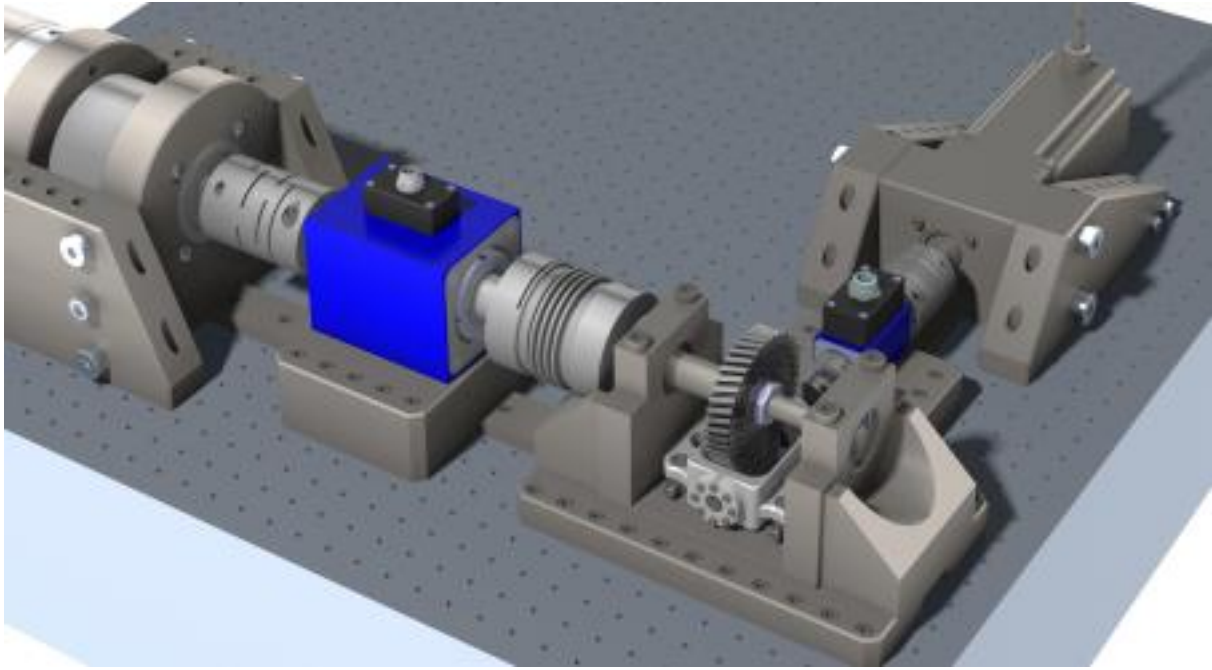


Leichtbau-Schneckengetriebe ressourceneffizient fertigen: mit Profilwalzen und 3D-Druck

Über dieses Projekt



WormGear4_0

Leichtbau-Schneckengetriebe ressourceneffizient fertigen: mit Profilwalzen und 3D-Druck

Anwendung: 

Material: Glasfasern, Kohlenstofffasern, Thermoplaste, Stahl, Glasfaserverbundkunststoffe (GFK), Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Leichtbau-Schneckengetriebe ressourceneffizient fertigen: mit Profilwalzen und 3D-Druck

Über dieses Projekt

Hintergrund

Schneckenantriebe übertragen Drehbewegungen über eine schraubenförmige Welle – die Schnecke – auf ein Zahnrad. Sie ermöglichen große Übersetzungen auf kleinem Bauraum und übertragen Kräfte zuverlässig, auch wenn sie dauerhaft belastet werden. Deshalb nutzen Fahrzeughersteller Schneckengetriebe häufig in Nebenantrieben und Verstellmechanismen, etwa in Lenkungs-, Sitz- oder Klappensystemen.

Mit steigenden Anforderungen an CO₂-Reduktion, Materialeffizienz und Wirtschaftlichkeit rücken die Herstellung sowie der Betrieb dieser Komponenten stärker in den Fokus. Viele Schnecken und Verzahnungen entstehen heute noch durch spanende Verfahren – mit hohem Materialverlust, energieintensiver Bearbeitung und zusätzlichem Aufwand für Spänebehandlung und Kühlschmierstoffe.

Umformverfahren und additive Fertigung können zerspanende Prozessketten dort ersetzen, wo sie besonders ressourcenintensiv sind. So lassen sich Leichtbaupotenziale nicht nur am Bauteil, sondern auch in der Fertigung erschließen. Gleichzeitig brauchen Unternehmen neue Konzepte für die Qualitätssicherung, weil moderne Verfahren andere Prozessfenster, Messgrößen und Prüfumfänge erfordern.

Ziel

Das Team im Forschungsprojekt Projekt Worm Gear 4.0 entwickelt eine ressourcen- und energieeffiziente Fertigung für leistungsfähige Leichtbau-Schneckengetriebe. Im Mittelpunkt stehen zwei Getriebekomponenten. Das Team stellt eine Stahlschnecke im kalten Zustand durch Profilwalzen ins volle Material her, wobei zwei außenverzahnte Rundrollenwerkzeuge zum Einsatz kommen. Außerdem entsteht ein leichtbauoptimiertes Gegenrad aus faserverstärktem Kunststoff additiv.

Die Beteiligten erproben die Bauteile für Anwendungen mit hohen Anforderungen an Tragfähigkeit, Wirkungsgrad, Geräuschverhalten und Lebensdauer. Gleichzeitig wollen sie messbare ökologische Effekte liefern: weniger Materialeinsatz, geringere prozessbedingte Emissionen, weniger Abfälle sowie eine stabile Prozessführung mit minimiertem Ausschuss. Außerdem überträgt das Projektteam die Ergebnisse auf weitere Anwendungsfelder, etwa im Maschinenbau.

Leichtbau-Schneckengetriebe ressourceneffizient fertigen: mit Profilwalzen und 3D-Druck

Über dieses Projekt

Vorgehen

Zunächst definieren die Forschenden eine Referenz-Getriebestufe und leiten daraus Anforderungen an Geometrie, Oberfläche, Tragfähigkeit, Wirkungsgrad und Akustik ab. Darauf aufbauend entwickeln sie den Walzprozess für die Schneckenkontur, einschließlich Werkzeugauslegung, Prozessparametern und Strategien zur Fehlervermeidung. Parallel optimiert das Team die additive Fertigung des faserverstärkten Gegenrads, nutzt lastgerechte Innenstrukturen und legt die Konstruktion gezielt auf Leichtbau und Belastbarkeit aus.

Anschließend fertigen die Beteiligten Prototypen beider Komponenten, prüfen sie unter definierten Lastbedingungen und testen die Betriebsfähigkeit im System. Ein zentraler Baustein ist die datenbasierte Prozessüberwachung: Sensorik erfasst relevante Signale, KI-Methoden erkennen Abweichungen und verknüpfen Prozessdaten mit der Bauteilqualität. Auf dieser Grundlage passen die Beteiligten auch die End-of-Line-Prüfung an, reduzieren Prüfaufwand und Ausschuss und schaffen eine seriennahe Qualitätssicherung.



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3072

Fördersumme: 1,4 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3072A - WormGear4_0 im Förderkatalog des Bundes

Leichtbau-Schneckengetriebe ressourceneffizient fertigen: mit Profilwalzen und 3D-Druck

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Matthias Kirner

+49 0771 8507-402

matthias.kirner@imgear.com

Organisation:

IMS Gear SE & Co. KGaA

Heinrich-Hertz-Straße 16
78166 Donaueschingen
Baden-Württemberg
Deutschland

🌐 www.imgear.com



Projektpartner



Einordnung in den Leichtbau

Realisierung

Angebot

Dienstleistungen & Beratung

Konstruktion, Prototyping, Simulation



Produkte

Bauteile & Komponenten



Leichtbau-Schneckengetriebe ressourceneffizient fertigen: mit Profilwalzen und 3D-Druck

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Sonstige (Prüfstandsaufbau für Schneckengetriebe)	✓
Design & Auslegung Fertigungsleichtbau, Hybride Strukturen	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
Mess-, Test- & Prüftechnik Sonstige (Prozessanalyse des Kunststoffspritzgusses)	✓
Modellierung & Simulation Lasten & Beanspruchung, Optimierung, Prozesse, Strukturmechanik	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	
Fertigungsverfahren	
Additive Fertigung 3D-Druck	✓
Bearbeiten und Trennen Schleifen	✓
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
<i>Faserverbundtechnik</i>	
Fügen Kleben, Schrauben	✓
Stoffeigenschaften ändern Wärmebehandeln	✓
<i>Textiltechnik</i>	
Umformen Walzen	✓
<i>Urformen</i>	

Leichtbau-Schneckengetriebe ressourceneffizient fertigen: mit Profilwalzen und 3D-Druck

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