

MSR-LAB-1

- Das MSR-LAB beschäftigt sich mit Messen, Steuern und Regeln. Es ist als lose Reihe von Veranstaltungen angelegt.
- Hackerspace FFM 2010

Ziele

- Theorie Messen, Steuern, Regeln
- Grundverständnis Messtechnik
- Praktische Umsetzung
 - Messtechnik mit Mikrocontroller
 - LED Kennlinien
 - Temperaturmessung

Grundlagen

▪ Messen



Steuern



Regeln



Bilder: Wikipedia

Messen

- DIN 1319: Eine Messung ist das Ausführen von geplanten Tätigkeiten zu einer quantitativen Aussage über eine Messgröße durch Vergleich mit einer Einheit.
- Vergleich von etwas Bekanntem mit etwas Unbekanntem
 - Beispiel Zollstock – Urmeter
- Umwandlung
 - z.B. in eine technisch verwertbare Größe wie Spannung

Steuern

- Steuern ist die gerichtete Beeinflussung (durch Information, Nachricht, Reiz, Input) des Verhaltens eines Systems von außen.
- Beispiele
 - Wasserhahn - Temperaturvorgabe
 - Treppenhaus-Licht - Zeitsteuerung
 - Aufzug - Steuerung Tür, Stockwerk etc.

Regeln

- DIN 19226: Das Regeln, die Regelung, ist ein Vorgang, bei dem fortlaufend eine Größe, die Regelgröße, erfasst, mit einer anderen Größe, der Führungsgröße, verglichen und im Sinne einer Angleichung an die Führungsgröße beeinflusst wird
- Grundprinzip der Gegen-/Rückkopplung
- Beispiel Klimaanlage
 - Temperatur wird vorgewählt, mit Umgebungstemperatur verglichen und geregelt

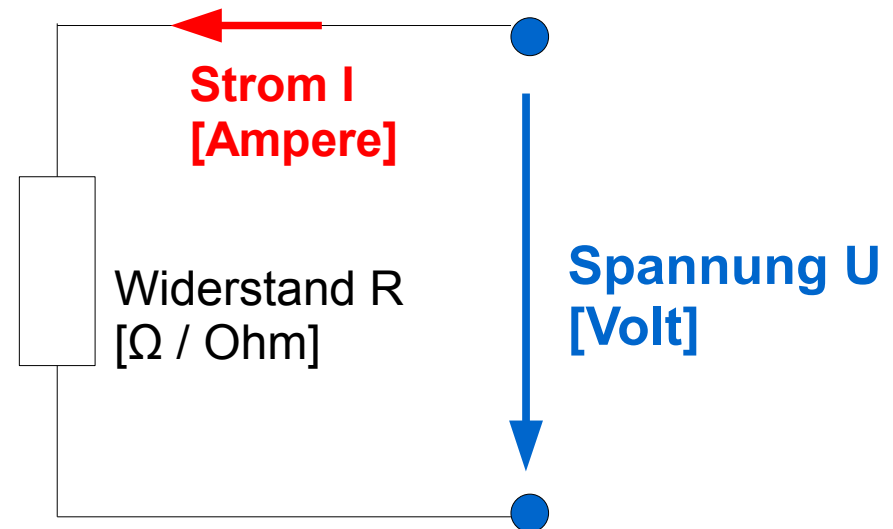
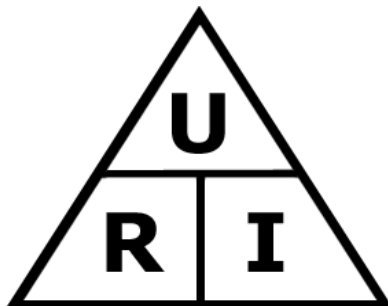
Messtechnik: Handwerkszeug für die Praxis

- Dreisatz-Rechnung / Proportionalitäten

$$A \sim B \quad \text{bzw.} \quad x1/y1 = x2/y2$$

- Ohmsches Gesetz

$$U = R * I$$



Bilder: Wikipedia

Messtechnik: Setup Mini-Labor

PC / WinXP



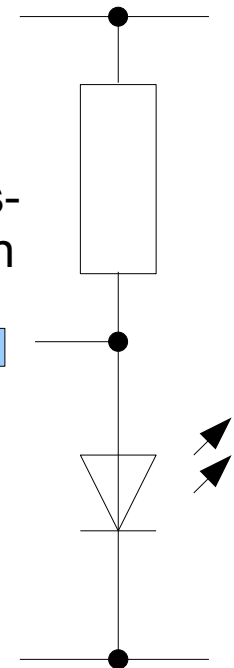
RS232 via USB

Arduino



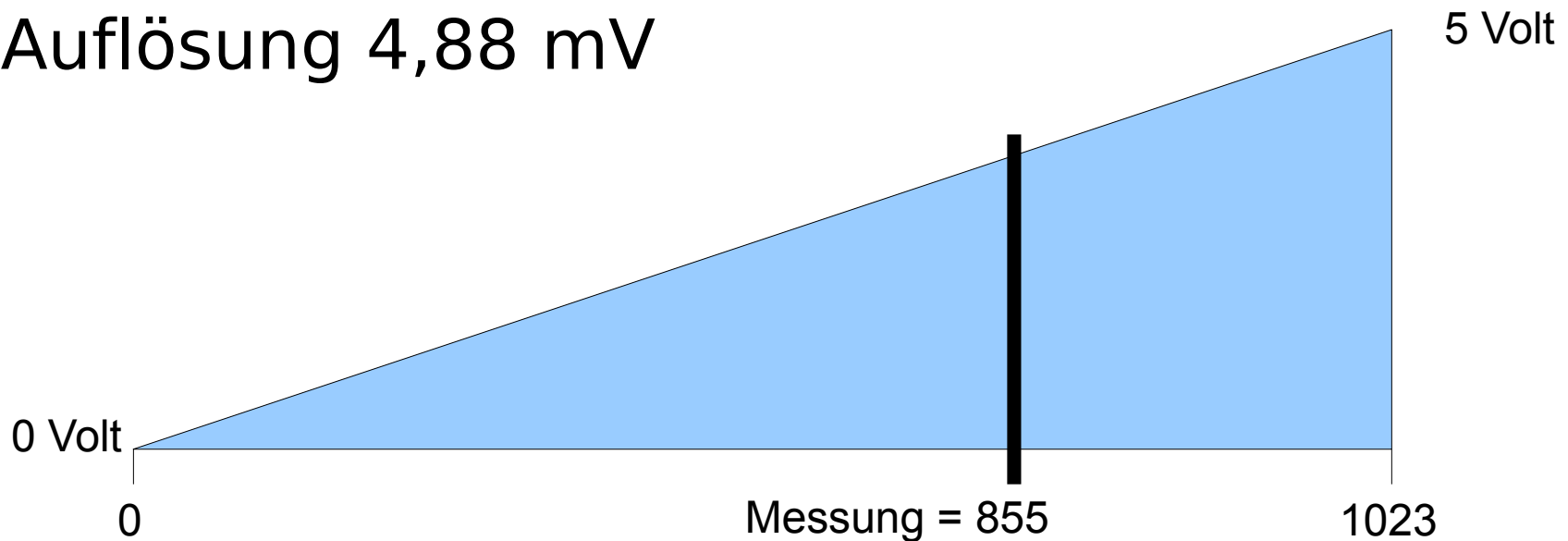
Experiment

Spannungs-Messungen



Praxis Messen - Skalieren

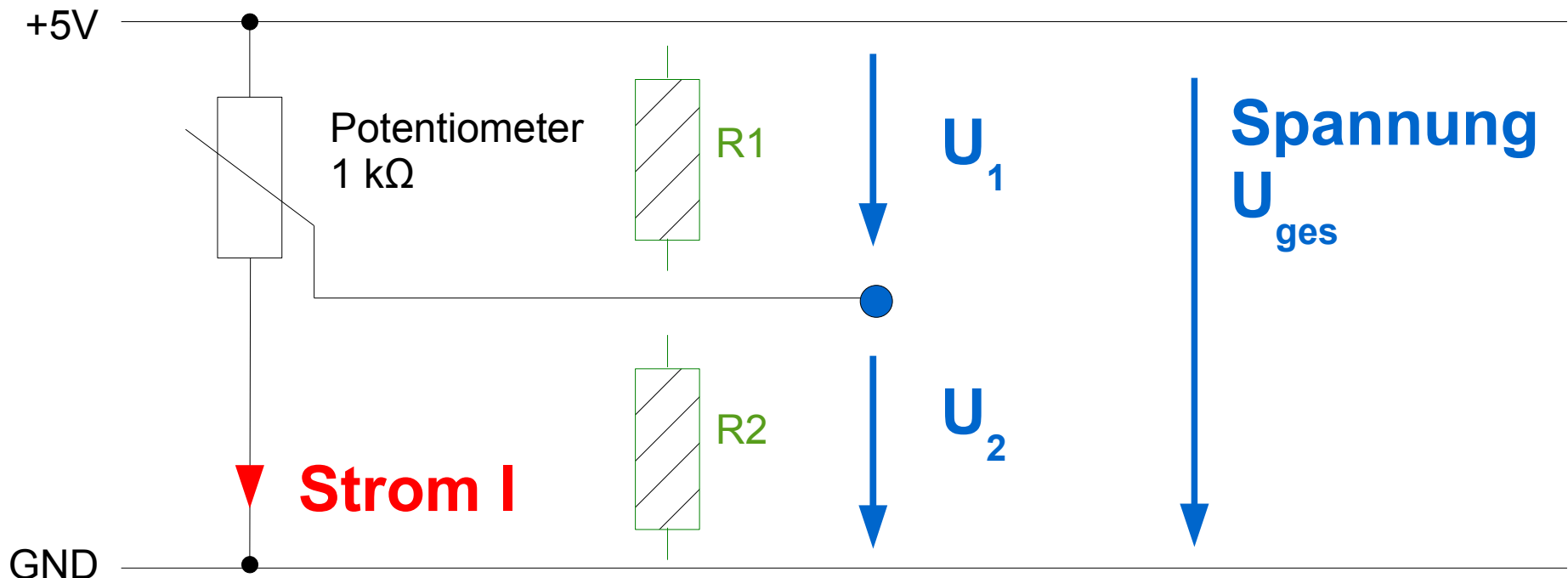
- Beispiel 10 Bit AD-Wandler / 0 – 5 Volt
- Auflösung 4,88 mV



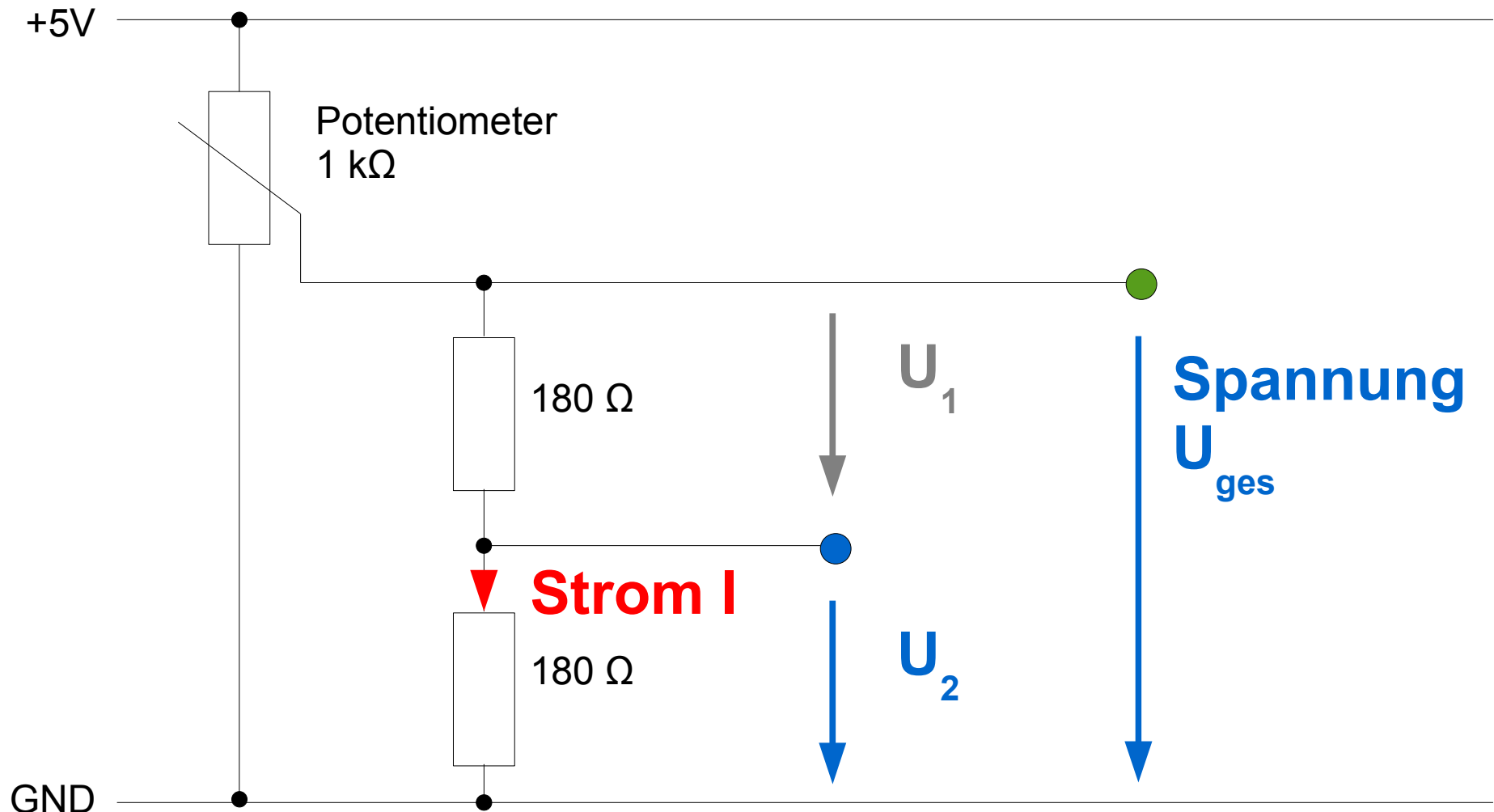
Dreisatz: Spannungswert = Messung * (5 Volt / 1023)

Messtechnik - Spannungsteiler

- Gesamtspannung teilt sich im Verhältnis der beiden Widerstände $R1 / R2$

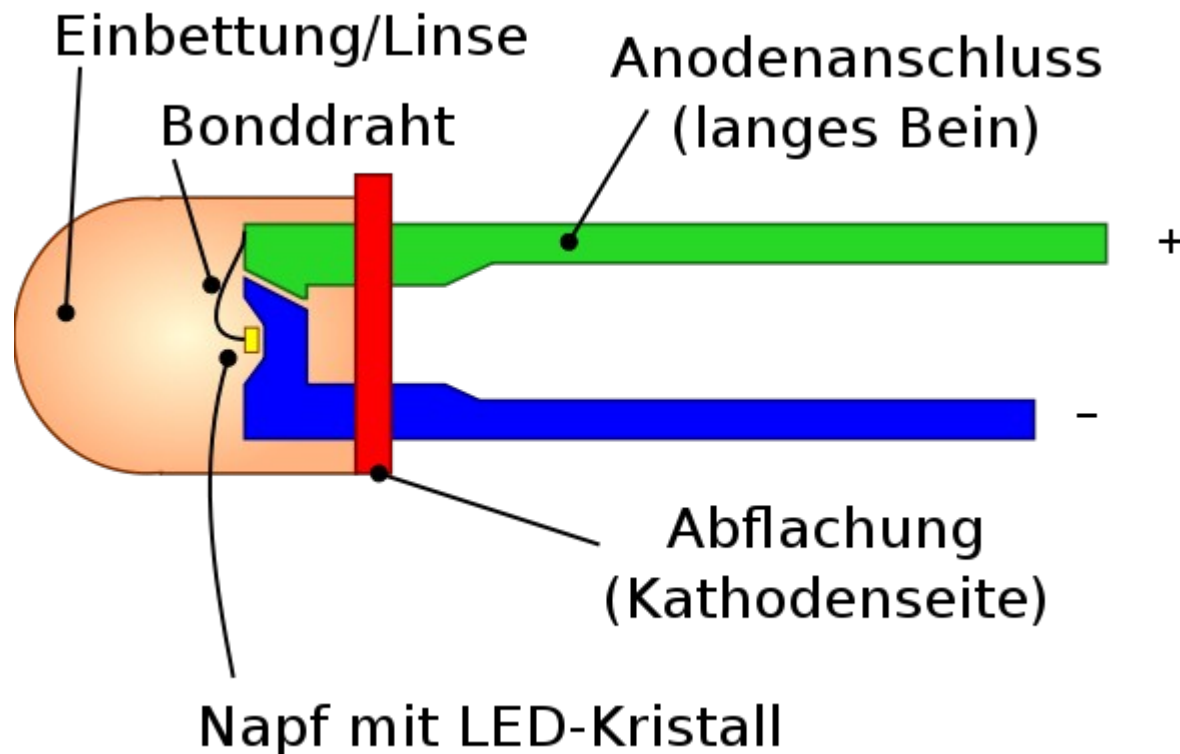


Messtechnik - Spannungen messen



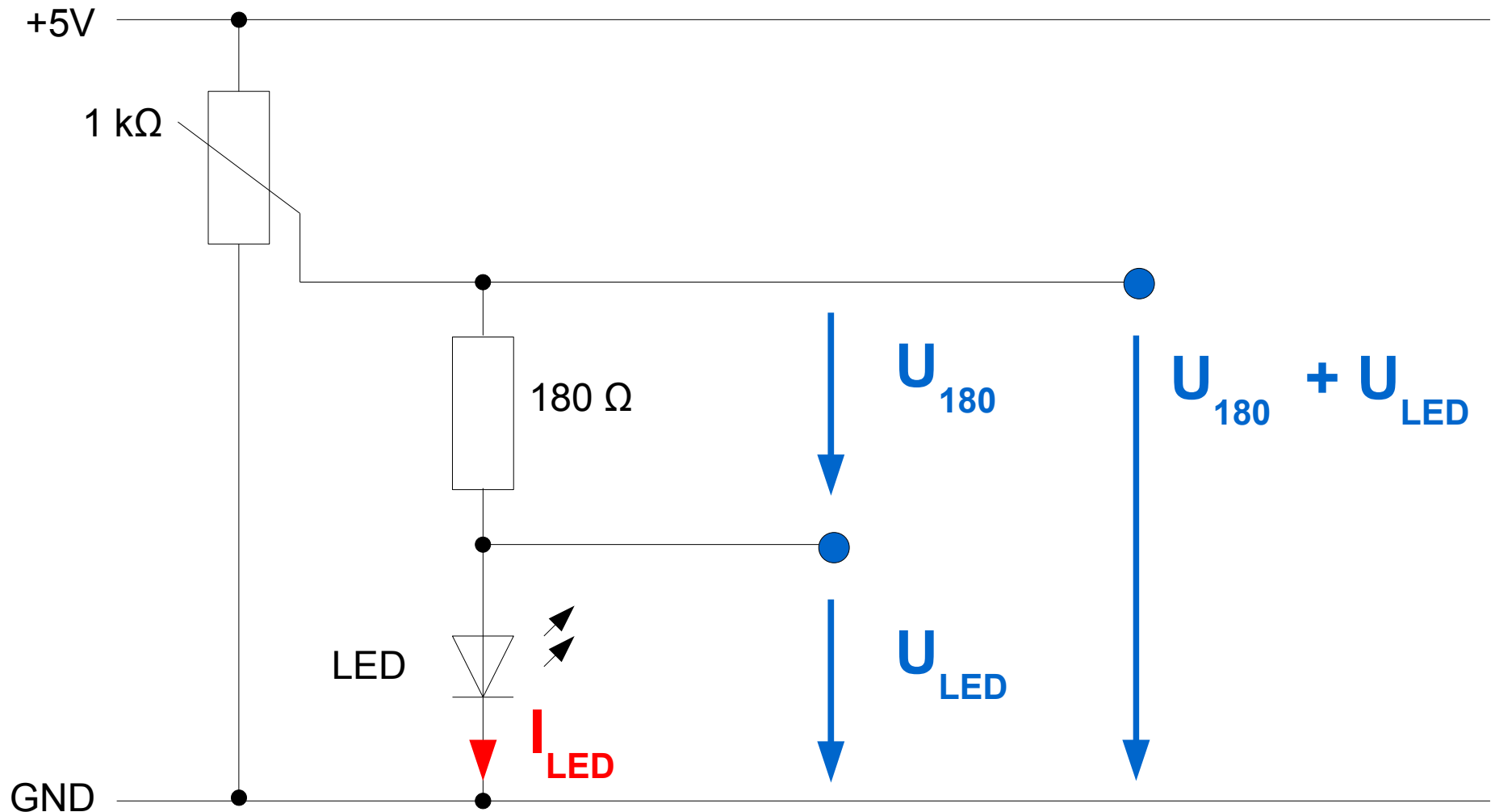
LED in der Praxis

- Polarität beachten
- Strom begrenzen z.B. Vorwiderstand



Bilder: Wikipedia

Messtechnik - LED Kennlinie



Messtechnik: Sensor / Aufnehmer / Fühler

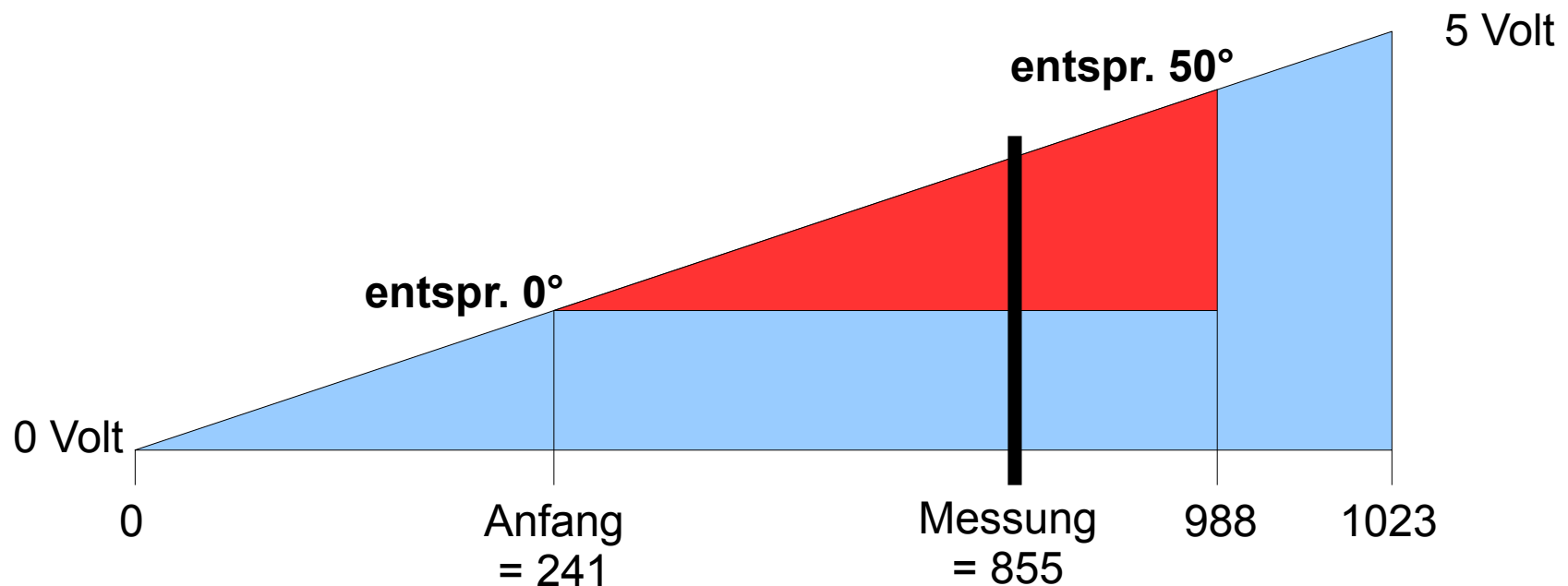
- Vorbild: Rezeptoren in der Natur
- Umwandlungsprinzip
 - Eingangs- und Ausgangsgröße
- Messbereich
- Auflösung und Genauigkeit

Messtechnik: Sensor NTC / Heißleiter

- Wandelt Temperatur in elektrischen Widerstand
- K 164/10 k/+
 - 10 kOhm bei 25°
 - Datenblatt

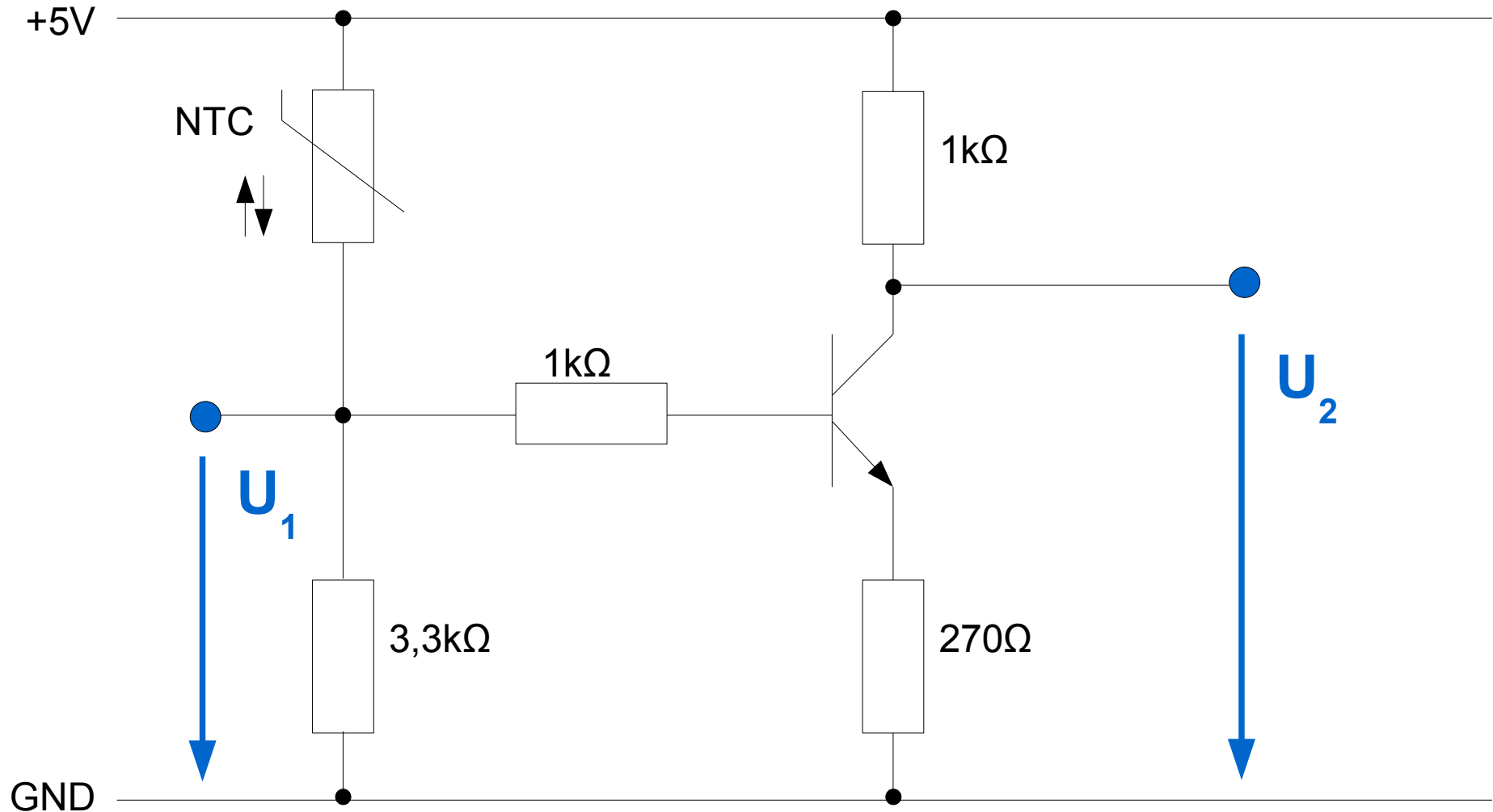
Praxis Messen - Skalieren

- Beispiel Temperatur 0 - 50°



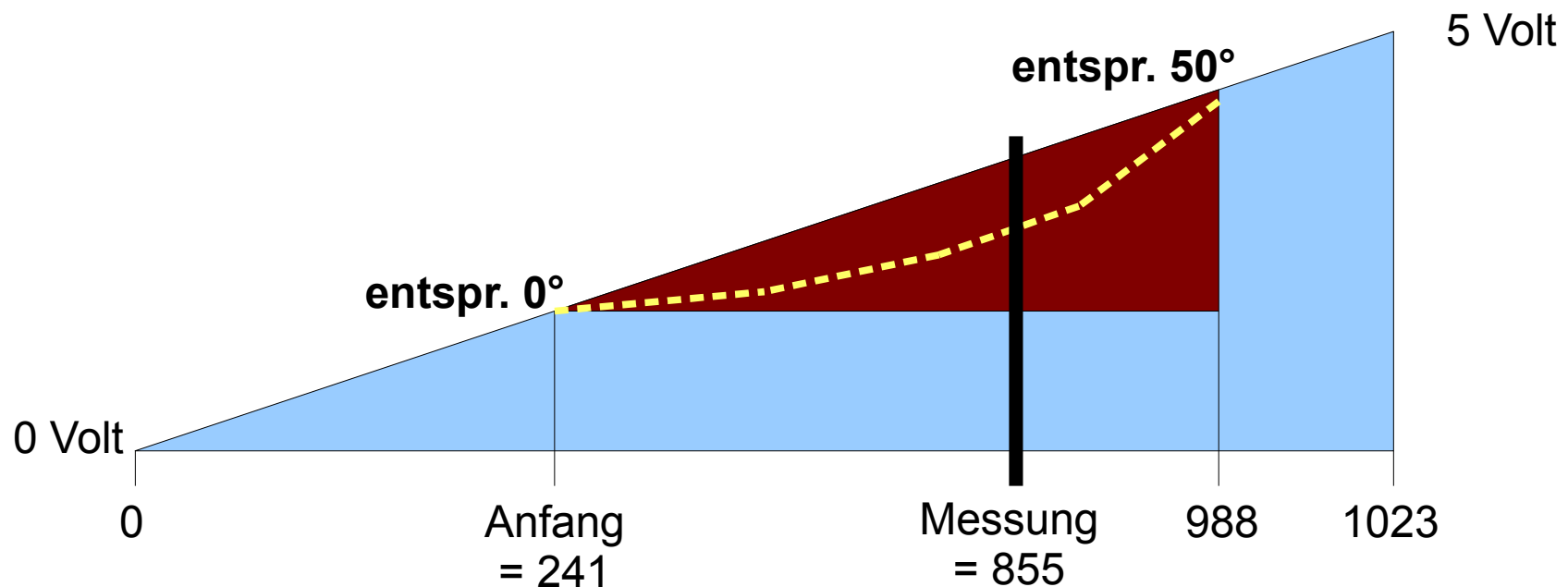
Dreisatz: Temperatur =
 (Messung - Anfang) * (Temperaturspanne / Messspanne)

NTC Heißleiter und Transistorverstärker



Praxis Messen - Linearisieren

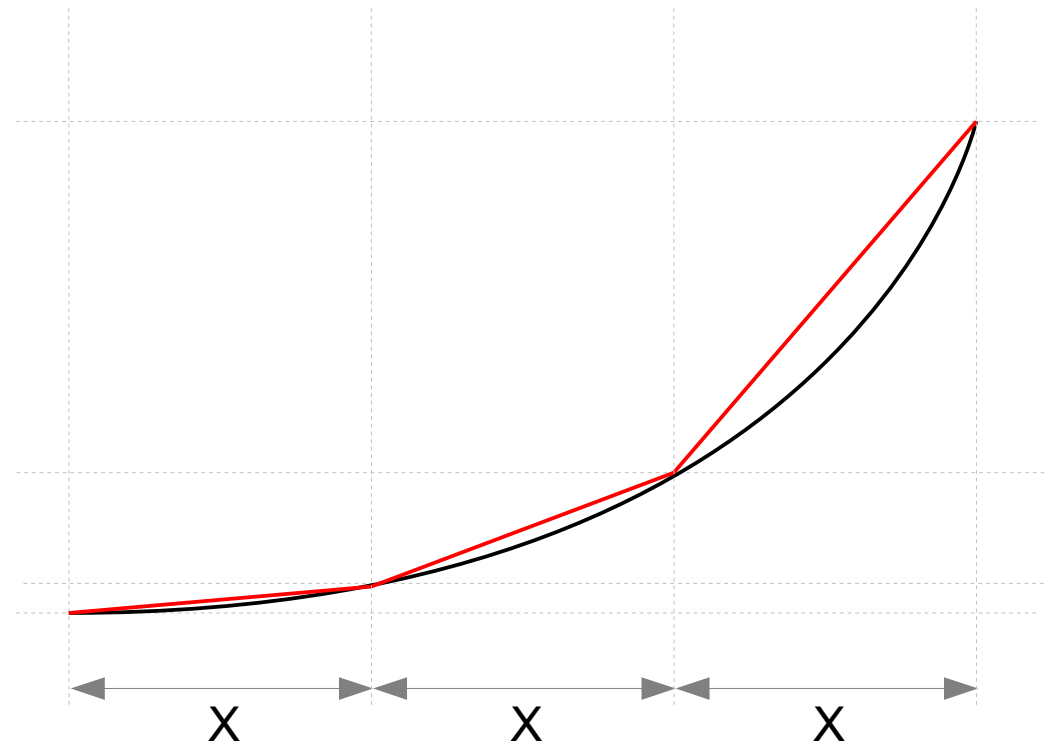
- Außenwelt liefert nichtlineares Signal



Umkehrfunktionen: $e^x \rightarrow \ln()$ bzw. $x^2 \rightarrow \text{sqrt}()$
oder Interpolation über Stützpunkte

Linearisierung

- Stützwerte in regelmäßigen Abständen
- Interpolation der Zwischenwerte



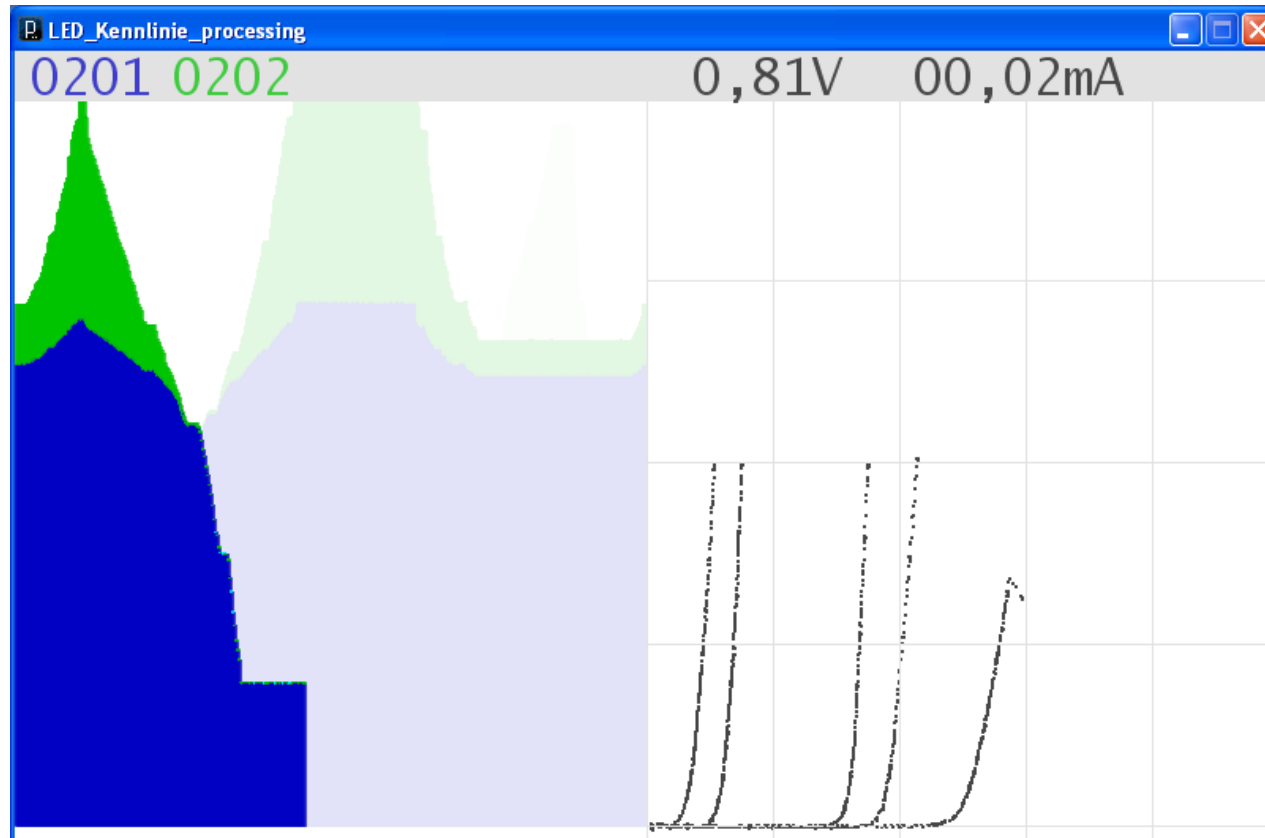
Ausblick

- Steuerungstechnik
 - Getränkedosenautomat
- Regelungstechnik
 - 2-Punkt- und Stetige Regelung
 - Optimierung und Simulation

BACKUP ...

Kennlinien LEDs und Dioden

- Kennlinienfeld von links: Germanium-, Silizium-Diode, rote, grüne, blaue LED



Kennlinie NTC+Transistor-Verstärker

- Linearität und Grenzwert Transistorverstärker

