

Karl Jakob Winkler

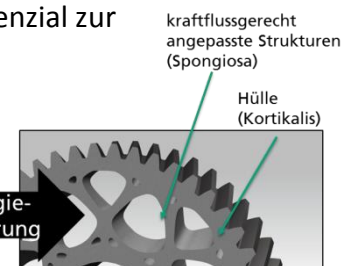
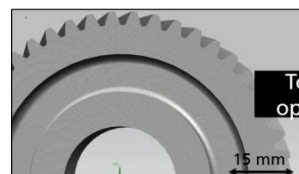


Additive Fertigung und experimentelle Prüfung von 3D-gedruckten Zahnrädern Nachmittagsprogramm: Session A1

Vortragsbeschreibung:

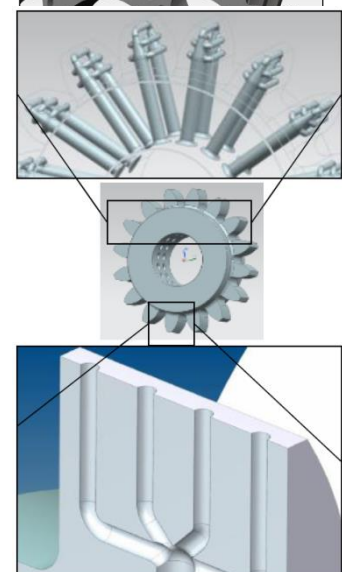
Projekt „Integraler Leichtbau bei Zahnrädern mittels Laserstrahlschmelzen“

Durch eine Reduktion der zu beschleunigenden Massen und Trägheitsmomente in Zahnradgetrieben können irreversible Energieverluste verringert und der Wirkungsgrad gesteigert werden. Leichtbauansätze bieten deshalb ein großes Potenzial zur Steigerung der Ressourceneffizienz. Ebenfalls resultiert ein Sekundärleichtbaupotenzial, da umliegende Getriebekomponenten wie Lager und Wellen in ihrer Dimensionierung angepasst werden können. Leichtbauansätze müssen dabei im



Spannungsfeld aus Dauer- oder Zeitfestigkeit, Schwingungserzeugung und Wirkungsgrad bestehen.

Durch den Einsatz der Additiven Fertigung werden neue Freiheiten in der Konstruktion von Zahnrädern gewonnen, da gewohnte Fertigungsrestriktionen übergangen werden können. Dadurch eignet sich die Additive Fertigung sehr gut, um komplexe Leichtbaustrukturen in hochbelastete Bauteile zu integrieren. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes zwischen Fraunhofer IGCV und der Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau (FZG) sollen Topologien für integrierte Leichtbaustrukturen an Stirnzahnrädern erforscht werden, die mittels Laserstrahlschmelzens (LBM) hergestellt werden. Ziel ist es die



Geometrie eines Zahnrads derart an gegebene Anforderungen anzupassen, dass im Bauteil durch eine der Kraftverteilung angenäherte Formgebung eine reduzierte Bauteilmasse erzielt werden kann. Beispielsweise bei Stirnrädern kann der hochbelastete Zahnkranz aus Vollmaterial dargestellt werden, während der wenig belastete Zahngrundkörper Materialausparungen aufweist. Im Projektverlauf werden verschiedene Möglichkeiten der Leichtbau-Gestaltung am Fraunhofer IGCV entwickelt. Zum Einsatz kommen dabei softwaregestützte Optimierungen wie Topologie- und Formoptimierung. Gleichzeitig werden in der Produktentwicklung Lösungen aus der Natur in sogenannte bionische Strukturen überführt, um ein kraftflussgerechtes Design zu erreichen. In diesem Projekt sollen nun die Studien zur Fertigungsprozesstechnik und zum Materialverhalten von additiven Materialien erweitert und weiterführende Untersuchungen mit dem Fokus auf Leichtbau durchgeführt werden. Im Rahmen der Materialuntersuchungen wird die Fertigungsprozesskette auf die besonderen Materialeigenschaften additiver Strukturen angepasst und optimiert. Im Anschluss werden die erzeugten Verzahnungen in Partnerschaft mit der Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau (FZG) der TU München auf Tragfähigkeit, Laufverhalten und Fressanfälligkeit geprüft und mit konventionell erzeugten Verzahnungen verglichen.

Das Projekt wird über 30 Monate von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (RE 1112/50) gefördert.

Vita:

Karl Jakob Winkler – Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Maschinenelemente der **FZG**

TU München

Forschungsschwerpunkte an der FZG:

Einflüsse angeschliffener Zahnfußrundungen auf die Zahnfuß-tragfähigkeit einsatzgehärteter Stirnräder, Integraler Leichtbau bei Zahnrädern mittels Laserstrahlschmelzen, Arbeit in Normungsgremien - DIN 3990 Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern, ISO 6336 Calculation of Load Capacity of Spur and Helical Gears

- 2009 – 2013: Bachelorstudium Maschinenbau
- 2013 – 2016: Masterstudium – Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Seit 2016: Wissenschaftlicher Mitarbeiter – Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau der TU München (FZG)



Kontaktdaten:

E-Mail: j.winkler@fzg.mw.tum.de

Tel.: +49 89 289 15872

Mit Unterstützung von

PATENTANWÄLTE
CHARRIER RAPP & LIEBAU