

Pressemitteilung

Technische Universität Ilmenau

Marco Frezzella

19.04.2023

<http://idw-online.de/de/news812861>

Forschungs- / Wissenstransfer, Wettbewerbe / Auszeichnungen
Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik / Astronomie, Werkstoffwissenschaften
überregional



Wissenschaftler der TU Ilmenau erhält Thüringer Forschungspreis 2023

Dem Physiker Professor Jörg Kröger von der Technischen Universität Ilmenau wurde der Thüringer Forschungspreis 2023 in der Kategorie Grundlagenforschung verliehen. Mit dem Preis würdigt der Freistaat Thüringen Krögers langjährige Forschungsarbeiten zur Quantenphysik der Materie. Quantentechnologien sind im Begriff, Schlüsseltechnologien zu werden. Sie zu beherrschen, erfordert das Verständnis der zugrundeliegenden Prinzipien, wie Kröger sie in seinen Arbeiten experimentell erforscht. Die Grundlagenforschung von Prof. Jörg Kröger hat das Potenzial für innovative Anwendungen unter anderem in der Elektronik oder Medizin.

„Quantenphysik der Materie – Grundlagenforschung mit Hilfe von Rastersondenmethoden zur Aufdeckung von Mechanismen und Prinzipien auf atomarer Skala“ – so die Überschrift der Forschungsarbeiten von Prof. Jörg Kröger, die er seit mehr als einem Jahrzehnt an der TU Ilmenau auf höchstem Niveau betreibt. Neben der Abbildung einzelner Atome, Moleküle und des Wellencharakters der Materie gestaltet Kröger aktiv den Quantenkosmos. Indem der Forscher Materie Atom für Atom manipuliert, baut er Nano-Laboratorien auf, in denen er quantenphysikalische Mechanismen erforschen kann.

Die Rastersondenmikroskope des Instituts für Physik der TU Ilmenau erlauben Quantenforschung an der Grenze des derzeit technisch Möglichen. Nur mit solchen High-End-Mikroskopen lässt sich die Empfindlichkeit erreichen, die Prof. Jörg Kröger benötigt, um die Welt der Quanten sichtbar zu machen und sie so gestalten zu können. Dazu werden beispielsweise die metallischen Spitzen der Mikroskope mit einzelnen Molekülen funktionalisiert, sodass Sonden für hochauflösende Aufnahmen von einzelnen Molekülen realisiert werden können. Andere Änderungen an den Spitzen ermöglichen besonders sensitive Sonden, die mithilfe von Nano-Magnetismus die Konstruktion von winzigen Datenspeichern oder extrem energiearmen Informationstechnologien ermöglichen. Auf diese Weise gelingt es Kröger auch, die Spektroskopie von Quantenanregungen, also der Übertragung kleinster Energieportionen, mit hoher Energieauflösung zu verwirklichen. In Zusammenarbeit mit Theoretikern der TU Dänemark entwickelte er sozusagen eine Lupe für Quantenanregungen: Den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gelang es damit, Schwingungen der Atome eines zweidimensionalen Materials so deutlich zu beobachten wie nie zuvor.

In seiner Würdigung hob der thüringische Minister für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft, Wolfgang Tiefensee, hervor, dass durch die Forschungsarbeiten von Prof. Jörg Kröger Elektronenwellen rastertunnelmikroskopisch direkt sichtbar gemacht werden: „Die Spitzen der Mikroskope dienen als probate Werkzeuge, um künstliche Strukturen – Nano-Laboratorien – Atom für Atom zu konstruieren. Dies ist für die Grundlagenforschung in Physik von höchster Bedeutung: An modellhaften Systemen ist der Erkenntnisgewinn maximal, da sich Mechanismen und Prinzipien der Quantenphysik ableiten lassen, die auch für komplexere Aufbauten gelten. Es ist sogar möglich, die Spitzen durch Anlagerung einzelner Atome oder Moleküle in empfindliche Sensoren zu verwandeln. Damit untersucht man Supraleitung durch molekulare Stromkreise, die in zukünftigen Rechnerarchitekturen oder neuromorphen Schaltungen bedeutsam sind.“ Andere Experimente zielen darauf ab, Mikroskopsonden so zu präparieren, dass in Zukunft funktionelle Moleküle etwa für die Nanomedizin denkbar werden.

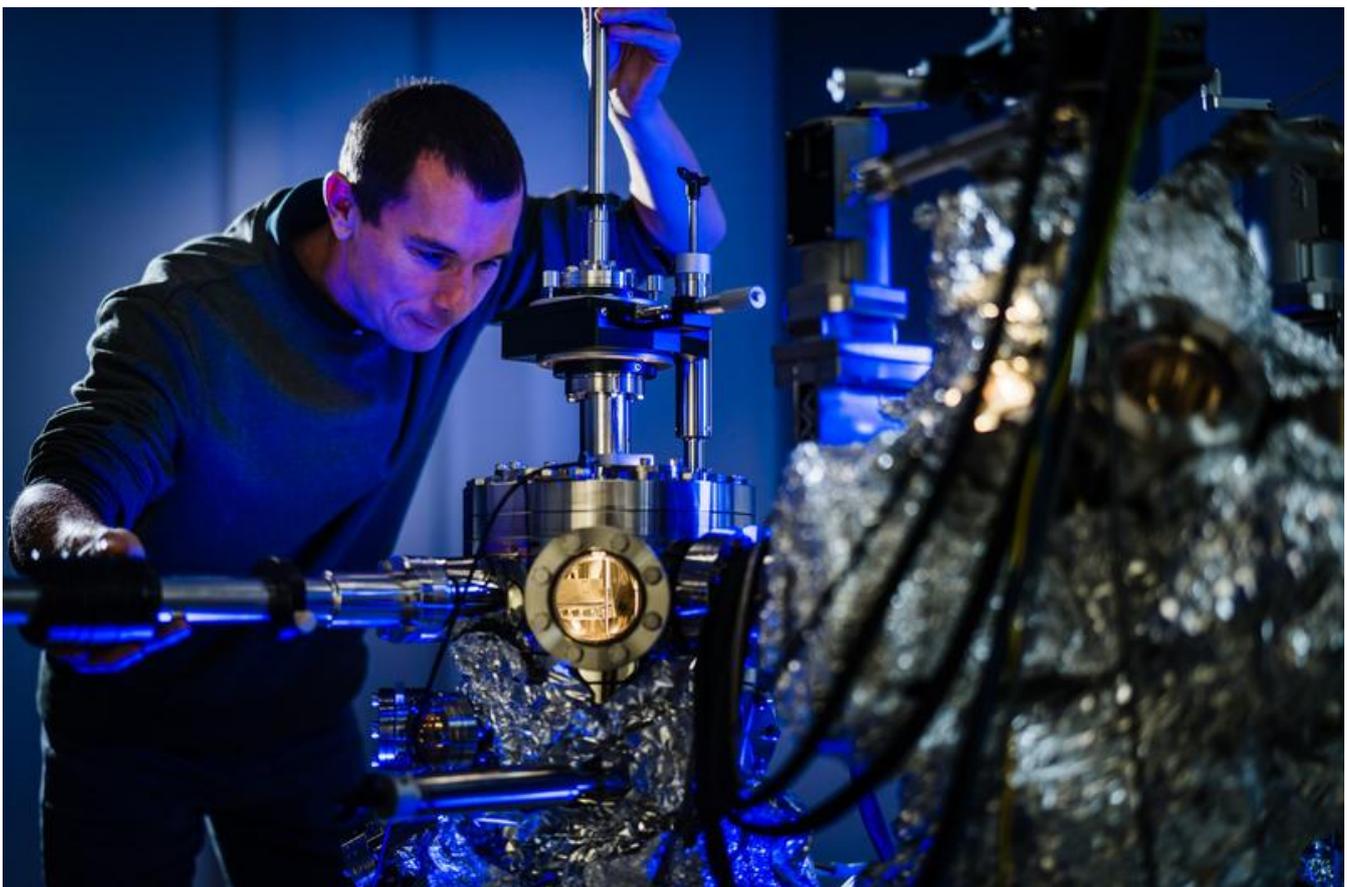
Die prämierten Forschungsarbeiten von Prof. Jörg Kröger wurden mit Hilfe eines selbst hergestellten Rastertunnelmikroskops und eines Rasterkraftmikroskops in Laboren des Zentrums für Mikro- und Nanotechnologien der TU Ilmenau durchgeführt, die dazu eigens besonders schwingungsgedämpft und abgeschirmt wurden. Im ForLab-Projekt, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird, hat Kröger hier ein weiteres Tieftemperatur-Rastertunnelmikroskop aufgebaut, mit dem er versucht nachzuweisen, dass der Suprastrom durch einen Elementarmagneten kontrollierbar ist. Hat er Erfolg, ließe sich ein extrem energiesparender Schalter auf supraleitender Basis konstruieren, der für neuartige Rechnerarchitekturen und neuromorphe Elektronik relevant werden könnte.

Der Thüringer Forschungspreis:

Der Thüringer Forschungspreis wird vom Freistaat Thüringen in den Kategorien Grundlagenforschung und Angewandte Forschung vergeben und ist mit insgesamt 50.000 Euro dotiert. Da in diesem Jahr in der Kategorie Grundlagenforschung zwei Preise vergeben wurden, erhält Prof. Jörg Kröger für seine Forschungsarbeiten ein Preisgeld von 12.500 Euro

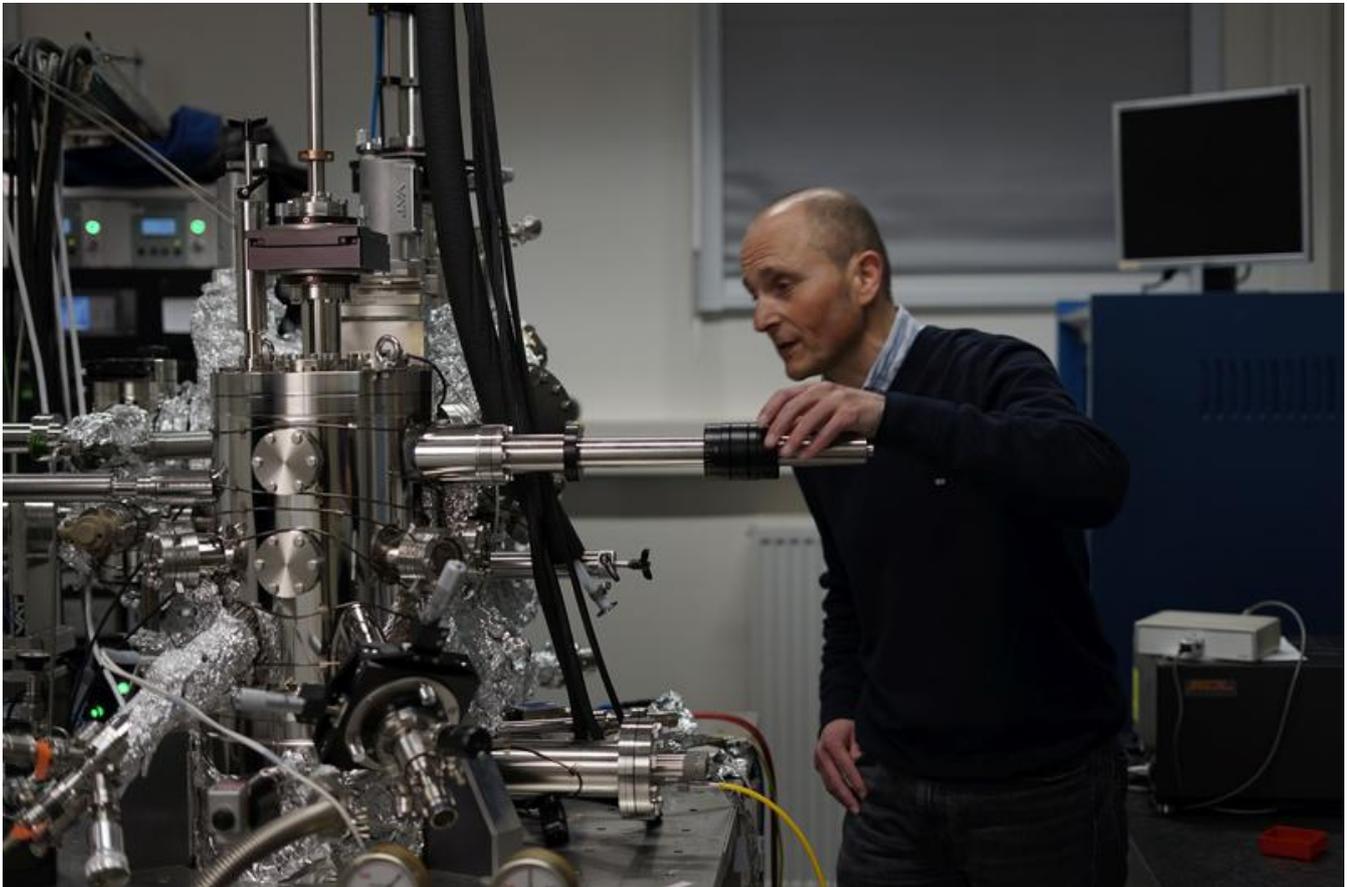
wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Jörg Kröger
Leiter Fachgebiet Oberflächenphysik
+49 3677 69-3609
joerg.kroeger@tu-ilmenau.de



Blick in die Ultrahochvakuum-Kammer eines Rastertunnelmikroskops

André Wirsing
TU Ilmenau



Der Sieger des Thüringer Forschungspreises in der Kategorie Grundlagenforschung, Prof. Jörg Kröger, Leiter des Fachgebiets Oberflächenphysik der TU Ilmenau

Barbara Aichroth
TU Ilmenau