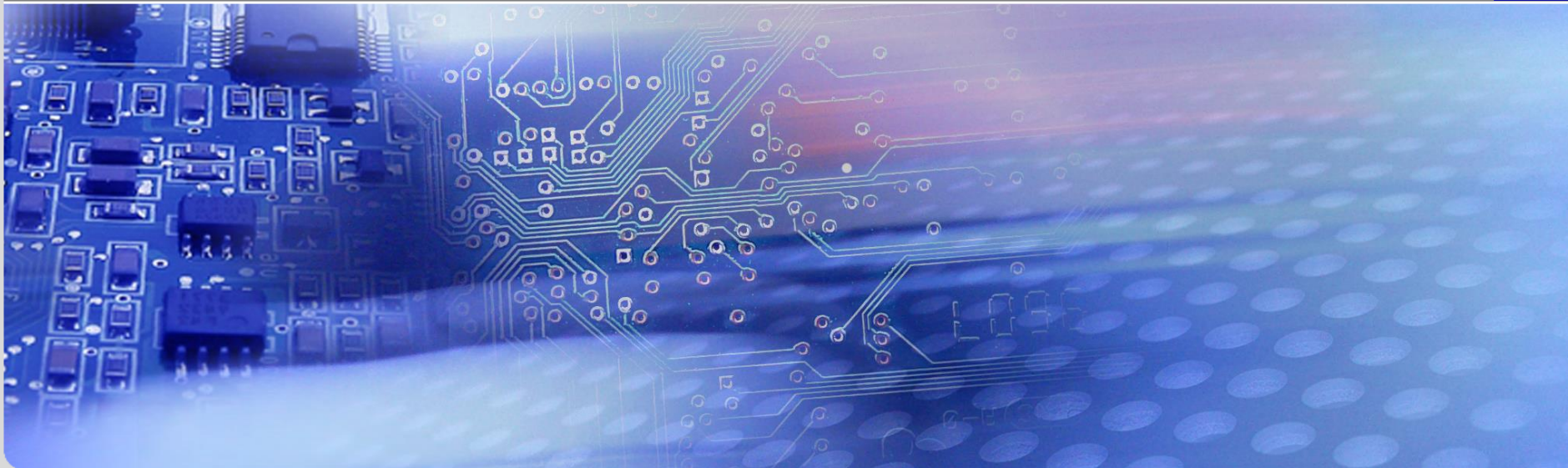


# ***Digitaltechnik Tutorium 7***

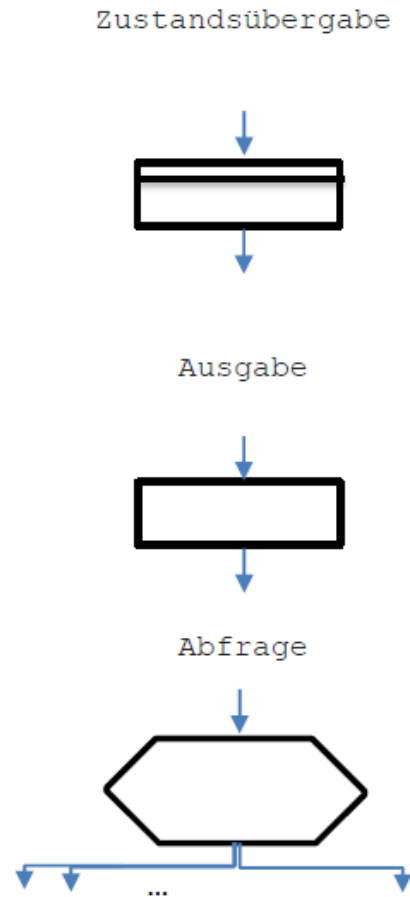
Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV)

ITIV

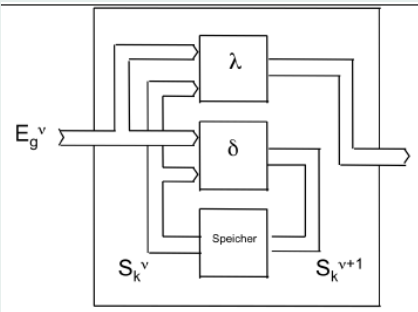
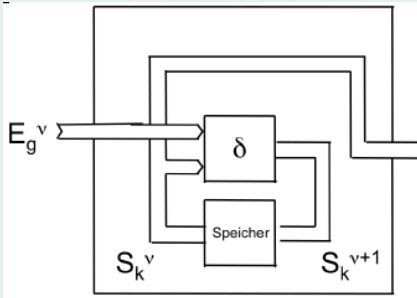
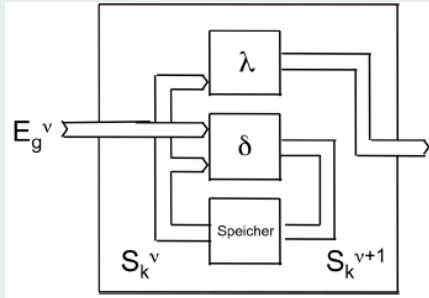
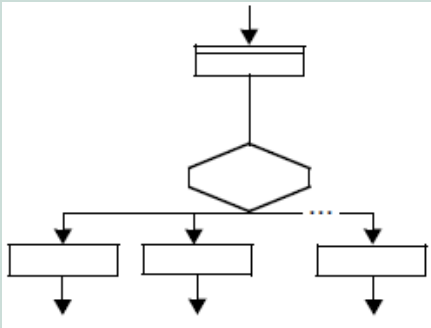
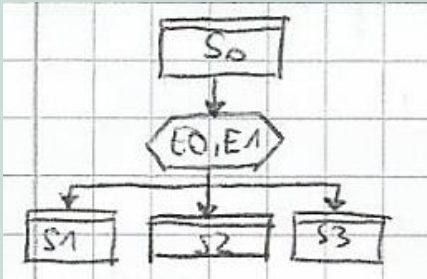
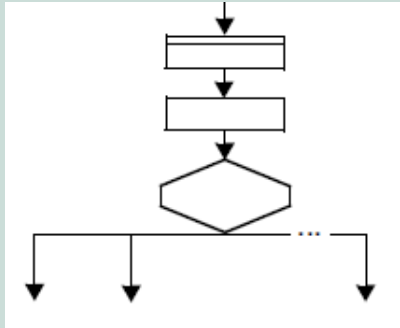


# Automaten

- Automatisierte Vorgänge anschaulich darstellen



# Automaten

	Mealy	Medwedew	Moore
Beschreibung	Ausgabe ergibt sich aus aktuel. Zustand & einer Eingabe	Ausgabe identisch mit aktuellem Zustand	Ausgabe ergibt sich aus aktuellem Zustand
Darstellung	 $A_h^v = \lambda(E_G^v, S_k^v)$	 $A_h^v = S_k^v$	 $A_h^v = \lambda(S_k^v)$
Ablaufschritte			

# Automaten

## ■ Beispiel: Kaffee-Automat

### ■ Eingangsvariablen:

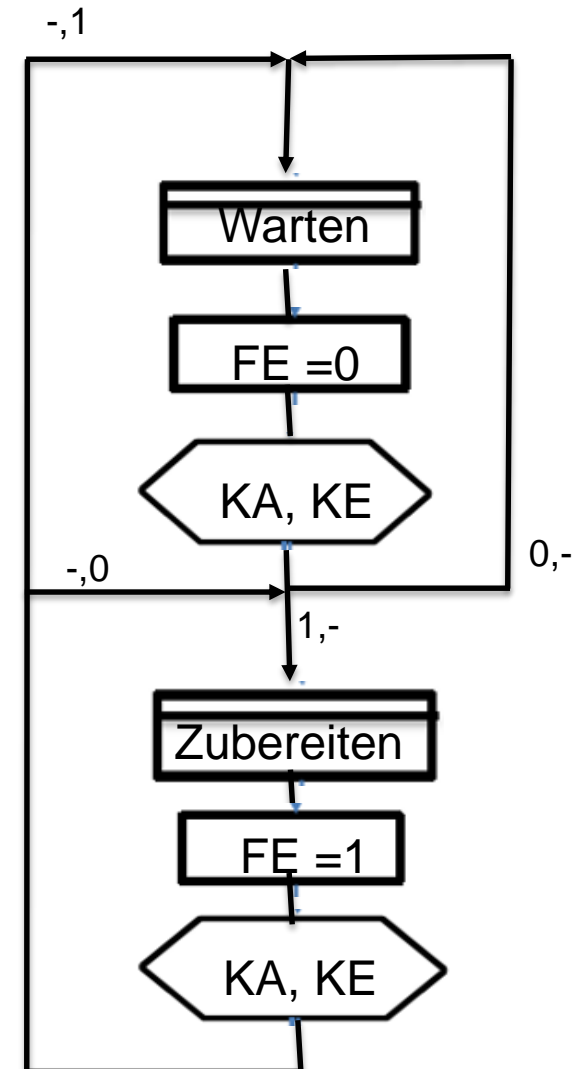
**KA**      0 : Kein neuer Kaffee-Auftrag erkannt  
             1 : Kaffee-Auftrag erkannt

**KE**      0 : Kaffee noch nicht zuende  
             1 : Kaffee ist zuende

### ■ Ausgabevariablen:

**FE**      0 : Kaffee nicht fertig  
             1 : Kaffee fertig

■ Zustände:      Warten  
                     Zubereiten



# Automaten

## ■ Beispiel: Kaffee-Automat

### ■ Eingangsvariablen:

<b>KA</b>	0 : Kein neuer Kaffee-Auftrag erkannt 1 : Kaffee-Auftrag erkannt
<b>KE</b>	0 : Kaffee noch nicht zuende 1 : Kaffee ist zuende

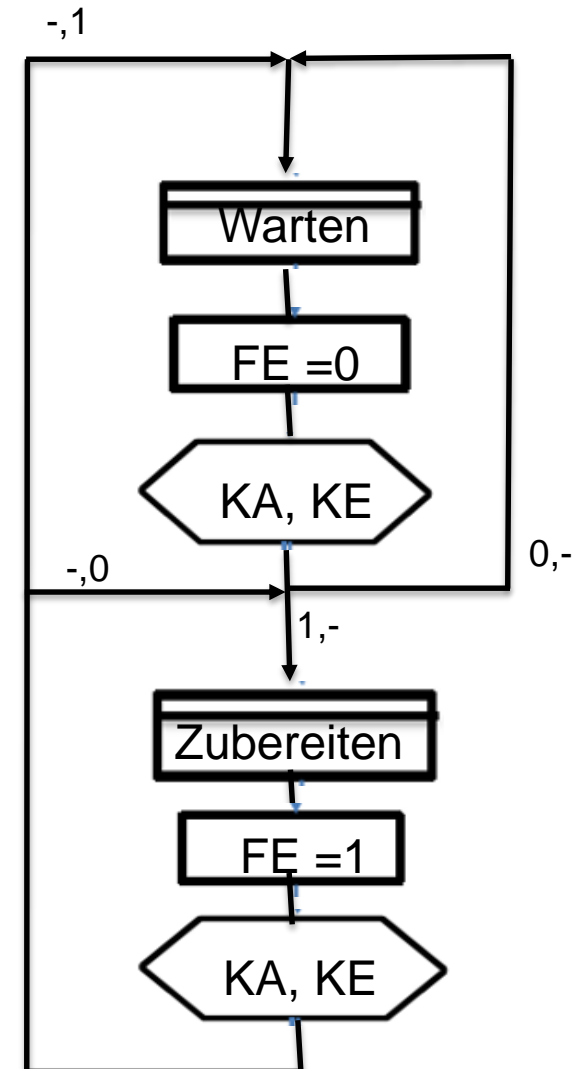
### ■ Ausgabevariablen:

<b>FE</b>	0 : Kaffee nicht fertig 1 : Kaffee fertig
-----------	--

### ■ Zustände: Warten Zubereiten

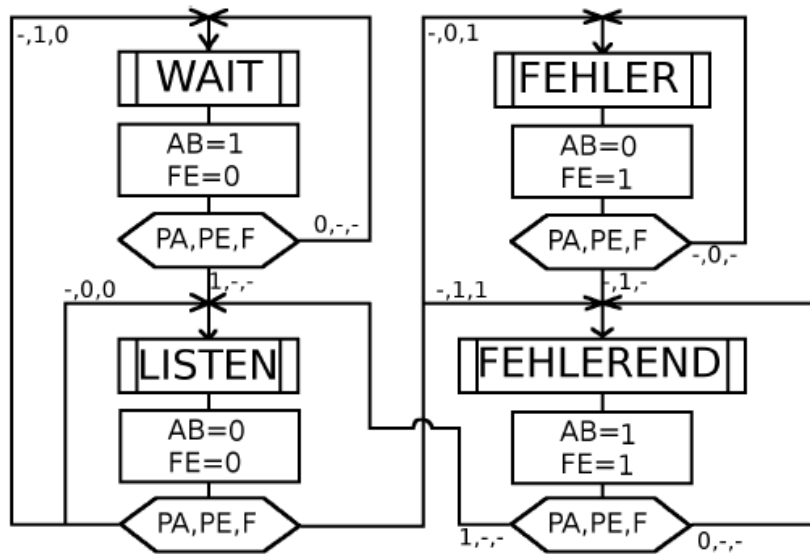
→ Moore Automat, da...

- Ausgabe sich aus dem Zustand ergibt
- Ablaufschritte, die eines Moores-A. sind (Formelblatt Tipp)



# Aufgabe 1

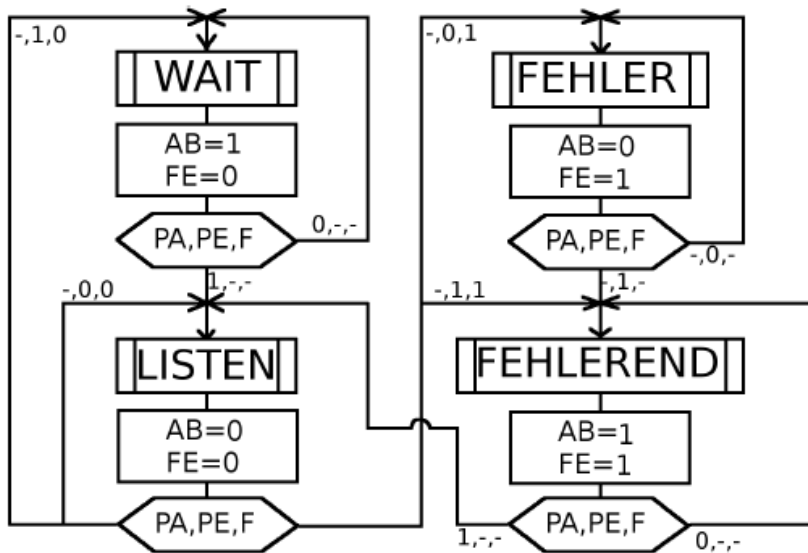
Moore



# Aufgabe 1

Moore, da zustandsgesteuerte Ausgabe, aber ungleich dem Zustand

Moore



# Aufgabe 1

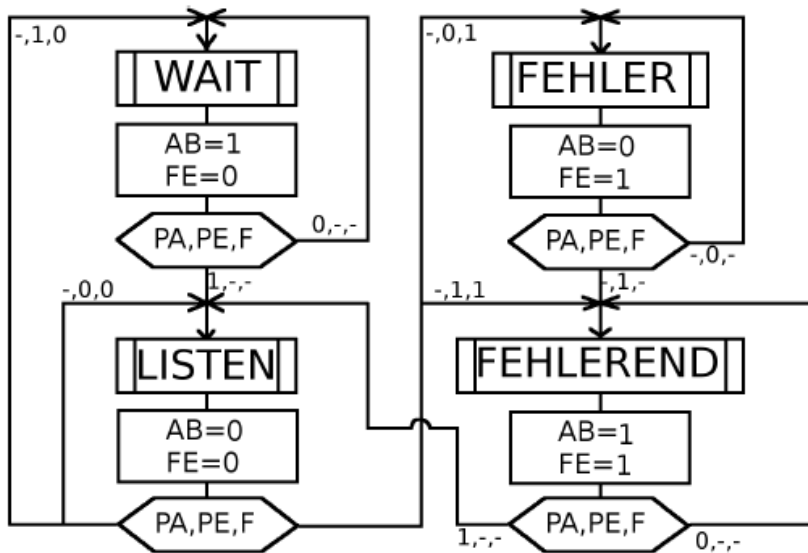
Moore, da zustandsgesteuerte Ausgabe, aber ungleich dem Zustand

$$E = \{PA, PE, F \mid PA, PE, F = 0 \vee 1\}$$

$$A = \{AB, FE \mid AB, FE = 0 \vee 1\}$$

$$S = \{\text{WAIT, LISTEN, FEHLER, FEHLEREND}\}$$

Moore





# Aufgabe 1

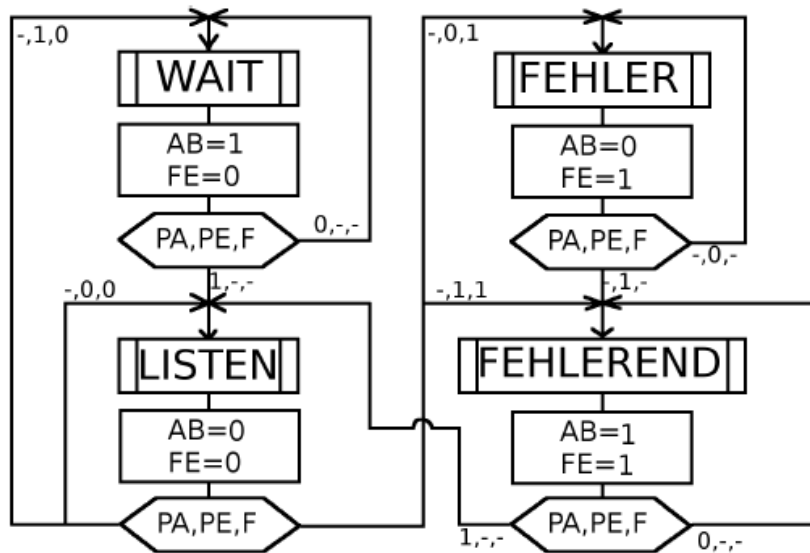
Moore, da zustandsgesteuerte Ausgabe, aber ungleich dem Zustand

$$E = \{PA, PE, F \mid PA, PE, F = 0 \vee 1\}$$

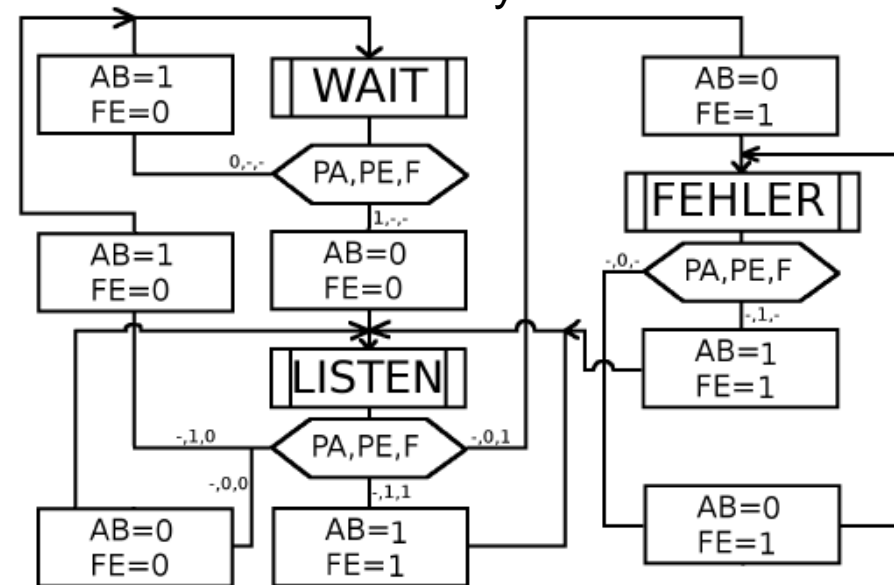
$$A = \{AB, FE \mid AB, FE = 0 \vee 1\}$$

$$S = \{\text{WAIT, LISTEN, FEHLER, FEHLEREND}\}$$

Moore

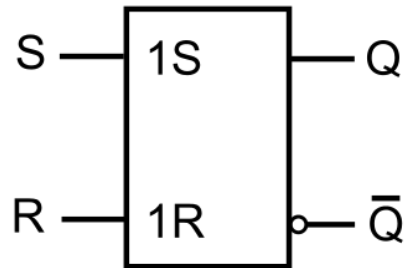


Mealy



# Flip Flops

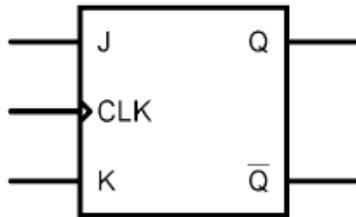
- Schaltung die 2 Zustände annehmen kann und diese speichern kann
- Einfachstes Flip-Flop:



$q^v$	$q^{v+1}$	R	S
0	0	-	0
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	0	-

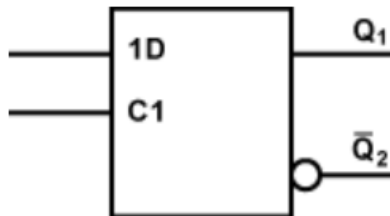
# Flip Flops

## ■ „Jump-Kill FlipFlop“



$q^v$	$q^{v+1}$	K	J
0	0	-	0
0	1	-	1
1	0	1	-
1	1	0	-

## ■ „D FlipFlop“



$q^v$	$q^{v+1}$	D
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

## ■ C ist der Takt

# Flip Flops

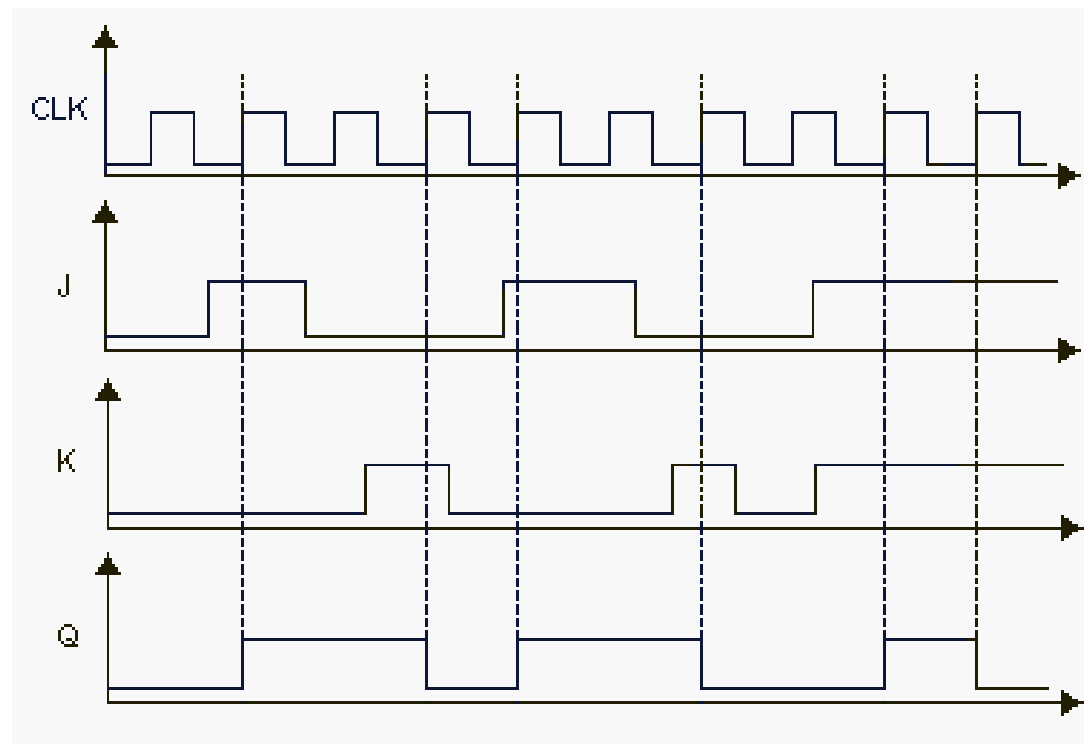
■ Ist ein Flip-Flop

**positiv flankengetriggert** (aufsteigende Flanke)

**negativ flankengetriggert** (abfallende Flanke)

oder **zustandsgesteuert** (während der Takt high ist)

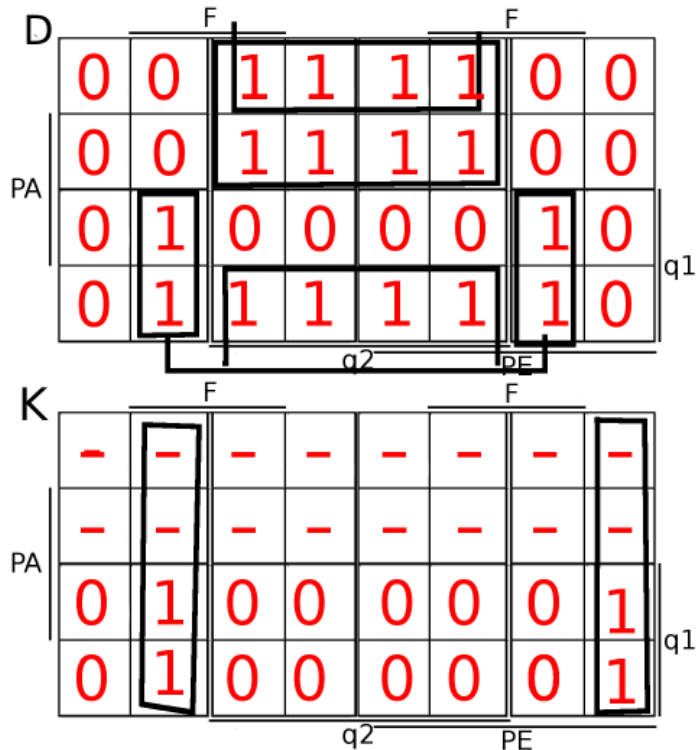
übernimmt das Flip-Flop die Eingangssignale nur zum entsprechenden Takt



# Aufgabe 1

Zustand	$q_2$	$q_1$	PA	PE	F	Folgezustand	D	J	K	AB	FE
WAIT	0	0	0	-	-	WAIT	0	0	-	1	0
			1	-	-	LISTEN	0	1	-		
LISTEN	0	1	-	0	0	LISTEN	0	-	0	0	0
			-	0	1	FEHLER	1	-	1		
			-	1	0	WAIT	0	-	1		
			-	1	1	FEHLEREND	1	-	0		
FEHLER	1	0	-	0	-	FEHLER	1	0	-	0	1
			-	1	-	FEHLEREND	1	1	-		
FEHLEREND	1	1	0	-	-	FEHLEREND	1	-	0	1	1
			1	-	-	LISTEN	0	-	0		

# Aufgabe 1



$$J = (\overline{q_2} \wedge \overline{q_1} \wedge PA) \vee (q_2 \wedge \overline{q_1} \wedge PE)$$

$$D = (q_2 \wedge \overline{q_1}) \vee (q_2 \wedge \overline{PA}) \vee (\overline{q_2} \wedge q_1 \wedge F)$$

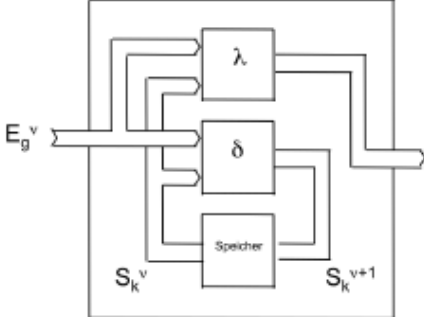
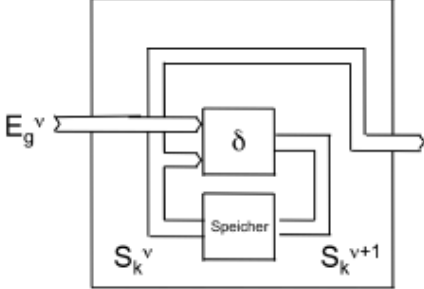
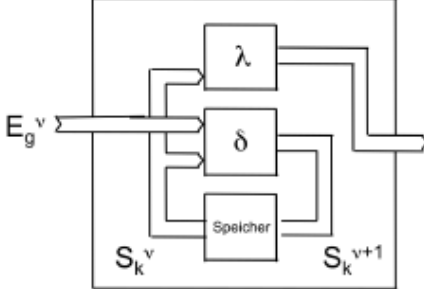
$$K = (\overline{q_2} \wedge \overline{PE} \wedge F) \vee (\overline{q_2} \wedge PE \wedge \overline{F}) = \overline{q_2} \wedge (PE \oplus F)$$

$$AB = (\overline{q_1} \wedge \overline{q_2}) \vee (q_1 \wedge q_2) = q_1 \equiv q_2$$

$$FE = q_2$$

Die Ausgaben AB und FE sind nicht von der Eingabe abhängig, weiterhin wird die Zustandskodierung weiter zu der Ausgabe mittels Funktionen verarbeitet. Somit wird der Moore Ausdruck  $A_h^v = \lambda(S_k^v)$  erfüllt.

# Aufgabe 2

Darstellung	Zugehörige Gleichung	Automatentyp
	$A_h^v = \lambda(E_G^v, S_k^v)$	Mealy
	$A_h^v = S_k^v$	Medwedew
	$A_h^v = \lambda(S_k^v)$	Moore

Anzahl Flipflop= $\lceil \lg(\text{Anzahl } n) \rceil$