

# Pflege und Wartung von Hydrauliksystemen



Energy lives here™

## Hintergrund

Hydraulische Maschinen übertragen Kräfte und Energie über eine Flüssigkeit. Kräfte, die in einem hydraulischen System übertragen werden, entstehen durch Druck. Bewegung entsteht durch einen Volumenstrom. Aus den Faktoren Druck und Volumenstrom ergibt sich die übertragene Leistung. Es gibt Maschinen aller Größen, einfach, klein bis hin zu sehr großen Hochdrucksystemen mit komplexen Batterien von Servoventilen und Pumpen. Ungeachtet der Größe, ist die vorschriftsmäßige Wartung von Anlage und Hydrauliköl entscheidend für die Verfügbarkeit der Anlage und die Reduzierung von Reparaturkosten.

## Service

Hydrauliköle sind das Lebenselixier für das System. Ohne ein gutes Öl kann es nicht funktionieren, denn dank des Öls werden Druck und Energie übertragen, Komponenten abgedichtet, Verschleiß und Reibung reduziert, Wärme abgeleitet, Schmutz und Verschleißpartikel ausgeschwemmt und Oberflächen vor Rost geschützt. In vielen Hydrauliksystemen werden herkömmliche Öle auf Mineralölbasis eingesetzt. In einigen Systemen werden synthetische, biologisch abbaubare und schwer entflammare Flüssigkeiten sowie Wasser eingesetzt. Zum Erreichen von langen Standzeiten sind vor allem wichtig:

**Temperaturkontrolle.** Wenn die Flüssigkeit durch die Pumpen, Leitungen und Ventile gepresst wird, entsteht Wärme. Bei überhöhten Temperaturen kann es zu einer übermäßigen Öloxidation kommen. Das kann zu Lackbildung und Schlammablagerungen im System führen. Umgekehrt kommt es beim Betrieb mit zu niedrigen Temperaturen zu Kondensation im Tank. Dadurch erhöht sich das Kavitationsrisiko.

Bei industriellen Hydrauliksystemen liegen die Tem-

peraturen in der Regel zwischen 45 °C und 65 °C. Bei Hydrauliken, die mit schwer entflammaren Flüssigkeiten auf Wasserbasis betrieben werden, darf die Temperatur 60 °C nicht überschreiten, sonst würde das Wasser verdampfen. Die Wahl des richtigen Hydrauliköls ist entscheidend für den reibungslosen Betrieb – insbesondere bei Kaltstarts, für einen ausreichenden Schutz bei hohen Temperaturen und einen optimalen Wirkungsgrad.

Durch Ölabbau entstehen Ablagerungen. Diese können Ventile schädigen und Filter verstopfen und bei Servoventilen zum Klemmen oder zu trägem Ventilbetrieb führen. Damit das System Wärme abführen kann, sollte der Tank außen sauber und der unmittelbare Bereich frei von Hindernissen sein. Vergewissern Sie sich, dass die Kühlung vorschriftsmäßig funktioniert und halten Sie luftgekühlte Kühler frei von Verschmutzungen.

Die Kühlleistung der Ölkühler beträgt normalerweise 3 °C bis 6 °C. Tanks sollten den korrekten Füllstand haben, sodass eine ausreichende Verweilzeit der Flüssigkeit zur Abführung von Wärme, Wasser und Schmutz gegeben ist.

In modernen Geräten mit Servoventilen kann Ölabbau noch zu weiteren Schäden führen. Hoher Druck (bis zu 275 bar), hohe Temperaturen und kleine Tanks stellen eine Belastung für die Flüssigkeit dar. Durch eine zu kurze Verweilzeit im Tank können Luftblasen entstehen, welche die Genauigkeit der Kraftübertragung beeinflussen und bei schneller Kompression zu partiell sehr hohen Temperaturen führen. Dadurch kann es zur Selbstentzündung des Öles kommen, die zur Rückstandsbildung und in Folge dessen zu Filterverstopfungen und Klemmen der Servoventile führt.

**Systemsauberkeit.** Selbst neue Systeme können verschmutzt sein und sollten vor der Inbetriebnahme gereinigt werden. Verhindern Sie, dass Schmutz,

# Pflege und Wartung von Hydrauliksystemen

Wasser, Kühlflüssigkeiten und Metallpartikel sowie Granulate um den Tankdeckel herum, durch Öffnungen für Ansaug- und Ablaufleitungen, durch Entlüfteröffnungen, an Kolbenstangendichtungen vorbei oder durch Lecks in die Ansaugleitung der Pumpe gelangen können.

**Sauberes Öl.** Sauberes Hydrauliköl beginnt mit guter Lagerung und einem guten Handling. Um eine Verunreinigung vor dem Einsatz zu vermeiden, sollten Sie Frischöl immer in einem geschützten Bereich lagern und aus sauberen, nur zu diesem Zweck verwendeten Behältern nachfüllen. Wichtig: Das Öl bitte immer über einem Filter einfüllen.

**Pflege und Wartung.** Säubern Sie die Einfüllkappe, bevor sie zum Ölnachfüllen abgenommen wird. Bei schmutzempfindlichen Anlagen sollten Sie das Öl über Feinstfilter einfüllen. Im System integrierte Filter halten die Flüssigkeit sauber, solange sie im Betrieb sind. Diese werden oft übersehen und schalten dann auf Nebenstrom. Das ermöglicht, verschmutztes Öl im Kreislauf zu zirkulieren. Kontrollieren Sie daher den Ölfilter regelmäßig, ggf. wechseln oder reinigen Sie diesen. Mobile Filteranlagen ergänzen fest installierte Filter und müssen ständig von einem System zum nächsten wechselnd eingesetzt werden. Bypass-Filter sollten so lange ans System angeschlossen werden, bis das gesamte Ölvolumen den Filter mindestens zehnmal passiert hat. Mobile Filteranlagen sind zu verwenden, wenn Frischöl aus Fässern oder Lagertanks in ein System gefüllt wird.

**Gebrauchtolanalyse.** Erbauer schreiben im Allgemeinen vor, das Hydrauliköl einmal im Jahr zu

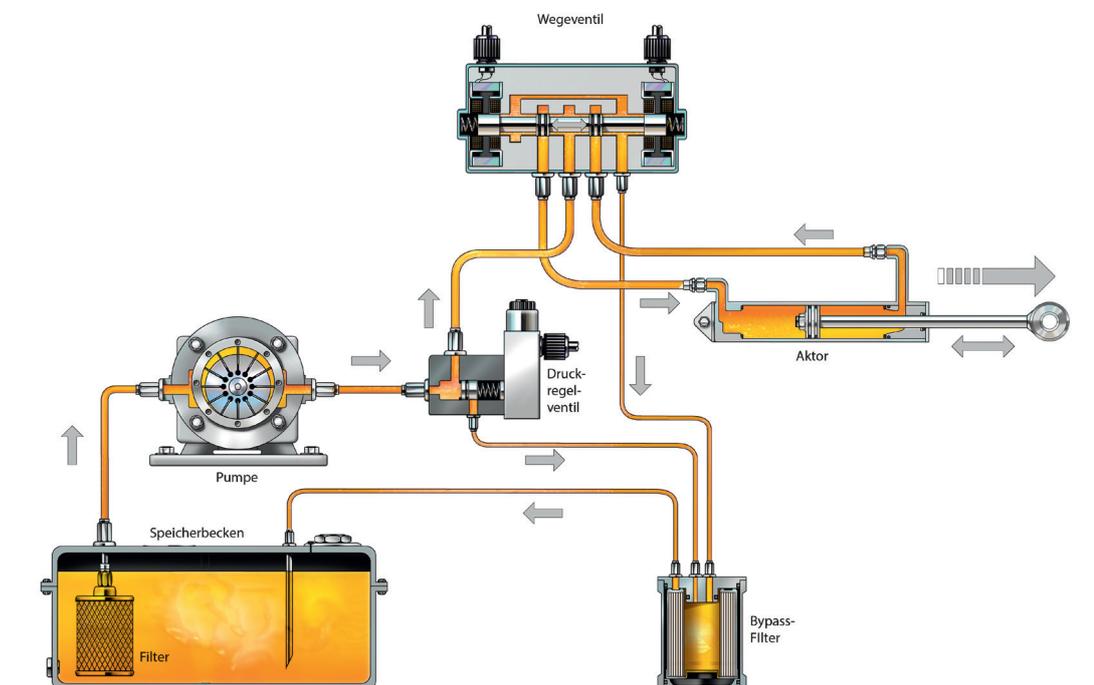
wechseln. Mit einer effektiven und genauen Öl-analyse aber kann dieses Wechselintervall verlängert werden. Gleichzeitig haben Sie mit der Analyse ein Frühwarnsystem für mögliche mechanische Probleme. Wir empfehlen für komplexe und diffizile Hydrauliksysteme mindestens einmal im Jahr eine Öl-analyse. Für besonders belastete oder kritische Maschinen können halb- oder sogar vierteljährliche Probenentnahmeintervalle erforderlich sein. Ihr ExxonMobil Schmierstoffingenieur berät Sie gern. Das Erbauerhandbuch gibt Ihnen zusätzliche Informationen zu wesentlichen Analyseparametern.

## Systempflege und Wartung

Die Wartung des Hydrauliksystems ist ebenso wichtig wie die Wartung des Hydrauliköls. Jedes Filtern und Diagnostizieren des Öls wäre nutzlos, wenn das System selbst nicht in Ordnung ist.

**10-Punkte-Kontrolle.** Machen Sie einen wöchentlichen Check nach den folgenden zehn Punkten zur Routine:

1. Ölstand kontrollieren. Öl nachfüllen (falls zutreffend) mithilfe einer tragbaren Filteranlage (falls vorhanden). Öle nie vermischen! Verwenden Sie das gleiche Öl mit gleichem Viskositätsgrad, das im System bereits im Einsatz ist.
2. Kontrollieren Sie Entlüfterdeckel, -filter und Nachfüllsiebe – auf keinen Fall Löcher in Siebe stechen, um das Nachfüllen des Öls zu beschleunigen.
3. Filteranzeigen und/oder Differenzialdruckanzeigen kontrollieren.



# Pflege und Wartung von Hydrauliksystemen

4. Sichtkontrolle aller Systemschläuche, -rohre und Rohrverbinder auf Leckagen und Scheuerstellen vornehmen. Leckagen sind ein häufiges Problem bei Industriesystemen. Übermäßige Undichtigkeiten sind ein Umwelt- und Sicherheitsrisiko, erhöhen den Abfall und den Ölverbrauch und können, wenn sie vernachlässigt werden, das Fassungsvermögen des Systems so verringern, dass das System überhitzt.

5. Systemtemperatur an eingebauten oder IR-Thermometern\* kontrollieren. Nehmen Sie auch gerne eine Wärmebildkamera, falls vorhanden. Der Normaltemperaturbereich für die meisten Systeme liegt zwischen 45 °C und 60 °C. Sind die Temperaturen zu hoch, sollten Sie die Kühlerfunktion und die Einstellungen der Begrenzungsventile kontrollieren.

6. Sichtkontrolle des Tankinneren auf Anzeichen von Lufteintrag durchführen (mit Taschenlampe in die Einfüllöffnung leuchten). Bei diesem Zustand befinden sich am Pumpeneingang Luftblasen im Ölstrom. Die visuellen Anzeichen von Lufteinschlüssen im Tank sind im Allgemeinen Schaum und/ oder kleine Strudel, die kleine Mengen Luft in das Ansaugsieb ziehen. Zu den Ursachen für Lufteintrag gehören zu wenig Öl im System, Luftlecks in der Ansaugleitung, zu niedrige Flüssigkeitstemperatur, zu viskose Flüssigkeit zur Abgabe von Luft – bzw. zur Aufrechterhaltung des Saugvorgangs an der Pumpe – oder beschädigte Wellendichtungen.

Werden Luftlecks in der Ansaugleitung vermutet, lassen sich diese durch Einreiben mit Öl durch eine deutliche Änderung im Pumpengeräusch orten. Eine Pumpe, die Luft ansaugt, hört sich an, als ob sie mit „Kies gurgelt“.

7. Kontrollieren Sie das Pumpengeräusch auf Anzeichen von Kavitation. Kavitation ist etwas komplexer als Lufteintrag, weist aber einige Ähnlichkeiten auf. Kavitation entsteht, wenn während einer vorübergehenden Druckentlastung Luft

aus dem Hydrauliköl freigesetzt wird und dann auf Metalloberflächen implodiert. Diese Implosionen können Beschädigungen an Pumpen und Ventilen zur Folge haben. Eine kavitierende Pumpe macht ein hochfrequentes, heulendes oder kreischendes Geräusch. Die Ursachen von Kavitation sind dieselben wie bei Lufteintrag, ausgenommen Luftlecks auf der Ansaugseite. Wie unterscheidet man Lufteintrag von Kavitation? Eine Methode ist das Installieren eines Unterdruckmessgeräts auf der Ansaugseite. In jedem Fall sollten Sie dafür sorgen, dass der Druck den Empfehlungen des Pumpenherstellers entspricht. Schaum im Tank ist in der Regel ein deutliches Anzeichen für Lufteintrag.

8. Eine kleine Ölprobe auf Farbe, Anzeichen von Verschmutzungen (auch Wasser) sowie Geruch kontrollieren. Lassen Sie die Probe mindestens ein paar Stunden nach Entnahme ruhen, um die Anzeichen sichtbar zu machen. Bedenken Sie aber, dass nur Anzeichen von übermäßiger Verschmutzung sichtbar sind.

9. Elektrisch gesteuerte Servoventile mit einem Infrarotthermometer oder einer Wärmebildkamera messen. Zu hohe Ventil- und Magnetventiltemperaturen (mehr als 65 °C) zeigen normalerweise ein klemmendes Ventil an.

10. Mit einem Infrarotthermometer/ einer Wärmebildkamera können Sie den elektrischen Antriebsmotor auf heiße Stellen am Gehäuse kontrollieren und die Rotorlagertemperaturen messen.

\*Die Oberflächentemperatur ist ca. 10-15 K niedriger als die Innentemperatur. Bei glänzenden Oberflächen nutzen sie bitte spezielle Aufkleber.

# Pflege und Wartung von Hydrauliksystemen

**Empfehlungen zum Flüssigkeitswechsel** — Beim Wechsel der Hydraulikflüssigkeit in einem System sind folgende Schritte zu befolgen:

1. System ablassen, wenn die Flüssigkeit warm ist, damit die Verunreinigungen noch darin schweben.
2. Flüssigkeiten aus Zylindern, Speichern und Leitungen entfernen, die nicht richtig ablaufen.
3. Filterelemente und -siebe wechseln oder reinigen und Filtergehäuse reinigen.
4. Im Tank verbliebenes Öl auswischen, absaugen oder herauspumpen.
5. Tank mit fussellosem Lappen auswischen und Rost und lockere Farbe entfernen (falls technisch möglich).
5. Neue Filterelemente und gereinigte Siebe einsetzen.
6. System wieder mit neuem Öl füllen und dabei unbedingt hoch liegende Teile entlüften.
7. System erneut starten und auf vorschriftsmäßigen Betrieb kontrollieren.

## **Sicherheitsvorkehrungen**

Befolgen Sie die Empfehlungen und Sicherheitsvorkehrungen des Herstellers. Hydrauliksysteme stehen beim Betrieb unter sehr hohem Druck. Stellen Sie das System ab und entspannen Sie den Systemdruck, bevor Sie Teile des Systems öffnen. Tragen Sie Schutzkleidung und stellen Sie sicher, dass Spritzer von einem Hochdruckleck nicht auf Ihre Körperteile gelangen, da dies zu schweren Verletzungen führen kann – Pumpen, Ventile und der Motor können sehr heiß werden. Vermeiden Sie zufälligen Kontakt von bloßer Haut und heißen Oberflächen und halten Sie Hände und Kleidung von sich bewegenden Teilen des Systems fern.

Weitere Informationen zu Mobil Industrieschmierstoffen und Services erhalten Sie von Ihrem ExxonMobil Ansprechpartner, Ihrem lokalen Vertriebspartner oder unter [mobilindustrial.de](http://mobilindustrial.de).