

Press release**Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden****Dr. Carola Langer**

02/22/2021

<http://idw-online.de/en/news763593>Research results, Transfer of Science or Research
Electrical engineering, Energy, Environment / ecology, Materials sciences, Physics / astronomy
transregional, national**Erste Tellur-freie thermoelektrische Generatoren für Raumtemperaturanwendung****Der Ersatz des knappen Elements Tellur macht thermoelektrische Module in der Herstellung günstiger bei vergleichbarer Leistung.**

Mehr als 60% der erzeugten Energie werden durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe generiert und gehen als Abwärme verloren, wovon mehr als die Hälfte im Niedertemperaturbereich anfällt (Temperaturen $<300^{\circ}\text{C}$). Die effektive Nutzung dieser Abwärme zur Stromerzeugung ist entscheidend, um die Kosten der Energieversorgung zu mindern und die Emission von Treibhausgasen zu reduzieren. Thermoelektrische Generatoren, die Wärme in Elektrizität wandeln, zeichnen sich durch einen vibrationsfreien, geräuschlosen Betrieb ohne bewegliche Komponenten aus, der eine extrem lange Lebensdauer garantiert. Die großflächige Nutzung von thermoelektrischen Generatoren beruht auf der Verfügbarkeit von kostengünstigen Hochleistungs-Materialien und Modulen, die effizient und verlässlich unterhalb von 300°C arbeiten.

Seit über 50 Jahren basieren kommerzielle thermoelektrische Generatoren auf Bismuttellurid-Verbindungen, die durch ihre hervorragenden thermoelektrischen Eigenschaften im Niedertemperaturbereich bestechen. Ein großflächiger Einsatz von Bismuttellurid-basierten Generatoren ist jedoch durch die Knappheit von Tellur stark begrenzt ($\text{Te} < 0,001$ ppm in der Erdkruste und Produktion < 500 t/Jahr). Daher ist es unerlässlich, thermoelektrische Generatoren aus anderen, häufiger vorkommenden Materialien zu entwickeln, die eine vergleichbarer Leistung aufweisen.

Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden, in Kooperation mit Prof. Zhifeng Ren vom Texas Zentrum für Supraleitung (TcSUH) der Universität Houston, haben nun erstmals einen leistungsstarken Tellur-freien thermoelektrischen Generator auf Basis von Magnesium-Antimon Verbindungen entwickelt, der auf einem einfachen, flexiblen und gut skalierbaren Fertigungsprozesses basiert. Diese neuen thermoelektrischen Generatoren erreichen einen Wirkungsgrad von 7.0% bei einer Temperaturdifferenz von 250°C und übertreffen damit sogar den Wirkungsgrad kommerzieller Bismuttellurid-basierter thermoelektrischer Generatoren ($\sim 5.2\%$). Diese Arbeit stellt eine praktikable und nachhaltige Alternative zu Bismuttellurid-basierten thermoelektrischen Generatoren dar und ebnet den Weg für einen weit verbreiteten Einsatz thermoelektrischer Generatoren zur Energiegewinnung im Niedertemperaturbereich und zur thermoelektrischen Kühlung.

Diese Arbeit wurde im Rahmen des Strategieprojekts „Drahtlose Sensoren für Hochtemperaturanwendungen“ des IFW Dresden und der Alexander von Humboldt Stiftung gefördert.

contact for scientific information:

Prof. Dr. Kornelius Nielsch, k.nielsch@ifw-dresden.de

Original publication:

Ying, P., He, R., Mao, J. et al. Towards tellurium-free thermoelectric modules for power generation from low-grade heat. Nat Commun 12, 1121 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21391-1>

URL for press release: <http://www.ifw-dresden.de>



Ein thermoelektrischer Generator wandelt Temperaturunterschiede direkt in elektrische Energie um
IFW Dresden / R. Uhlemann
IFW Dresden