-24}	Yocto
h	10^{2}	Hekto
da	10^{1}	Deka
d	10^{-1}	Dezi
c	10^{-2}	Zenti

Tabelle 3