Hydraulik-Ölproben: Korrekte Entnahme sichert aussagekräftige Ergebnisse

Ulrich Hielscher, Internationale Hydraulik Akademie GmbH

Open Access Download von der Narr Francke Attempto Verlag eLibrary am 08.10.2020 um 15:45 Uhr

Hydrauliköle sind nicht nur Schmierstoffe: Sie sind unmittelbarer Bestandteil der hydraulischen Steuerung und Kraftübertragung. Gerade daran wird deutlich, dass Hydraulik-Öle ein elementarer Bestandteil des Gesamtsystems sind. Hydrauliköle sind Konstruktionselemente wie die Pumpe, der Tank, die Zylinder, die Hydraulik-Leitungen oder ein Ventil.

Namhafte Wissenschaftler haben es schon lange zutage gefördert: Etwa 80 % aller Pumpenausfälle an hydraulischen Anlagen sind betriebsbedingter Natur /1/. Durch den professionellen Umgang mit Hydraulikflüssigkeiten, inklusive einer regelmäßigen Ölüberwachung und anwendungsorientierten Ölpflege, sind demnach weit mehr als die Hälfte aller Pumpenausfälle vermeidbar! Neben der Beachtung der technischen Anforderungen an das Fluid, der richtigen Lagerung und Befüllung stehen insbesondere der Ölalterungszustand und die Verunreinigungen des Hydrauliköls im Fokus. So ist es nicht verwunderlich, dass regelmäßige Überprüfungen des Hydraulik-Öls mittels Laboranalysen heute Stand der Technik sind und zur geforderten Betriebssicherheit beitragen.

Vor der Probenentnahme stehen 5 „W“

Aussagekraft und Reproduzierbarkeit der Ölanalyse stehen und fallen mit der Probenentnahme. Auch das beste Analysegerät der Welt kann nur das Öl untersuchen, welches ihm zur Verfügung gestellt wird. Ist die entnommene Ölprobe nicht repräsentativ für das System und die Fragestellung, können die daraus gewonnenen Informationen gar unbrauchbar werden.

Bevor es ans Werk geht, sollte der Anwender sich folgende „W“-Fragen beantworten:

- *Was* soll anhand der Ölanalyse ermittelt werden?
- *Wo* ist die am besten dafür geeignete Entnahmestelle?
- *Wann* ist die Ölprobe zu entnehmen?
- *Womit* ist die Ölprobe zu entnehmen (und zu transportieren)?
- *Wie* wird sie entnommen?

Das „Was“ steht dafür, ob es sich beispielsweise um eine in regelmäßigen Abständen vorgenommene Routineüberwachung handelt oder der Analyse eine besondere Fragestellung zu Grunde liegt.

Das „Was“ steht in direktem Zusammenhang mit dem „Wo“. Für eine Routineüberwachung sollten sowohl die Entnahmestelle als auch die Vorgehensweise

Open Access Download von der Narr Francke Attempto Verlag eLibrary am 08.10.2020 um 15:45 Uhr

stets nach gleichem Muster erfolgen. Andererseits ist die besonders aussagekräftige Trendbetrachtung in Frage gestellt. Beispielsweise kann die Probe stets an der gleichen Stelle aus der Rücklaufleitung entnommen werden.

Besondere Fragestellungen erfordern gegebenenfalls spezielle Festlegungen für die Entnahme der Ölprobe, den Untersuchungsumfang und die erforderliche Probenmenge. Folgende Beispiele:

- Plötzlich und wiederholt blockierende Filterelemente erfordern eine Probenentnahme aus dem System und eine kleine „Filterprobe“ (ein, wenige Zentimeter großes Stück des Filter-Vlieses zur Rückstandsanalyse).
- Komponentenschädigung durch welche Partikel? … Probe vor der Komponente!
- Komponentenverschleiß durch welche Partikel? … Probe nach der Komponente!
- Ein erhöhter Wassergehalt kann anhand einer Probe aus dem Hydrauliktank nachgewiesen werden.
- Zur Beurteilung der Wirksamkeit eines Filters werden zeitgleich eine Probe davor, eine danach entnommen.

Das „Wann“ steht hauptsächlich dafür, in welchem Betriebszustand sich die Anlage während der Probenentnahme befindet. Für den Routinefall ist der Normalbetrieb nach Erreichen der Betriebstemperatur während der laufenden Anlage ideal.

Dem „Womit“ und dem „Wie“ kommt in Hydrauliksystemen besondere Bedeutung zu. Das Probengefäß sollte öl-dicht schließend, ölbeständig und (natürlich) sauber sein. Spezielle, von kommerziellen Laboratorien zur Verfügung gestellte Probengefäße sind hier eine gute Richtlinie (Bild 1).

Bild 1: Probengefäße: Getränkeflasche (ungeeignet!) und Laborgefäß (geeignet)

Hydrauliksysteme stehen unter hohem Druck. Dazu kann das Öl erhöhte Temperaturen aufweisen. Es gilt, sowohl der Sicherheit als auch der Aussagekraft und Reproduzierbarkeit Rechnung zu tragen. Professionelle Werkzeuge und eine durchdachte Vorgehensweise stellen beides sicher!

Geht es um eine Probenentnahme aus dem nicht unter Druck stehenden Hydrauliktank, z. B. zur Ermittlung des Wassergehalts, sollte die Probe unmittelbar nach dem Abschalten der Maschine entnommen werden. Dazu können Handvakuum-Pumpen verwendet werden, die das Öl direkt in das Probengefäß fördern (Bild 2).

Bild 2: Probenentnahme aus Tanks mittels Vakuumpumpe

Eine erprobte Lösung für Trendanalysen

Für Trend-Untersuchungen sollten Hydraulikölproben während des Normalbetriebs, aus dem betriebswarmen, ständig zirkulierenden Öl entnommen werden. Erfahrungen aus einer Vielzahl von Probenentnahmen haben zu einer Quasi-Standard-Lösung für Probenentnahmen aus Hydrauliksystemen geführt (Bild 3).

Bild 3: Probenentnahme während des Betriebes mit Druckreduzier-Ventil

Die Kombination aus Druckreduzierventil und Manometer stellt sicher, den Druck an der Entnahmestelle genau zu dosieren. Damit ist die Sicherheit für den Bediener optimal gewährleistet.

Die Anwendung dieser Lösung erlaubt es, an Stellen turbulenter Ölströmung während des Betriebs Proben zu entnehmen. Das folgende Beispiel zeigt

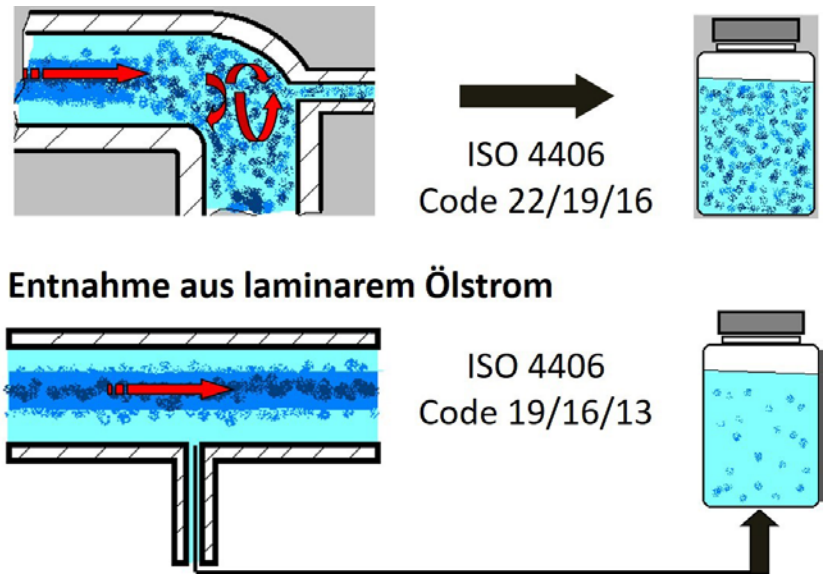

Bild 4: Probenentnahme dynamisch: turbulent versus laminar

eindrücklich, dass nur so wirklich repräsentative Ölproben sichergestellt werden (Bild 4).

Wichtig ist es, die Entnahmekomponenten zunächst mit dem Öl zu durchspülen. Erst im Anschluss daran darf das Öl in das Probengefäß gefüllt werden.

Nicht zu vergessen: Die Informationen zur Probe

In der Praxis wird oft unterschätzt, welchen Stellenwert die Informationen zum Öltyp und zur Anlage bei der Bewertung von Ölanalysen haben. Wie bei einem Arztbesuch gilt: Je mehr Informationen der „Öl-Doktor" zum Patienten, zu Ölsorte, Einsatz-Zeit und zur Historie (Trend!) zur Verfügung hat, um so treffsicherer ist seine Diagnose. Deshalb sei auch hier die Verwendung von Probenbegleitscheinen oder Smartphone-Apps empfohlen, wie sie professionelle Laboratorien zur Verfügung stellen.

Fazit

Qualität und Reinheit der verwendeten Hydrauliköle sind entscheidende Parameter für die Betriebssicherheit, die Lebensdauer der Hydraulik-Komponenten, die Maschinenverfügbarkeit und den wirtschaftlichen Betrieb hydraulischer Anlagen. Eine korrekte Probenentnahme sichert die Aussagekraft von Ölanalysen, um sowohl Verunreinigungen als auch eine vorzeitige Ölalterung frühzeitig zu erkennen und den Betrieb hydraulischer Anlagen sicher und wirtschaftlich zu gestalten.

Merke: Eine hohe Ölreinheit kostet … eine Instandhaltung kostet jedoch mehr …

Ulrich Hielscher
Geschäftsführer der Internationale Hydraulik Akademie

Literaturangaben:

[1] Totten, G.E.: Handbook of Hydraulic Fluid Technology, CRC Press, 2011 (1999), ASIN: B00846WZ3W

[2] Hielscher, U.: Representative oil sampling carried out correctly. Vortrag auf der OilDoc Conference and Exhibition, Rosenheim, 29.–31. Januar 2019

Eingangsabbildung © IHA

Open Access Download von der Narr Francke Attempto Verlag eLibrary am 08.10.2020 um 15:45 Uhr