

# Gestaltung eines Versuchsaufbaus zur Erfassung der Eigenschaften von Dichtungsmaterialien

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Prof. Beat Engeli, Prof. Sebastian Siep

Experte: Christoph Heiniger

Industriepartner: Liebherr Machines SA, Bulle

Dichtungen sind zum Teil kostengünstige Maschinenelemente, können aber verheerende Folgen mit sich ziehen, wenn sie versagen. Es können Personenschäden oder hohe Folgekosten entstehen. Oft übersteigen dabei die Reparaturkosten den Wert der Dichtung um ein Vielfaches. Diese Tatsache scheint bei der Auswahl und Konstruktion nicht immer beachtet zu werden. Um sicherzustellen, dass ein Dichtungselement nicht versagt, müssen dessen Eigenschaften daher genauestens ermittelt werden.

1

## Ausgangslage

Liebherr Machines Bulle SA entwickelt und produziert Dieselmotoren am Standort Bulle (Schweiz) für sämtliche Baumaschinen der Liebherr Gruppe. Dichtungen sind dabei in verschiedensten Formen und Materialien am Motor verbaut. Die Materialeigenschaften dieser Dichtungen sind in den vorhandenen Berechnungen der Firma Liebherr wenig bekannt und sollen durch Versuche erfasst werden.

## Ziel

Entwicklung eines umsetzungsgauglichen Konzepts eines Prüfaufbaus, um die Eigenschaften von Flachdichtungen zu ermitteln. Weiter sollen vorab bestehende Normen untersucht werden, die einen solchen Aufbau beschreiben. Zudem sind erste Versuche mit einer Zug/Druck Prüfmaschine an realen Flachdichtungen durchzuführen.

## Ergebnis

Die zentralen Prüfnormen im Bereich der Dichtungstechnik stellt das Regelwerke DIN EN 13555 dar. Darin sind zum einen Kennwerte definiert, zum anderen werden auch Prüfverfahren zur Ermittlung dieser Kennwerte festgehalten. Aus diesen Anforderungen ist es möglich, eine normgerechte Prüfeinrichtung für die Kennwertermittlung einer Flachdichtung zu entwickeln.

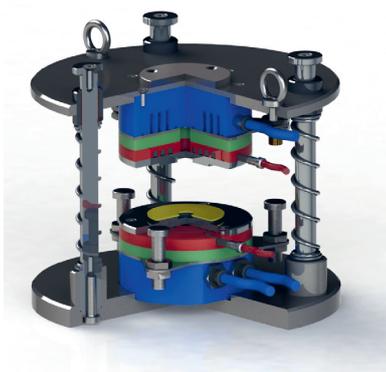
Die Versuche an realen Dichtungen auf der Zug/Druck Prüfmaschine haben sich als sehr zeitaufwendig erwiesen. Die Dauer ist auf die geringe genormte Belastungsgeschwindigkeit zurückzuführen, welche zwischen 0.1-0.5 MPa/s liegt. Weiter werden etliche Lastschritte bei den Prüfungen benötigt, um aussagekräftige Resultate zu erhalten. Die Prüfkörper der verschiedenen Flachdichtungen sollten in Zukunft aus runden Formen gestanzt werden, um eine gleichmäßige Druckverteilung und reproduzierbare Fläche zu erhalten.

Als Resultat liegt nun ein Konstruktionsentwurf vor, mit welchem diverse Prüfungen wie Stauchversuch, Kriech-/Relaxationsversuch und eine Leckageprüfung durchgeführt werden können. Die Dichtungen sollen bei diversen Umgebungstemperaturen geprüft werden können. Dafür ist ein Heizelement eingebaut, welche die Dichtungen auf die gewünschte Temperatur erwärmen soll. Damit sich die Temperatur nicht auf den ganzen Versuchsaufbau auswirkt, wird zusätzlich eine Isolierung und ein Kühlsystem benötigt. Die genannten Funktionen sind modular austauschbar. Um eine Leckageprüfung durchzuführen, werden die einzelnen Module umgerüstet und eine spezielle Leckageplatte eingebaut. Der vorgesehene Lösungsansatz ist ein Versuchsaufbau, mit welchem diverse Dichtungsmaterialien effizient geprüft werden könnten.

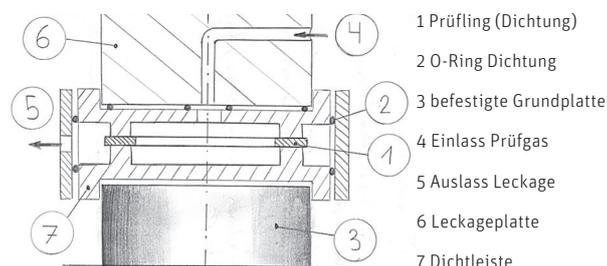


Fabian Blanchard

blanchard.fabian  
@sensemail.ch



Versuchsaufbau zur Erfassung der Eigenschaften von Dichtungsmaterialien



Konzept Leckagemessung