

Ölpflege: Vorbeugen ist besser als heilen!

Die täglichen Anfragen nach „der richtigen Öl-Pflegeanlage“, unterstreicht die Notwendigkeit, einmal praktische Tipps in Bezug auf die Öl-Pflege zu geben.

Die Steigerung „fein, feiner, am feinsten“ wird häufig falsch verstanden. Sie brauchen auch keinen Formel 1-Motor in Ihrem PKW, um schnell, sicher und wirtschaftlich zu fahren.

So ist es auch in der Ölpflege!

Wenn man Öl-Pflege betreibt, dann sollten allerdings folgende Begriffe geläufig sein:

- was ist Filterfeinheit?
- warum überhaupt filtern?
- was ist Ölverschmutzung?
- welche Ölverschmutzungsarten gibt es?
- welche Abhilfen führen zum Erfolg?
- welche Filterarten bzw. Möglichkeiten gibt es?
- welche Auswirkungen hat Wasser?
- wie verhindert man Mikroorganismen?

Um das Verständnis zwischen Theorie und praktischer Anwendung in der Öl-Pflege zu vereinfachen, haben ich eine Aufstellung über den Zusammenhang (z. T. Auszüge aus der NORM) zwischen den Verschmutzungsklassen NAS und ISO und der zu betreibenden Öl-Pflege durchgeführt.

Kümmern Sie sich um Ihre Ölfüllungen

Motor, Turbine oder Getriebe werden es Ihnen durch längere Standzeiten und weniger Reparaturen danken. Lassen Sie es nicht so weit kommen, dass eine Anlage stehen bleibt, nur weil man keine Zeit hatte, Öl-Pflege zu betreiben; das kann unter Umständen sehr teuer werden. Es ist wie mit Ihrer Gesundheit:

Vorbeugen ist besser als heilen!

Das erste Beispiel soll uns verdeutlichen, was man unter der Definition *Verschmutzungs-Klassen* versteht. Man misst die Feststoffverschmutzung nach den Verschmutzungsklassen NAS 1638 oder ISO 4406.

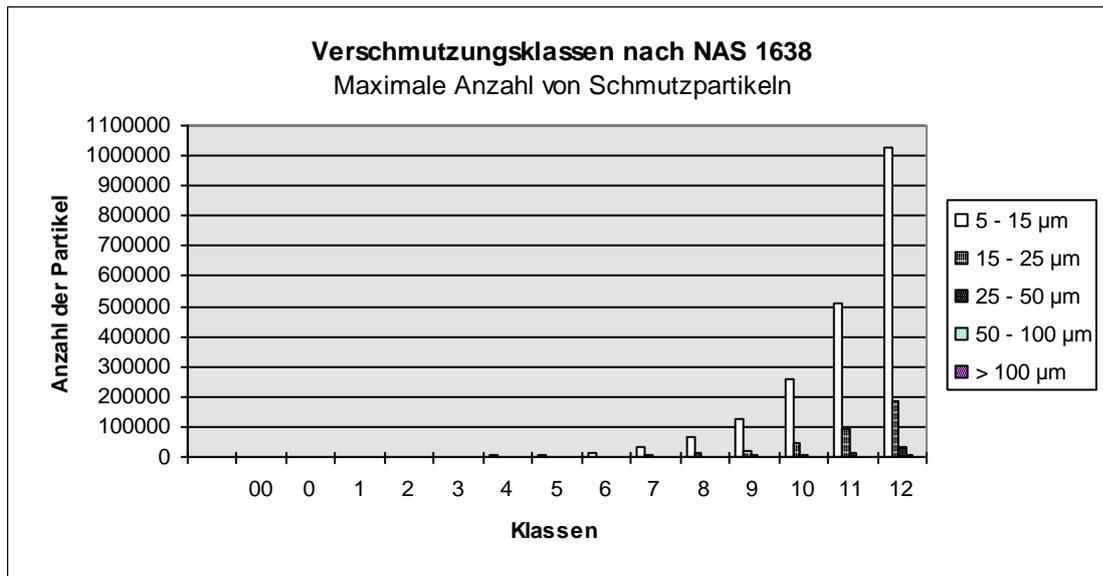
Verschmutzungsklassen nach NAS 1638

Maximale Anzahl von Schmutzpartikeln
in 100 ml Öl-Pflegeflüssigkeit
bei Partikelgrößen:

Klassen	5-15 µm	15-25 µm	25-50 µm	50-100 µm	>100 µm
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	0
1	500	89	16	3	1
2	1000	179	32	6	1
3	2000	356	64	11	2
4	4000	712	126	22	4
5	8000	1425	253	45	8
6	16000	2850	506	90	16
7	32000	5700	1012	180	32
8	64000	11400	2025	360	64
9	128000	22800	4050	720	128
10	256000	45600	8100	1440	256
11	512000	91200	16200	2880	512
12	1024000	182400	32400	5760	1024

Die Tabelle ist so aufgebaut, dass in der 1. Spalte die einzelnen Klassen und in den darauffolgenden Spalten die **max. Anzahl der Feststoffpartikel**, bezogen auf 100 ml Öl, auf jeweils eine bestimmte Partikelgrößen (z.B. 5-15 µm) begrenzt, aufgeführt sind.

Um die Partikelanzahl der unterschiedlichen Klassen noch anschaulicher zu machen, kann man zu dieser Tabelle ein **Diagramm** wie folgt erstellen:



Wenn wir das Diagramm betrachten, fällt auf, dass die Anzahl der kleinen Partikel (z.B. 5-15 µm) mit der fortschreitenden Klasse rapide ansteigt. Betrachten wir z.B. die NAS-Klasse 12.

Hier ist deutlich zu sehen, dass der Anteil der übrigen Partikel (sprich 15-25 µm, 50-100 µm und > 100 µm) relativ klein ist. Das heißt, die Größen ab 25 µm können in der Praxis bei der Betrachtung der einzelnen Klassen vernachlässigt werden.

Dies zeigt sich auch bei der Betrachtung der Verschmutzungsstufe nach ISO 4406.

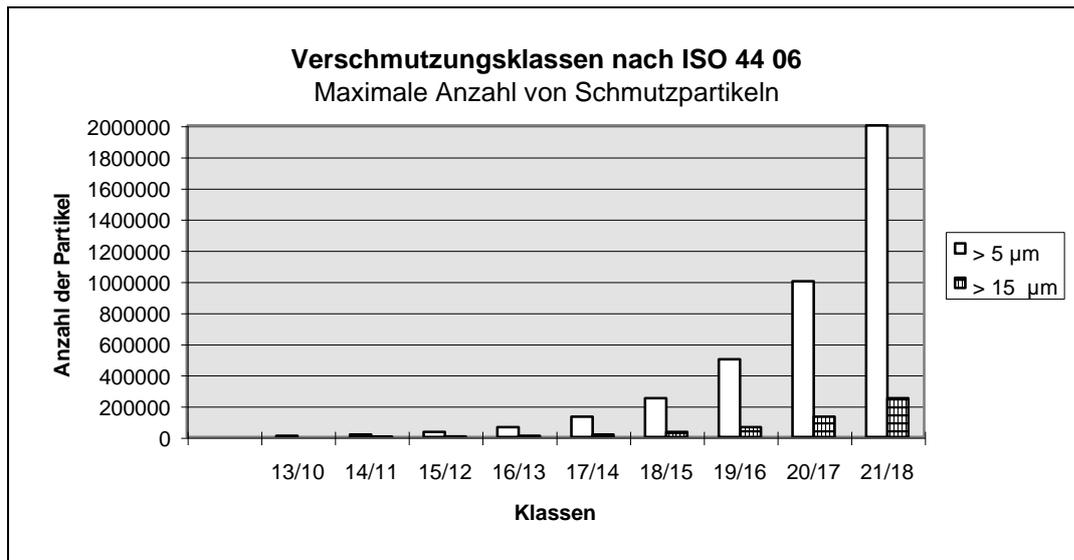
Verschmutzungsstufen nach ISO 4406

Maximale Anzahl von Schmutzpartikeln
in 100 ml bei Partikelgrößen:

Klassen	> 5 μm	15 μm
13/10	8000	1000
14/11	16000	2000
15/12	32000	4000
16/13	64000	8000
17/14	130000	16000
18/15	250000	32000
19/16	500000	64000
20/17	1000000	130000
21/18	2000000	250000

In dieser Tabelle werden die Schmutzteilchen > 5 μm und 15 μm erfasst. Die erste Stelle gibt (genau wie bei NAS) die Klassen an, mit dem kleinen Unterschied: die erste Zahl gibt die Klasse an für alle Partikel größer > 5 μm , die zweite Zahl gibt die Klasse für alle Partikel größer > 15 μm an.

Hierzu ebenfalls ein Diagramm, ähnlich wie bei NAS:



Merke:

Der wesentliche **Unterschied** zwischen den beiden Normen NAS und ISO ist, dass die NAS-Norm **5 Partikelgrößen** betrachtet und die ISO-Norm nur **2 Partikelgrößen** (in der Praxis reicht dieses auch vollkommen aus).

Es bleibt jedem Anwender überlassen, welche Norm er vorzieht.

Nomogramm zur Bestimmung der Filterfeinheit und Filterleistung (Richtwerte)

Zulässige Verschmutzungs- Vorgeschlagnene
klasse nach NAS 1638 Filterfeinheit
und ISO 4406 x in μm bei der

**5-15 15-25 μm Gruppe $\beta_x \geq 100$ ist Art der Schmier- oder Typische Anwendung
Hydraulikanlage**

4 u. 5 (13/9)	3 u. 4	I	3 μm	Feinverschmutzung: für hochempfindliche Systeme mit sehr hoher Zuverlässigkeit	Aerotechnik Labor
6 u. 7	5 u. 6	II	3 - 5 μm	Feinverschmutzung: empfindliche Hochleistungs- Steuer-, Regel- u. Lagersysteme	Aerotechnik, Industrieroboter, Werkzeugmaschinen Turbinen, Hoch- leistungsmotore Allg.: Servosysteme
8 u. 9 (17/13)	7 u. 8	III	5-10 μm	Hochwertige Hydrauliksysteme Maschinen, Motoren Turbinen mit hoher Lebensdauer	Maschinenbau Ölpflege im Motoren u. Turbinenbau

9 u. 10 (18/14)	7 u. 9	IV	10-20 µm	Mittelhydraulik	Mobilhydraulik, Aggregate mit Wegeventilsteuerung
10 u. 11 (19/15)	9 u. 10	V	15-25 µm	Systeme mit größeren Nenngrößen u. Spiel- größen, vorwiegend im Niederdruckbereich arbeitend, Auslegung auf begrenzte Lebensdauer	Schwermaschinen- hydraulik
12 (20/17)	11 u. 12	VI	20-40 µm	Niederdrucksysteme mit üblicher Vorfiltration f. großen Spielgrößen u. geringen Anforderungen an Verschleißschutz. Teilweise auch Wasser- hydrauliksysteme im Hochdruckbereich mit grobkörniger Schmutz- belastung	Standzeitzeiten von Feinstfiltern, Bergbau u. Sonder- hydraulik

Das Nomogramm gibt einen Überblick für die Praxis und zwar je nach dem, was für eine Anlage betrieben wird.

Sie zeigt die zulässige Verschmutzung und die vorgeschlagene Filterfeinheit.

Mit Hilfe dieser Angaben kann man nun sehr einfach und bequem die Richtwerte für die Praxis festlegen. Der Betreiber sollte diese Vorgaben klar **definieren** und auch von Zeit zu Zeit **kontrollieren!** Seine Anlagen werden es durch einen störungsfreien Betrieb und eine längere Lebensdauer danken.

Um eine Aussage über die Art der Feststoffverschmutzung (wie z.B. Metall, Kunststoff-Faser, Quarz etc.) im Öl machen zu können, empfehlen ich Ihnen den Rat und eine Untersuchung durch Ihren Öllieferanten, oder eine Analyse durch Fachleute.

Für eine sehr saubere, sichere und bequeme Ermittlung der Reinheitsklassen, Überwachung des Ölverschmutzungsgrades in der Anlage (z.B. die Zunahme der

Ölverschmutzung durch verstärkten Verschleiß und Messdatenerfassung bzw. die Verwaltung dieser Daten mit dem PC, empfiehlt sich der Einsatz und Rat eines Ölpflege-Serviceteams.

Wasser im Öl ist eine der schlimmsten Verschmutzungen und wird leider häufig unterschätzt, führt aber zu größten Schäden. Die Zugabe vieler Additive hat die „Aufnahme“ von geringen Mengen an Wasser zwar verbessert, nur reicht das in der Regel nicht aus. Durch Kondensation, Leckagen, defekte Dichtungen und viele andere Möglichkeiten, steigt der Anteil von freiem und gebundenem Wasser im Öl stetig an und führt zu großen mechanischen Schäden.

Wasser im Öl (bereits 60 ppm) ist aber auch das Milieu, in dem sich Mikroorganismen besonders wohl fühlen um mit einer Wachstumsrate von 10^9 zuzunehmen. Die Wasserphase stellt den Lebensraum für die Mikroorganismen dar und das Öl als organische Substanz ist das lebenswichtige Substrat.

- a. Bei der Ölpflege muss neben der Abtrennung von festen Verschmutzungen gleichzeitig eine perfekte Wasserabscheidung erfolgen.
- b. Diese Aufgabe erfüllen „wasseraufsaugende“ Filterelemente nicht. Auch mechanische Zentrifugen (Separatoren) erzielen keine ausreichende Wasserabscheidung, da die abzuscheidenden Wassertropfen für einen Separator zu klein sind. Mit Phasen-Trennelementen (Mechanischen-Emulsions-Brechern) werden die Wassertropfen $<1\mu\text{m}$ jedoch zuverlässig abgetrennt.

Für die komplette Ölpflege sind **FilterWasserabscheider Aggregate der Baureihen OFWA oder OTS** der MAHLE- Industriefiltration hervorragend geeignet.

Falls Sie weitere Fragen haben oder an detaillierten Unterlagen interessiert sind, sprechen Sie mit mir.

Kfm.-Ing. Eberhard Runge
E.R. – Consulting
Hamburg