

Mikrocontroller & Elektronik für Physiker*innen

*Experimentelle Methoden
der Physik (ekVV: 288100)*

Mi 14 Uhr, D3-203
ab 16.10.2024

Worum geht's

Musik kommt aus kabellosen Kopfhörern, Licht lässt sich per Smartphone anschalten, und moderne Messtechnik wird vom Computer aus gesteuert. Sowohl im Alltag als auch im physikalischen Labor verbinden **Mikrocontroller** elektronische Bauelemente, Sensoren und Aktoren (Motoren, Lampen, Lautsprecher, ...) mit Computern, Smartphones und dem Internet.

Diese Veranstaltung gibt einen Einstieg in die Programmierung von **Mikrocontrollern** und den praktischen **Einsatz von Elektronik**, sowohl für physikalische Experimente als auch für Alltagsaufgaben.

Warum das ganze



Eine typische Elektronik-Werkbank im Laboralltag: Lötstation, Labornetzteil, Multimeter, Oszilloskop, einiges an Verbrauchsmaterial und Bauteilen. Hier werden in Minuten defekte Stecker getauscht, aber auch mal einen Nachmittag lang Mikrocontroller programmiert und getestet.

Wer das gerne lernen würde, ist in dieser Veranstaltung richtig. *Immer gut zu wissen, an welchem Ende der LötKolben heiß wird.*

Was lernt man

Folgende Themen sind fest eingeplant:

- Was sind **Mikrocontroller**, wofür und wie setzt man sie ein
- **Programmierung** von Mikrocontrollern (Arduino IDE, MicroPython)
- Anschluss und Ansteuern von **Sensoren**, Aufbau einfacher Schaltungen
- **Transistoren, Dioden** und andere Halbleiterbauelemente
- **Löten** von Kabeln und Platinen
- **Oszilloskope** für die Überprüfung und Messung von Schaltungen einsetzen

Wenn Zeit und Interesse besteht:

- Analog messen (**ADCs**, analog-digital-Wandler) und steuern (**DACs**, digital-analog-Wandler)
- Einfache digitale Protokolle: Was ist **SPI, I2C, UART**, und warum sollte man das wissen
- Einstieg in **Platinendesign** (mit KiCAD) und Grundlagen **3D Druck**
- **Internet of Things**, Mikrocontroller im (W)LAN einbinden

Wozu das ganze



Eine typische Fehlersuche im Laboralltag: Kommt das Steuersignal an (ja) und wie viel Verzögerung gibt es (120-140 Nanosekunden). *Hilfreich zu wissen, wie man ein modernes Oszilloskop benutzt.*

Wie ist der Ablauf

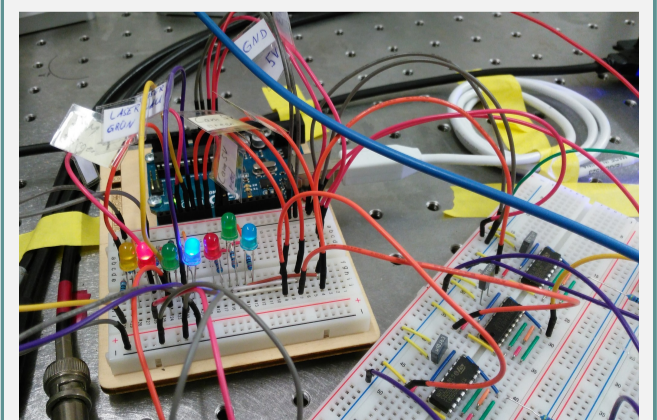
Die Veranstaltung zählt als **Angewandte Physik** (3 LP) im Modul *Experimentelle Methoden* (28-EMAP, 28-EMKTP, 28-EMMP, 28-EMOP, 28-EMP).

Es werden **keine Vorkenntnisse** benötigt, die über die Grundkonzepte von Strom, Spannung und ohmschen Gesetz hinaus gehen.

Es wird eine Kombination aus *Vorlesung* und *praktischen Übungen*, d.h. jeder Themenbereich wird nicht nur vorgetragen, sondern mit eigenen Experimenten nachvollzogen.

Lehrende / Kontakt Marcel Müller (D3)
mmueller@physik.uni-bielefeld.de

Wieso das ganze



Der typische *erste Entwurf* einer Schaltung, hier wird per Mikrocontroller die Kamera, verschiedene Laser und der Lichtmodulator eines Mikroskops auf Mikrosekunden genau gesteuert. Der Aufbau solcher Schaltungen ist Alltag in vielen Laboren und Entwicklungsabteilungen.