

Interactive Media Lab Dresden (Professur für Multimedia-Technologie)
Institut für Software- und Multimediatechnik
Fakultät Informatik
TU Dresden

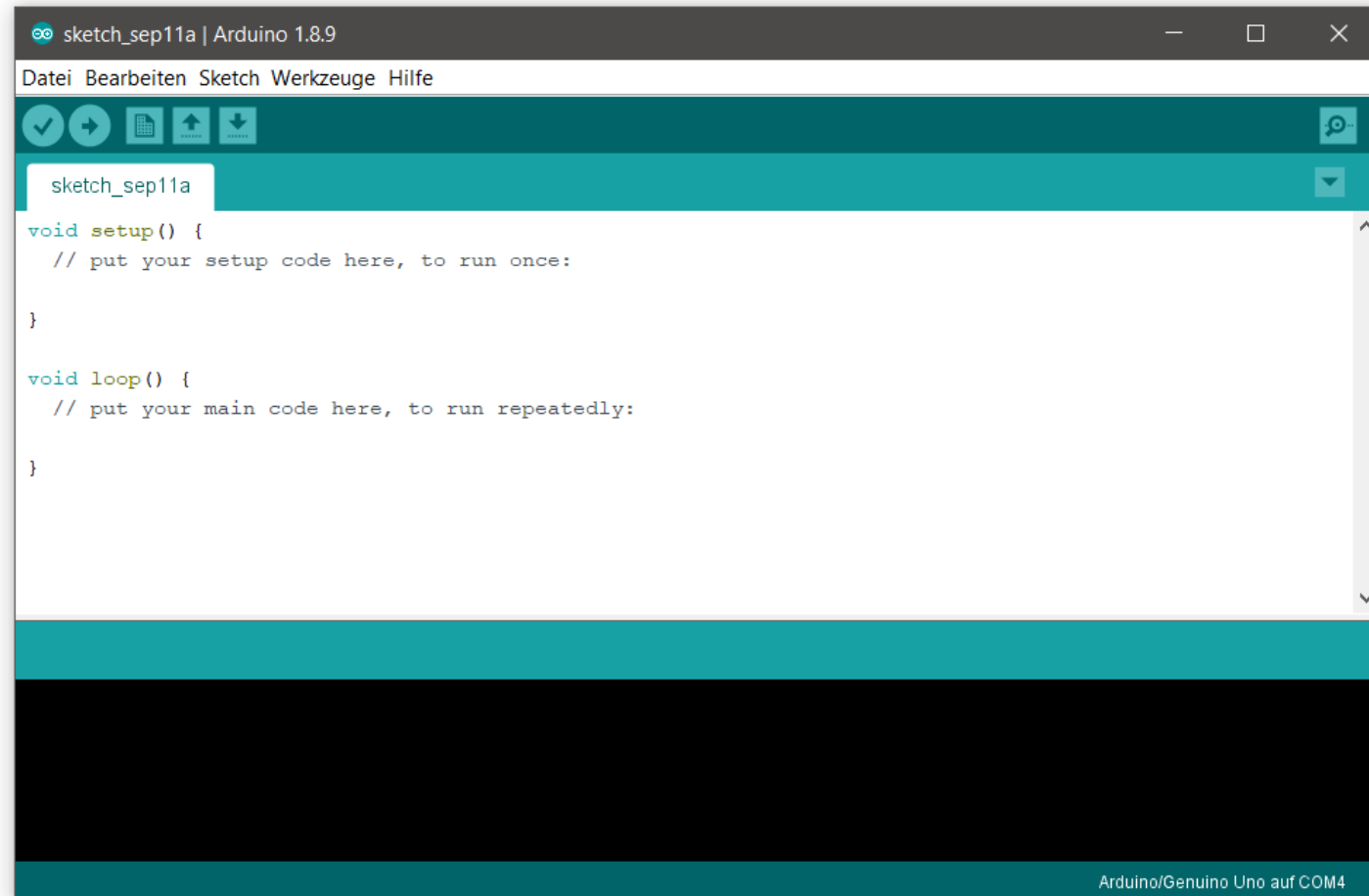
1

Grundlagen Arduino

Struktur, Editor und serielle Schnittstelle

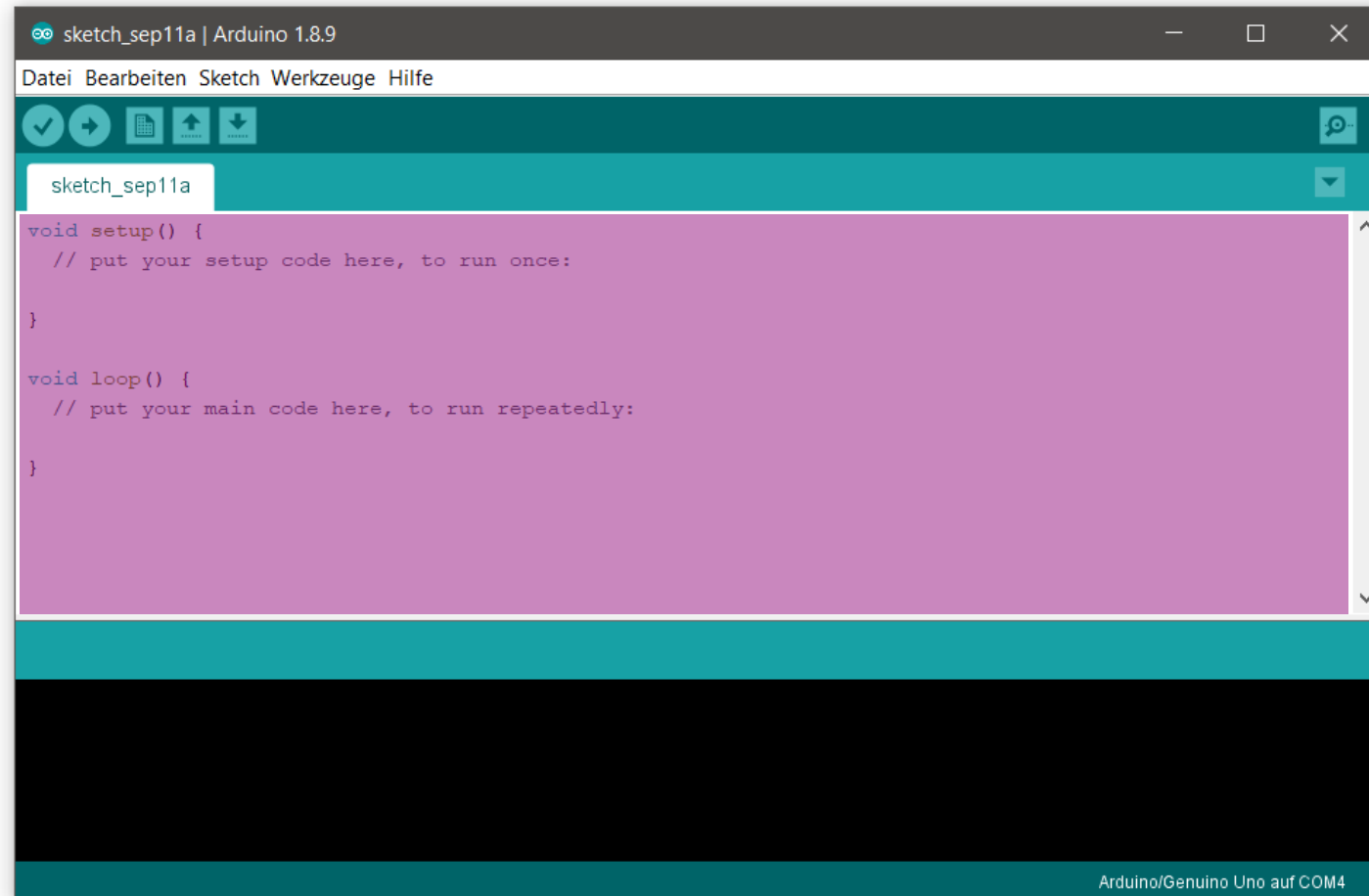
Konstantin Klamka
Andreas Peetz

Arduino Editor



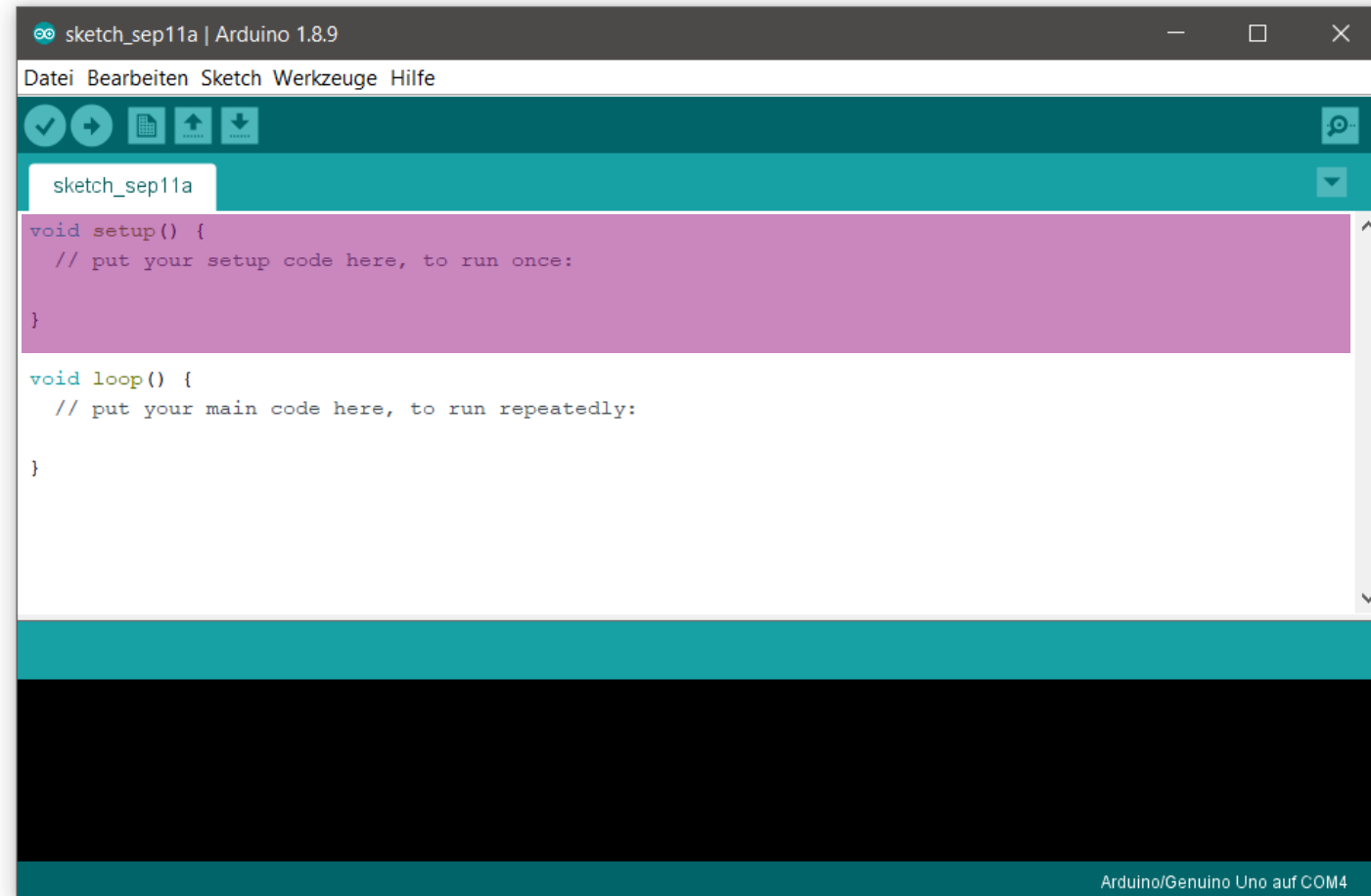
Arduino Editor

Sketch



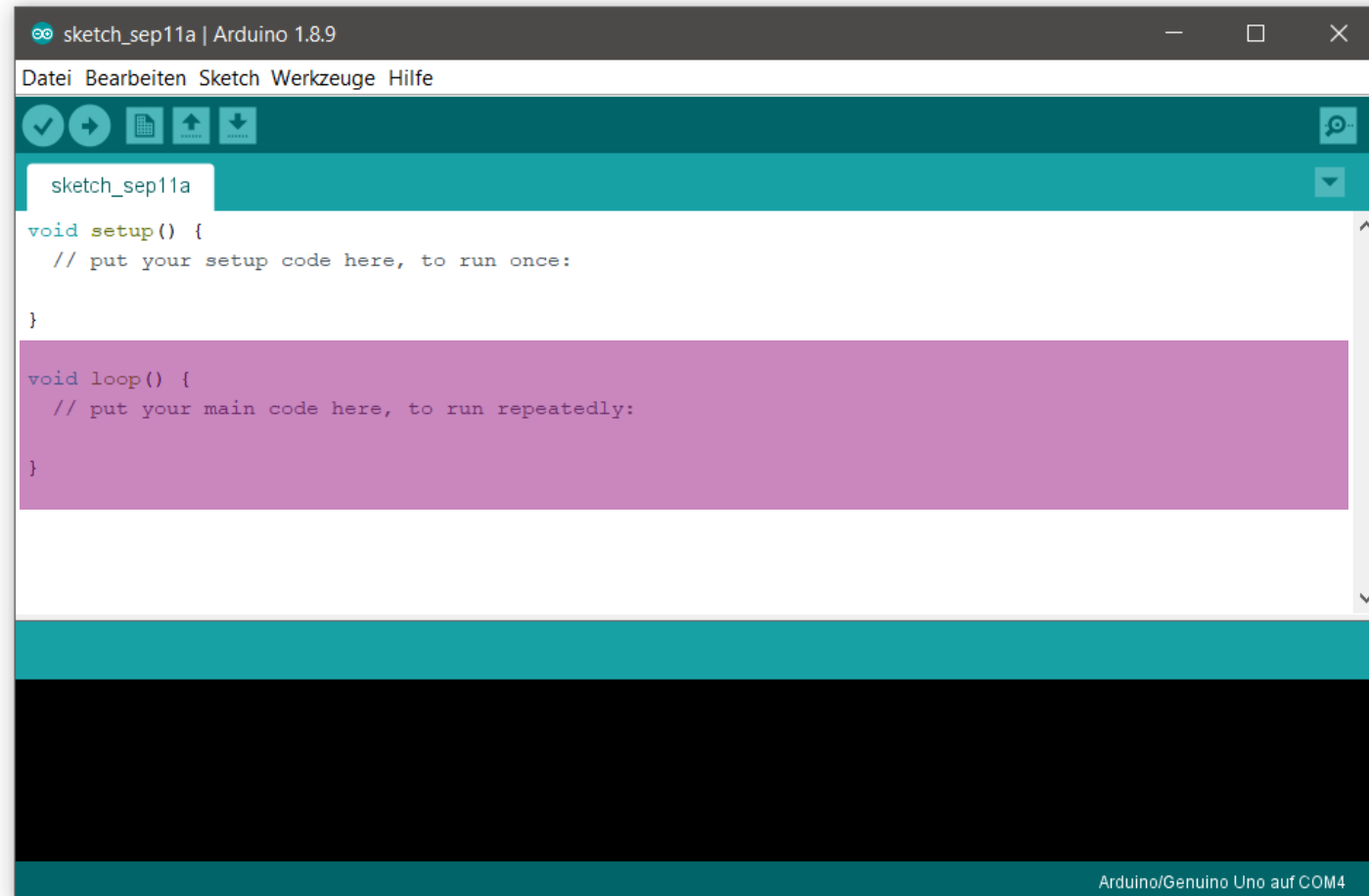
Arduino Editor

Setup



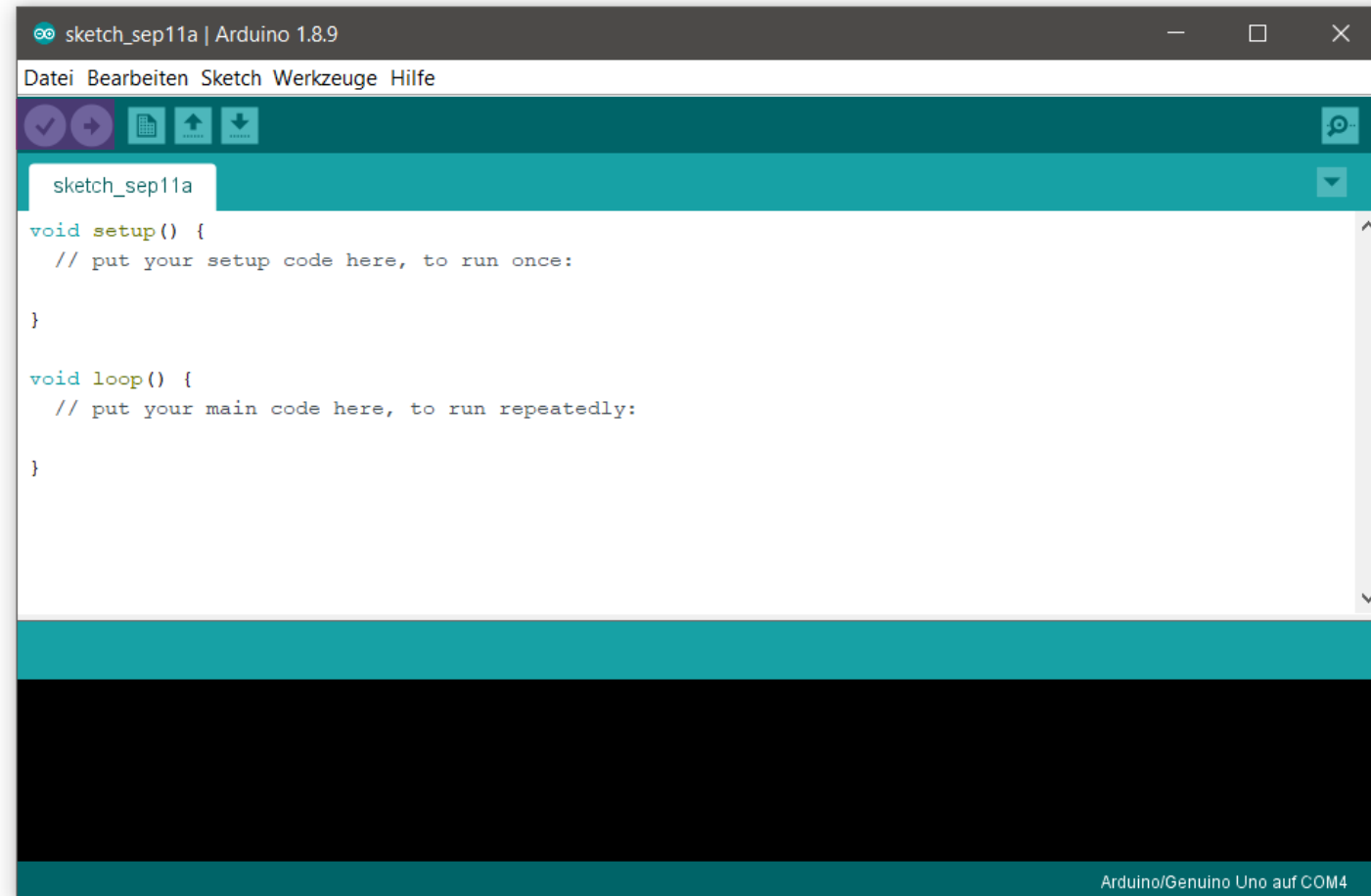
Arduino Editor

Loop



Arduino Editor

Überprüfen / Upload



Arduino Editor

Sketch

Bibliotheken einbinden

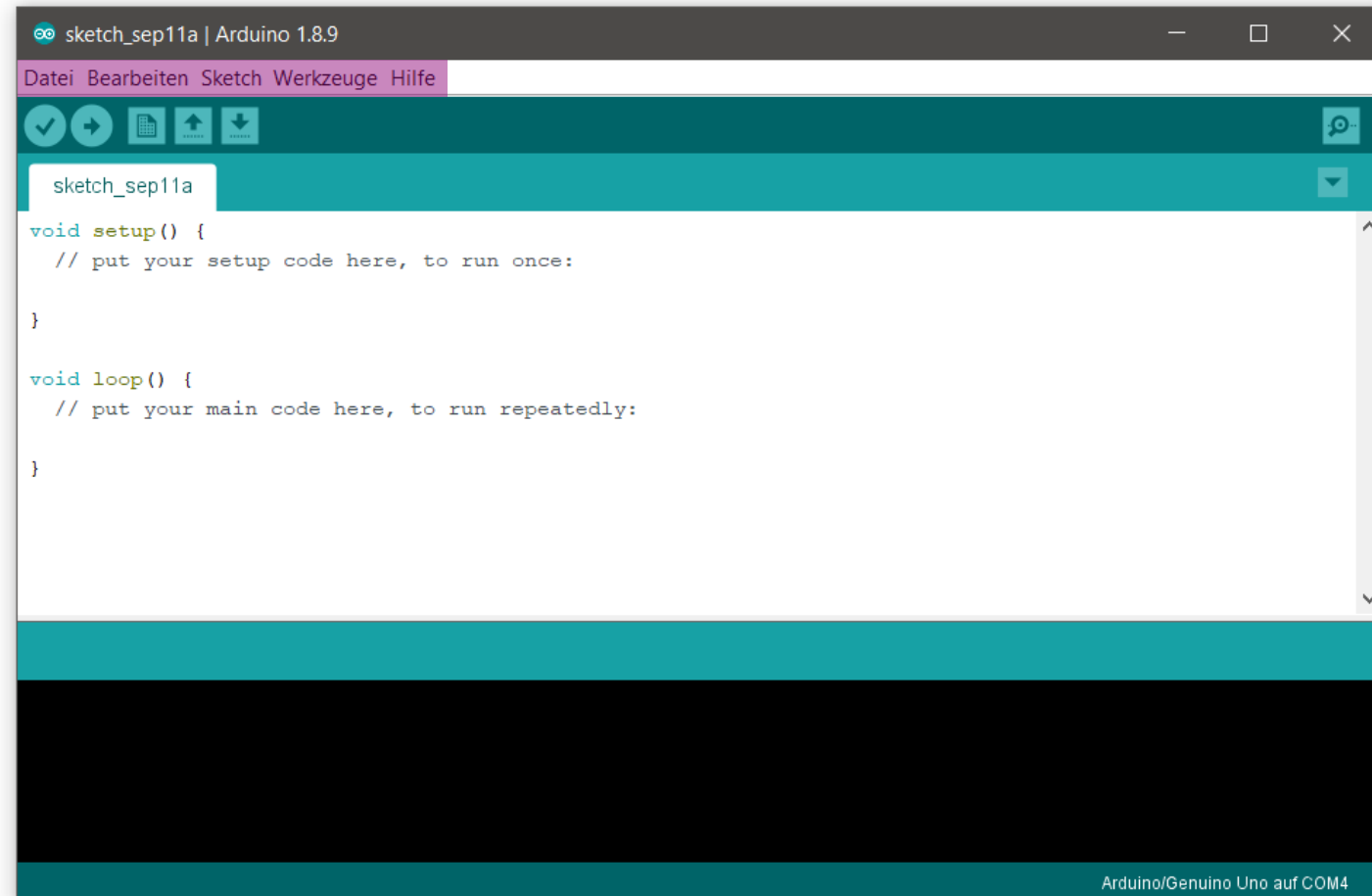
Werkzeuge

Bibliotheken verwalten

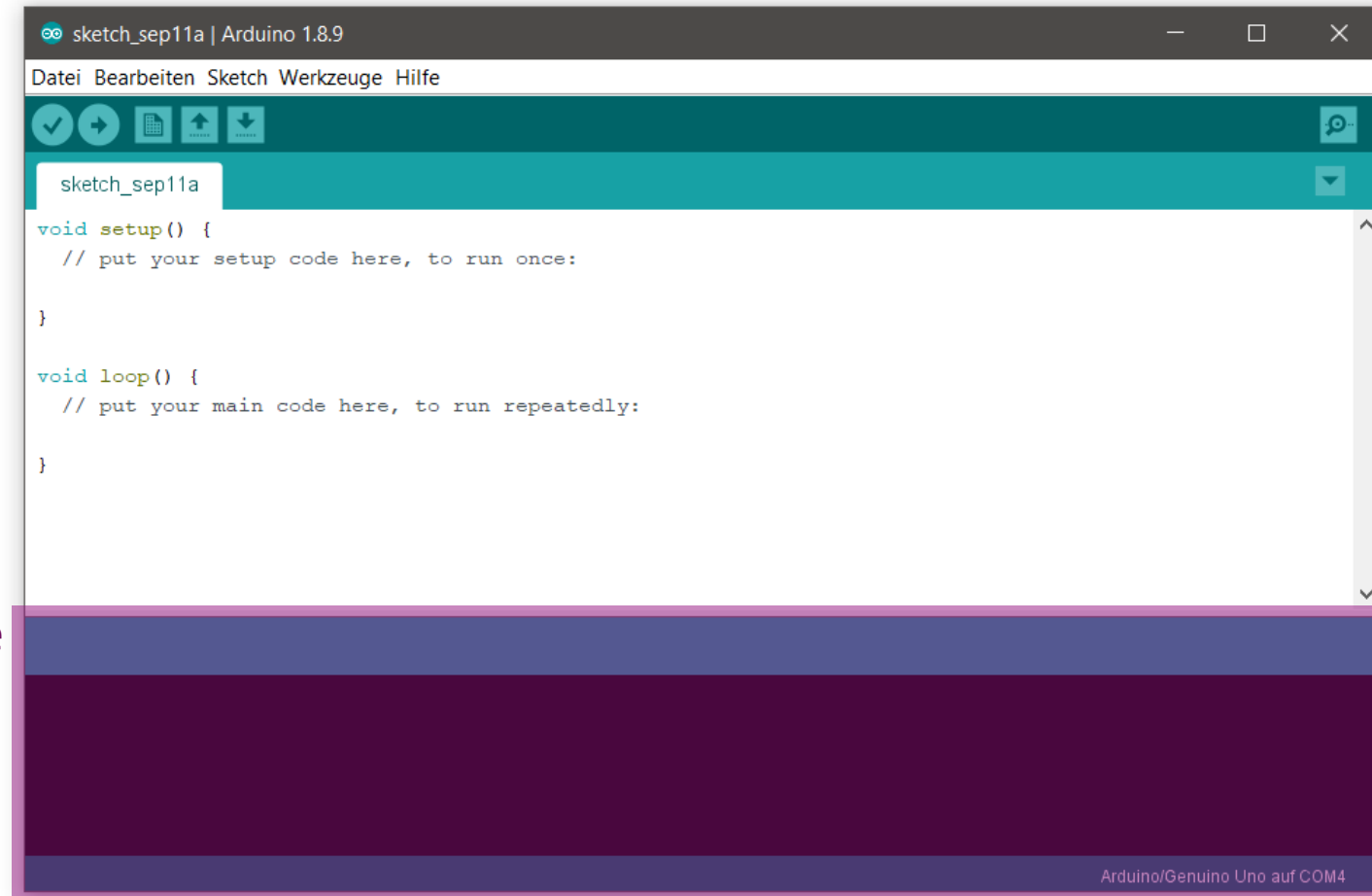
Serieller Monitor und Plotter

Verwendetes Board, Port und Programmer

Menü



Arduino Editor



Debugging Konsole

Interactive Media Lab Dresden (Professur für Multimedia-Technologie)
Institut für Software- und Multimediatechnik
Fakultät Informatik
TU Dresden

2

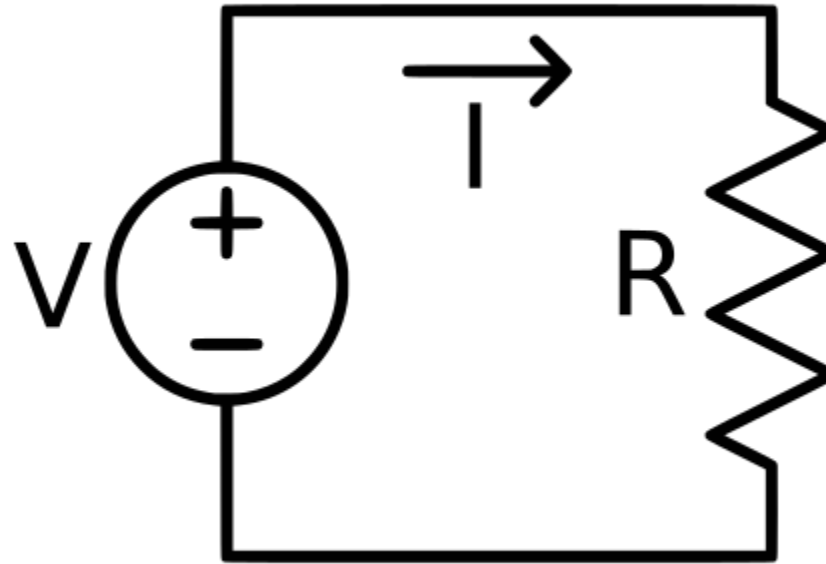
Elektronik Grundlagen

Schaltungen, Bauteile und Messverfahren

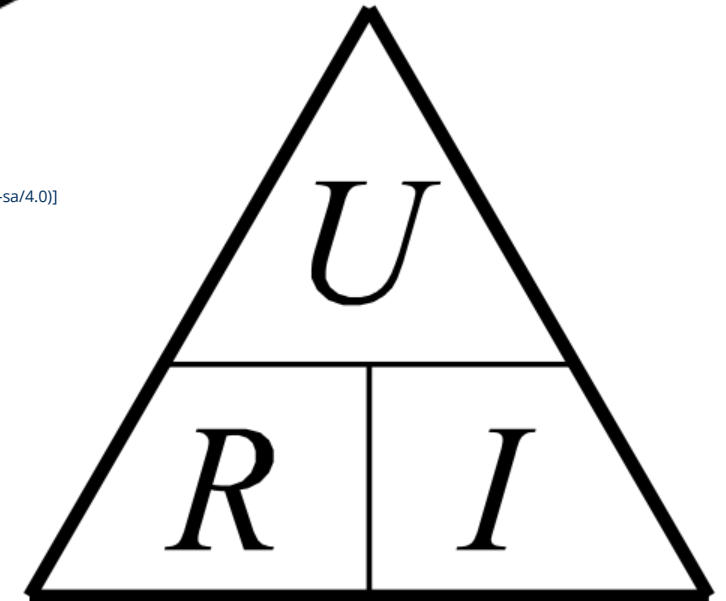
Konstantin Klamka
Andreas Peetz

Elektronik Grundlagen

- Elektrische Größen
 - Strom I (in Ampere)
 - Spannung U (in Volt)
 - Widerstand R (in Ohm)
 - Leistung P (in Watt)
- Ohmsches Gesetz
 - $U = R \cdot I$
 - $I = U / R$
- Reihenschaltung
- Parallelschaltung
- Analoge und digitale Schaltungen



www.pighixx.com Template:Webarchive [CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)]

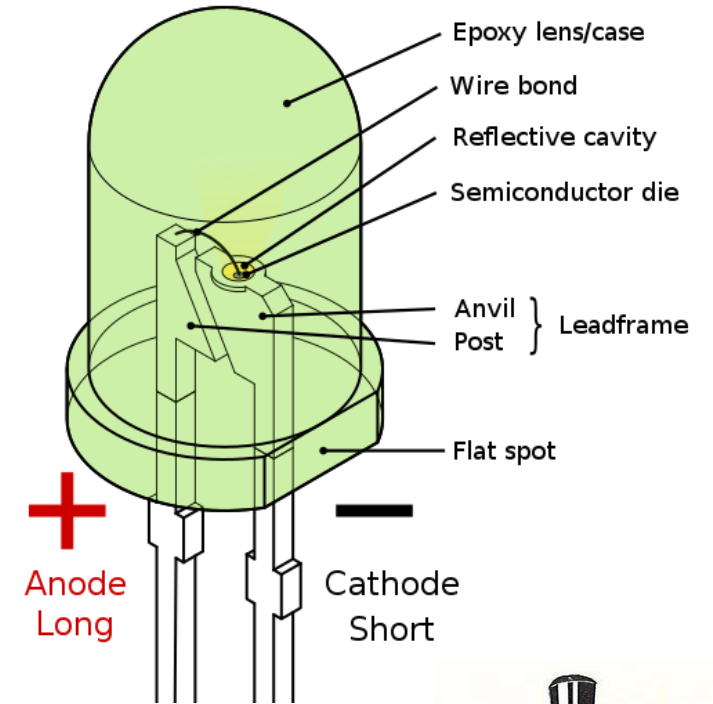
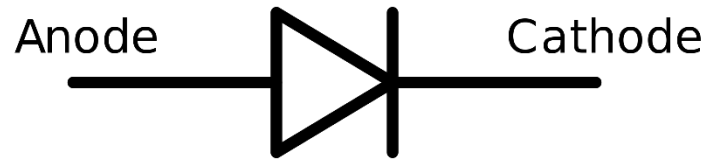


Bauteile

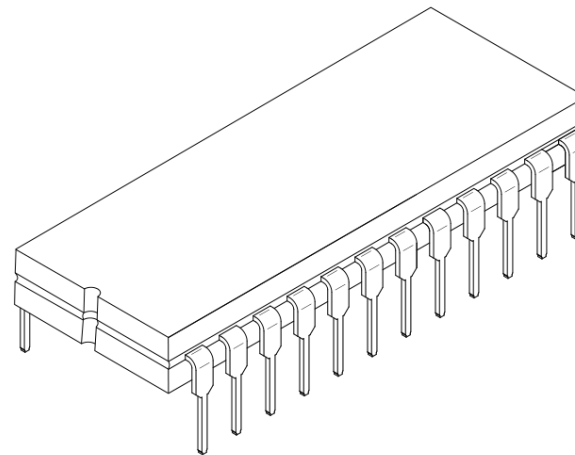
- Schalter, Taster
- Widerstand (fest/variabel)
- Motor
- LED
- Diode
- Kondensator
- Transistor
- IC's



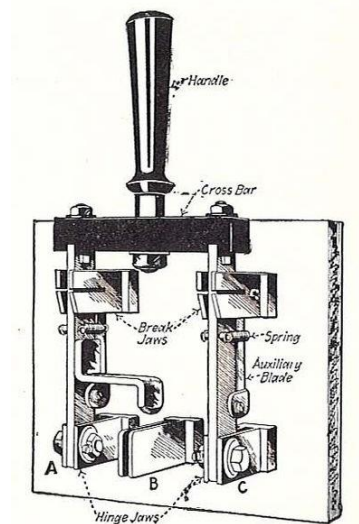
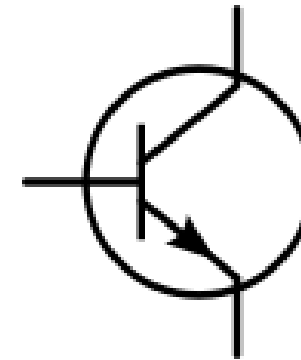
jjbeard Translated in Sanskrit by Suyash Dwivedi [CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)]



TubeTimeUS [CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)]

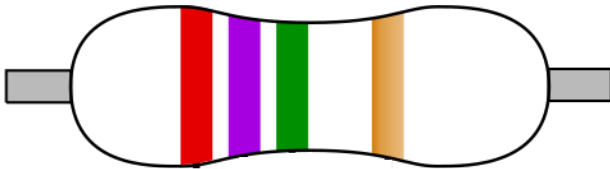


ZyMOS [CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)]

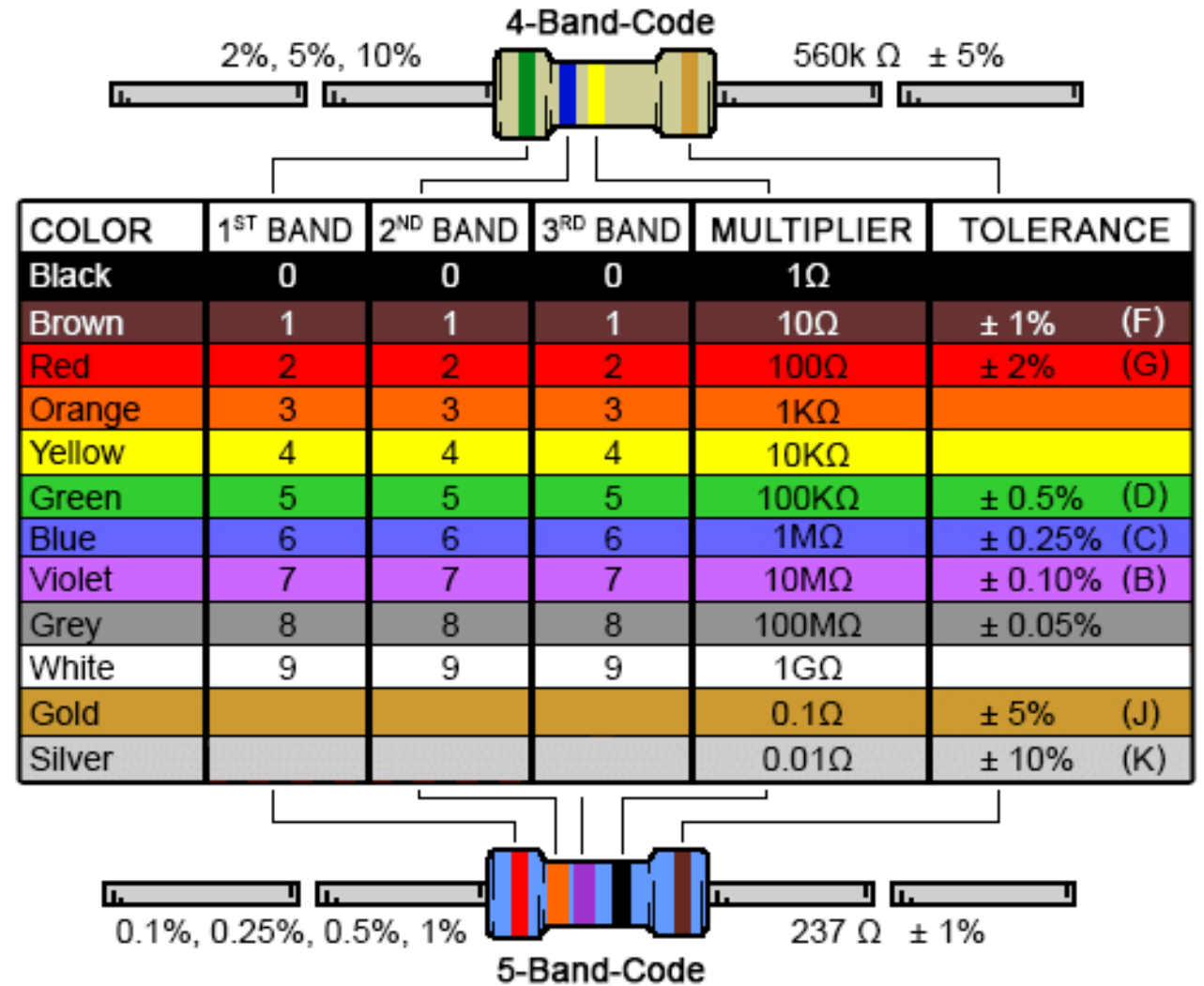


Bauteile

- Widerstand
 - Fest
 - Variabel
 - Linear
 - Rotary

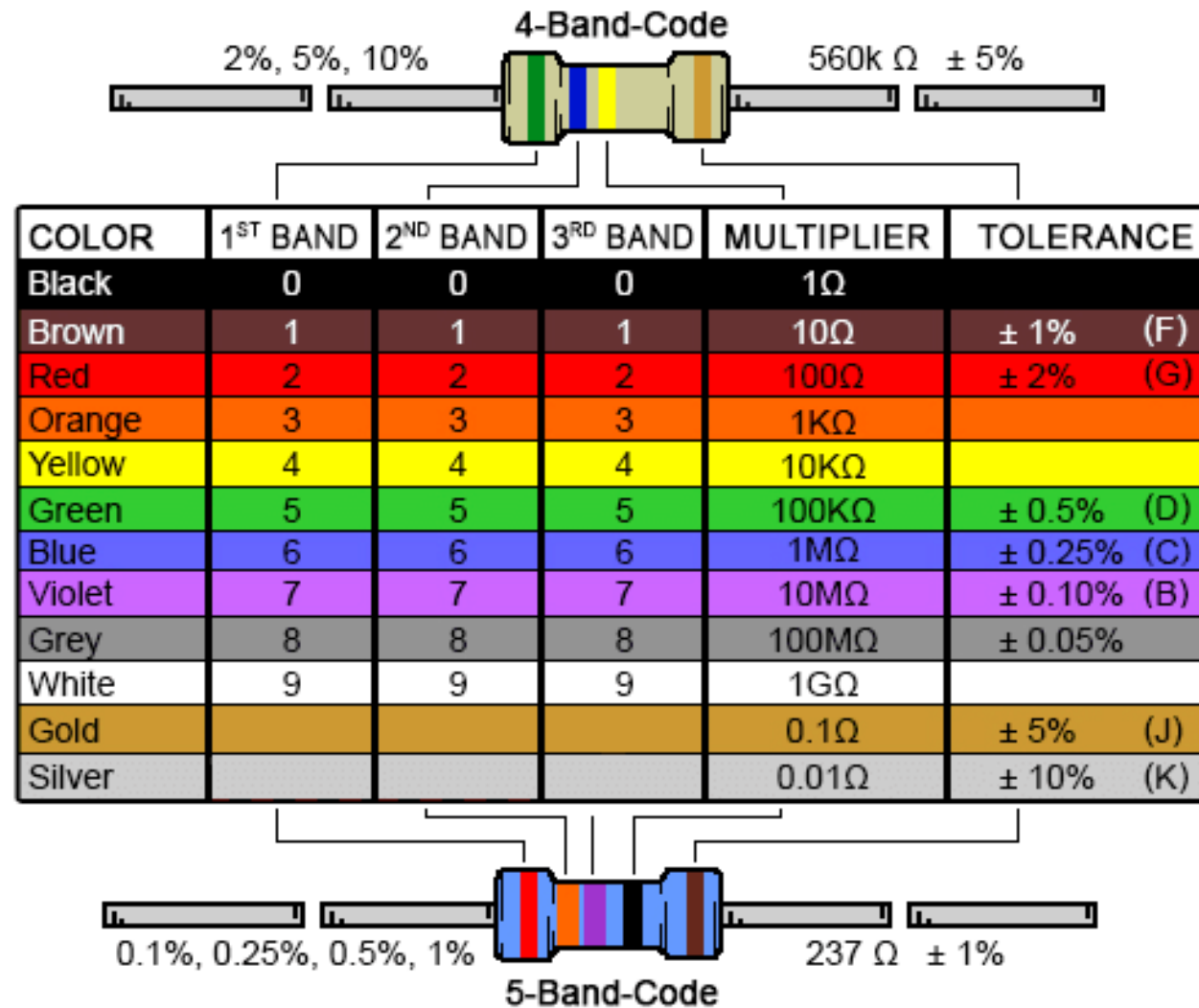


jjbeard Translated in Sanskrit by Suyash Dwivedi [CC BY-SA 4.0
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)]



<https://www.digikey.de/de/resources/conversion-calculators/conversion-calculator-resistor-color-code-4-band>

Widerstände bestimmen



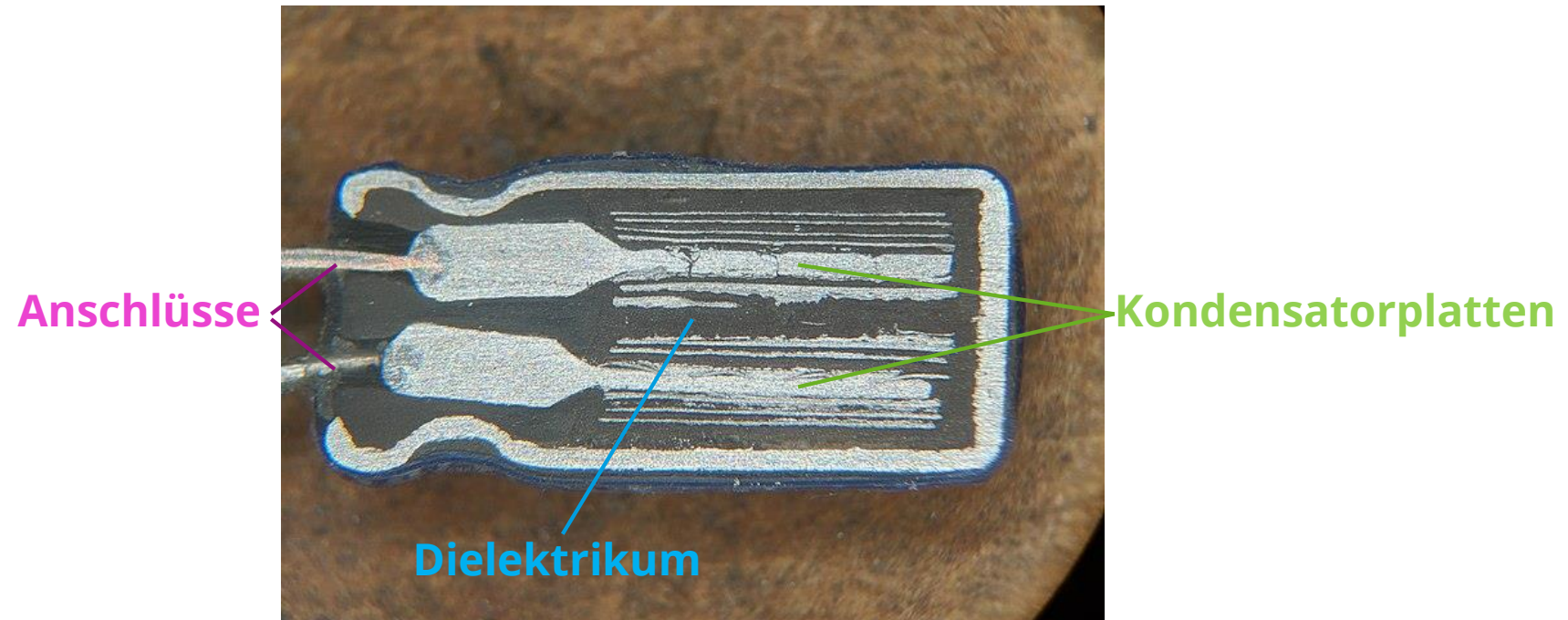
<https://www.digikey.de/de/resources/conversion-calculators/conversion-calculator-resistor-color-code-4-band>

Widerstände bestimmen

- Ohne Tabelle!

Bauteile

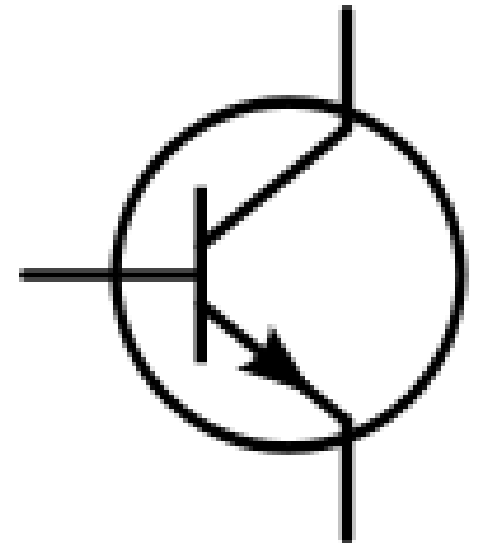
- Kondensator
 - Speicher von Ladung → Kapazität C in F (Farad)
 - Lade- / Entladevorgang
 - Vielzahl an Bautypen
 - Folienkondensator
 - Keramitkondensator
 - Elektrolytkondensator



TubeTimeUS [CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)]

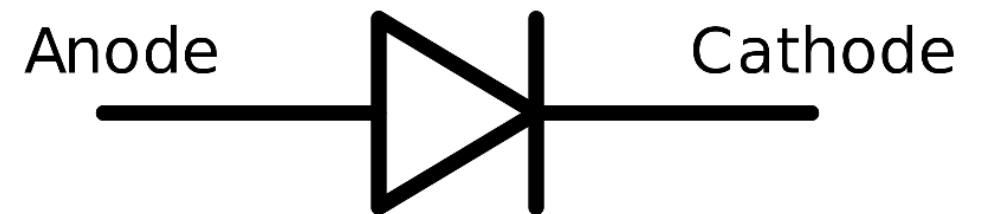
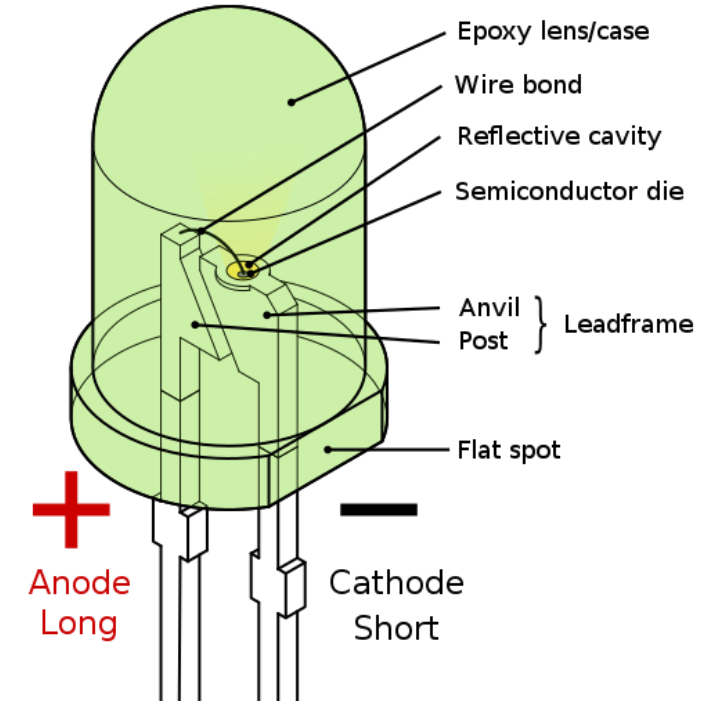
Bauteile

- Transistor
 - Schalten von größeren Strömen
 - Elektrisch geschaltet
 - Steuerstromkreis, Arbeitsstromkreis
 - Halbleiterbasiert
 - Unt. Npn , pnp



Bauteile

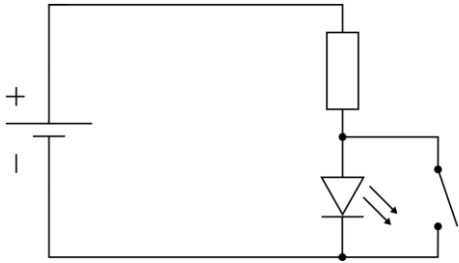
- Diode
 - „Einbahnstraße“
 - Anode (+) / Kathode (-)
 - Signale richten
 - Sicherung (z.B. induzierte Ströme)
 - Spezielle Dioden
 - LEDs
 - z.B. Zener-Dioden (durchlässig in Sperrrichtung ab ?V)



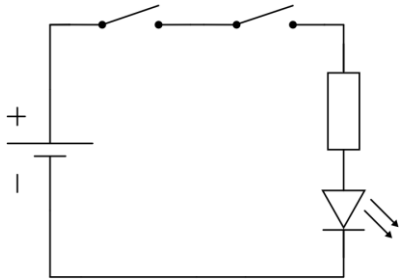
Anode vs. Cathode

- Bestimmen der Anschlüsse

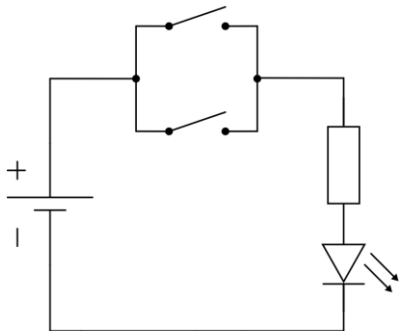
Schaltbilder



?



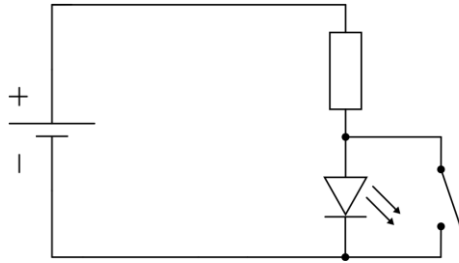
?



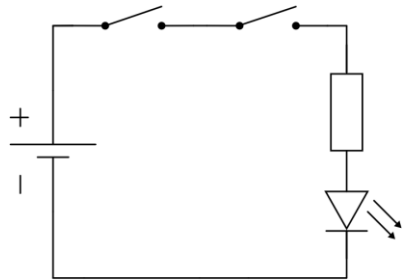
?

<https://www.grund-wissen.de/elektronik/schaltungen/logik-grundsaltungen.html>

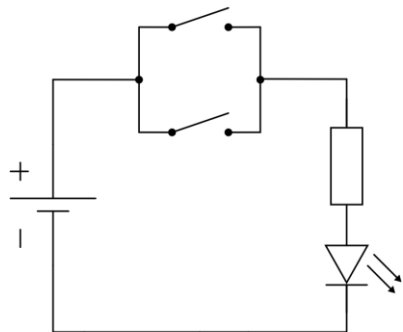
Schaltbilder



NICHT



UND



ODER

<https://www.grund-wissen.de/elektronik/schaltungen/logik-grundsaltungen.html>

Interactive Media Lab Dresden (Professur für Multimedia-Technologie)
Institut für Software- und Multimediatechnik
Fakultät Informatik
TU Dresden

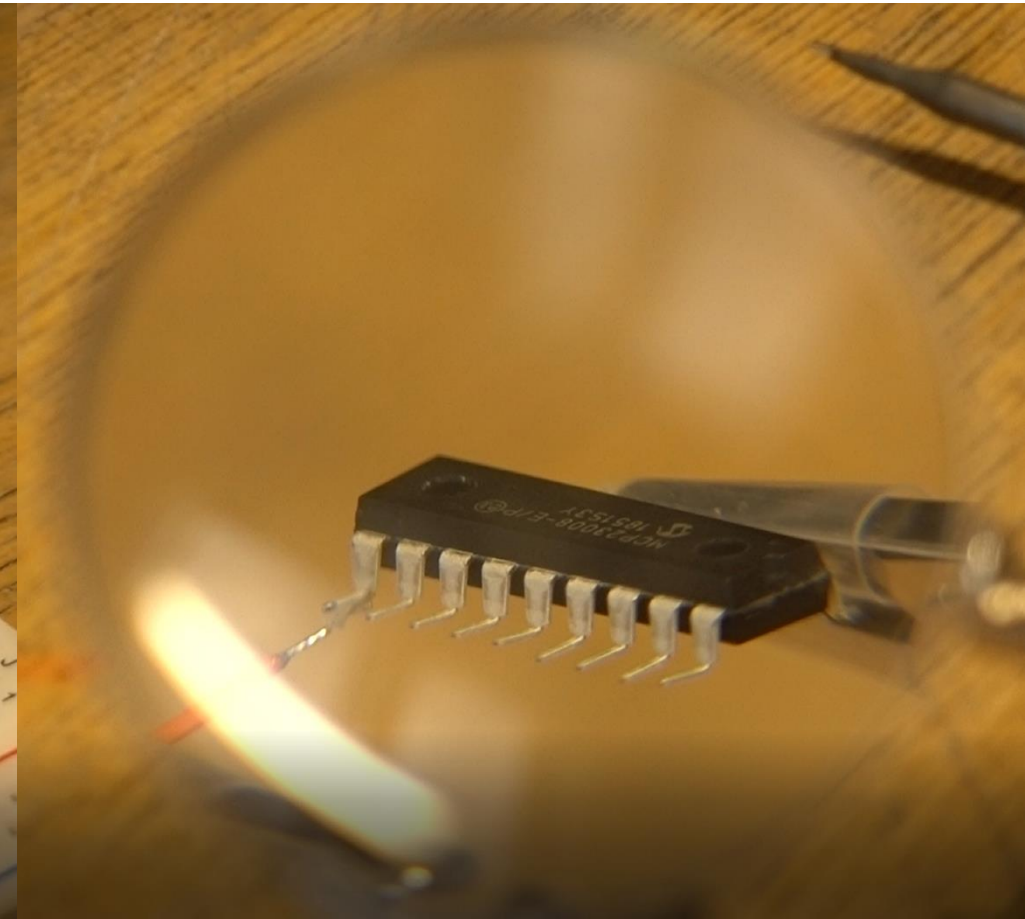
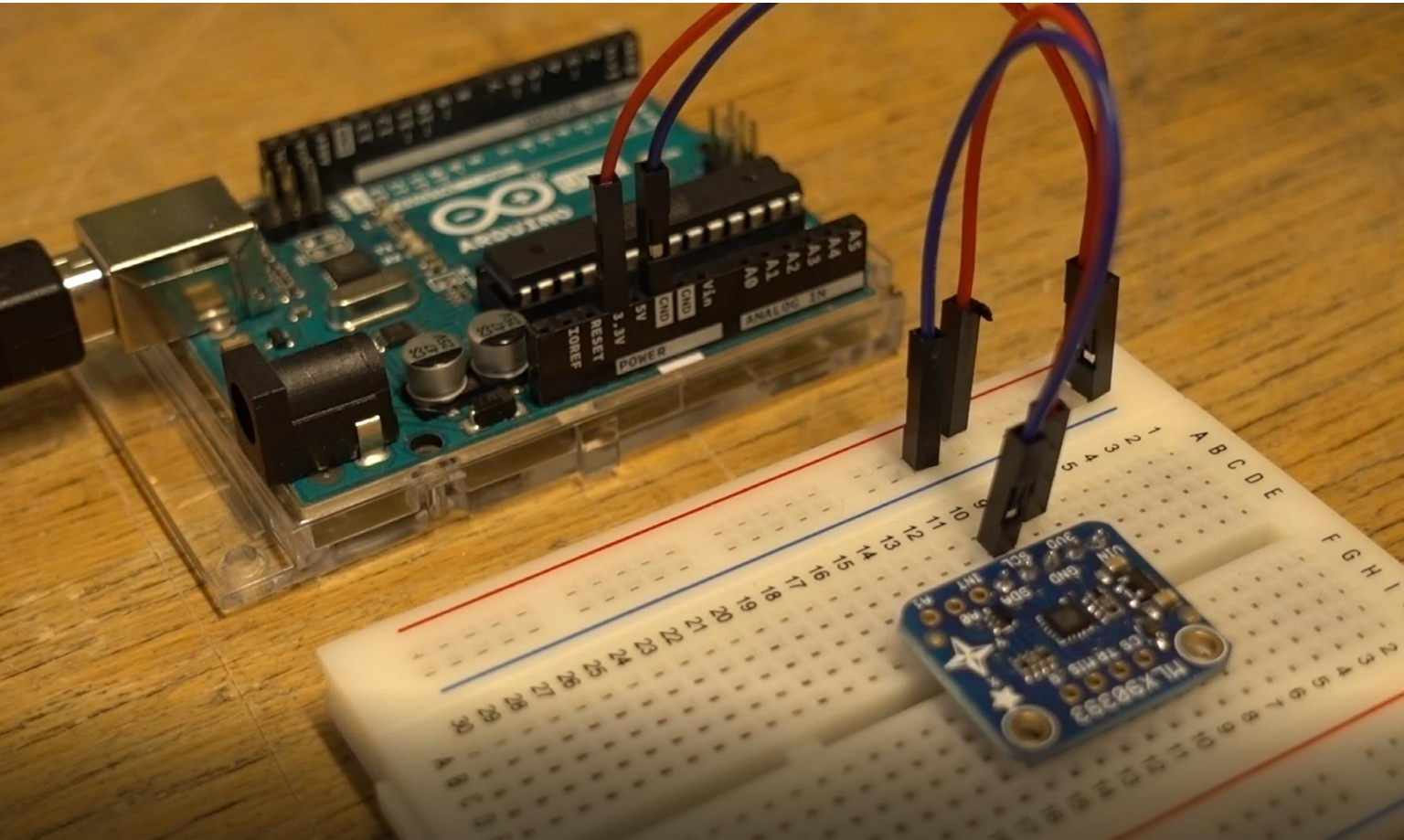
2

Grundlagen Mikrocontroller

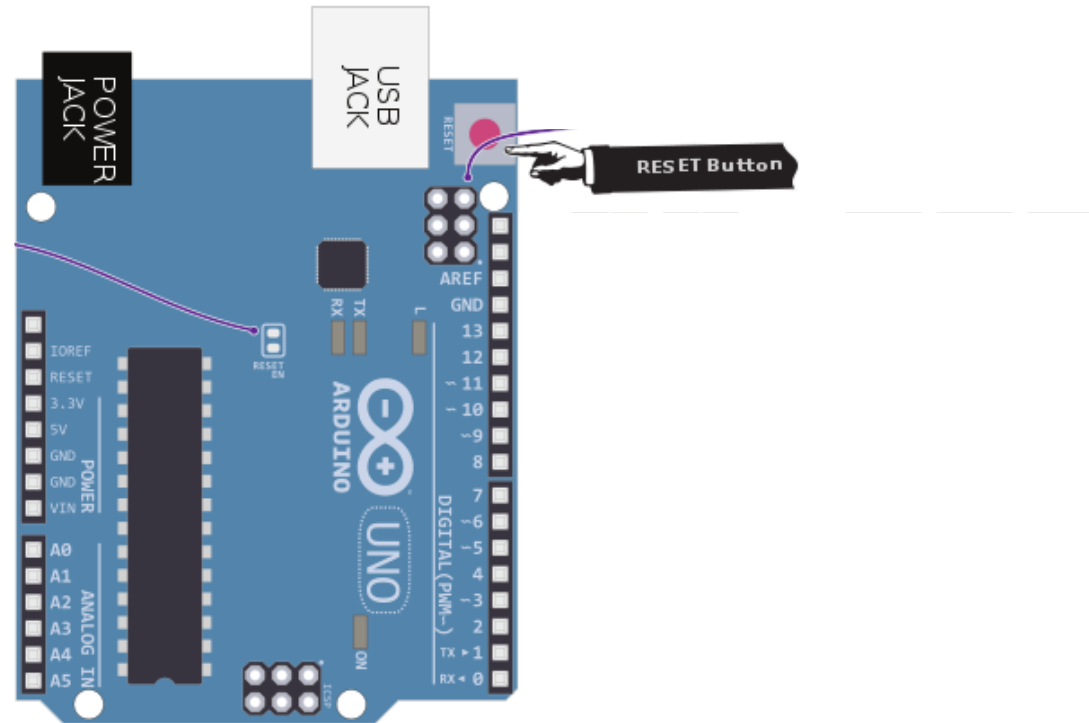
Mikrocontroller, Pinouts und Kommunikation

Konstantin Klamka
Andreas Peetz

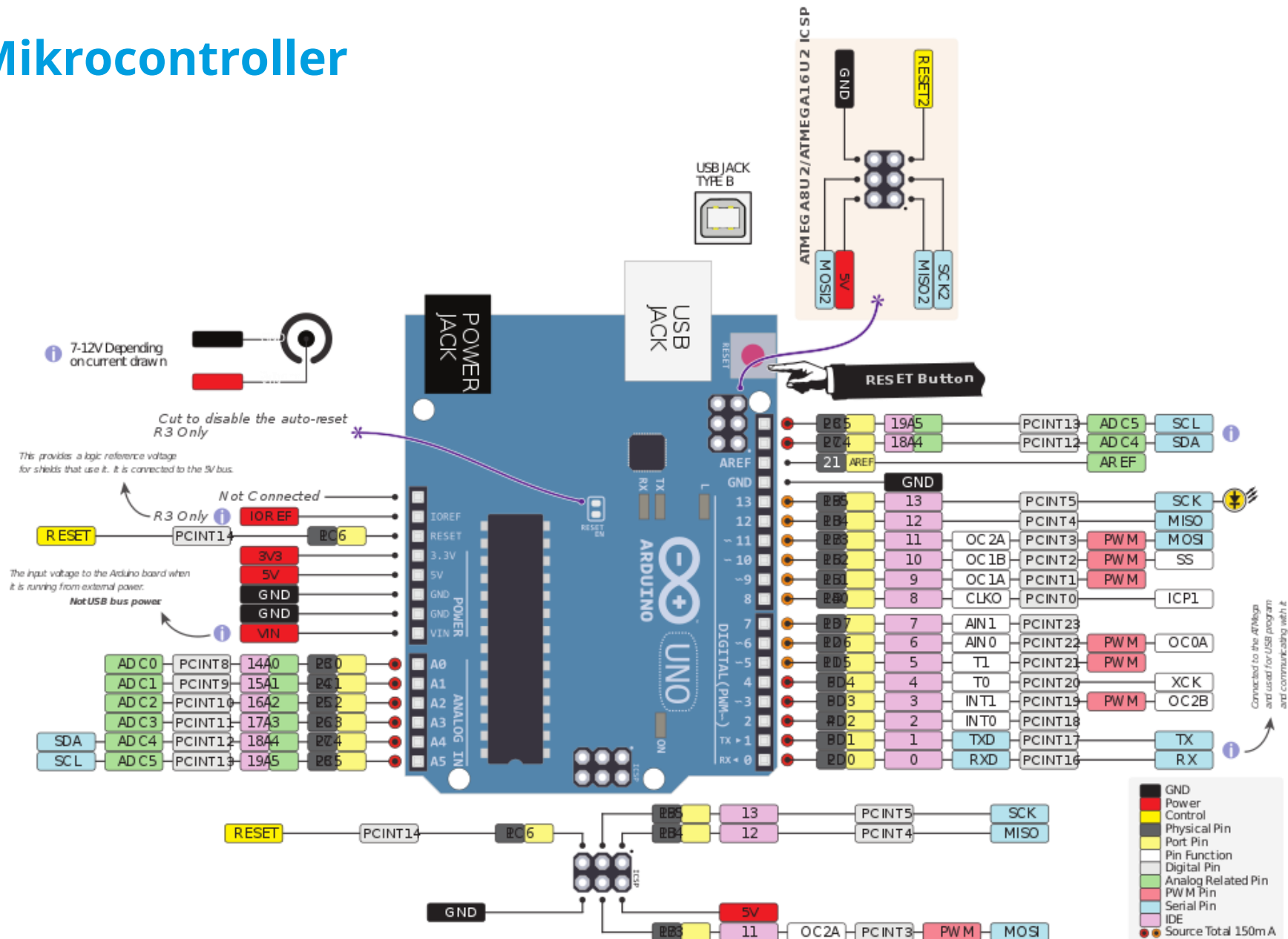
Grundlagen Mikrocontroller



Der Mikrocontroller am Beispiel Arduino Uno



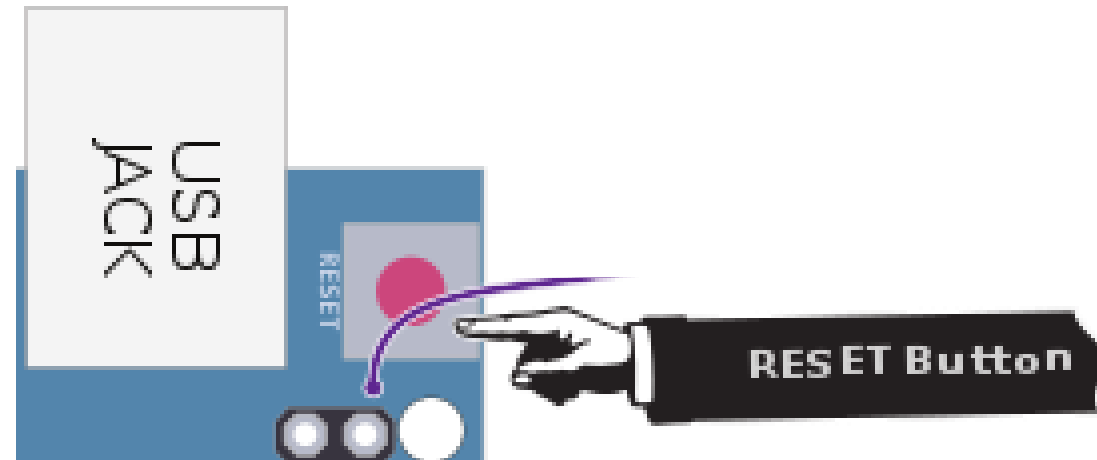
Der Mikrocontroller



www.pighixx.com Template:Webarchive [CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)]

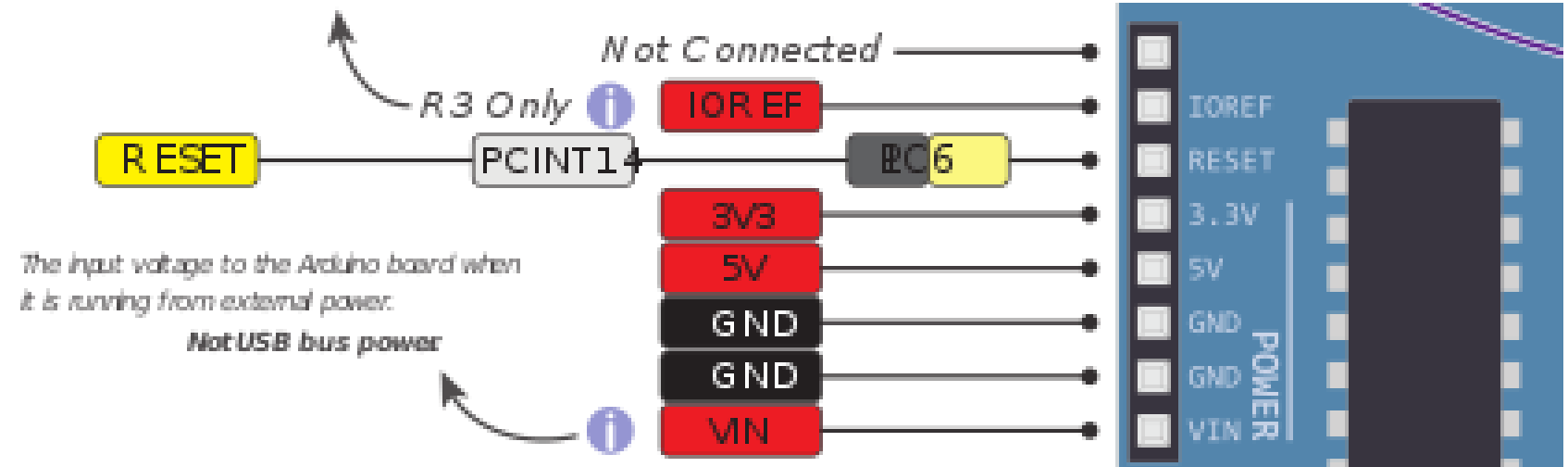
Der Mikrocontroller

- Reset-Button



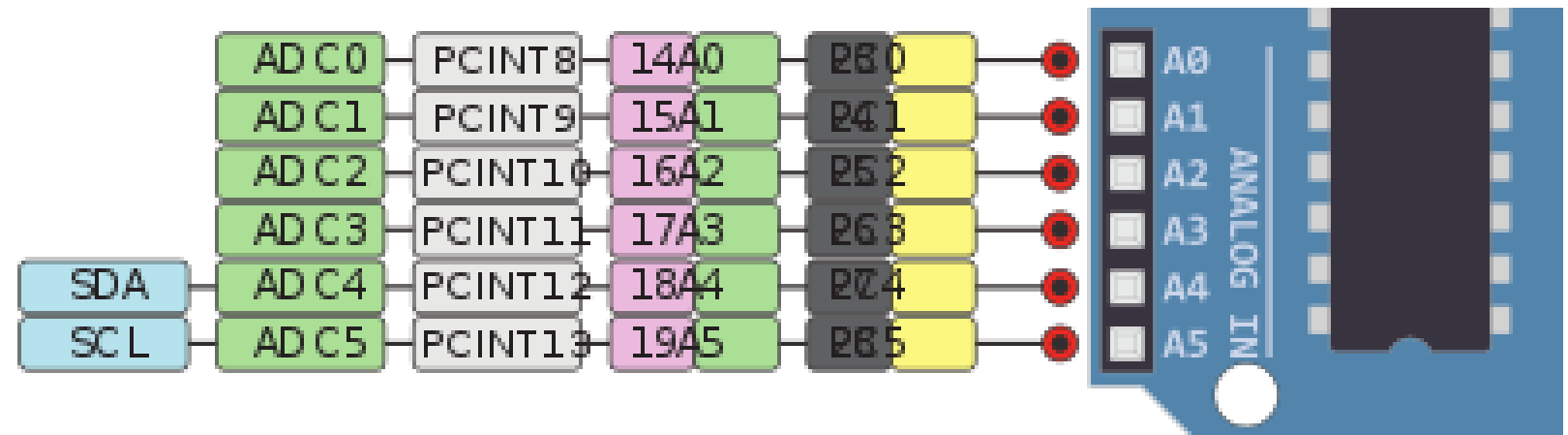
Der Mikrocontroller

- Power-Pins
 - GND – Massepunkt (Minus-Pol)
 - VIN (Plus-Pol)
 - 3V/5V-Out (Plus-Pole)



Der Mikrocontroller

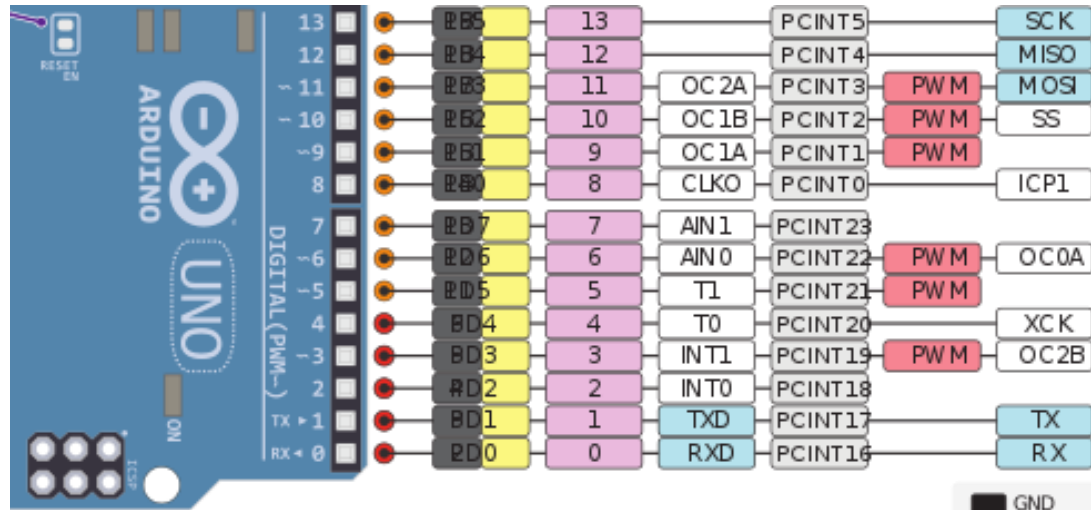
- Analog-Pins
 - ADC – Analog Digital Converter
 - Analoges Signal → z.B. 10bit-Signal (1024 Werte)
 - Abhängig vom maximaler Eingangsspannung



Der Mikrocontroller

- Digital-Pins
 - I/O-Pins (Eingabe/Ausgabe)
 - Digitale Signale (0 und 1)
 - PWM – Pulsweitenmodulierung
 - Serielle Kommunikation (Arduino Uno: Pin 0 und 1)
 - SPI-Kommunikation (Arduino Uno: Pin 10 und 13)

Status LEDs



Interactive Media Lab Dresden (Professur für Multimedia-Technologie)
Institut für Software- und Multimediatechnik
Fakultät Informatik
TU Dresden

3

Grundlagen Arduino-Programmierung

Konstantin Klamka
Andreas Peetz

Struktur und Grundlagen

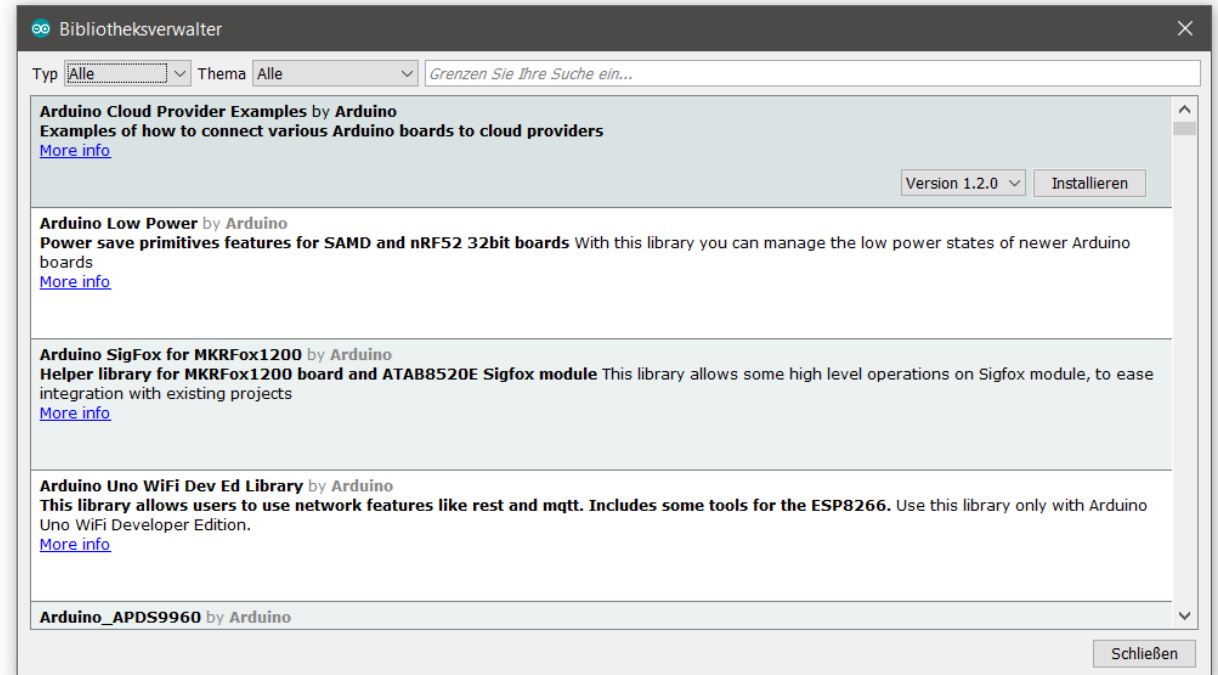
- **setup()** und **loop()** Funktion
- Serielle Schnittstelle (UART, USART)
`Serial.begin(Baudrate);`
`Serial.println("Hello World!");`
 - Kommunikation (z.B. mit PC)
 - USB-Serial-Konverter auf Arduino-Board
 - Baudrate (bits/second = baud)
 - Fehler und „Konsolen“-Ausgaben
 - Anzeige: Monitor/Plotter
 - 2 Pins vorbelegt (z.B. UNO: Pin0 und Pin1)

```
void setup() {  
    // put your setup code here, to run once:  
  
}  
  
void loop() {  
    // put your main code here, to run repeatedly:  
  
}
```

Struktur und Grundlagen

- Bibliotheken Laden und Installieren
 - Bibliotheksverwalter →
- Einbinden von Bibliotheken

```
#include <name.h>
```
- Beispiele
 - Grundlagen zur Nutzung
 - Datei → Beispiele → Bib-Name → Bsp



Struktur und Grundlagen

- Zugriff auf Pins

- Analog-Pins

- Read only

- ```
var = analogRead(Pinnummer);
```

- Digital Pins

- PinMode: 

```
pinMode(Pinnummer, INPUT/OUTPUT/INPUT_PULLUP);
```

- Write: 

```
digitalWrite(Pinnummer, HIGH/LOW);
```

- Read: 

```
var = digitalRead(Pinnummer);
```



# Struktur und Grundlagen – Zusammenfassung – Praxis Übung

- Zusammenfassung
  - Übersicht Editor
  - Grundlegende Struktur
  - Einbinden von Bibliotheken
  - Verwenden der seriellen Schnittstelle
  - Zugriff auf Pins
- Und los!

# Basics: Let it Blink!

- Blinken der integrierten Status-LED

# Basics: Let it Blink!

- Textausgabe: „Foundations of Physical Computing“

# Basics: Let it Blink!

- Eingabe auf der seriellen Schnittstelle
  - wenn Eingabe „A“ Text1 ausgeben
  - wenn Eingabe „B“ Text2 ausgeben
  - sonst immer Text3

# Basics: Let it Blink!

- Stringeingabe und integrierte Status-LED
  - String1 → LED on
  - String2 → LED off

# Basics: Let it Blink!

- LED-extern anschließen, Datenblatt lesen (Vorwiderstand)

# Basics: Let it Blink!

- Pushbutton und Schalter als Eingabegeräte
  - Led an / aus (high→on, low→off)
  - LED an / aus (Wechsel bei jeden Klick)

# Resistive Messverfahren

- Basierend auf variablen Widerständen

- Verschiedene Materialien
  - Piezoresistive Materialien
  - Halbleiter
  - Metall: Draht, Folie, ...
- Variable Anwendungen
  - Dehnung
  - Druck
  - Kraft
  - Position
  - ...





# Resistive Messungen und LED-Steuerung

- Analog Sensing → Drehpotentiometer
  - Wert auslesen und Wertebereich bestimmen
  - Gelsenen Wert im Wertebereich von 0-255 ausgeben
  - analogWrite zum LED dimmen

# Resistive Messungen und LED-Steuerung

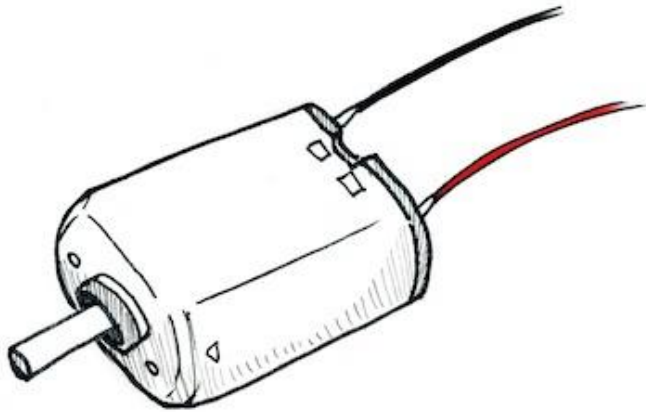
- Alternative Messungen: Beispiel Fotowiderstand
  - Baut eine kleine Box aus Papier und erkennt ob diese offen oder geschlossen ist

# Resistive Messungen und LED-Steuerung

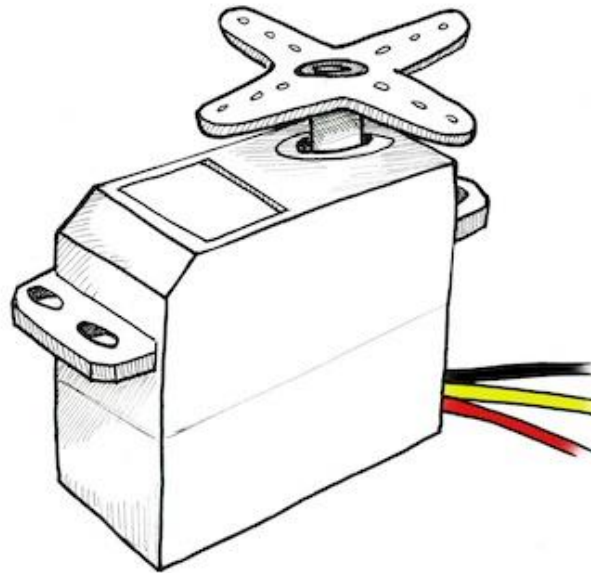
- Verschiedene LED-Animationen mit Buttondruck wechselbar z.B. fade-in/fade-out/
  - Ohne Delays

# More Arduino Basics – Motors and more!

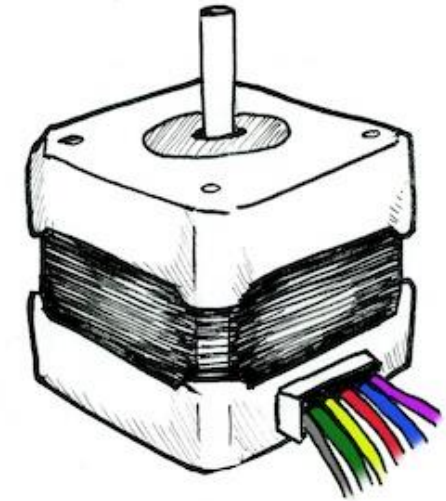
*DC MOTOR*



*SERVO MOTOR*



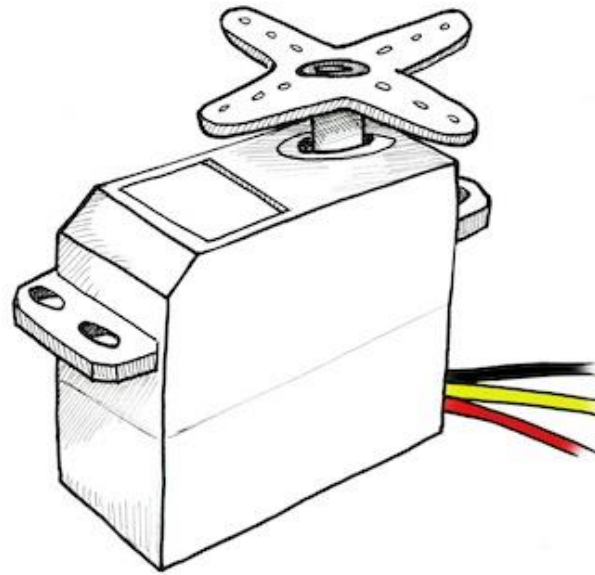
*STEPPER MOTOR*



[https://backyardbrains.com/experiments/musclespikershield\\_gripperhand](https://backyardbrains.com/experiments/musclespikershield_gripperhand)

# More Arduino Basics – Motors and more!

- Servomotor mit Potentiometer ansteuern



Tbc...