

**examING**  
TU Ilmenau

# Praxisnah und mit digitalen Werkzeugen ins Ingenieurstudium starten

Anke Sander, Lehrgruppe Physik

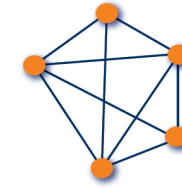


Stiftung  
Innovation in der  
Hochschullehre

*th*  
TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

Elektrotechnik

Virtuelle Geräte zur  
Praktikumsvorbereitung



**examING**  
TU Ilmenau

# Praxisnah und mit digitalen Werkzeugen ins Ingenieurstudium starten

zentral

Orientierungs-  
angebote

Leistungselektronik

Lehren&Prüfen  
mit Git

Physik

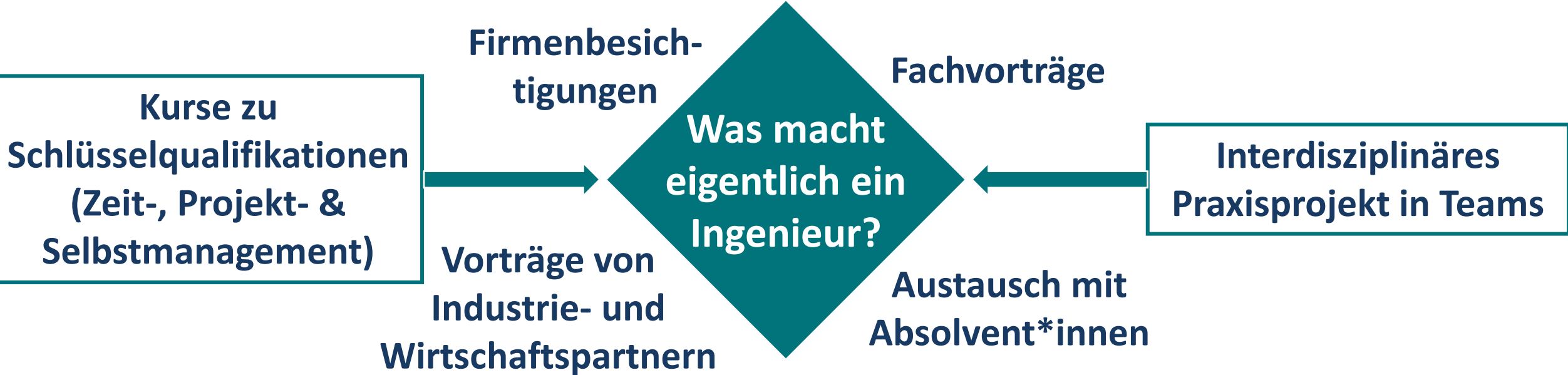
Digitale  
Messwerterfassung im  
Grundpraktikum



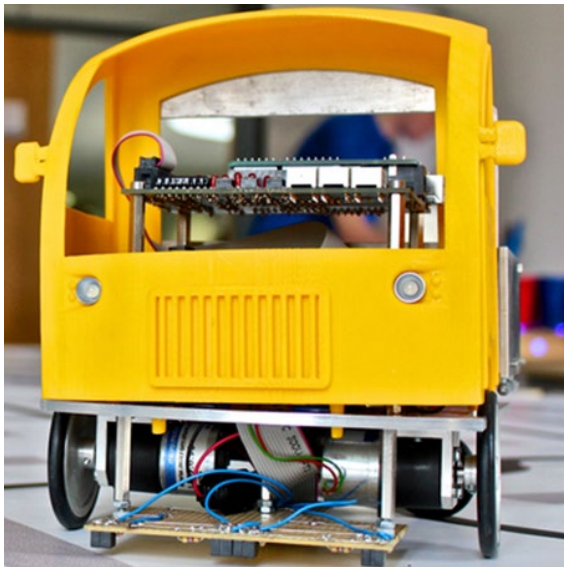
Stiftung  
Innovation in der  
Hochschullehre

*th*  
TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

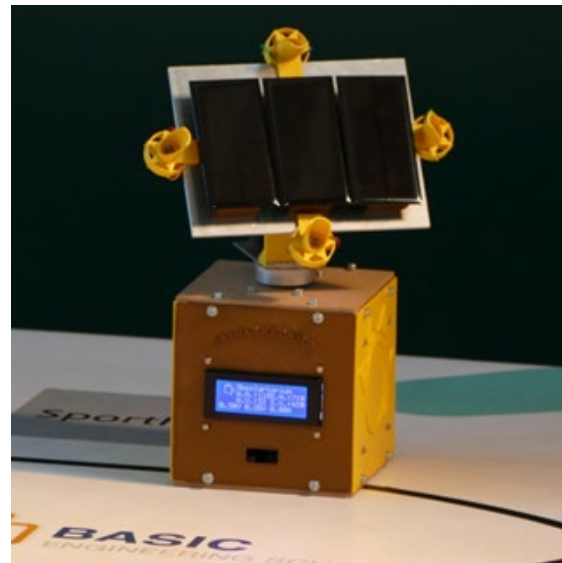
- **zusätzliche Angebote** seit Wintersemester 2023/24
- für Studienanfänger der Bachelor-Studiengänge
  - **Elektrotechnik** und **Informationstechnik**
  - **Fahrzeugtechnik, Maschinenbau** und **Mechatronik**



- Gruppe aus **3-4 Studierenden** arbeitet über 2 Semester an **interdisziplinärem Projekt**
- umfasst gesamten Prozess der ingenieurtechnischen Arbeit: **Produktentwicklung, Produktion, Dokumentation und Präsentation**
- **aktuelle Projekte:**



Elektromobilität:  
Autonomer Mini-Transporter



Solarzellenhalter mit  
Energiequellenausrichtung



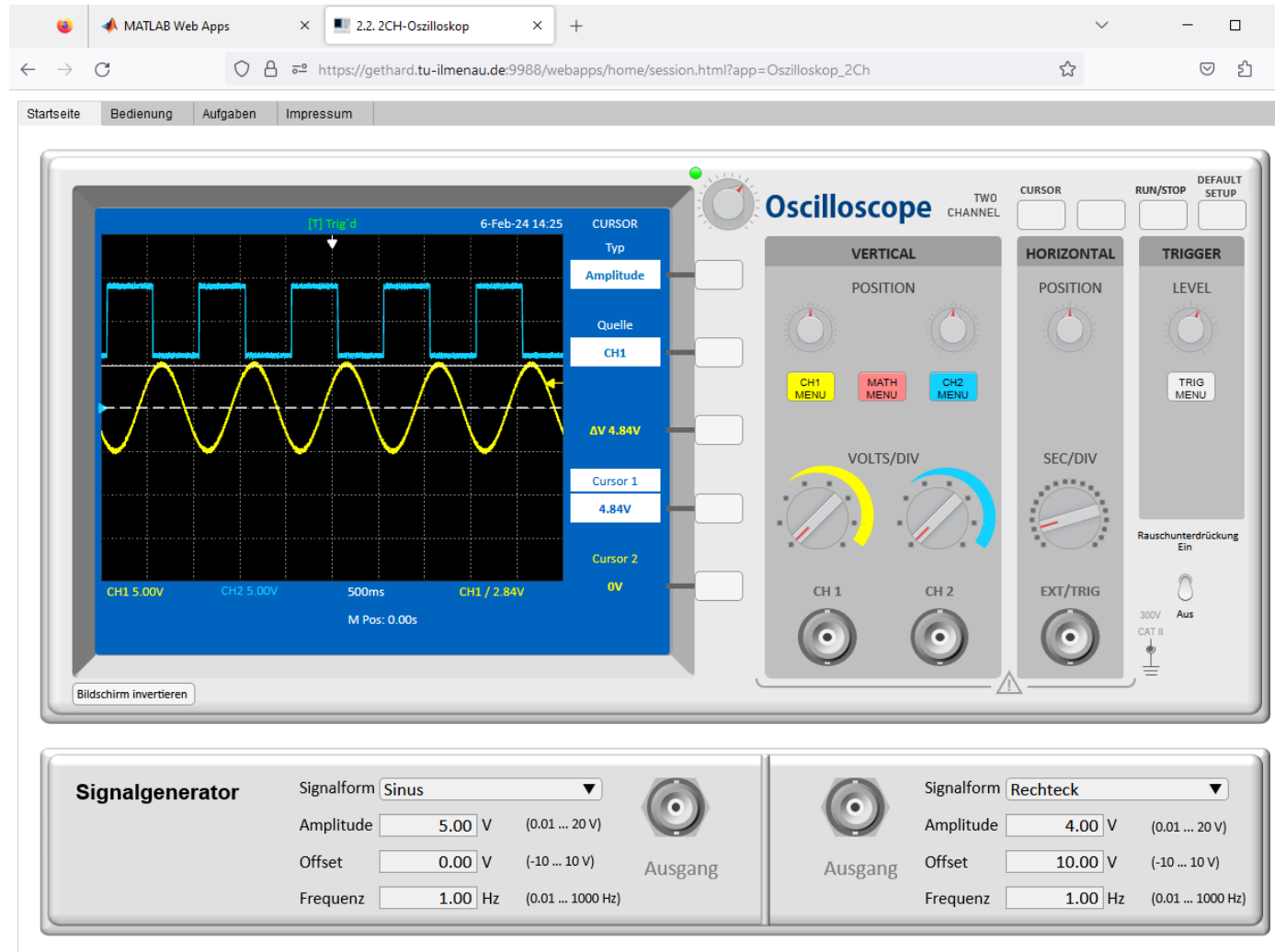
Windrad mit  
Energiequellenausrichtung

- zu Studienbeginn **theoretische Vermittlung** der Grundlagen der Elektrotechnik (**VL&S**)
- **praktische Anwendung** elektrischer Messgeräte und Messen elektrischer Größen im **Laborpraktikum**



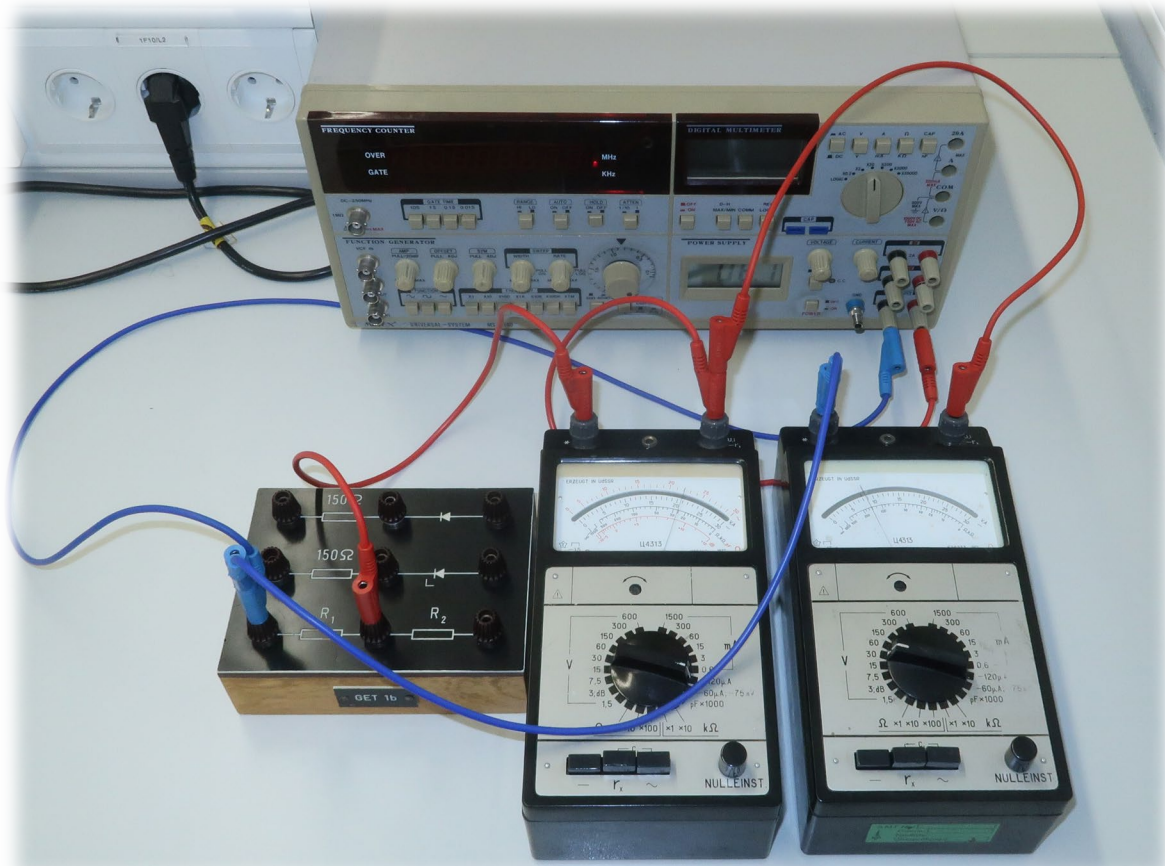
zeitlich & thematisch  
eingeschränkt

- Implementierung einer **virtuellen Lernumgebung**:
  - stets **frei verfügbar** (ort- und zeitunabhängig)
  - angeleitetes oder individuelles **Training verschiedener Aufgabenszenarien**
  - realisiert mit MATLAB App Designer (einfacher Entwurf neuer Aufgaben)
  - Apps auf MATLAB Web App Server (**plattformunabhängige Nutzung**)



Virtueller Zwilling des im Laborpraktikum verwendeten Oszilloskops





**Strom- und spannungsrichtige Messung am Widerstand**

**Spannungsquelle**

VOLTAGE: 10.5 V  
Manuelle Eingabe: 10.5 V  
POWER:    
OUTPUT: 5A MAX.

**Messschaltung**

$U_q$  Messgerät (A) Messgerät (V)  
 $R_1$   $R_x$

**Einstellungen für die Messschaltung**

Schaltung: stromrichtig   
Widerstand  $R_x = R1$

**Einstellungen für die Diagrammanzeige**

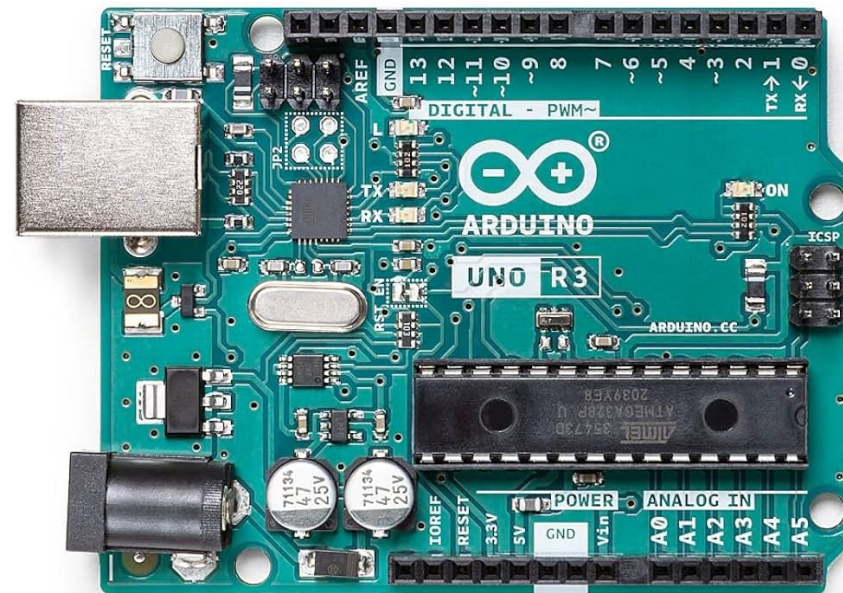
Messpunkte speichern  Messpunkte löschen  aktueller Messwert   
 Widerstandskennlinie anzeigen

**Spannungs-Strom-Diagramm**

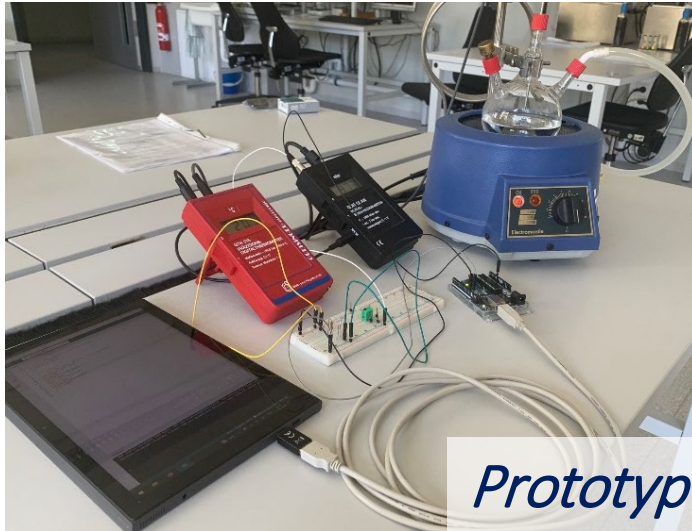
Strom (mA)	Spannung (V)
0.17	10.5

Realer und virtueller Versuch zur strom- und spannungsrichtigen Messung

- **rechnergestützte Messtechnik** ist Standard in Industrie & Forschung
- Kontakt möglichst früh im Studium → **Grundpraktikum Physik**
- Einsatz der Physical-Computing-Plattform **Arduino Uno** (weit verbreitet, vielfältig einsetzbar)



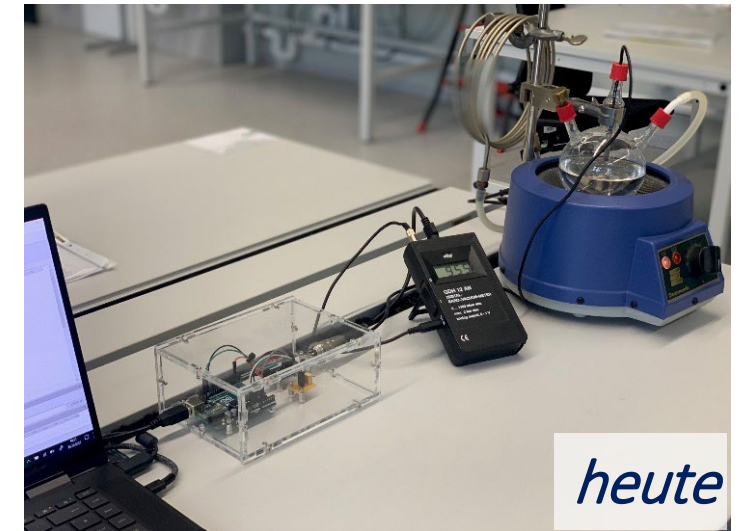




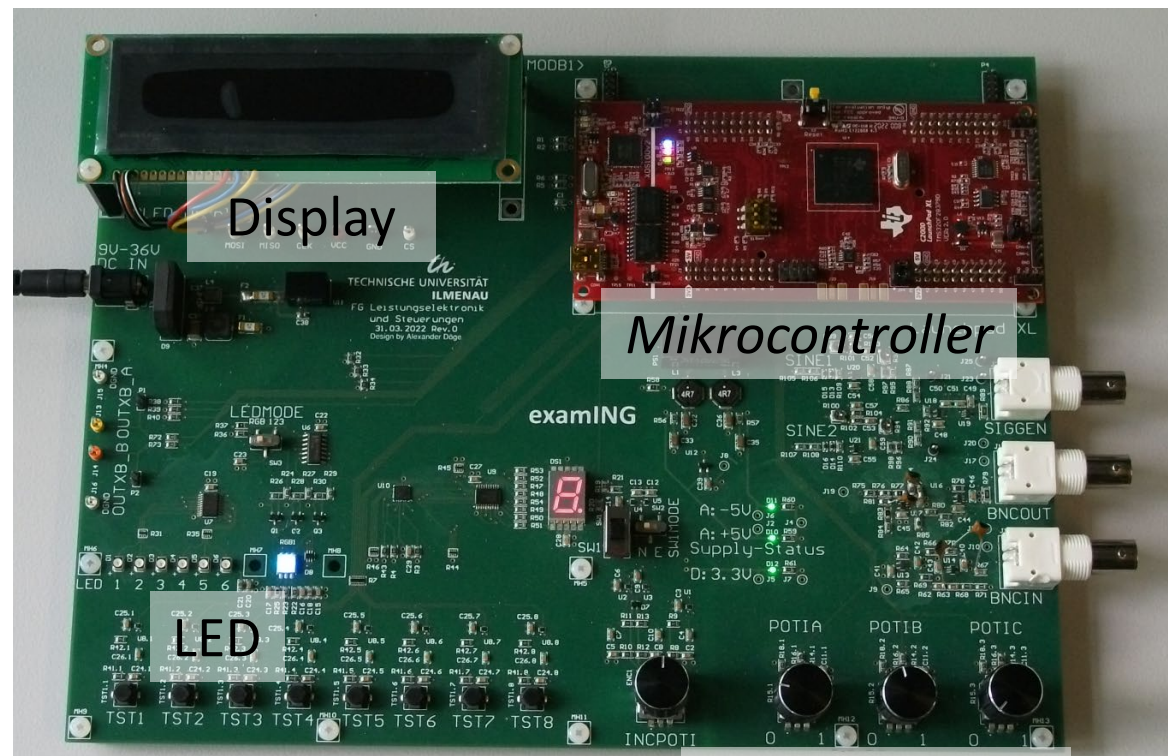
## Versuch „Dampfdruck von Wasser“

- mit Hilfe von Sensoren wird Druck  $p$  und Temperatur  $T$  im Gefäß während 20 Minuten erfasst
- bisher: Werte manuell notiert, anschließend in Auswertesoftware übertragen
- jetzt: zeitlicher Verlauf von  $p$ ,  $T$  mittels Arduino gemessen

- Studierende bekommen Programmbausteine zur Arduino-Ansteuerung zur Verfügung gestellt
  - setzen sich sowohl mit Programmierung als auch mit Aufbereitung der gemessenen digitalen Daten auseinander
- **Übertragung auf weitere Versuche nach positiver Evaluation durch die Studierenden**



- speziell konzipierte **Experimentierplattform**
- **Erfassen** und **Beeinflussen** des Zustandes verschiedener **Hardware-Komponenten**



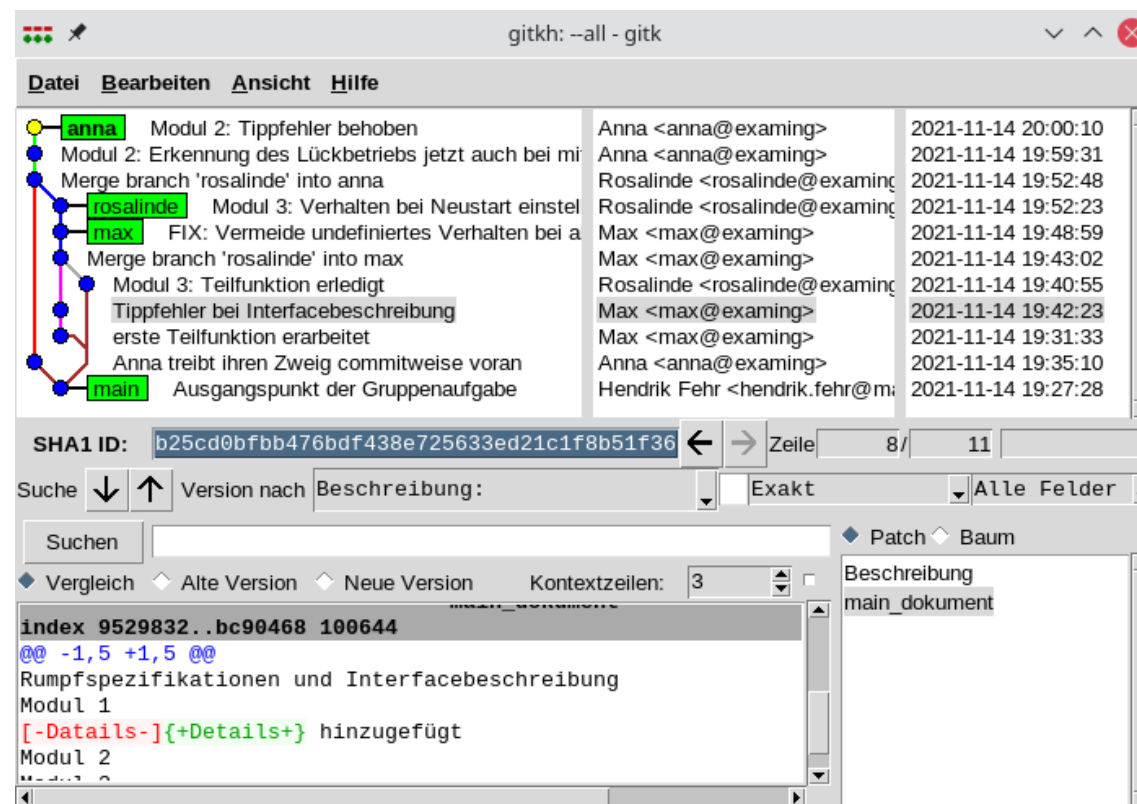
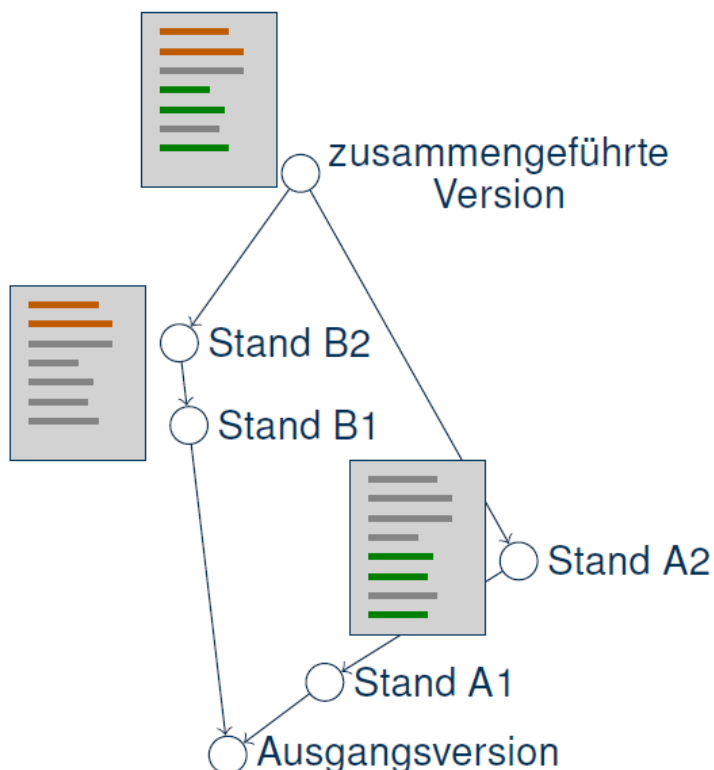
*Potentiometer*

- speziell konzipierte **Experimentierplattform**
- **Erfassen** und **Beeinflussen** des Zustandes verschiedener **Hardware**-Komponenten
- **Programmierprojekt in Kleingruppe lösen:**
  - **Partitionieren** der Aufgabenstellung in individuelle Einheiten
  - **Lösen** der individuellen Programmieraufgabe
  - **Zusammenführen** der Arbeiten zur gemeinsamen Lösung



- gruppeninterner Partitionierungsvorgang nicht transparent
- individuellen Leistungen sind nicht dokumentiert
- Arbeitsgeschehen schlecht nachvollziehbar

- Arbeiten mit **verteilter Versionsverwaltung (Git)**



Beispiel für Quelltext

→ Station des „Rundgangs Oberer Campus“

- **praxisnahe Ausbildung** der Studierenden der Ingenieurwissenschaften direkt **von Beginn** des Studiums an
- Umsetzung in **verschiedenen Disziplinen**



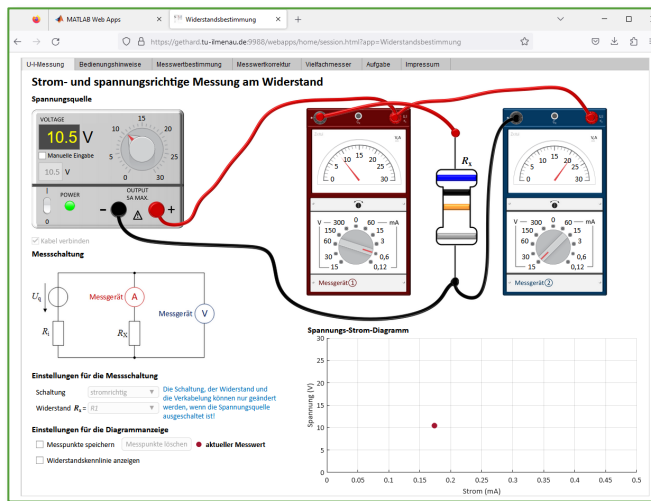
**exam****ING**

---

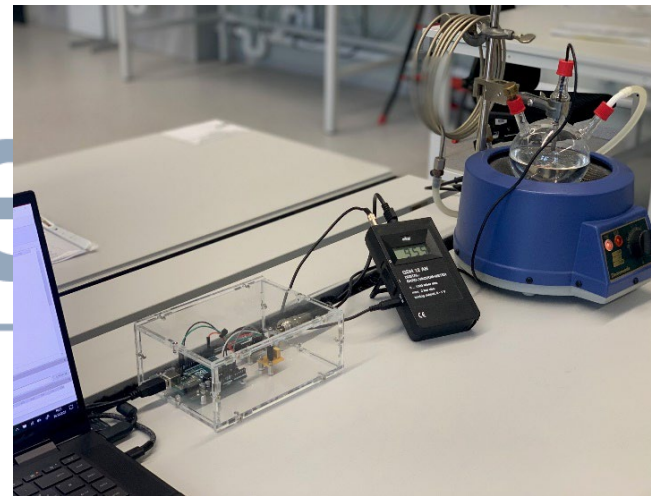
**TU Ilmenau**



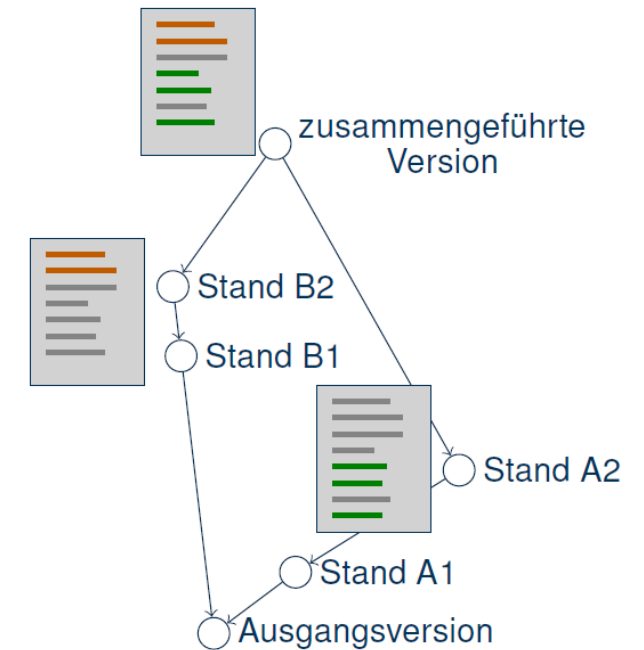
- **praxisnahe Ausbildung** der Studierenden der Ingenieurwissenschaften direkt **von Beginn** des Studiums an
- Umsetzung in **verschiedenen Disziplinen**



**Elektrotechnik:**  
Virtuelle Lernumgebung



**Grundpraktikum Physik:**  
Digitale Messwerverfassung



**Leistungselektronik:**  
Mikrocontrollerprojekte in  
Kleingruppen

- **praxisnahe Ausbildung** der Studierenden der Ingenieurwissenschaften direkt **von Beginn** des Studiums an
- Umsetzung in **verschiedenen Disziplinen**
- Studierende können darüber hinaus im Rahmen von **Practicing** und im **FabLab** praktisch tätig sein



→ Vortrag Dr. Nicola Henze & Station des „Rundgangs Oberer Campus“