

**Digitaltechnik / Programmierbare Logik**

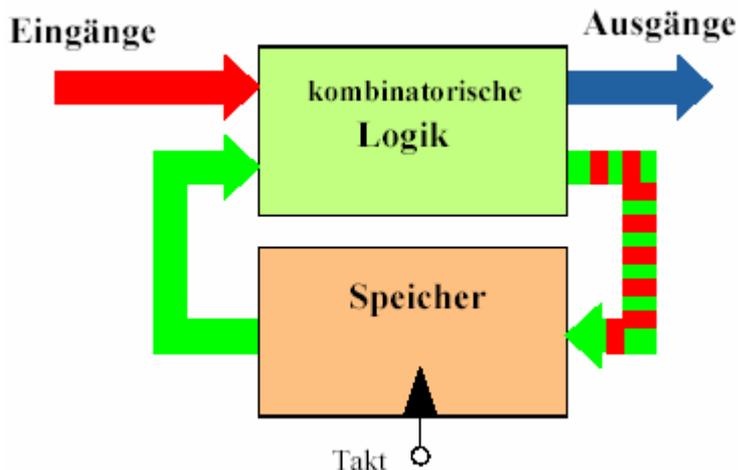
<b>Name, Vorname</b>	<b>Signum</b>	<b>Datum:</b>	
1.		<b>Studiengang:</b>	D2ET1
2.		<b>Gruppe:</b>	
3.			
<b>Anlagenverzeichnis:</b>		<b>Note:</b>	

**1. Lernziele**

Digitale Schaltungen kennen lernen, dabei insbesondere den Umgang mit programmierbaren Logikbausteinen erlernen (Design, Programmierung, Test).

**2. Einleitung**

Ein Automat ist ein allgemeines sequentielles System, dessen Reaktionen außer vom aktuellen Zustand auch noch von den Eingangszuständen abhängig ist.



Die Eingänge werden mit den gespeicherten Zuständen logisch verknüpft. Der Zustand der Ausgänge ist von den gespeicherten Zuständen und den Eingangszuständen abhängig.

Abbildung 1  
Blockschaltbild eines allgemeinen Automaten

Zähler werden als autonome Automaten bezeichnet, da die Ausgangszustände nur von dem gespeicherten inneren Zustand abhängig sind.

Man unterscheidet bei den Automaten weiterhin den Mealy- und den Moore- Automaten. Diese unterscheiden sich durch den Einfluss des Taktes auf die Ausgangszustände der Automaten. Nähere Erläuterungen zu den Automaten finden Sie im Skript (Prof. Schmidt) zur digitalen Elektronik.

Ziel dieses Versuches ist es, die Methoden zum Entwurf eines Automaten praktisch anzuwenden. Suchen Sie sich dazu aus den vier vorgestellten Aufgaben ( 4a. bis 4d ) eine Aufgabe heraus und formulieren Sie sich eine eigene Aufgabe. Als Anregung dient die folgende Liste:

- einstelliger hexadezimaler Vor-/Rückwärtszähler ( 0 ... F ) mit 7-Segment-Decoder
- einstelliger BCD-Vor-/Rückwärtszähler ( 0 ... 9 ) mit 7-Segment-Decoder
- zweistelliger BCD-Vor-/Rückwärtszähler ( 00 ... 99 ) mit 7-Segment-Decoder (7-Segment-Anzeige im Multiplexbetrieb; Baustein PA7540 erforderlich)
- elektronischer Würfel mit Punktanzeige
- elektronischer Würfel mit 7-Segment-Anzeige
- Lauflichtanzeige ( 1 wandernder Leuchtpunkt )
- Lauflichtanzeige ( 1 wandernder Leuchtpunkt, vorwärts/rückwärts )
- Lauflichtanzeige ( 1 wandernder Leuchtpunkt, vorwärts/rückwärts, Invers-Schaltung )
- Lauflichtanzeige ( 2 wandernde Leuchtpunkte )
- Lauflichtanzeige ( 2 wandernde Leuchtpunkte, vorwärts/rückwärts )
- Nachbildung eines 74193 IC ( 4-bit up/down counter with reset, set, load )

Es stehen die GAL-Bausteine 16V8, 20V8 und 22V10 (Fa. Lattice) und der FPGA- Baustein PA7540 (kompatibel mit 7024) zur Verfügung.

Nähere Auskünfte erhalten Sie auch beim Laboringenieur, Hr. Christen (Labor Elektronik, Marktstr.).

## **Digitaltechnik / Programmierbare Logik**

### **3. Vorbereitung**

**Sie sollen zwei Projekte erarbeiten. Das erste Projekt wählen Sie aus den Beispielen unter 4a bis 4d. Das zweite Projekt denken Sie sich selbst aus (siehe unter Pkt. 2).**

**Führen Sie die folgenden Schritte für beide Aufgaben durch.**

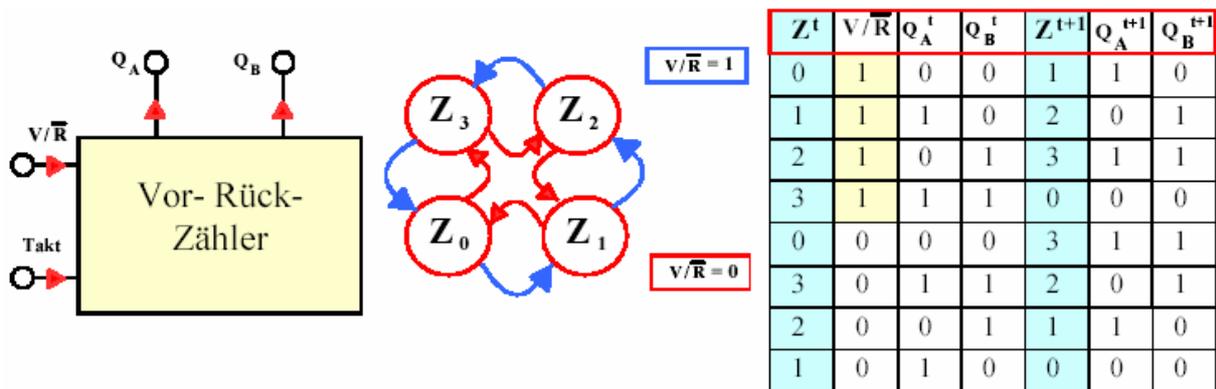
- 1. Erstellen Sie die Wahrheitstabelle**
- 2. Nehmen Sie die Übergangsfunktionen (Schaltfunktion) aus der Wahrheitstabelle oder programmieren Sie den Automaten direkt über die Beschreibung des Zustandsgraphen**
- 3. Geben Sie die Schaltung in das Programm PLACE ein**
- 4. Simulieren Sie die Schaltung**

**Schreiben Sie bitte die Fragen auf, die Sie bei der Vorbereitung des Versuches hatten.**

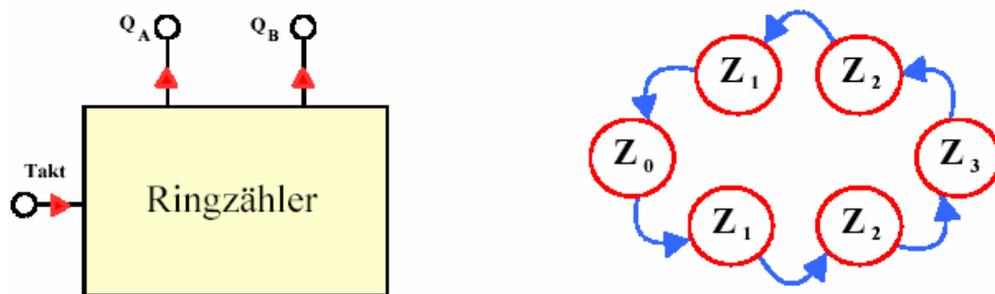
### Digitaltechnik / Programmierbare Logik

#### 4. Vorgestellte Aufgaben (eine davon auswählen)

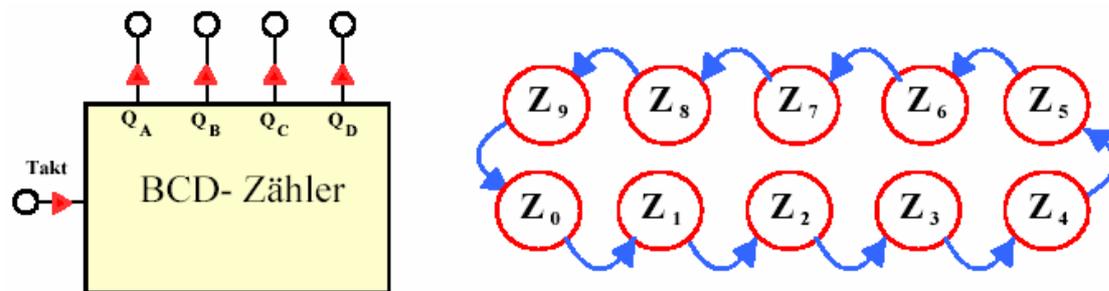
##### 4a) 2-Bit-Vorwärts-/Rückwärtszähler



##### 4b) 2-Bit-Ringzähler



##### 4c) BCD-Zähler



##### 4d) Einfache Ampelschaltung

