

# Untersuchungen zum Verzahnungsdrücken

Das Verfahren „Oszillierendes Verzahnungsdrücken“, welches auch Axialformen genannt wird, nimmt eine besondere Rolle im Bereich der Umformtechnik ein. Durch das Verfahren werden Innen- und Außenverzahnungen mittels oszillierender Hubbewegungen hergestellt. Infolge der oszillierenden Bewegung kann die Umformkraft um 40 bis 50% reduziert werden. Anhand von Untersuchungen am Institut PtU wurde nachgewiesen, dass der Wiedereintritt von Schmierstoff während des Rückhubs der Oszillation maßgeblich für die Kraftreduktion verantwortlich ist. In darauffolgenden Projekten wurden die tribologischen Zustände beim Verzahnungsdrücken eingehend untersucht und anschließend soweit optimiert, dass harte Werkstoffe umgeformt werden können. Da während der Umformung eine Kaltverfestigung stattfindet, steigt die Bauteilhärte von ihrem hohen Ausgangspotential weiter an. Somit ist es möglich harte Verzahnungen umformtechnisch ohne klassische Wärmebehandlung herzustellen

## Projektbeschreibung

Beim Verfahren „Oszillierendes Verzahnungsdrücken“ sind besondere tribologische Eigenschaften zu beobachten: Einerseits wird durch die oszillierende Bewegung eine Wiederbeschmierung der Umformzone sichergestellt, andererseits wird an der Kalibrierzone der Werkzeuge zuerst Verschleiß beobachtet, was der Umformung harter Werkstoffe im Weg steht.

## Ergebnisse

Durch die Optimierung der tribologischen Bedingungen im Kalibrierbereich konnte die Prozesslast reduziert werden. Hierzu wird die Vorspannung der Matrize im Rückhub verringert um ein Eindringen von Schmierstoff in die Kalibrierzone zu ermöglichen. In Abb. 1 sind die Wegverläufe von kraftgeregelten Verzahnungsversuchen mit harten Werkstoffen abgebildet. Bei jeder der drei Varianten beträgt die Maximalkraft 158kN. Während ohne Oszillation (unidirektional) nur wenige Millimeter Verzahnung ausgeformt werden können, ist es möglich mit oszillierender Bewegung und konstanter Vorspannung eine deutlich längere Verzahnung auszubilden. Die volle Verzahnungslänge ist jedoch nur mit umformbar, wenn die Armierung während des Rückhubs geöffnet

wird und somit die Kalibrierzone der Werkzeuge neu beschmiedet.

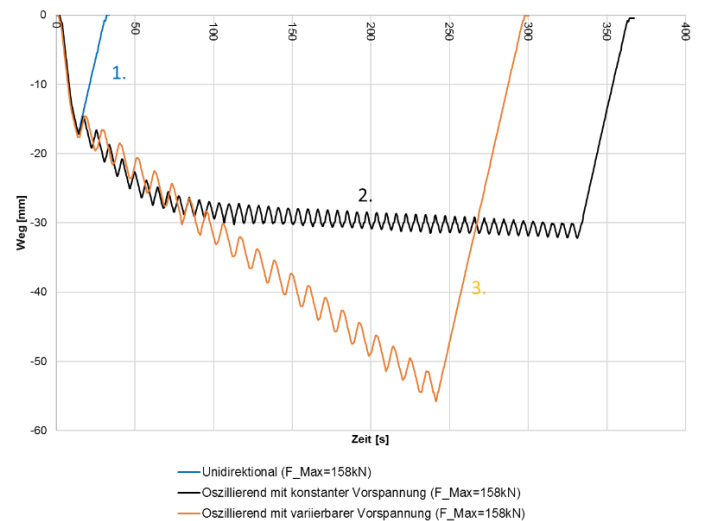


Abb. 1: Wegverläufe kraftgeregelter Verzahnungsversuche

## Danksagung

Das IGF-Vorhaben 19557N wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Die Langfassung des Schlussberichtes kann bei

## Projektdaten

Laufzeit 2017 – 2019  
Bearbeiter/-in M.Sc. Wilhelm Schmidt  
Abteilung Tribologie

## Förderer

# Untersuchungen zum Verzahnungsdrücken

Das Verfahren „Oszillierendes Verzahnungsdrücken“, welches auch Axialformen genannt wird, nimmt eine besondere Rolle im Bereich der Umformtechnik ein. Durch das Verfahren werden Innen- und Außenverzahnungen mittels oszillierender Hubbewegungen hergestellt. Infolge der oszillierenden Bewegung kann die Umformkraft um 40 bis 50% reduziert werden. Anhand von Untersuchungen am Institut PtU wurde nachgewiesen, dass der Wiedereintritt von Schmierstoff während des Rückhubs der Oszillation maßgeblich für die Kraftreduktion verantwortlich ist. In darauffolgenden Projekten wurden die tribologischen Zustände beim Verzahnungsdrücken eingehend untersucht und anschließend soweit optimiert, dass harte Werkstoffe umgeformt werden können. Da während der Umformung eine Kaltverfestigung stattfindet, steigt die Bauteilhärte von ihrem hohen Ausgangspotential weiter an. Somit ist es möglich harte Verzahnungen umformtechnisch ohne klassische Wärmebehandlung herzustellen

der Forschungsgesellschaft Stahlverformung e.V., Goldene Pforte 1, 58093 Hagen, angefordert werden.

## Projektdaten

Laufzeit 2017 – 2019  
Bearbeiter/-in M.Sc. Wilhelm Schmidt  
Abteilung Tribologie

## Förderer

  
Forschungsnetzwerk  
Mittelstand

