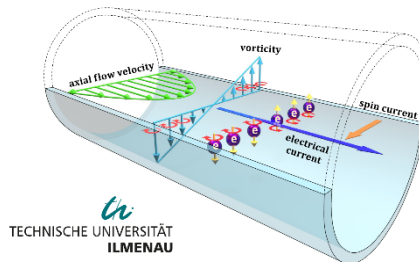


10. Juli 2020

## Elektrische Spannung aus Elektronenspin – Batterie der Zukunft?

Forschern der Technischen Universität Ilmenau ist es gelungen, sich den Eigendrehimpuls von Elektronen – den sogenannten Elektronenspin, kurz: Spin – zunutze zu machen, um elektrische Spannung zu erzeugen. Noch sind die gemessenen Spannungen winzig klein, doch hoffen die Wissenschaftler, auf der Basis ihrer Arbeiten hochleistungsfähige Batterien der Zukunft möglich zu machen. Die Forschungsarbeiten des Teams um Prof. Christian Cierpka und Prof. Jörg Schumacher vom Institut für Thermo- und Fluidodynamik wurden soeben im renommierten Journal *Physical Review Applied* veröffentlicht.



Laptop- und Handyspeicher der neuesten Generation nutzen Erkenntnisse eines der jüngsten Forschungsgebiete der Nanoelektronik: der Spintronik. Die heutige Datendichte moderner Endgeräte wäre unmöglich ohne den von Peter Grünberg entdeckten und 2007 mit dem Physik-Nobelpreis gewürdigten Riesenmagnetowiderstand, einem Phänomen, das auf einer kollektiven Dynamik des Spins, des Eigendrehimpulses der Elektronen, beruht. In der Arbeit, die nun von *Physical Review Applied* zur Publikation angenommen wurde, untersuchten Forscher um Prof. Christian Cierpka und Prof. Jörg Schumacher von der TU Ilmenau einen anderen spintronischen Effekt. In einer Serie von Experimenten verifizierten und erweiterten sie erstmals frühere Untersuchungen einer japanischen Forschergruppe aus Sendai: Mithilfe der kollektiven Kopplung der Spins an Strömungswirbel wurde eine elektrische Spannung erzeugt.

In einem Rohr aus Spezialglas, einer Kapillare mit einem Durchmesser von weniger als einem Millimeter, erzeugten die Wissenschaftler Strömungen, indem sie Flüssigmetall mit mehreren Atmosphären Druck durch das Rohr pressten. Die Elektronen in dem Flüssigmetall bildeten so eine Art Gas aus frei beweglichen Ladungen, wobei die gemessenen elektrischen Spannungen Werte von mehreren hundert Nanovolt erreichten. Die Spannungen waren also nur winzig klein, doch sind die Ilmenauer Wissenschaftler zuversichtlich, dass sie in der Lage sein werden, deutlich höhere Spannungen zu erzeugen, wenn sie die Strömungen so optimieren, dass diese größere Wirbelstärken hervorrufen.

### KONTAKT

**Prof. Christian Cierpka**  
Institut für Thermo- und Fluidodynamik  
☎ +49 3677 69-2445  
✉ christian.cierpka@tu-ilmenau.de

### MEDIEN

**Marco Frezzella**  
Leiter Medien- und Öffentlichkeitsarbeit  
☎ +49 3677 69-5003  
✉ marco.frezzella@tu-ilmenau.de

Schon denken die Forscher vom Institut für Thermo- und Fluidodynamik über die nächsten Forschungsschritte nach. Wie kann man die winzige Spannung durch Geometrieeffekte oder nanostrukturierte Oberflächen erhöhen? Kann man die Konfiguration der Strömungswirbel so optimieren, dass die kollektive Dynamik der Elektronenspins verstärkt wird? Könnte die erzeugte elektrische Spannung dadurch erhöht werden, dass mehrere solcher Systeme parallel geschaltet werden? An der spannenden Schnittstelle zwischen klassischer Physik und Quantenphysik müssen die Forscher Christian Cierpka und Jörg Schumacher noch eine Vielzahl Experimente durchführen, damit wir irgendwann unsere gewohnten Lithiumbatterien durch „spintronische Knopfzellen“ austauschen können.

Die Experimente wurden im Rahmen des Programms „Experiment! – Auf der Suche nach gewagten Forschungsideen“ von der VolkswagenStiftung mit 120.000 Euro gefördert.

Link zum Artikel in Physical Review Applied (Open Access):

<https://journals.aps.org/prapplied/pdf/10.1103/PhysRevApplied.14.014002>

Grafik zur freien Veröffentlichung im Zusammenhang mit dem Inhalt dieser Pressemitteilung (© TU Ilmenau)