

## KAFE (IGF 21843 BG)

### Kennwertbasierte Auslegungssystematik für Formgedächtnis-Federn

Projektlaufzeit: 01.05.2021 – 31.10.2023



Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen  
und Umformtechnik (IWU)  
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Alexander Hiekel



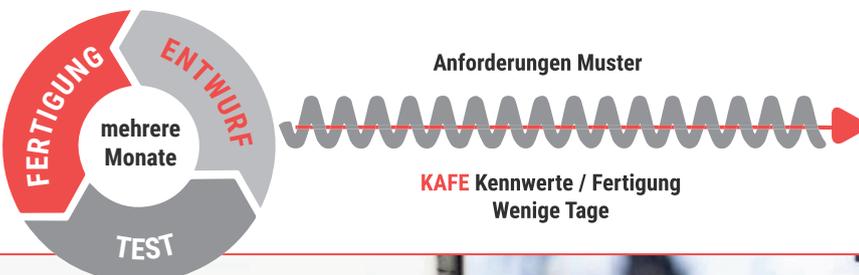
Institut für Werkzeugforschung  
und Werkstoffe (IFW)  
Ansprechpartner: Fabian Hoffmann, M.Eng

#### 01 Problemstellung

Mit Formgedächtnislegierungen (FGL) steht ein thermosensitiver Werkstoff zur Verfügung, der bei Erreichen einer definierten Temperatur seine Geometrie ändert. Aktorfedern aus FGL sind hierbei von besonderer Bedeutung, da sie große Kräfte und Hübe bei präzisen Schalttemperaturen realisieren können. Insbesondere die energieautarke Arbeitsweise, also eine Aktivierung durch das Umgebungsmedium, prädestiniert FGL-Federn für selbstregelnde Anwendungen z. B. im Bereich Thermomanagement. Die Entwicklung dieser Aktoren stellt jedoch einen aufwändigen, iterativen Prozess dar, da für FGL-Federn weder eine geeignete Auslegungssystematik noch standardisierte Methoden zur Erfassung der dafür benötigten Werkstoffkennwerte existieren. Die dadurch entstehenden Kosten und Entwicklungszeiten erschweren Anwendern den Weg zum Produkt.

#### 03 Nutzen für KMU

Thermisch aktivierte FGL-Federn ermöglichen energieautarke Systeme und jene, die sich anhand der Umgebungstemperatur selbst regeln. Die Anwendungsbandbreite solcher Federn ist vielfältig und reicht von Thermomanagement-Systemen in Luftfahrt-, Gebäude-, oder KFZ-Technik-Anwendungen bis hin zu Aktoranwendungen in Haushaltsgeräten oder Consumer-Produkten. Durch FGL-Federn steht den Unternehmen dieser Branchen eine Alternative zu konventionellen Ansätzen wie Bimetallen oder Wachsdehnstoffelementen zur Verfügung, die die Entwicklung neuer Funktionen und Produkte ermöglicht.



#### 02 Lösungsweg

Zur Lösung der Forschungsaufgabe konzentriert sich das IFW auf die Entwicklung von Messmethoden zur Werkstoffcharakterisierung und die Herstellung und Untersuchung von Demonstratoren, während das IWU die Berechnungs- und Auslegungssystematik im Anwendungsbezug entwickelt.

Ermittlung erster Materialkennwerte als Basis für FEM-Simulationen



Herstellung von FGL-Federn in verschiedenen Bauformen, FEM-Simulation und experimentelle Ermittlung des Stellverhaltens



Identifizierung der Wirkzusammenhänge zwischen Materialparametern, Federgeometrie und realem Stellverhalten sowie Abbildung in einem mathematischen Modell



Überführung der Ergebnisse in ein allgemeingültiges Auslegungswerkzeug

#### 04 Ziel

Die Ziele des Vorhabens sind die Entwicklung einer industrietauglichen, auch für alternative Federgeometrien geeignete Auslegungssystematik sowie die Schaffung von standardisierten Verfahren zur FGL-Kennwernerfassung.

