

Horizontalförderprüfstand

Am Horizontalförderprüfstand lassen sich Radial-Wellendichtringe (RWDR) und Wälzlagerschutzdichtungen hinsichtlich der Förderwirkung bzw. Leckage bei unterschiedlichem Druckgefälle untersuchen.

Prüfstand

Der Prüfstand ist so aufgebaut, dass sich an einer massiven, verschraubten Rahmenkonstruktion stirnseitig ein Drehstrom-Asynchronmotor für eine hohe Laufruhe befindet. Dieser Motor ist über Kupplungen mit der Prüfwellen verbunden, so dass an dieser Stelle ein Drehmomentmesssystem integriert werden kann. Der Prüfkopf besteht aus zwei Kammern gleichen Volumens, die jeweils durch einen Stahltopf begrenzt werden. Zwischen diesen Kammern befindet sich die hier zu untersuchende Dichtung. An beiden Kammern sind Temperatur- und Drucksensoren angebracht und an Kammer I befindet sich ein Steigrohr. Zusätzlich kann in Kammer I der Ölsumpf temperiert werden. Eine Regelung des Druckgefälles zwischen beiden Kammern wird mit Hilfe der Drucksensoren und eines an die Druckluftversorgung angeschlossenen Proportionalventils realisiert.

Für die Simulation eines Überdrucks in Kammer II wird der Differenzdruck, welcher zuvor Null war, auf einen höheren Wert gesetzt. Für die Realisierung von Unterdruck in Kammer II wird der Anschluss des Proportionalventils mit dem oberen Ende des Steigrohrs an Kammer I verbunden. So misst der dort angebrachte Drucksensor den geregelten Druck aus der Druckluftversorgung. Der Sensor in Kammer II dagegen misst den Umgebungsdruck gegenüber dem der Überdruck in Kammer I aufgebaut wird. Somit können die drei Zustände Überdruck in Kammer II, Unterdruck in Kammer II und ausgeglichener Druckzustand hergestellt werden. Während eines Versuchs wird das Fluid von der Dichtung aus Prüfkammer I in Prüfkammer II gefördert. Das in der Kapillare über Kammer I anstehende Öl sinkt ab. Während sich das Öl in der Kapillare befindet, fällt der hydrostatische Druck in Kammer I linear ab. Dieser wird mit einem Drucksensor auf Wellenebene aufgezeichnet. Nach dem jeweiligen Versuch wird dieser lineare Bereich aus den Messdaten extrahiert. Es wird hieraus die Druckveränderung über der Zeit bestimmt. Mit dem Zusammenhang

$$\dot{V} = \frac{\Delta p \cdot A}{\rho \cdot \Delta t \cdot g}$$

kann bei bekannter Druckdifferenz Δp über dem Zeitintervall Δt sowie bekannter Dichte des geförderten Fluids und bekannter Querschnittsfläche der Kapillare der Volumenstrom bestimmt werden. Ist die Dichte, welche temperaturabhängig ist, nicht exakt bekannt, so kann durch Einsetzen von

$$\dot{m} = \rho \cdot \dot{V}$$

in Formel (I) der Zusammenhang

$$\dot{m} = \frac{\Delta p \cdot A}{\Delta t \cdot g}$$

hergeleitet werden. Dies erlaubt die Ermittlung eines Wertes für die zeitabhängige Förderung ohne Kenntnis der Fluidsdichte.

Einsatzmöglichkeiten

- Untersuchung der Förderwirkung bzw. Leckage bei unterschiedlichem Druckgefälle zwischen den Kammern

Institut für
Maschinenkonstruktion und
Tribologie
Dipl.-Ing. Vladislav
Poltavchenko

www.imkt.uni-hannover.de

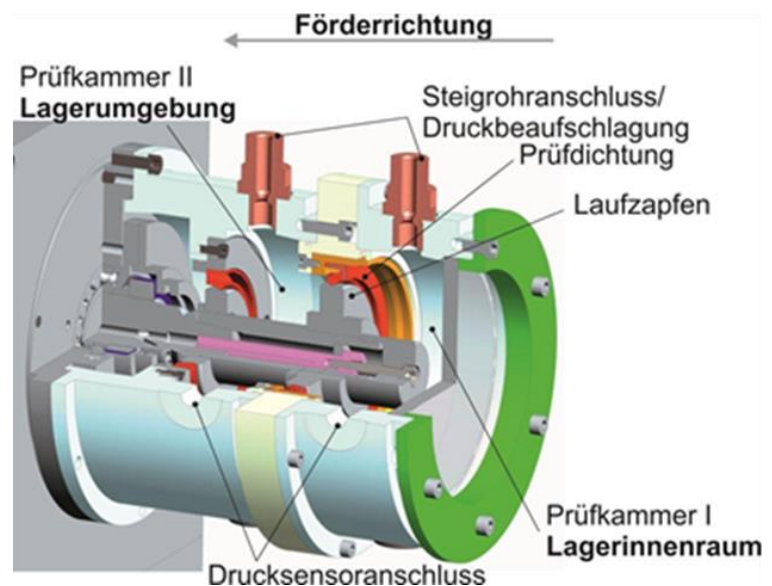


Abbildung 1: Aufbau des Temperaturprüfstandes

Parameter	Wert
Dichtungsgröße	$d_i = 60 - 82 \text{ mm}$
Druck	$p_{\max} = 1000 \text{ mbar}$
Drehzahl	$n_{\max} = 3000 \text{ 1/s}$
Temperaturbereich	0 bis $+100^\circ\text{C}$
Messgrößen	Temperatur und Druck im Kammer I und II
Dichtungen	Radial-Wellendichtringe (RWDR) und Wälzlagerschutzdichtungen