



Mag. CHRISTIAN SAVOY
Universitätskommunikation

Tel.: +43 732 2468-3012
Fax: +43 732 2468-9839
christian.savoy@jku.at

Linz, 26. März 2015

JKU-Forschung: Der „Random Laser“ - ein optischer Flipperautomat

„Der Laser ist eine Lösung auf der Suche nach einem Problem“, nörgelte die Fachpresse bei seiner Erfindung Mitte des vorigen Jahrhunderts. Inzwischen sind die vielfältigen Anwendungen des Lasers kaum noch überblickbar: Sei es in der Medizin, zur Materialbearbeitung, als Bestandteil von Druckern, CD-Playern oder Barcode-Lesegeräten. Auch an der Johannes Kepler Universität (JKU) Linz werden im Bereich der Laserphysik aufsehenerregende Erfolge verbucht.

Um die benötigte Energie und somit die Kosten möglichst gering zu halten, geht der Trend zu neuen optisch aktiven Materialien. Claudia Gollner vom Institut für Halbleiter- und Festkörperphysik untersuchte in ihrer Masterarbeit winzigste Kristalle in flüssigen Medien. „Bekannt als ‚kolloidale Quantenpunkte‘ bestehen diese nur aus wenigen hundert Atomen“, erklärt Gollner. „Sie werden für viele Anwendungen getestet, ein Farbfernseher mit dieser Technologie ist bereits am Markt“. Für den Einsatz als Laser litten die Nanokristalle lange an einer zu geringen Stabilität bei starker Anregung. Neuartige Quantenpunkte mit dicken Schalen als Schutzschicht, entwickelt an der ETH-Zürich, sind nun wesentlich stabiler als ihre Vorgänger.

Schicht aus Nanokristallen

In konventionellen Lasern wird Licht mit Spiegeln innerhalb des aktiven Mediums eingeschlossen. Das neue Material nutzt die Lichtstreuung, sodass man auf reflektierende künstliche Flächen gänzlich verzichten kann. Claudia Gollner trug dazu einen dünnen Nanokristall-Film auf eine Glasplatte auf. Innerhalb dieser Schicht wird das emittierte Licht der Quantenpunkte mehrfach gestreut und eingesperrt. „Es verhält sich ähnlich wie eine

Kugel im Flipperautomaten“, erläutert Gollner, „*sie prallt an den Hindernissen ab und bahnt sich so einen zufälligen Weg durch das Medium*“. Mit einer solchen Laserkonfiguration zufälliger Lichtstreuungen gelang es ihr, die erforderliche Energie nahezu um den Faktor 100 zu reduzieren.

Darüber hinaus erlauben diese günstig herstellbaren Laser eine einfache Kontrolle der Emissionsfarbe: große Quantenpunkte leuchten rot, kleine blau. Als Anwendungsbereich solcher Laser ist ihr Einsatz als Lichtquelle in Mikroskopen vielversprechend, weil sie das zu untersuchende Objekt besonders gleichmäßig ausleuchten.

Der Forschungsbeitrag von Gollner ist eines von drei Projekten, die für den „Wilhelm-Macke-Award“ nominiert sind. Die Vorstellung der Arbeiten samt Kür des Gewinners findet am Donnerstag, 9. April, 14 Uhr, im Hörsaal 16 an der JKU statt. Alle Infos sowie die Einladung dazu finden Sie im zweiten Anhang.

Mehr Infos zum Macke-Award finden Sie hier:

<http://www.jku.at/itp/content/e61131/e111072/e111197/>

Kontakt:

DI Claudia Gollner

Institut für Halbleiter- und Festkörperphysik

Tel.: 0732 / 2468 9643

E-Mail: claudia.gollner@jku.at

Foto 1: DI Claudia Gollner

Foto 2: Schematische Darstellung des Verstärkungsmechanismus anhand eines AFM (Atomkraft-Mikroskopie) Bildes

Atomkraft – Mikroskopie (engl. Atomic force microscopy) einer Probenoberfläche. Licht (violette Pfeile) wird an den Oberflächenunebenheiten (Risse) mehrfach gestreut, bis es verstärkt aus der Oberfläche austritt. Die Vergrößerung zeigt ein SEM (Rasterelektronenmikroskop, engl. scanning electron microscope) der kolloidalen Quantenpunkten welche einen durchschnittlichen Radius von etwa 6.5 Nanometer besitzen.