

DD 17: Präsentation von Experimenten

Time: Wednesday 11:00–13:00

Location: V 108

DD 17.1 Wed 11:00 V 108

Low Cost Spektroskopie — ●MATTHIAS PENSELIN — Haus der Astronomie, Königstuhl 17, 69117 Heidelberg

Wohl an jeder Schule gibt es inzwischen digitale Spiegelreflexkameras. Investiert man weitere 50.-€, können Schüler ein einfaches aber recht leistungsfähiges Spektroskop bauen. Mein Schüler Florian Bullinger hat das getan, dank seines sorgfältigen Experimentierens gelingt gerade noch die Trennung der gelben Natrium-Linie.

Anschließend können verschiedene Lichtquellen untersucht werden (Mittelstufe). In der Oberstufe kann man das Spektrum einer Balmer-Lampe (Balmer-Serie des H-Atoms) einmessen und gewinnt einen phänomenologischen Zugang zum Begriff der Quantenzahl und der richtigen Formel für die Energieniveaus des H-Atoms.

Verfügt die Kamera über einen Live-View Modus sowie eine Anbindung an einen Laptop, können die Spektren per Beamer gezeigt werden und alle Kameraeinstellungen zusammen mit den Schülern im Unterrichtsgespräch erarbeitet werden.

In der Astronomie ist ein Abgleich mit dem Spektrum des Fixsterns Sirius möglich, welches man ebenfalls ohne Fernrohr und Montierung, nur mit Kamera und einem Gitter, gewinnen kann. Hierfür ist allerdings die Anschaffung eines hochwertigen Blazegitters (-100.-€) nötig.

DD 17.2 Wed 11:40 V 108

Entdeckung der Proportionalität des Quadrats der Wellenfunktion zur Wahrscheinlichkeitsdichte bei Photonen - Messung mit dem Smartphone und Analyse mit Zeigerdiagrammen — ●ANDREA KÜCK^{2,4} und HANS-OTTO CARMESIN^{1,2,3}

— ¹Gymnasium Athenaeum, 21680 Stade, Harsefelder Straße 40 — ²Studienseminar Stade, Bahnhofstraße 5, 21682 Stade — ³Universität Bremen, Fachbereich 1, Pf 330440, 28334 — ⁴Max-Eyth-Schule, Jierweg 20, 27619 Schiffdorf

Schülerinnen und Schüler untersuchen, wie das Licht am Ende einer

Glasfaser des Internets austritt. Als Modellversuch stellen sie ein Beugungsbild hinter einem Einfachspalt her. Sie messen den Verlauf der Beleuchtungsstärke mit einem Smartphone. Sie stellen fest, dass die Beleuchtungsstärke im Wesentlichen der Leistungsdichte und damit der Wahrscheinlichkeitsdichte der Photonen entspricht. Zum Zweck der Berechnung bestimmen Sie mit Hilfe des Zeigermodells den Verlauf der Amplitude. Durch Vergleich entdecken Sie, dass die gemessene Wahrscheinlichkeitsdichte zum Quadrat der Zeigerlänge proportional ist. Sie begründen geometrisch, dass das Quadrat der Zeigerlänge proportional zum Quadrat der Amplitude der Wellenfunktion ist.

Sie erhalten so zwei Ergebnisse: Das Quadrat der Wellenfunktion ist proportional zur Wahrscheinlichkeitsdichte. Der Verlauf des Lichtaustritts am Ende einer Glasfaser kann mit dem Quadrat der Zeigerlänge berechnet werden.

DD 17.3 Wed 12:20 V 108

Neue Experimente für studentische Praktika: Statistik des Lichtzählens — ●RÜDIGER SCHOLZ — Leibniz Universität Hannover

Wir zeigen neue Experimente für Anfängerpraktika, die zu einer erkennbaren Bereicherung der Diskussion optischer Phänomene ein gutes Stück in Richtung Quantenoptik beitragen können. Dazu wurde die Statistik von Detektorklicks für unterschiedliche Lichtquellen registriert und analysiert: Röntgenstrahlung aus einem Bragg-Experiment, Speckle-Muster einer Streuscheibe, Licht einer moduliert betriebenen LED (Poisson, weißes Rauschen und pseudothermisch). Alle Experimente lassen sich mit einem praktikumstypischen Zeit- und Kostenaufwand durchführen. Einfache Zählelektroniken (selbstgebaut oder Speicheroszilloskop) erlauben leicht durchführbare Experimente. Ein besonderer didaktischer Mehrwert entsteht durch die stochastische Natur der Phänomene: Datenverarbeitung und -analyse wird zu einer Kernaufgabe der Auswertung.