

4. Oktober 2023

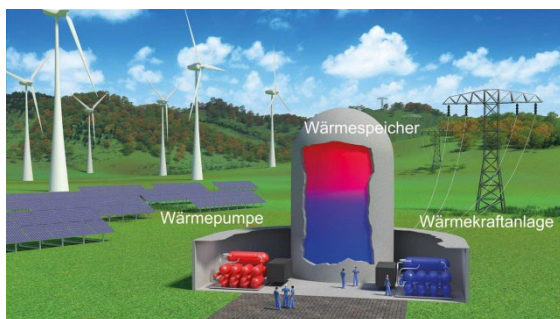
Energiewende: TU Ilmenau erforscht Batterien der Zukunft

In einem großangelegten Forschungsverbundprojekt entwerfen 13 deutsche Universitäten, darunter die Technische Universität Ilmenau und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt, innovative Batteriespeichersysteme zur Integration regenerativer Energiequelle in künftige Energieversorgungssysteme. Die sogenannten Carnot-Batterien, die Strom in Form von Wärme zwischenspeichern, gelten im Zeichen der Energiewende als vielversprechende Speichertechnologie der Zukunft, die eine dauerhafte Stromversorgung sichert. Das Fachgebiet Technische Thermodynamik der TU Ilmenau erforscht nun, wie die Effizienz des thermischen Energiespeichers, einer Schlüsselkomponente von Carnot-Batterien, gesteigert werden kann. Die Arbeiten basieren auf vielbeachteter Grundlagenforschung des Teams um Prof. Christian Cierpka, deren Ergebnisse soeben in der renommierten physikalischen Fachzeitschrift PRX Energy der American Physical Society veröffentlicht wurden.



DOI: <https://doi.org/10.1103/PRXEnergy.2.043001>

Der weltweite Energiebedarf nimmt ständig zu. Gedeckt werden soll er zunehmend aus regenerativen Energiequellen, um die Umweltbelastung und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu verringern. Energieträger wie Sonnenlicht und Windkraft sind aber nicht ständig und nicht immer in gleicher Stärke verfügbar. Um die Energieversorgung stabil zu halten, muss die Energie daher zwischengespeichert werden. Doch noch fehlen effiziente Technologien, um ortsunabhängig, umweltfreundlich und gleichzeitig kostengünstig so viel Gigawattstunden zu speichern, wie sie täglich in einer Großstadt verbraucht werden. Carnot-Batterien bieten dafür eine mögliche Lösung.



Eine Carnot-Batterie wandelt Strom mithilfe von Hochtemperatur-Wärmepumpen in Wärme um, speichert die Wärme und wandelt sie bei Bedarf wieder in Strom um. Die verwendeten Speichermedien Wasser oder geschmolzenes Salz weisen nicht nur eine hohe Wärmekapazität auf – bezogen auf ihre

Masse können sie viel Energie aufnehmen –, sie sind auch umweltverträglich und kostengünstig. Doch obwohl das Funktionsprinzip von Carnot-Batterien schon lange bekannt ist, gibt es bisher kaum verlässliche Daten zu den Wirkungsgraden

KONTAKT

Prof. Christian Cierpka
Leiter Fachgebiet Technische Thermodynamik
☎ +49 3677 69-2445
✉ christian.cierpka@tu-ilmenau.de

MEDIEN

Marco Frezzella
Pressesprecher
☎ +49 3677 69-5003
✉ marco.frezzella@tu-ilmenau.de

bei der Energiespeicherung, zu Kosten oder gar zum konkreten Anwendungspotenzial solcher Batterien in Energiemärkten. Im Schwerpunktprogramm „Carnot-Batterien: Inverser Entwurf vom Markt bis zum Molekül“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft entwerfen 13 deutsche Universitäten und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt unter der wissenschaftlichen Leitung der Universität Duisburg-Essen Komponenten für optimale Carnot-Batterien für künftige Energiesysteme.

Dabei spielt die Effizienz des thermischen Energiespeichers der Systeme eine zentrale Rolle. Wie Strömungen in den Speichern deren Leistung negativ beeinflussen, dem sind Forscherinnen und Forscher um Prof. Christian Cierpka, Leiter des Fachgebiets Technische Thermodynamik an der TU Ilmenau, gemeinsam mit dem DLR Köln und Stuttgart nachgegangen. Die Ergebnisse, die sie in der renommierten physikalischen Fachzeitschrift PRX Energy der American Physical Society veröffentlicht haben (DOI: <https://doi.org/10.1103/PRXEnergy.2.043001>), sind nun Grundlage ihrer Arbeiten im Carnot-Projekt. Ziel ist es, sogenannte thermische Schichtenspeicher, in denen flüssiges Salz bei Temperaturen von rund 300 Grad Celsius als Speichermedium dient, wissenschaftlich zu beschreiben und Designregeln für zukunftsfähige Energiesysteme abzuleiten. Zur Messung von Geschwindigkeit und Temperatur in diesen Salzen werden dazu erstmals neuartige Lasertechnologien eingesetzt.

Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Verbundprojekt „Carnot-Batterien“ startet im Oktober mit einem Kick-Off Meeting. Bei einer Laufzeit von drei Jahren hat es ein Gesamtvolumen von 6,5 Millionen Euro, von denen die TU Ilmenau für ihre Forschungsarbeiten 350.000 Euro erhält. In dem Projekt arbeitet ein interdisziplinäres Team Hand in Hand: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Bereichen Thermodynamik, Energiesystemanalyse, Wärmeübertragung, Fluidenergiemaschinen, numerische Optimierung und physikalische Chemie. Dabei stellen sie die bisherige Herangehensweise der Energieforschung auf den Kopf: Versuchte man bislang, ausgehend von bekannten Bauteilen und Energiekreisläufen, Wirkungsgrade zu bestimmen und für ein bestimmtes Einsatzfeld zu optimieren, geht das Carnot-Projekt umgekehrt vor: Ausgehend von den Anforderungen des Marktes werden die Komponenten – Maschinen, Speicher und Fluide – entsprechend optimiert. Prof. Christian Cierpkas Erwartungen sind hoch: „Wärmespeicher sind die Schlüsseltechnologie für Speichersysteme der Zukunft. Sie sichern eine dauerhafte Stromversorgung und nutzen dabei die bestehende Infrastruktur, zum Beispiel Dampfkraftwerke. Mit neuen Wärmespeichern kommen wir näher an die gesteckten Klimaschutzziele heran – und das bei moderaten Kosten.“



Prof. Christian Cierpkas Erwartungen sind hoch: „Wärmespeicher sind die Schlüsseltechnologie für Speichersysteme der Zukunft. Sie sichern eine dauerhafte Stromversorgung und nutzen dabei die bestehende Infrastruktur, zum Beispiel Dampfkraftwerke. Mit neuen Wärmespeichern kommen wir näher an die gesteckten Klimaschutzziele heran – und das bei moderaten Kosten.“

Fotos zur freien Veröffentlichung im Zusammenhang mit dem Inhalt dieser Pressemitteilung:

Grafik 01 (© iStockphoto/Who_I_am): In einem Forschungsverbundprojekt entwirft die TU Ilmenau innovative Batterien für künftige Energieversorgungssysteme

Grafik 02 (© DLR CC BY-NC-ND 3.0): Eine Carnot-Batterie wandelt Strom mithilfe von Hochtemperatur-Wärmepumpen in Wärme um, speichert die Wärme und wandelt sie bei Bedarf wieder in Strom um

Foto (© AnLi Fotografie): Prof. Christian Cierpka, Leiter des Fachgebiets Technische Thermodynamik der TU Ilmenau



Marco Frezzella

Pressesprecher

Technische Universität Ilmenau Präsidium

Besucheradresse:	Postadresse:
Max-Planck-Ring 14	PF 10 05 65
98693 Ilmenau	98684 Ilmenau

Telefon +49 3677 69-5003
Fax +49 3677 69-1718

 marco.frezzella@tu-ilmenau.de
 www.tu-ilmenau.de