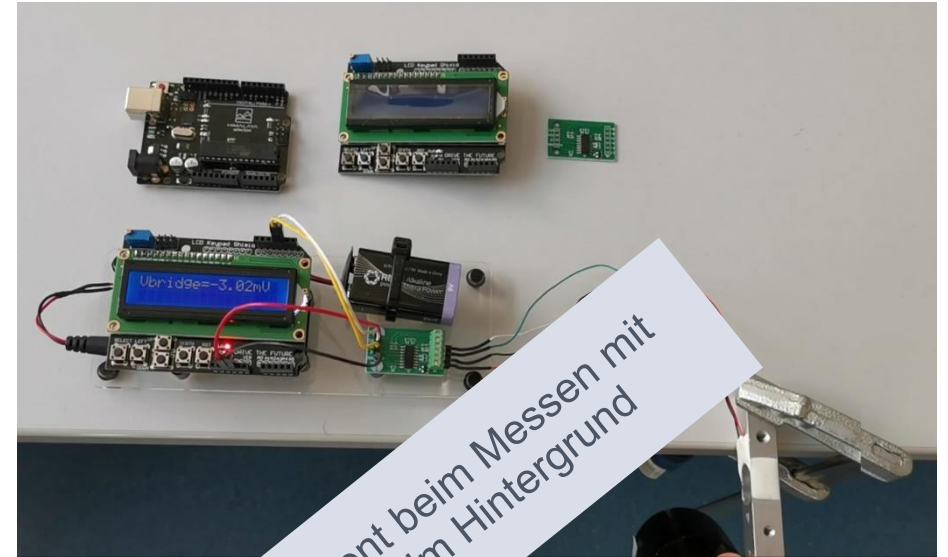


Messequipment als Take-Home-Lab im Modul Advanced Design Methods and Tools

11. Mai 2021 Advanced Design Methods and Tools
Prof. Dr.-Ing. Iris Groß | Steffen Happel
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg



**Hochschule
Bonn-Rhein-Sieg**
University of Applied Sciences



Modul	Advanced Design Methods and Tools
Einordnung	6. Semester Maschinenbau Vertiefungsrichtung Produktentwicklung
Theoretischer Teil	Versuchsplanung, Versuchsdurchführung, Versuchseinflüsse, Versuchsauswertung, Statistik, Diskussion 
Ziel des praktischen Teils	Entwicklung eines Kraft- oder Drehmomentaufnehmers, Durchführung von Kraft-/Drehmomentmessung, Auswertung und Präsentation 

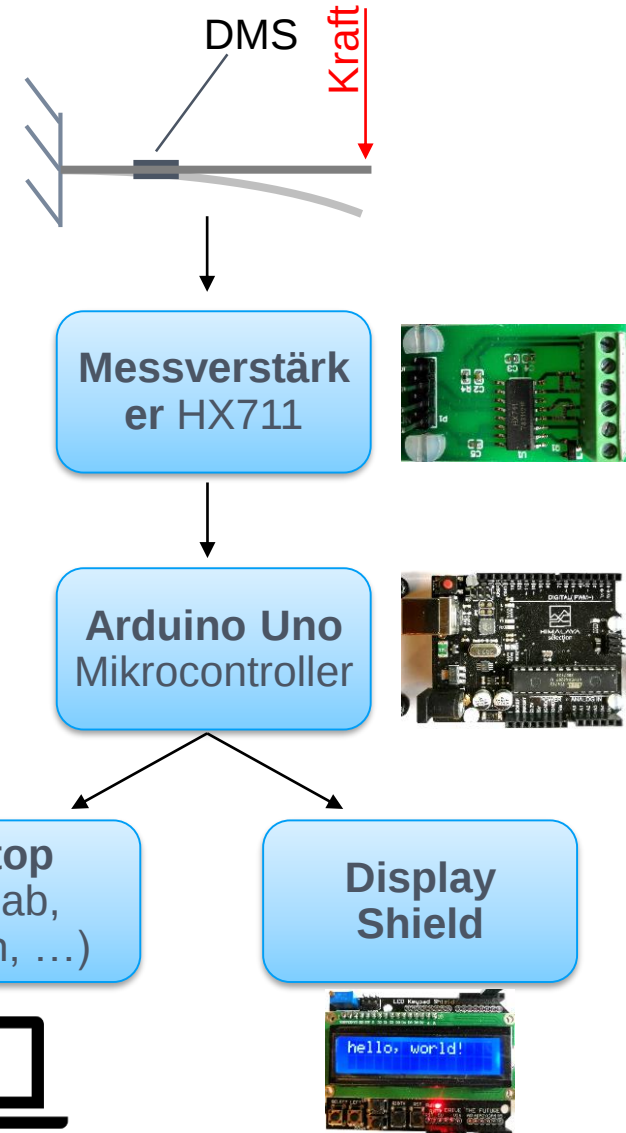
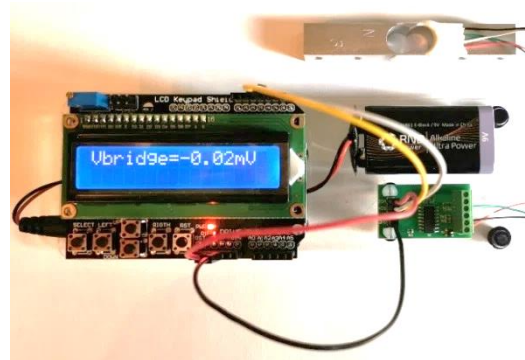
Praktischer Teil / Studentische Aufgaben

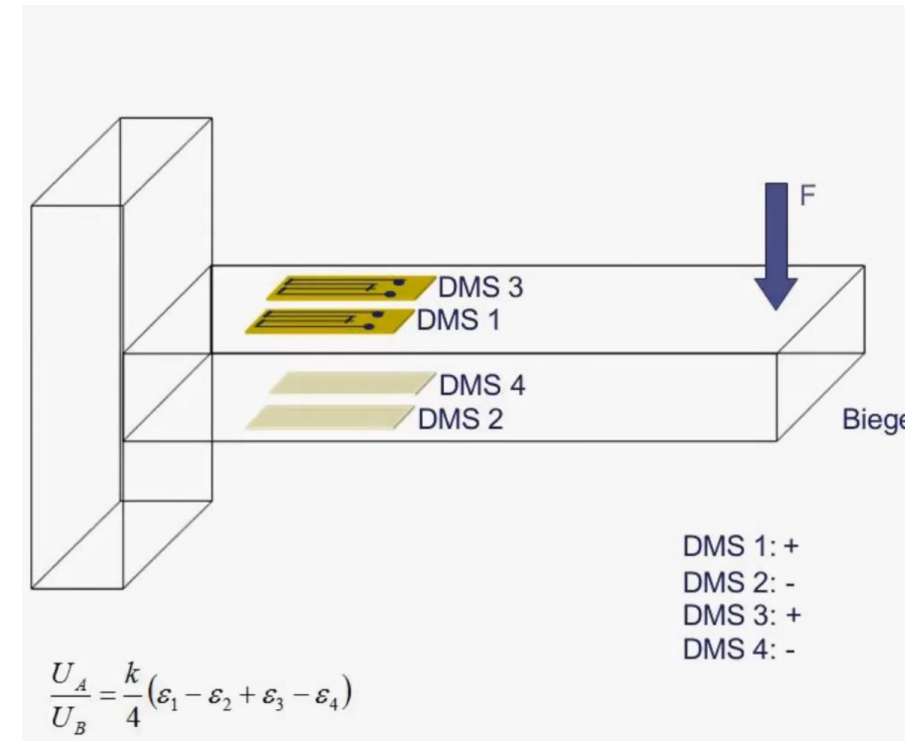
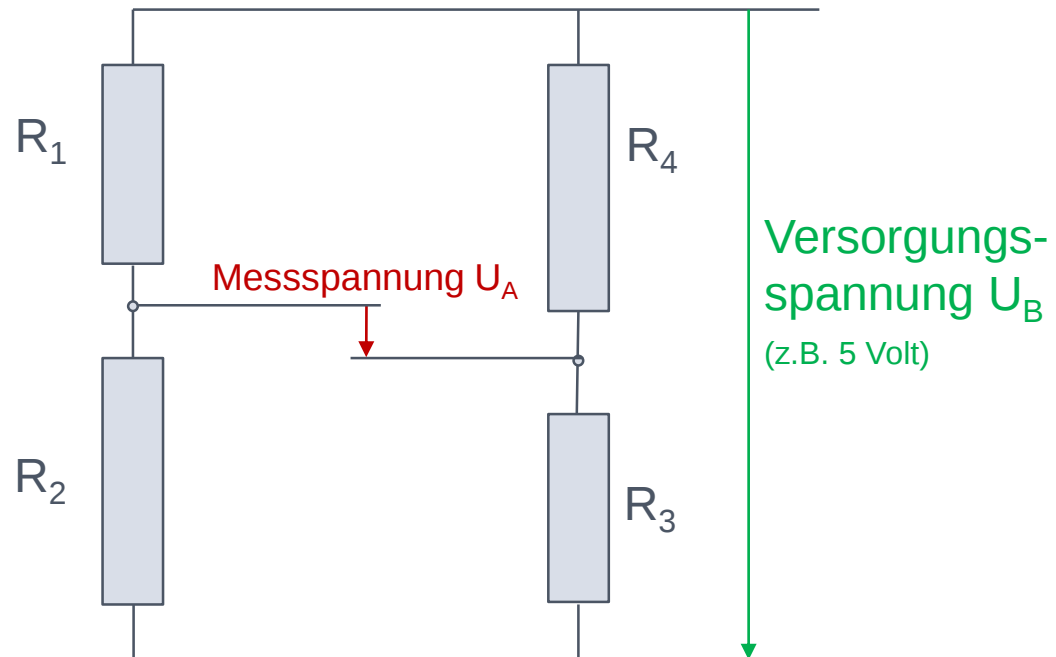
- Suche nach einer Messfragestellung
- Entwicklung, Dimensionierung und Konstruktion des Aufnehmers
- Versuchsplanung
- Kleben der DMS (Dehnungsmessstreifen)
- Anschluss an den Messverstärker
- Versuchsdurchführung
- Versuchsauswertung, Statistik, Interpretation/Diskussion
- Dokumentation, Vorstellung der Ergebnisse

*Praktische Arbeit mit
digitaler
Fernbetreuung*

*Digitale
Zusammenarbeit*

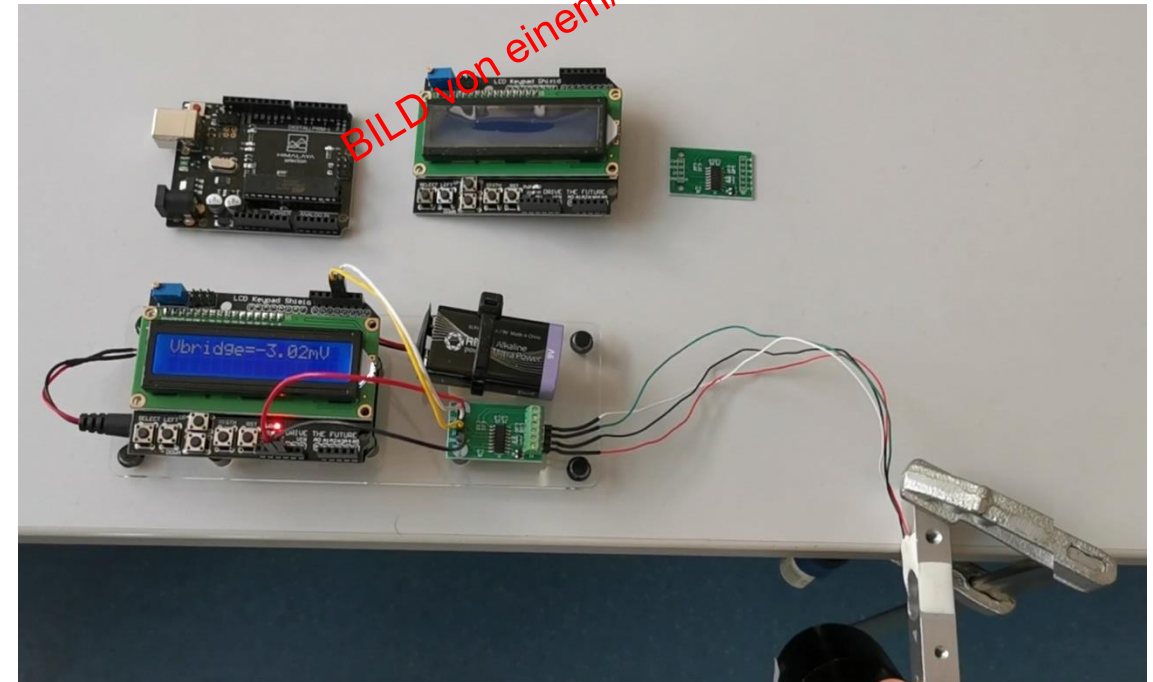
- DMS werden auf den Kraftaufnehmer geklebt
- Eine wirkende Kraft verbiegt den Kraftaufnehmer elastisch, sodass sich die DMS dehnt
- Durch die Dehnung ändert sich der Widerstand der DMS
- DMS werden am Kraftaufnehmer als Vollbrücke verschaltet
- Brückenspannung wird mit Messverstärker HX711 verstärkt, gemessen und an den Mikrocontroller geschickt
- Der Mikrocontroller liest den Messwert aus und gibt ihn am Display oder Laptop aus





Quelle: <https://www.hbm.com/de/7066/anwendung-der-wheatstone-sche-brueckenschaltung-mit-dms>

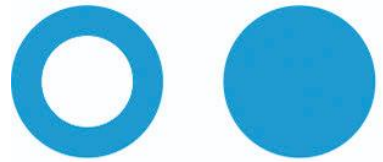
- Kraft am Locher beim Lochen verschiedener Materialien und Stapeldicken
- Reibkoeffizienten zwischen Tischtennisball und Schläger
- Reibkoeffizienten von Turnschuhen auf verschiedenen Materialien
- Traktionskraft am Fahrrad bei verschiedenen Steigungswinkeln und Fahrerpositionen
- Umwandlung einer Angel zum Kraftmesser (angebaute Wägefunktion)
- Drehmoment eines Akkuschraubers
- Drehmomentschlüssel überprüfen
- Ermittlung von Reibkoeffizienten an Schrauben unter Berücksichtigung verschiedener Schmierzustände
- Kraft am Flaschenöffner beim Öffnen



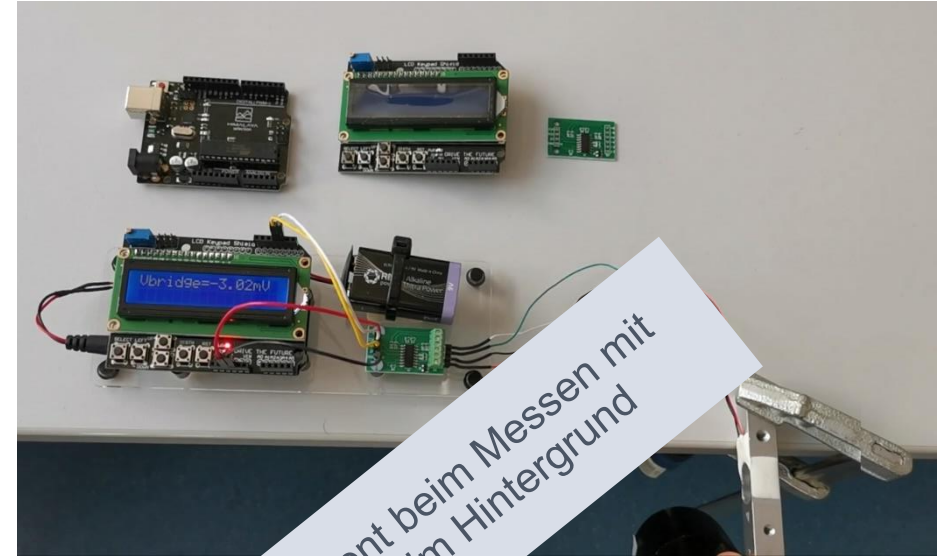
Measuring device as take home lab

Advanced Design Methods and Tools

11. Mai 2021 Advanced Design Methods and Tools
Prof. Dr.-Ing. Iris Groß | Steffen Happel
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg



**Hochschule
Bonn-Rhein-Sieg**
University of Applied Sciences



module	Advanced Design Methods and Tools
classification	6th semester mechanical engineering specialization in product development
theoretical part	Experiment planning, experiment execution, experiment influences, experiment evaluation, statistics, discussion
aim of practical part	Development of a force or torque transducer, execution of force/torque measurements, evaluation and presentation



Practical part/ student tasks

- Develop a research question for force measurement
 - Development, dimensioning, design of a strain gauge load cell
 - Design of experiments
- Attaching the strain gauges
 - Connection to the measuring amplifier (Wiring and soldering)
 - Test execution

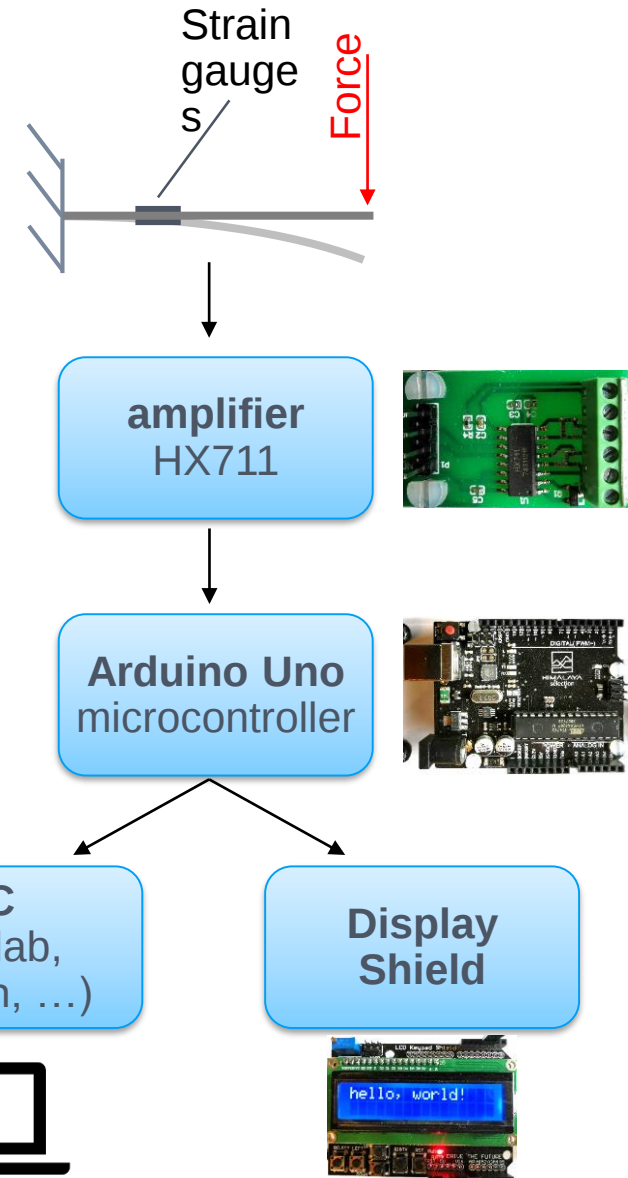
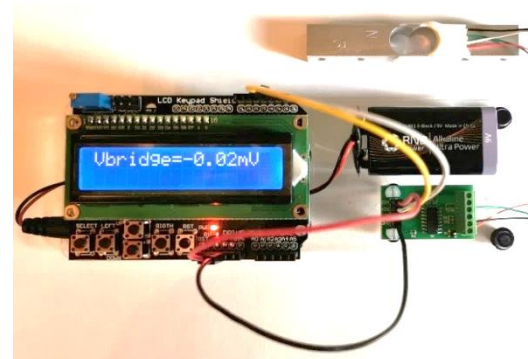
*practical work with
digital remote support*
- Evaluation of experiments, statistics, discussion
 - Documentation, presentation of results

digital collaboration

Practical part

measurement

- Strain gauges are attached to force transducer
- An acting force bends the force transducer elastically so that the strain gauge expands
- The strain changes the resistance of the strain gauges
- The strain gauges are connected as a full Wheatstone bridge
- Measuring amplifier HX711 amplifies, measures and sends the measurement to the microcontroller
- The microcontroller arduino uno delivers the measured value on a display shield or PC



Practical part

examples of summer semester 2021

- Force on a punch when punching different materials and stack thicknesses
- Coefficient of friction between table tennis ball and racket
- Coefficient of friction of sneakers on different grounds
- Traction force of bicycle at different incline angles and rider positions
- Force on a fishing rod (as built-in weighing function)
- Measuring cut off torques of a cordless screwdriver
- Verifying a torque measuring wrench
- Coefficient of friction of screws with different lubrication conditions
- Force of a bottle opener when opening

