VDBUM

Verband der Baubranche,
Umwelt- und Maschinentechnik e.V.

2015

www.vdbum.de

Veranstalter: VDBUM SERVICE

44. VDBUM Seminar

Seminarband 2015

SEMINARBAND 2015

Prozessketten im **VERKEHRSWEGEBAU**

Prozessketten im **HOCHBAU**

TELEMATIK

Aktuelle **MOTOREN- & ANTRIEBSTECHNIK**

Dialog **FORSCHUNG TRIFFT PRAXIS**

44. VDBUM SEMINAR

KASSEL 24.–27. FEB. 2015

Der Bauprozess im Fokus

W.W.W. (Warum, Was, Wie) – Ölanalyse & Nebenstromfiltration

Milorad Krstic – Vorstandsvorsitzender der KLEENOIL PANOLIN AG

Man kann ihn heute noch ab und an antreffen – den Irrglauben darüber, was „wirklich" wichtig ist, damit Maschinen zuverlässig funktionieren. Starker Motor, robuste Aggregate und gutes Öl werden meistens genannt. Dabei sind darin nur Voraussetzungen enthalten, dass die aufgestellte Erwartungshaltung erfüllt wird. Tatsächlich sind für die dauerhafte Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit von Maschinen zahlreiche „Kleinigkeiten" im System, Steuerung und sachgerechter Wartung versteckt.

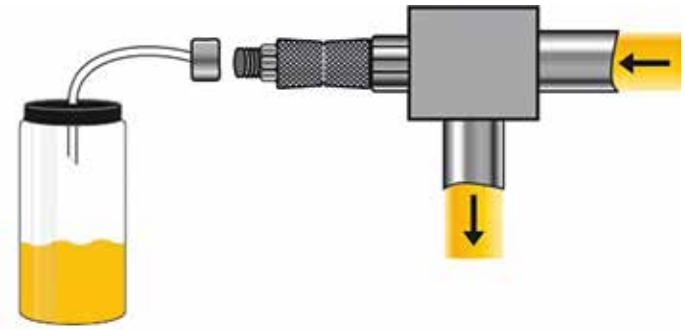
Bestandsaufnahme

Moderne Maschinen werden gegenwärtig in den meisten Fällen mit aufwendiger Steuerung betrieben. Damit sollen (und werden) geringste Leistungsverluste erreicht. Präzision und Betriebssicherheit sind enorm, sowie mit den Standards und der technischen Möglichkeiten von früher unvergleichlich. Einzige Vorrausetzung: Es muss auch alles funktionieren!
Kommt es an irgendeiner Stelle zur Mangel- oder Fehlfunktion, kann eine Kettenreaktion ausgelöst werden. Die „Kommunikationswege" in den heutigen Maschinen sind auf hydraulischem und elektronischem Weg aufgebaut. So kann im wahrsten Sinne des Wortes eine Kleinigkeit selbst eine Monstermaschine zum Stillstand bringen. Nicht selten dauert danach die Fehlersuche länger, als die eigentliche Reparatur. Begleitende Kosten fallen ebenso aus. Mit der bestdenkbaren Reinheitshaltung der eingesetzten Hydraulik- und Schmierflüssigkeiten auf der einen Seite, sowie Zustandsermittlung und zustandsabhängige Wartung auf der anderen Seite, können beste Resultate erreicht werden.

Alles beginnt mit der Ölprobeentnahme

Bei der Ölprobeentnahme herrscht das größte „Reinheitsgebot"! Alles bekannt? Hartnäckig hält die berühmte Cola-Flasche als Ölprobegefäß ihre, wenn auch etwas seltener gewordene, Bedeutung aufrecht. In solchen Fällen lohnt es sich kaum zu hinterfragen, wie das Öl in die Flasche hineingelangt ist. Der Wert von Analyseergebnissen aus solchen Ölmustern tendiert gegen Null. Es können sogar derartig irreführende Ergebnisse ermittelt werden, die mehr zur Verwirrung als zur Klarheit dienen. Deswegen Regel Nr. 1: Nur saubere, dafür geeignete und bis zur Einfüllung des Öls verschlossene Gefäße verwenden.

Richtige Probeentnahme aus dem Hydrauliktank mit geeigneter Vakuumpumpe.



Richtige Probeentnahme aus einer Druckleitung über Minimess-Anschluss. Quelle: Oilcheck.

Idealerweise soll mit Probeentnahmesets gearbeitet werden. Sehr gut können Ölproben an den dafür geeigneten Minimessanschlüssen entnommen werden. Hierbei muss unumgänglich mindestens ein halber Liter Öl am besten unter passablem Druck abgeführt werden. So wird die Spülung der Entnahmestelle erreicht. Danach kann das Öl (idealerweise über einen Deckeladapter) in das Probeentnahmegefäß eingefüllt werden. Die Gefäße sollten randvoll gefüllt sein und unmittelbar danach dicht verschlossen werden.
Wenn Ölproben aus offenen Gefäßen gezogen werden, muss das mit einer Vakuumpumpe erfolgen, indem während der Probeentnahme der Ansaugschlauch möglichst von unten nach oben bewegt wird, sodass das Öl aus allen „Höhenschichten" des Behälters entnommen werden kann. Wer stattdessen bequem in den Behälter hinein fasst, bekommt danach ein Ergebnis, dass nur zur Hälfte, oder sogar noch weniger, im schlimmsten Fall überhaupt nicht brauchbar ist.

Beispiele für ungeeignete Probegefäße – Ergebnisse unbrauchbar. Quelle: Oilcheck.

Eine richtige Ölanalyse!

Hierbei kann süffisant die Frage gestellt werden, ob es auch eine falsche Ölanalyse gibt. Im Grunde nein, aber sehr häufig eine unzureichende (oft so in Auftrag gegebene) Analyse und wenn dann die wesentlichen Erkenntnisse fehlen, werden diese nicht selten kreativ hineininterpretiert. Vereinfacht kann zuerst der grundsätzliche Unterschied zwischen Analyseergebnissen, mit denen sich fortlaufend gut Tendenzen ermitteln lassen und Ergebnisse, die einen momentanen Zustand dokumentieren, erklärt werden.
Wenn nur spektrochemische und physikalische Daten ermittelt werden, d. h. Elementen Analyse (Eisen, Kupfer, Blei, etc.) und die Viskosität, dann können

Neuheit: Multifunktionelle KLEENOIL Filteranlage 8S-1000 mit BLC-Steuerung, integrierte Partikelzählung und Wassersensor, Vorheizung und eingebaute Möglichkeit zwei verschiedene Ölsorten zu filtern.

diese Werte mehrheitlich nur der Tendenzermittlung dienen. Wie der Begriff schon vermuten lässt, setzt dies voraus, dass es in bestimmten Intervallen weitere Ergebnisse davor gibt und danach geben wird. Einzeln betrachtet sind diese Werte ein wahrer „Spekulationsherd". Damit die Verwirrung komplett wird, spricht man manchmal bei so ermittelten Metall- und sonstigen Werten, von der „Verunreinigung". Dabei handelt es sich hierbei um enthaltene Elemente, die praktisch auch in flüssiger Form vorhanden sein können. Ppm bedeutet Parts per million, hierbei von einem Partikel zu sprechen, ist schon verwegen.
Den momentanen Zustand belegen zuverlässig Werte über Ölreinheit (Reinheitsklasse), Dichte- und Säurezustand (oft AN oder NZ abgekürzt). Zwei Beispiele, die das verdeutlichen:
1. Analysierte Eisen-, Kupfer- und Bleiwerte können traumhaft niedrig sein. Wenn sich gleichzeitig größere „Brocken" im System befinden (und ihre Existenz mangels Analyse der Reinheitsklasse nicht festgestellt worden ist), wird das Hydrauliksystem kurz nach perfekt geglaubten Ölanalyseergebnissen ausfallen.
2. Die Viskositätswerte können im erwartetem Rahmen festgestellt werden, wenn gleichzeitig Neutralisationszahl und Dichte nicht ermittelt worden sind, kann es trotzdem sein, dass die Flüssigkeit unbrauchbar ist, weil eine unzulässige Vermischung und / oder Alterung stattgefunden hat.
Zusammenfassung: Bei der Ölanalyse sind wesentlich: Probeentnahme, richtige Auftragserteilung an das Labor und sachgerechte Interpretation. Die geringste denkbare Fehlerquelle ist im Öl-Labor zu suchen, bzw. dort zu finden.

Die Überzogene Erwartungshaltung an die Ölsensoren

Zu aller erst soll erwähnt werden, dass es überhaupt keine Ölsensoren gibt, mit denen ein Öl-Labor ersetzt werden kann. Von allem, was heute technisch vorstellbar ist, ist so etwas in einem Sensor vereint auch auf absehbare Zeit nicht zu erwarten. Ein Irrglaube, dass das anders ist, hält sich unter anderem auch deswegen fest, weil die meisten Auto- oder LKW-Fahrer glauben, dass ihre digitale Ölwechselanzeige ein Resultat von der Zustandsermittlung des sich in der Maschine befindlichen Öls ist. Dabei handelt es sich lediglich um die mathematische Auswertung von wesentlichen und leicht messbaren Daten, wie z. B. Nutzungsdauer, Öltemperatur, Kaltstarts-Häufigkeit und Ähnliches. Mit solcher serienmäßigen Sensorik sind im Regelfall keine Rückschlüsse auf die Qualität des Öls möglich. Im Klartext: Ein Ölwechsel wird mit dem Reset Knopf bestätigt und es wird davon ausgegangen, dass ein leistungsgeeignetes Öl befüllt worden ist. Die Sensoren selbst wissen das nicht. Der Rest ist Mathematik.
Von der Industrie werden zwischenzeitlich zusätzliche Sensoren für die Ermittlung der tatsächlichen, qualitativen Veränderung des Öls angeboten. Die Kunst hierbei liegt meistens in der Auswertung der vom Sensor gelieferten Werte. Eingebaute Sensoren haben die Funktion der Indikation. Im Idealfall liefern sie einen verlässlichen Hinweis darüber, wann und was gemacht werden soll. Laboranalysen können eingebaute Sensoren nicht ersetzen. Die Anzahl der notwendigen Laboranalysen verringern sehr wohl. Sensoren dienen generell der Erhöhung der Betriebssicherheit und ermöglichen zustandsabhängiges Handeln. Die Gefahr, ihre tatsächliche Leistungsfähigkeit über zu bewerten, ist fast so groß, wie die mögliche Gefährdung, wenn Sensoranzeigen ignoriert werden.

Laborgeräte für die mobile Anwendung

Reinheitsklasse, Wassergehalt, Dichte, Säurezahl, selbst Viskosität im eingeschränktem Umfang, all das kann zwischenzeitlich mit mehr oder weniger aufwändiger mobiler Ausrüstung direkt an der Maschine bzw. in der Werkstatt analysiert werden. Dabei ist eine relative Vergleichbarkeit zu Laborwerten zulässig, eine identische Zuverlässigkeit ist jedoch in keinem Fall gegeben. Das Ganze ist sehr gut mit einem Allgemeinmediziner vergleichbar, der in der Regel nur mit einer Ledertasche Patienten besucht und dann mit seiner Erfahrung und den wenigen mitgebrachten Instrumenten (Hilfsmitteln) die erste und meistens unbestätigte Diagnose erstellt. Ebenso wenig, wie die Existenz top ausgerüsteter Universitätskliniken Allgemeinmediziner ersetzen kann, kann der betreffende Allgemeinmediziner auf die Klinik verzichten. Genau so stehen auch die im Feld eingesetzten Ölanalysegeräte in sinnvoller Verbindung mit Ölanalyselaboren. Damit lässt sich zuverlässig festlegen, dass Ölproben in Laboren (kosten- und zeitintensiv) so viel wie nötig und nicht so viel wie möglich analysiert werden. Eines steht aber auch hierbei fest: Ohne ausreichende Basiskenntnisse und Erfahrung desjenigen, der die mobile Labortechnik einsetzt, können die Ergebnisse oft nicht zuverlässig interpretiert werden. Der Vorteil von mobilen Ölanalysegeräten liegt jedoch auf der Hand: Sie sind kurzfristig und überall einsetzbar und geben meistens recht zuverlässige Indikation, über den augenblicklichen Zustand des geprüften Öls, bzw. darüber, ob weitere Maßnahmen notwendig sind, oder nicht.

Öl Microfiltration im Nebenstrom

Der Unterschied zwischen Schutz- und Arbeitsfilter wird unzulässiger Weise meistens ungenau bis gar nicht wahrgenommen. Alle Maschinen sind einer mit ausreichenden Anzahl von Schutzfiltern für die Komponente ausgestattet und das ist mitunter auch der wesentliche Grund dafür, dass die Systeme funktionieren. Die Schutzfilter haben (wie die Bezeichnung schon verrät) eine Schutzfunktion, d. h. sie müssen in jedem Augenblick und möglichst unter allen Bedingungen dieser Funktion nachkommen. Ein zuverlässiger Schutz im Moment bedeutet nicht ausreichenden Schutz über längere Zeit. So sind alle Systemfilter gewissermaßen eine technische Kompromisslösung. Sie sind so fein wie möglich ausgelegt, um bestmöglich die Komponente zu schützen und zugleich sind sie so grobmaschig wie notwendig berechnet, um das Ölvolumen – unter Berücksichtigung unterschiedlich vorkommende Viskositäten – zu transportieren. Ergebnis: Die meisten kleineren Micro Partikel und auch mehr oder weniger größere Partikel können von den Systemfiltern nicht zuverlässig ausgefiltert werden. Sobald sie zu den engsten Stellen in den Pumpen oder Hydrostaten gelangen, werden sie zerkleinert, meistens auf eine Korngöße unterhalb der Ausfilterungsfähigkeit von Systemfiltern.
Es gibt nur eine zuverlässige Möglichkeit, hier Gegenmaßnahmen erfolgreich einzuleiten: Öl Microfiltration im Nebenstrom. Die Nebenstromfiltration funktioniert, wie die Bezeichnung schon verrät, unabhängig von dem „Systemstress" einer Maschine. Nebenstromfilter haben nur eine einzige Aufgabe: Das Öl sauber zu halten. Dabei wird im Verhältnis zum Volumenstrom und der Umwälzungshäufigkeit des Öls, nur eine geringe Menge in die Nebenstromfiltration abgeführt, extrem fein gefiltert und wieder zurück in das System (meistens direkt in den Tank) geführt. Die Nebenstrom Microfiltration beginnt unterhalb 5 µ und endet im Bereich +/- 1 µ Filterfeinheit. Besonders leistungsfähig sind Nebenstromfiltersysteme, welche gleichzeitig Feststoffpartikel und Wasser im begrenzten Umfang ausfiltern. Weiterhin ist es von Bedeutung, dass die

Nebenstromfilter mit verhältnismäßig niedrigem Druck beaufschlagt werden. 5 bar sollten möglichst nicht überschritten werden. Bei einer Filterfeinheit von 1, 2, oder 3 µ wirken höhere Drücke kontraproduktiv. Im Extremfall kann es so auch zur „Austragung" von Additiven kommen, ein Effekt, welcher in jedem Fall verhindert werden sollte.

Die Nebenstromfiltration kann periodisch in Form von externer Nebenstrom Feinstfilteranlagen oder permanent mit fest installierten Filteranlagen oder Nebenstromfiltern erfolgen. Den Anwendern steht ein breites Angebot von Filteranlagen für den Werkstatteinsatz (meistens mit 220 Volt Antrieb) und / oder für die direkte Verwendung an den mobilen Maschinen. In diesem Fall sind die Anlagen mit 24 Volt Antrieb ausgestattet. Die Angebotspalette reicht von einfach gehaltenen und mechanisch gesteuerten Anlagen, bis hin zu Geräten mit integrierter Ölanalyse Sensorik, elektronische Ergebnisse und Arbeitsüberwachung. Fest installierte Nebenstromfilter bieten den Vorteil, dass sie – richtige Auslegung vorausgesetzt – den Anstieg der Verunreinigung gar nicht zulassen. Die Wartung ist auf die wechselnden Filterelemente beschränkt. Ideal ist, die Kombination von Nebenstrom Feinstfiltern mit einem Ölanalysesensor, mit dem wesentliche Veränderungen zuverlässig ermittelt werden können. Dieser Leistungsbereich wird „Integirertes Fluidkonzept" genannt. Besonders zukunftsweisend ist die Möglichkeit der Einbindung von Ölzustandsdaten in die Bordelektronik. Mit kaum nennenswertem Aufwand ist somit auch eine Fernüberwachung der Ölqualität in eingesetzten Maschinen jederzeit und überall möglich.

Anlässlich des 44. VDUM Großseminars bietet die KLEENOIL PANOLIN AG den Teilnehmern die Möglichkeit, sich in diesen Themenbereichen zu informieren und praktischen Umgang mit den erwähnten technischen Geräten auszuprobieren.