

DD 4: Praktika und neue Praktikumsversuche 1

Zeit: Montag 14:00–16:00

Raum: Casino 1.812

DD 4.1 Mo 14:00 Casino 1.812

Experimentieren aus der Ferne: Optische Spektrometrie über das Internet — ●LARS-JOCHEN THOMS und RAIMUND GIRWIDZ — LMU München

Seit Bohr die Beziehung zwischen optischen Spektren und der Struktur der Atomhülle entdeckt hat, ist die Spektrometrie eine wichtige Anwendung in Physik und Chemie. Außerdem ist die Analyse von Spektren wichtig für die Betrachtung optischer Wellenphänomene und das Verständnis der Farbwahrnehmung. Schülerinnen und Schüler sollten die Möglichkeit haben, optische Spektren eigenständig zu untersuchen.

Da aber Spektrometer teuer sind und für Energiemessungen eine aufwendige Kalibrierung nötig ist, haben wir ein über das Internet ferngesteuertes Experiment entwickelt. Sechs verschiedene Leuchtmittel können vom Emissionsspektrum bis hin zur spektralen Abstrahlcharakteristik untersucht werden.

Im Vortrag werden mögliche Experimente, technische Details und erste Ergebnisse empirischer Pilot-Studien vorgestellt.

DD 4.2 Mo 14:20 Casino 1.812

Können mit IBE experimentelle Fertigkeiten vermittelt werden? — ●STEPHAN FRASS, CHRISTIAN WEYERS und HEIDRUN HEINKE — RWTH Aachen

Interaktive Bildschirmexperimente (IBE) können dabei helfen, die Kluft zwischen theoretischer Vorbereitung und praktischen Anforderungen im Praktikum zu überwinden (Zastrow, 2001). Zudem haben sie das Potential einen ähnlich guten Lernerfolg zu bewirken wie Realexperimente (Brell, 2008). Der Schwerpunkt bisheriger Studien lag in der Untersuchung des mit IBE verbundenen fachlich-inhaltlichen Lernerfolgs. Inwieweit durch IBE handwerklich-experimentelle Fertigkeiten gezielt geschult werden können, ist bisher ungeklärt. In der vorgestellten Studie soll dieser Frage am Beispiel der optischen Justage eines Versuchsaufbaus zum Photoeffekt nachgegangen werden. Für die Untersuchung wird ein effizientes Erhebungsinstrument benötigt, mit dessen Hilfe der Prozess der Justage objektiv und mit hinreichender Genauigkeit auch für große Probendanzahlen erfasst werden kann, sodass eine zuverlässige Bewertung des Prozesses möglich ist. In einem ersten Schritt werden hierfür in einer explorativen Vorstudie mittels vorstrukturierten Justageprotokollen typische Abläufe und Fehlerschwerpunkte während der Justage identifiziert. In einem zweiten Schritt soll ein technisches Erhebungsinstrument entwickelt werden, das in der Lage ist die prozeduralen Objektdaten (Position, Einstellung, Zeit bzw. Reihenfolge) der optischen Bauelemente aufzuzeichnen. Die vorgestellten Untersuchungen bereiten eine Interventionsstudie vor, in der anhand der Objektdaten die Wirksamkeit von IBE untersucht werden soll.

DD 4.3 Mo 14:40 Casino 1.812

Visualizing fundamental physical phenomena using optical levitation — ●OSCAR ISAKSSON^{1,2}, MAGNUS KARLSTEEN¹, MATS ROSTEDT², and DAG HANSTORP² — ¹Department of Applied Physics, Chalmers University of Technology, SE-412 96 Gothenburg, SWEDEN — ²Department of Physics, University of Gothenburg, SE-412 96 Gothenburg, SWEDEN

We will present an experiment in which optical levitation is combined with Millikan's classical oil drop experiment. We have designed a system which can be used to demonstrate several fundamental physical phenomena using the bare eye as the only detector.

Electrically charged oil droplets are trapped and kept for up to eight hours in a vertically aligned and focused laser beam. The size, and hence the mass, of a trapped droplet is determined by producing a diffraction pattern with a horizontally aligned 633 nm HeNe laser. The vertical position of the electrically charged drop can be changed by applying an electric field. The change in position is measured by imaging scattered light onto a screen or a PSD. Excess electrons on the droplet can be removed by exposing it to an α -emitter. The final goal with the experiment is to demonstrate the quantization of charge by observing the change in position when single electrons are removed.

The total cost for the system is less than EUR 2000. It can therefore be made available at teaching institutes. The simplicity of the experiments will make it possible to move the set-up for demonstration at for example exhibitions or conferences.

DD 4.4 Mo 15:00 Casino 1.812

Electron Beam Ion Sources for student education at univer-

sities — ●ERIK RITTER¹ and GUENTER ZSCHORNACK² — ¹DREEBIT GmbH, Dresden, Germany — ²TU Dresden, Dresden, Germany

Ion beams have become essential tools used in many fields of fundamental research as well as industrial applications. Thus, it is important for today's physics students to understand the basics of ion beam creation, transportation as well as ion-surface interactions.

We present results from laboratory training courses using table-top sized electron beam ion sources of the Dresden EBIT type which is able to produce a large spectrum of ions with low or high charge states. The initial ion beam is guided through several ion optical elements like Einzel lenses and deflectors, is separated by the charge-to-mass ratio of its components with a Wien-Filter or dipole analyzing magnet and is detected in a Faraday Cup.

A specific assembly for laboratory training as used at the Technische Universität Dresden and the Jagiellonian University in Krakow, Poland, is introduced. In typical experiments, students analyze the charge-to-mass ratio spectrum from a Dresden EBIT measured using a Wien Filter. The composition of the extracted ion beam can be manipulated by the gas pressure or the ionisation time.

In a wider context, the atomic physics processes occurring especially during the production of highly charged ions also appear in nuclear fusion facilities as well as in many astrophysical phenomena, for example supernovas. Such aspects can be discussed in order to help students connect to modern research carried out at large international facilities.

DD 4.5 Mo 15:20 Casino 1.812

Ein moderner Praktikumsversuch zur Bestimmung der Elementarladung angelehnt an das Experiment von Millikan

— ●JÜRGEN GIERSCHE¹, STEFAN POHL² und JÜRGEN DURST² — ¹Hochschule für angewandte Wissenschaften, Landshut, Deutschland — ²Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland

Studierende des Studienfachs Physik an Ludwig-Maximilians-Universität in München führen im Physikpraktikum einen Praktikumsversuch angelehnt an das Experiment von Millikan zur Bestimmung der Elementarladung durch. Dabei sollen sie eigentlich beobachten, dass die elektrische Ladung in quantisierten Mengen auftritt. Die Messunsicherheiten des Versuchsaufbaus ließen in vergangenen Semestern allerdings nur die Vermittlung der Messmethode an sich zu. Die Ladungsquantisierung konnte von Praktikumssteilnehmern aber nicht nachgewiesen werden. Ziel einer Masterarbeit war es unter anderem, zu prüfen, ob letzteres im Rahmen eines Physikpraktikums nicht doch möglich ist.

Neben etlichen wichtigen Modifikationen am experimentellen Aufbau werden auch die Vorzüge einer modernen Messdatenerfassung der Bewegung der Öltröpfchen mittels Videoanalyse vorgestellt. Zudem wird über Erfahrungen und Ergebnisse beim Einsatz des überarbeiteten Versuchsaufbaus im Praktikumsbetrieb berichtet. Es gelang, die Hauptunsicherheitsfaktoren so weit zu minimieren, dass die Quantisierung tatsächlich beobachtbar wurde und diese quantitativ selbst im Praktikumsbetrieb nur um wenige Prozent vom CODATA-Wert abweicht.

DD 4.6 Mo 15:40 Casino 1.812

Polarisation und 3D-Technik im Kino — ●ANTJE BERGMANN¹, ANDREAS HASENOHR¹, ANDREAS LANGENDÖRFER² und GÜNTER QUAST³ — ¹Institut für Theoretische Festkörperphysik, Karlsruher Institut für Technologie — ²Hilda-Gymnasium, Pforzheim — ³Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Der 3D-Film hat heutzutage wieder großen Anklang in den Kinosälen sowie Heimkinos gefunden. Es gibt jedoch mittlerweile die verschiedensten Techniken zur Realisierung der 3D-Effekte mit diversen Vor- und Nachteilen. In einem Versuch unserer Physik-Schülerlabor-Initiative (PSI) sowie im physikalischen Lehramtspraktikum werden einige dieser Techniken in Experimenten nachgestellt - von der alten rot-grün-Methode bis hin zur realD-Technik mit zirkularer Polarisation. Nach Versuchen zu den physikalischen Grundlagen (z.B. Erzeugung zirkularer Polarisation) können Schüler/Studenten eigene 3D-Projektionen von selbst erstellten Dias mit verschiedenen Polarisationstechniken erzeugen, die mit entsprechenden Kinobrillen betrachtet werden können. Diese Techniken können dann auf ihre besonderen Vor- und Nachteile hin getestet und diskutiert werden.

Die erstaunlich einfachen Versuchsaufbauten und das didaktische Potenzial zu diesen Verfahren werden in diesem Beitrag vorgestellt.