

Linz, 27. Oktober 2022

T +43 732 2468 3012
christian.savoy@jku.at
jku.at

PRESSEMITTEILUNG

Mikroskop identifiziert elektromagnetische Signatur von Molekülen: EU finanziert JKU Projekt mit 3 Millionen Euro

Aus Medizin, Chemie und Materialwissenschaften sind physikalische Methoden zur Untersuchung von Nanostrukturen nicht mehr wegzudenken. Allerdings können diese Nanostrukturen nach wie vor nicht korrekt untersucht werden. Ein internationales Kooperationsprojekt unter der Leitung der Johannes Kepler Universität Linz will das ändern – und hat dafür in einem hochkompetitiven Auswahlverfahren ein „Pathfinder Open“-Projekt der EU bewilligt bekommen, in dem ein NMR-Mikroskop entwickelt werden soll.

Von rund 860 eingereichten Vorschlägen wurden nur 60 ausgewählt – darunter das EU-Projekt 4D-NMR von Dr. Georg Gramse, Leiter der Abteilung Nanoelectronics des Instituts für Biophysik der JKU. 36 Monate wird er das Projekt leiten, an dem Forschungseinrichtungen aus Israel, Spanien, Italien und Großbritannien beteiligt sind. Das ehrgeizige Ziel: die Kernspinresonanz mit einer speziellen Mikroskopietechnik zu verbinden und damit beide Messmethoden so zu revolutionieren, sodass die elektromagnetische Signatur einzelner Moleküle lokal ausgelesen werden kann.

Kernspinresonanz (NMR) ist eine äußerst leistungsstarke Methode für die Untersuchung von Strukturen, da sie unverwechselbare Signaturen von spezifischen Atomen und deren Umgebung liefert. In der Medizin wird zudem die Magnet-Resonanz-Tomografie (MRT) als bildgebendes Verfahren verwendet. Allerdings ist die Auflösung dieser Messmethoden im besten Fall auf den Bereich unterhalb der Millimetergrenze beschränkt. Während aktuelle NMR-Methoden in der Regel Milliarden von Molekülen testen und dann eine Art Durchschnittswert ausgeben, soll die neue Methode so tatsächlich einzelne Moleküle buchstäblich unter die Lupe nehmen können.

Fortschrittliche Methoden

„Wir realisieren in diesem Projekt ein neuartiges Messkonzept, welches die Fortschritte in verschiedenen technologischen Bereichen kombiniert, um so den Nachweis zu erbringen, dass Einzelspin-NMRs möglich sind“, so Georg Gramse. „Damit können wir die Grenzen unseres Verständnisses von Kern-Elektronen-Wechselwirkungen erweitern und Nano-Objekte auf atomarer Ebene untersuchen.“

Transfer in die Wirtschaft

Diese innovative Technologie soll nicht nur neue fundamentale wissenschaftliche Erkenntnisse ermöglichen, sondern gleich auf die praktische und kommerzielle Verwertbarkeit getestet werden. Die Forscher*innen planen eine Plattform, die für ein Upgrade der heute üblichen NMR-Methoden genutzt werden kann. Anwendungsbereiche gibt es viele: von der extrem sensitiven Untersuchung kleinster Mengen medizinischer oder biochemischer Proben über die Untersuchung von neuen funktionellen Materialien für Sensoren oder Strukturen für Quantencomputer bis hin zur Erforschung von elektrochemischen Katalyseprozessen.

Das Projekt ist auf drei Jahre angelegt – dann soll die neue Untersuchungsmethode Nanostrukturen in bisher unbekannter Genauigkeit sichtbar machen.