

- 1 *Verfahrensprinzip*
- 2 *Induktiv erwärmte Walzvorform*
- 3 *Arbeitsraum der Walzmaschine*

RESSOURCENEFFIZIENTE UMFORMUNG GROSSMODULIGER ZAHNRÄDER

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz

Abteilung Kaltmassiv- und Präzisionsumformung

Dipl.-Ing. Mike Lahl
Telefon +49 371 5397-1350
mike.lahl@iwu.fraunhofer.de

www.iwu.fraunhofer.de

Herausforderung

Umformverfahren zeichnen sich durch einen hohen Materialausnutzungsgrad, kurze Prozesszeiten und eine damit verbundene hohe Wirtschaftlichkeit aus. Bei inkrementellen Umformverfahren sind zudem die Prozesskräfte relativ gering, was die Gestaltung kompakter Umformmaschinen erlaubt. Diese Vorteile werden beim Profilwalzen mit Rundrollenwerkzeugen genutzt, um beispielsweise Verzahnungen und Gewinde effizient und kostengünstig zu fertigen.

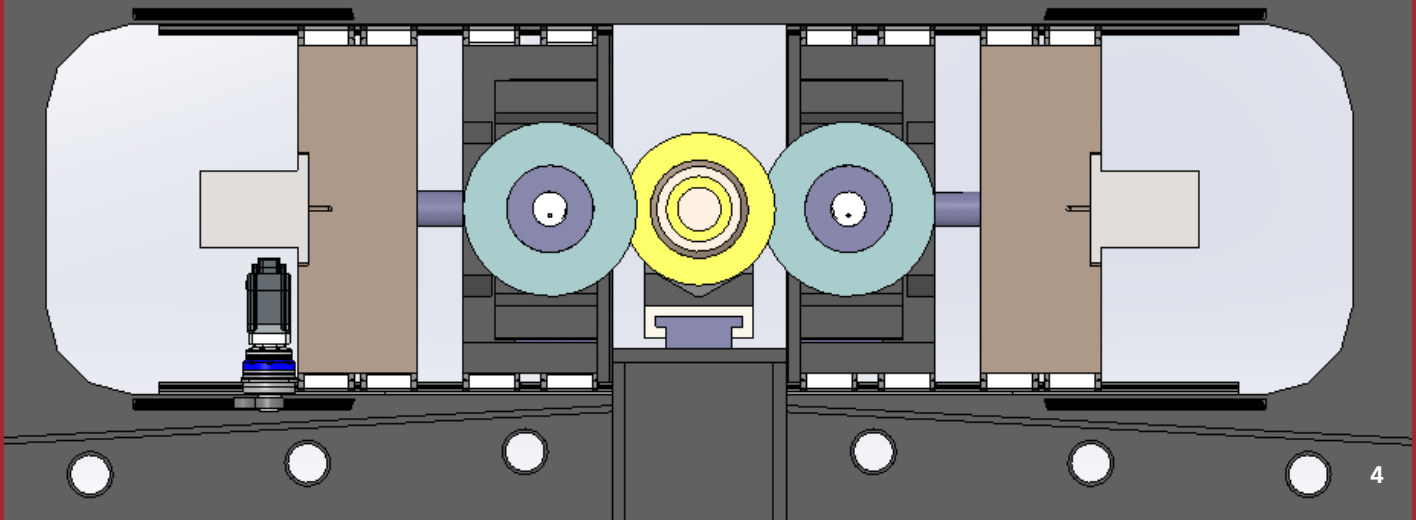
Die Vorteile dieser Umformtechnologie für ein erweitertes Bauteilspektrum nutzbar zu machen, ist Teil der Forschungsarbeit am Fraunhofer IWU in Chemnitz.

Am 1. Dezember 2014 startete das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie BMWi im Rahmen des »6. Energieforschungsprogramms« geförderte Projekt GEARFORM zum Thema »Energie- und ressourceneffiziente Umformung großmoduliger Zahnräder«.

Zielstellung

Ziel des Projekts ist die Reduzierung des Gesamtenergieeinsatzes bei der Herstellung von Zahnrädern mit großem Modul durch den Einsatz von Umformverfahren. Das angestrebte Bauteilsegment umfasst den Durchmesserbereich bis 1000 Millimeter.





Der Energieeinsatz bei der Fertigung ergibt sich aus dem Energieverbrauch zur Werkstoffherzeugung und zur Bauteilherstellung. Mithilfe der im Projekt zur Anwendung kommenden Umformverfahren ist zum einen eine Einsparung des für die Herstellung benötigten Materials von bis zu 15 Prozent möglich. Weiterhin soll die Fertigungszeit deutlich verringert werden, wodurch weitere Energieeinsparungen zu erwarten sind.

Verfahren

Das Fraunhofer IWU verfügt über langjährige Erfahrungen mit Walztechnologien. Aufbauend darauf soll im Rahmen des Projekts das Querwalzen mit Rundrollenwerkzeugen als Warmumformverfahren zum Vorverzahn von Zahnrädern weiterentwickelt werden. Beim Walzen von Verzahnungen nach diesem Prinzip werden zwei außenverzahnte Rundrollenwerkzeuge eingesetzt, die eine gleichsinnige Rotation ausführen und allmählich in die ebenfalls rotierende Werkstückausgangsform eindringen. Das Werkstückmaterial wird dabei in die Zahnlücken der Werkzeuge verdrängt und durch diese abwälzende Kinematik die Werkstückverzahnung erzeugt. Das Erwärmen des Werkstücks vor dem Umformen bewirkt eine Verringerung der erforderlichen Kräfte und eine Erhöhung des Umformvermögens des Werkstoffs.

Bei ersten Versuchen am Fraunhofer IWU wurden im kleineren Maßstab bereits gute Ergebnisse mit diesem Ansatz erzielt. Für die Anwendung im geplanten Durchmesserbereich wird im Rahmen des Projekts an

entsprechend dimensionierter und für das Warmwalzen angepasster Maschinenteknik gearbeitet. Bis zum Projektabschluss im Jahr 2018 entsteht eine Versuchseinrichtung mit integrierter Erwärmungseinheit, auf der erste Demonstratoren gefertigt werden können.

Projektkonsortium

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

Projekthinhalte: Warmumformung von Großrädern

EMA-TEC GmbH

Projekthinhalte: Entwicklung einer induktiven Erwärmungseinheit, schnittstellengerechte Einbindung in die Versuchseinrichtung

Härterei Reese Chemnitz GmbH & Co. KG

Projekthinhalte: Wärmebehandlung von Großverzahnungen und Werkzeugen, Härteuntersuchungen der Großräder

Dreiling Maschinenbau GmbH

Projekthinhalte: Bau der Warmwalzversuchseinrichtung

Moventas Wind GmbH

Projekthinhalte: Fertigschleifen von Großverzahnungen, Bauteiluntersuchungen

Förderung

Das Vorhaben »GEAR FORM: Energie- und ressourceneffiziente Umformung großmoduliger Zahnräder« wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie BMWi im Rahmen des »6. Energieforschungsprogramm« gefördert. (Förderkennzeichen 03ET1201A)