



TFGL2 (01IF23248N)

Spannungsinduziertes-Martensit-Training von thermischen Formgedächtnisdrähten und Federaktoren

Projektlaufzeit: 01.03.2024 – 31.08.2026



FORSCHEN.
GESTALTEN.
WERTE SCHAFFEN.

Fraunhofer
IWU
Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU)
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Benjamin John

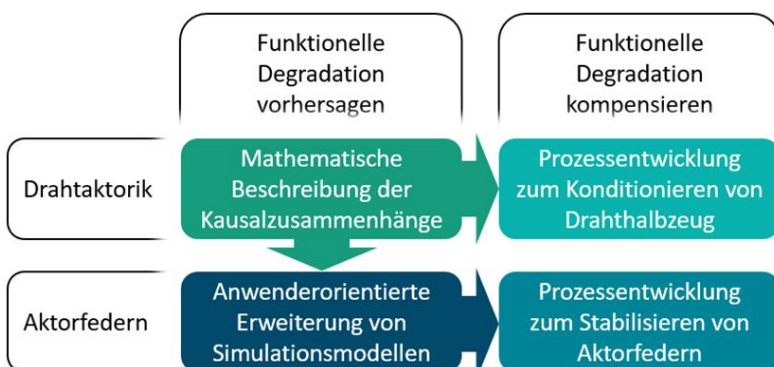
IFW
Institut für Werkzeugforschung und Werkstoffe (IFW)
Ansprechpartner: Fabian Hoffmann, M.Eng

01 Problemstellung

Die Entwicklung von Aktorsystemen auf der Grundlage von Formgedächtnislegierungen (FGL) stellt aufgrund deren komplexen Eigenschaften eine besondere Herausforderung dar. Insbesondere das Einlaufverhalten muss bei der Auslegung berücksichtigt werden, damit die angestrebten Systemeigenschaften über die gesamte Lebensdauer erhalten bleiben. Da dieses Verhalten in den ersten Lastzyklen besonders ausgeprägt ist, werden FG-Elemente (Drahthalbzeuge, Aktorfedern) vor der Montage i. d. R. vorzykliert, um diese Effekte zu kompensieren. Dazu ist es notwendig, beide Materialphasen (Hochtemperaturphase Austenit, Tieftemperaturphase Martensit) zyklisch zu durchlaufen, üblicherweise durch wiederholtes Aufheizen und Abkühlen unter mechanischer Last. Insbesondere in der Serienfertigung stellt der zeitintensive Abkühlprozess ein Hindernis für eine effiziente Produktion dar.

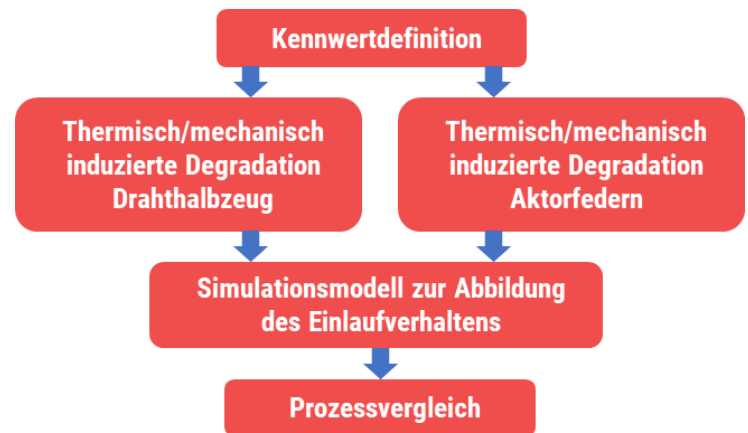
03 Ziel

Die Ziele des Vorhabens sind die Vorhersage des Einlaufverhaltens von FG-Drahthalbzeugen und Aktorfedern mithilfe der Methode der statistischen Versuchsplanung und Simulationsmodellen, sowie die Prozessentwicklung zur Kompensation des Einlaufverhaltens durch die spannungsinduziert hervorgerufene Martensitumwandlung.



02 Lösungsweg

Zur Lösung der Forschungsaufgabe konzentriert sich das IWU auf die Charakterisierung von FG-Aktordrähten, den Aufbau mathematischer Materialmodelle und die Methodenentwicklung zur Konditionierung der Drähte. Das IFW treibt die Charakterisierung von FG-Federaktoren und die Prozessentwicklung zum Stabilisieren dieser voran. Eine inhaltliche Brücke zwischen den Themenschwerpunkten bildet die gemeinsame Entwicklung des Simulationsmodells und des darauf basierenden Auslegungswerkzeugs.



04 Nutzen für KMU

Für KMU verschiedener Branchen ergeben sich folgende wirtschaftliche Vorteile:

- Materialhersteller können durch gezielt antrainierte Eigenschaften ihre Produkte aufwerten.
- Federherstellern wird eine exakte Auslegung und ein Prozess zur Stabilisierung der Aktorfedern in kürzester Zeit ermöglicht.
- Anlagenbauer werden in die Lage versetzt, entsprechende Anlagentechnik in abschätzbarer Zeit anzubieten und in bestehende Prozessketten zu integrieren.
- Endanwender erhalten qualitativ hochwertige Halbzeuge, die nicht vorprozessiert werden müssen.