

Optimierung der Getriebebox eines Zahnradprüfstandes

Der erste Teil befasst sich mit der Regelung der Temperatur, die durch eine Stickstoffkühlung bis -20°C sinkt. Die Temperaturmessung durch einen PT100 Temperaturfühler entspricht aber nicht der Zahnradtemperatur, sondern der Temperatur der Getriebebox. Die Steuerungseinheit wird so umgerüstet, dass die Temperaturmessung durch eine Wärmebildkamera «Optris PI 160» ersetzt wird, welche die Temperatur durch Infrarotmessung direkt über die Zahnradoberfläche regeln kann.

Der zweite Teil befasst sich mit dem Wechseln der geprüften Zahnräder. Das bisherige Spannprinzip wird überarbeitet, sodass einerseits das Spannen schneller und benutzerfreundlicher ist. Neu ermöglicht eine hydraulische Spannbuchse mit einem Adapter einen schnelleren Wechsel. Alle Teile sind hergestellt, geprüft und stehen zum Einbau bereit.

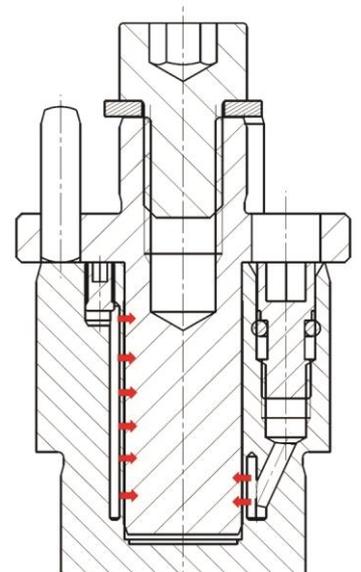
Im dritten Teil wird untersucht, ob es möglich ist, die Antriebswelle des Zahnradprüfstandes mit einer hydraulischen Spannbuchse zu vereinen. Hierbei wird die Antriebswelle einerseits CNC-gedreht, andererseits durch additives Metalldrucken aufgebaut. Der additiv gefertigte Teil erfüllt die Spannfunktion, währenddessen der CNC-Teil die Form und die Lageraufnahme vorgibt. Mit dem Erstellen eines CAD-Modells, der anschliessenden FEM-Analyse, den Handrechnungen und einer Risikoanalyse bietet dies eine positive Grundlage zur Machbarkeit der Spannvorrichtung. Mit den erstellten Zeichnungen und 3D-Daten kann ein erster Prototyp hergestellt und anschliessend getestet werden.

Im vierten Teil wird ein Konzept erarbeitet, bei der das Lagerungsprinzip überarbeitet wird. Derzeit werden die Wellen in einer angestellten O-Anordnung gehalten. Der innere Widerstand jener Lagerung führt jedoch zu Drehmomentverlusten und somit zu ungenauen Zahnradprüfungen. Infolgedessen werden verschiedene Fest-Loslagerkonzepte erarbeitet, mit KissSys simuliert und gegengeprüft. Die Simulationen zeigen, dass eine Neugestaltung der Antriebswelle nötig ist, um die Anforderungen an die zulässige Neigung und Durchbiegung zu erfüllen.



Diplomierende
Silvano Broggi
Jonas Fehlmann

Dozent
Hans-Jörg Dennig



Dies ist ein Ausschnitt einer Teilaufgabe der vierteiligen Bachelorarbeit. Gezeigt wird eine Zahnradaufnahme, die durch einen hydraulischen Druck eingespannt wird. Der hydraulische Druck wird mittels Eindrehen einer Stellschraube erzeugt. Zu sehen ist der additiv gefertigte Teil der Antriebswelle, welcher auf einen CNC-gefertigten Rohling aufgedruckt und anschliessend nachbearbeitet wird. Hierbei mussten Form und Abmessungen der bestehenden Antriebswelle übernommen werden, um Änderungen am Prüfstand zu vermeiden.