

Kunststoffgetriebe effizienter bauen: dank neuer standardisierter Prüfverfahren

Über dieses Projekt



LeKkA

Kunststoffgetriebe effizienter bauen: dank neuer standardisierter Prüfverfahren

Anwendung: 

Material: Kohlenstofffasern, Thermoplaste, Stahl,
Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)

Dieses Projekt wird gefördert im Technologietransfer-Programm Leichtbau (TTP LB) durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Kunststoffgetriebe effizienter bauen: dank neuer standardisierter Prüfverfahren

Über dieses Projekt

Hintergrund

Kunststoffgetriebe mit sich kreuzenden Achsen sind eine Schlüsseltechnologie in zahlreichen Anwendungen wie E-Bikes, Industrierobotern und Medizintechnik. Sie ermöglichen präzise Bewegungen und sparen durch ihr geringes Gewicht Energie. Dennoch fehlt es an wissenschaftlichen Daten zu ihrem Verhalten unter Belastung. Insbesondere zur Tragfähigkeit, zum Wirkungsgrad und zum Verschleißverhalten liegen keine standardisierten Erkenntnisse vor.

Unternehmen mussten daher bisher auf konservative Annahmen zurückgreifen, was häufig zu überdimensionierten Bauteilen führte. Gleichzeitig wurde das Potenzial zur Material- und Gewichtseinsparung nicht ausgeschöpft. Angesichts steigender Anforderungen an Effizienz und Nachhaltigkeit ist es dringend notwendig, das Verständnis dieser Getriebe wissenschaftlich zu vertiefen und ihre Leistungsfähigkeit zu optimieren.

Ziel

Hier setzt das Forschungsprojekt LeKkA an. Ziel ist es, die Konstruktion und Nutzung dieser Antriebskomponenten grundlegend zu verbessern. Dafür entwickelt das Projektteam neue Prüfmethoden, die Tragfähigkeit und Verschleiß präzise erfassen.

Im Fokus steht die Werkstoffpaarung PEEK/PEEK, die durch hohe Temperaturbeständigkeit, geringe Reibung und ausgezeichnete Verschleißigenschaften überzeugt. So wollen die Forschenden das Gewicht der Getriebe deutlich reduzieren, ohne ihre Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen. Damit sollen Unternehmen künftig in der Lage sein, ressourcenschonende und leistungsstarke Antriebe für anspruchsvolle Einsatzbereiche zu realisieren.

Kunststoffgetriebe effizienter bauen: dank neuer standardisierter Prüfverfahren

Über dieses Projekt

Vorgehen

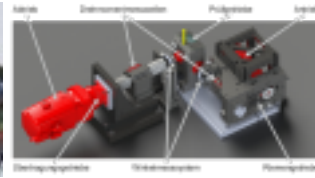
Die Forschenden untersuchen die Tragfähigkeit und das Verschleißverhalten von Kunststoffverzahnungen systematisch in Laborversuchen. Sie entwickeln ein standardisiertes Prüfverfahren, das reproduzierbare Ergebnisse unter verschiedenen Belastungs- und Temperaturbedingungen liefert.

Ergänzend dazu erarbeitet das Projektteam ein theoretisches Modell, das die komplexen Wechselwirkungen zwischen Zahngeometrie, Werkstoffeigenschaften und Betriebsbedingungen beschreibt. Dieses Modell erlaubt es, Getriebe präzise zu dimensionieren und ihren Wirkungsgrad zu optimieren. Die experimentellen Ergebnisse zeigten, dass PEEK/PEEK-Paarungen das Potenzial haben, die bisherige Materialnutzung erheblich zu verbessern.

Die gewonnenen Erkenntnisse schaffen eine belastbare Grundlage für die Entwicklung leichter, effizienter Antriebssysteme und senken gleichzeitig den Materialverbrauch und die CO₂-Bilanz.

Kunststoffgetriebe effizienter bauen: dank neuer standardisierter Prüfverfahren

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB5002

Fördersumme: 350 Tsd. EUR

Abschlussbericht:

www.tib.eu/de/suchen/id/base:db7581cf48dc7f10cb4c002cfa990203579b4f85/LeKkA-Leichtbaupotentiale-von-Kunststoffgetrieben - Gemeinsamer Abschlussbericht

Weiterführende Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB5002 - LeKkA im Förderkatalog des Bundes
www.mec.ed.tum.de/fzg/projekte/abgeschlossene-projekte/2024-bmwk-03lb5002-lekka/ - LeKkA auf der Lehrstuhlwebseite der FZG

Kunststoffgetriebe effizienter bauen: dank neuer standardisierter Prüfverfahren

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Prof. Dr.-Ing. Karsten Stahl

+49 89 289-15805

karsten.stahl@tum.de

Organisation:

Technische Universität München

Boltzmannstraße 15
85748 Garching b. München
Bayern
Deutschland

☐ www.mec.ed.tum.de/fzg/startseite/



Projektpartner



Einordnung in den Leichtbau

Realisierung

Angebot

Dienstleistungen & Beratung

Aus- & Weiterbildung, Beratung, Erprobung
& Versuch, Normung, Prüfung, Simulation,
Technologietransfer



Produkte

Kunststoffgetriebe effizienter bauen: dank neuer standardisierter Prüfverfahren

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Robotik, Sonstige (Antriebstechnik)	✓
Design & Auslegung Stoffleichtbau	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
Mess-, Test- & Prüftechnik Komponenten- & Bauteilanalyse, Sichtanalyse (z. B. Mikroskopie, Metallographie), Werkstoffanalyse, Zerstörende Analyse, Zerstörungsfreie Analyse	✓
Modellierung & Simulation Lasten & Beanspruchung, Strukturmechanik, Werkstoffe & Materialien, Zuverlässigkeitsbewertung	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
Bearbeiten und Trennen Bohren, Drehen, Fräsen	✓
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
Faserverbundtechnik Faserspritzen	✓
<i>Fügen</i>	
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
<i>Textiltechnik</i>	
<i>Umformen</i>	
Urformen Spritzgießen	✓

Kunststoffgetriebe effizienter bauen: dank neuer standardisierter Prüfverfahren

Einordnung in den Leichtbau	
Material	Realisierung
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
Fasern Kohlenstofffasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Thermoplaste	✓
Metalle Stahl	✓
<i>Strukturkeramiken</i>	
<i>(Technische) Textilien</i>	
Verbundmaterialien Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	