

Gleichzeitig Anwender und Lösungsanbieter

Moderne Dichtungs- und Stangenprüfung für Hydrauliksysteme

MASCHINEN- UND ANLAGENBAU, MESS- UND PRÜFTECHNIK/DIENSTLEISTUNGEN – Alles begann damit, dass Dichtungen für die eigenen Hydraulik-Zylinder effizient und praxisnah geprüft werden sollten. Aus diesem Qualitätssicherungsansatz hat sich über die Jahre hinweg sowohl ein Dienstleistungsangebot als auch die Entwicklung und Produktion von Prüfständen für Dichtungsuntersuchungen in Forschung und Industrie entwickelt. Im Fokus stehen dabei die Reibkraft der Dichtungen, die Dichtheit an Stangen und Wellen sowie der Verschleiß – und damit zentrale Dichtungsthemen.

Für die Qualität eines Hydraulik-Zylinders und anderer fluidtechnischer Produkte ist die Dichtung in Kombination mit der Kolbenstangenoberfläche entscheidend. Verschiedene, äußerst unterschiedliche Parameter stoßen hier aufeinander. Dichtheit und Minimierung der Reibung sind eigentlich gegenläufige Parameter. Deshalb hieß es früher „dicht oder leichtgängig“ in der Hydraulik. Dichtheit ist allerdings bei Qualitätsprodukten heute eine Selbstverständlichkeit. Doch Reibung, Verschleiß, Positionier- und Wiederholgenauigkeit, maximale und minimale Geschwindigkeit, Stick-Slip-Verhalten, minimaler und maximaler Druck, Eignung für bestimmte Fluide, darunter z.B. auch Skydrol® oder wasserbasierte Fluide, sowie Grenzwerte für Verunreinigungen des Fluids sind weitere wichtige Parameter. Hinzu kommen die unterschiedlichen Dichtungssysteme: Klassische Dichtungen mit Dichtungs- und Abstreifringen und berührungslose Dichtungen mit hydrostatisch gelagerter Kolbenstangenföhrung oder mit der Ringspaldichtung.

Bei den klassischen Dichtungen spielen unterschiedliche Dichtungsmaterialien ebenso eine Rolle wie die Geometrie – insbesondere die der Dichtkante. Entscheidend ist aber auch die Beschaffenheit der Gegenauflä- che, z.B. der Kolbenstange, sowie die Reibungs- und Schmiereigenschaften unterschiedlicher Medien. Dazu gehören chrombeschichteter Stahl oder Leichtmetalle, aber

auch moderne Materialien mit spezieller Kunststoffbeschichtung wie etwa H-CFK, der Verbundwerkstoff von Hänchen aus Carbon. Die Oberflächen-Bearbeitungsverfahren wie Honen oder Schleifen dieser Werkstoffe wirken sich ebenfalls auf die Dichtwirkung aus.

Moderner Mehrfachprüfstand

Die Anlage »1, Ende 2015 erstmals vorgestellt, hat jetzt ihre Erprobungsphase abgeschlossen. Kernelement sind vier hydraulisch betriebene Prüfachsen, die jeweils zwei Prüfkammern mit definierten Dichtungskombinationen testen. Alle vier Achsen lassen sich mit unterschiedlichen Prüflingstypen und Parametern betreiben. Der Hub der Anlage ist beliebig entsprechend der Stange wählbar. Geschwindigkeiten bis zu 4 m/s sind möglich. Beim autarken Parallelbetrieb aller vier Stangen können bis zu 1 m/s gefahren werden, die Frequenz kann bis zu 5 Hz betragen.

Auf dem Dichtungsprüfstand sind auch Prüfungen gemäß VDMA 24577 zur Bestimmung der Reibkraft möglich. Der Druck in der Prüfkammer kann bis zu 600 bar betragen und ist während der Bewegung regelbar, sodass realitätsnahe Verhältnisse abgebildet werden können. Das Bewegungsprofil ist für sinusförmige oder konstante Geschwindigkeiten ausgelegt. Dabei ist die Beschleunigungsphase ebenfalls parametrierbar. Als Prüflinge lassen sich beliebige Stangen mit beliebigen Dichtungskombinationen anbauen und mit den verschiedensten Fluiden testen.

Datenerfassung und Auswertung

Eine eigenentwickelte Software steuert den Prüfprozess und -ablauf ebenso wie die Auswertung der MessgröÖen. Durch die individuelle Programmierung auf Beckhoff-Systemen kann der Anwender die Prüfachsen einzeln ansteuern und unterschiedliche Bewegungsprofile fahren. Für die Messungen und die hochpräzise Regelung sind die Zylinder mit Kraftaufnehmern und Weg-



messsystemen ausgerüstet. Am Prüfstand wird die Reibkraft der Dichtsysteme ermittelt – in Abhängigkeit der online gemessenen Parameter: Druck in der Prüfkammer, Temperatur in der Prüfkammer und an der Kolbenstange – sowie die Position bzw. das Bewegungsprofil, also z.B. Geschwindigkeit. Um möglichst einheitliche Ergebnisse zu erreichen, lassen sich die zu prüfenden Dichtungen kühlen. Bei besonders sensiblen Tests kann durch eine hohlgebohrte Stange auch diese gekühlt werden. Die Daten werden auf einem Industrie-PC erfasst, sodass eine präzise Dokumentation und optimale Testauswertung möglich ist. Dabei hat der Anwender die Möglichkeit, die im Prüfstand erfassten MessgröÖen entweder mit den integrierten Auswertetools zu beurteilen oder mit einer beliebigen Auswertesoftware wie etwa Diadem zu betrachten.

Manuelle Einrichtungen dienen zum Messen der Dichtheit der Primärdichtung sowie des gesamten Dichtsystems nach außen. Auch die Laufbilder an den Stangen und die Überprüfung der einzelnen Elemente des Dichtungssystems hinsichtlich des Verschleißes sind Teil der Auswertung.

Praxiserfahrungen

Der intern übliche Testzyklus für ein Dichtungssystem aus Stange und Dichtungskombination umfasst normalerweise eine Laufleistung von 300 km im 24-Stunden-Betrieb. Bei den umfangreichen Tests der letzten Jahre hat sich dabei die Bedeutung von PTFE-Dichtungen mit Bronzefüllung als Primärdichtung in Kombination mit einer Sekundärdichtung und einem Abstreifring bestätigt. Die als Dichtungssystem Servocop® bewährte Kombination aus Stufenring, Nutring und Abstreifer setzt dieses Konzept in Hydraulik-Zylindern von Hänchen um. Bei der Zusammenstellung derartiger Kom-



» 1 Der Mehrfachprüfstand
(Bild: Herbert Hänchen GmbH & Co. KG)

binationen stellte sich heraus, dass Produkte verschiedener Hersteller trotz gleicher Materialien ganz unterschiedliche Ergebnisse lieferten. So liefert die herstellerübergreifende Zusammenstellung der Elemente um bis zu 50% unterschiedliche Testergebnisse. Das bedeutet nicht, dass eine Dichtung allein besser oder schlechter ist, sondern dass die Abstimmung der Dichtelemente zueinander und auf die Gegenauflfläche ausschlaggebend ist.

Auch die Bedeutung des Honens als Feinstbearbeitung von Stangenoberflächen für geringe Reibung in Verbindung mit sehr guter Verteilung der Schmierstoffe ließ sich bestätigen. Dabei zeigte sich, dass Kurzhubhonen die Oberfläche noch weiter optimiert, während sich geschliffene Oberflächen eher ungünstiger auf die Leistungsfähigkeit und die Lebensdauer von Dichtungen auswirken. Auch auf dem Werkstoff H-CFK lässt sich durch Honen eine entsprechend leistungsfähige Oberfläche erzeugen.

Prüfdienstleistungen

Die neue Anlage wird aber nicht nur intern verwendet, sondern steht Dichtungsherstellern, Maschinenbauern oder Anwendern im Aerospace- und Automotive-Bereich zur Verfügung. Dabei können die Anwender nicht nur auf die Anlage, sondern auf erfahrene Mitarbeiter und die Test-Infrastruktur zurückgreifen. Die umfangreichen eigenen Erfahrungen bei der Realisierung von Dichtungssystemen fließen so als Beratungsdienstleistung in Projekte.

Dichtungsprüfstände für unterschiedlichste Anforderungen

Seit Jahren werden vergleichbare Prüfmaschinen, z.B. für die Universität Stuttgart, realisiert und es wird dabei auf die langjäh-

rigen Erfahrungen als Hersteller von Antriebssystemen zurückgegriffen. Im Rahmen eines Ratio-Drive®-Projekts bietet sich die Möglichkeit, speziell nach Kundenanforderungen Dichtungsprüfstände zu fertigen. Dabei lassen sich aufgrund der modularen Konstruktion und durch den Einsatz der erprobten Software Kosten sparen und Prototypen-Risiken minimieren. Der Anwender erhält alle mechanischen Komponenten aus einer Hand, vom Antrieb über die eingebundenen Weg- und Druckmess-Systeme bis zum Aufbau. Zusammen mit dem Anwender wird zudem das Sicherheitskonzept des Ratio-Drive®-Umfanges gemäß den Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erstellt. Betrachtet werden hierbei die Anforderungen für Steuerungen von Maschinen nach ISO EN 12100 und insbesondere die Beurteilung des Risikos durch die Maschine nach ISO EN 13849-1 – je nach Anforderung bis Performance Level PL_e.

Fakten für Konstrukteure

- Bewährte und geprüfte Dichtungs-lösungen für Hydrauliksysteme

Fakten für Qualitätsmanager

- Die Prüfmaschinen erfüllen alle relevanten Normen und lassen sich – den jeweiligen Anforderungen entsprechend – konfigurieren
- Prüfdienstleistungen kombinieren modernste Technik und umfangreiches Know-how über den Maschinenbau hinaus

Weitere Informationen

Herbert Hänchen GmbH & Co. KG
www.haenchen.de

Autoren: Klaus Wagner, Bereichsleiter
Entwicklung und Matthias Breisch,
Versuchsleiter



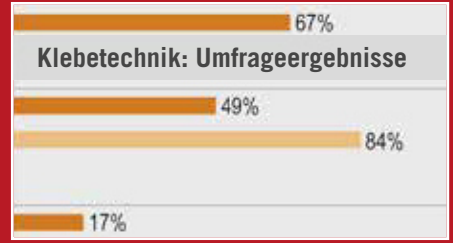
Die Kostenschraube zurückdrehen

10



SYSTEM-Lösungen

14



Auf der Suche

26

D I C H T !

TRIALOG DER DICHTUNGS-, KLEBE- UND POLYMERTECHNIK

1.2017 | € 8,50

