

# Entwicklung von Schulungsmitteln

## Student Group

First Name	Surname	Matrikel Nr.

## Table of Contents

- Entwicklung von Schulungsmitteln** ..... 2
- offene Punkte** ..... 2
- Software** ..... 2
- Simulide ..... 2
- STACK in ILIAS ..... 2
- Aufbau von kleinen Übungssimulationen in JS / HTML5 ..... 2
- Hardware** ..... 2
- massfreie Spannungsquelle ..... 2
- Ziel ..... 2
- Aufgabe ..... 2
- Risiko ..... 3
- massfreie Stromquelle ..... 3
- 3-Phasen und DC-Motor ..... 3
- Magnetkreise ..... 4
- Oszilloskop ..... 4
- Ziel ..... 4
- Aufgabe ..... 4
- Risiko ..... 5
- Mexle-way ..... 5
- Aufgabe ..... 5

# Entwicklung von Schulungsmitteln

## offene Punkte

#	Dringlichkeit	Thema
1	hoch	Motoren für "3-Phasen und DC-Motor" aussuchen und bestellen (längere Lieferdauer über Aliexpress)

## Software

### Simulide

siehe [simulide\\_weiterentwicklung](#)

### STACK in ILIAS

<b>Ziel</b>	Die Studierende sollen asynchron (d.h. nicht zu fest vorgegebenen Tageszeiten) Aufgaben lösen und sofortiger Rückmeldung erhalten können. Durch eine schnellere Rückmeldung soll der Lerneffekt erhöht werden. Daneben sollen so Ressourcen für nicht automatisierbares Feedback (z.B. im Rahmen von Projektarbeiten) freigemacht werden.
<b>Aufgabe</b>	Für unterschiedliche Fächer im elektrotechnischen Kontext sollen Selbstlern-Aufgaben mit automatischer Rückmeldung erstellt werden (Digitaltechnik, Elektrotechnik, ...). Dies soll mittels des Tools <a href="#">STACK</a> in ILIAS erfolgen. Jenseits der Aufgabenstellung müssen die wahrscheinlichsten Fehler in den Berechnungen (z.B. Vertauschen häufiger Ingenieurs-Konstanten, wie Wurzel 2 und Wurzel 3) ermittelt und im Tool berücksichtigt werden. Das Tool wird im Wintersemester 2020 als Plugin in ILIAS eingebunden. Eine Testinstanz mit dem Plugin ist bereits vorhanden.

### Aufbau von kleinen Übungssimulationen in JS / HTML5

Es sollen verschiedene Online-Simulationen aufgebaut werden, welche die Einarbeitung in Digitalmultimeter (DMM), Oszis etc. vereinfachen. Vgl ([edumedia-science.com](#) mit dem login: covid19 und Passwort: edumedia).

## Hardware

### massefreie Spannungsquelle

#### Ziel

Für ET1, ET2 und ET Labor sollen Mexle2020 Platinen und Elemente erstellt werden: massefreie Spannungsquelle (= isolierter DCDC Wandler)

#### Aufgabe

Für das erste Semester wird eine kostengünstige Spannungsquelle auf der Mexle2020 Basis gesucht (z.B. [1x1zoll](#), [0,5x1zoll](#) oder [0,25x1zoll](#)). Anwendung soll Verschaltungen mit mehreren Spannungsquellen sein. Die Spannungsquelle soll über den 6-poligen Mexle-Anschluss durch den Modulträger gespeist werden (5V). Ausgangsseitig ist eine variable Spannung das Ziel (optimal bis 15V, einstellbar per Poti oder Poti mit Stufen, ca. 100..200mA), welche zwischen den Eckpins der Mexle-Boards anliegt. Vorschläge: [RFM-0505S](#), [ADUM5000](#) (etwas teuer) optional wäre ein I2C-

## Steuerung über den 6-poligen Mexle-Anschluss

Weiter Infos:

### 1. Angebot an isolierten DC-DC-Wandlern

1. es gibt nur eine wirklich preiswerte Komponente, den Chip RFM-0505S von RECOM
  1. Uin 5V, Uout 5V nicht geregelt!
  2. Leistung 1 W, Iout max. 200 mA
  3. kompaktes Gehäuse 11,5 x 6 mm (SIP4) passend auf ein 1x1"-Modul
  4. 100er-Preis bei Mouser: 1,11 €
2. weiterhin gibt es eine weitere Familie (ROE) mit flexibleren Spannungen von RECOM
  1. Leistung 1 W und SIP4-Gehäuse 11,5 x 6 mm wie beim RFM0505-S
  2. die Ausgangsspannung ist nicht geregelt
  3. Spannungsverhältnisse sind z.B.:
    1. ROE-3,305S: 3,3 V > 5 V
    2. ROE-0512S: 5 V > 12 V
    3. ROE-0515S: 5 V > 15 V
  4. 100er-Preise bei Mouser: ca. 2,50 €

### 2. Herr Gruhler hat bereits mit der Entwicklung einer I<sup>2</sup>C-gesteuerten isolierten Spannungsquelle angefangen. Hier die Features:

1. DC/DC-Wandler: RFM-0505S
2. isoliertes I<sup>2</sup>C-Interface: ISO1540 von TI
3. Steuer-µC auf der isolierten Seite: ATtiny202 bzw. 204 (8-polig)
4. 2 ADC-Eingänge zur Spannungs- und Strommessung
5. 1 PWM-Ausgang zur Ansteuerung eines MOSFET für den Schaltregler
6. 1 UPDI-Pin für Programmierung und Debugging (Steckverbinder nach MEXLE-Standard)
7. 2 I<sup>2</sup>C-Pins SDA und SCL
8. 2 Pins für Stromversorgung: V+ und GND

### Risiko

Kompakter bezahlbarer Aufbau.

### massefreie Stromquelle

<b>Ziel</b>	Für ET1, ET2 und ET Labor sollen Mexle2020 Platinen und Elemente erstellt werden: massefreie Stromquelle
<b>Aufgabe</b>	Für das erste Semester wird eine kostengünstige Stromquelle auf der Mexle2020 Basis gesucht (z.B. 1x1zoll, 0,5x1zoll oder 0,25x1zoll). Anwendung soll Verschaltungen mit mehreren Stromquellen sein. Die Stromquelle soll über den 6-poligen Mexle-Anschluss durch den Modulträger gespeist werden (5V). Ausgangsseitig ist eine variabler spannungsbegrenzter Strom das Ziel (1..100mA, einstellbar per Poti oder Poti mit Stufen, ca. 5V), welcher von einem Eckpin des Mexle-Boards zum nächsten fließt. Vorschläge: Basis wie bei Spannungsquelle optional wäre ein I2C-Steuerung über den 6-poligen Mexle-Anschluss
<b>Risiko</b>	Kompakter bezahlbarer Aufbau.

### 3-Phasen und DC-Motor

<b>Ziel</b>	Für ET1, ET2 und ET Labor sollen Mexle2020 Platinen und Elemente erstellt werden: MEXLE-Module mit Motoren
-------------	--

<b>Aufgabe</b>	Für das zweite Semester wird eine Platine auf Mexle2020 Basis gesucht (z.B. <a href="#">1x1zoll</a> ), welche einen DC bzw 3-Phasenmotor beinhaltet. Anwendung soll ein Versuch zur DC-Motorsteuerung und 3-Phasensteuerung sein. Für den DC-Motor sollen Eckpins des Mexle-Boards mit dem Modulträger verbunden werden. Auch für den 3-Phasen-Motor sollen 3 Eckpins genutzt werden, und zusätzlich ein x-fach Pin-Header zum Anschluss an einen 3-Phasen-Inverter (3x Phase, GND und Hallsensoren). DC-Motoren und 3-Phasen-Motoren zwar vorhanden, aber vermutlich von Größe / mechanisches Interface nicht geeignet ( <a href="#">3-Phasen-Motor</a> , <a href="#">3-Phasen-Motor ("short Shaft")</a> , <a href="#">DC-Motor</a> ). Weitere Suche auf <a href="#">AliExpress</a> notwendig (interessante Motoren <a href="#">3-Phasen BLDC</a> , <a href="#">3-Phasen BLDC</a> , ). Überlegungen zur mechanischen Verbindung zwischen zwei Motoren (mechanisches Interface) werden gewünscht.
<b>Risiko</b>	Kompakter bezahlbarer Aufbau.

## Magnetkreise

<b>Ziel</b>	Für ET1, ET2 und ET Labor sollen Mexle2020 Platinen und Elemente erstellt werden: MEXLE-Module für Magnetkreise
<b>Aufgabe</b>	Für das zweite Semester wird eine Platine auf Mexle2020 Basis gesucht (z.B. <a href="#">1x1zoll</a> ), welche eine magnetische Spannungsquelle oder eine Induktion darstellt. Anwendung soll einerseits eine reine Induktivität oder ein Trafo (Spule ober- und unterhalb der Platine) mit auswechselbarem Eisenkern sein. Die Induktivität(en) soll(en) über die 4 Eckpins der Mexle-Boards mit dem Modulträger verbunden werden. Vorgefertigte <a href="#">Spulen (25mm Durchm.)</a> vorhanden, ggf. sollten andere gesucht und bestellt werden. Überlegungen wie daraus ein Magnetkreis aufgebaut werden kann, werden gewünscht (Materialauswahl nach Kosten: Elektroblech, Pulverkern, Ferritkern).
<b>Risiko</b>	Kompakter bezahlbarer Aufbau.

## Oszilloskop

### Ziel

Für ET1, ET2 und ET Labor sollen Mexle2020 Platinen und Elemente erstellt werden: MEXLE-Oszilloskop

### Aufgabe

Für das zweite Semester wird eine separate Hardware gesucht, welche ein einfaches Oszilloskop darstellt. Neben den einfach beschaffbaren Varianten (Soundkarten-Oszis: ["Soundcard Oszis"](#) oder [ZelScope](#), USB-Oszis: [LHT00SU1 - PC-Ozsi](#), [LHT00SU1 - PC-Ozsi \(über Real\)](#)) soll eine Platine für einen "Ozsi-Stift" entwickelt werden. Display (ggf. über [BuyDisplay](#)) und Gehäuse wird nachgereicht.

Als uC kann der SAM D11 bzw D21 verwendet werden. Im ersten Schritt soll das Oszilloskop mittels MEXLE2020 Platinen entwickelt werden, um das Debugging zu erleichtern.

Anforderungen an die Hardware:

1. Messanschlüsse
  1. Analogeingang A über Tastspitze im Gehäuse
  2. Analogeingang B über [MCX](#) Anschluss für MCX Tastkopf
  3. Masseanschluss als Draht, zum Wiedereinstecken (um ein Abreißen zu vermeiden)
  4. Digitaleingang T (Trigger) über MCX
  5. Analogausgang O über MCX
2. weitere Anschlüsse
  1. interne Displays

2. USB
3. microSD-Karte
3. Interne Elektronik
  1. für Analogeingänge
    1. Verstärkung x1, x10, x100
    2. Filter, angepasst an ADC, ggf. mit Digitalpoti
    3. Optional: Verstellung des Eingangswiderstands  $\$50\Omega\$$  /  $\$1M\Omega\$$
    4. Optional: Trimkondensator zur Kompensation
  2. Digitaleingang
    1. Schutzschaltung zwischen Eingang und uC
  3. Analogausgang
    1. Umschaltung zwischen Direktem uC-Signal (z.B. für PWM-Ausgabe) und gefiltertem Signal (maximale ausgegebene Frequenz ca. 10kHz)
    2. Schutzschaltung zwischen Eingang und uC

Weitere Infos:

1. Eine Platinentemplate für den Einbau in ein Gehäuse ist in [Redmine](#) zu finden
2. **Die Umsetzung eines ersten Moduls** für ein 2-Kanal-Oszi / 2-Kanal-FktGen wurde mit Markus und Florian diskutiert.
  1. Beide haben bereits mit dem USB- $\mu$ C **SAMD21E14** (s.u.) und der USB-Firmware (Audio-Class 1) erfolgreich gearbeitet.
  2. Als Software auf dem PC empfehlen wir das "Soundcard-Scope". Damit können wir bis 192 kHz Samplerate gehen.
  3. Die Analogschnittstellen sollen direkt über ADCs des  $\mu$ C bzw PWM-Ausgänge realisiert werden.
  4. Eine Pegelanpassung und Nullpunktverschiebung wird über OPVs gemacht.
3. SAML21 ist dem SAMD21 in der Samplerate überlegen (1MS statt 500kS) und sollte verwendet werden
4. Als Vergleichsaufbau kann das [DSO138](#) herangezogen werden. Diese Schaltung hat jedoch Verbesserungspotential, z.B. fehlt ein Überspannungsschutz an den Eingängen (kapazitive Effekte der Dioden beachten).
5. Zweite Vergleichs-HW: [Gobotronics Xscope \(anleitung\)](#)
6. Eine weitere, interessante Methode, wäre die Nutzung der "Online-Darstellung" des Scopes: <https://hackaday.com/2021/02/22/slick-web-oscilloscope-is-ready-in-a-flash-literally/>

## Risiko

Kompakter bezahlbarer Aufbau.

## Mexle-way

### Aufgabe

1. Erstellen und Aufbau der neuen Mechanik (Gehäuse)
2. Gegenmaßnahmen gegen Achsenspiel
3. Anbindung des Systems via WLAN (z.B. ESP01) an PC (bzw. Matlab)
4. Entwicklung erster Schulungsunterlagen (für ET-Labor, ET1 und ET2)
5. (Anbindung neuer Sensoren: Helligkeit, ...)

From:

<https://wiki.mexle.org/> - **MEXLE Wiki**

Permanent link:

[https://wiki.mexle.org/externe\\_laborarbeiten/entwicklung\\_von\\_schulungsmitteln?rev=1646641217](https://wiki.mexle.org/externe_laborarbeiten/entwicklung_von_schulungsmitteln?rev=1646641217)

Last update: **2022/03/07 09:20**

