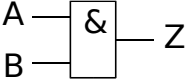
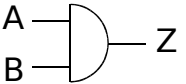
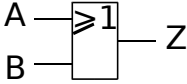
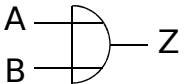
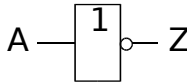
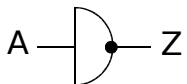
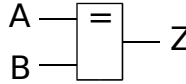
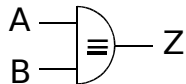
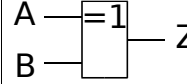
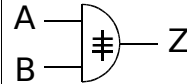
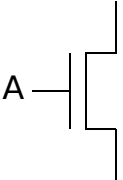
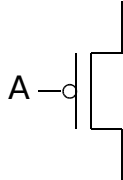


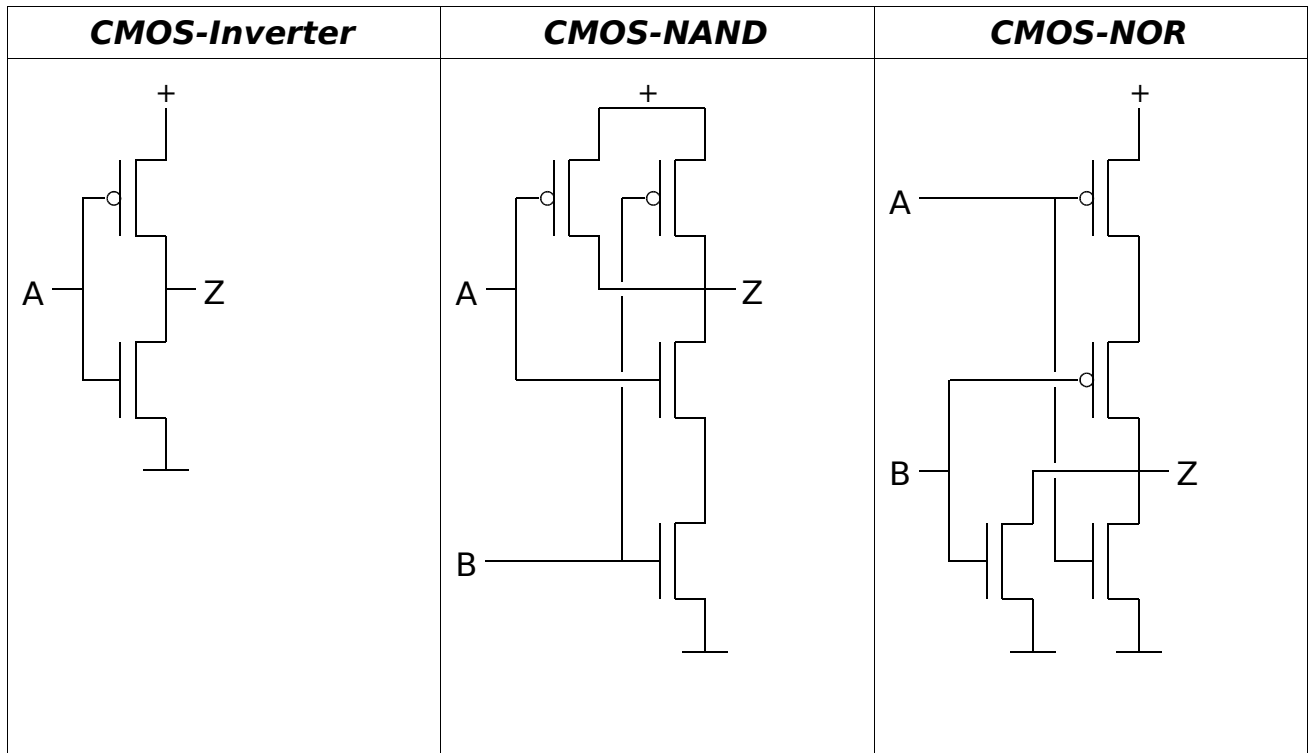
Digitaltechnik

Die wichtigsten Gatter

AND	OR	NOT	XNOR	XOR (EXOR)																																																																		
 	 	 	 	 																																																																		
$Z = A \cdot B$ $Z = A \wedge B$	$Z = A + B$ $Z = A \vee B$	$Z = \bar{A}$ $Z = \text{NOT } A$	$Z = \overline{(A \oplus B)}$ $Z = A \cdot B + \bar{A} \cdot \bar{B}$	$Z = A \oplus B$ $Z = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$																																																																		
<table border="1"> <tr><th>A</th><th>B</th><th>Z</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	Z	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	<table border="1"> <tr><th>A</th><th>B</th><th>Z</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	Z	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	<table border="1"> <tr><th>A</th><th>Z</th></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A	Z	0	1	1	0	<table border="1"> <tr><th>A</th><th>B</th><th>Z</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	Z	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	<table border="1"> <tr><th>A</th><th>B</th><th>Z</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	A	B	Z	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	Z																																																																				
0	0	0																																																																				
0	1	0																																																																				
1	0	0																																																																				
1	1	1																																																																				
A	B	Z																																																																				
0	0	0																																																																				
0	1	1																																																																				
1	0	1																																																																				
1	1	1																																																																				
A	Z																																																																					
0	1																																																																					
1	0																																																																					
A	B	Z																																																																				
0	0	1																																																																				
0	1	0																																																																				
1	0	0																																																																				
1	1	1																																																																				
A	B	Z																																																																				
0	0	0																																																																				
0	1	1																																																																				
1	0	1																																																																				
1	1	0																																																																				

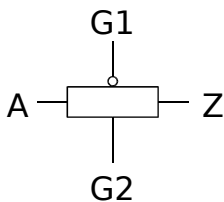
MOS-Transistoren

NMOS	PMOS
	
<ul style="list-style-type: none"> • Schaltet durch für A high. • Nur gegen Masse verwenden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Schaltet durch für A low. • Nur gegen positive Speissspannung verwenden.



Transmission-Gate

Dies ist eine mögliche Implementierung eines Tristate Buffers.



G1	G2	A-Z
0	0	Z floating (undefiniert)
0	1	Das Signal wird durchgelassen (Z = A)
1	0	Das Gate sperrt, Signal A kann nicht passieren
1	1	Nicht erlaubt (Zerstörung des Gates durch "Kurzschluss")

Rechenregeln für logische Ausdrücke

De Morgan:

$$Z = \overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B} \quad \text{bzw.} \quad Z = A \cdot B = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$$

$$Z = \overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B} \quad \text{bzw.} \quad Z = A + B = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$$

Gilt auch für mehrere Variablen. ($Z = \overline{A \cdot B \cdot C \cdot \dots} = \overline{A} + \overline{B} + \overline{C} + \dots$, etc.)

Weitere Regeln:

$$\overline{\overline{A}} = A \quad (\text{doppelte Negation})$$

$$A \cdot B = B \cdot A \quad (\text{Kommutativität})$$

$$A + B = B + A$$

$$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C \quad (\text{Assoziativität})$$

$$A + (B + C) = (A + B) + C$$

$$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C \quad (\text{Distributivität})$$

$$A + (B \cdot C) = (A + B) \cdot (A + C)$$

$$A \cdot A = A \quad (\text{Idempotenz})$$

$$A + A = A$$

$$A \cdot \overline{A} = 0 \quad (\text{Komplemente})$$

$$A + \overline{A} = 1$$

$$A \cdot 1 = A \quad (\text{Neutrale})$$

$$A + 0 = A$$

$$A \cdot 0 = 0 \quad (\text{Dominanz})$$

$$A + 1 = 1$$

$$A \cdot (A + B) = A \quad (\text{Absorption})$$

$$A + (A \cdot B) = A$$

Normalformen

Minterme (=Vollkonjunktion): UND-Verknüpfungen, welche alle Schaltvariablen genau einmal in negierter oder unnegierter Form enthalten (für 2 Var. A und B: z.B. $\overline{A} \cdot B$)

Maxterme (=Volldisjunktion): ODER-Verknüpfungen, welche alle Schaltvariablen genau einmal in negierter oder unnegierter Form enthalten (für 2 Var. A und B: z.B. $A + B$)

kanonisch disjunktive Normalform: Verknüpfung *aller* Minterme einer Schaltfunktion (für 3 Var. A, B, C: z.B. $Z = A \cdot B \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot B \cdot C$)

kanonisch konjunktive Normalform: Verknüpfung *aller* Maxterme einer Schaltfunktion (für 3 Var. A, B, C: z.B. $Z = (A + B + C) \cdot (\overline{A} + B + \overline{C}) \cdot (\overline{A} + \overline{B} + C)$)

Karnaugh (KV)-Diagramme

Einfüllen aus einer Wahrheitstabelle:

A	B	C	D	Z
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

Einfüllreihenfolge:

CD \ AB	00	01	11	10
00	1	2	4	3
01	5	6	8	7
11	13	14	16	15
10	9	10	12	11

CD \ AB	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	1	1	0	0
11	1	1	0	0
10	1	1	0	1

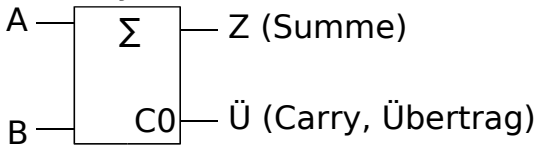
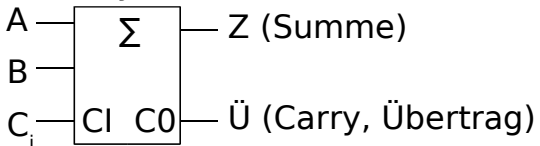
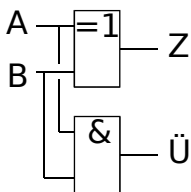
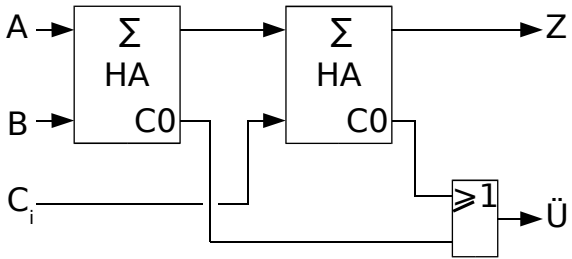
KV-Diagramm <-> Logikfunktion:

<i>disjunktiv</i>	<i>konjunktiv</i>																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>CD \ AB</th><th>00</th><th>01</th><th>11</th><th>10</th></tr> <tr><th>00</th><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><th>01</th><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><th>11</th><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><th>10</th><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">$Z = A\bar{C} + B\bar{C} + \bar{B}\bar{D}$</p> <p>Disjunktive Minimalform: Blöcke von 1 bilden: möglichst wenige, möglichst grosse, welche alle 1 beinhalten. Daraus UND-Verknüpfungen bilden.</p>	CD \ AB	00	01	11	10	00	1	0	0	1	01	1	1	0	0	11	1	1	0	0	10	1	1	0	1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>CD \ AB</th><th>00</th><th>01</th><th>11</th><th>10</th></tr> <tr><th>00</th><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><th>01</th><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><th>11</th><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><th>10</th><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">$Z = (A+B+\bar{D})(\bar{C}+\bar{D})(\bar{B}+\bar{C})$</p> <p>Konjunktive Minimalform: Blöcke von 0 bilden: möglichst wenige, möglichst grosse, welche alle 0 beinhalten. Daraus ODER-Verknüpfungen bilden (Achtung: hier müssen die Variablen in invertierem Zustand verwendet werden!).</p>	CD \ AB	00	01	11	10	00	1	0	0	1	01	1	1	0	0	11	1	1	0	0	10	1	1	0	1
CD \ AB	00	01	11	10																																															
00	1	0	0	1																																															
01	1	1	0	0																																															
11	1	1	0	0																																															
10	1	1	0	1																																															
CD \ AB	00	01	11	10																																															
00	1	0	0	1																																															
01	1	1	0	0																																															
11	1	1	0	0																																															
10	1	1	0	1																																															

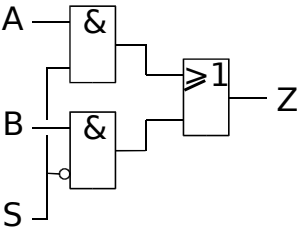
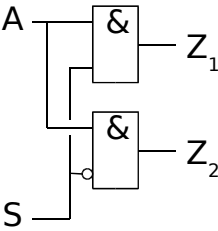
Hazards: treten dann auf, wenn zwei Zustandsvariablen bei einem Übergang gleichzeitig ändern. Diese können vermieden werden, in dem im KV-Diagramm zusätzliche Pakete eingefügt werden, welche benachbarte Pakete verbinden (Brücken).

Einige wichtige Schaltungen

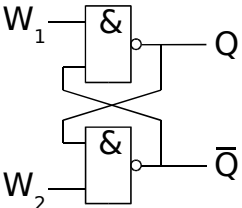
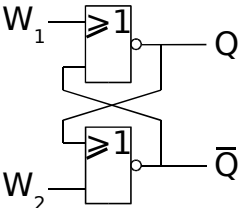
Addierer

Halbaddierer	Volladdierer																																																																	
<p>Schaltsymbol:</p> 	<p>Schaltsymbol:</p> 																																																																	
<p>Aufbau:</p> 																																																																		
<p>Funktionen:</p> $Z = A \oplus B$ $\ddot{U} = A \cdot B$	<p>Funktionen:</p> $Z = A \oplus B \oplus C_i$ $Z = A \cdot B \cdot C_i + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}_i + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}_i + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C_i$ $\ddot{U} = A \cdot B + A \cdot C_i + B \cdot C_i$																																																																	
<p>Wahrheitstabelle:</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Z</th> <th>Ü</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	Z	Ü	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	<p>Wahrheitstabelle:</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C_i</th> <th>Z</th> <th>Ü</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C _i	Z	Ü	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
A	B	Z	Ü																																																															
0	0	0	0																																																															
0	1	1	0																																																															
1	0	1	0																																																															
1	1	0	1																																																															
A	B	C _i	Z	Ü																																																														
0	0	0	0	0																																																														
0	0	1	1	0																																																														
0	1	0	1	0																																																														
0	1	1	0	1																																																														
1	0	0	1	0																																																														
1	0	1	0	1																																																														
1	1	0	0	1																																																														
1	1	1	1	1																																																														

(De-)Multiplexer

Multiplexer	Demultiplexer
<p>Aufbau:</p>  <p>Eigenschaft: Die Steuerleitung leitet entweder das Eingangssignal A oder das Eingangssignal B auf den Ausgang Z.</p> <p>Funktion: $Z = A \cdot S + B \cdot \bar{S}$</p>	<p>Aufbau:</p>  <p>Eigenschaft: Die Steuerleitung führt den Eingang S entweder auf den Ausgang Z₁ oder den Ausgang Z₂.</p> <p>Funktionen: $Z_1 = A \cdot S$ $Z_2 = A \cdot \bar{S}$</p>

Latches

NAND-Latch	NOR-Latch																																																		
 <p>Char. Gleichung: $Q_{n+1} = W_2 \cdot Q_n + \bar{W}_1$</p> <p>Wahrheitstabelle:</p> <table border="1" data-bbox="156 1697 687 1865"> <thead> <tr> <th>W1</th> <th>W2</th> <th>Q_{n+1}</th> <th>Q_{n+1}</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>- (1)</td> <td>- (1)</td> <td>Verboten</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Setzen</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Rücksetzen</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Q_n</td> <td>Q_n</td> <td>Speichern</td> </tr> </tbody> </table>	W1	W2	Q _{n+1}	Q _{n+1}	Funktion	0	0	- (1)	- (1)	Verboten	0	1	1	0	Setzen	1	0	0	1	Rücksetzen	1	1	Q _n	Q _n	Speichern	 <p>Char. Gleichung: $Q_{n+1} = \bar{W}_1 \cdot Q_n + W_2$</p> <p>Wahrheitstabelle:</p> <table border="1" data-bbox="810 1697 1342 1865"> <thead> <tr> <th>W1</th> <th>W2</th> <th>Q_{n+1}</th> <th>Q_{n+1}</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Q_n</td> <td>Q_n</td> <td>Speichern</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Setzen</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Rücksetzen</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>- (0)</td> <td>- (0)</td> <td>Verboten</td> </tr> </tbody> </table>	W1	W2	Q _{n+1}	Q _{n+1}	Funktion	0	0	Q _n	Q _n	Speichern	0	1	1	0	Setzen	1	0	0	1	Rücksetzen	1	1	- (0)	- (0)	Verboten
W1	W2	Q _{n+1}	Q _{n+1}	Funktion																																															
0	0	- (1)	- (1)	Verboten																																															
0	1	1	0	Setzen																																															
1	0	0	1	Rücksetzen																																															
1	1	Q _n	Q _n	Speichern																																															
W1	W2	Q _{n+1}	Q _{n+1}	Funktion																																															
0	0	Q _n	Q _n	Speichern																																															
0	1	1	0	Setzen																																															
1	0	0	1	Rücksetzen																																															
1	1	- (0)	- (0)	Verboten																																															

Flipflops

Unterschied zu Latches: Flipflops können den Zustand nur bei der (steigenden oder fallenden) Taktflanke ändern. Dazwischen bleibt der Zustand gespeichert.

SR-FF	D-FF	T-FF	JK-FF																																																																																																						
<p>Schaltsymbol:</p>	<p>Schaltsymbol:</p>	<p>Schaltsymbol:</p>	<p>Schaltsymbol:</p>																																																																																																						
<p>Aufbau:</p>	<p>Aufbau:</p>	<p>Aufbau:</p>	<p>Aufbau:</p>																																																																																																						
<p>Eigenschaft:</p> <p>S: Set R: Reset S=R=1 unzulässig</p> <p>Char. Gleichung: $Q_{n+1} = S + \bar{R} \cdot Q_n$</p> <p>Wahrheitstabelle:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>S</th> <th>R</th> <th>Q_{n+1}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Q_n</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	S	R	Q _{n+1}	0	0	Q _n	0	1	0	1	0	1	1	1	-	<p>Eigenschaft:</p> <p>Zustand von D wird übernommen. (Delay)</p> <p>Char. Gleichung: $Q_{n+1} = D_n$</p> <p>Wahrheitstabelle:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>D</th> <th>Q_{n+1}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	D	Q _{n+1}	0	0	1	1	<p>Eigenschaft:</p> <p>Für T=1 wechselt der Ausgang. (Trigger, Toggle)</p> <p>Char. Gleichung: $Q_{n+1} = Q_n \cdot \bar{T} + \bar{Q}_n \cdot T$</p> <p>Wahrheitstabelle:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>T</th> <th>Q_{n+1}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Q_n</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Q_n</td> </tr> </tbody> </table>	T	Q _{n+1}	0	Q _n	1	Q _n	<p>Eigenschaft:</p> <p>J: Set K: Reset J=K=1: wie T-FF</p> <p>Char. Gleichung: $Q_{n+1} = J \cdot \bar{Q}_n + \bar{K} \cdot Q_n$</p> <p>Wahrheitstabelle:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>J</th> <th>K</th> <th>Q_{n+1}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Q_n</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Q_n</td> </tr> </tbody> </table>	J	K	Q _{n+1}	0	0	Q _n	0	1	0	1	0	1	1	1	Q _n																																																												
S	R	Q _{n+1}																																																																																																							
0	0	Q _n																																																																																																							
0	1	0																																																																																																							
1	0	1																																																																																																							
1	1	-																																																																																																							
D	Q _{n+1}																																																																																																								
0	0																																																																																																								
1	1																																																																																																								
T	Q _{n+1}																																																																																																								
0	Q _n																																																																																																								
1	Q _n																																																																																																								
J	K	Q _{n+1}																																																																																																							
0	0	Q _n																																																																																																							
0	1	0																																																																																																							
1	0	1																																																																																																							
1	1	Q _n																																																																																																							
<p>Ausführliche WT:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>S</th> <th>R</th> <th>Q_n</th> <th>Q_{n+1}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>-</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	S	R	Q _n	Q _{n+1}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	-	1	1	1	-	<p>Ausführliche WT:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>D</th> <th>Q_n</th> <th>Q_{n+1}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	D	Q _n	Q _{n+1}	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	<p>Ausführliche WT:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>T</th> <th>Q_n</th> <th>Q_{n+1}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	T	Q _n	Q _{n+1}	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<p>Ausführliche WT:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>J</th> <th>K</th> <th>Q_n</th> <th>Q_{n+1}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	J	K	Q _n	Q _{n+1}	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
S	R	Q _n	Q _{n+1}																																																																																																						
0	0	0	0																																																																																																						
0	0	1	1																																																																																																						
0	1	0	0																																																																																																						
0	1	1	0																																																																																																						
1	0	0	1																																																																																																						
1	0	1	1																																																																																																						
1	1	0	-																																																																																																						
1	1	1	-																																																																																																						
D	Q _n	Q _{n+1}																																																																																																							
0	0	0																																																																																																							
0	1	0																																																																																																							
1	0	1																																																																																																							
1	1	1																																																																																																							
T	Q _n	Q _{n+1}																																																																																																							
0	0	0																																																																																																							
0	1	1																																																																																																							
1	0	1																																																																																																							
1	1	0																																																																																																							
J	K	Q _n	Q _{n+1}																																																																																																						
0	0	0	0																																																																																																						
0	0	1	1																																																																																																						
0	1	0	0																																																																																																						
0	1	1	0																																																																																																						
1	0	0	1																																																																																																						
1	0	1	1																																																																																																						
1	1	0	1																																																																																																						
1	1	1	0																																																																																																						

Automaten

Mealy	Moore	Medwedjew
<p>Struktur:</p>	<p>Struktur:</p>	<p>Struktur:</p>
<p>Merkmal:</p> <p>Der Ausgang ist Funktion der Speicherzustände UND des Eingangs.</p> <p>Zustandsgraph:</p>	<p>Merkmal:</p> <p>Der Ausgang ist nur von den Speicherzuständen abhängig.</p> <p>Zustandsgraph:</p>	<p>Merkmal:</p> <p>Der Ausgang entspricht den Speicherzuständen.</p> <p>Zustandsgraph:</p>

Legende: X_n, Y_n, Z_n : Eingang / Ausgang / Zustand des Automaten
 $f(...)$: Logische Funktion für den Ausgang
 $g(...)$: Logische Funktion zur Bestimmung des Folgezustands
 C : Clock

Codes

Binär	Gray	BCD	Excess-3	Aiken	4-2-2-1	O'Brien
0000	0	0		0	0	
0001	1	1		1	1	
0010	3	2		2	2	0
0011	2	3	0	3	3	
0100	7	4	1	4		4
0101	6	5	2			3
0110	4	6	3		4	1
0111	5	7	4		5	2
1000	15	8	5			
1001	14	9	6			
1010	12		7			9
1011	13		8	5		
1100	8		9	6	6	5
1101	9			7	7	6
1110	11			8	8	8
1111	10			9	9	7