

DD 31: Praktika III (moderne Experimente)

Time: Thursday 14:20–15:20

Location: EW 015

DD 31.1 Thu 14:20 EW 015

Experimente mit planaren segmentierten Paulfallen — ●STEPHAN SCHULZ, FRANK ZIESEL und FERDINAND SCHMIDT-KALER — Universität Ulm, Institut für Quanteninformationsverarbeitung, Albert-Einstein-Allee 11, 89069 Ulm

Segmentierte planare Paulfallen zur Speicherung und Manipulation von Qubit-Systemen auf der Basis von Ionenkristallen sind in der Quanteninformationsverarbeitung Gegenstand aktueller Forschung. Eine zweidimensionale Fallengeometrie ermöglicht einen sehr guten optischen Zugang im gesamten Halbraum und eine hohe Skalierbarkeit der Segmentierung gegenüber dreidimensionalen konventionellen Paulfallen. Die Segmentierung der Fallenelektroden erzeugt individuell ansteuerbare Miniaturmikrofallen, die die Trennung, Zusammenführung und das Verschieben von linearen Ionenketten ermöglichen [1].

Es werden Experimente mit einer segmentierten planaren Oberflächenfalle für Mikroteilchen gezeigt, die aus 30 separat ansteuerbaren Elektrodenpaaren besteht. Das Trennen, das Zusammenfügen und der Transport von linearen Mikroteilchenkristallen über eine Kreuzung in der Fallengeometrie zeigen den aktuellen Bezug zum derzeitigen Stand der Forschung bei Experimenten zur Entwicklung von Quantencomputern. Die Experimentansteuerung erlaubt die individuelle Wellenformgenerierung von 32 Kanälen bis 300V und eine programmierbare Wechselspannung bis 1000V mit einer Grenzfrequenz von 1000Hz. Qualitative Versuche und quantitative Auswertungen z.B. zum Verhalten der Ionenkristalle zeigen den Bezug zum Praktikumsversuch.

[1] Pearson et al., Phys. Rev. A 73, 032307 (2006).

DD 31.2 Thu 14:40 EW 015

Teslatransformatoren im Experiment — ●DANIEL HERBER — ETAP Universität Mainz

Mit Hilfe des nach ihm benannten Transformators beabsichtigte Nikola Tesla eine kabellose Energieübertragung. Dank seiner historischen Bedeutung und seinem hohen didaktischen Potential hat der Teslatransformator bis heute nichts an Relevanz verloren. Neben spektakulären

Effekten, wie künstlichen Blitzen, frei leuchtenden Gasröhren oder dem Einsatz als Lautsprecher können grundlegende physikalische Prinzipien erläutert werden. Dazu gehören der elektrische Schwingkreis, Funktechnik, der Skineffekt oder der Faraday-Effekt. Im Rahmen der Staatsexamensarbeit soll ein Schülerlabor entwickelt werden, welche die Physik des Teslatransformators behandelt. Dazu sollen die Schüler mit Hilfe von Kurzvorträgen und Experimenten an die Thematik herangeführt werden und anschließend selbständig mit einem Mini-Träger-Teslatransformator experimentieren. Der Vortrag stellt den Bau der Teslatrafos und ihren Einsatz im Schülerlabor da.

DD 31.3 Thu 15:00 EW 015

Light motion - optical tweezers for students — ●ANTJE BERGMANN, URSULA KROLL, GÜLHAN WOGH-DEVEOGLU, and KURT BUSCH — Institut für Theoretische Festkörperphysik, Universität Karlsruhe

Optical tweezers are devices with which objects can be manipulated solely via a focussed light beam. It is possible to trap and move small polarisable particles or cells by using a laser which is coupled into a microscope. Not only is it a highly fascinating thing to experience, but there are numerous applications in various research and application fields apart from physics: e.g. medicine (in vitro fertilisation,...), biology (manipulation of DNA, bacteria,...), microtechnology (microgears,...) and many more. The motivating and multidisciplinary character of such tweezers experiments as well as their importance in modern science makes them worth teaching.

Thus, we designed a low cost setup which is supposed to be the pioneer project for a new school laboratory at the Physics Department of the Universität Karlsruhe. We show how easy it is to design a properly working optical tweezers assembly, we describe the setup in detail and explain how it works. Furthermore, we introduce certain suitable experiments for students, e.g. evaluation of the trapping forces of micron size particles via Stokes' Law or the evaluation of the Brownian motion with and without an optical trap.