

DD 16: Experimente

Zeit: Dienstag 15:30–16:50

Raum: Info - Zuse HS

DD 16.1 Di 15:30 Info - Zuse HS

Bau eines Schulseismometers — ●STEPHAN SCHREINER und JAN-PETER MEYN — Didaktik der Physik der Friedrich-Alexander Universität

Mit einem Seismometer kann die Bewegung der Erdkruste, verursacht durch Erdbeben, messtechnisch erfasst werden. Im Rahmen der schulischen Möglichkeiten kann ein Seismometer nach dem Lehman-Prinzip gebaut werden. Grundkenntnisse über die elektromagnetische Induktion und die Mechanik eines Pendels reichen aus, um das Messprinzip zu verstehen: Eine Relativbewegung zwischen einer trägen Pendelmass und der Erde wird mittels Induktion in einer Spule gemessen. Trotz des einfachen Konzepts ist der Nachweis von überall auf der Welt auftretenden Erdbeben möglich, sofern diese die Stärke $m \geq 6,5$ übersteigen.

Der Bau und die Inbetriebnahme eines anspruchsvollen Messinstruments ist ein vielseitiges und motivierendes Projekt für Schüler und Schülerinnen. Dazu wurde ein Seismometer aus Holzwerkstoffen konzipiert, das sich an einem Arbeitstag und mit wenigen Werkzeugen nachbauen lässt.

Es werden Messdaten eines Erdbebens in Neuseeland am 11.07.2017 mit der Stärke $m = 6,6$ und eines Erdbebens in Griechenland am 20.07.2017 mit der Stärke $m = 6,7$ vorgestellt. Die Aufzeichnungen des selbstgebauten Seismometers werden mit einem Referenzgerät verglichen. Neben den Erdbebenwellen kann die Mikroseismik nachgewiesen werden, also die ständige Bewegung der Erde, die durch Wellen des Ozeans und andere Erschütterungen verursacht wird.

Eine Bauanleitung wird für das Seismometer vorgestellt.

DD 16.2 Di 15:50 Info - Zuse HS

Improvements to the Kamiokande experiment with the DRS4 Evaluation Board and FACT pre-amplifier — ●ALINA NASR ESFAHANI and DOMINIK ELSÄSSER — TU Dortmund, Lehrstuhl für Experimentelle Physik Vb, Otto-Hahn-Strasse 4a, 44227 Dortmund

The Kamiokande experiment aims to be an inexpensive, easy to handle experiment to be carried out in school. It is supposed to illustrate the existence and interactions of high energy particles. It consists of a vacuum flask with photon detectors in the lid to detect Cherenkov radiation of atmospheric muons traversing the medium inside the flask. Previous versions of the experiment used photomultiplier tubes and NIM modules for the detection and event selection. Silicon photomultipliers require less care in handling, which makes them more appropriate in a school experiment than PMTs. To simplify the event selection a DRS4 Evaluation Board is deployed as signal readout and to trigger on coincident events. The reduction of noise obscuring low amplitude signals is crucial for a reliable performance. To improve the signal quality a modified version of the pre-amplifier from the First G-APD Cherenkov Telescope (FACT) is used. High frequency noise

is suppressed very effectively and coincident events are recorded in practicable timescales. Methods to test the hardware show significant improvements compared to the previous setup.

DD 16.3 Di 16:10 Info - Zuse HS

Die Atomuhr begreifen - Entwicklung einer interaktiven Experimentierstation — ●JOHANNES F. LHOTZKY^{1,2}, THORSTEN SCHUMM² und KLAUS WENDT¹ — ¹JGU Mainz, Germany — ²TU Wien, Austria

Neben der hohen wissenschaftlichen Bedeutung von hochpräzisen Atomuhren sind diese heute auch für den Alltag eines jeden Menschen von großem Nutzen. Abläufe in Ortung und Navigation (Stichwort GPS und Galileo) aber auch in Wirtschaft basieren auf genauen Zeitmessungen. Aufgrund dieser alltäglichen Relevanz und Bedeutung von Atomuhren ist es sinnvoll auch Fachfremden und im Besonderen Schülern die Funktionsweise zu erklären. Im Rahmen einer Masterarbeit an der TU Wien entstand eine interaktive Experimentierstation zum Thema der Atomuhr, die bei Führungen am Atominstitut und Besichtigung des dortigen Reaktors und Experimentierfeldes der TU Wien angeboten wird. In drei Exponaten wird die Funktionsweise einer passiven, resonanzgesteuerten Atomuhr am Beispiel der Cs- Strahluhr der PTB erarbeitet. Das Herzstück der Station stellt dabei eine „Uhr“ im hörbaren Frequenzbereich dar. Sie wird durch akustische Resonanz stabilisiert und bildet ein mit den Sinnen wahrnehmbares Analogon. Mit einer App kann zusätzlich eine Atomuhr am digitalen Tablet auf symbolischer Ebene erarbeitet werden. Komplettiert wird die Station durch ein spielerisches Experiment zur Veranschaulichung des zentralen Themas der Atomanregung und Resonanz.

DD 16.4 Di 16:30 Info - Zuse HS

Undergraduate experiments: Single photon optics — ●RUEDIGER SCHOLZ¹ and KIM ALESSANDRO WEBER² — ¹Institut für Quantenoptik; Leibniz Universität Hannover — ²Institut für Didaktik der Mathematik und Physik; Leibniz Universität Hannover

In light of the vocational relevance of the bachelor degree there is a noticeable disproportion: While wave optics experiments are absolute standard in undergraduate labs the explicit observation of the quantum nature of light seems to be still challenging today. Here we present a series of experiments from classical optics to real quantum optics opening the door to a contemporary understanding of optical physics. The experiments are governed by the analysis of interferometry and coincidence counting, determining the value of the second order correlation function. Important parts of the analysis focus on noise measurements and the influence of coincidence schemes on the uncertainty of the measurements.