Industrialisierung von Antrieben mit Formgedächtnislegierungen

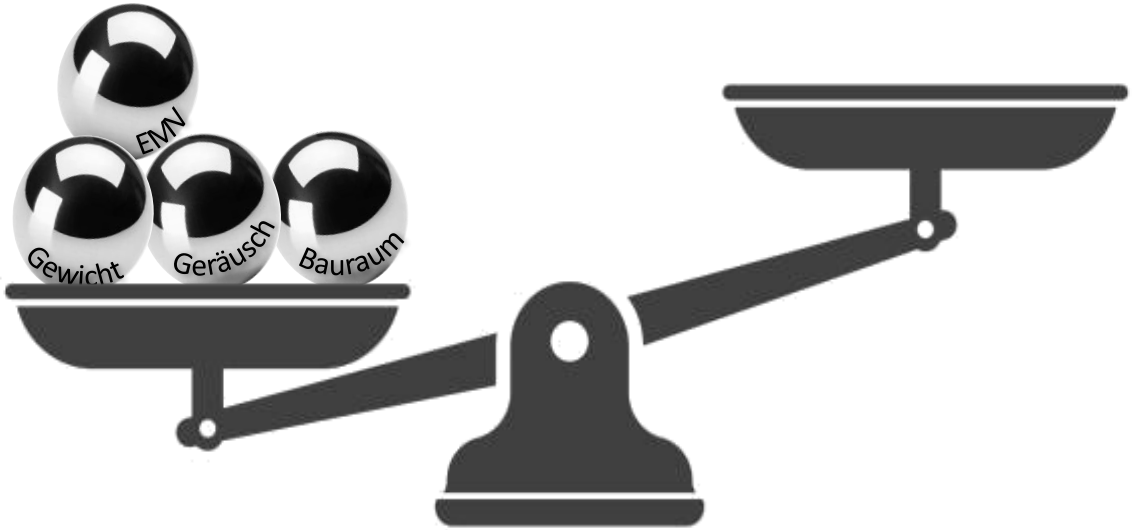
M. Köpfer
Actuator Solutions GmbH, Richard-Stücklen-Str. 19, D-91710 Gunzenhausen

Vortrag: SMS2025

Preisträger 2014

Abstract:

Die technologischen Vorteile von Antrieben mit Formgedächtnisdrähten sind unbestritten und weithin bekannt.



Dennoch zeigt ein Blick auf den Markt, dass bislang nur eine vergleichsweise geringe Zahl an Produkten erfolgreich umgesetzt wurde.

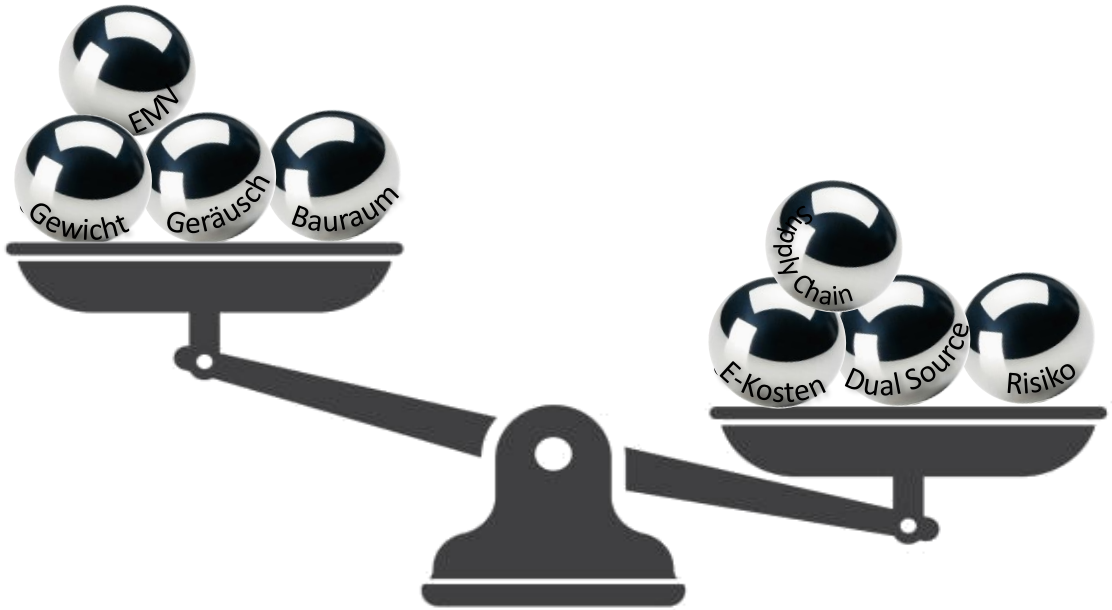
Dies wirft die zentrale Frage auf:

Welche wesentlichen Hürden müssen überwunden werden, um den Einsatz von FGL-Drähten in einer industriellen Serienanwendung zu ermöglichen?

Abstract:

Eine Entscheidung gegen die FGL-Aktuatorik erfolgt in der Regel aufgrund einer klaren Kosten-Nutzen-Abwägung.

Zwar lassen sich potenzielle Einsparungen und Leistungssteigerungen identifizieren, jedoch stehen diese meist in keinem angemessenen Verhältnis zu den erheblichen Anfangsinvestitionen, den langen Entwicklungszeiten sowie den damit verbundenen technischen und organisatorischen Risiken.



Dennoch existieren FGL-Anwendungen, die in ihrem spezifischen Einsatzbereich bereits heute eine dominierende Marktposition einnehmen und deren Verbreitung sich weiter konsequent ausweitet.

FGL- Aktuatoren von Actuator Solutions

Die Actuator Solutions hat Produktfamilien in verschiedenen Industrien entwickelt und industrialisiert.

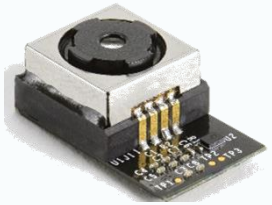
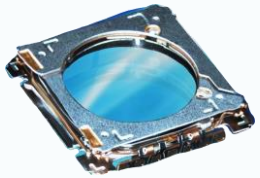
Die Entscheidung, welche Produktentwicklung zum nachhaltigen Erfolg führt, ist dabei essentiell.

Industrie	Produktfamilien	Status	Stückzahlen	Laufzeit
Automotive	5	In Produktion		
Consumer Electronic / camera	7	End of life		
Consumer Electronic / latch	2	End of life		
Weiße Ware	4	In Produktion		
Life Science	3	In Produktion		
Wellness	4	In Produktion		
Retail	5	End of life		

FGL- Aktuatoren im Einsatz

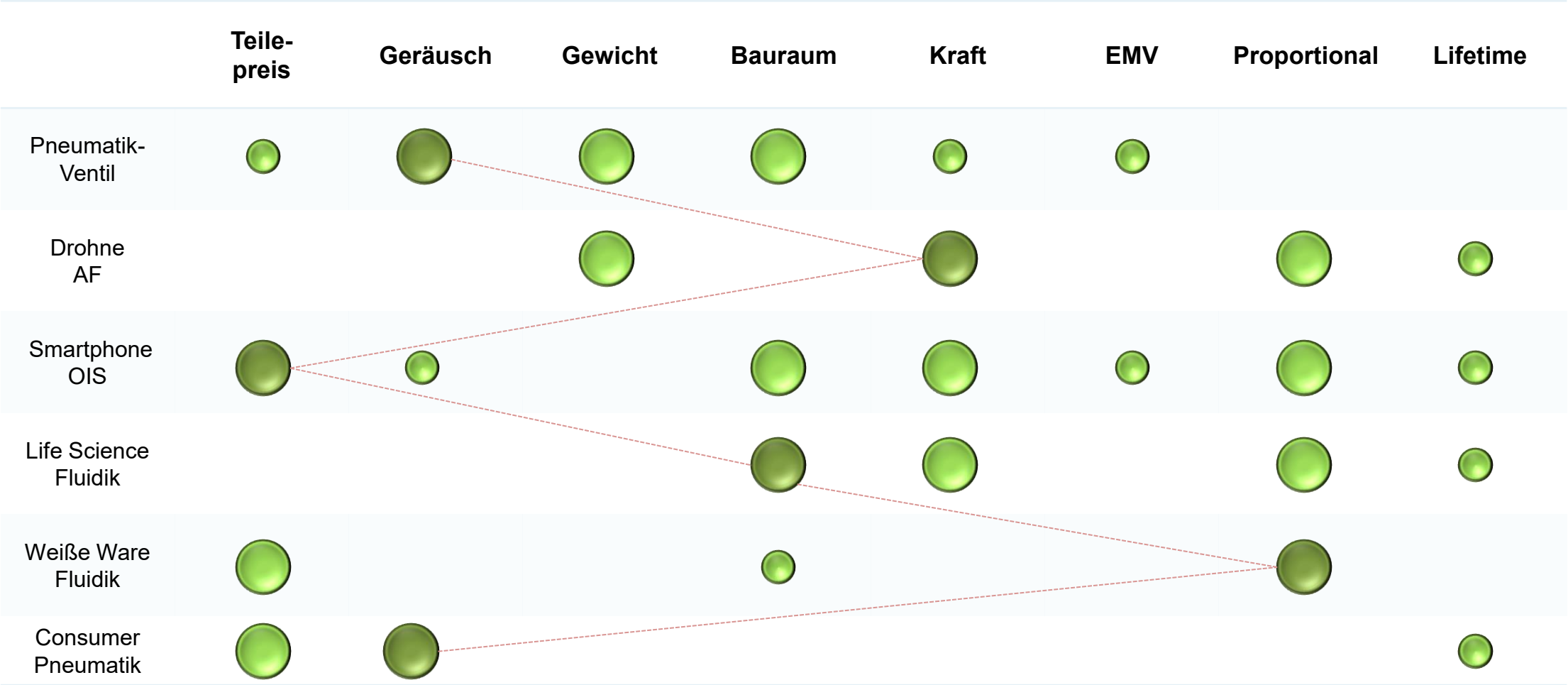
Man findet FGL-Aktuatoren in verschiedenen Industrien und unterschiedlichsten Anwendungen.

Zur Bewertung wurden folgende näher betrachtet:

	Pneumatik Ventil	Drohne AF	Smartphone OIS	Life Science Fluidik	Weiße Ware Fluidik	Consumer Pneumatik
						
Anwendung	Pneumatischer Sitzkomfort	T-Kompensation Optik	Optische Bildstabilisierung Smartphone	Folienventil-Regelung Consumable	Durchflussregelung Getränke	Druckregelung Matrazen
Industrie	Automotive	Consumer Electronic	Consumer Electronic	Life Science	Weiße Ware	Wellness

Technische Kriterien bei umgesetzten Serienprodukten

Die Entscheidungskriterien im Einzelfall zeigen ein eher diffuses Bild.



FGL- Aktuatoren im Einsatz

Beobachtung:

- Es ist keine Konzentration der technischen Merkmale in den einzelnen Industrien fest zu machen.

- Erfolgreiche Markteinführungen sind bevorzugt bei Produkten mit
  - Verstellungen von Mikro-Optiken
  - Ventile für Luft und flüssige Medien

  zu beobachten.

Erklärungsversuch:

- In den erwähnten Anwendungen herrschen vorhersehbare und sehr reproduzierbare Kraft-Weg-Verhältnisse.
- Die FGL-Aktuatoren nutzen in aller Regel die stufenlose Verstellbarkeit der Technologie.

FGL- Aktuatoren im Einsatz

Die kaufmännischen Entscheidungskriterien des Endkunden gegenüber Alternativantriebe im Einzelfall

	Kostenvorteile	Insourcing	Mangel an Alternativen
Pneumatik-Ventil	●	●	
Drohne AF			●
Smartphone OIS	●		
Life Science Fluidik	●		●
Weiße Ware Fluidik		●	
Consumer Pneumatik			●

Rückwertige Analyse

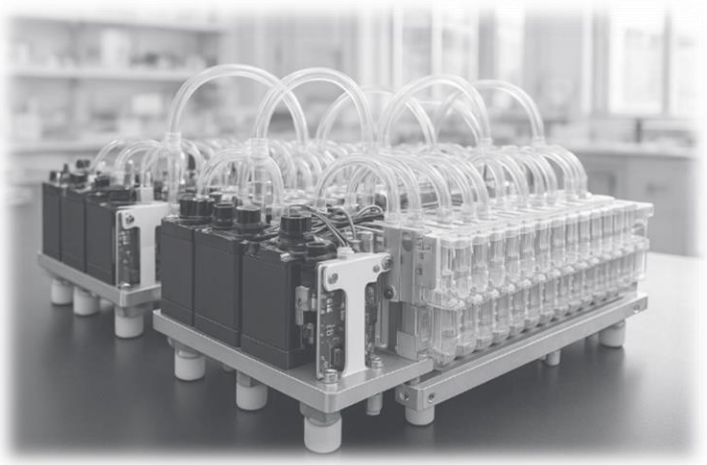
Es gibt 2 Fälle, warum FGL-Aktuatoren industrialisiert wurden:

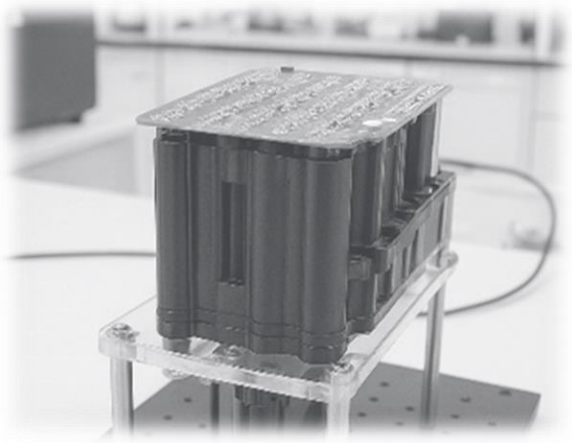
1. Der Systemlieferant bzw. Endkunde entscheidet sich FGL-Aktuatoren selbst zu fertigen.

   Beispiel Automotive: Alfmeier Präzision / Gentherm

   Beispiel Weiße Ware: Dolphin Fluidics / Fluid-o-Tech

2. Die Alternativen sind so komplex, dass die initialen Investitionen und die Entwicklungsrisiken in Kauf genommen werden.

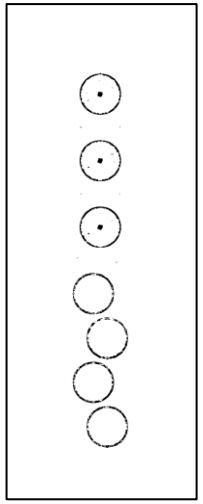




Zusammenfassung

Fokussiert man sich folglich auf die Produkte, die aus rein technischer Überlegenheit im Einzelfall industrialisiert wurden, kann man zusammenfassen:

Herausstechende Merkmale:



- Die Produkte arbeiten in einer kontrollierten Umgebung
- Es werden große Kräfte auf einem minimalen Footprint erzeugt
- Es sind in der Mehrzahl min. 6 Verstellungen pro Komponente verbaut
- Die Geräuschlosigkeit ist oft das ausschlaggebende Argument
- Stufenlose Verstellmöglichkeit und reproduzierbare Trägheit des Systems ergeben robuste Regelungen

Fazit

Die industrialisierten Antriebe sind meist Industriestandard für die jeweiligen Applikationen.

Bei einer Neuentwicklung ist eine sorgfältige Voruntersuchung auf Alleinstellungsmerkmale unumgänglich.
Dabei sind kaufmännisch die gesamten Systemkosten, wie Ansteuerung und Werkzeuge zu betrachten.
Technologisch muss man die Alternativlösungen gut durchdringen.

Erfolgreiche Lösungen bieten mehrere Verstellungen auf kleinstem Bauraum mit hoher Energiedichte an, die dabei proportional geregelt werden.

Das Zünglein an der Waage ist letztendlich, ob die Anwendungen eine kostendeckende Stückzahl erreichen.