

ouP

FLUIDTECHNIK

INDUSTRIEHYDRAULIK – MOBILHYDRAULIK – PNEUMATIK

MIT 12 SEITEN

**Mobile
Maschinen**

TITEL

AUSSERIRDISCH GUT

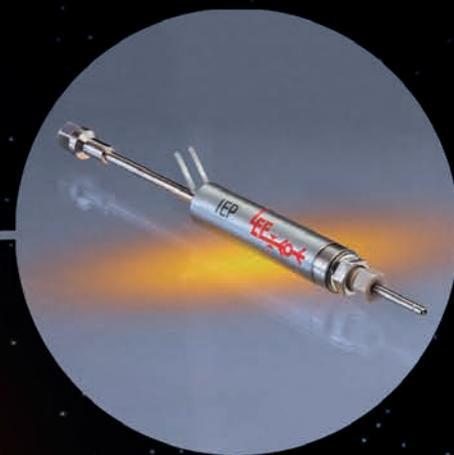
Miniatuurhydraulik für
die Raumfahrt

**GLEITLAGER IN
HYDRAULIKSYSTEMEN**

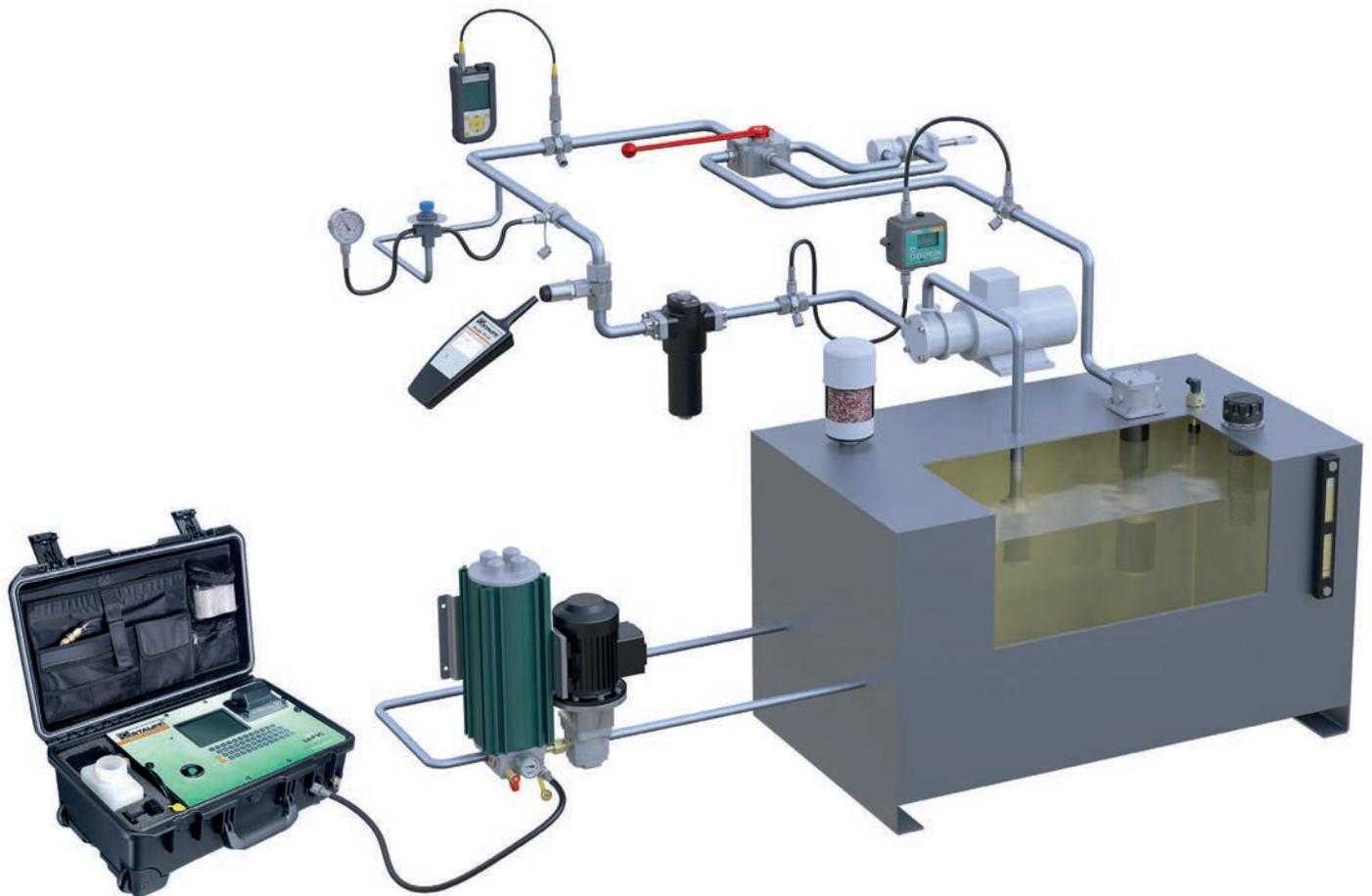
Welcher Werkstoff überzeugt?

**WENIGE SENSOREN
MEHR DATEN**

Neues Verfahren optimiert
Fahrzeugerprobungen



HYDRAULIKFILTRATION – VORAUSSETZUNG FÜR SICHEREN UND STÖRUNGSFREIEN ANLAGENBETRIEB



Die Filter im Hydraulikkreislauf haben großen Einfluss auf den störungsfreien Betrieb der Hydraulikanlage und die Lebensdauer der Komponenten im System. Der Konstrukteur ist gut beraten, die einzelnen Filter mit Sorgfalt auszuwählen. Welche Parameter sind dabei entscheidend, und welche Praxistipps sind zu berücksichtigen?

Die Frage nach dem Nutzwert der Filtration von Hydraulikmedien kann man so oder so beantworten – je nachdem wie weit man schaut. Die naheliegende Antwort lautet: Filtration hält Verschmutzungen im Hydraulikkreislauf zurück. Das ist zweifellos richtig, greift aber zu kurz. Die bessere, weil ausführlichere und weiterdenkende Antwort: Hydraulikfiltration führt aus Sicht des Maschinen- oder Anlagenbetreibers zu Kosteneinsparungen. Sie steigert die Lebensdauer von

Systemkomponenten, hat eine Verlängerung von Wartungsintervallen zur Folge und bewirkt zugleich eine Reduzierung von Maschinenausfallzeiten und Reparaturkosten.

Das sehen offenbar die meisten Anlagenhersteller und -betreiber so, denn sowohl in den Hydraulikkreisläufen von mobilen Maschinen als auch von kleinen und großen stationären Anlagen sind Filterkombinationen ganz selbstverständliche Systemkomponenten.

URSACHEN VON VERUNREINIGUNGEN

Mehrere Filter kommen auch deshalb zum Einsatz, weil die Ursachen der Verschmutzungen unterschiedlich sind. Sie können z. B. von außen eindringen, bei der Befüllung, Öffnung oder Wartung des Hydrauliksystems (Staub, Wasser, Späne...). Oder sie entstehen durch freiwerdende Metallpartikel im Hydraulikkreislauf (Kavitation, Erosion). Weitere Verschmutzungsquellen sind chemische Prozesse (Korrosion), und auch Mikroorganismen können die Eigenschaften des Hydraulikmediums negativ beeinflussen.

Autor: Dipl.-Wirt.-Ing. Thorsten Kinkel, Vertrieb Filtrationstechnik, Stauff, Werdohl

TIPP: FILTERN BEI DER NEUBEFÜLLUNG

Auch bei der Neubefüllung von Hydraulikanlagen mit Frischöl ist der Einsatz eines geeigneten (mobilen) Filtergeräts sinnvoll. Denn selbst Frischöl kann nicht als rein bezeichnet werden, da es während der Produktion und Verarbeitung selten feinstgefiltert wird und zusätzlich beim Abfüllen, Umfüllen und Transport Partikel eingebracht werden können.

Zu beachten ist dabei, dass die Verschmutzung weitere Verschmutzungen erzeugt. So können abrasive Fremdpartikel im Öl dazu führen, dass Materialabtrag im Leitungsnetz oder z. B. in Ventilen entsteht. Dadurch werden Systemkomponenten geschädigt, es kann zu Ausfällen kommen, und die Lebensdauer des Hydrauliksystems sinkt.

„AUFGABENTEILUNG“ DER FILTER

Aufgabe der Filtration ist es, das Hydraulikmedium im Reservoir frei von Verunreinigungen zu halten. Das geschieht in der Praxis meist durch Aufgabenteilung von mehreren in den Rohrleitungen installierten Filtern.

Saugseitige Filter sind auf dem (Leitungs-)Weg vom Tank zur Pumpe installiert. Sie sind einfach aufgebaut, z. B. als Saugkorbfilter mit einer Porenweite von 125 µm, und halten grobe Verunreinigungen zurück. Zwischen Pumpe und Verbrauchern kommen Druckfilter zum Einsatz. Als „Polizeifilter“ schützen sie z. B. empfindliche Proportionalventile vor Schäden durch Schmutz, auch im Falle von Pumpenschäden verhindern sie Schäden an Ventilen und Aktoren.

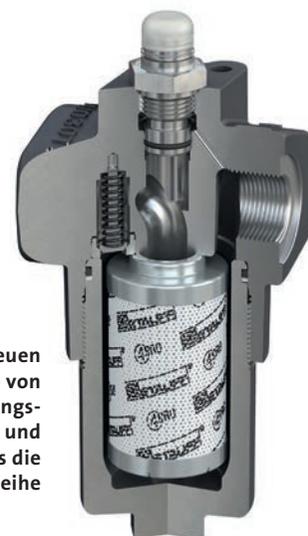
Auf dem Weg von den Verbrauchern zum Tank – und somit auf sehr viel geringerem Druckniveau – sind Rücklauffilter installiert, die i. d. R. die Hauptarbeit der Filtration übernehmen. Sie „sammeln“ alle Verunreinigungen im Kreislauf, bevor das Hydrauliköl zurück in das Reservoir gelangt. Deshalb sollten sie entsprechend groß dimensioniert sein und auch die höchste Filterfeinheitsklasse aufweisen.

Zusätzliche Einfüll- und Belüftungsfiler im Tankdeckel verhindern u. a. den Eintrag von Schmutz beim „Atmen“ des Luftanteils im Reservoir. Um die Aufzählung komplett zu machen: Nebentromfilter können – auch zeitweise – zusätzliche Filtrationsaufgaben übernehmen.

WICHTIGE PARAMETER FÜR DIE FILTERAUSWAHL

Diese Aufgabenteilung hat sich sowohl aus technischer Sicht (Schutz der Komponenten und des Systems) als auch in Kosten-Hinsicht (Effizienz) bewährt. Das bedeutet für den Konstrukteur: Er muss bzw. darf gleich mehrere Filter auswählen und dabei immer den Systemgedanken im Blick haben. Welche Parameter sind dabei relevant?

- Bestimmte Komponenten setzen die Einhaltung einer Ölrreinheitsklasse nach ISO 4406 voraus. Sie ist somit ein wichtiges Kriterium für die Auslegung oder Auswahl des Filters. Zum Beispiel wird für Flügelzellenpumpen der ISO Code 18/16/14 empfohlen, der einer erforderlichen Filterfeinheit von etwa 5 µm entspricht.
- Die Filterfeinheit gibt die durchschnittliche Porenweite des Filtergewebes in µm an.



01 Die neuen Druckfiltergehäuse von Stauff sind strömungstechnisch optimiert und leichter als die Vorgängerbaureihe

- Die Abscheideleistung und der Abscheidegrad beziehen sich auf das Verhältnis der Anzahl von Partikeln vor und nach dem Filter, bezogen auf eine bestimmte Partikelgröße. Ein Beispiel: „β10 > 200“ bedeutet, dass von 1 000 Partikeln mit einer Größe von 10 µm nur jeder zweihundertste das Filterelement passiert. Das entspricht einem Abscheidegrad von 99,5 Prozent.

SO VIEL FILTRATION WIE NÖTIG – SO WENIG DRUCKVERLUST WIE MÖGLICH

Diese vier Kenngrößen sind wichtige, aber längst nicht die einzigen maßgeblichen Parameter bei der Auswahl des optimalen Hydraulikfilters. Ebenfalls relevant sind z. B. der Nenndurchfluss am Filter, die Temperatur und somit auch die Viskosität des Hydraulikmediums sowie das Filtermaterial.

KOMPAKT, MOBIL UND FLEXIBEL: TRAGBARE HYDRAULIKFILTEREINHEIT

Für die mobile Filtration, z. B. von dezentralen Hydraulikanlagen, hat Stauff eine kompakte tragbare Filtereinheit entwickelt, die sich auch unter beengten Verhältnissen gut zum Einsatzort transportieren lässt. Die Einheiten fördern das Öl mit hochwertigen Zahnradpumpen, die dank ihres guten Ansaugverhaltens fluide Medien mit einer Viskosität zwischen 10 und 400 Centistokes fördern können, durch das Stauff-Filterelement. Den Pumpenantrieb übernehmen energieeffiziente Drehstrommotoren (Klasse IE2). Ein Druckschalter verhindert die Beschädigung von Komponenten z. B. bei verstopften Leitungen. Die tragbaren Filtereinheiten sind wahlweise mit 50- und 60 Hz-Antrieben verfügbar. Sie können mit Spin-On-Patronen aus dem Stauff-Programm mit einer Filterfeinheit von 3 bis 125 Mikrometern ausgerüstet werden. Eingesetzt werden sie bei Wartungsarbeiten, zur temporären Unterstützung der integrierten Filter oder, an großvolumigen Systemen, als Nebentromfilter.



02 Mobile Filtereinheit für die Filtration
z. B. an dezentralen Hydraulikanlagen

Aus diesen Parametern wird der individuelle Differenzdruck (Druckverlust) ermittelt und mit dem maximal zulässigen Druckverlust verglichen. Wenn der Ist- höher als der Sollverlust ist, beginnt das Berechnen von vorn. Dabei gilt der Grundsatz: „So viel Filtration wie nötig bzw. erforderlich – so wenig Druckverlust wie möglich.“ Denn der Druckverlust beeinträchtigt die Leistung des Hydrauliksystems. Auch aus diesem Grund hat Stauff eine neue Filtergehäuse-Baureihe für Druckfilter entwickelt, die sich u. a. durch eine optimierte Durchströmung und ein geringeres Gewicht von der Vorgängerbaureihe unterscheidet.

INTEGRATION IN DEN KREISLAUF ÜBER VENTILE

Bei der Integration der Filter in den Kreislauf des Hydraulikmediums kommen verschiedene Ventilbauarten, die jeweils unterschiedliche Funktionen übernehmen, zum Einsatz. Am häufigsten entscheiden sich die Konstrukteure für ein Bypass-Ventil am Rücklauffilter, das bei einem definierten Differenzdruck von z. B. 3 bar öffnet. Dann wird nur noch ein Teilstrom gefiltert. Diese Funktion ist beim Kaltstart des Systems wichtig: Wenn das Hydrauliköl noch nicht seine Betriebstemperatur erreicht hat, ist es zäher und kann das Filtermedium schlechter durchströmen. Der Bypass sorgt in diesem Fall für einen gleichmäßigen Volumenstrom im System. Außerdem stehen Reversierventile, Rückschlagventile und Multifunktionsventile zur Wahl.

DER OPTIMALE ZEITPUNKT FÜR DEN FILTERELEMENTEWECHELSEL

Die optische Verschmutzungsanzeige der Filter ermöglicht den bedarfsgerechten Austausch des Filterelements. Hier können Anzeigen mit „Ampelprinzip“ zum Einsatz kommen, aber auch Ma-

nometer oder Differenzdruckanzeigen und -schalter, die ein Signal an eine übergeordnete Leitwarte übermitteln. So oder so melden die Anzeigen dem Anwender die Notwendigkeit, das Filterelement zu tauschen. Der Anwender sollte dem Hinweis, den die Verschmutzungsanzeige gibt, unbedingt folgen: Ignoriert er das Signal, führt das verschmutzte Filterelement zu einer Differenzdrucksteigerung, die Leistungsverlust im System zur Folge haben kann. Oder aber der Bypass öffnet, und es wird nur unzureichend gefiltert.

AUSWAHL MIT DEM ONLINE-KONFIGURATOR

Wie wählt man unter all diesen Voraussetzungen und Parametern den optimalen Hydraulikfilter für den individuellen Anwendungsfall aus? Diese Aufgabe kann sich der Konstrukteur einfach machen, wenn er den „Online Filter Calculator“ auf der Stauff-Homepage nutzt. Der Anwender wird hier durch ein Menü geführt, das die relevanten Auswahlparameter abfragt – zunächst den gewünschten Filtertyp (Druck- oder Rücklauf-, Inline- oder Nebenstromfilter) und die Ventilbauart. Dann wählt er das Filtermedium sowie die Filterfeinheit und bestimmt die Parameter Volumenstrom, Systemdruck, Viskosität, Temperatur und ISO-Typ des verwendeten Hydraulikmediums.

Auf der Basis dieser Angaben macht der Konfigurator mehrere Vorschläge. Alle vorgeschlagenen Filtergehäuse und -elemente werden tabellarisch mit ihren technischen Daten aufgeführt, sodass ein einfacher Vergleich möglich ist. Wenn der Anwender sich für einen Filter entschieden hat, wählt er aus der Optionsliste das gewünschte Dichtungsmaterial, den Anschluss und die Art der Verschmutzungsanzeige. Dann ist die Konfiguration abgeschlossen, und der gewählte Filter wird mit allen technischen Daten inkl. Einbau- und Anschlussmaßen, Ausstattungsmerkmalen und Schnittbild angezeigt. So kann der Konstrukteur Rechenarbeit an den Konfigurator abgeben und sich „echten“ Konstrukteuraufgaben widmen.

Bilder: Stauff

www.stauff.com

TIPP: ABSTIMMUNG VON DRUCKFILTER UND RÜCKLAUFFILTER

Bei der Auswahl von Druckfiltern und Rücklaufiltern ist der Konstrukteur gut beraten, dem Rücklaufilter die Hauptlast der Filtration zukommen zu lassen. Diese Filter arbeiten bei geringerem Systemdruck bis typischerweise 16 bar. Sie sind deshalb kostengünstiger als die Druckfilter (typisch: 420 bar). Außerdem sind sie direkt vor dem Tank angeordnet, der als Vorratsbehälter frei von Verschmutzungen sein sollte. Empfehlenswert ist es, im Sinne der „Arbeitsteilung“ den Druckfilter etwas größer auszulegen und eine größere Filterporenweite zu verwenden als beim Rücklaufilter.