

Schädliche Einflussfaktoren... oder Feinde der Hydraulik-Öle

Internationale Hydraulik Akademie GmbH, Dresden

Schädliche Einflussfaktoren... oder Feinde der Hydraulik-Öle beim unterschätzten Konstruktionselement!

Das Hydraulik-Öl ist weit mehr als ein beliebiger Betriebsstoff. Als wichtiges Konstruktionselement ist das Hydraulik-Öl von entscheidender Bedeutung für die Planung, den Betrieb und die Wartung hydraulischer Anlagen.

Moderne Hydrauliksysteme zeichnen sich durch erhöhte Taktzeiten, Temperaturen und Druckstufen, durch verringerte Spaltmaße und kompaktere Bauweisen mit kleineren Tanks und steigenden Umlaufgeschwindigkeiten aus. Die Anforderungen an die Qualität und vor allem an die Reinheit der verwendeten Hydraulik-Öle sind daher in den letzten Jahren noch weiter gestiegen.

Das Bewusstsein für die Bedeutung der Fluide und ihre qualifizierte Auswahl,

Pflege und Überwachung wird für Anwender und Konstrukteure von stationären und mobilen Hydrauliksystemen zum elementaren Bestandteil des wirtschaftlichen Betriebs und der Werterhaltung von Anlagen und Komponenten.

Dennoch werden schon heute mehr als 3/4 aller Ausfälle an hydraulischen Anlagen durch verunreinigte Hydraulik-Öle verursacht.

Viele Arten von Verunreinigungen haben in der Praxis dann schädlichen Einfluss auf die Hydraulik-Öle. Verunreinigungen werden klassifiziert in Fest – Flüssig – Gasförmig.

Zu der flüssigen Verunreinigung gehört neben den Öl-Vermischungen das Wasser. Eine Wasserkontamination im Hydraulik-Öl ist für viele Hydrauliksysteme eine ernste Diagnose und kann zu höherem Verschleiß und undichten Stellen führen.

Der Autor



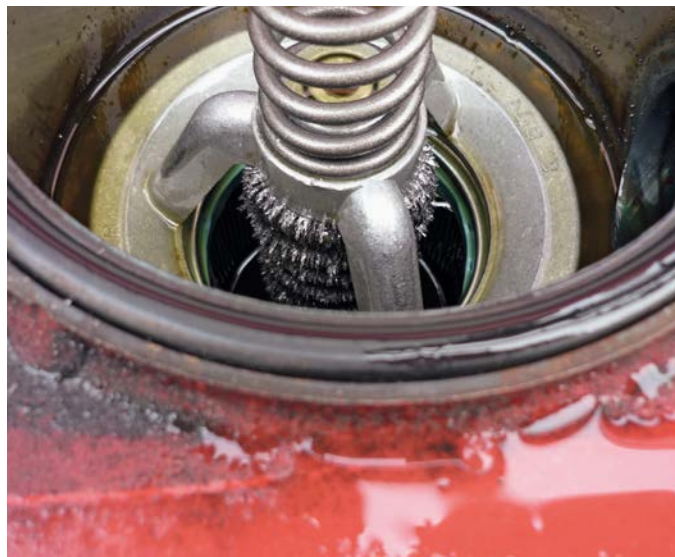
Ulrich Hielscher
Geschäftsführer Internationale
Hydraulik Akademie GmbH
Trainer: Hydraulische Leitungstechnik
und Hydraulik-Öle
Mitglied im DIN Normenausschuss
NMST 2.8 – Hydraulik-Schlauchleitung
und im Fachausschuss DGUV 113-020
der BG Chemie „Hydraulik-Schlauch-
leitungen und Hydraulik-Flüssigkeiten
Regeln für den sicheren Einsatz“

Wirkung des Wassers auf das hydraulische System

Befindet sich zu viel Wasser im Hydraulik-Öl, dann wird das hydraulische System auf verschiedene Arten belastet: Kondenswasser im Öltank führt beispielsweise durch Hydrolyse zu einer vorzeitigen Alterung des Hydraulik-Öls. Es können sich



Wasser im Öl



Komponentenschaden durch Wasser, Metallpartikel



Tank-Additiv, Abbau durch Wasser

verstärkt Säuren bilden, die dann bevorzugt Buntmetalle aber auch Elastomere angreifen. Metallische Oberflächen werden angegriffen und es löst Partikel heraus, welche die Hydraulik-Schlauchleitungen und andere Komponenten im System beschädigen können. Neben den Hydraulik-Schlauchleitungen können auch Dichtungen aus Elastomeren bei Kontakt mit Wasser aufquellen und werden so undicht. Kürzere Wartungsintervalle, hoher Reparaturbedarf und längere Stillstandszeiten sind die unmittelbare Folge. Und letztendlich kann das Wasser zum Zusammenbruch des Hydraulik-Öls mit Komplettausfall der hydraulischen Anlage zur Folge haben.

Auswirkungen durch erhöhten Wasseranteil im Hydraulik-Öl:

- Korrosion auf FE- und NE- Metallen
- Hydrolyse – Alterung- Oxidation
- Kavitation – partielles Verdampfen
- Reaktion mit Additiven – z. B. Verkleben, Verharzen
- Filtration – Blockage durch Verseifen
- Reaktion mit Komponenten – Quellen
- Reibwerterhöhung mit Verschleißfolgen

Wie gelangt das Wasser ins System?

Es gibt verschiedene Einfallstore, durch die Wasser in ein hydraulisches System eintreten kann. Das Wasser sucht sich immer seinen Weg. So kann beispielsweise neues Frisch-Öl von Natur



Aggregat mit Adsorber



Adsorbereinsatz bei feuchter Umgebung

aus einen erhöhten Wasseranteil aufweisen. Und auch durch die Stangendichtelemente eines Zylinders kann Feuchtigkeit ins System gelangen. Weitere Einfallstore für den Wassereintritt können Reinigungsarbeiten mit Dampfstrahler sein. Das Regenwasser was zu lange auf dem Deckel des Ölfasses gestanden hat. Falsche gelagertes Frisch-Öl, feuchte Umgebung oder auch der Kühlerbruch sind ebenfalls nicht zu unterschätzen. Aber was viele nicht im Blick haben: Die häufigste Eintrittsmöglichkeit ist die Belüftung. Denn Luft besteht zu einem großen Teil aus Wasserdampf und wird über den BelüftungsfILTER direkt in den Tank gesaugt. Kühlt die Luft ab, kondensiert die darin enthaltene Feuchtigkeit an den Oberflächen im Tank. Und weil die sogenannte Taupunkttemperatur bei hoher Luftfeuchtigkeit sehr nah an der Ausgangstemperatur liegt, genügt schon ein geringer Temperaturabfall im Tank, damit sich Kondenswasser an den Wänden und am Deckel bildet. Solche Temperaturschwankungen kommen bei einigen Anlagen teilweise täglich vor. In Form von Tropfen und Rost wird das gefährliche Ergebnis schnell sichtbar.

Abhilfe schafft der Adsorber

Das Einfallstor für Feuchtigkeit, die über die Belüftung in das Öl gelangt, können Adsorberfilter verschließen. Montiert werden sie auf die Belüftungsöffnung eines Tanks und ersetzen dort den herkömmlichen BelüftungsfILTER. Dadurch strömt die

angesaugte Luft durch den zylindrischen Adsorberfilter. Die Feuchtigkeit wird dabei vom Trockenmittel Silicagel aufgenommen und in diesem Trockengranulat gebunden. Das integrierte 3-µm-Filterelement scheidet zudem auch alle relevanten Partikel ab und ist das letzte Element, bevor die Luft in den Tank einströmt. Danach liegt die relative Luftfeuchtigkeit bei gerade einmal 10 Prozent. Die Taupunkttemperatur wird dadurch so weit abgesenkt, dass auch bei größeren Temperaturschwankungen keine Kondensation im Tank stattfinden kann.

Das Silicagel verfügt über eine weitere praktische Eigenschaft: Wenn es gesättigt ist, verändert es seine Farbe von Orange nach Grün – von unten im Adsorberfilter beginnend. Verändert sich die Farbe von Oben wird Feuchtigkeit aus dem Tankinneren aufgenommen und damit eine nachhaltige Entfeuchtung erreicht. Ist der gesamte Adsorberfilter grün, hat dieser seine maximale Aufnahmefähigkeit erreicht und muss getauscht werden. Es genügt also eine regelmäßige optische Kontrolle des Filters, um dessen korrekte Funktion zu gewährleisten. Adsorberfilter haben zudem den Vorteil, dass sie ohne Umbaumaßnahmen der Hydraulikanlage nachrüstbar sind. So beschränkt sich der Aufwand auf die Demontage des Belüftungsfilters und Montage des Adsorberfilters.

Weitere Möglichkeiten mit denen man vorhandenes Wasser aus dem System entfernt:

- Nebenstromfilteranlagen mit wasserabscheidenden Filterelement
- Vackuumtrocknung
- Ölwechsel

Lösungen für wasserfreies Hydraulik-Öl im Betrieb:

- Frisch-Öl gefiltert einfüllen
- Permanente Nebenstrom Filtration
- Condition Monitoring
- Regelmäßige Laboranalysen
- Einsatz eines Adsorber/Belüftungstrockners

Wer benötigt Adsorberfilter? ydH

Adsorberfilter schützen hydraulische Systeme vor Kondenswasserschäden, verlängern die Wartungsintervalle und reduzieren das Risiko von ungeplanten Stillständen. Doch nicht alle Systeme benötigen Luftentfeuchter. Entscheidend sind die Umgebungsbedingungen: Je wärmer die Umgebungsluft, desto mehr Wasser kann sie aufnehmen und entsprechend bei Abkühlung im Hydrauliksystem abgeben. Überall, wo es heiß hergeht – etwa bei Reifen- und Walzgutherstellern oder Gießereien –, steigt also das Risiko für Wasserschäden. Dasselbe gilt für Umgebungen, in denen eine hohe relative Luftfeuchtigkeit herrscht – etwa bei Schleusenantrieben, in Klärsystemen, in Hydrauliktanks auf Schiffen oder bei hydraulischen Systemen in Wasserkraftwerken.



Gesättigter Adsorber



Nicht gesättigter Adsorber

Denn hier genügen bereits kleine Temperaturschwankungen, um die Kondensation auszulösen.

Unabhängig von relativer Luftfeuchtigkeit und hoher Umgebungstemperatur entfalten starke Temperaturschwankungen das größte Schädigungspotenzial. Wird eine Anlage regelmäßig einer Temperaturdifferenz von 10 °C oder mehr ausgesetzt, entsteht zwangsläufig Kondenswasser im Hydrauliktank. Besondere Vorsicht ist zudem bei der Verwendung von Bio-Ölen geboten. Die biologisch schnell abbaubaren Fluide wirken stark wasseranziehend (hygroskopisch) und absorbieren daher die Luftfeuchtigkeit bereits über ihre Oberfläche, ohne dass es zur Kondensation gekommen sein muss. Der Einsatz eines Adsorberfilters auf einem Hydrauliktank mit Bio-Öl ist damit unbedingt zu empfehlen.

Arten von Adsorberfilter

Im Bereich der Adsorberfilter gibt es unterschiedliche Lösungen im Portfolio. Ob günstige Einwegfilter oder wieder befüllbare Adsorberfilter mit Ventilen für lange Wartungsintervalle: Die optimale Lösung ist von vielen Faktoren abhängig. Unser Kooperationspartner HANSA-FLEX hat daher einen speziellen Fragebogen zur Bestimmung des richtigen Adsorberfilters entwickelt. Auch Sonderlösungen für den Einsatz nach ATEX 2014 oder im Offshore-Bereich sind erhältlich und garantieren eine Verwendung mit EG-Konformität. Zur Montage der Adsorberfilter stehen zahlreiche Komponenten zur Verfügung. Hierzu gehören beispielsweise Flanschadapter, Wandhalterungen, Adapter für den zeitgleichen Betrieb von Nebenfilteranlagen sowie Öltropfenabscheider.

Adsorberfilter welcher Art auch immer, schützen vor allem das verwendete Hydraulik-Öl und hydraulische Systeme vor Kondenswasserschäden, verlängern die Wartungsintervalle und reduzieren das Risiko von ungeplanten und teuren Stillständen.