

Linz, 10. März 2016

Let's get excited! Aufregung im sozialen Netz der Elektronen

Elektronen haben zwei Gesichter: Wir kennen sie als Helfer, die durch die Kabel unserer Haushaltsgeräte sausen, und fürchten sie, wenn sie in Blitzen zur Erde fahren. Dominik Kreil, Jungphysiker am Institut für Theoretische Physik der Johannes Kepler Universität Linz, hat es sich zur Aufgabe gemacht, die spannenden Wechselspiele zwischen Elektronen genau unter die Lupe zu nehmen. Seine Erkenntnisse präsentiert er beim Finale des Wilhelm-Macke-Awards am 31. März 2016.

Die Elektronen bei Kreils Untersuchungen sind in einer zweidimensionalen Welt gefangen: Ähnlich einem Wasserläufer auf der Oberfläche einer Pfütze können sie sich nur in einer Ebene bewegen. „Für ein Elektron ist dies durchaus nicht ungewöhnlich“, erläutert Kreil, „viele Computer-Bauteile sind heute so dünn, dass sich auch die kleinsten Teilchen nur in zwei Richtungen frei bewegen können.“ Wichtig ist dabei auch, das Verhalten einer großen Menge von Elektronen zu verstehen. Meist weichen sie einander aus und schirmen sich gegenseitig ab, im Fachjargon 'screening' genannt: „Hier gilt Jeder gegen Jeden“, schmunzelt Kreil. Mit Magnet- oder Elektrofeldern kann man diese Elektronen-Herden allerdings zielgerichtet in Bewegung setzen. „So, als würde man die verfeindeten Einzeltgänger dazu zu bringen, gemeinsam an einem Strang zu ziehen“, so der Linzer JKU-Forscher.

Schwierige Berechnung

Das Problem: Sobald mehr als 3 Teilchen im Spiel sind, kann das Teilchenverhalten nicht mehr exakt berechnet werden. Der JKU-Physiker führte aber sogar quantenmechanische Rechnungen für Milliarden von Elektronen durch, um ihr Verhalten zu beschreiben.

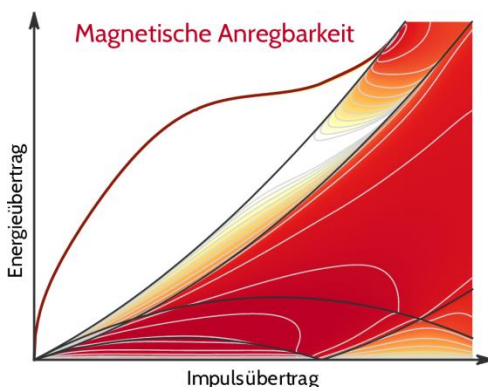


Abb. 1: Anregungsspektrum der Elektronen, wenn sie mit einem Magnetfeld beschossen und zum Schwingen gebracht werden. Je dunkler das rot, umso stärker schwingt das Elektronensystem.

Das Ergebnis der umfangreichen physikalischen und mathematischen Überlegungen: Kreil fand gewisse Anregungsspektren, bei denen man Elektronen zum „Zappeln und Schwingen“ bringen kann. Diese Informationen sind wichtig für die Halbleiterindustrie und im neuen Forschungsfeld der Spintronik, um schnellere und energiesparende Elektro-Bauteile zu konstruieren.

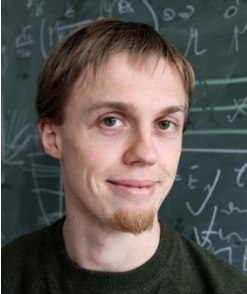


Abb. 2: Dominik Kreil lebt in Linz und forscht an der JKU.

Die Arbeit wurde bereits in einem renommierten wissenschaftlichen Journal veröffentlicht und mit dem Studierendenpreis der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft ausgezeichnet.

Der Forschungsbeitrag von DI Kreil ist eines von drei Projekten, die für den „Wilhelm-Macke-Award“ nominiert sind. Die Vorstellung der Arbeiten samt Kür des Gewinners findet am Donnerstag, 31. März, 14 Uhr, im Hörsaal 16 an der JKU statt.

Infos zum Wilhelm-Macke-Award: jku.at/itp/content/e61131/e111072

Kontakt:
DI Dominik Kreil
Institut für Theoretische Physik
Tel.: 0732 2468 5178
E-Mail: dominik.kreil@jku.at