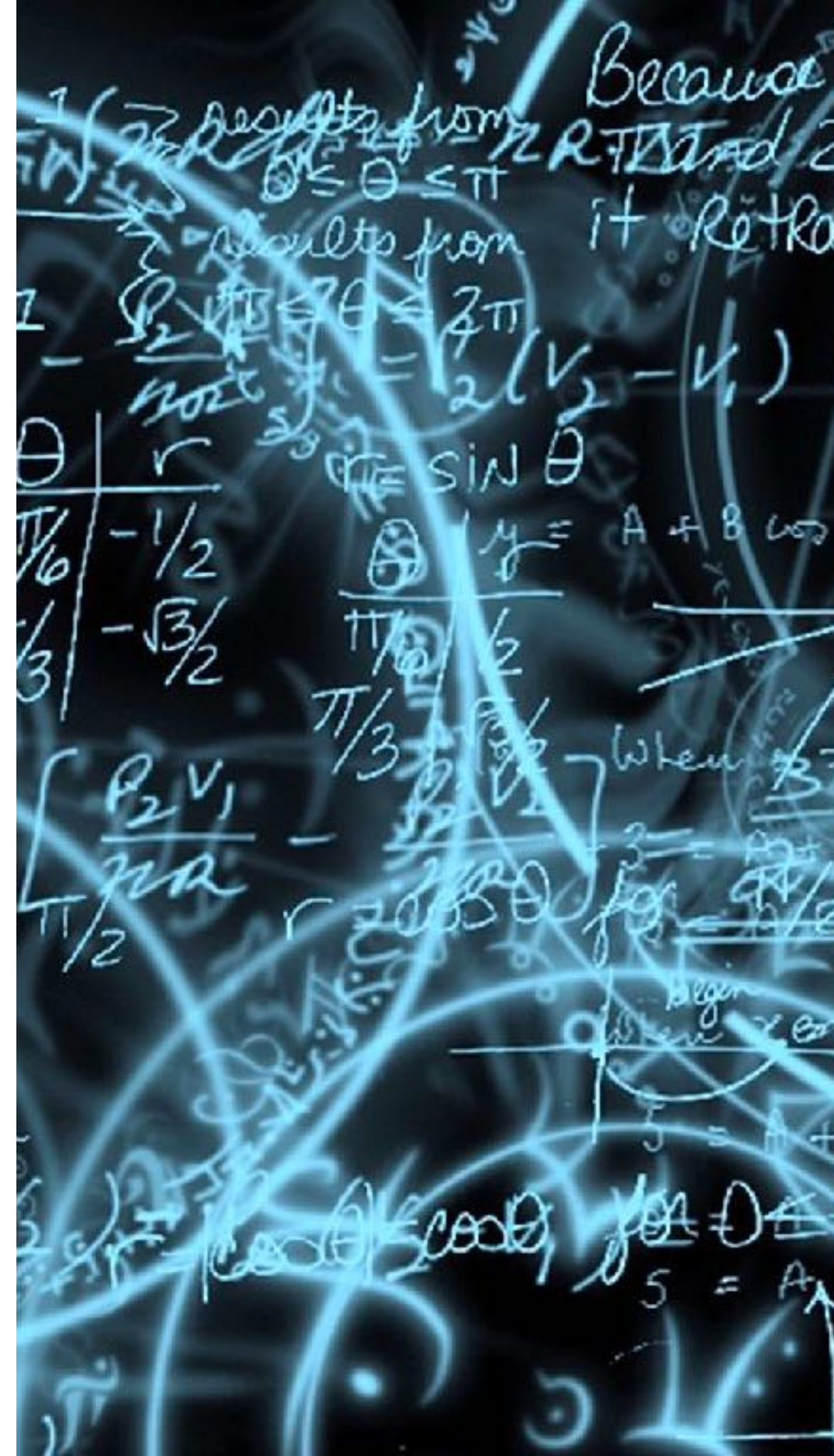


EINFÜHRUNG IN DIE TECHNISCHE INFORMATIK

TUTORIUM 25.11.2016

BESPRECHUNG

Blatt 5



WIEDERHOLUNG

Vorlesung & Für Blatt 6



SCHALTWERKE VS SCHALTNETZE

- **Schaltnetze:** Ausgabe hängt lediglich von den Werten der Eingangsvariablen zum gleichen Zeitpunkt ab
- **Schaltwerke:** Ausgabe hängt (unter Umständen) von vorherigen Werten ab. Bsp.: Zähler

WIEDERHOLUNG: AUTOMATEN

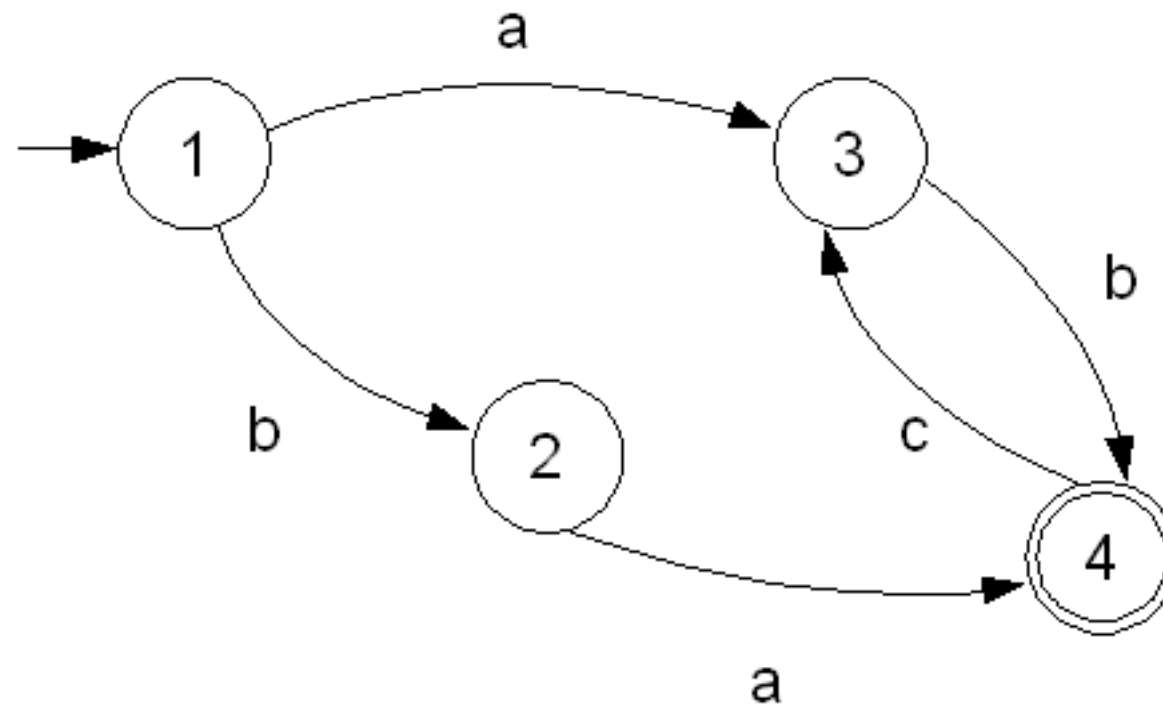
- Ein Automat ist ein spezieller Graph
- Ein endlicher Automat ist (in der ETI) definiert durch:

$$A = (X, Y, Z, \delta, \omega, z_0)$$

- Ein endliches Eingabealphabet
- Ein endliches Ausgabealphabet
- Eine endliche Zustandsmenge
- Einer Übergangsfunktion
- Einer Ausgabefunktion
- Einem Startzustand

BEISPIEL: ENDLICHER AUTOMAT

.....

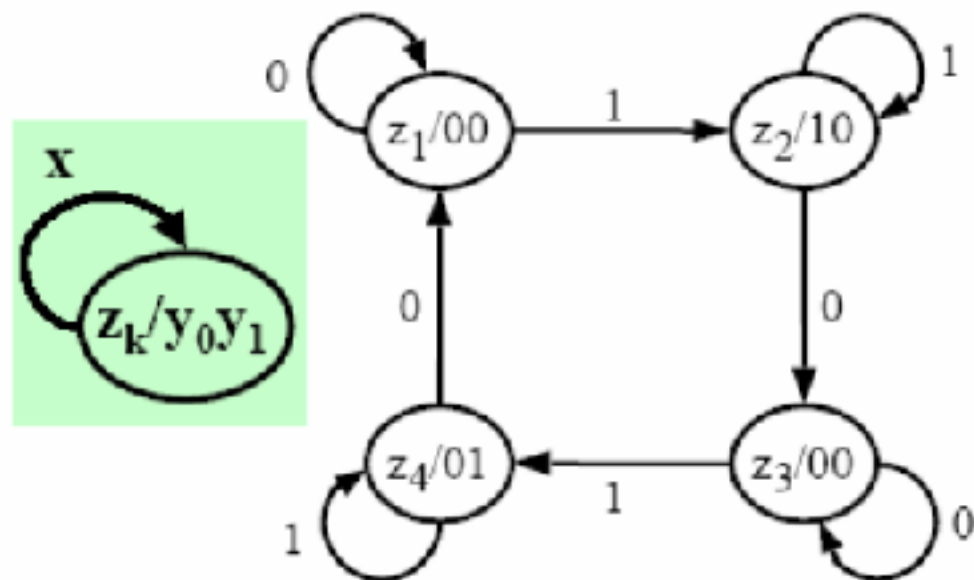


- Startzustand: 1
- Beim lesen von a Wechsel in Zustand 3, beim lesen von b Wechsel in Zustand 2

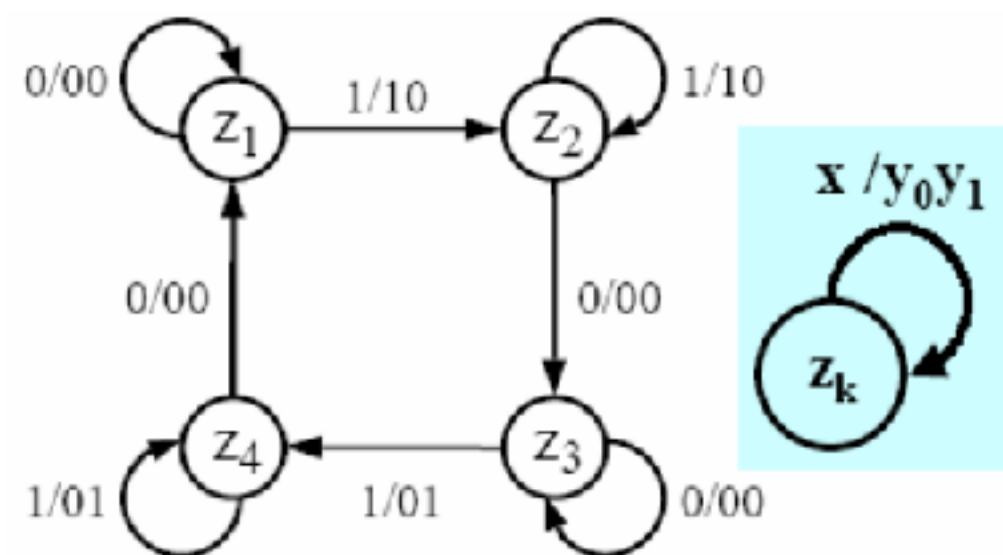
WIEDERHOLUNG: AUTOMATENTYPEN

.....

- **Mealy-Automat:** Ausgabewert hängt vom aktuellen Zustand und Eingangsbelegung ab
- **Moore-Automat:** Ausgabewert hängt nur vom aktuellen Zustand ab
- **Medwedev-Automat:** Ausgabewert ist direkt Zustand (Identitätsfunktion)



Moore-Automat



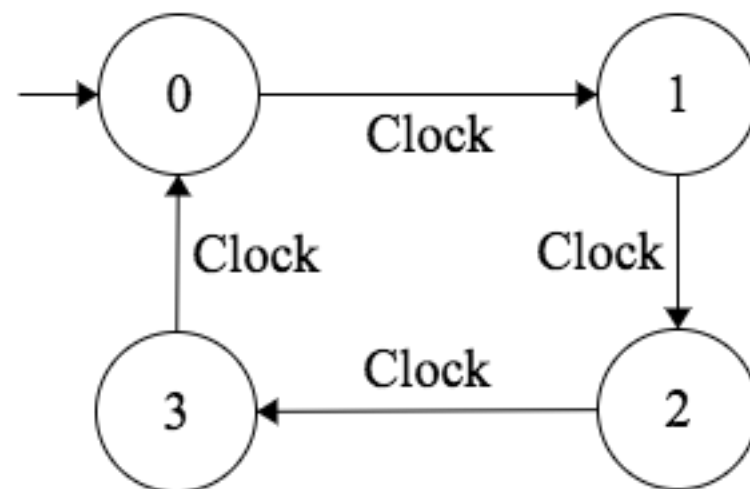
Mealy-Automat

WIEDERHOLUNG: SCHALTWERKSSYNTHESE

- Festlegung der Eingangs- und Ausgangsvektoren sowie des Anfangszustandes
- Aufstellen eines ersten Zustandsgraphen
- Schrittweise Zustandsreduktion durch Zusammenfassen äquivalenter Zustände
- Ermittlung der erforderlichen Anzahl an Speichergliedern und Codierung der Zustände
- Aufstellen der Zustandsübergangstabelle
- Bestimmung der Übergangsfunktion
- Bestimmung der Ausgangsfunktion
- Minimierung & Darstellung des Schaltwerks in einem Schaltplan

BEISPIEL: ZÄHLER VON 0 BIS 3

- Ziel: Synchroner Zähler der die Folge 0 - 1 - 2 - 3 - 0 - 1 - 2 - 3 endlos wiederholt
- Eingangsvektor: Takt, sonst nichts nötig
- Ausgangsvektor: Binärcodiert die Zahlen 0-3 —> 2 Ausgänge nötig



BEISPIEL: ZÄHLER VON 0 BIS 3

.....

- 4 Zustände: Daher 2 FlipFlops (JK)
- Zustand 0: 00, Zustand 1: 01, Zustand 2: 10, Zustand 3: 11
- Zustandsübergangstabelle inklusive Ansteuerung für FlipFlops

#	Q_1	Q_0	Q_1+	Q_0+	J_0	K_0	J_1	K_1
0	0	0	0	1	1	*	0	*
1	0	1	1	0	*	1	1	*
2	1	0	1	1	1	*	*	0
3	1	1	0	0	*	1	*	1

BEISPIEL: ZÄHLER VON 0 BIS 3

- Minimierung der Ansteuerungsfunktionen der JK-FF
- Setze $J_i = K_i$

JK_0		Q_0	
Q_1	0	1	1
	2	1	1

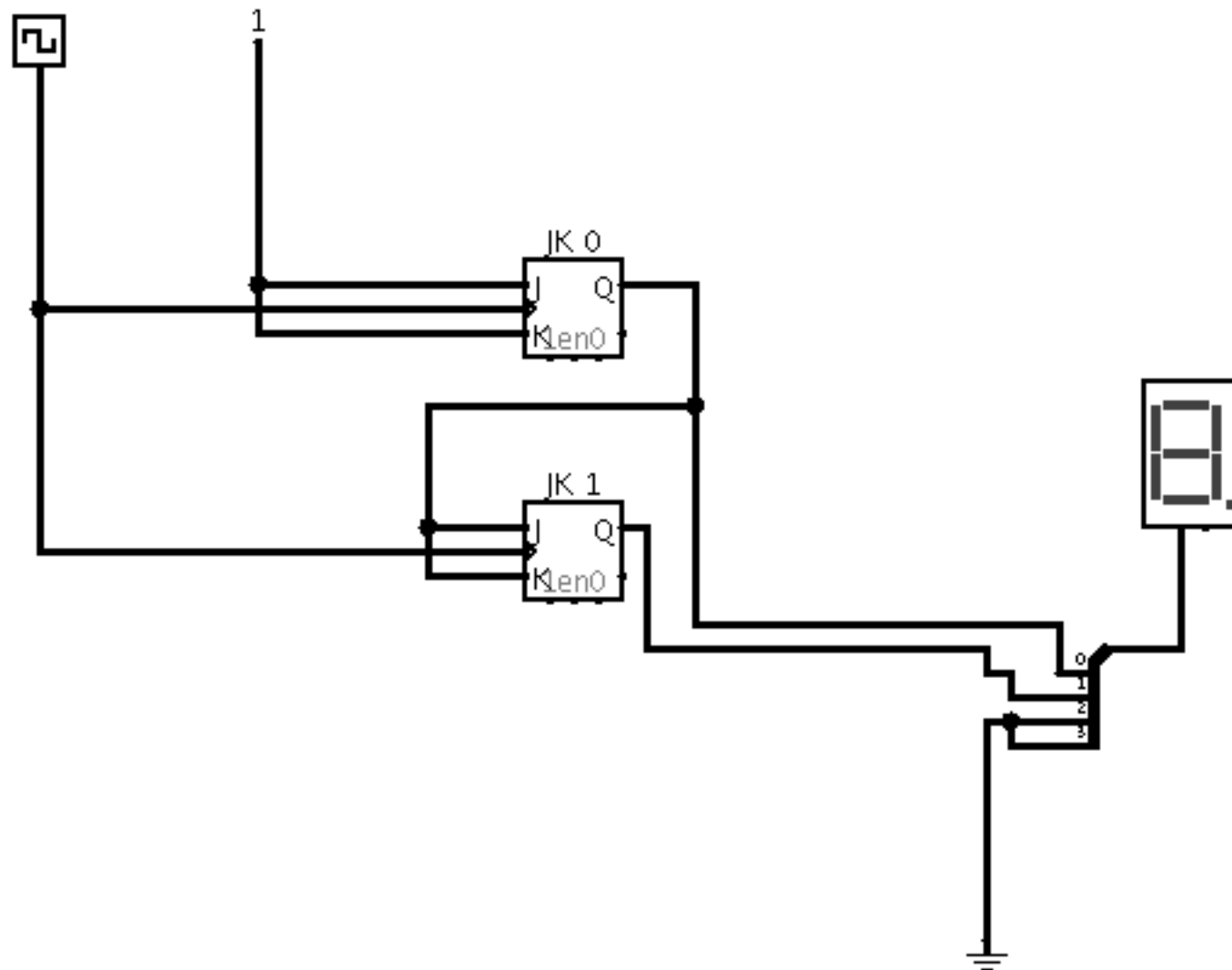
JK_1		Q_0	
Q_1	0	0	1
	2	0	1

- Bestimmung der DMF: JK_0 : 1, JK_1 : Q_0

BEISPIEL: ZÄHLER VON 0 BIS 3

.....

- Schaltplan (inklusive Hexadezimalanzeige):

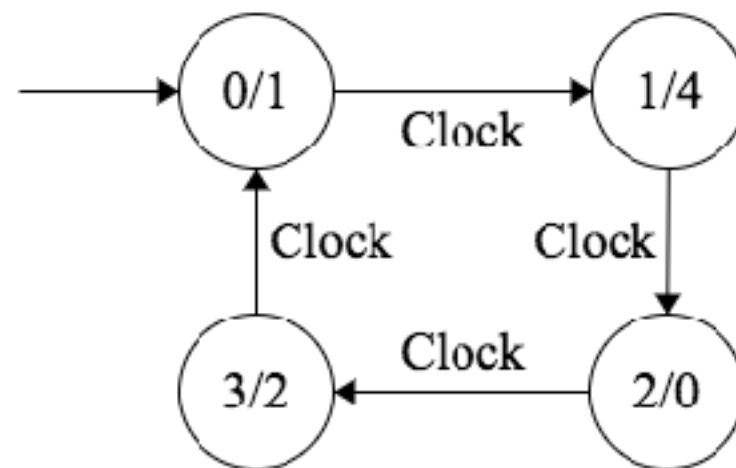


ÜBUNGSAUFGABE

- Entwerfen Sie ein Schaltplan für eine synchrone Schaltung, die die Ziffernfolge 1 4 0 2 ausgibt
- Geben Sie dazu die Zustandsübergangstabelle, sowie die Ansteuerungsfunktionen an

ÜBUNGSAUFGABE – LÖSUNG

- **Grundüberlegung:** Nur Takt als Eingabe, da synchrone endlose Folge
- 4 Zustände \rightarrow 2 FlipFlops (JK) \rightarrow Ausgabe muss codiert werden: 0 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 4, 2 \rightarrow 0, 3 \rightarrow 2



ÜBUNGSAUFGABE – LÖSUNG

➤ Zustandsübergangstabelle:

#	Q_1	Q_0	Q_1+	Q_0+	J_1	K_1	J_0	K_0	Y_2	Y_1	Y_0
0	0	0	0	1	0	*	1	*	0	0	1
1	0	1	1	0	1	*	*	1	1	0	0
2	1	0	1	1	*	0	1	*	0	0	0
3	1	1	0	0	*	1	*	1	0	1	0

➤ Minimierung: (Y_0 analog zu Y_2 und Y_1), DMF bilden wie immer

JK_1	Q_0	JK_0	Q_0	Y_2	Q_0	Y_1	Q_0
Q_1	Q_0	Q_1	Q_0	Q_1	Q_0	Q_1	Q_0
0	1	0	1	0	1	0	0
2	1	2	1	0	0	2	1

ÜBUNGSAUFGABE – LÖSUNG

.....

