

Linz, 07. August 2017

Rot, grün, gelb, blau: JKU mit LEDs aus günstigen Nanokristallen Raffinierte Methode mit LMU München entwickelt

Welche Farbe eine LED besitzt, lässt sich unter anderem über die Größe ihrer Halbleiter-Kristalle einstellen. Wie das auf den Nanometer genau, preisgünstig und industrietauglich möglich ist, zeigen WissenschaftlerInnen der Johannes Kepler Universität Linz in Zusammenarbeit mit der Ludwig-Maximilians-Universität München jetzt anhand einer raffinierten Methode.

Anders als die gute alte Glühbirne strahlen Leuchtdioden (LED) in definierten Farben von Infrarot bis Ultraviolett. Die genaue Wellenlänge ist dabei abhängig von der Art des Halbleitermaterials, dem Kernstück der Dioden. Bei einigen Materialien lässt sich die Farbe sehr präzise über die Größe der Halbleiter-Kristalle einstellen. Liegt diese nämlich im Bereich weniger Nanometer, kommen Quanteneffekte zum Tragen.

WissenschaftlerInnen der JKU (Abteilung Physik weicher Materie und Linz Institute for Organic Solar Cells) haben jetzt zusammen mit ForscherInnen der Nanosystems Initiative Munich der LMU eine Methode entwickelt, mit der sie aus dem preiswerten Mineraloxid Perowskit halbleitende Nanokristalle einer definierten Größe herstellen können. Die Kristalle sind dabei sehr stabil, sodass die LEDs eine hohe Farbtreue besitzen – ein wichtiges Qualitätsmerkmal. Zudem lässt sich der Halbleiter bestens in Druckverfahren einsetzen, wie beispielsweise bei der Herstellung von Leuchtdioden für Displays.

Entscheidend für die Methode der WissenschaftlerInnen ist eine wenige Nanometer dünne Schicht mit waffelartiger Struktur. Die Mulden erinnern an winzige „Reaktionstöpfe“, und ihre Form und ihr Volumen geben die endgültige Größe der wachsenden halbleitenden Nanokristalle vor. „Bestimmen kann man die Kristallgröße am besten mit feiner hochenergetischer Röntgenstrahlung am DESY (Deutsches Elektronen-Synchrotron)“, erklärt der NIM-Wissenschaftler Dr. Bert Nickel.

Längere Lebensdauer

Die Dünnschichten werden über ein preiswertes elektrochemisches Verfahren hergestellt und sind praktischerweise direkt Bestandteil der späteren LEDs. „Unsere nanostrukturierten Oxidschichten haben dabei den zusätzlichen Effekt, die Halbleiterkristalle vor Umwelteinflüssen wie Sauerstoff und Wasser zu schützen, und erhöhen so die Lebensdauer“, erklärt Dr. Martin Kaltenbrunner von der Johannes Kepler Universität. „Als nächsten Schritt werden wir versuchen, die Effizienz der Dioden weiter zu steigern und neue Anwendungsbereiche wie zum Beispiel in flexiblen Displays zu erschließen.“

Kontakt:

Priv.-Doz. Dr. Martin Kaltenbrunner
Abteilung Physik weicher Materie
Tel.: 0732 2468 9764
E-Mail: martin.kaltenbrunner@jku.at