

# Embedded Systems IMES Ausbildungsplattform für Computer Engineering & Embedded Systems

Der Fokus der neu entwickelten Hardware- und Software-Plattform richtet sich nach den Bedürfnissen einer zeitgemässen Ausbildung in Studienschwerpunkten rund um das Thema Embedded Computing.

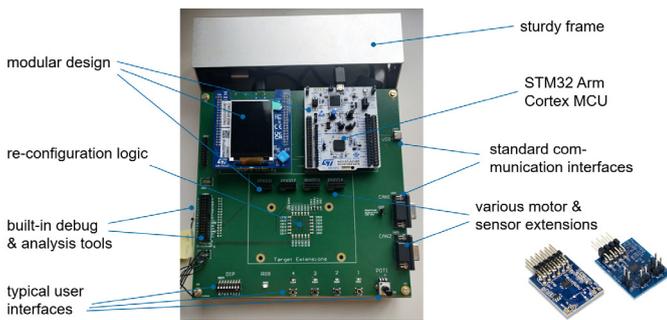


Abbildung 1: Übersicht Ausbildungsplattform

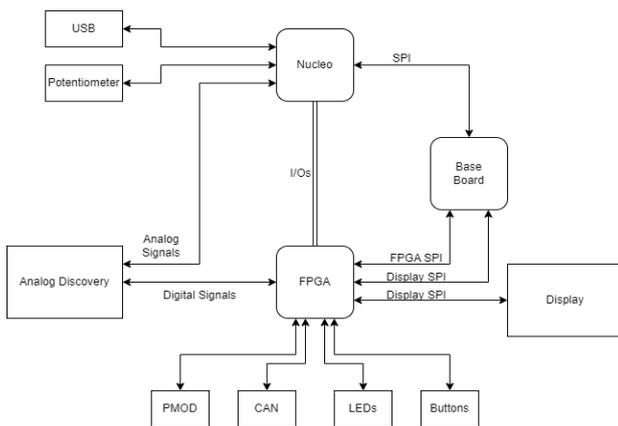


Abbildung 2: Blockschaltbild für die Plattform

## Ausgangslage

Der Praxisbezug und die praktische Anwendung von vermittelten Lerninhalten durch das Programmieren moderner Mikrocontroller und Embedded Systems in Übungslektionen sind ein wesentlicher Bestandteil unseres Ausbildungsangebots. Die am IMES entwickelte Ausbildungsplattform «ESPRESSO» (Abbildung 1) ermöglicht ein umfassendes Training und trägt so zum Lernerfolg bei.

## Umsetzung

Die Ausbildungsplattform bietet Steckplätze sowie ein FPGA (Lattice Semiconductor) zur flexiblen Systemkonfiguration und -erweiterung mit einer Vielzahl an Komponenten (Abbildung 2): verschiedene Mikrocontroller-Boards, Sensoren, Displays, Boards zur Motorsteuerung, Drahtloskommunikation oder zum Battery Power-Management. Mit den verwendeten Modulen von STMicroelectronics (STM32 Nucleo) und Digilent (Pmod) stehen moderne Arm Cortex-M Microcontroller, verschiedene Interfaces (UI: Buttons, LEDs; COM: SPI, I2C, UART, CAN, USB, BLE, ...) und eine grosse Auswahl an Sensoren (Temperatur, Druck, Feuchtigkeit, Strom, Bewegung, Distanz, Schall, ...) gemäss aktuellen Anforderungen aus Industrie und Forschung bereit.

Die Mikrocontroller können wahlweise je nach Fach und Verwendungszweck in Assembler, C, C++ oder Rust programmiert werden. Die Plattform beinhaltet zudem on-board Debug- und Analyse-Tools (Analog Discovery) und ermöglicht so die Förderung von Kompetenzen in den Bereichen Debugging, Testing, Verifikation und Toolchain-Entwicklung.

## Schlussfolgerung

Die Ausbildungsplattform ist modular aufgebaut und bietet maximale Flexibilität, so dass die Plattform für den gesamten Embedded Computing Modul-Zyklus, bestehend aus den vier aufeinander aufbauenden Modulen des Grundlagentudiums (Computer Engineering I + II im 2. + 3. Semester) und Vertiefungsstudiums (Embedded Systems I + II im 5. + 6. Semester), eingesetzt werden kann.

### Kontakt

Prof. Dr. Andreas Breitenmoser  
OST – Ostschweizer Fachhochschule,  
Campus Rapperswil-Jona  
IMES Institut für Mikroelektronik, Embedded Systems und Sensorik  
Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil  
+41 58 257 46 56, andreas.breitenmoser@ost.ch

[www.ost.ch/imes](http://www.ost.ch/imes)

**IMES** | Institut für Mikroelektronik,  
Embedded Systems und Sensorik

