

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

21. Mai 2024 || Seite 1 | 2

**Projektabschluss HochPerForm**

## **Stark, kompakt und jetzt auch schnell: Aktoren aus Formgedächtnislegierungen**

**Viele Anwendungen z. B. im Werkzeug- und Maschinenbau benötigen Aktoren, um elektrische Signale in mechanische Bewegungen umsetzen zu können. Sind dabei große Kräfte bei geringem Bauraum erforderlich, haben Aktoren aus thermischen Formgedächtnislegierungen bereits heute die Nase vorn. Einziges Manko ist ihr schlechtes Abkühlverhalten und die damit einhergehende geringe Dynamik. Nun haben drei Fraunhofer-Institute eine neue Klasse von Hochlast-Formgedächtnis-Aktoren entwickelt. Diese können große Kräfte, bei geringer Baugröße erstmals hochdynamisch schalten.**

Im kürzlich abgeschlossenen Forschungsprojekt HochPerForm hat ein Team von Fraunhofer IPM, Fraunhofer IWU und Fraunhofer IFAM kompakte, hochdynamische Hochlastaktoren auf Basis thermischer Formgedächtnislegierungen (FGL) entwickelt. Diese neuartigen Aktoren sind bei einem Durchmesser von nur 15 mm und eine Länge von 16 mm in der Lage, eine Masse von 500 kg um bis zu 200  $\mu$ m anzuheben. Dank eines innovativen Peltier-Temperiersystems können die Aktoren mit mehr als 0,3 Hz geschaltet werden. Zur Ansteuerung werden lediglich zwei Kabel benötigt, die mit einer dezentralen, kostengünstigen Regelelektronik verbunden sind.

Zunächst wurden einzelne Teilfunktionsmuster entwickelt, um die drei zentralen Fragestellungen des Projektes zu beantworten. Erstens: Wie kann der Bauraum eines FGL-Hochlastaktors minimiert werden? Zweitens: Wie gelingt die schnelle Temperierung des entwickelten Aktors? Und drittens: Können die benötigten FGL-Komponenten additiv gefertigt werden? Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen entwickelte das Team einen FGL-Hochlastaktor, der dank einer additiv gefertigten FGL-Komponente und einer leistungsfähigen Temperierung ein deutlich verbessertes Eigenschaftsprofil aufweist. Anhand eines Funktionsdemonstrators konnte gezeigt werden, dass sich die neuen Hochlastaktoren ideal z. B. für die Feinpositionierung von Bauteilen in Produktionsmaschinen eignen und für Anwendungen prädestiniert sind, die große Halte- bzw. Spannkraft erfordern.

---

**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)

## Innovationen bei Kühlung, Systemdesign und Fertigung

Zur schnellen Kühlung eines FGL-Hochlastaktors hat ein Team von Fraunhofer IPM zwei Ansätze verfolgt: zum einen schaltbare Heatpipes, zum anderen runde thermoelektrische Module. Insbesondere mit dem zweiten Ansatz war es möglich, hohe Dynamiken bei geringer Systemgröße zu erreichen. Das eröffnet im Hinblick auf Kompaktheit, Regelbarkeit und Einfachheit völlig neue Einsatzmöglichkeiten für FGL-Aktoren.

Der Basis-FGL-Hochlastaktor wurde am Fraunhofer IWU entwickelt. Er besteht neben der FGL-Komponente, die als Energiewandler fungiert, aus einem ausgeklügelten Vorspannsystem. Bei der Entwicklung wurde ein Baukastenprinzip realisiert, das es erlaubt, FGL-Hochlastaktoren kundenspezifisch auf die jeweiligen Anforderungen anzupassen.

Die Geometriefreiheit und Verfügbarkeit von Formgedächtniskomponenten war bisher ein Manko der FGL-Hochlastaktork. Am Fraunhofer IFAM ist es gelungen, dieses Problem durch die additive Fertigung maßgeschneiderter FGL-Bauteile zu lösen. Dank der großen Erfahrung des Fraunhofer IFAM konnten zudem die Funktionseigenschaften wie Hysterese und Degradation durch pulverbettbasiertes Laserstrahlschmelzen (L-PBF) deutlich verbessert werden.



**Hochlastaktoren auf Basis thermischer Formgedächtnislegierungen, die von Fraunhofer-Forschenden entwickelt wurden, entfalten hohe Kräfte auf kleinem Raum und arbeiten hochdynamisch. Mit den neuartigen Aktoren lassen sich z. B. Bauteile in Produktionsmaschinen sehr genau positionieren. Ein Peltier-Temperiersystem (I.) schaltet den FGL-Aktor (M.). Rechts im Bild additiv und konventionell gefertigte FGL-Komponenten.**  
Bildmontage: 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 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Etwa 30 800 Mitarbeitende, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von rund 3,0 Mrd. €. Davon fallen 2,6 Mrd. € auf den Bereich Vertragsforschung.

### Weitere Ansprechpartner

**Roland Binniger** | Thermische Messtechnik und Systeme, Projektleiter | Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM | Georges-Köhler-Allee 301 | 79110 Freiburg | [www.ipm.fraunhofer.de](http://www.ipm.fraunhofer.de) | Telefon +49 761 8857-144 | [roland.binniger@ipm.fraunhofer.de](mailto:roland.binniger@ipm.fraunhofer.de)