

Von unsichtbaren Strahlen und falsch gestapelten Atomen

Dominik Kriegner

Institut für Halbleiter- und Festkörperphysik

Röntgenstrahlen werden nicht nur in der medizinischen Diagnostik und zum Durchleuchten von Gepäck an Flughäfen eingesetzt, sondern auch vielfach in der Materialwissenschaft. Sie kommen besonders in der Erforschung von Kristallen zur Anwendung, wo die periodische Anordnung von Atomen zum Phänomen der Beugung führt.

An der Universität Linz wird Röntgenbeugung für die Strukturanalyse von Halbleitern eingesetzt, die den Grundbaustein vieler elektronischer Geräte bilden. Ein besonders aktuelles Forschungsgebiet ist die Untersuchung der Kristallstruktur halbleitender Nanodrähte.

Solche Nanodrähte sind etwa 100 Nanometer ($1/10000$ mm) dünn und werden durch spezielle Kristallwachstumsverfahren hergestellt. Der kleine Querschnitt führt auf Grund der Quantenmechanik zu vielen vorteilhaften neuartigen Eigenschaften, zum Beispiel für die Anwendung in Lasern. Derzeit wird auch erforscht, wie sich damit Feldeffekttransistoren - die Basis moderner elektronischer Geräte - verbessern lassen. Weiters könnten Nanodrähte eine höhere Effizienz von Solarzellen bewirken, da sie eine bessere Nutzung des infraroten Lichtanteils im Sonnenspektrum ermöglichen. Dafür ist es wichtig, die innere Struktur der Drähte zu bestimmen, und in weiterer Folge auch zu kontrollieren.

Dominik Kriegner bestimmte in seiner Diplomarbeit die Kristallstruktur von Nanodrähten aus halbleitenden Legierungen. Insbesondere studierte er Verbindungen von Elementen der Gruppen III und V des Periodensystems (z.B. InAs). Er konnte zeigen, dass die Nanodrähte Kristallfehler aufweisen, und die Art der Defekte identifizieren. Da diese sich negativ auf die elektronischen Eigenschaften auswirken, sollen sie für zukünftige Anwendungen vermindert werden. Seine Erkenntnisse ermöglichen eine gezielte Verbesserung der Wachstumsprozesse und somit der Effizienz von Nanodrähten in modernen Solarzellen.