

Wissenschaftsmeilenstein: Quanten-Tornados im Impulsraum nachgewiesen!

Ein Dresdner Forschungsteam hat Quanten-Tornados in Elektronen nachgewiesen. Dieser Fortschritt könnte neue Quantentechnologien ermöglichen.

Dresden, Deutschland - Ein internationales Forschungsteam unter der Leitung von Dr. Maximilian Ünzelmann hat einen bedeutenden Fortschritt in der Quantenmaterialforschung erzielt. Wie die **TU Dresden** berichtet, gelang es den Wissenschaftlern, einen ersten experimentellen Nachweis für die Bildung von Quanten-Tornados im Impulsraum zu erbringen. Dieser Meilenstein könnte potenziell die Grundlage für neue Quantentechnologien wie Orbitronik darstellen, die die Informationsübertragung durch das orbitale Drehmoment der Elektronen revolutionieren könnte.

Die Forschenden stellten fest, dass Elektronen in Quantenmaterialien Wirbel ausbilden können, was bislang nur im Ortsraum nachgewiesen wurde. Der neu hinzugekommene Aspekt des Impulsraums beschreibt die Bewegung der Elektronen anhand ihrer Energie und Bewegungsrichtung. Durch eine neu entwickelte Technik namens winkelaufgelöste Photoemissionsspektroskopie (ARPES) konnten die Wissenschaftler die elektronische Struktur des Materials im Impulsraum analysieren. Diese methodische Innovation war entscheidend für den Nachweis des Quanten-Tornados, der durch die orbitale Bahndrehimpulse der Elektronen geformt wird.

Forschungsteams und Zusammenarbeit

Das Forschungsteam ist Teil des Exzellenzclusters ct.qmat, der gemeinsam von den Universitäten Würzburg und Dresden getragen wird. Seit 2019 arbeiten dort mehr als 300 Wissenschaftler aus über 30 Ländern zusammen an der Erforschung von Quantenmaterialien. Der Nachweis wurde durch eine internationale Kooperation ermöglicht, an der Wissenschaftler aus China und Norwegen beteiligt waren. Die untersuchte Materialprobe Tantal-Arsenid wurde in den USA gezüchtet und in Hamburg analysiert.

Ein weiterer Aspekt der Quantenmaterialforschung umfasst die Untersuchung medizinischer Druckeffekte auf Supraleiter. So hat ein Team am **Karlsruher Institut für Technologie (KIT)** und am Max-Planck-Institut für Chemische Physik fester Stoffe die Auswirkungen von mechanischem Druck auf die Supraleitung von Strontiumruthanat (Sr_2RuO_4) untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass mechanischer Druck die Sprungtemperatur erheblich erhöhen und die Verformung des Materials erleichtern kann, was auf interessante Anwendungen in der Energiewandlung und -verteilung hinweist.

Quantenphänomene und zukünftige Entwicklungen

Ein weiterer Schwerpunkt der Quantenmaterialforschung liegt auf der Untersuchung exotischer Quantenzustände, darunter Quantenmagneten und unkonventionelle Supraleiter. Wie die **Helmholtz Zentrum Berlin** erklärt, zielt die Forschung auf Materialien ab, deren Eigenschaften stark von der Quantenmechanik beeinflusst werden. Dazu zählen auch neue Materiezustände wie Quanten-Spin-Flüssigkeit, die durch das Zusammenspiel von quantenmechanischen Fluktuationen und korrelierten Elektronensystemen erzeugt werden können.

Zusammenfassend zeigt die aktuelle Forschung, dass das Verständnis und die Manipulation von quantenmechanischen Effekten in Materialien nicht nur spannende wissenschaftliche

Erkenntnisse liefern, sondern auch praktische Anwendungen im Bereich der Technologie und Energieeffizienz fördern können.

Details	
Ort	Dresden, Deutschland
Quellen	<ul style="list-style-type: none">• tu-dresden.de• www.helmholtz-berlin.de• www.kit.edu

Besuchen Sie uns auf: n-ag.de