

Konzept einer Zahnstangen-Mess- und Richtanlage

Studiengang : BSc in Maschinentechnik | Vertiefung : Produktenwicklung
Betreuer : Prof. Toni Glaser, Prof. Roland Rombach
Experte : Andreas Thüler
Industriepartner : ROBOR AG, Wünnwil

Die ROBOR AG stellt Zahnstangenwinden in verschiedenen Grössen und Ausführungen her. Das Richten der verzogenen Zahnstangen ist ein eigentlich unerwünschter, aber erforderlicher Arbeitsschritt. Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine Zahnstangen-Mess- und Richtanlage entwickelt, welche den Richtprozess optimiert, die Prozesskosten senkt, die Prozesssicherheit erhöht und mit hoher Genauigkeit die Zahnstangen geraderichtet.

Ausgangslage

Die Zahnstangen werden nach der mechanischen Fertigung einer Wärmebehandlung unterzogen. Dabei verformen sich die Zahnstangen und weisen einen Verzug von bis zu 3 mm bei einer Länge von 650 mm auf. Die Montage der Zahnstangenwinde ist bei zu grossem Verzug nicht mehr möglich. Auf einer hydraulischen Presse werden die Zahnstangen durch einen Mitarbeiter geraderichtet. Der Richtvorgang erfolgt nach Gefühl, ist zeitaufwendig und ist nicht prozesssicher.

Ziel

Das Ziel der Bachelor Thesis ist ein Konzept einer Zahnstangen-Mess- und Richtanlage, welche den Verzug aller Standard-Zahnstangen der ROBOR AG durch Richten minimiert. Das Richten wird durch eine zu definierende Methode erreicht, welche die Zahnstange kontrolliert und präzise plastisch verformen kann. Durch eine Messvorrichtung auf der Anlage wird der vorhandene Verzug bestimmt und mit diesen Daten die Zahnstange effizient und prozesssicher geraderichtet.

Vorgehen

Zur Bestimmung einer geeigneten Richt- und Messmethode werden die Materialeigenschaften der Zahnstangen mittels Zugproben, Härtemessungen und Schlibbildern untersucht. Mit FEM-Simulationen werden mehrere Variationen des Richtens analysiert und ausgewertet. Daraus wird der beste Richtprozess erarbeitet. Die Messmethode wird durch systematisches Erfassen der äusseren Einflüsse und der Anforderungen an die Messdaten erstellt. Mit den definierten Richt- und Messmethode wird die Konzeptionierung der Zahnstangen-Mess- und Richtanlage nach der klassischen Produktentwicklung durchgeführt.

Ergebnisse

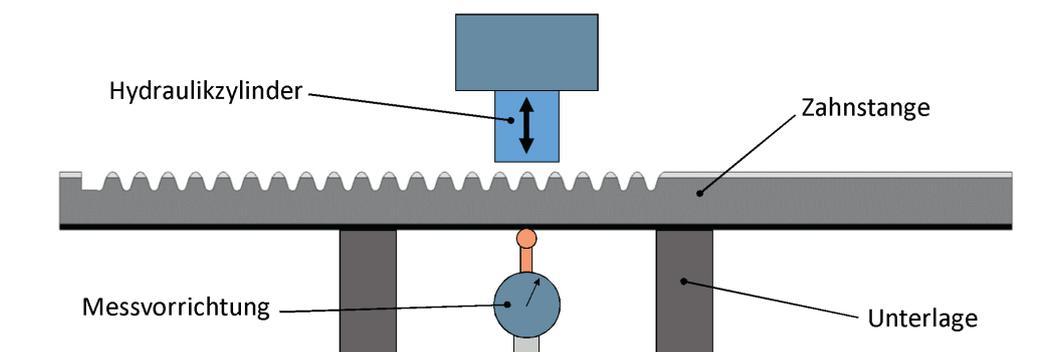
Aus den verschiedenen Materialprüfungen sind wichtige Daten und Erkenntnisse des wärmebehandelten Materials hervorgegangen. Mit den Simulationen konnte ermittelt werden, wie sich die Zahnstange während dem Richtvorgang verhält. Mit diesen Erkenntnissen wurde eine Richtmethode definiert, welche die Zahnstange prozesssicher richtet. Die Messmethode garantiert das sichere Erfassen des Ist-Zustandes der Zahnstange. Am Ende der Arbeit konnte der Firma ROBOR AG ein Konzept einer Mess- und Richtanlage übergeben werden, welche durch ihre Prozesse die verformten Zahnstangen effektiv und präzise geraderichtet.



Jan Durret
jan.durret@swissonline.ch



Lars Samuel Schlatter
lars.schlatter@bluewin.ch



Richtvorgang