

**Aufgabe 28:**

Gegeben ist eine Schaltung nach Bild 28.1

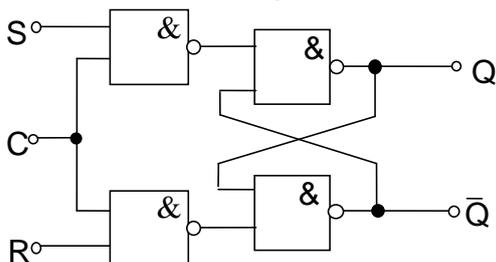
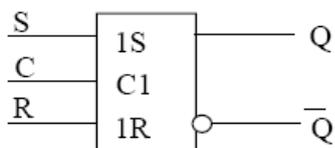


Bild 28.1

28.1 Genormtes Schaltsymbol für die Schaltung!

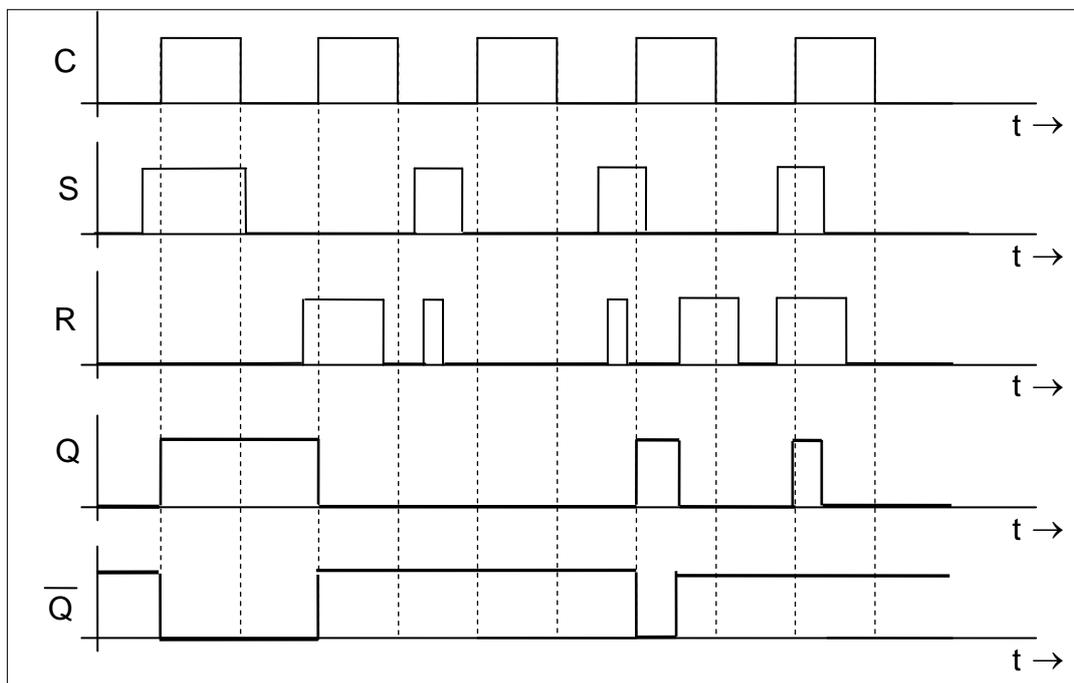


28.2 Wahrheitstabelle für die Schaltung!

$C$	$S$	$R$	$Q$	$\bar{Q}$
0	x	x	$Q_{-1}$	$\bar{Q}_{-1}$
1	0	0	$Q_{-1}$	$\bar{Q}_{-1}$
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

28.3 Signalverlauf an den Ausgängen

Annahme:  $Q=0$  für  $t=0$ .



**Aufgabe 29:**

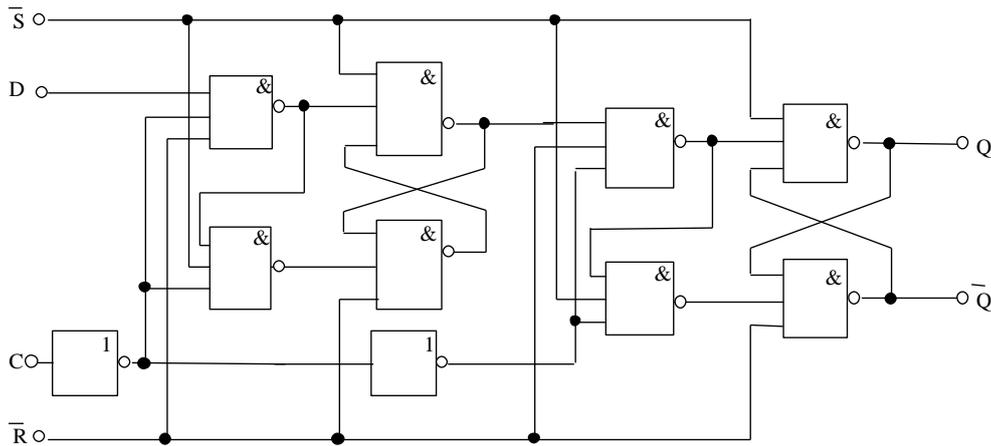


Bild 29.1

29.1 Beschreiben Sie die Funktion des Flip-Flops in Worten !

Das Flip-Flop besteht aus zwei zustandsgesteuerten D-Flip-Flops und zwei  $\bar{R} - \bar{S}$  - Flip-Flops, welche in die D-Flip-Flops "eingebaut" sind.

Wird an  $\bar{R}$  oder an  $\bar{S}$  ein L-Pegel angelegt, so ist am Ausgang des zugehörigen Gatters ein H-Pegel. Damit erhalten wir für  $\bar{R} = \bar{S} = 0$  einen sogenannten verbotenen Zustand, da am Ausgang des FF sowohl Q wie auch  $\bar{Q}$  gleichzeitig 1 werden.

Mit  $\bar{S} = 0$  und  $\bar{R} = 1$ :  $Q = 1$ ,  $\bar{Q} = 0$ ;  $\bar{S} = 1$  und  $\bar{R} = 0$ :  $Q = 0$ ,  $\bar{Q} = 1$  arbeitet das Flip-Flop wie ein  $\bar{R} - \bar{S}$  - Flip-Flop unabhängig von D und C.

Für  $\bar{R} = \bar{S} = 1$  ist die Setz- und Rücksetzfunktion nicht aktiv, d.h. die D-Funktion ist "freigegeben".

Ist  $C = 0$  übernimmt das erste Flip-Flop den logischen Zustand des D-Eingangs, während das zweite D-FF nichts übernimmt.

Ist  $C = 1$  übernimmt das zweite Flip-Flop den logischen Zustand des Ausgangs des ersten Flip-Flops, während das erste D-FF gesperrt ist.

Gesamtfunktion:

Die logische Information, die zum Zeitpunkt des Übergangs des Taktsignals von 0 nach 1 am Eingang D anliegt wird für die Dauer des Taktes gespeichert, vorausgesetzt dass der Pegel an  $\bar{R} = \bar{S} = 1$  ist.

Es handelt sich hierbei um ein flankengesteuertes D-Flip-Flop mit asynchronen Setz- und Rücksetz- Eingängen.

29.2 Beschreiben Sie die Funktion des Flip-Flops anhand einer Wahrheitstabelle !

C	D	$\bar{R}$	$\bar{S}$	Q	$\bar{Q}$
X	X	0	0	1	1
X	X	0	1	0	1
X	X	1	0	1	0
0, 1	X	1	1	$Q_{-1}$	$\bar{Q}_{-1}$
$\uparrow$	0	1	1	0	1
$\uparrow$	1	1	1	1	0

29.3 An den Eingängen der Schaltung werden die Signale nach Bild 28.2 angelegt. Skizzieren Sie die Signale an den Ausgängen Q und Q !

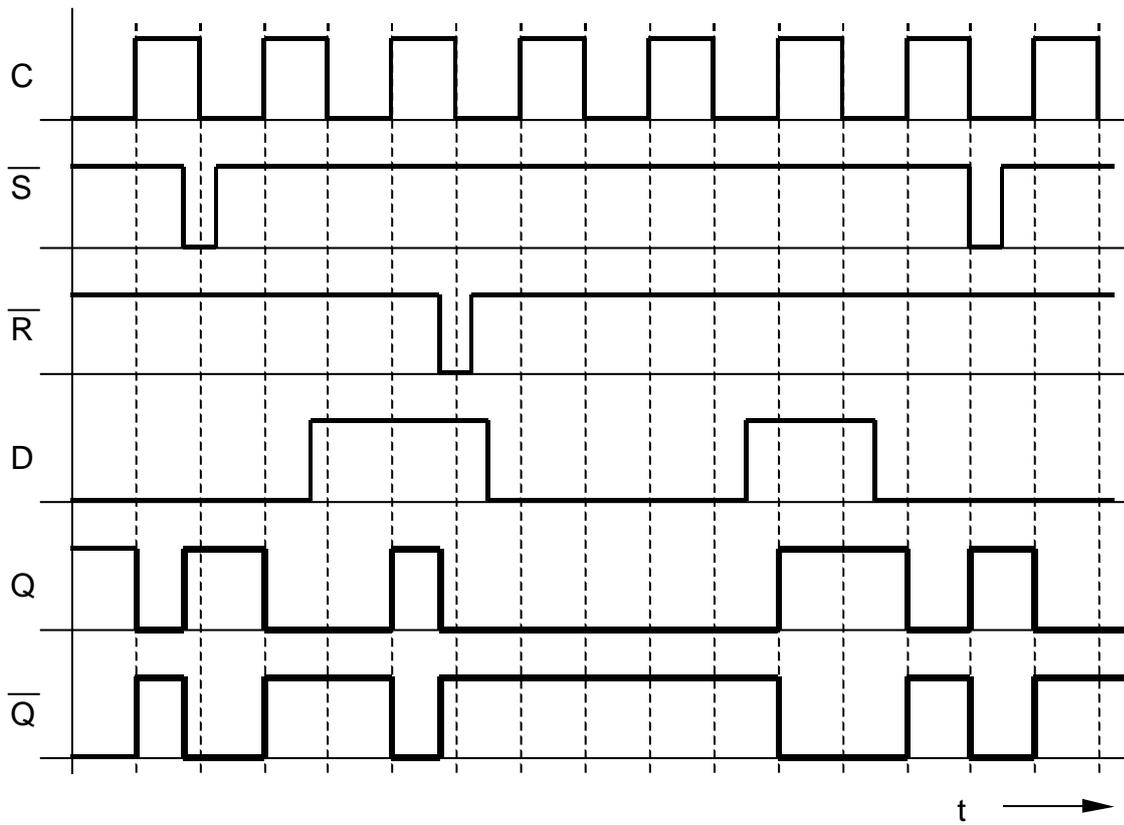
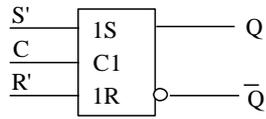


Bild 29.2

**Aufgabe 30:**

30.1 Wahrheitstabellen für die Flipflops FF1, FF2 und FF3:

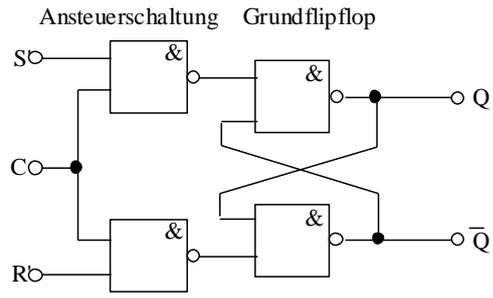
**FF1:**



a)

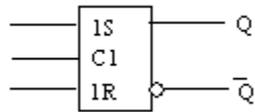
C	S'	R'	Q	$\bar{Q}$
0	x	x	$Q_{-1}$	$\bar{Q}_{-1}$
1	0	0	$Q_{-1}$	$\bar{Q}_{-1}$
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

c)



b)

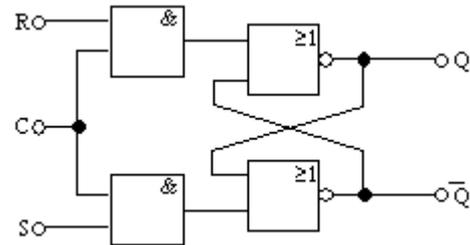
**Oder:**



a)

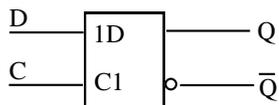
C	S	R	Q	$\bar{Q}$
0	x	x	$Q_{-1}$	$\bar{Q}_{-1}$
1	0	0	$Q_{-1}$	$\bar{Q}_{-1}$
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0

c)



b)

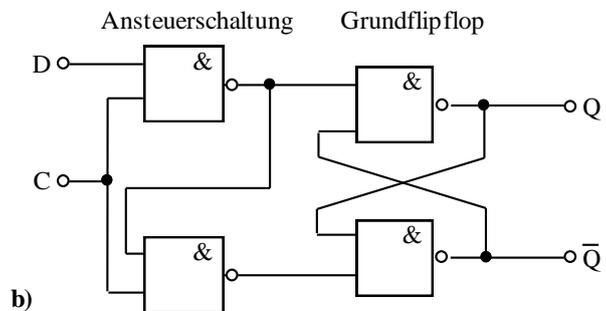
**FF2:**



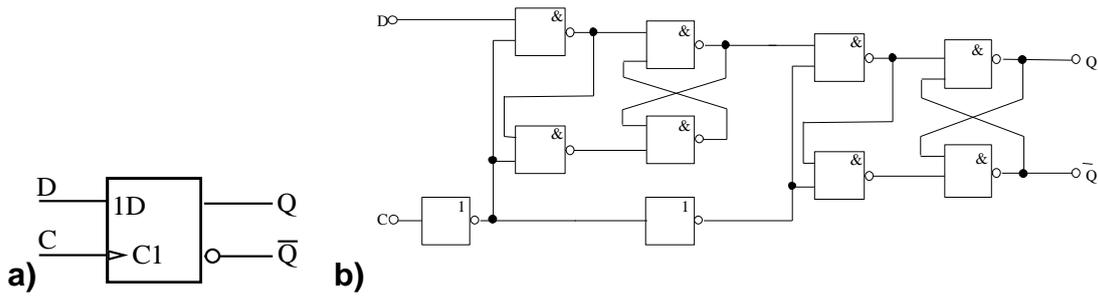
a)

C	D	Q	$\bar{Q}$
0	x	$Q_{-1}$	$\bar{Q}_{-1}$
1	0	0	1
1	1	1	0

c)



**FF3:**



c)

C	D	Q	$\bar{Q}$
0	x	$Q_1$	$\bar{Q}_1$
↑	0	0	1
↑	1	1	0

30.2

Logische Symbole der vier JK-Flipflops:

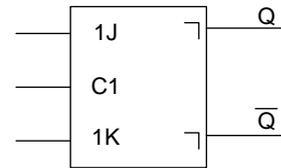
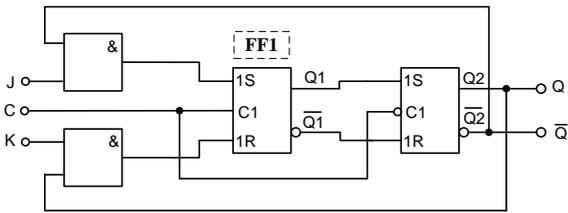


Bild 30a  
(Taktzustandsgesteuertes JK-FF)

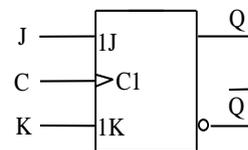
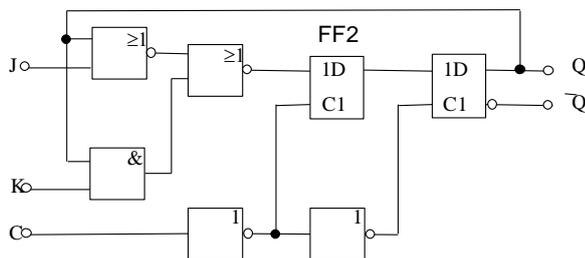


Bild 30b  
(Einflankengesteuert)

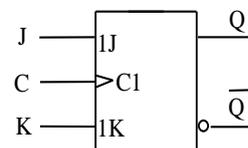
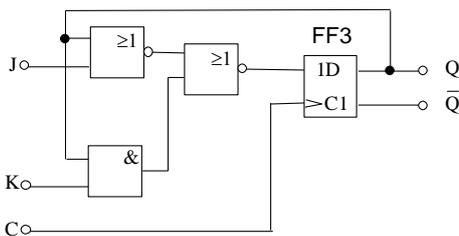


Bild 30c  
(Einflankengesteuert)

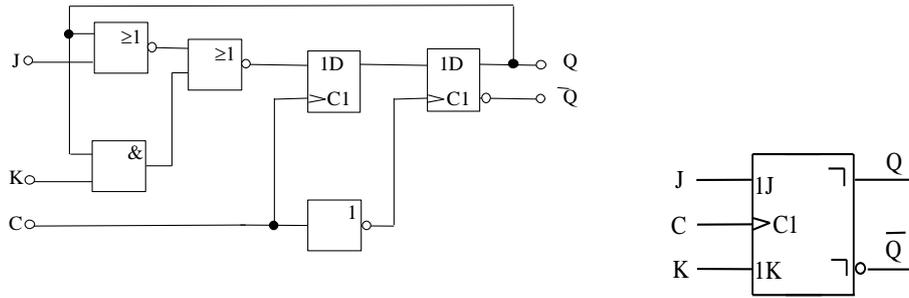


Bild 30d  
(Zweiflankengesteuert)

30.3 Der zeitliche Verlauf der Eingangssignale (Clock, J und K) ist vorgegeben. Die zugehörigen Ausgangssignale Q für die vier Flipflops Bild 29a bis 29d sollen gezeichnet werden:

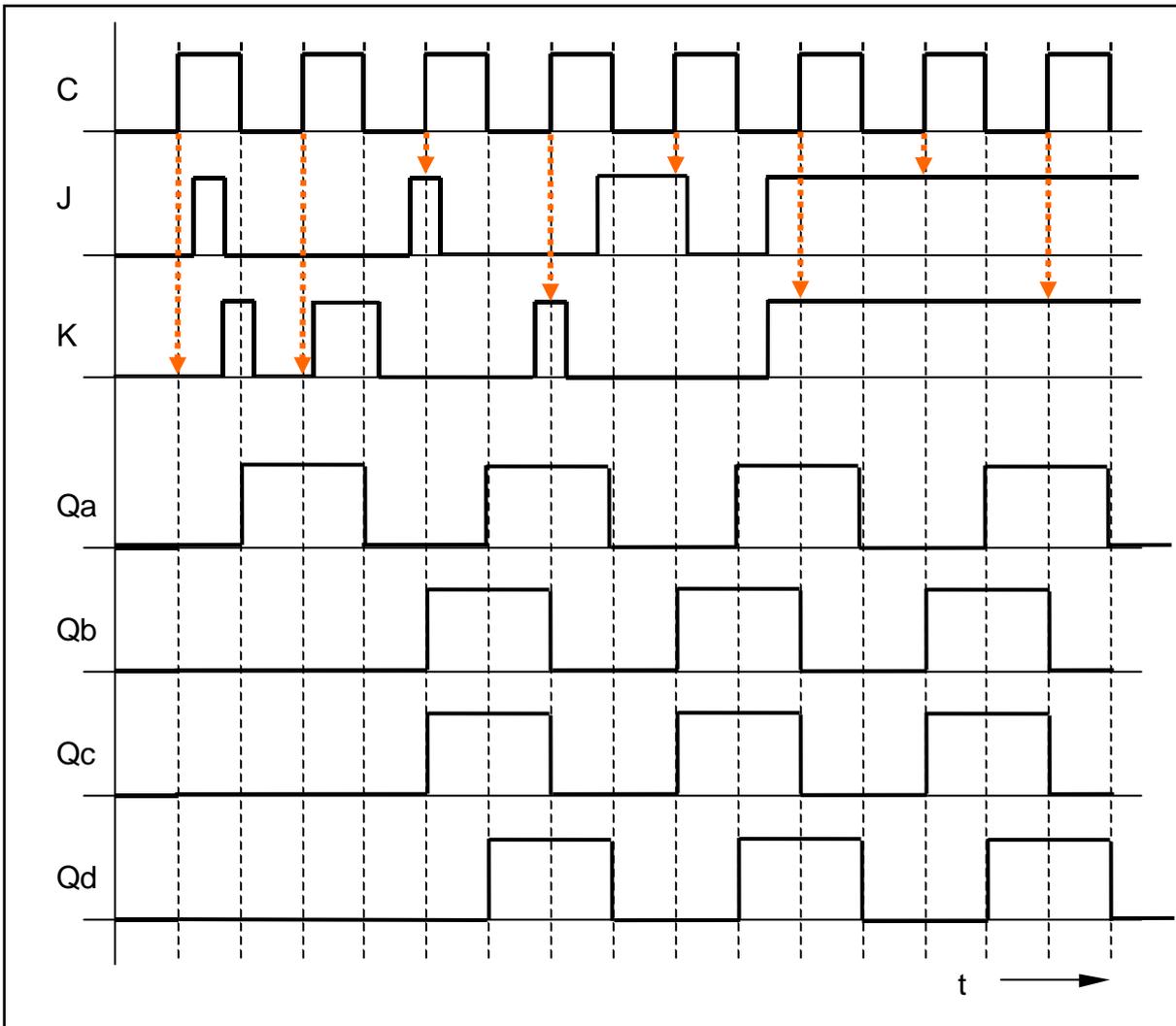
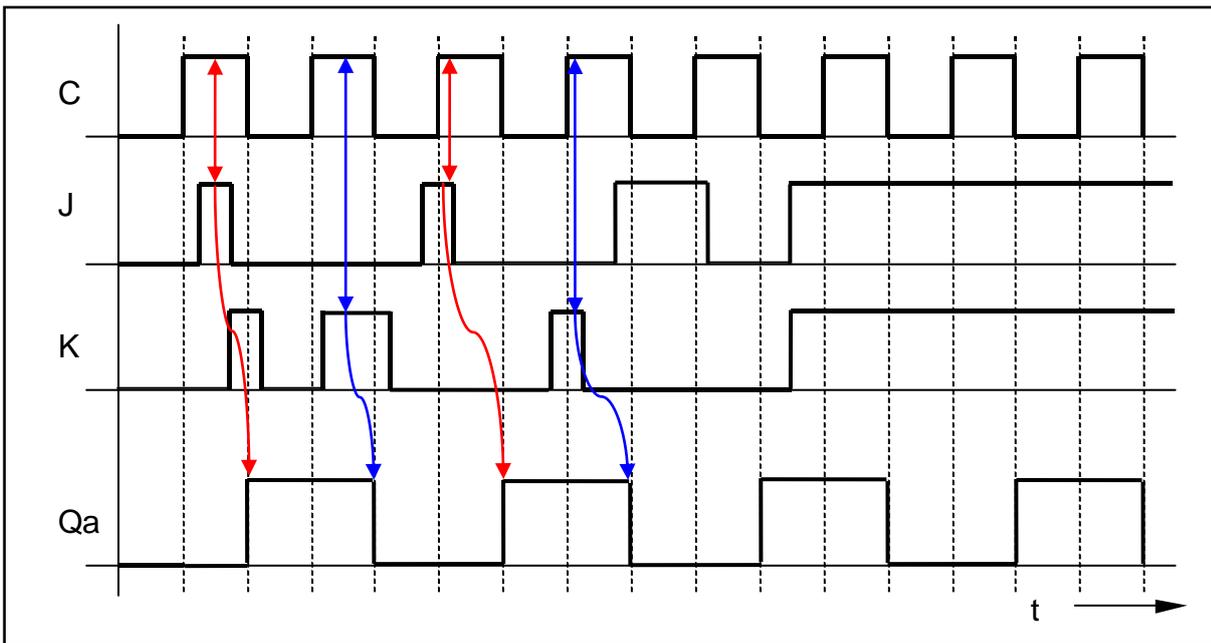


Bild 30.2

Zeitlicher Verlauf der Signale von JK-FF aus 30a nochmals etwas aufgeschlüsselt.

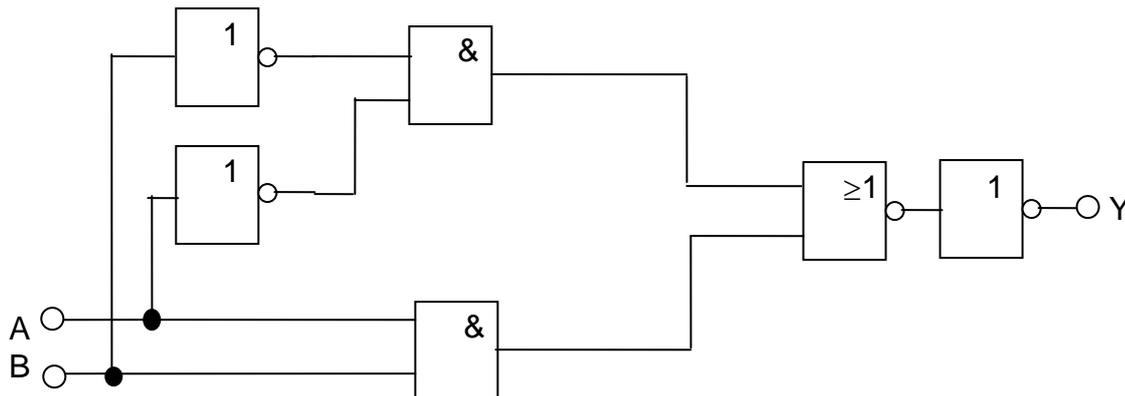


### Lösung Aufgabe 31:

Gatter aus logischen Grundfunktionen:

Gestrichelt umrandet: Inverter, AND (n-Kanal-Transistoren in Reihe + Inverter), NOR ( n-Kanal-Transistoren parallel)

31.1 Ersatzschaltbild der Schaltung aus logischen Gattern mit den genormten Symbolen nach DIN 40900 !

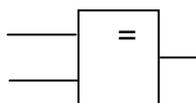


31.2 Wahrheitstabelle :

A	B	Y
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

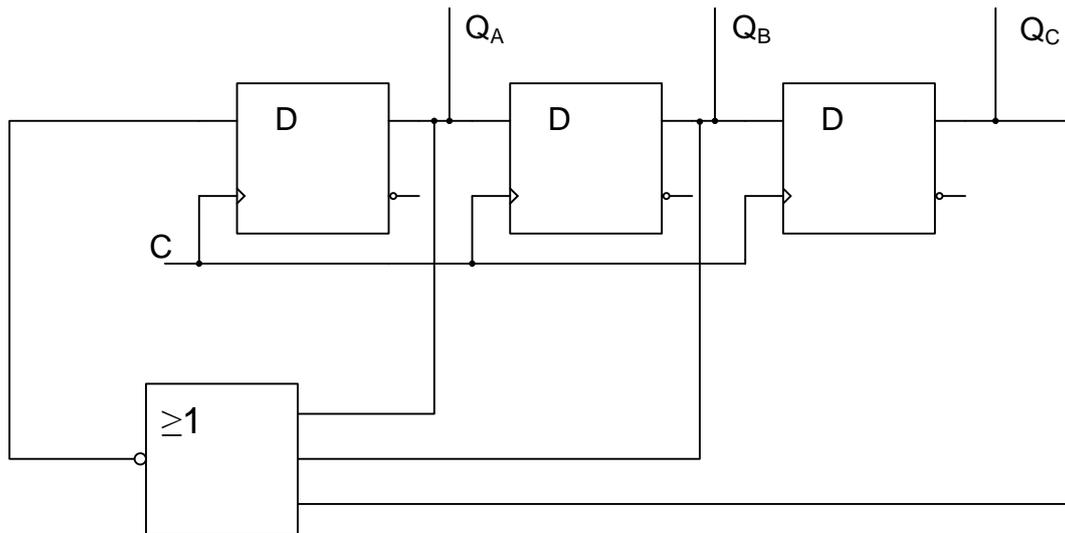
31.3 Logische Funktion: Äquivalenz

31.4 Genormtes Symbol :



**Lösung Aufgabe 32**

32.1



32.2

<b>C</b>	<b>Q<sub>A</sub></b>	<b>Q<sub>B</sub></b>	<b>Q<sub>C</sub></b>
1	0	0	0
2	1	0	0
3	0	1	0
4	0	0	1
5	0	0	0