



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

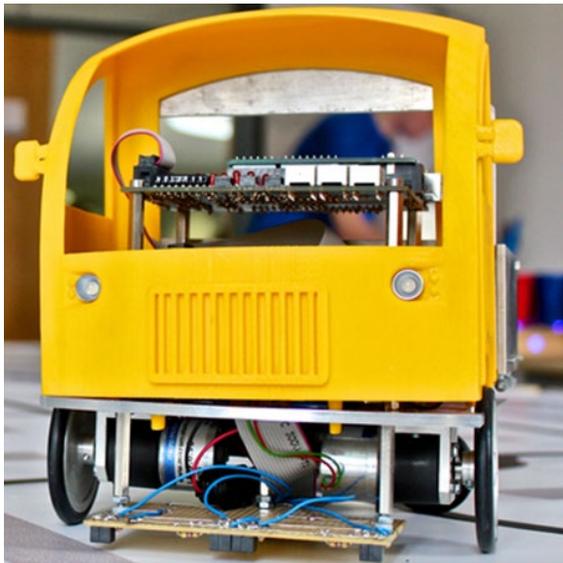
th

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

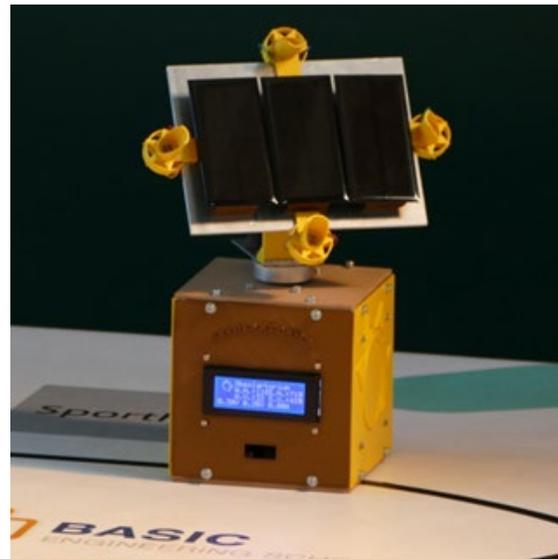
- **zusätzliche Angebote** seit Wintersemester 2023/24
- für Studienanfänger der Bachelor-Studiengänge
 - **Elektrotechnik** und **Informationstechnik**
 - **Fahrzeugtechnik, Maschinenbau** und **Mechatronik**



- 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



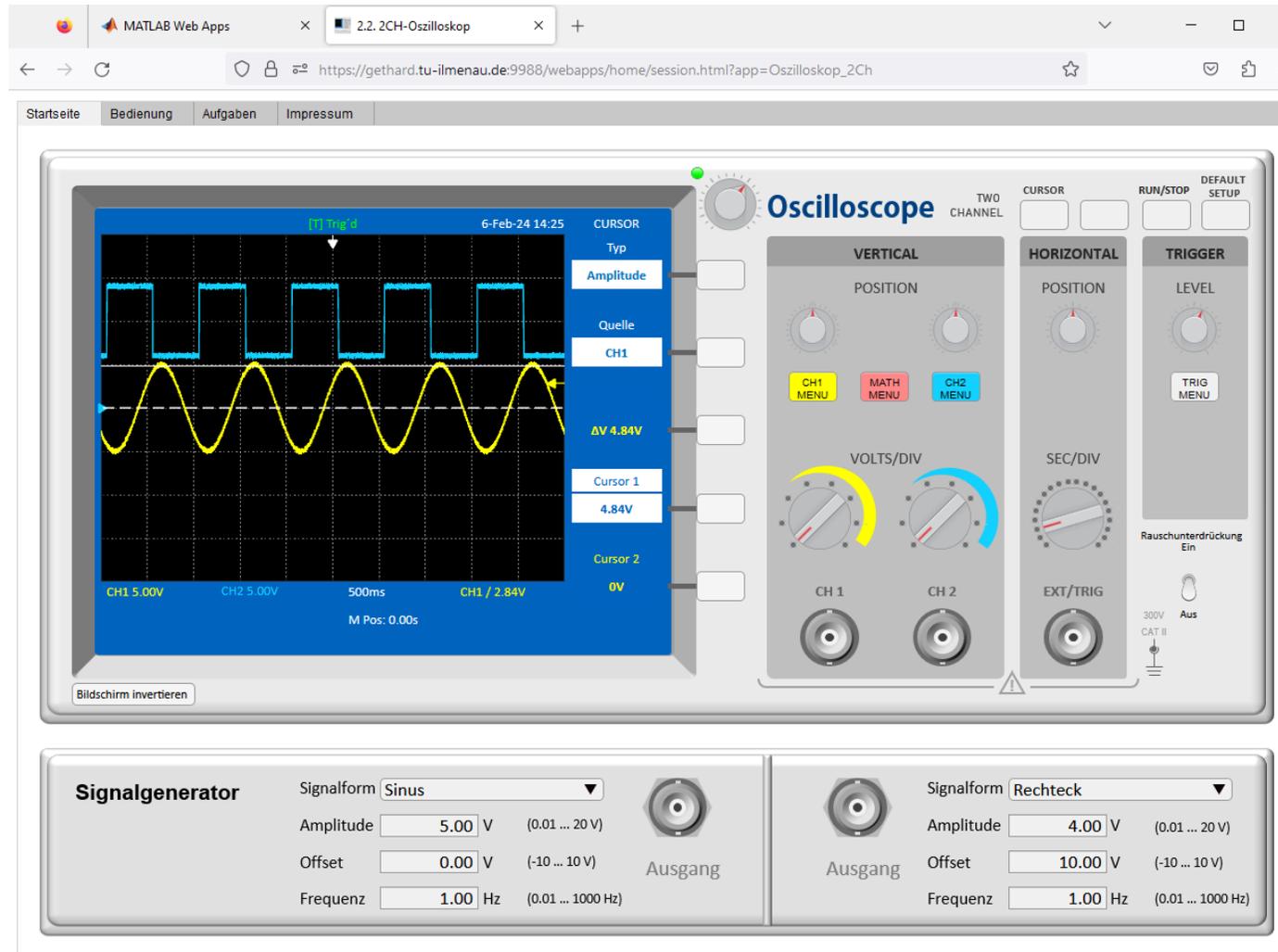
Windrad mit
Energiequellenausrichtung

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

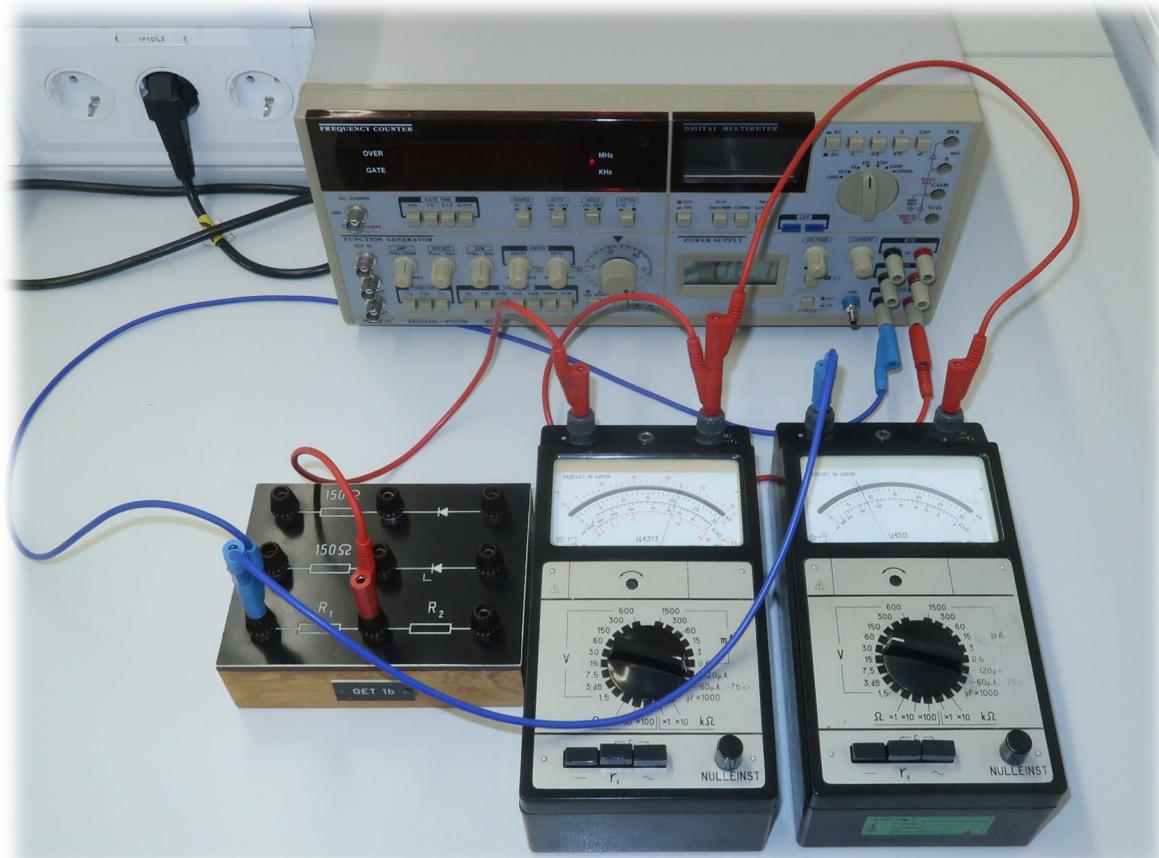


zeitlich & thematisch
eingeschränkt

- 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



MATLAB Web Apps | Widerstandsbestimmung

https://gethard.tu-ilmenau.de:9988/webapps/home/session.html?app=Widerstandsbestimmung

U-I-Messung | BedienungsHinweise | Messwertbestimmung | Messwertkorrektur | Vielfachmesser | Aufgabe | Impressum

Strom- und spannungsrichtige Messung am Widerstand

Spannungsquelle

VOLTAGE: 10.5 V (Manuelle Eingabe)

POWER: KABEL VERBINDEN

OUTPUT: 5A MAX.

Messschaltung

U_q (Spannungsquelle), Messgerät A (Ammeter), Messgerät V (Voltmeter), R_1 , R_x

Einstellungen für die Messschaltung

Schaltung: Die Schaltung, der Widerstand und die Verkabelung können nur geändert werden, wenn die Spannungsquelle ausgeschaltet ist!

Widerstand $R_x = R1$

Einstellungen für die Diagrammanzeige

Messpunkte speichern | Messpunkte löschen | aktueller Messwert

Widerstandskennlinie anzeigen

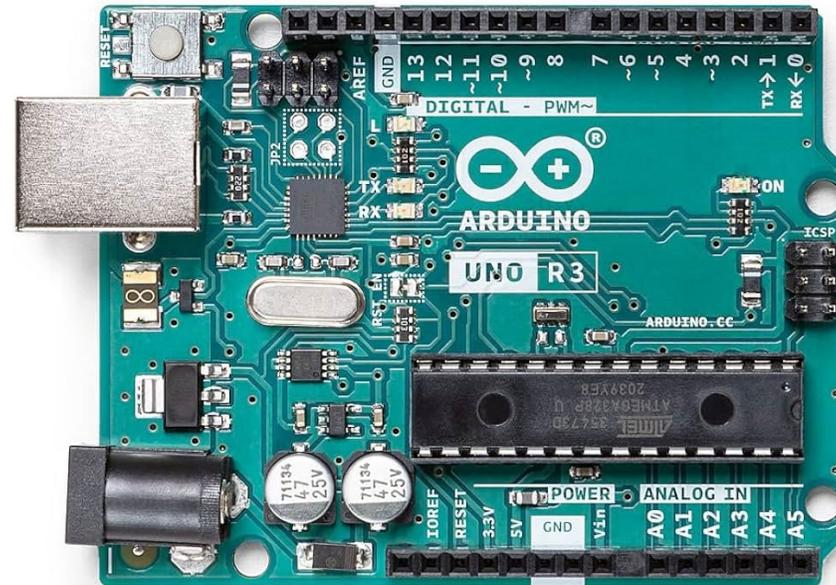
Spannungs-Strom-Diagramm

Spannung (V) vs. Strom (mA)

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)

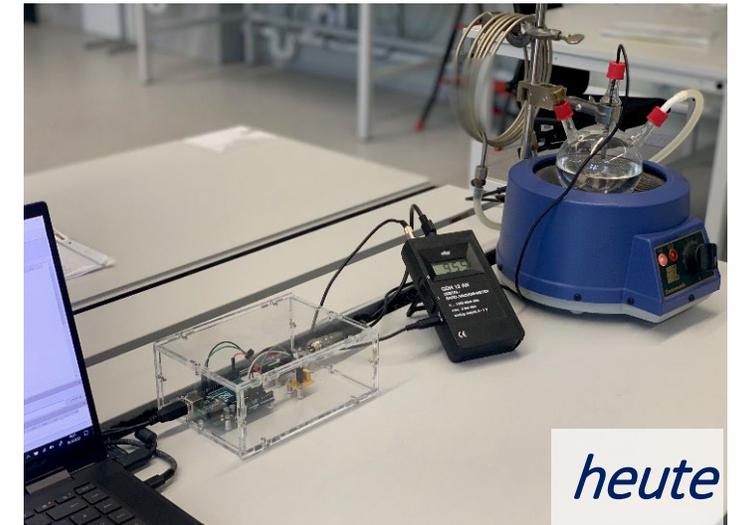




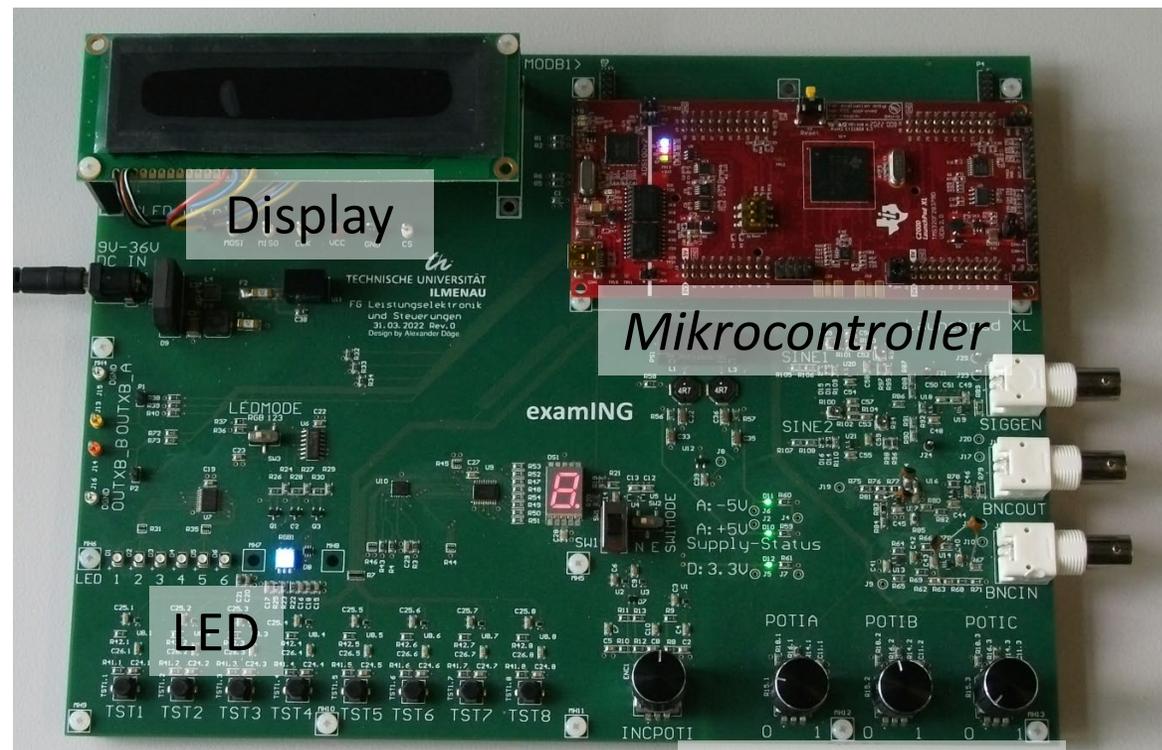
Versuch „Dampfdruck von Wasser“

- 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**



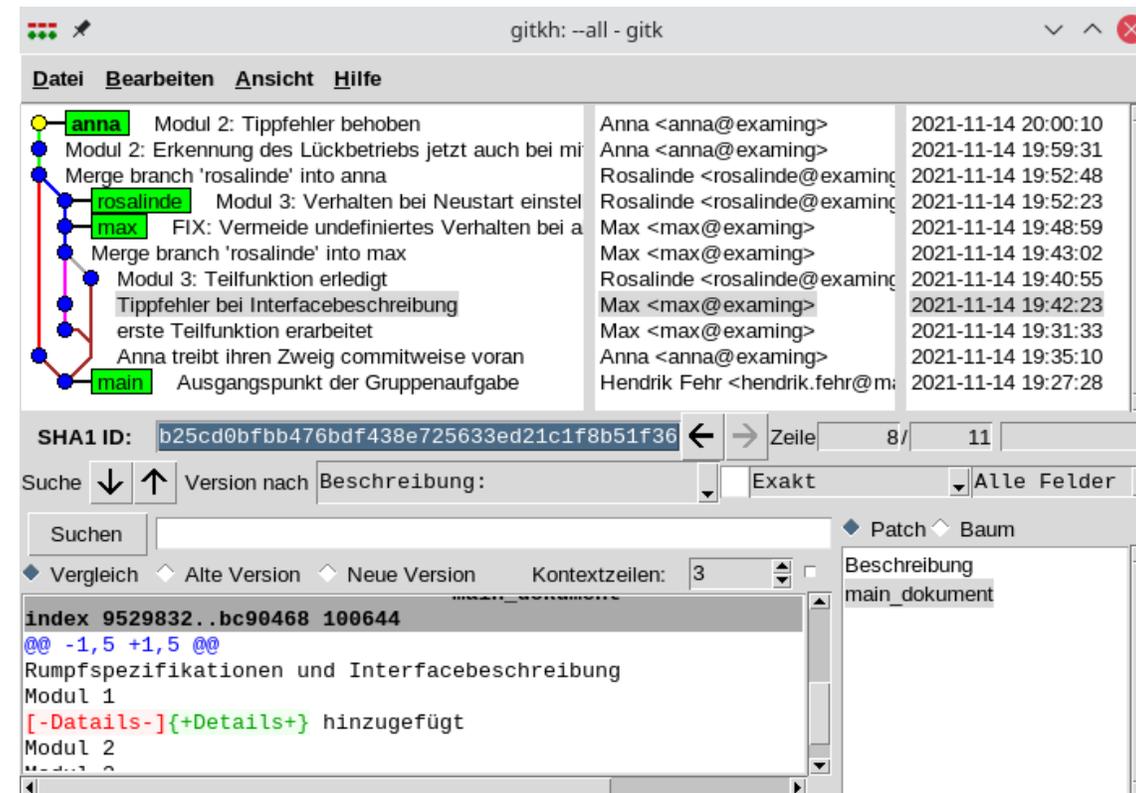
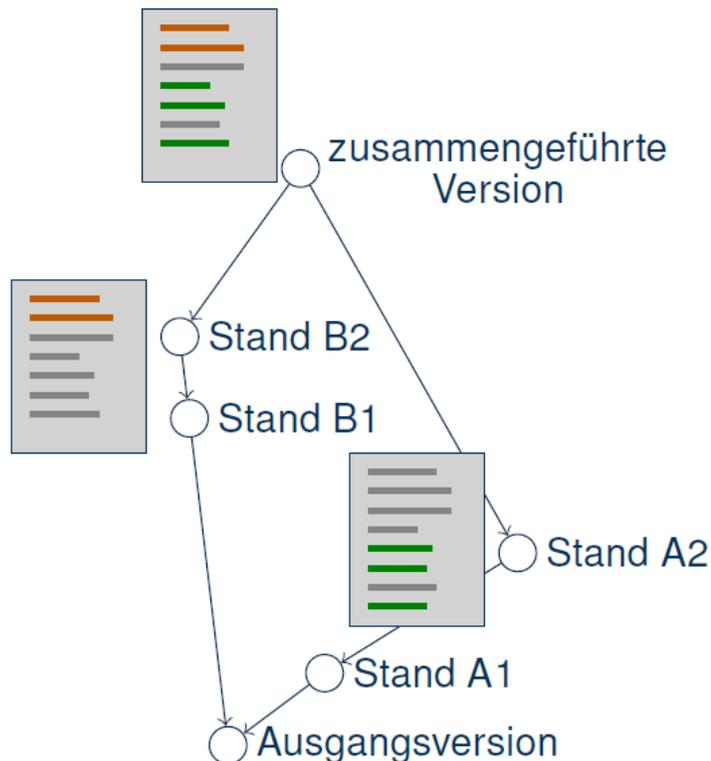
Potentiometer

- 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

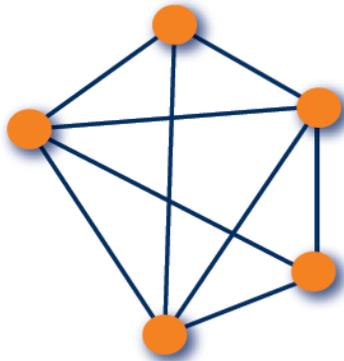
- Arbeiten mit **verteilter Versionsverwaltung (Git)**



Beispiel für Quelltext

→ Station des „Rundgangs Oberer Campus“

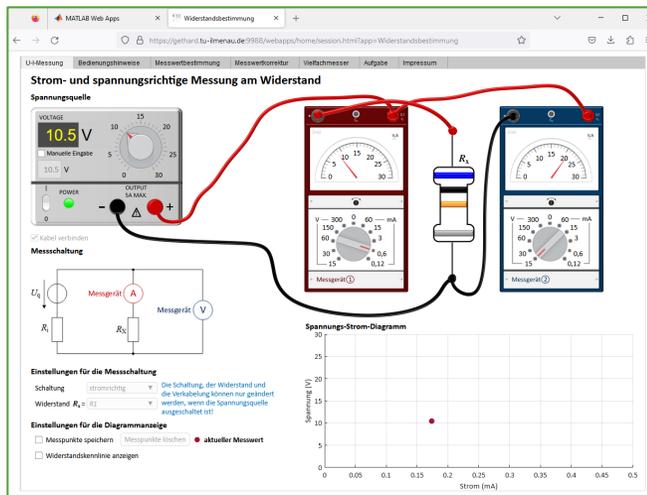
- **praxisnahe Ausbildung** der Studierenden der Ingenieurwissenschaften direkt **von Beginn** des Studiums an
- Umsetzung in **verschiedenen Disziplinen**



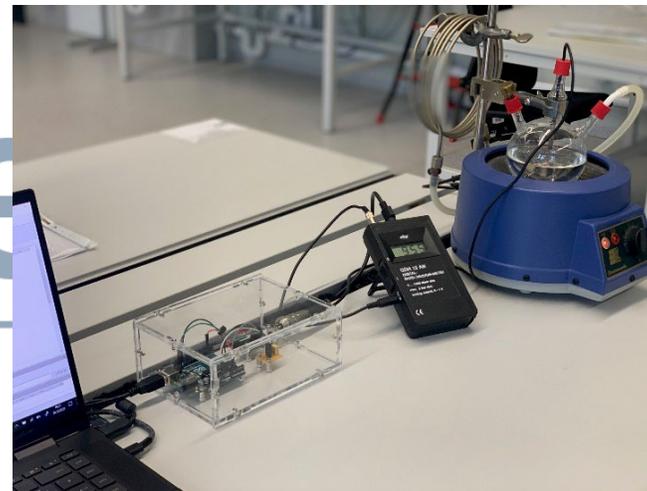
exam**ING**

TU Ilmenau

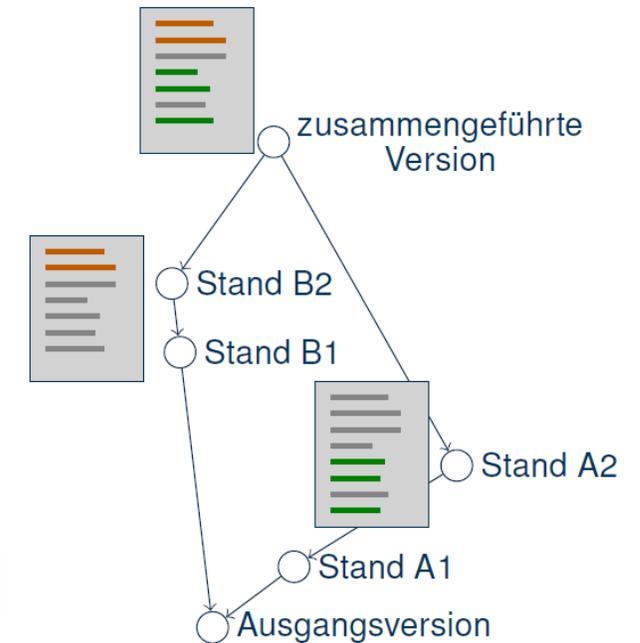
- **praxisnahe Ausbildung** der Studierenden der Ingenieurwissenschaften direkt **von Beginn** des Studiums an
- Umsetzung in **verschiedenen Disziplinen**



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“