

## DD 9: Praktika/neue Praktikumsversuche

Time: Wednesday 11:00–12:40

Location: P-HS 6

DD 9.1 Wed 11:00 P-HS 6

**Softwarelösung zur vereinfachten Datenaufnahme für Arduinos bei Schüler- und Demonstrationsversuchen im Physikunterricht** — ●MARTIN DÖPEL und HOLGER CARTARIUS — AG Fachdidaktik der Physik und Astronomie, Friedrich-Schiller-Universität Jena, 07743 Jena

Die kostengünstigen und einfach zu programmierenden Arduino-Mikrocontroller erlauben es Lehrenden, ihre Physiksammlungen sinnvoll zu ergänzen. Ziel des hier vorzustellenden Projekts ist die Entwicklung einer Software, die die Datenaufnahme und -aufbereitung mit dem Arduino vereinfacht und von Schülerinnen und Schülern bei eigenen Experimenten aus allen Bereichen der Physik einfach zu benutzen ist. Art und Umfang der Datenaufbereitung soll durch den Lehrenden voreinstellbar sein, sodass während des Experiments lediglich eine rudimentäre grafische Oberfläche nötig ist und Lehrende die Software entsprechend ihrer Lernziele flexibel einsetzen können. Fachdidaktische Überlegungen zur Gestaltung der Oberfläche und zum Einsatz werden diskutiert.

DD 9.2 Wed 11:20 P-HS 6

**Optische Kohärenztomographie im Praktikum** — ●MARIAN CHRISTNER<sup>1</sup>, KAI PIEPER<sup>1</sup>, ANTJE BERGMANN<sup>1</sup>, JENS KÜCHENMEISTER<sup>2</sup> und CARSTEN ROCKSTUHL<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Theoretische Festkörperphysik, KIT — <sup>2</sup>Thorlabs GmbH

Die optische Kohärenztomographie ist ein bildgebendes Verfahren, bei dem Grenzflächen im Volumen einer Probe vermessen werden und so ein dreidimensionales Bild der betrachteten Struktur ergeben. Sie findet seit der Entwicklung in den frühen 1990er Jahren beispielsweise in der Augenheilkunde ihre Anwendung und bietet dabei die Möglichkeit, nichtinvasiv Aufnahmen der Netzhaut durchzuführen. Im Wesentlichen wird im hier vorgestellten optischen Kohärenztomographen ein Weißlicht-Michelson-Interferometer mit einem Mikroskop kombiniert. Einer der Spiegel im Interferometer wird durch eine Probe ersetzt, welche reflektierende Grenzflächen im Inneren besitzt. Durch die Beleuchtung mit weißem Licht kommt es zur Interferenz, wenn eine der Grenzflächen der Probe ungefähr den gleichen Abstand zum Strahlteiler einnimmt wie der Referenzspiegel. Wird die Probe in axialer Richtung bewegt, können diese Aufnahmen mit einem Mikroskop vergrößert und schließlich mit einer Kamera aufgenommen werden. Eine geeignete Nachverarbeitung ermöglicht es, aus den aufgenommenen Messdaten ein dreidimensionales Bild der Probe mit ihren Tiefeninformationen zu rekonstruieren. Mit dem hier vorgestellten Aufbau kann dank der Beschränkung auf die essenziellen Komponenten das Funktionsprinzip der optischen Kohärenztomographie anschaulich und leicht zugänglich in einem Praktikumsversuch für Studierende dargestellt werden.

DD 9.3 Wed 11:40 P-HS 6

**Konzeption und Aufbau eines Didaktikpraktikums zur Digitalisierung für Lehramtsstudierende** — ●KATHARINA STÜTZ und RONNY NAWRODT — Universität Stuttgart, 5. Physikalisches Institut, Abt. Physik und ihre Didaktik, Pfaffenwaldring 57, 70569 Stuttgart

Physiklehrer müssen bei der Durchführung von Experimenten im Schulunterricht viele verschiedene fachliche und fachdidaktische Einzelheiten kennen, verwenden und einschätzen können. Mit der Erweiterung der Fachdidaktik im Lehramtsstudium in Baden-Württemberg ist in der Fachdidaktik ein weiteres Modul im Masterstudium hinzu-

gekommen. Thematisch soll sich der erste Abschnitt des Moduls mit der Einführung und dem Vergleich verschiedener Systeme zur Digitalisierung von Experimenten befassen. In diesem Wintersemester wurde nun das Konzept dafür mit einer Gruppe von 8 Studierenden geteilt. Hier wird nun das Konzept anhand eines exemplarischen Beispiels vorgestellt und die ersten Eindrücke präsentiert.

DD 9.4 Wed 12:00 P-HS 6

**Messwerterfassung mit dem Raspberry Pi** — ●DOMINIK BRAIG und GÜNTER QUAST — Karlsruher Institut für Technologie

Vorgestellt wird eine Erweiterung für das im letzten Jahr vorgestellte digitale Messwerterfassungssystem PhyPiDAQ. Wegen der hohen Kosten blieb digitale Messtechnik bisher meist in Lehrerhand, doch die kostengünstige Realisierung mit preiswerten, kommerziellen Sensoren und einem Einplatinen-Computer (Raspberry Pi) erlaubt heute die Bereitstellung im Klassensatz. Schüler können damit durch eigenes Tun ein Grundverständnis digitaler Messwerterfassung erlangen, das heute in vielen Studiengängen und Berufsfeldern zunehmend gefragt ist.

Im Vortrag wird ein Entwurf für eine analoge Platine zur aktiven Messbereichserweiterung vorgestellt, die ein weites Feld an Experimentiermöglichkeiten erschließt. Moderne Verstärker-Chips mit sehr hohem Innenwiderstand oder hohem Verstärkungsfaktor erlauben die Realisierung von Messungen in der Elektrostatik, die Aufzeichnung kleiner Ströme von Quellen mit hohem Ausgangswiderstand und Spannungsmessungen im Mikrovolt-Bereich. Das frei verfügbare Platindesign erweitert die Möglichkeiten des quelloffenen Messwerterfassungssystems PhyPiDAQ. Alle Komponenten sind durch Steckbrücken frei kombinierbar und in einem praktischen Messkoffer mit Spannungsversorgung, Raspberry Pi, Analog-Digital-Wandler und analoger Vorschaltplatine integriert.

DD 9.5 Wed 12:20 P-HS 6

**Student centered research based projects are highly motivating** — FRANZ-JOSEF SCHMITT<sup>1</sup>, NEDILJKO BUDISA<sup>2</sup>, and ●REINHARD KRAUSE-REHBERG<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institute of Physics, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg — <sup>2</sup>Tier 1 Canada Research Chair (CRC) for chemical synthetic biology, University of Manitoba

Student-centered research based projects allow students to design their own research program. "iGEM - Synthetic Biology" at Technische Universität Berlin (TUB) was introduced in 2014 teaching the basics of biological chemistry and complex laboratory work while allowing for the development and organization of a research project by the students themselves. Finally the students present their results during the international "BIOMOD" or "iGEM" competition.

At Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU) pupils can conduct experiments for the "jugend forscht" competition held each year. Actually a pupil designs microscopic positron sources for spectroscopy for the participation in 2020.

The Orientierungspraktikum at MLU encourages master of physics students to conduct research oriented mini projects in the working groups of the physics department with advanced projects like x-ray absorption by nanoparticles or characterisation of nano pores in glasses by positron annihilation spectroscopy.

The concept of Student centered research based projects is aimed to be introduced into the practicum master of physics as mandatory part of the curriculum at MLU. Chances and risks of such an approach are shortly discussed.