

CoMeter

Projekt im Studiengang Technische Physik B.Ing.,
Fakultät Angewandte Naturwissenschaften

projektorientiertes, forschungsbasiertes Lernen

Projektskizze

Im Rahmen des Projekts sollten die Studierenden ein Messsystem entwickeln, um die in der Vorlesung „Computer-gestützte Messtechnik“ theoretisch vermittelten Inhalte in der Praxis selbst anzuwenden. Das Messsystem basierte auf einer Prototypen-Steckplatine mit einem Arduino Mikrocontroller und kann zusammen mit einem PC via Software die Funktionen verschiedener Messgeräte (z. B. Multimeter, Oszilloskop, Funktionsgenerator) übernehmen. Indem jedem Teilnehmer ein eigenes Experimentierset mit der benötigten Hardware zur Verfügung gestellt wurde, konnten die Studierenden selbstständig ortsunabhängig ihre Messschaltungen aufbauen und die entsprechende Software programmieren. Dadurch sollte eine deutlich stärkere Interaktion der Studierenden mit der Technik sowie eine bessere Identifikation mit dem Thema erzielt werden.

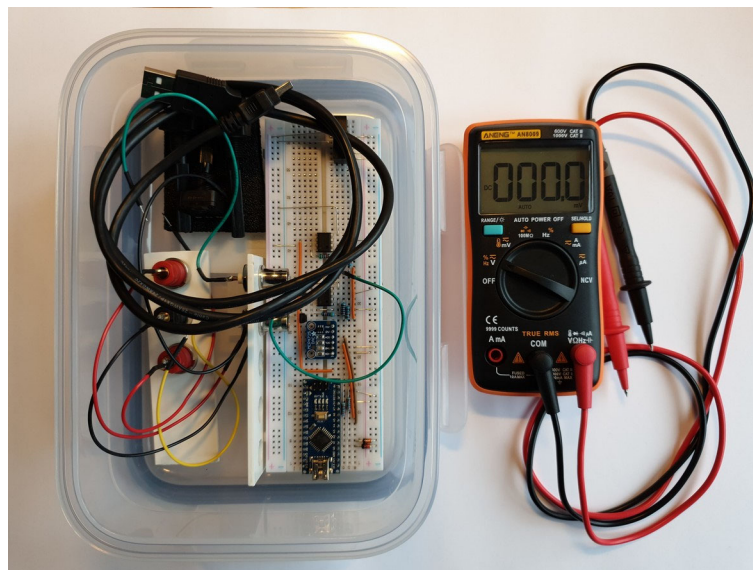


Bild 1: Experimentierset mit Steckplatine, Arduino und Multimeter

Ziele

Die Studierenden sollten sich eigenständig mit dem Aufbau und der Auslegung von Messschaltungen vertraut machen sowie an den Einsatz von Mikrocontrollern in der Messtechnik herangeführt werden. Am Ende des Projekts sollte jede/jeder Studierende selbstständig ein funktionsfähiges Messsystem aufgebaut sowie den dazugehörigen Mikrocontroller und die PC-Software entsprechend programmiert haben. Damit stellt das Projekt ein prototypisches Beispiel projektbezogenen und forschungsnahen Lernens dar.

Herangehensweise

Die Studierenden erhielten vor jedem Praktikumstermin einen Satz von Folien, mit denen sie sich schriftlich auf das Praktikum vorbereiten konnten. Dabei wiederholten sie die jeweils relevanten Inhalte aus der Vorlesung, skizzierten z.B. eine Messschaltung, legten diese aus und erarbeiteten Vorschläge, wie die Bauteile auf der Steckplatine angeordnet werden können. Zu Beginn jedes Praktikums wurden die Folien in kleinen Gruppen mit einem Betreuer besprochen und die Messschaltungen von den Studierenden im Anschluss aufgebaut. Abschließend wurde die Funktionsfähigkeit der Schaltung anhand eines geeigneten Messexperiments überprüft. Der Fortschritt des Projekts wurde durch Meilensteine überwacht, die alle Studierenden erreichen mussten. Wenn ein Teilnehmer einen Meilenstein während des Praktikums nicht abschließen konnte, wurde dieser daheim bis zum nächsten Termin nachbereitet.

Zu Beginn des Projekts bauten die Studierenden Mess- bzw. Verstärkerschaltungen zur Messung von Spannungen, Strömen und Widerständen auf. Die Messsignale wurden dann mit dem Mikrocontroller erfasst, wozu dieser entsprechend programmiert werden musste. Der Arduino wurde von einem PC aus über ein USB-Kabel angesteuert. Am PC wurden von den Studierenden in der Programmiersprache Python verschiedene Programme mit grafischer Benutzeroberfläche erstellt, welche z. B. die Funktion eines Multimeters, Funktionsgenerators oder Oszilloskops realisierten.

Ergebnis

Am Ende des Projekts hatten alle Studierenden ihre Messschaltungen selbst aufgebaut, den Mikrocontroller programmiert sowie die Messdaten auf den PC übertragen und dort grafisch dargestellt. Dabei konnten viele der in der Vorlesung behandelten Inhalte in einem Umfeld ähnlich eines industriellen F&E-Projekts direkt angewendet werden. Bei der Vor- und Nachbereitung der Praktikumstermine zeigten die Studierenden überdurchschnittliches Engagement und eine sehr hohe Eigenmotivation. Ferner erhöhten der konkrete praktische Bezug und das selbstständige Arbeiten das Interesse am und die Identifikation mit dem Thema im Vergleich zu den Vorjahren deutlich.

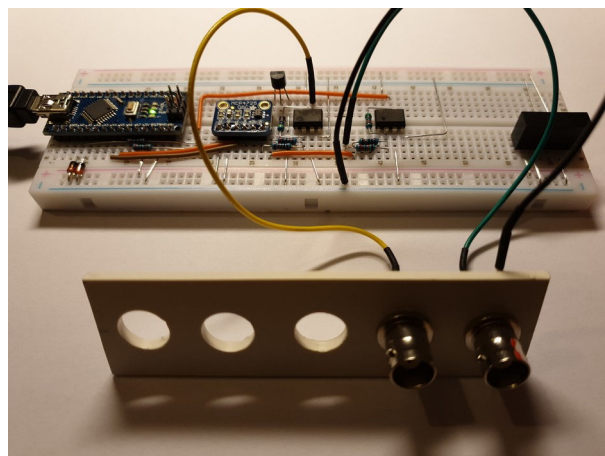


Bild 2: Steckplatine mit Arduino und Messschaltung

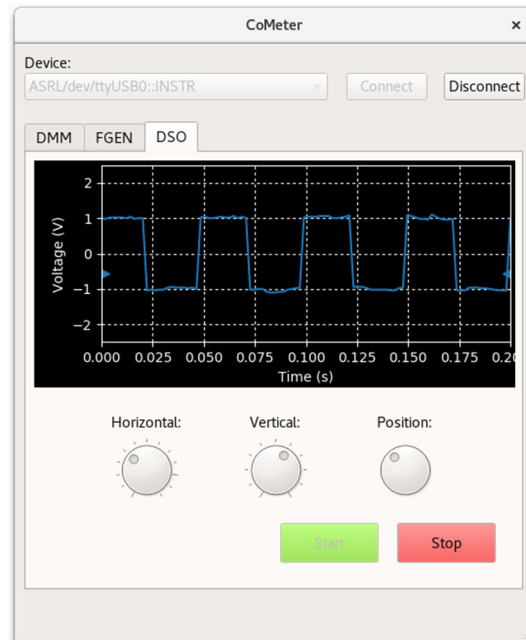


Bild 3: Python GUI für Oszilloskop

Aufgrund der positiven Erfahrungen wird die neu entwickelte Form des Praktikums auch in den kommenden Semestern eingesetzt und weiterentwickelt. Darüber hinaus ist geplant, aus dem Prototyp der Messschaltung eine professionell gefertigte Platine zu entwickeln, die dann in anderen Praktika als Messgerät eingesetzt werden kann. Die im Projekt entstandene Software soll unter einer Open-Source-Lizenz veröffentlicht und permanent weiterentwickelt werden.

Kontakt

Prof. Dr. Conrad Wolf
Telefon: +49 (0)9561-317-405
Email: conrad.wolf@hs-coburg.de

Stimmen der Studierenden

Durch das Projekt wurde für mich erst ersichtlich, welche Relevanz Messtechnik für das Berufsleben eines Physikers/Ingenieurs hat.

Das selbstständige Auslegen der Schaltungen vermittelte mir das nötige Wissen und die praktische Erfahrung, um eigene Projekte umzusetzen.