



Dichtungstechnik - Abgeschlossene Projekte



Hochdruck-Wellendichtring

Bearbeiter: Dr.-Ing. Claus Gerald Pflüger	Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Haas	Förderung:
---	---	-------------------

Ziele:

Radiale Fluideinspeisung in rotierende Systeme ist in vielen Bereichen der Technik notwendig. Insbesondere dann, wenn keine Möglichkeit besteht stirnseitig Übergangsstellen an Wellen vorzusehen. Beispielhaft ist das Einspeisen von Dampf in Zylinder an Papiermaschinen, Temperierfluid in die Extruderschnecken von Kunststoffspritzgussmaschinen, Kühlschmierstoff unter Hochdruck in angetriebene Werkzeuge von Werkzeugmaschinen und Drucköl in Aktuatoren von Pkw-Automatgetrieben zu nennen.

Für die Abdichtung stehen verschiedene Varianten zur Verfügung (Abbildung 1). Häufig werden die Übergangsstellen innerhalb von Systemen mit Kolbenringen abgedichtet. Diese Abdichtung gleicht einer Gleitringdichtung, besitzt jedoch keine zusätzliche Anpressfeder und der Ring ist aus Montagegründen geteilt. Vorteilhaft ist der geringe Platzbedarf, ein wartungsfreier Betrieb und es besteht die Möglichkeit zur Blindmontage.

Leckage ist in gewissem Maße zulässig, da das Fluid im System verbleibt, oder als unkritisch gilt und in die Atmosphäre gelangen darf (Dampf). Die Nachteile sind hohe Reibungsverluste im Bereich der Gleitflächen und die Leckverluste durch den Stoßspalt. Der Einsatz von Kolbenringen begrenzt den Systemdruck und die Gleitgeschwindigkeit. Um den steigenden Anforderungen, wie hohe Gleitgeschwindigkeiten bei gleichzeitig hohem Druck und besserem Wirkungsgrad gerecht zu werden, ist eine Weiterentwicklung hin zum Hochdruck-Wellendichtring notwendig. Die angestrebte Einsatzgrenze, der Hochdruck-Wellendichtringe soll bei einem $p \cdot v$ - Wert von $380 \text{ MPa} \cdot \text{m/s}$ bei 8 MPa liegen. Der maximale $p \cdot v$ - Wert liegt hierbei über dem 8-fachen was der aussichtsreichste Dichtungswerkstoff zulässt. Durch hydraulische Entlastung der Gleitflächen kann jedoch die Reibung gesenkt und damit auch ein höherer $p \cdot v$ - Wert erreicht werden. Zudem kommt es infolge des erhöhten Schmierstoffeintrags zu einer verbesserten Kühlung der Gleitflächen. Die Leckverluste durch den Stoßspalt lassen sich bei entsprechender Stoßausführung beherrschen.



Im Rahmen des Forschungsprojekts wird mittels eines Screenings nach geeigneten Werkstoffen gesucht. Weiter werden Tribologieuntersuchungen an verschiedenen Werkstoffen durchgeführt. Es werden geeignete Maßnahmen entwickelt um die Schmierung zu verbessern, die Kühlung zu steigern, die Reibung zu reduzieren, den Verschleiß zu minimieren und die Leckage zu optimieren. Die Verifikation der Maßnahmen erfolgt sowohl theoretisch als auch auf dem Prüfstand (Abbildung 2). Ergänzend werden Fluidberechnungen im Bereich des Gleitkontakts durchgeführt.

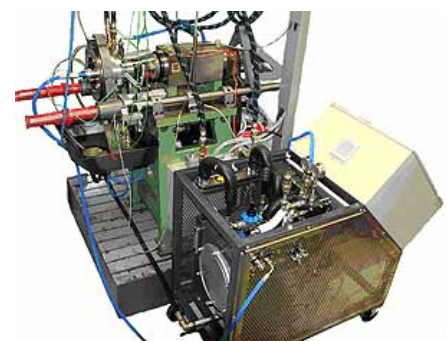


Abbildung 2

Projektfolien

Hochdruck-Wellendichtung *Träger/Führrolle*

Ziel des Vorlesens ist eine neue, bewährte Konstruktion der im Untergebiet bewährten bis 32 MPa und Druck mit bis 3 MPa bei einer gewissen Auslegung (Lager, Pleuellager, Pleuellager, Pleuellager, Pleuellager) werden für die Entwicklung von Pleuellager, Pleuellager und Pleuellager auszuwählen.

Hochdruck-Wellendichtung

Gleitringdichtung

- ohne Kegelstift
- mit Kegelstift

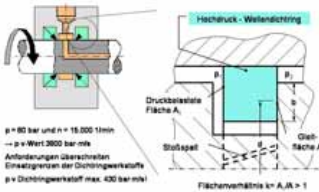
➔ ohne Kegelstift
➔ ohne Kegelstift
➔ ohne Kegelstift

Anwendungsbeispiel: CVT-Getriebe



WU Institut für Maschinenbau
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. rer. oec. Werner Haas

Hochdruck-Wellendichtung I



Hochdruck-Wellendichtung

$p = 80 \text{ bar}$ und $n = 15.000 \text{ 1/min}$
 $\rightarrow p \cdot v \text{ Wert } 3600 \text{ bar}\cdot\text{m/s}$
 Anforderungen überschreiten
 Einwirkzeiten der Dichtungswerkstoffe
 $p \cdot v \text{ Dichtungswerkstoff max. } 400 \text{ bar}\cdot\text{m/s}$

Druckbelastete Fläche A
 Stößelap
 Gleitfläche A
 Flächenverhältnis $k = A_1/A_2 > 1$

WU Institut für Maschinenbau
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. rer. oec. Werner Haas

Hochdruck-Wellendichtung II

Schwerpunkte

- Screening geeigneter Werkstoffe
- Tribologieuntersuchungen
- Gleitflächen hydraulisch trennen
 - Schminierung verbessern
 - Rötung steigern
 - Reibung reduzieren
 - Verschleiß minimieren
 - Leckage optimieren
- Entwicklung geeigneter Maßnahmen
- Verifikation der Maßnahmen theoretisch und auf dem Prüfstand

Maßnahme: Hydrodynamisch wirksame Strukturen auf der Gleitfläche



Strukturierung sind sehr Resistent drückt

WU Institut für Maschinenbau
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. rer. oec. Werner Haas

Hochdruck-Wellendichtung III

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an das Institut oder an Herrn Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Haas.