

Auslegung eines Messsystems zur Beurteilung der kinematischen Funktion des Riementriebs

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Beat Engeli

Experte: Felix Scheuter

Industriepartner: Liebherr Machines Bulle SA, Bulle FR

Liebherr Machines Bulle SA entwickelt und produziert Dieselmotoren. Bei Neuentwicklungen werden zahlreiche Tests auf dem Prüfstand durchgeführt, um die Funktionsfähigkeit der einzelnen Komponenten zu prüfen. Dies gilt auch für den Riementrieb, welcher die Sekundäraggregate antreibt. Für diese dynamische Messung am Riementrieb soll ein neues Messsystem entwickelt werden.

1

Ausgangslage und Zielsetzung

Der Riementrieb ist eine wichtige Komponente an modernen Dieselmotoren. Er überträgt einen Teil der Motorenleistung an die Sekundäraggregate, welche zum Beispiel für die Kühlmittelförderung oder das Erzeugen von elektrischer Energie benötigt wird. In Abb. 1 ist eine typische Konfiguration eines Riementriebs von Liebherr dargestellt. Um sicherzustellen, dass der Riementrieb den Belastungen im Betrieb standhält und kein übermässiger Verschleiss auftritt, wird dieser ausgiebig auf dem Prüfstand getestet. Für diese Tests soll ein neues Messsystem ausgelegt werden. Hierzu sollen geeignete Sensoren eruiert, Halterungen für diese konstruiert und eine Software zur Auswertung der Messungen programmiert werden. Als Ausgangspunkt für die erste Version des Systems dient ein Dieselmotor, der bald in Serienproduktion gehen soll. Das Messsystem muss so aufgebaut werden, dass es später auch auf andere Motoren adaptiert werden kann.

Ausgangslage und Zielsetzung

Als Vorlage für das neue Messsystem dient ein alter Prüfbericht. In der vorangegangenen Projektarbeit 2 wurden bereits die zu messenden Grössen ermittelt und mögliche Lösungsvarianten für das Messsystem konzipiert.

In einem ersten Schritt wurde nach geeigneten Sensoren gesucht, die den rauen Bedingungen standhalten. Besondere Aufmerksamkeit galt dabei dem magnetoresistiven Sensor für die Winkelmessung am Riementrieger (Abb. 1, Pos. 3), da der Beurteilung des Riementriegers grosse Bedeutung zukommt. Eine weitere wichtige Messgrösse ist die Drehzahl der einzelnen Aggregate und des Motors. Daraus lassen sich der Schlupf des Riementriegers sowie die Torsionsschwingungen an den Aggregaten bestimmen. Für diese Messungen wurden Hall-Sensoren gewählt und eine Zahnscheibe konstruiert, welche flexibel den verschiedenen Pulleys angepasst werden kann. Weiter werden das Flattern, sowie die Spannung des Riementriegers gemessen. Die Signale der Sensoren können von den bei Liebherr zur Verfügung stehenden Aufzeichnungsgeräten erfasst werden.

In einem weiteren Schritt wurden Halterungen für die Sensoren konstruiert. Mit diesen lässt sich die Position der Sensoren verschieben, so dass sie auch bei anderen Motortypen eingesetzt werden können. Zu letzt wurde im Programm imc-Famos ein Skript implementiert, welches erlaubt die aufgezeichneten Messwerte automatisch auszuwerten. Neben der Darstellung der Messwerte werden unter anderem der Schlupf des Riementriegers, die Torsionsschwingungen der Aggregate sowie Amplitude und Schwingfrequenz des Riementriegers analysiert.



Simon Dominique Brogni

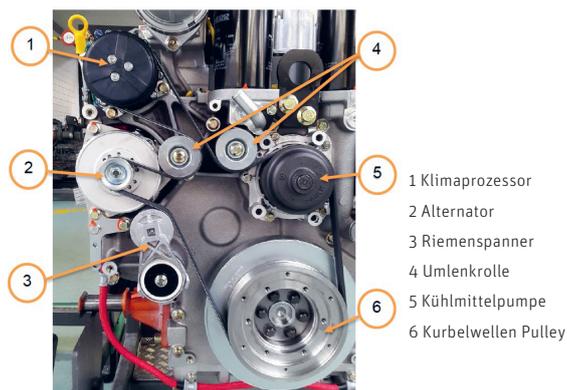


Abb. 1: Riementrieb eines Dieselmotors von Liebherr

Resultat

Für die kinematische Beurteilung ihrer Riementriebe liegt der Firma Liebherr nun ein ausgearbeitetes System für Messung und Auswertung vor. Die zur Umsetzung benötigten Zeichnungen, Datenblätter der Sensoren und die Software sind Bestandteile der eingereichten Bachelorthesis.

Zukünftige Arbeiten am Messsystem könnten das Automatisieren des Prüfberichts oder eine flexiblere Gestaltung des Auswerteskriptes sein, damit die Auswertung auch mit anderen Motoren und Motorfigurationen durchgeführt werden kann.