

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

30. Januar 2024 || Seite 1 | 3

## Intelligente Lagerungen durch Metallkissen mit integrierter Sensorfunktion

Metallkissen stellen mit ihrer hohen chemischen und thermischen Beständigkeit eine sinnvolle Alternative zu Elastomerkomponenten dar. Die Elastizität und Dämpfung der Drahtgeflechte beruht auf den Wechselwirkungen einzelner Drahtsegmente während der Verformung – ein Mechanismus, der sich auch in der Änderung der elektrischen Eigenschaften widerspiegelt. Am Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF haben Forschende diesen Effekt in Form eines neuen Sensorkonzepts nutzbar gemacht. Die neue Sensorik kann kostengünstig und bauraumneutral in bestehende Systeme integriert werden und erfasst unmittelbar Schwingungen und Lasten. Mit einfachen Mitteln werden Prozesse und Lagerzustände überwacht sowie dynamische Lagerkräfte quantifiziert. Anwendungen im Fahrzeug- und Maschinenbau sowie in der Mess- und Prüftechnik sind denkbar.

### Maßgeschneiderte Sensoren für einzigartige Funktionsintegration

Während die mechanischen Eigenschaften von Elastomeren durch makromolekulare Wechselwirkungen geprägt sind, bewirken die Abstützung und Reibung ineinander verflochtener Drahtsegmente die Elastizität und Dämpfungseigenschaften von Metallkissen. Drahtdurchmesser, Material und Webdichte beeinflussen die Formteile entsprechend den spezifischen Anforderungen. Neben dem elastomerähnlichen Verhalten zeichnen sich Metallkissen durch ihre exzellente Beständigkeit gegenüber aggressiven Medien, extremen Temperaturen und Alterungseffekten aus. Aus diesem Grund haben sie sich in chemisch und thermisch anspruchsvollen Anwendungen der Schwingungstechnik etabliert und eröffnen neue Perspektiven, wo konventionelle Elastomerkomponenten an ihre Grenzen stoßen.

Eine bisher weniger beachtete Eigenschaft von Metallkissen ist deren elektrische Leitfähigkeit. Diese variiert mit dem Deformationszustand, der die Anzahl und Pressung der Kontaktflächen im Inneren des Drahtgeflechts beeinflusst. Die Messung der Leitfähigkeit beziehungsweise des elektrischen Widerstands erlaubt einen Rückschluss auf die Verformung des Lagerelements und die darin herrschenden Kräfte. Auf Basis dieser Idee hat ein disziplinübergreifendes Team am Fraunhofer LBF ein neuartiges Sensorkonzept entwickelt, wo Metallkissen neben ihrer traditionellen Rolle als strukturelle Elemente auch eine Schwingungsanalyse und Feststellung von statischen und dynamischen Lagerkräften ermöglichen. Die erfolgreich erwirkte Patentierung unterstreicht die Einzigartigkeit dieses innovativen Konzepts der Funktionsintegration.

---

#### Redaktion

Anke Zeidler-Finsel | Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF | Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz | Bartningstraße 47 | 64289 Darmstadt | [www.lbf.fraunhofer.de](http://www.lbf.fraunhofer.de) | [anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de](mailto:anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de) | Telefon +49 6151 705-268

## Intelligentes Metallkissen detektiert effizient und präzise Schäden

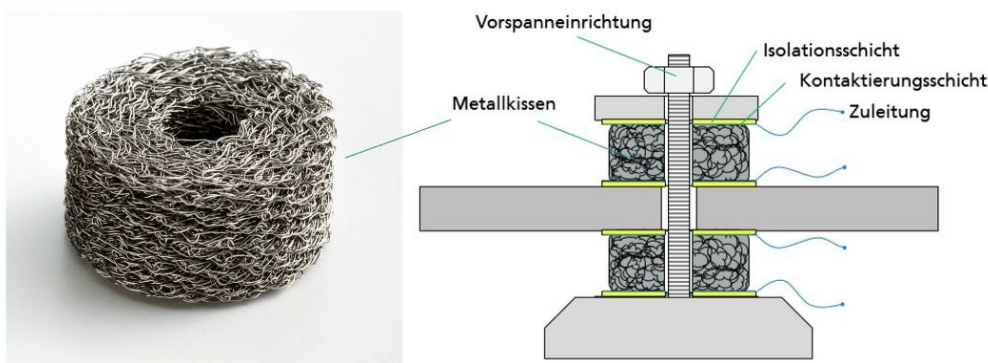
PRESSEINFORMATION

30. Januar 2024 || Seite 2 | 3

Die prototypische Umsetzung wurde von statischen und dynamischen Charakterisierungen verschiedener Metallkissen begleitet. Dank der großen Erfahrung in der Sensorentwicklung und experimentellen Analyse von Lagerkomponenten und mithilfe umfangreicher Messtechnik konnten die Darmstädter Forschenden den sensorischen Effekt systematisch untersuchen und optimieren. Eine einfache Auswerteelektronik reicht aus, um Schwingungen mit Frequenzen bis 50 Hz akkurat aufzulösen. Ebenso lässt sich die mit der stark progressiven mechanischen Hysterese verwandte nicht-lineare Sensorkennlinie in sehr guter Korrelation mathematisch beschreiben, wobei sowohl Weg als auch Kraft als Messgrößen dargestellt werden können.

Die Anwendungsmöglichkeiten des Sensorkonzepts erstrecken sich über verschiedene Branchen mit Bezug zur Schwingungstechnik. Ein besonderer Vorteil besteht darin, dass bestehende Systeme auf Metallkissenbasis kostengünstig und bauraumneutral mit der Sensortechnologie ergänzt werden können, was zu einer effizienten Nutzung vorhandener Ressourcen und einfach umzusetzenden Digitalisierung führt. Die Funktionsintegration erlaubt dem hohen Bedarf an strukturdynamischen Daten, die wertvolle Aussagen über Maschinenzustände und Prozesse ermöglichen, mit praktischen Mitteln gerecht zu werden. Weiterhin erkennt die präzise Messung von Lasten und die Detektion von Misuse-Situationen potenzielle Schäden ganzer Systeme als auch des Metallkissens selbst frühzeitig und hilft, diese zu vermeiden.

Mehr Informationen: [https://www.lbf.fraunhofer.de/intelligentes-metallkissen?utm\\_campaign=PI-metallkissen-sensorik](https://www.lbf.fraunhofer.de/intelligentes-metallkissen?utm_campaign=PI-metallkissen-sensorik)

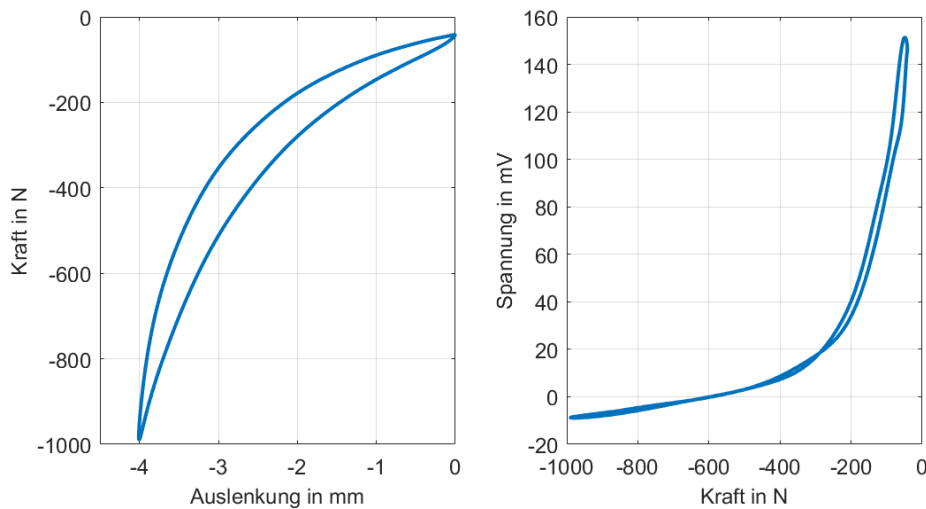


Metallkissen und Skizze des Sensorkonzepts. Grafik: Fraunhofer LBF.

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BETRIEBSFESTIGKEIT UND SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT LBF**

**PRESSEINFORMATION**

Januar 2024 || Seite 3 | 3



Mechanisches und elektrisches Hysterese-Verhalten. Grafik: Fraunhofer LBF.

Das **Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF** in Darmstadt steht seit 1938 für Sicherheit und Zuverlässigkeit von Leichtbaustrukturen. Mit seinen Kompetenzen auf den Gebieten Betriebsfestigkeit, Systemzuverlässigkeit, Schwingungstechnik und Polymertechnik bietet das Institut heute Lösungen für wichtige Querschnittsthemen der Zukunft: Systemleichtbau, Funktionsintegration und cyberphysische maschinenbauliche Systeme. Im Fokus stehen dabei Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen, wie Ressourceneffizienz und Emissionsreduktion sowie Future Mobility, wie die Elektromobilität und das autonome, vernetzte Fahren. Die Auftraggeber kommen u.a. aus dem Fahrzeugbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, der Medizintechnik sowie der chemischen Industrie. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der rund 350 Mitarbeitenden und modernster Technologie auf mehr als 17 900 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche. [www.lbf.fraunhofer.de](http://www.lbf.fraunhofer.de)

**Pressekontakt:** Anke Zeidler-Finsel | [anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de](mailto:anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de) | Telefon +49 6151 705-268

**Wissenschaftlicher Kontakt:** **Dr.-Ing. William Kaal** | Telefon: +49 6151 705-440 | [william.kaal@lbf.fraunhofer.de](mailto:william.kaal@lbf.fraunhofer.de)  
**Cedric Mathieu** | Telefon: +49 6151 705-226 | [cedric.mathieu@lbf.fraunhofer.de](mailto:cedric.mathieu@lbf.fraunhofer.de)