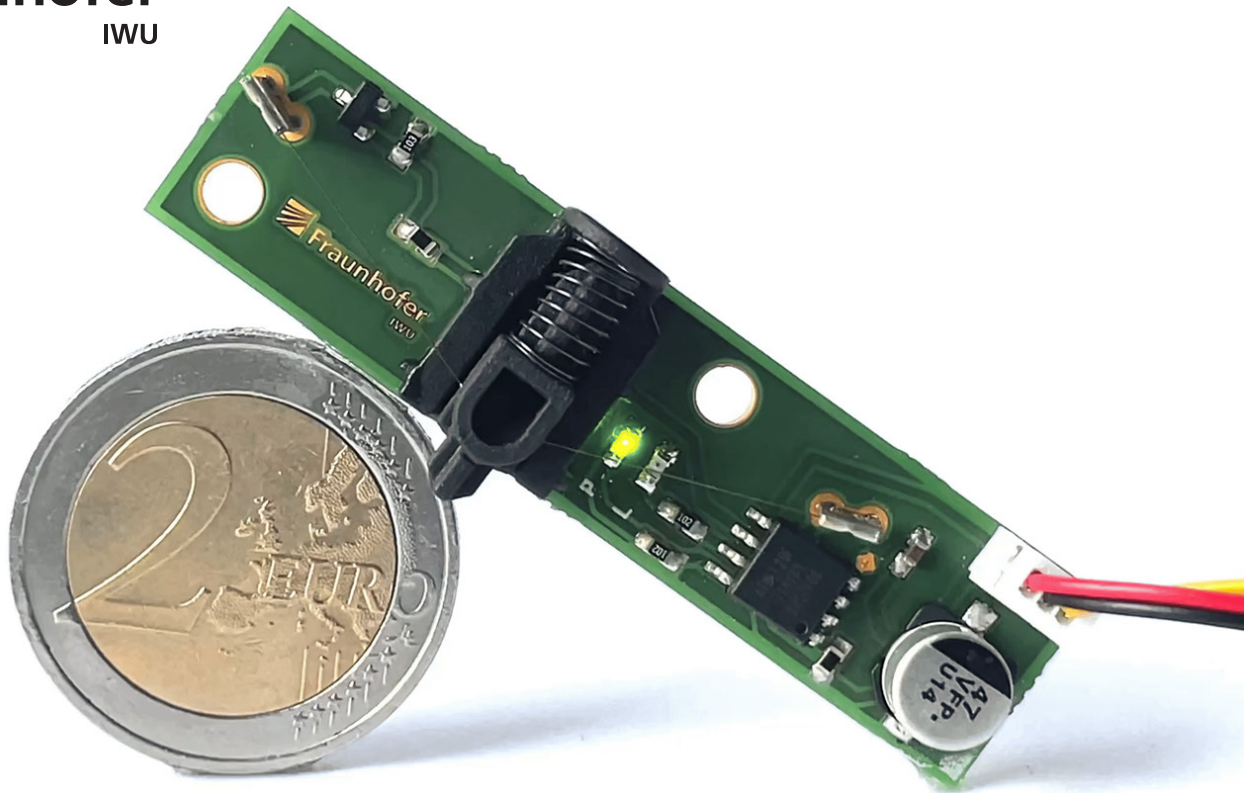




Wie Formgedächtnislegierungen kompakte Leichtbuantriebe ermöglichen

Kleinantriebe für Drohnen mittels smarter Materialien

Formgedächtnislegierungen – leistungsstark und intelligent

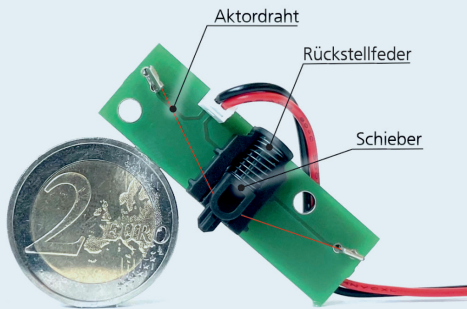
Antriebe auf Basis von Formgedächtnislegierungen erschließen seit einigen Jahren stetig neue Märkte und finden sich heute in unterschiedlichsten Anwendungen, etwa in Smartphone-Kameras oder Ventilen im Automotive-Bereich.

Diese Materialien besitzen die außergewöhnliche Eigenschaft, nach einer scheinbaren plastischen Verformung durch Erhitzen auf eine kritische Temperatur wieder ihre ursprüngliche Gestalt anzunehmen. Dieser Effekt eröffnet zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten in der Aktorik. Denn im Vergleich zu konventionellen Antrieben bieten formgedächtnisbasierte

Systeme entscheidende Vorteile: eine höhere Leistungsdichte, elektromagnetische Unbedenklichkeit, attraktive Wirtschaftlichkeit, geräuschlose Arbeitsweise und einfache Integration in kompakte Bauräume. Da diese zudem aus wenigen mechanischen Komponenten bestehen, ist der Verschleiß minimal.

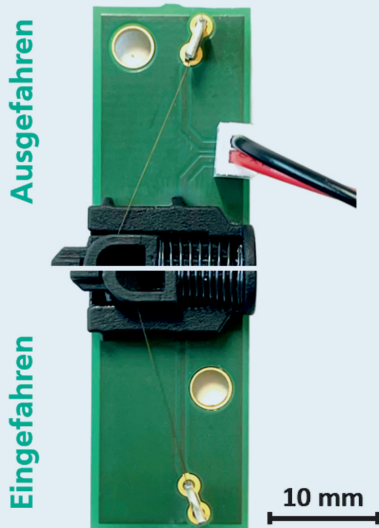
Dank des sogenannten intrinsischen Sensor-Effekts fungieren diese Materialien nicht nur als Aktoren, sondern auch als Sensoren, was sie in die Lage versetzt, Informationen über äußere Lasten, Stellwege und Temperaturen zu liefern. Das Ergebnis sind kompakte, technisch einfache, aber hochfunktionale Leichtbau-Aktoren, die seit Kurzem in der Drohne Grabbitt G7 von Vectorbirds zum Einsatz kommen.

Aufbau der Aktorsysteme



Technische Daten

■ Hub	> 2 mm
■ Aktivierungszeit	0,1 s
■ Bauraum	45 x 14 x 10 mm ³
■ Betriebstemperaturen	-20 bis 65 °C
■ Gewicht	<3 g
■ Lebensdauer	> 100 000 Zyklen



Weiterführende Informationen

Diese Aktorsysteme entstanden in einem gemeinsamen Projekt mit der Vectorbirds airborne systems GmbH & Co. KG.

Formgedächtnisbasierte Stellantriebe – kompakt und leicht

Die entwickelte Aktorik dient dazu, den Batterieschlitten der Drohne zu verriegeln und ein unbeabsichtigtes Lösen während des Betriebs zu verhindern. Sie besteht aus einem federbelasteten Schieber und einem Formgedächtnisdraht aus Nickel-Titan. Im kalten Zustand wird der nur 76 µm dicke Draht durch die Federkraft vorgespannt. Bei elektrischer Erwärmung kontrahiert der Formgedächtnisdraht, da er in seine lastfreie Ursprungsform zurückkehren möchte und zieht so den Schieber zurück. Sobald der Draht abkühlt, bewegt die Rückstellfeder den Schieber in die Ausgangsposition und spannt den Draht erneut vor. Durch die V-förmige Anordnung des Drahtes wird eine Kraft-Weg-Übersetzung ermöglicht. Auf diese Weise erzeugt der Draht bei einer Dehnung von nur 3 % einen Hub von 2 mm. Da die Stellzeit für das Einfahren der Aktorik direkt von der Heizleistung abhängt, können Reaktionszeiten von 100 ms problemlos erreicht werden.

Formgedächtnisaktoren sind jedoch in Hinblick auf Stellweg, Bauraum, Kraftbereich und Lebensdauer einfach zu skalieren. Längere Drähte ermöglichen mehr Stellweg, dickere Querschnitte ermöglichen mehr Kraft. Das erlaubt den Einsatz in verschiedensten Anwendungsszenarien.

Vorteile gegenüber kommerziellen Lösungen

- Leichtbau dank dünnem Aktordraht (76 µm)
- Einfache Integration in kompakte Bauräume
- Elektromagnetische Unbedenklichkeit
- Skalierbarer Ansatz für vielfältige Anwendungsszenarien

Unsere Leistungen

Gern stehen wir Ihnen als kompetenter Partner bei der Lösung von Problemstellungen auf dem Gebiet der kraftsensitiven Greifer zur Seite. Wir helfen Ihnen bei der Analyse und Identifizierung potentieller Einsatzszenarien, der Auswahl und Entwicklung geeigneter FGL-Aktoren sowie der Implementierung adaptiver Industriemanipulatoren in Ihre Anwendung.

Kontakt

Benjamin John
Tel. +49 351 4772-2332
benjamin.john@iwu.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut
für Werkzeugmaschinen
und Umformtechnik IWU
Nöthnitzer Straße 44
01187 Dresden
www.iwu.fraunhofer.de