

STM32 - Transistoren, LEDs

u23 2013

andy, florob, gordin, ike, meise, tobix, zakx

Chaos Computer Club Cologne e.V.
<http://koeln.ccc.de>

Cologne
2013-11-18



1 LEDs

Ansteuerung

2 Transistoren

Grundlegende Elektronik
Anwendungen



Wie funktionieren LEDs?

- Spannung dran - Licht an
- Spannung weg - Licht aus
- Ein bisschen komplizierter:
 - Strom da - Licht an
 - Strom weg - Licht aus
 - Viel Strom da - Licht kurz an



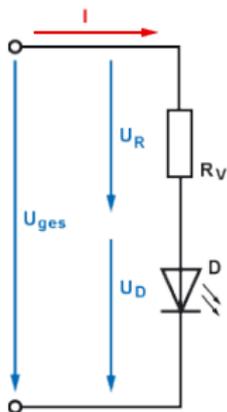
Ansteuerung

- LEDs verbrauchen eine gewisse Spannung (je nach Farbe)
- Brauchen einen gewissen Strom
- normalerweise 20 mA
- Es gibt auch High / Low Power LEDs



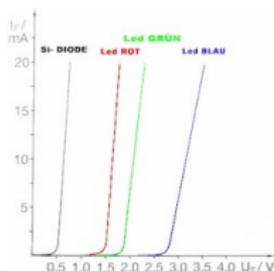
Ansteuerung

- Um den Strom einzustellen braucht man einen Vorwiderstand
- Den berechnet man mit $U = R \cdot I$:
- $U_{ges} = U_R + U_D$
- $U_R = I \cdot R_V$
- $\Rightarrow R_V = (U_{ges} - U_D) / I$



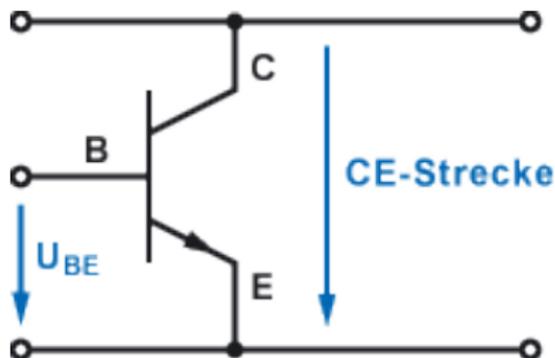
Probleme

- Die meisten Mikrocontroller können nicht genug Saft abgeben um mehrere LEDs zu betreiben
- LEDs sind sehr empfindlich gegenüber dem Strom
 - Bei kleinem Strom leuchten sie schwach
 - Bei schon wenig mehr als 20 mA brennen sie durch
- Wir werden beide Probleme angehen.



(Bipolare NPN-) Transistoren

- Benutzt man als elektronische Schalter
- Hauptsächlich sind sie aber Stromregler



- Über CE kann maximal β (normalerweise ~ 100) mal so viel Strom fließen, wie über BE.
- Erste Anwendung: Macht man I_{BE} groß genug, wird I_{CE} nicht beeinträchtigt \Rightarrow elektronischer Schalter.

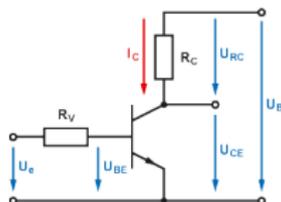


Elektronischer Schalter

- Beim Schalten (wechseln) ist der Transistor kurz in einem Überlastbereich
- Man will den Steuerstrom ~ 10 mal höher einstellen als benötigt



Elektronischer Schalter

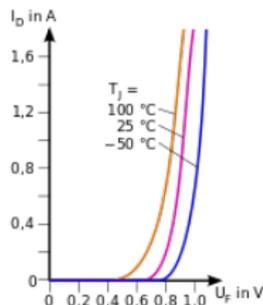


- Links: Widerstand stellt den Steuerstrom ein
- Rechts: Lastkreis
- Basiswiderstand: $R_V = (U_e - 0,7\text{V})/I_{BE}$



Dioden

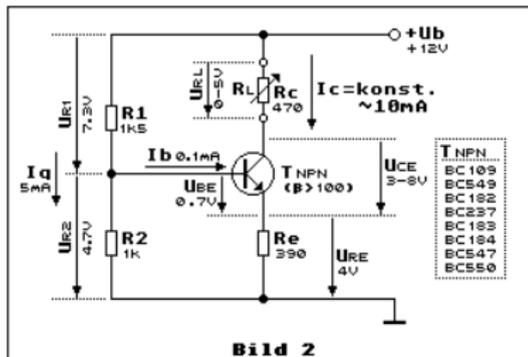
- Dioden lassen Strom nur in eine Richtung durch
- An Dioden fallen immer¹ 0,7 V ab.



¹Abhängig vom Material (Germanium 0,3 V), Temperatur und natürlich nicht mehr als die angelegte Spannung.



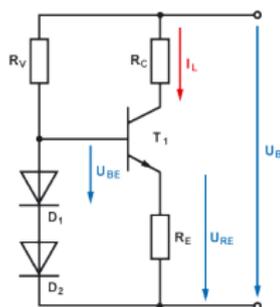
Konstantstromquelle 1



- Ziel: Möglichst konstanter Strom, unabhängig vom Verbrauch und V_{CC}
- Links: Spannungsteiler



Konstantstromquelle 2



- Links: Dioden machen Referenzspannung 1,4 V
- BE wirkt wie eine Diode ($\rightarrow 0,7\text{ V}$)
- Mit R_E stellt man den Konstantstrom ein:
- $I_L \approx U_{RE}/R_E = 0,7\text{ V}/R_E$
- Den Querstrom will man etwa 10 mal größer als benötigt haben.

