

Handout zum Vortrag Light Emitting Diodes

Geschichtliche Meilensteine der LED

1876: Gleichrichtender Effekt durch Sulfidkristalle (Ferdinand Braun)

1907: Lichtemission Anorganischer Stoffe (Henry Joseph Round)

1921: Round- Effekt wird widerentdeckt (Oleg Lossev)

1951: Erfindung des Transistors

1962: Erfindung der LED (Nick Holonyak)

Bautypen

SMD "Surface Mounted Device", Bauform entspricht Gehäusemaßen in Zoll

3 und 5mm Klassische LED, Kathode an kürzerem Bein bzw der "Delle"

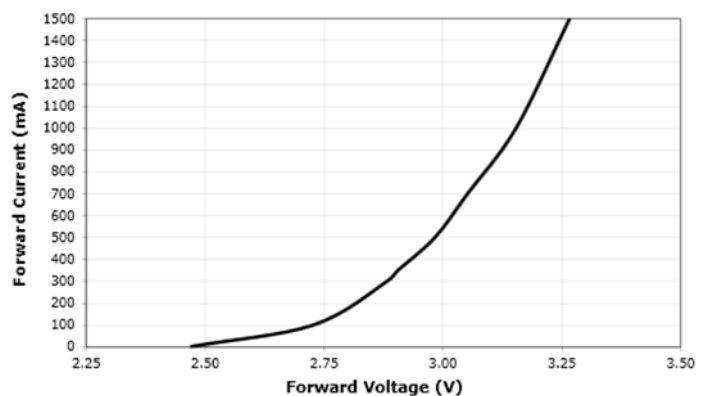
HP „High Power“, Verbrauch von über 1W und Lichtstrom von meist mehr als 100lm

COB „Chip on Board“, mehre LEDs in Platine eingegossen

Ansteuerung

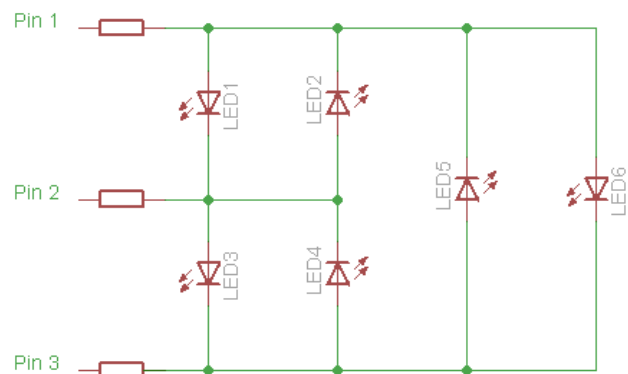
Aufgrund des exponentiellen Anstieges und Temperaturabhängigkeit der Kennlinie betreibt man die LED mit einer konstanten Stromstärke.

Dies erreicht man entweder durch Konstantstromquellen, oder bei schwachen Stromstärken durch Vorwiderstände.



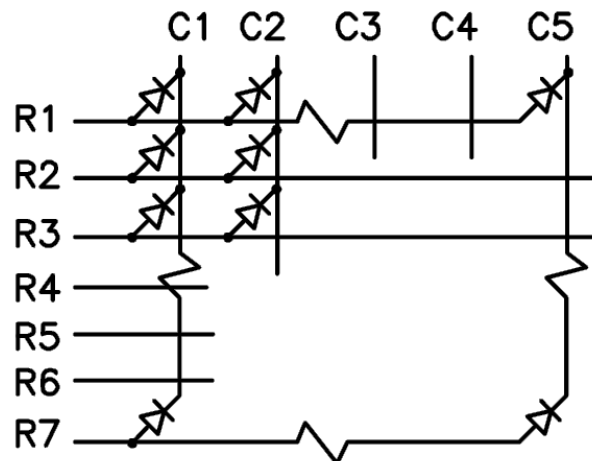
Charlieplexing

Mikrocontroller, die Tri-State beherrschen, können durch das gezielte Setzen von Pins auf High, Low und INPUT (hochohmiger Eingang) einzelne LEDs aus dem Netzwerk einschalten.



Multiplexing

Beim Multiplexing wird immer nur für eine bestimmte Zeit eine Spalte angesteuert, die anderen werden auf INPUT gesetzt, über die Zeilen-Pins kann eingestellt werden welche LEDs in dieser Spalte leuchten sollen. Die Spalten werden in einer Endlosschleife Durchgelaufen. Aufgrund der geringeren Leuchtzeit müssen die LEDs mit einem höherem Strom betrieben werden, was (MOSFET-) Transistoren und eine andere Dimensionierung der Vorwiderstände erfordert. Natürlich ist es nicht fest, ob man Spalten oder Zeilen multiplext, ich habe mich aber zwecks des besseren Verständnis bei der Erklärung auf Spalten beschränkt



Multiplexing ist auch RGB und PWM fähig:

Für RGB nutzt man einfach 3 spalten pro Pixel (rot, grün und Blau). Man braucht dementsprechend auch die dreifache Anzahl an Vorwiderständen, Transistoren und I/O Pins für die Spalten.

Will man auch dimmen können, so wählt man die Periodendauer der PWM gleich groß wie die Multiplexzeit. Dies erfordert allerdings, abhängig von der Größe der Matrix, erhöhte Leistung des Mikroprozessors.

Hilfreiche Quellen

http://led-treiber.de/html/leds_grundlagen.html

(Allgemein sehr nützliche Hinweise zum Betreiben von LEDs)

<https://www.mikrocontroller.net/articles/LED-Matrix>

(Genaue Erklärung des Multiplexing inklusive Ansteuerung)

<https://en.wikipedia.org/wiki/Charlieplexing>

(Englische Erläuterung des Charlieplexings)