Zylinder Fluidtechnik

Energieeffizientes Dichtungssystem für Hydraulikzylinder

Reibungsarme Linearbewegungen werden heute mit Hydraulikzylindern realisiert, die Drosselspaltdichtungen nutzen. Eine Drosselspaltdichtung baut als Primärdichtung an Kolbenstange oder Zylinderrohr den Druck über einen engen Spalt auf nahezu O bar ab. Dies erfolgt ohne mechanische Berührung der Bauteile und damit sehr reibungsarm. Jedoch kann eine solche Dichtung nicht gleichzeitig auch zu 100 Prozent die Flüssigkeit zurückhalten, was zu einem Leckagestrom führt, der wieder in den Tank zurückgefördert werden muss. Somit erkauft man sich die reibungsarme Bewegung mit einem niedrigen hydraulischen Wirkungsgrad und entsprechenden Energieverlusten. Als weitere unangenehme Konsequenz dieses Funktionsölverlustes muss der Anwender die Peripherie wie z. B. das Ventil größer auslegen. All diese Nachteile lassen sich durch die hier vorgestellte Dichtungslösung vermeiden oder zumindest deutlich reduzieren.

Die oben genannten Nachteile der Drosselspaltdichtung könnten bald der Vergangenheit angehören, denn der Hydraulik-Spezialist Herbert Hänchen GmbH & Co. KG aus Ostfildern bei Stuttgart hat das Dichtungssystem "Servoseal" entwickelt, um dem Anwender eine im Gesamtsystem kostengünstigere und energieeffizientere Lösung zu ermöglichen.

Ein neues, berührungsarmes Dichtungssystem

Energieeffiziente Anwendungen, extrem kurzhubige Amplituden oder Vibrationen im Dauerbetrieb, hohe Leichtgängigkeit und wenig Reibung ohne Funktionsöl, all das sind Einsatzbereiche für Servoseal. Hier kommt der von Hänchen entwickelte Faser-Verbundwerkstoff "H-CFK" ins Spiel: Servoseal besteht aus einem dynamisch dichtenden Kunststoffring mit einem integrierten Rückhaltering aus H-CFK, der eine zu starke Anpressung der Dichtung an die Dichtungslauffläche verhindert. Die Haft- und Gleitreibung von Servoseal liegt nur geringfügig über den Werten der Drosselspaltsyste-



Fachjournalist, Tübingen

www.haenchen.de

Kontakt: Herbert Hänchen GmbH & Co. KG Brunnwiesenstr. 3 73760 Ostfildern Tel.: 07 11 / 4 41 39-0 E-Mail: info@haenchen.de



Der Einsatz von "Servoseal" erlaubt in vielen Konstruktionen die Verwendung leichterer Zylinderbaureihen.

me Ringspaltdichtung "Servofloat" oder Hydrostatisches Lager "Servobear" und weit unter den Werten herkömmlicher berührender Dichtsysteme. Die Dichtung kann bei minimaler Reibung an der Kolbenstange und auch am Kolben eingesetzt werden. Servoseal ist sowohl für die Prüfzylinder-Baureihe 320 als auch für die Hydraulikzylinder-Baureihen 300 und 120 erhältlich. Sie kann in vielen Anwendungen Drosselspaltdichtungen ersetzen, bei anderen ergänzen. Gerade so erschließen sich technisch und wirtschaftlich neue Möglichkeiten.

Alternative zum klassischen berührenden Dichtsystem

Mit dem Servoseal steht eine berührende Dichtung ohne die Nachteile konventioneller Dichtungssysteme zur Verfügung. Bei einer klassischen Servocop-Dichtung beispielsweise presst der hydraulische Druck die Dichtungsringe wie Stufenring und Nutring auf die Gegenlauffläche, was zu einer hohen Dichtheit bei guten Laufeigenschaften führt. Reibung und Verschleiß der Dichtungen steigen aber mit zunehmendem



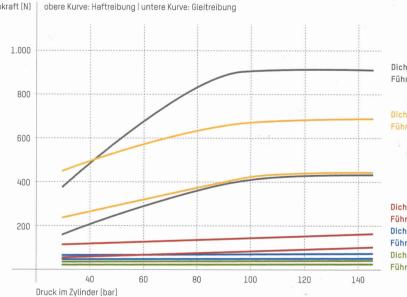
Bild 2 Der Rückhaltering aus H-CFK (schwarz) erlaubt ein neues Dichtungsprofil mit minimaler Reibung.

Bild 3 Je geringer der Abstand zwischen Haft- und Gleitreibung desto kleiner ist der Stick-slip-Effekt. Je flacher die Kurve, desto unabhänger ist die Reibkraft vom Druck. Bei diesen Parametern ist das Verhalten

von Servoseal dem von

Drosselspaltdichtungen

ähnlich.



Dichtungssystem: Basisausführung Führungssystem: Servoslide

Dichtungssystem: Servocop® Führungssystem: Servoslide

Dichtungssystem: Servoseal Führungssystem: Servoslide® Dichtungssystem: Servofloat® Führungssystem: Servoslide® Dichtungssystem: Funktionsöldichtung Führungssystem: Servobear®

Am Gleichlauf-Zylinder (Kolben-Ø 46 mm dichtungslos, Kolbenstangen-Ø 40 mm) gemessene Werte im Sinusbetrieb nach VDMA24577 bei 50° C/HLPD46. Die Reibkraftkurven befinden sich auf einem niedrigeren Niveau als marktüblich

Druck. Vor allem aber können Stick-slip-Effekte auftreten, die eine leichtgängige Bewegung des Zylinders erschweren. Werden über einen längeren Zeitraum Amplituden gefahren, die kleiner sind als die Breite der Primärdichtung, kann der Schmierfilm unter der Dichtkante abreißen. Denn hier ist die Bewegung zu kurz, um neues Fluid als Schmierstoff zwischen Dichtung und Lauffläche zu fördern. Das führt zu Verschleißerscheinungen sowohl auf den Dichtflächen als auch auf den Gegenlaufflächen von Zylinderrohr oder Kolbenstange indem sich die Dichtung in die Lauffläche eingräbt und dabei die metallischen Bauteile und die Dichtung selbst beschädigt. Dieser Effekt wird mit Servoseal nicht auftreten, da der H-CFK Rückhaltering eine zu starke Anpressung verhindert.

Alternative zu berührungsfreien Dichtsystemen

Drosselspaltdichtungen waren und sind eine Antwort auf die technischen Grenzen berührender Dichtsysteme. Bei ihnen wird praktisch reibungsfrei über einen engen Spalt zwischen den bewegten Teilen abgedichtet. Hydrostatisch gelagerte Kolbenstangenführungen wie Servobear sind dabei besonderes leistungsfähig, da die Kolbenstange konstruktionsbedingt im Dichtungsspalt selbstzentrierend ausgerichtet ist. Durch eine äußerst hohe Fertigungspräzision bei Hänchen ist die Menge des Funktionsöls gering, beträgt aber dennoch je nach Abmessung einige Liter pro Minu-



Gerade bei kleinen Amplituden kann das Abreißen des Schmierfilms unter klassischen Lippendichtungen zu Schäden führen.

te, was eine deutliche Verringerung des hydraulischen Wirkungsgrads bewirkt. Andererseits arbeiten diese Drosselspaltdichtungen fast reibungsfrei, eignen sich für höchste Frequenzen, Beschleunigungen, Seitenkräfte und Geschwindigkeiten serienmäßig bis zu 4 m/s.

Die passende Baureihe für den **Einsatz**

Für hochdynamische Anwendungen mit großen Seitenkräften ist die massiv ausgeführte Prüfzylinder-Baureihe 320 unerlässlich um die mechanische Steifigkeit des Zylinders hoch zu halten. Diese Baureihe erlaubt auch die direkte Montage von Speichern und Regelventilen an den Zylinder, was besonders hohe Beschleunigungen ermöglicht. Für dynamische Prüfanwendungen mit Schwingungen bis 25 Hz können aber auch die schlankeren Reihen 120 oder 300 eingesetzt werden, entweder in Gleichlaufausführung oder bis zu einer Grenze von 7 Hz auch in Differentialausführung. Durch Verwendung des Dichtungssystems Servoseal lassen sich jetzt die Einsatzmöglichkeiten der Baureihen hinsichtlich der Reibeigenschaften und Amplituden verschieben. So ist es in vielen Anwendungen möglich, auf die schlankere Reihen 120 oder 300 zu wechseln.

Schon heute sind durch die hochpräzisen Bauteile der Reihe 320 Drosselspalt-

Fluidtechnik Zylinder

		Differential-Zylinder Reihe 120, 160, 300	Gleichlauf-Zylinder Reihe 120, 300	Gleichlauf-Zylinder Reihe 320
			1	
		Frequenz ≤ 7 Hz	Frequenz ≤ 25 Hz	Frequenz = unbegrenzt
	Rechteckring	Kolbenle Verschlei	Amplitude > 6 mm Kolbenleckage: keine Verschleiß: vorhanden Reibung: druckabhängig	
	Servoseal	Re	ängig	
1	Drosselspalt (dichtungslos)			Amplitude = unbegrenzt Kolbenleckage: vorhanden Verschleiß: keiner Reibung: keine

Bild 5
Dichtungssysteme am
Kolben beim Einsatz in
unterschiedlichen Baureihen von Hänchen.

	Differential-Zylinder Reihe 120, 160, 300	Gleichlauf-Zylinder Reihe 120, 300	Gleichlauf-Zylinder Reihe 320
	Frequenz ≤ 7 Hz	Frequenz ≤ 25 Hz	Frequenz = unbegrenzt
Servocop®	Amplitude > 6 mm Stangenleckage: keine Verschleiß: vorhanden Reibung: druckabhängig		4
Servoseal	Amplitude = unbegrenzt Stangenleckage: sehr gering Verschleiß: sehr gering Reibung: sehr gering, nicht druckabhängig		
Servofloat®	Amplitude = unbegrenzt Stangenleckage: vorhanden Verschleiß: keiner Reibung: keine		
Servobear®	ė.		Amplitude = unbegrenzt Stangenleckage: vorhanden Verschleiß: keiner Reibung: keine

Bild 6
Dichtungssysteme
am Verschluss beim
Einsatz in unterschiedlichen Baureihen von
Hänchen.

dichtungen am Kolben und an der Kolbenstange möglich, was eine nahezu unbegrenzte Einsatzmöglichkeit bietet. Aber auch in dieser Reihe bietet der Servoseal Vorteile. So kann zum Beispiel der funktionsbedingte Leckölstrom der Drosselspaltdichtung am Kolben auf ein Minimum reduziert werden, was den Antrieb energetisch deutlich verbessert. Bei den schlanken Reihen 120 oder 300 war am Kolben bisher eine berührende Dichtung erforderlich, was die Einsatzgrenzen auch bei Verwendung von Drosselspaltdichtungen an der Stange reduziert. Daher waren bislang zum Beispiel kurzhubige Bewegungen mit solchen Zylindern nicht möglich. "Kunden die

nicht hochdynamisch fahren aber kleine Amplituden haben, nutzen bereits die Möglichkeit auf diese schlankere Baureihe umzusteigen und sparen in Summe damit Kosten. Nicht nur in der Anschaffung des Zylinders, sondern auch im kompletten Handling", betont Marketingleiterin Sarah Bässler.

Mehr Auswahl für den Anwender

Der Kunde hat jetzt bei Hänchen noch mehr Möglichkeiten, den für seine Anwendung optimalen Hydraulikzylinder zu konfigurieren und energetisch zu optimieren: Abhängig von der Dynamik der Bewegung in klassischer, massiver Prüfzylinder-Bauweise der Reihe 320 oder in der schlanken Reihen 120 oder 300. Als Kolbendichtung steht mit dem Servoseal eine reibungsarme Dichtung zur Verfügung, die fast keine Leckage erzeugt. Und abhängig von den Querkräften und den Hublängen kann an der Kolbenstange mit den Dichtungssystemen Servoseal, Servofloat mit Ringspaltdichtung und Servobear mit hydrostatischem Lager das für die Anwendung optimale Dichtsystem eingesetzt werden. So bietet Hänchen dem Kunden mit dem neuen Dichtungssystem noch mehr Möglichkeiten für einen optimalen Weg zwischen technischer Leistung und Kosteneffizienz.

07-08/2018

Konstruktion

Zeitschrift für Produktentwicklung und Ingenieur-Werkstoffe

Organzeitschrift der VDI-Gesellschaften Produkt- und Prozessgestaltung (VDI-GPP) und Materials Engineering (VDI-GME)



Sonderteil Antriebstechnik

Titelthema: Drehgeber und Wegmesssysteme

Reibungsarme Dichtungen

Energieeffizienz im Antriebsstrang bestmöglich ausschöpfen

Agiles Projektmanagement für die Entwicklung neuer Maschinen

Springer
VDI Verlag

Ingenieur
Werkstoffe

Neues CFK-Verfahren

Präzises Ultraschallschweißen

Entschlüsselung des Stahlgefüges