

Von kalten Containern und supraflüssigen Tröpfchen: Ein Einblick in die Welt der Spektroskopie

Der Grazer Nachwuchswissenschaftler Markus Koch, Universitätsassistent am Institut für Experimentalphysik, darf sich im Moment über zahlreiche Erfolge freuen: Im Herbst 2010 wurde sein FWF-Projektantrag bewilligt, im Dezember 2010 wurde seine Doktorarbeit als eine der besten Dissertationen Österreichs ausgezeichnet. Mitte März wurde dem Physiker ein weiterer Preis verliehen: In der Alten Universität konnte er den Josef Krainer-Preis für Nachwuchsforscher in Empfang nehmen.

Ines Hopfer



Im Labor stehen und Messungen im Nanobereich durchführen: Das ist die Welt von Markus Koch. Der Wissenschaftler beschäftigt sich mit den „kleinsten Größen“ unserer Umwelt und nimmt dazu die Spektroskopie zu Hilfe. Mit Schwerpunkt „Experimentelle Atom- und Molekülphysik“ macht er spektroskopische Untersuchungen von isolierten, ultrakalten Atomen, Molekülen und Clustern. Er kühlt Heliumtröpfchen mit wenigen Nanometern Durchmesser (das entspricht weniger als einem Tausendstel eines Haardurchmessers) auf eine Temperatur von nur 0,4 Kelvin – die Tröpfchen sind dadurch „supraflüssig“. In diesen „kalten Containern“ können neuartige, maßgeschneiderte Aggregate synthetisiert und mit massen- und laserspektroskopischen Verfahren vollkommen isoliert von Störeinflüssen untersucht werden. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen schließlich dazu, neue Bausteine zu schaffen.

Forschen macht Spaß

„Die Grundlagenforschung ist genau meine Welt“, erklärt der 32-Jährige. Neue Verfahren zu entwickeln, eigene Apparaturen zu konstruieren, das mache einfach Spaß, so Koch. Begeisterung sei eine Quelle für Erfolg, davon ist der Physiker überzeugt. Und erfolgreich ist Markus Koch: Seine Experimente im Rahmen der Diplomarbeit lieferten das weltweit erste Bild, das mit einem Heliumrastermikroskop, d. h. mit einem neutralen Teilchenstrahl, aufgenommen wurde. Kochs Bild, das die hexagonalen Formen eines Kupfergitters zeigt, schmückte sogar das Cover des britischen Journal of Microscopy, seine Erkenntnisse wurden in den „Research Highlights“ der renommierten Zeitschrift Nature vorgestellt. Im Rahmen seiner Dissertation bot sich für Koch die Gelegenheit, eine Heliumtröpfchenapparatur von Grund auf selbst aufzubauen. In einer Hochvakuumapparatur kamen laserspektroskopische Methoden und Mikrowellentechnik in starken magnetischen Feldern zur Anwendung. Dem Physiker gelang es

dadurch, die weltweit ersten Elektronenspinresonanz-Spektren einzelner Atome auf Heliumtröpfchen zu präsentieren. Diese Spektren weisen eine überaus große Präzision auf und beweisen die Verwendbarkeit der Technik für neue magnetische Untersuchungen einzelner Atome und Moleküle. Ein Durchbruch auf dem Gebiet der Grundlagenforschung in der Atom- und Molekülphysik! Kochs Ergebnisse seiner Diplom- und Doktorarbeit ergaben elf Zeitschriftenartikel und wurden u. a. in den Physical Review Letters publiziert. Für seine herausragende Dissertation wurde dem Physiker 2010 der Award of Excellence des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung überreicht, im März 2011 durfte Koch den Josef Krainer-Förderungspreis in Empfang nehmen.

Eigenes Forschungsprojekt

Nach der Promotion im Dezember 2009 bewilligte der FWF im September 2010 auf Anhieb sein Forschungsprojekt „ESR in He-Tröpfchen für Magnetismus- und Spindynamikstudien“ für drei Jahre. Mit einem kleinen Team, derzeit ein Doktorand und zwei Diplomanden, sind bereits die ersten Schritte in Richtung Entwicklung einer neuen Untersuchungsmethode auf He-Tröpfchen gelungen.

Und wo sieht sich der Nachwuchsforscher selbst in zehn Jahren? Kochs Wunsch wäre es, sein Projekt als Leiter fertig betreuen zu können, danach eine Postdoc-Stelle im Ausland anzunehmen und dann wieder an die Wurzeln zurückzukehren: an die TU Graz. Die Realität sieht im Moment anders aus: Kochs Vertrag als Universitätsassistent läuft nächstes Jahr im April aus, das FWF-Projekt ist allerdings bis 2013 bewilligt. Das bedeutet konkret: Koch wird sein Projekt in der sehr wichtigen und ertragreichen Endphase eventuell nicht mehr unterstützen können. Mit einer frei werdenden Laufbahnstelle könnte sich für den erfolgreichen Nachwuchsforscher eine Zukunftsperspektive an der TU Graz bieten. ■