

## DD 24: Praktika und neue Praktikumsversuche 3 (moderne Physik)

Zeit: Mittwoch 14:00–15:00

Raum: P 13

DD 24.1 Mi 14:00 P 13

**Simulated interactive research experiments (SIREs): A new learning tool for experimental quantum interferometry** — ●MATHIAS TOMANDL, CHRISTIANE M. LOSERT VALIENTE-KROON, MARTIN HOPF, and MARKUS ARNDT — Universität Wien - Fakultät für Physik, Österreich

Many of today's university curricula of physics provide courses concerning modern scientific research only in higher semesters. We report on the on-going development of a new type of learning object, the simulated interactive research experiment (SIRE). Based on interactive screen experiments and simulations, the SIRE is a highly complex interactive simulation of a modern real-world research experiment.

Here we focus on the Kapitza-Dirac-Talbot-Lau-Interferometer (KDTLI), a unique experiment for fundamental research in molecular quantum optics. The number of adjustable parameters in a SIRE is typically a magnitude higher than in other technology-enhanced learning objects for physics so far. A SIRE allows the students to manipulate all the relevant parameters in the experimental setup to control and interact with phenomena that are usually only observed by scientists.

Our SIRE aims at stimulating the curiosity of advanced high school students and undergraduates and to trigger their active participation in science. It combines a real world physics challenge with the basic elements of the physics curriculum of the first 3 years. SIREs shall allow a playful interaction with costly infrastructure, enabling the student to make mistakes and to learn from them.

DD 24.2 Mi 14:20 P 13

**Mikrostrukturierung mit Blu-Ray Laserdioden** — ●ANTJE BERGMANN, CHRISTOPH BECKER und KURT BUSCH — Institut für Theoretische Festkörperphysik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Die Physik Schülerlabor Initiative (PSI) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) ermöglicht Oberstufenschülern das Experimentieren an Versuchen zur modernen Physik mit modernen Technologien. Für dieses Labor haben wir einen Aufbau zur Mikrostrukturierung von Folien und Farbstoffschichten entworfen, der im Modell-Versuch moderne Verfahren der Laserbeschriftung oder Mikrostrukturherstellung

demonstriert.

Zur Strukturierung kann wahlweise ein selbstgebauter gepulster Stickstofflaser oder eine Blu-Ray Laserdiode verwendet werden. Der Laserstrahl wird dabei auf das zu strukturierende Material fokussiert, das auf einem Mikropositioniertisch angebracht ist. Mit Hilfe einer selbst entworfenen Software kann der Tisch nun über eine einfache Tastatursteuerung bewegt werden und so ein beliebiges Muster (z.B. ein optisches Gitter) oder ein Schriftzug direkt geschrieben werden. Das Positioniersystem erlaubt es, Strukturen in der Größenordnung  $10\mu\text{m}$  bis  $1\text{mm}$  herzustellen, die dann unter dem Mikroskop betrachtet werden können.

In diesem Beitrag stellen wir den Aufbau, das Verfahren und die Software vor und betrachten die physikalischen und technischen Unterschiede bei Verwendung der beiden Lasertypen.

DD 24.3 Mi 14:40 P 13

**Experimente mit dem Rasterkraftmikroskop** — ●DAVID KUHN, MANUEL SCHAUPP, ANTJE BERGMANN und KURT BUSCH — Institut für Theoretische Festkörperphysik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Seit nun über 25 Jahren macht es das Rasterkraftmikroskop (Englisch: Atomic force microscope, kurz AFM) möglich, Nanostrukturen abzutasten und sie so sichtbar zu machen. Dabei fährt man mit einer sehr kleinen Spitze an einer feinen Nadel (Cantilever) über die Probe und kann so über die Verbiegung des Cantilevers ein Bild des Oberflächenprofils erstellen.

Im Schülerlabor der Physik am Karlsruher Institut für Technologie werden mit einem preisgünstigen, selbst aufgebauten AFM Versuche mit verschiedenen Probenoberflächen durchgeführt. Der einfache und anschauliche Aufbau ermöglicht es Schülern und Studenten, das AFM selbst zu bedienen. Es besitzt ein Auflösungsvermögen von wenigen Nanometern und eröffnet so einen Blick auf Oberflächenprofile mit Größenordnung jenseits optischer Mikroskope.

Von der Datenspur einer CD bis zum Facettenauge eines Nachtfalters werden eine Vielzahl interessanter Oberflächen untersucht und gleichzeitig das Grundprinzip des Rasterkraftmikroskops und die Interpretation der Ergebnisse erlernt.