

Fluidservice

1. Einleitung

Die Forderung nach mehr Wirtschaftlichkeit, geringerer Störanfälligkeit und höherer Lebensdauer, sowie eine hohe Wartungsfreundlichkeit haben dazu geführt, dass von den Ventilherstellern und den Betreibern eine bessere Filtrierung der Hydraulikflüssigkeit gefordert wird.

Wegen der stetigen Leistungssteigerungen bei den hydraulischen Geräten sind hohe Anforderungen an die Schaltgenauigkeit von Ventilen notwendig. Dieses wurde unter anderem durch immer engere Passungen zwischen Gehäuse und Steuerkolben erreicht.

2. Warum Filtration von Hydraulikölen

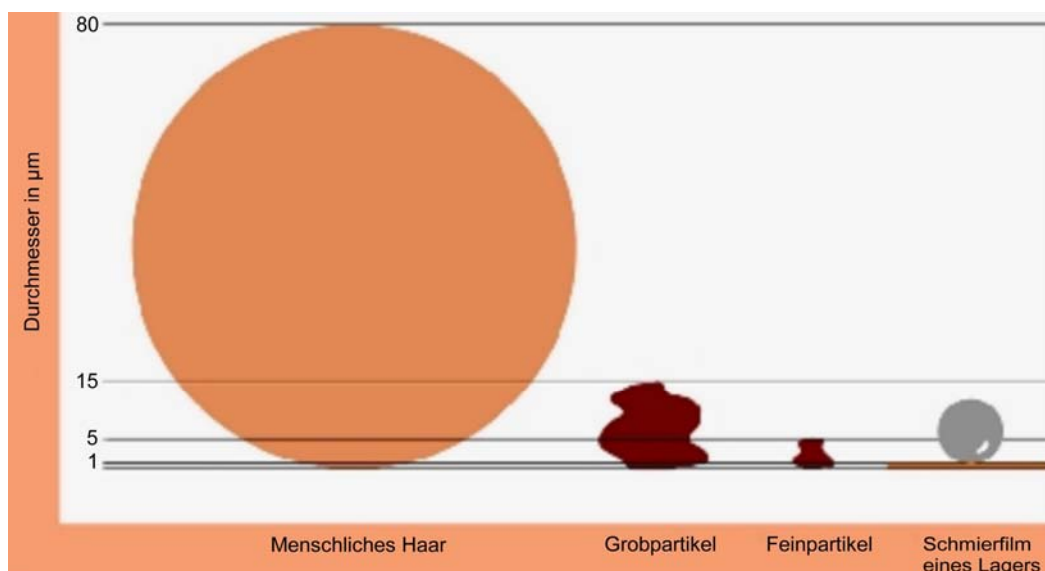
Es ist allgemein bekannt, dass ca. 80% aller Ausfälle von Hydraulikanlagen auf eine erhöhte Verschmutzung des verwendeten Hydraulikmediums zurückzuführen sind.

In der Praxis wird dieser direkte Bezug teils aus Unwissenheit, zum Teil jedoch auch durch eine ungenügende Analyse und Überwachung des Zustandes des Betriebsmediums nicht erkannt.

Nur durch eine regelmäßige Analyse der Kontamination des Mediums, kann durch eine Erhöhung bestimmter Parameter ein schleichender Ausfall schon frühzeitig erkannt werden.

Die größte Problematik hierbei besteht jedoch darin, dass die Verschmutzung von Hydraulikmedien meist mit bloßem Auge nicht erkennbar ist und somit die Auswahl der optimalen Analysemethode die grundlegende Bedeutung besitzt.

Größenverhältnisse:



3. Reinheitsklassen

Die für einen störungsfreien Betrieb erforderliche Sauberkeit eines Hydrauliksystems wird durch die Hersteller von Einzelkomponenten vorgegeben. Diese Reinheiten wurden in Verschleißuntersuchungen festgelegt. Dies bedeutet, dass die konstruktive Auslegung sowie die erwartete Lebensdauer von Komponenten wie Pumpen, Zylinder, Ventile oder Lager auf einer definierten Reinheit des Betriebsmediums basieren.

Empfohlene Reinheitsklassen nach DIN ISO 4406 und NAS 1638

Systemart und Anwendungsbereich	Empfohlene Reinheitsklasse			NAS 1638
	DIN ISO 4406			
	≥ 4 µm	≥ 6 µm	≥ 14 µm	
Servohydraulik	15	13	10	4
Schmieröltechnik	16	14	11	5
	17	15	12	6
Industriehydraulik Proportionaltechnik Hochdrucksysteme	17	15	12	6
Industrie- und Mobilhydraulik Elektromagnetische Steuerventile Mittel- und Niederdrucksysteme	19	17	14	8
Frischöl (Ölfässer)	21	19	16	10
	22	20	17	11
	23	21	18	12

Beispiel: Die Ölrreinheitsklasse 17/15/12 bedeutet, dass sich Klasse 17 (640 bis 1300 Partikel ≥ 4 µm), Klasse 15 (160 bis 320 Partikel ≥ 6 µm) und Klasse 12 (20 bis 40 Partikel ≥ 14 µm) in 1ml des getesteten Öls befindet.

Reinheitsklassen nach ISO 4406

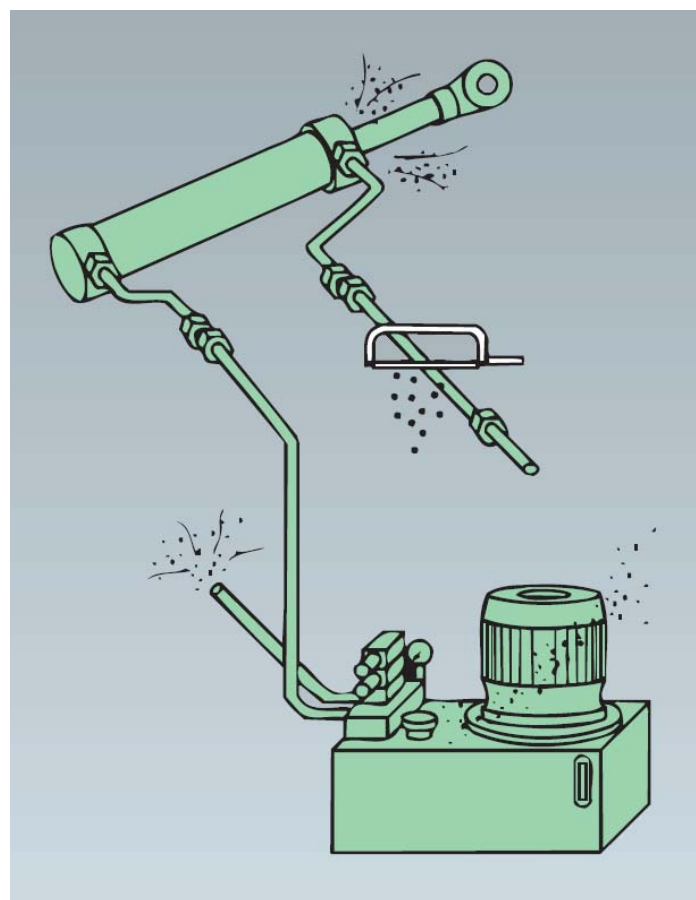
ISO-Code	Anzahl Partikel pro ml	
	mehr als	bis einschließlich
0	0	1
1	0,01	0,02
2	0,02	0,04
3	0,04	0,08
4	0,08	0,16
5	0,16	0,32
6	0,32	0,64
7	0,64	1,3
8	1,3	2,5
9	2,5	5
10	5	10
11	10	20
12	20	40

ISO-Code	Anzahl Partikel pro ml	
	mehr als	bis einschließlich
13	40	80
14	80	160
15	160	320
16	320	640
17	640	1300
18	1300	3500
19	3500	5000
20	5000	10000
21	10000	20000
22	20000	40000
23	40000	80000
24	80000	160000
25	160000	320000

4. Herkunft von Feststoffkontamination

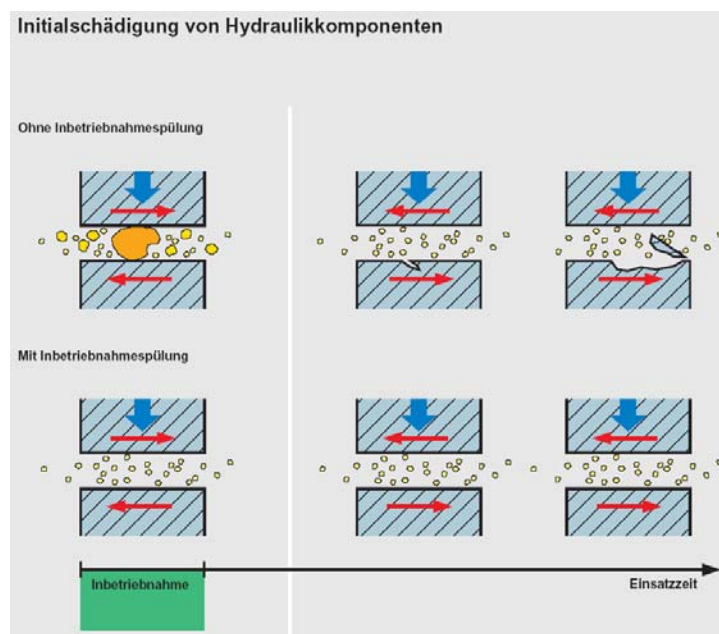
Bei der Verschmutzung von Hydraulikölen durch Feststoffe kann man zwischen folgenden Kontaminationsquellen unterscheiden:

Eingeschleppte Verschmutzung	Fertigungsbedingte Verschmutzung	Betriebsbedingte Verschmutzung	Wartungsbedingte Verschmutzung
Hydraulikflüssigkeiten	Schweißarbeiten	Verschleiß	Reparaturen
Pumpen	Montage	Korrosion	Ersatzteileinbau
Motoren	Metallverarbeitung	Ölalterung	Wartung
Ventile	Verrohrungsarbeiten	Tankatmung	Ölnachfüllung
Zylinder	Transport	Kolbenstangendichtung	usw.
Schläuche	Reinigung	Offene Tankdeckel	
Rohre	Umgebung	usw.	
Tanks usw.	usw.		



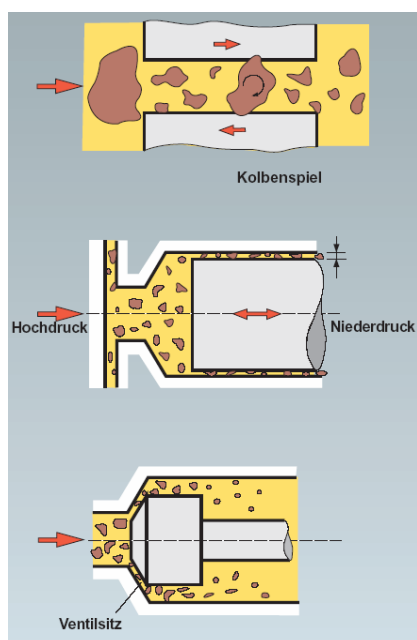
5. Inbetriebnahmespülung von Hydraulikanlagen

Schon bei der Befüllung von Hydraulikanlagen mit Frischöl, (Reinheitsklasse 10-12) ist es wichtig das Öl auf die geforderte Reinheitsklasse zu Filtern.



6. Einfluss von Feststoffkontamination

Die im System zirkulierenden Partikel zerstören die Oberflächen der Komponenten und brechen Partikel aus diesen heraus, die bei mangelhafter Filtration mit dem Öl wieder durch die Anlage transportiert werden und an anderer Stelle erneut Komponentenoberflächen angreifen.

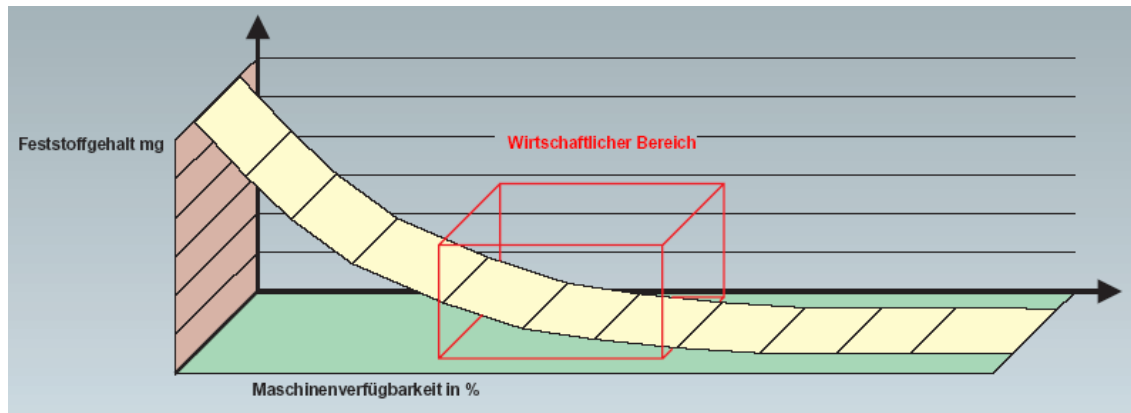


Hierdurch vergrößern sich die Spalte, die Leckölströme werden größer und der Wirkungsgrad nimmt ab. Durch Verschleiß von Steuerkanten wird die Steuerung ungenau, Bearbeitungspositionen können nicht mehr genau angefahren werden.

In zahlreichen Fällen wurde eine Blockierung von Ventilen beobachtet, Düsenbohrungen verstopften, in extremen Fällen fand man eine Verschlammung des gesamten Aggregates.

Die berechnete Lebensdauer von Hydraulikkomponenten wurde weit unterschritten und neben den nicht erwarteten Reparaturen und Wartungsarbeiten mussten zusätzliche Kosten und vor allem Produktionsausfälle in Kauf genommen werden.

7. Auswirkungen von Kontermination



Was Sie durch Service wirklich sparen können

Berechnungsbeispiel Kunststoffspritzmaschinen:

Anzahl der Maschinen	50
Betriebsstunden / Jahr	5.000 h
Maschinenkosten / Stunde	51,- €
derzeitige Verfügbarkeit	90%
<hr/>	
Ausfallzeit / h	25.000 h
<hr/>	
Verursacht durch:	
mechanische oder	
elektrische Fehler (= 65%)	16.250 h
hydraulische Fehler (= 35%)	8.750 h
davon:	
durch das Medium bedingt (= 70%)	6.125 h
durch sonstige Fehler (= 30%)	2.625 h
Mediumsbedingte Stillstandskosten	312.375,- €
Lohnkosten für Reparaturen	249.900,- €
<hr/>	
Durch Fluidservice sind 90% der medi- ums-bedingten Kosten vermeidbar	
Reduzierung der mediumsbedingten Ausfallzeiten	613 h
Reduzierung der Stillstandskosten	31.263,- €
Reduzierung der Lohnkosten	25.010,- €
<hr/>	
Kosteneinsparung	506.002,- €

Quelle: Hydac International

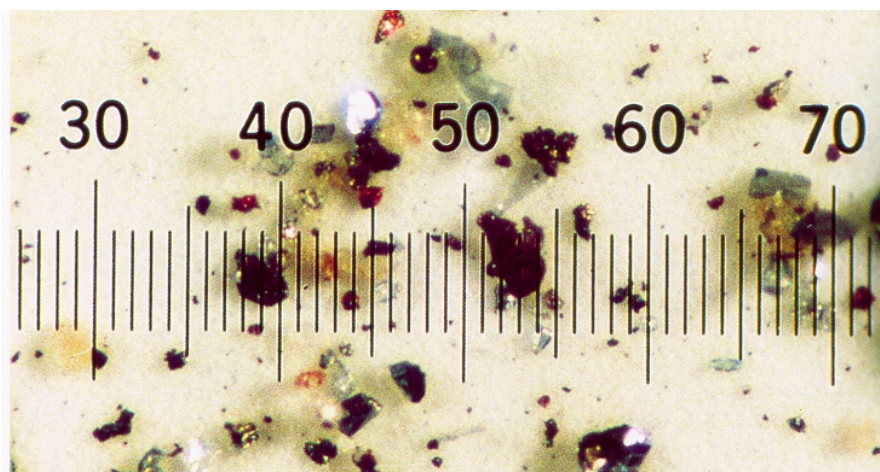
8. Wassergehalt

Erhöhte Wassergehalte im Öl bewirken Verschleiß von Hydraulikkomponenten und Systemen. Wasser im Öl fördert die Oxidation des Betriebsmediums und die Entstehung von Reaktionsprodukten und Mikrobenwachstum; es verursacht Korrosion und Kavitation. Wassergehalte bis zu 500 ppm (bei Raumtemperatur) sind für den Hydraulik- und Schmieranlagenbetrieb im Allgemeinen unkritisch. Bei Überschreitung eines Feuchtegehaltes von ca. 500 ppm sollte das System gegen eindringende Feuchtigkeit geschützt werden und Maßnahmen zur Ölentwässerung eingeleitet werden. Ursachen eines erhöhten Feuchtegehaltes können Leckagen in Kühlsystemen sein oder auch eindringendes Regenwasser bei freistehenden Anlagen oder Komponenten.

9. Konzept zur umfassenden Überwachung der Kontamination von Hydraulikanlagen

Ziel dieses Konzeptes soll es sein, durch eine zyklische Analyse der Kontamination des Hydraulikmediums einerseits eine vorbeugende Instandhaltung durch Früherkennung von möglichen Schäden an Komponenten einzuführen, andererseits jedoch auch durch eine gewisse Transparenz der Vorgänge in Hydraulikanlagen und Auswirkungen auf äußere Störeinflüsse eine Sensibilisierung des Pflegepersonals beim Umgang mit dieser Anlage zu erreichen.

Des Weiteren ist es auch möglich, bei einem Störfall durch Analyse des Mediums gezielt auf Fehlersuche zu gehen.



Mikroskopaufnahme von Verunreinigungspartikeln (hundertfache Vergrößerung: 1 Teilstrich = 10 Mikrometer)

10. Inspektion und Wartung

Um die Lebensdauer der Hydraulikanlagen möglichst lange zu garantieren, ist es sinnvoll den Zustand der Druckflüssigkeit zu überwachen und die Ergebnisse in einem Wartungsbuch festzuhalten.

Während der Einlaufphase sollte der Zustand der Druckflüssigkeit festgestellt werden und bei zu großer Verschmutzung ist erneut abzufiltern. Hier wird ein Zeitraum von ca. 1 Monat bzw. 160 Betriebsstunden empfohlen.

Im Dauerbetrieb wird empfohlen halbjährlich, bzw. nach 1000 Betriebsstunden, eine Kontrolle der Druckflüssigkeit vorzunehmen. Werden die Inspektionsergebnisse dokumentiert, und erfolgt bei den einzelnen Prüfpunkten kein negativer Befund, können die Zeiten verlängert werden.

Bei Anlagen in stark verschmutzten Einsatzgebieten z. B. Steinbrüche, Straßenbau, Zementwerke, Stahlwerke usw. sollte man in der Anfangsphase vierteljährlich den Ölzustand kontrollieren und falls nötig eine Bypassfiltrierung einsetzen.

Für eine Labor-Druckflüssigkeitsanalyse empfehlen wir folgende Prüfpunkte:

- **Gravimetrische Analyse (ISO 4405), inkl. mikroskopischer Verunreinigungsanalyse**

Die Gesamtschmutzmasse in mg/l wird mittels gravimetrischer Analyse (Membranfiltration) ermittelt und eine definierte Probemenge wird durch eine Filtermembrane gesaugt, der Rückstand mit Lösungsmittel gespült und getrocknet. Anschließend wird auf Anzahl, Größe und Art der Partikel untersucht.

- **Bestimmung des Wassergehaltes (DIN 51777)**

Bestimmung des Wassergehaltes in der Hydraulikflüssigkeit.

- **Bestimmung der Viskosität**

Bestimmung der kinematischen Viskosität und Schmierfähigkeit der Hydraulikflüssigkeit.

Bei nicht labormäßig überwachten Druckflüssigkeiten ist nach ca. 4000 Betriebsstunden ein Wechsel der Druckflüssigkeit notwendig. Dies setzt jedoch die Einhaltung einer max. Öltemperatur von 55°C, sowie regelmäßige Filterkontrolle und Filterwechsel voraus.

Durch entsprechende Pflege und Überprüfung der Druckflüssigkeit lassen sich die Wechselintervalle wesentlich verlängern.

11. Dienstleistungsangebot

Wir bieten Ihnen ein Dienstleistungsprogramm, das entscheidend dazu beiträgt, mit sachkundiger Wattung und Inspektion die Ausfallzeiten von Hydraulikanlagen zu minimieren. Dazu gehört

- Erfassung der Fluidverschmutzung nach ISO 4406 und NAS 1638
- Visualisierung der Art und Menge der Verschmutzung
- Bestimmung des Wassergehaltes von Hydraulikmedien
- Erstbefüllungen und Inbetriebnahmen
- Abreinigen laufender Anlagen
- Ölwechsel bei Bedarf
- Wartung: Bewahren des Soll-Zustandes
- Inspektion: Erfassen und Beurteilen des Ist-Zustandes
- Instandsetzung: Wiederherstellen des Soll-Zustandes

Für weitere Fragen und Beratung stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Technische Beratung:

Herr Miller

Tel.: 089/317005-30

eMail: roland.miller@hydraulic-mhs.com

Herr Riesbeck

Tel.: 089/317005-11

eMail: franz.riesbeck@ hydraulic-mhs.com

MHS Hydraulik Systeme GmbH

- Die Welt der Hydraulik -

Siemensstr. 12

85716 Unterschleißheim

Tel.: 089/317005-10

Fax: 089/317005-21

eMail: info@ hydraulic-mhs.com

Filteraggregat OF 7



Tragbares Filteraggregat zur Nebenstromfiltration

Fördermenge: 15 l/min

Filtergröße: 0160

Filtromat OF 5 mit FCU



Fahrbares Filteraggregat mit FluidControlUnit

Ermöglicht ein permanentes Überwachen des Reinheitsgrades des geförderten Öles

Fördermenge: 40 l/min

Filtergröße: 1300