

Zug- und Druckprüfstände für Dieselmotorenbauteile

Fachgebiet: Maschinentechnik
Betreuer: Prof. Beat Engeli
Experte: Benno Bitterli CSL Behring

Liebherr Machines Bulle SA (LMB) entwickelt und produziert am Standort Bulle (Schweiz) Dieselmotoren für sämtliche Baumaschinen der Liebherr-Gruppe. Um die geforderte hohe Qualität der verbauten Komponenten garantieren zu können, müssen diese zuverlässig geprüft werden. Solche Prüfungen sollen in Zukunft vermehrt in der internen Versuchsabteilung durchgeführt werden können.

Ausgangslage

Die Firma Liebherr hat bislang viele Motorenbauteile extern prüfen lassen, was sehr aufwändig ist. Um Kosten zu senken und an Flexibilität zu gewinnen, will man diese Prüfungen zukünftig intern erledigen. Dafür benötigt die Firma Liebherr zwei Vorrichtungen. Namentlich sind dies eine Spindelpresse (Abbildung 1) und eine Balkenvorrichtung (Abbildung 2).

Vorgehen

Beide Vorrichtungen wurden mit einer ähnlichen Methodik entwickelt. Zu Beginn ist ein Pflichtenheft entstanden, das die Anforderungen und Rahmenbedingungen regelt. In einer Marktanalyse wurden käufliche Lösungen untersucht und Ideen gesammelt. Damit konnten verschiedene Varianten erarbeitet und der Firma Liebherr eine Variantenempfehlung unterbreitet werden. Der definitive Variantenentscheid wurde durch die Firma Liebherr getroffen. Die gewählte Lösung wurde sodann dimensioniert, als 3D-CAD-Modell (NX 9) aufgebaut und mit FEM-Simulationen (ANSYS Workbench 15) überprüft. Komplettiert wurde das Vorgehen durch eine Risikoanalyse und der Nennung von entsprechenden Gegenmassnahmen.

Resultate

Entstanden ist eine Spindelpresse, die eine Kraft von bis zu 10 kN auf Zug- und Druckfedern simulieren kann. Ein eigens dafür entwickelter mit Dehnungsmessstreifen (DMS) bestückter Kraftaufnehmer misst die Federkraft. Der Federweg wird mittels käuflichem Wegaufnehmer ermittelt. Aus den erhaltenen Daten kann die Federkennlinie bestimmt werden.

Ferner wurde eine Balkenvorrichtung entwickelt; sie ist höhenverstellbar und kann drei verschiedene Hydraulikzylinder für die Tests aufnehmen. Diese können Zug- und Druckkräfte bis 500 kN auf Dieselmotorenblöcke ausüben. Eine käufliche Kraftmessdose an der Kolbenstange erfasst die Prüfkraft. Die entstehende Deformation am Motorenblock wird mittels DMS direkt am Bauteil gemessen.

Die Zusammenarbeit mit der Firma Liebherr war angenehm, interessant und lehrreich. Die gesteckten Ziele der Projektarbeit wurden vollumfänglich erreicht. Das Ergebnis sind komplette Fertigungsunterlagen zur Liebherr-internen Herstellung der beiden Vorrichtungen.



Ivo Linn
i.linn@gmx.ch

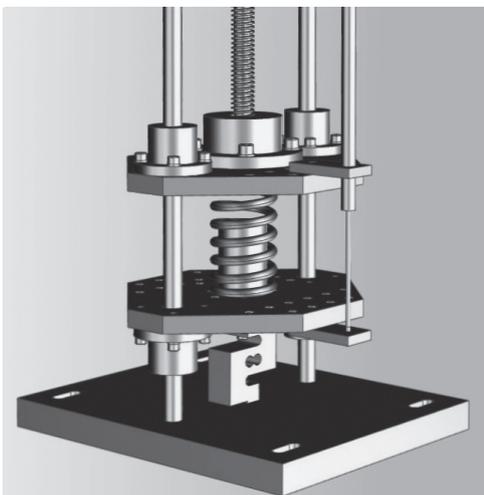


Abbildung 1: Prüfbereich der Spindelpresse

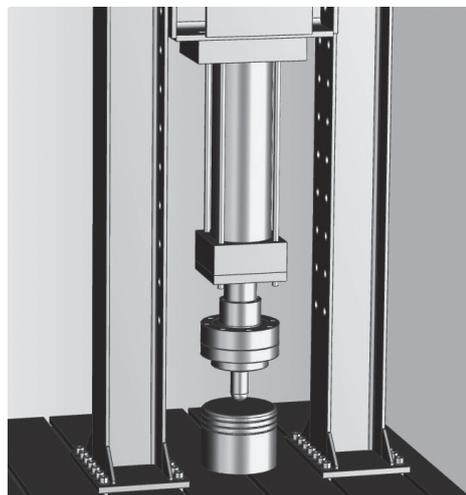


Abbildung 2: Balkenvorrichtung (Prüfkraft 500 kN)