

# Projektlabor „Vier Gewinnt“

**Ansteuerung einer  
LED-Matrix**

# Inhalt

# PROJEKT LABOR

- Einleitung
- Matrix
- Shift Register
- Bedeutung
- Mehrfarbige Matrix
- Feature (Helligkeit)
- Bauteile
- Quellen

Was ist eine Matrix und wie ist sie aufgebaut?

Wie kann sie angesteuert? (Shift-Register)

Was heißt das für uns / unsere Schaltung?

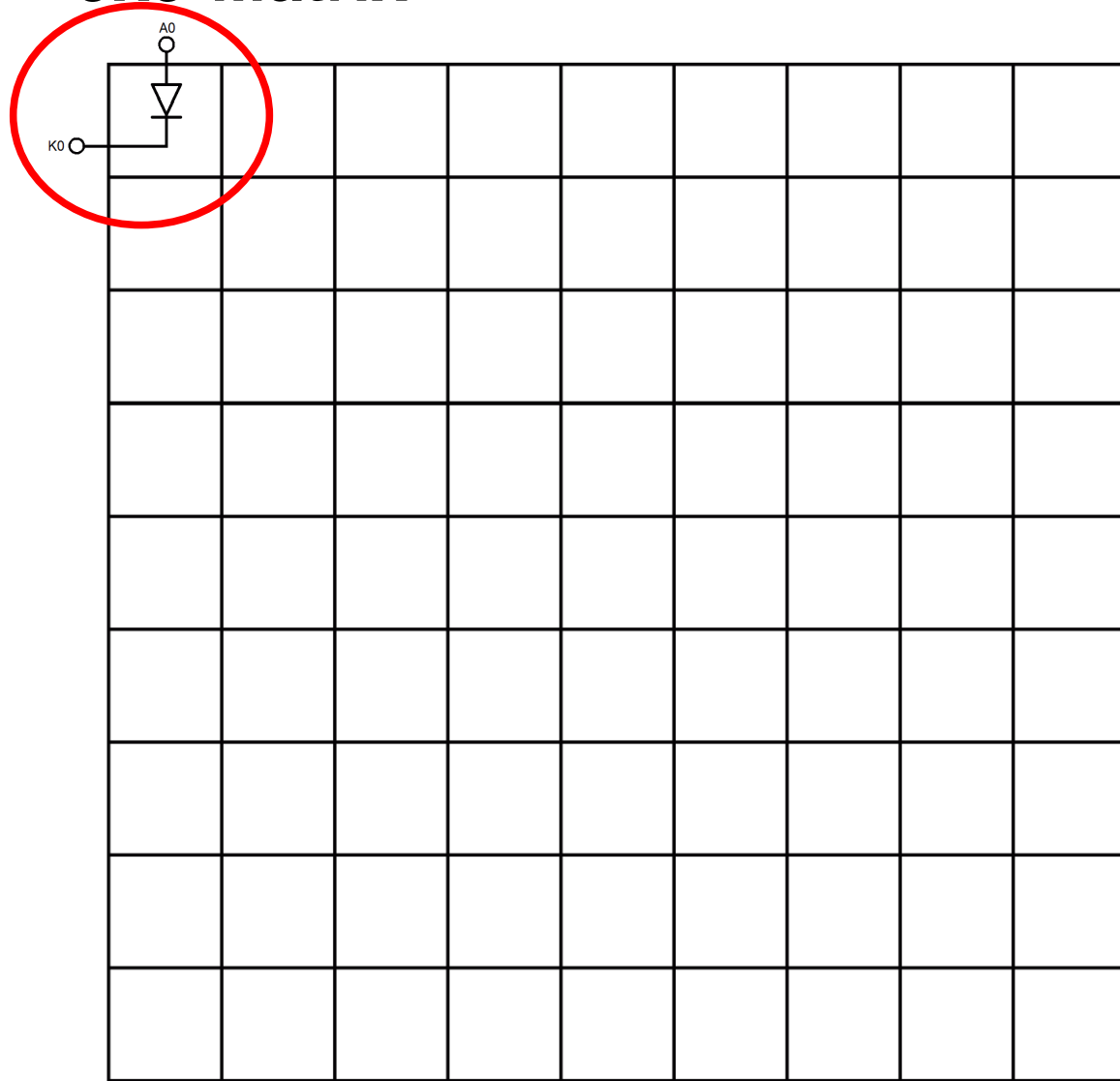
# Matrix

## Allgemein

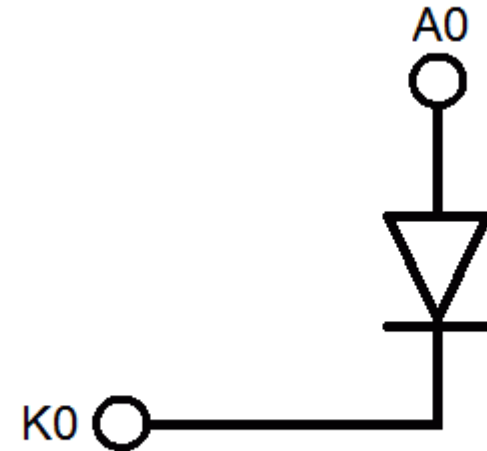
# PROJEKT LABOR

- Anoden oder Kathoden verbunden
- weniger Kontakte nach außen
- weniger Verdrahtungsaufwandaufwand

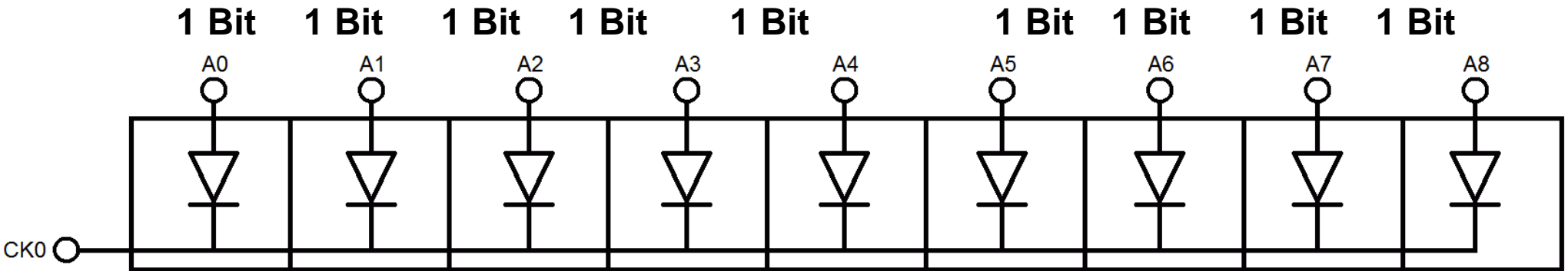
## Matrix 9x9-Matrix



## Matrix-Segment



## Matrix Matrix-Zeile

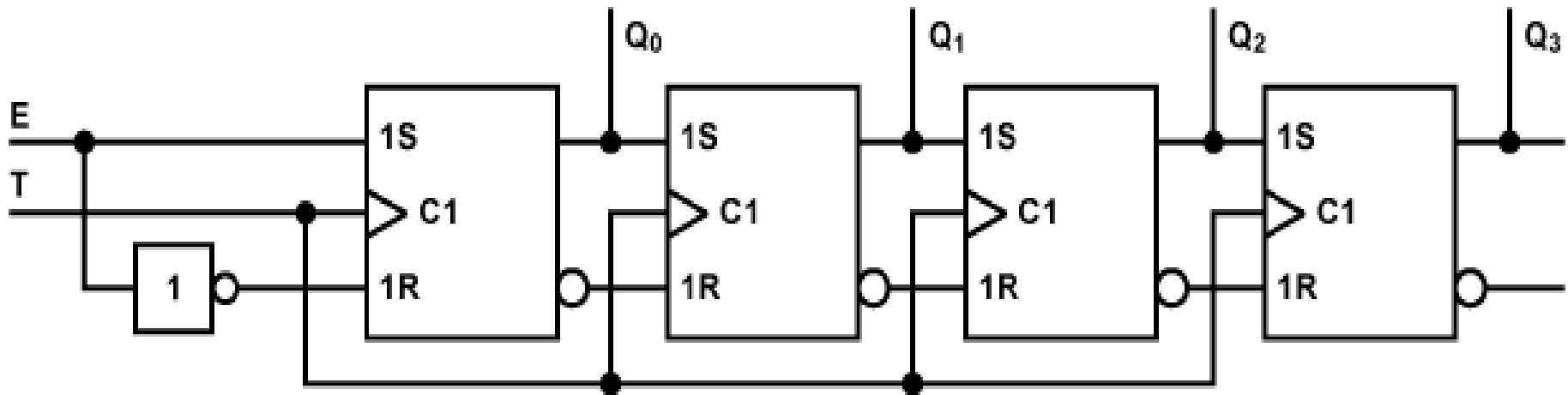


- Common Kathode
- 9 Bit pro Zeile
- $9 \text{ Bit} * 9 = 81 \text{ Bit} \rightarrow 81 \text{ parallele Datenpfade}$   
 $\rightarrow \text{Shift-Register}$

# Shift-Register

## Allgemein

- Aufnahme, Speicherung und Wiedergabe binärer Signale
- FlipFlop's

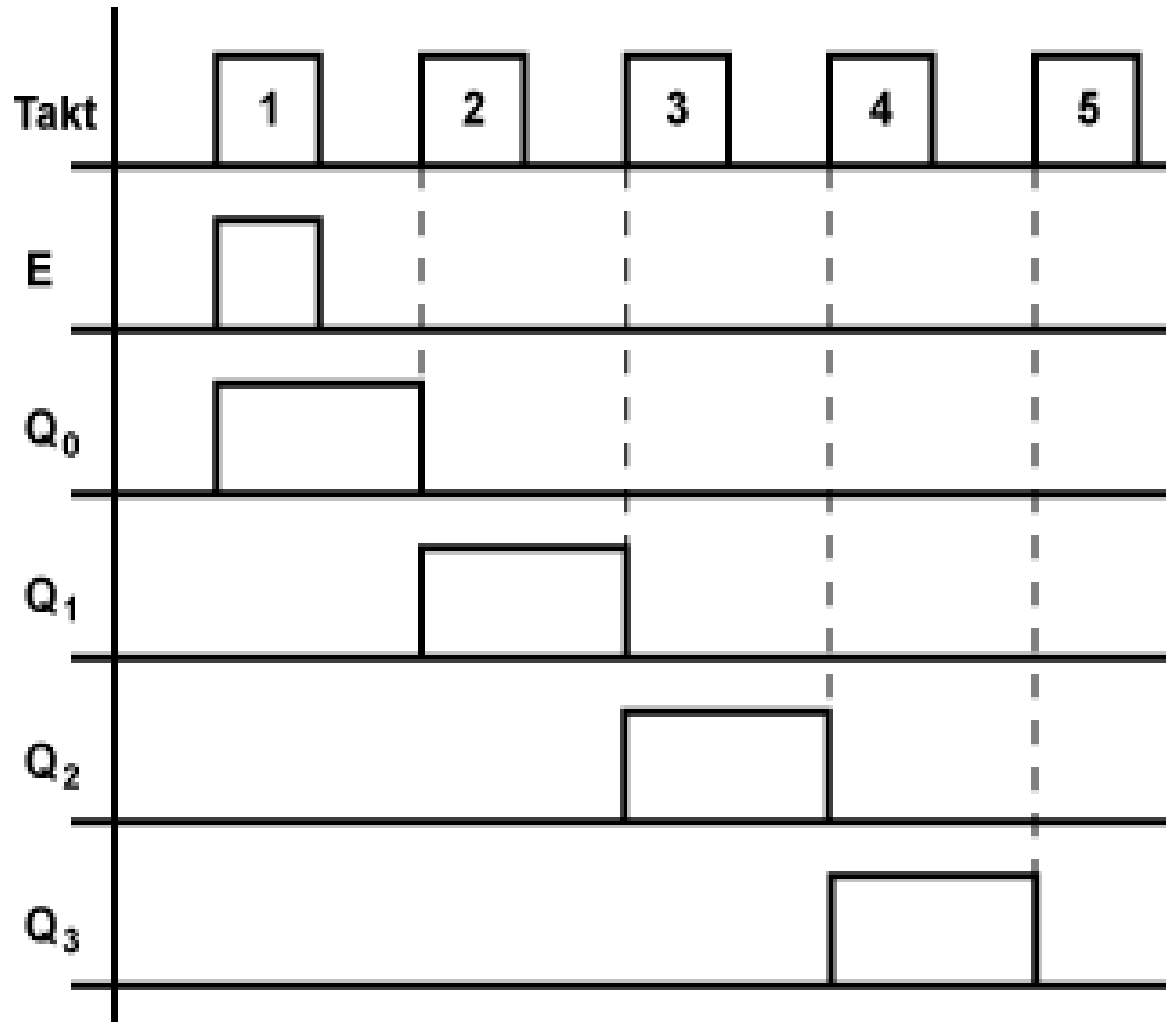


<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/dig/schalt/02102111.gif>

- FiFo-Prinzip

## Shift-Register

### Impulsdiagramm (4-Bit)



<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/dig/diagramm/02102111.gif>



# Shift-Register

## Aufbau



### Schieberegister

- Dateneingang/ -weitergabe
- Verschiebungs-Takt

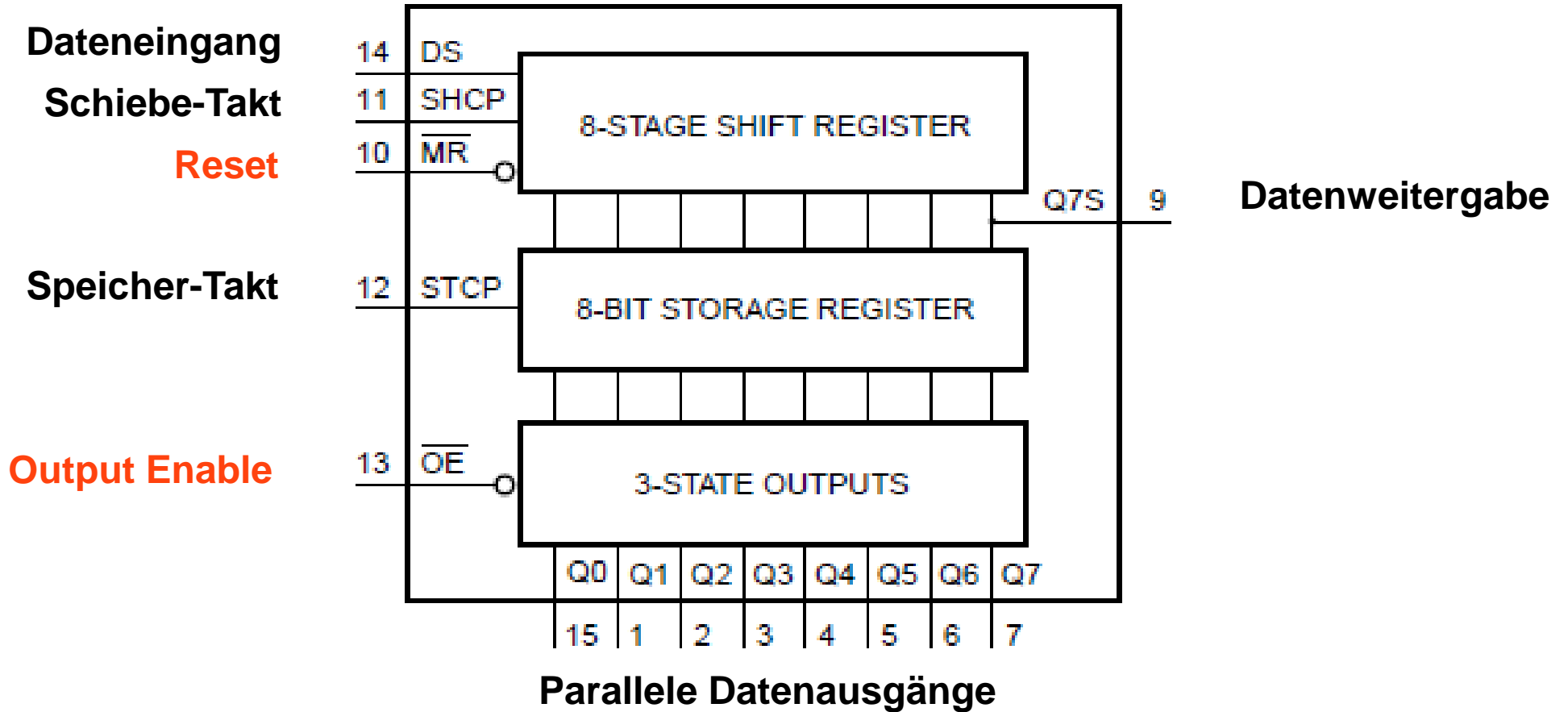
### Zwischenspeicher

- Speicher-Takt

### Ausgänge

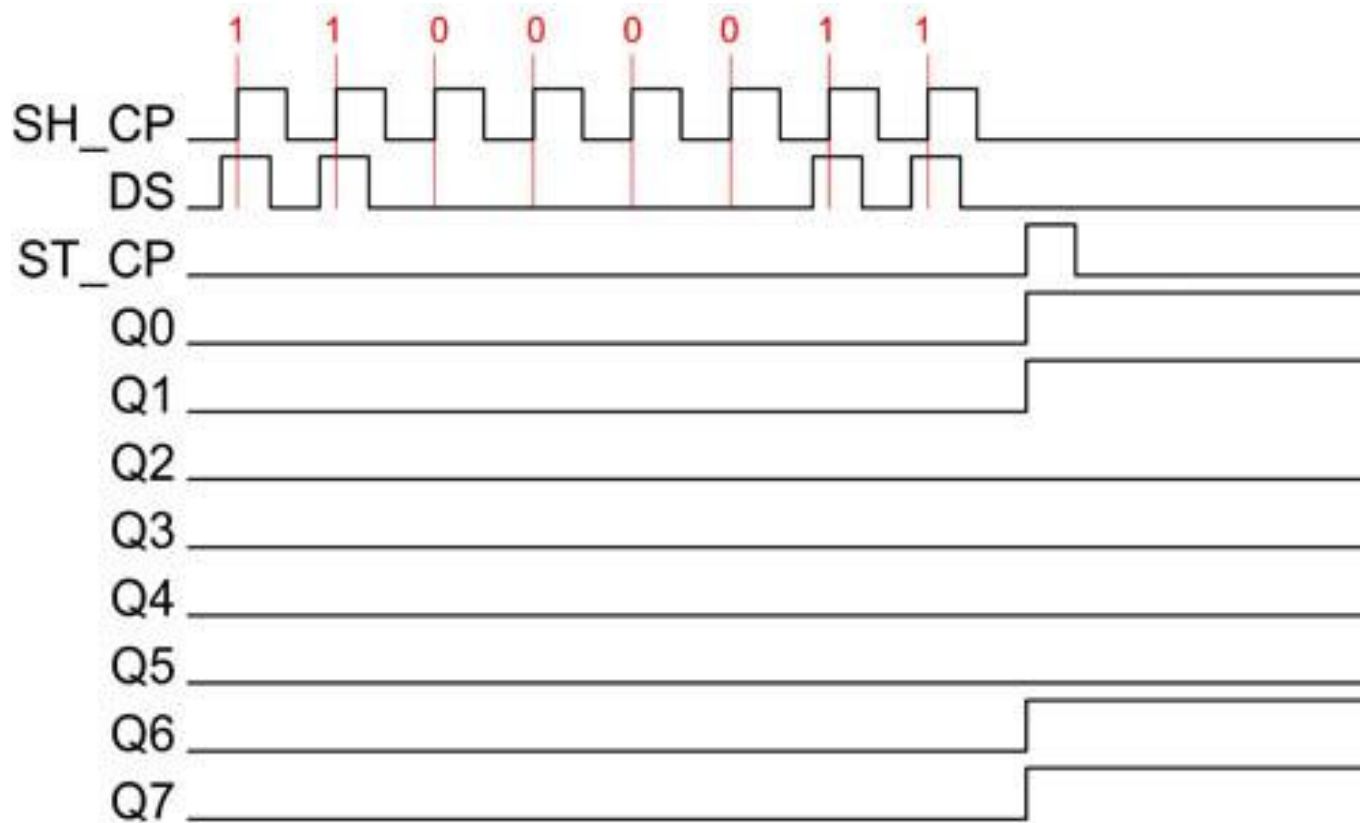
# Shift-Register

## Funktionsdiagramm (8-Bit)



NXP, Product Data Sheet 74HC\_HCT595, Fig. 1 Functional Diagramm

## Shift-Register Zeitdiagramm (8-Bit)



[http://ba.protostack.com/2010/05/shift\\_register\\_10\\_med.jpg](http://ba.protostack.com/2010/05/shift_register_10_med.jpg)

- Flankengesteuert (steigende Flanke)

# Bedeutung

# PROJEKT LABOR

8-Bit-Beispiel benötigt nur 3 Datenpfade vom Controller

- Dateneingang
- Schiebe-Takt
- Speicher-Takt

Datenweitergabe ermöglicht Kaskadierung von Registern

# Bedeutung

# PROJEKT LABOR

## Theoretisch:

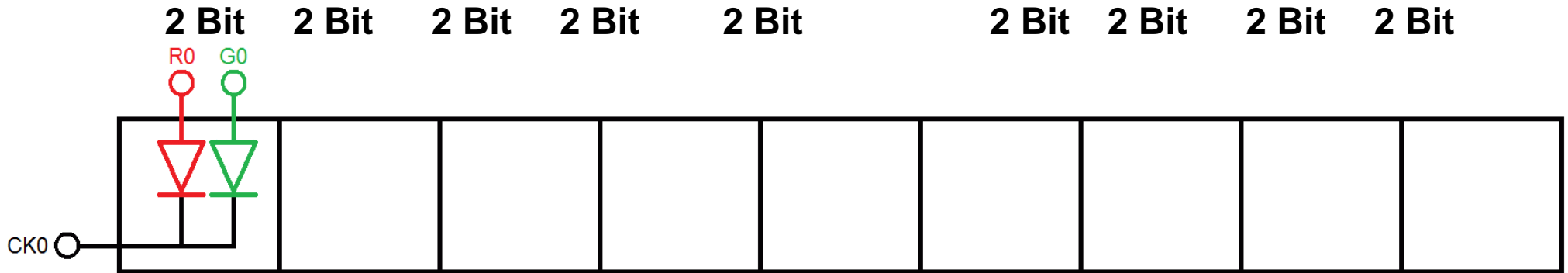
- Hintereinanderschaltung von Registern
- Darstellung von großen binären Signalen
- Drei Datenpfade (Daten, Clock, Speicher) vom Controller
- Pro weiterem Register ein zusätzlicher Speicher-Pfad

## Praktisch:

- Begrenzung durch Schaltzeiten und Verzögerungen
- Beispiel 74HC595 liegt im ns-Bereich / MHz-Bereich

# Matrix

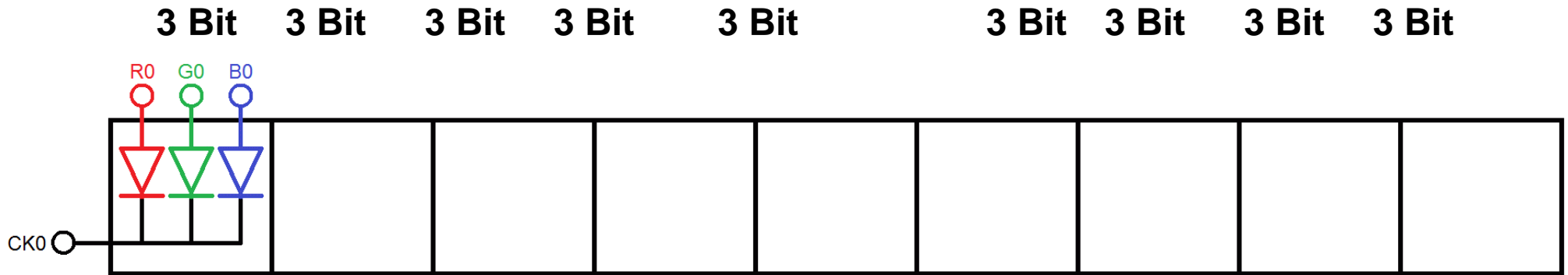
## Matrix-Zeile mit Dual-Led



- 18 Bit pro Zeile
- $18 \text{ Bit} * 9 = 162 \text{ Bit}$  vom Controller
- 3 Farbmöglichkeiten (R, G, RG)

# Matrix

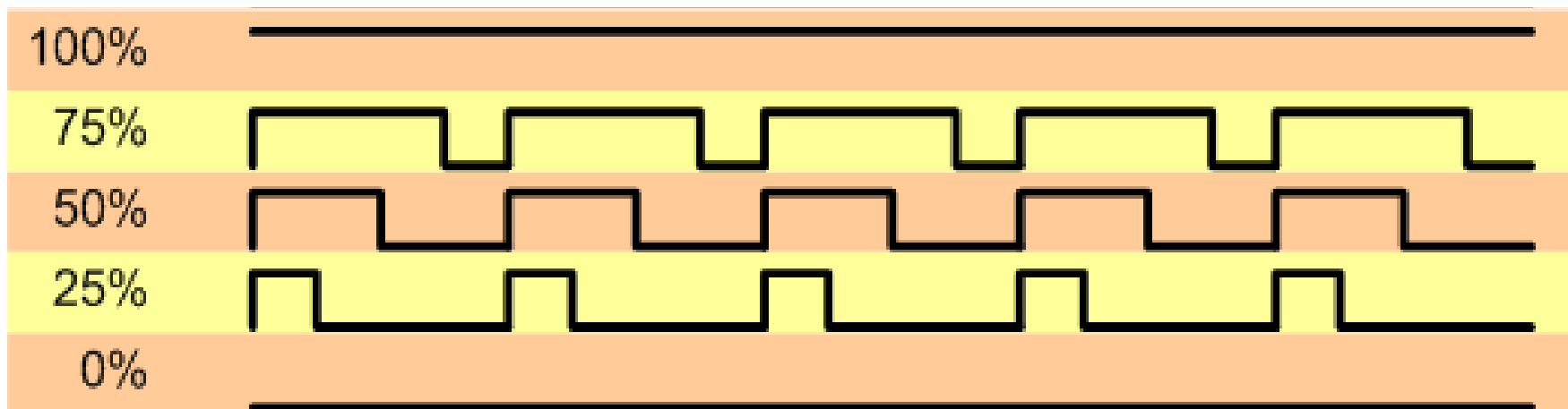
## Matrix-Zeile mit RGB-Led



- 27 Bit pro Zeile
- $27 \text{ Bit} * 9 = 243 \text{ Bit}$  vom Controller
- 7 Farbmöglichkeiten (R, G, B, RG, RB, GB, RGB)

# Feature Helligkeit

- Veränderung der Spannung
- Realisierbar durch PWM



<http://www.frankworkshop.com.au/Electronics/RGB/PWM.png>

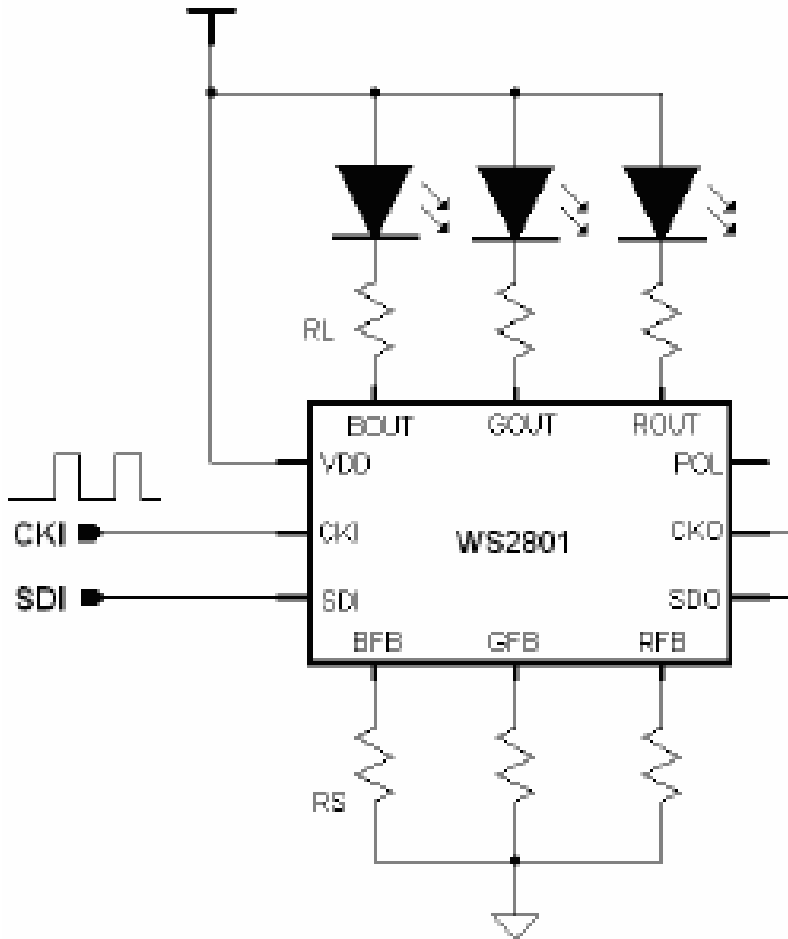
→ Zusätzlich Information für PWM-Signal



# Feature

## Led-Treiber-IC

- 3 Kanäle
- 24 Bit Register
- 8 Bit Auflösung pro Kanal
- 256 Helligkeitsstufen

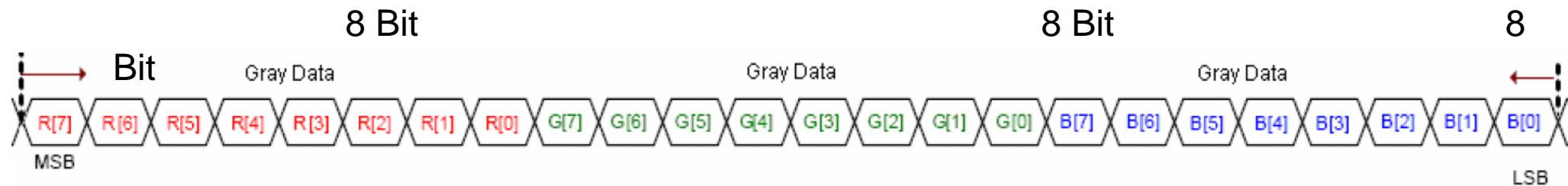


Worldsemi, Product Data Sheet WS2801, Typical Application Circuit

# Feature

## Led-Treiber-IC

# PROJEKT LABOR



[Worldsemi, Product Data Sheet WS2801, The Gray Scale Data Format of WS2801](#)

- 24 Bit (3 Byte) für ein RGB-Feld
- $24 \text{ Bit} * 81 = 1944 \text{ Bit}$  (243 Byte) für ein RGB-Matrix
- Takt im KHz-Bereich ausreichend

# Bauteil IC

# PROJEKT LABOR

74HC595



<http://www.reichelt.de>

**8-Bit-Register**

WS2801



<http://led-stuebchen.de>

**3-Kanal**

WS2803



<http://led-stuebchen.de>

**18-Kanal**

**LED-Stübchen:**

**10 Stück – 4,80€**

**10 Stück – 13,60€**

**Conrad: 0.33 €/Stk.**

**Reichelt: 0.31 €/Stk.**

**0,48 €/Stk.**

**Effektiver  
Stückpreis:**

**1,36 €/Stk.**

**Bauteil**  
**LED**

**PROJEKT**  
**LÄBOR**

RGB SMD LED PLCC6



<http://led-stuebchen.de>

**LED-Stübchen:**  
**10 Stück – 3,60€**

**Effektiver**  
**Stückpreis:**  
**0,36 €/Stk.**

## Quellen

### Internet / Datenblätter

- <http://www.mikrocontroller.net/articles/LED-Matrix> - 16.04.2013
- <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/dig/0210211.htm> - 16.04.2013
- <http://www.franksworkshop.com.au/Electronics/RGB/RGB.htm> - 16.04.2013
- <http://www.protostack.com/blog/2010/05/> - 16.04.2013
  
- NXP, Product Data Sheet 74HC\_HCT595, Release Date: 12 December 2011
- Worldsemi, Product Data Sheet WS2801, Release Date: May 2008
- Worldsemi, Product Data Sheet WS2803, Release Date: May 2008

# Projektlabor „Vier Gewinnt“

**Danke für die Aufmerksamkeit!**