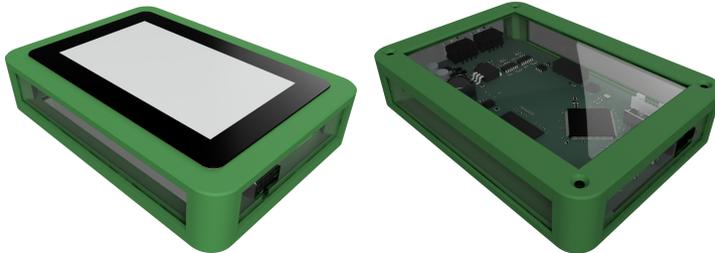
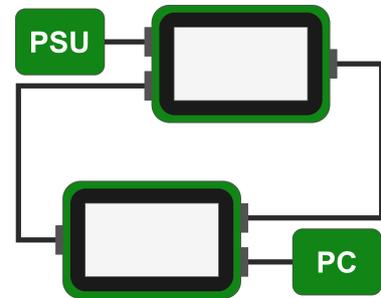


# Regelungstechnik zum Anfassen

Die Regelungstechnik ist ein anspruchsvolles Gebiet, das für Personen ohne technischen Hintergrund oft schwer verständlich ist. Der Regelungsblock ermöglicht es, das Verhalten von Hardware zu simulieren, aber den Regelkreis in Hardware zu verkabeln. Dieses Konzept soll den Einstieg das spannende Gebiet Regelungstechnik erleichtern.



Regelblock von oben (links) und unten (rechts)



Mögliche Anschlussmöglichkeiten

## Grundidee

Das Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines Blocks mit zwei Eingängen und einem Ausgang. Die eingehenden analogen Signale werden intern digitalisiert, verarbeitet und anschließend wieder in analoger Form ausgegeben. Dadurch kann der Block eine Vielzahl verschiedener Verhaltensweisen simulieren. Die Benutzerschnittstelle besteht aus einem Touch-Display, über welches das Verhalten konfiguriert und Signale angezeigt werden können.

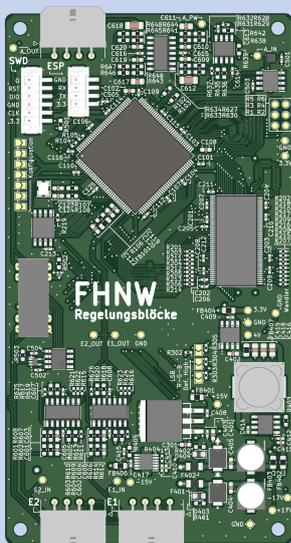
## Einfache Verkabelung

Als Unterrichtsmittel ist die Verkabelung so konzipiert, dass sie möglichst einfach ist. Zu diesem Zweck wird ein mehradriges Kabel eingesetzt, welches Speisung, Kommunikation und das analoge Signal gemeinsam führt. Mit diesem Konzept können bis zu 10 Blöcke von einer einzigen Stromquelle versorgt werden. Auf die gleiche Weise wird eine blockübergreifende Bus-Topologie erstellt, über die alle angeschlossenen Blöcke angesprochen werden können.

## Ausblick

Die Hardware ist nun vorhanden, allerdings wurde noch keine Firmware entwickelt. Als nächster Schritt ist die Erstellung eines Firmware-Konzepts mit GUI-Design geplant. Zusätzlich soll eine PC-Applikation entstehen, die über das vorhandene Bus-System mit den angeschlossenen Blöcken kommunizieren und diese konfigurieren kann. Die Applikation soll zukünftig auch die Topologie der angeschlossenen Blöcke erkennen und Bus-Optimierungen durchführen.

## Spezifikationen



### Mikrocontroller

- Arm Cortex-M7: STM32F746ZGT7
- 216 MHz, 320 kB RAM, 1 MB Flash
- Features: LTDC, FMC, QSPI, FPU, DSP

### Externer SDRAM

- Erweiterung für Framebuffer
- 16 MB vorhanden, 8 MB adressierbar
- über FMC mit 100 MHz angeschlossen
- parallele 16 Daten- und 12 Adressbits

### Externer FLASH

- Erweiterung für statische Grafikelemente
- 16 MB vorhanden, 16 MB adressierbar
- Quad-SPI Schnittstelle mit 100 MHz Takt

### Display

- kapazitiver Touch. Controller: FT5446
- LCD-TFT Display. Treiber: HX8257A
- 11 cm Display-Diagonale
- 480x272px Auflösung mit 24 bit/px
- angeschlossen über RGB565

### Arbeitsgruppe:

Gian-Luca Portmann

### Auftraggeber:

Pädagogische Hochschule, FHNW, Muttenz

### Betreuer:

Prof. Dr. Sebastian Gaulocher,  
Prof. Albert Zihlmann