

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

11. Oktober 2021 || Seite 1 | 2

## Eine Frage der Ausdauer: Fraunhofer IPM entwickelt langzeitstabiles elastokalorisches Kühlsystem

**Kalorische Kühlsysteme haben das Potenzial, sich zur umweltfreundlichen Alternative zu bisher gängigen, kompressorbasierten Kühlsystemen zu entwickeln. Bei elastokalorischen Systemen liegt die größte Herausforderung in der Langzeitstabilität des elastokalorischen Materials bei gleichzeitig hoher Leistungsdichte. Ein von Fraunhofer IPM im Fachmagazin Communications Physics präsentiertes System übertrifft die Langzeitstabilität bisheriger Systeme um Größenordnungen – und erreicht zugleich eine hohe spezifische Kühlleistung.**

Der weltweit steigende Bedarf an Kühltechnik wird bisher fast ausschließlich von kompressorbasierten Kühlsystemen gedeckt. Die meisten dieser Systeme arbeiten mit umweltschädlichen oder brennbaren Kältemitteln. Kalorische Kühlsysteme bieten eine vielversprechende, umweltfreundliche Alternative. In elastokalorischen Systemen erwärmt sich das elastokalorische Material bei mechanischer Belastung und die Wärme kann abgeführt werden. Bei anschließender Entlastung kühlt das Material unter die Ausgangstemperatur ab – so lässt sich ein Kühlzyklus realisieren.

### Geringerer Verschleiß dank Druckbelastung

Die meisten elastokalorischen Systeme arbeiten mit Zugbelastung: Dies erlaubt ein großes Oberflächen-zu-Volumenverhältnis und damit verbunden einen guten Wärmetransport. Allerdings verschleißt das Material durch die Zugbelastung vergleichsweise schnell. Wird die Belastung durch Druck erzeugt, weisen die Materialien eine höhere Langzeitstabilität auf – jedoch auch ein ungünstiges Verhältnis zwischen Oberfläche und Volumen. Dadurch kann die Wärme schlechter übertragen werden.

### Latenter Wärmeübergang für hohe Systemeffizienz

Mit einem innovativen, patentierten Ansatz ist es Fraunhofer IPM nun gelungen, dieses Dilemma zu lösen: Erfolgt der Wärmeübergang latent über das Verdampfen und Kondensieren eines Fluids wie in einer Heatpipe, ist dieser um Größenordnungen höher als bei vergleichbaren Systemen mit anderen Wärmeübergangsmechanismen. »Mit unserem

---

#### Redaktion

**Holger Kock** | Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM | Georges-Köhler-Allee 301 | 79110 Freiburg | [www.ipm.fraunhofer.de](http://www.ipm.fraunhofer.de)  
Telefon +49 761 8857-129 | [holger.kock@ipm.fraunhofer.de](mailto:holger.kock@ipm.fraunhofer.de)

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PHYSIKALISCHE MESSTECHNIK IPM**

Aufbau konnten wir zwei Erfolgsfaktoren verbinden«, sagt Nora Bachmann, die das System mitentwickelt hat. »Das Konzept ermöglicht eine geringere Materialermüdung durch die Druckbelastung bei gleichzeitig hoher spezifischer Kühlleistung dank des effizienten Wärmeübertrags.« Das Demonstratorsystem erreicht eine Langzeitstabilität von 10 Millionen Zyklen bei einer Kühlleistung von 6270 W/kg des eingesetzten kalorischen Materials. Damit übertrifft das Konzept die Werte bisheriger Systeme bei Weitem. Die Ergebnisse wurden nun im Journal »Communications Physics« veröffentlicht. Im nächsten Schritt wollen die Forschenden die Temperaturspanne des Kühlsystems steigern. Hierfür wird aktuell ein mehrstufiges System entwickelt.

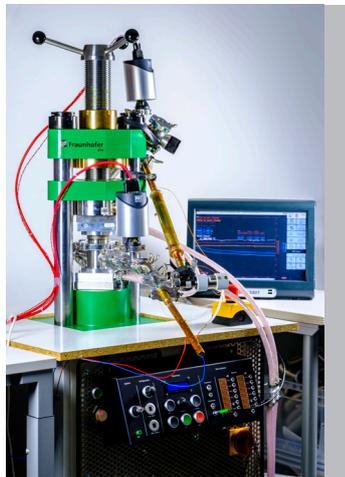
**PRESSEINFORMATION**

11. Oktober 2021 || Seite 2 | 2

**Originalveröffentlichung**

N. Bachmann, A. Fitger, L. M. Maier, A. Mahlke, O. Schäfer-Welsen, T. Koch, K. Bartholomé, Long-term stable compressive elastocaloric cooling system with latent heat transfer. Communications Physics 4, Article number: 194 (2021)

<https://doi.org/10.1038/s42005-021-00697-y>



**In der elastokalorischen Presse wird das Material mit Druck belastet. Die entstehende Wärme wird über das Verdampfen und Kondensieren eines Fluids abgeführt.**

**Bild © Fraunhofer IPM**

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Als Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 75 Institute und Forschungseinrichtungen. Rund 29 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,8 Milliarden Euro. Davon fallen 2,4 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung.

**Weitere Ansprechpartner**

**Dr. Kilian Bartholomé | Gruppenleiter Kalorische Systeme** | Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM |

Georges-Köhler-Allee 301 | 79110 Freiburg | [www.ipm.fraunhofer.de](http://www.ipm.fraunhofer.de) Telefon +49 761 8857-238 | [kilian.bartholome@ipm.fraunhofer.de](mailto:kilian.bartholome@ipm.fraunhofer.de)