



Fachartikel veröffentlicht im Lift REPORT

Internationale Fachzeitschrift für die Technologie von Aufzügen und Fahrtreppen
Heft 5/2004, Seite 68-70

Die Bestimmung des optimalen Ölwechselzyklus für hydraulische Aufzugsanlagen

von Dipl.-Ing. Jörg Streich ¹⁾

Zuverlässiger Betrieb und Kostenersparnis - zwei Betreiberziele, die sich durch die Kombination von regelmäßiger Ölanalyse und Mikrofiltration erreichen lassen.

Die Empfehlung der Aufzugshersteller, an hydraulischen Aufzugsanlagen mindestens alle fünf Jahre das Hydrauliköl zu wechseln, wirft bei den Betreibern die Frage auf, inwieweit das tatsächlich erforderlich ist. Ein wesentlicher Nachteil solcher turnusmäßigen Ölwechsel ist, dass der tatsächliche Ölzustand unberücksichtigt bleibt und Verschleiß im System nicht erkannt wird.

Ein Ölwechsel einschließlich Tankreinigung schlägt abhängig von der Aufzugsgröße schnell mit einem vierstelligen Eurobetrag zu Buche. Daher liegt es nahe, den notwendigen Ölwechsel zum spätest möglichen Termin durchzuführen, wenn bis dahin die Ölqualität regelmäßig überprüft wird und den Anforderungen der Aggregathersteller entspricht.

Wann ist der richtige Zeitpunkt zur Durchführung eines Ölwechsels und anhand welcher Bewertungskriterien kann er zweifelsfrei ermittelt werden?

Die Labor-Ölanalyse ist hier eine für den Betreiber kostengünstige, herstellernerneutrale und präzise Möglichkeit, die Ölqualität zu beurteilen und ein Trendverhalten beim Öl zu dokumentieren. Voraussetzung hierfür ist die regelmäßige Durchführung einer Labor-Ölanalyse. Der richtige Ausgangspunkt zur Bestimmung des Trendverhaltens ist, bereits bei der Inbetriebnahme des Aufzuges die Parameter der Ölfüllung zu bestimmen und damit sicherzustellen, dass sich keine Verunreinigungen im System befinden.

Was ist unter Labor-Ölanalyse zu verstehen?

Aus dem Hydrauliktank der Aufzugsanlage wird eine definierte Ölprobe entnommen und an das Prüflabor eingeschickt. Die Entnahme des Öls ist für die Verwertbarkeit der Analyseergebnisse von großer Bedeutung und sollte daher nur von dafür geschultem Fachpersonal vorgenommen werden. Der Sachverständige im Labor wertet die Probe aus und innerhalb von zwei bis drei Tagen erhält der Betreiber den Laborbericht. Hierin werden verschiedene Ölparameter wie Verschleiß, Verunreinigungen, Ölzustand, Additive und Zusatzstoffe mit der Ermittlung der Reinheitsklasse nach ISO 4406 (1987) bzw. NAS aufgelistet.

In einer Kurzbewertung wird die weitere Verwendbarkeit des Öls eingeschätzt und ggf. erforderliche Aktivitäten vor einer weiteren Verwendung (z.B. Mikrofiltration) genannt.



Was ist Mikrofiltration?

Mikrofiltration ist ein Verfahren, bei dem mit Mikrofeinstfiltern im Öl befindliche abrasiv und oxidativ wirkende Feststoffverunreinigungen und Wasser ausgefiltert werden. Der Alterungsprozess der Flüssigkeit verlangsamt sich. Die Ölreinheit lässt sich damit messbar um mehrere Reinheitsklassen (nach ISO 4406) verbessern. Das Ergebnis der Mikrofiltration wird durch eine erneute Kontroll-Ölanalyse ermittelt und im Laborbericht dokumentiert. Öl- und Aggregatpflege mit Mikrofiltration trägt zur Reduzierung von Systemstörungen, Verschleiß und Ausfällen bei.

Abb. 1
Schnitt durch ein Filtergehäuse mit Filterelement



Fachartikel veröffentlicht im Lift REPORT

Internationale Fachzeitschrift für die Technologie von Aufzügen und Fahrtreppen
Heft 5/2004, Seite 68-70

Die Kosten für die Ölanalyse (je nach Frequentierung der Anlage alle ein bis zwei Jahre durchzuführen) liegen in der Größenordnung von ca. fünf Prozent im Vergleich zu einem Ölwechsel und geben dem Betreiber die Möglichkeit, bei regelmäßiger Durchführung die Verfügbarkeit der Anlage zu erhöhen und dabei Betriebskosten zu sparen.

Nach Angaben der Hersteller werden ca. 70 Prozent aller Störungen am hydraulischen Antriebsaggregat durch verschmutztes Hydrauliköl verursacht. Leider wird durch die Wartungsfirmen die Erfüllung der Anforderungen der Aggregathersteller an die Ölrinheit nach ISO 4406 während des Aufzugsbetriebs selten oder nie überprüft.

Mit Hilfe der Ölanalyse ist es jedoch frühzeitig möglich, Verunreinigungen im Öl zu erkennen und durch anschließende Mikrofiltration zu entfernen, was den Verschleiß im System reduziert und die Lebensdauerprognose des Steuerblocks der Anlage ebenfalls erhöht.



Die Durchführung der Mikrofiltration ist an allen hydraulischen Aufzugsanlagen möglich und sie wird generell im Nebenstrom durchgeführt. Das heißt, sowohl die Entnahme des verschmutzten als auch die Rückführung des gereinigten Öls erfolgt am Hydrauliktank. Damit ist sie bei laufendem Aufzugsbetrieb ohne einen Eingriff in das Hydrauliksystem möglich. Mobile Filteranlagen mit einem Schmutzaufnahmevermögen bis 2,5 Kilogramm je Filterelement und Filterfeinheiten bis 1µm sind in jedem Triebwerksraum einsetzbar (Zur Verdeutlichung der Größenverhältnisse: Ein menschliches Haar hat einen Durchmesser von ca. 75 µm, das menschliche Auge kann Partikel bis zu 50 µm erkennen. Grobpartikel bei Verschmutzungen im Öl sind ca. 15 µm und Feinstpartikel ca. 5 µm groß, also mit bloßem Auge nicht mehr wahrnehmbar, die Schmierfilmdicke eines Lagers beträgt ca. 1 µm.).

Abb. 2 Mobile Filteranlage zum Einsatz im Triebwerksraum

Zur regelmäßigen Mikrofiltration an Anlagen mit hohem Staub- und Schmutzaufkommen in der Umgebung ist die Ausrüstung des Hydrauliktanks mit Schnellkupplungen zum Anschluss der Filteranlage zu empfehlen.



Ein weiterer positiver Aspekt der Verlängerung der Ölwechselzyklen durch Kombination von Labor-Ölanalyse und Mikrofiltration an hydraulischen Aufzugsanlagen ist neben der Kostenersparnis die Ressourcenschonung.

Im Zusammenhang mit den Pflichten der Aufzugbetreiber sei erwähnt, dass durch den Einsatz von nicht wasser-gefährdenden (nwg) biologisch abbaubaren Hydraulikölen nach Wasserhaushaltsgesetz (WHG) **alle Umweltschutzaufgaben erfüllt** sind und **Haftungs- und Betriebsrisiken minimiert** werden.

Abb. 3 Hydraulikaggregat mit angeschlossener Filteranlage während der Filtration im Nebenstrom bei normalem Aufzugsbetrieb



Fachartikel veröffentlicht im Lift REPORT
Internationale Fachzeitschrift für die Technologie von Aufzügen und Fahrtreppen
Heft 5/2004, Seite 68-70

Die Befüllung von Neuanlagen mit solchen Hydraulikflüssigkeiten ist allein schon aus genehmigungsrechtlicher Sicht sinnvoll. Gleichwohl lohnt es sich auch bei Altanlagen in direkt-hydraulischer Ausführung beim Ölwechsel auf biologisch abbaubare Öle umzusteigen. Neben den Spezifikationen der Aggregathersteller muss dabei unbedingt darauf geachtet werden, dass nach Möglichkeit nur umweltfreundliche Öle auf der Basis gesättigter synthetischer Ester zum Einsatz kommen. Diese Produkte besitzen eine hohe Alterungsstabilität und sind in diesem Punkt sowohl den meisten bioabbaubaren ungesättigten Estern als auch den gewöhnlichen Mineralölen überlegen. Darüber hinaus decken gesättigte Esteröle einen wesentlich breiteren Einsatztemperaturbereich ab.

Die Einsatzerfahrungen aus den Bereichen der Mobilhydraulik (Bau-, Forst, Kommunal- u.ä. Maschinen) belegen, dass bioabbaubare gesättigte Esteröle über die **gesamte Lebensdauer** solcher Maschinen **ohne Ölwechsel** einsetzbar sind. Selbst bei hoch beanspruchten industriellen Einsätzen werden teilweise **über 100.000 Bh** erreicht.

Beim **Einsatz in Aufzugsanlagen** kann davon ausgegangen werden, dass **gesättigte Esteröle mehrere Jahrzehnte ohne Ölwechsel** verwendet werden können, wie dies z.B. bereits im Stahlwasserbaubereich praktiziert wird. Eine interessante ressourcenschonende und wirtschaftliche Alternative.

Berechnungsbeispiel:

Gegenüberstellung einer Anlage mit Ölanalyse/Ölfiltration/Ölwechsel nach Bedarf (Variante 1) und einer Anlage mit festem Ölwechselzyklus (Variante 2)

hydraulischer Personenaufzug 1.000 kg Tragkraft, 7 Hast., Wohngebäude, letzter Ölwechsel 02/1994, Hydraulikaggregat mit 350 l Ölfüllung, Mineralöl, Ölsorte HVI 46 - Kosten je Ölwechsel netto EURO 2.925,-;

Nach 10 Jahren Nutzungsdauer ergab die Laborölanalyse lediglich eine Verschmutzung des Öls, die durch Mikrofiltration ausgefiltert werden konnte. Die Reinheitsklasse entsprach damit wieder den Forderungen des Aggregatherstellers. Alle übrigen Ölparameter befanden sich innerhalb des vorgegebenen Toleranzbereiches. Die vorhandene Ölfüllung kann bei regelmäßiger Überprüfung ohne Einschränkungen weiter verwendet werden.

Die Ölanalyse bei Inbetriebnahme bzw. nach Ölwechsel gewährleistet die Reinheit der eingefüllten Ölmenge nach ISO 4406.

Zusätzlich zur Kostenersparnis durch verlängerte Ölwechselzyklen ist bei der Variante 1 (Anlage mit Ölanalyse/ Ölfiltration) die höhere Verfügbarkeit/ geringere Störungshäufigkeit und die Ersparnis bei den Reparaturkosten (z.B. Austausch eines defekten Steuerblocks - häufige Ursache sind Verschmutzungen im Öl) zu berücksichtigen.

	Aufzug mit Ölwechsel				
	Variante 1		Kosten p.a. kum. netto in EURO	Variante 2	
Ölwechselzyklus	variabel	nach Bedarf		fix alle 5 Jahre	Kosten p.a. kum. netto in EURO
Kosten für	Ölanalyse	Ölfiltration		Ölwechsel	
Inbetriebnahme	100,00 €	0,00 €	100,00 €	0,00 €	0,00 €
1 Jahr	0,00 €	0,00 €	100,00 €	0,00 €	0,00 €
2 Jahre	100,00 €	0,00 €	200,00 €	0,00 €	0,00 €
3 Jahre	0,00 €	0,00 €	200,00 €	0,00 €	0,00 €
4 Jahre	100,00 €	250,00 €	550,00 €	0,00 €	0,00 €
5 Jahre	0,00 €	0,00 €	550,00 €	2.925,00 €	2.925,00 €
6 Jahre	100,00 €	0,00 €	650,00 €	0,00 €	2.925,00 €
7 Jahre	0,00 €	0,00 €	650,00 €	0,00 €	2.925,00 €
8 Jahre	100,00 €	0,00 €	750,00 €	0,00 €	2.925,00 €
9 Jahre	0,00 €	0,00 €	750,00 €	0,00 €	2.925,00 €
10 Jahre	100,00 €	250,00 €	1.100,00 €	2.925,00 €	5.850,00 €
Gesamt:	600,00 €	500,00 €	1.100,00 €	5.850,00 €	5.850,00 €

1) DieAufzugBerater - Beratungs- und Planungsbüro für Aufzug- und Fördertechnik