

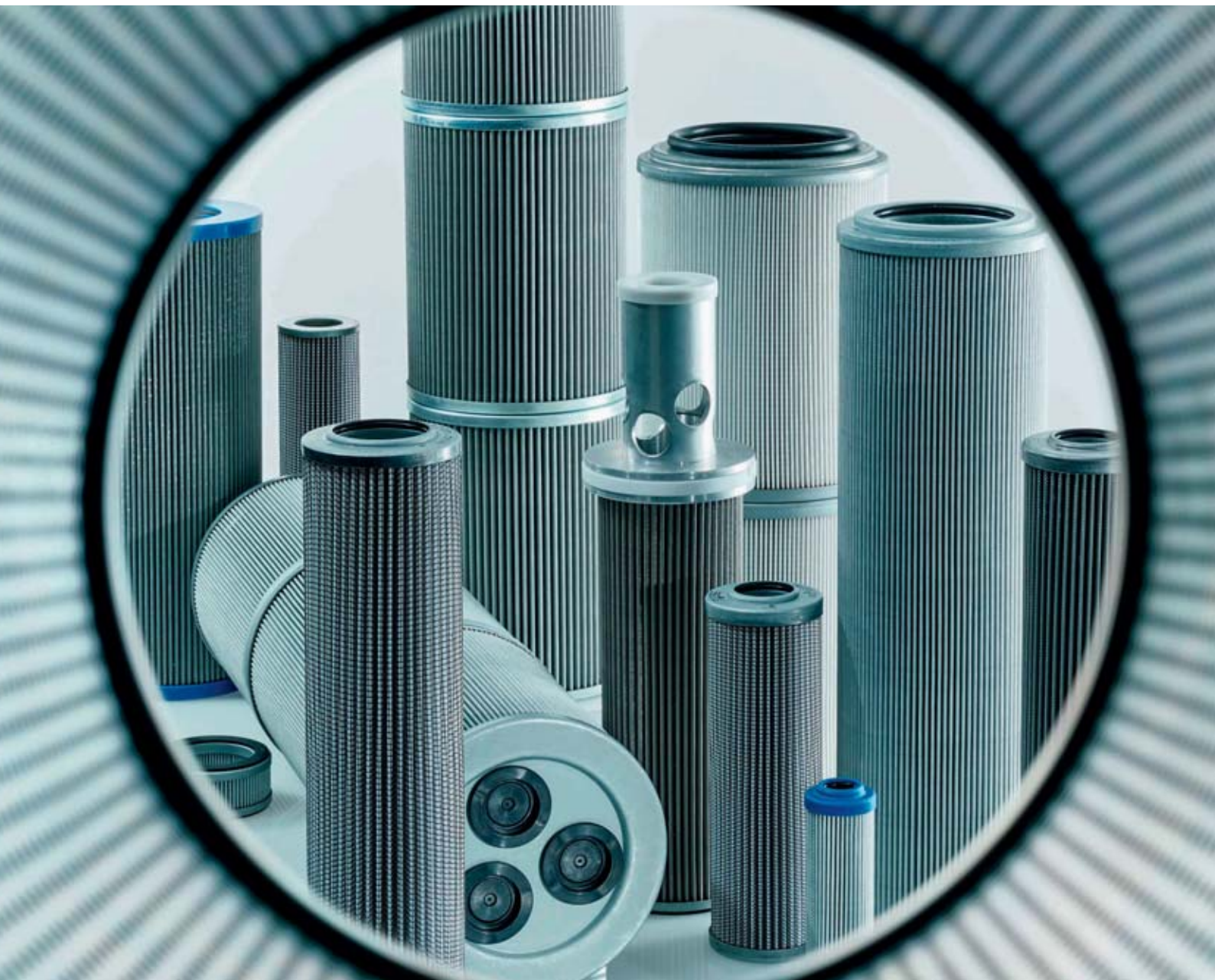
Filterelemente

Der Schlüssel für effiziente Hydraulik

In Hydrauliksystemen ist die Filtration der Hydraulikfluide nötig, um die Leistungsfähigkeit des Systems aufrechtzuerhalten und Ausfallzeiten zu minimieren.

Bilder: Eaton

Ob in Windkraftanlagen, im Bergbau, in der Landwirtschaft oder am Bau, überall gilt: Für den sicheren und effizienten Betrieb sind Hydrauliksysteme unerlässlich. Um ihre Lebensdauer zu erhöhen und Ausfallzeiten zu reduzieren, stellt die Filtration der Hydraulikfluide eine bewährte Lösung dar. Doch welches Filterelement passt zu welchem Hydraulikfluid? Beim Identifizieren der richtigen Antwort helfen einige wesentliche Eckdaten – und das Know-how eines Filtrationsanbieters mit Erfahrung und umfassender Branchenkenntnis.





Die Duplexkonfiguration des Edelstahl-druckfilters aus der EDA-Reihe ermöglicht einen kontinuierlichen Betrieb.

Überall, wo die Fluidtechnik eine zuverlässige und effiziente Leistungs- und Bewegungssteuerung sicherstellen muss, ist sie auf Filtration angewiesen. Denn in acht von zehn Fällen hängen Probleme an der Hydraulik in Kompressoren, Baggern oder Bergbaumaschinen mit unzureichender oder fehlender Ölüberwachung und -pflege zusammen. Durch den Anstieg der Leistungsdichte hydraulischer Anlagen und Komponenten gewinnt eine effiziente Filtration zusätzlich an Bedeutung.

Das betrifft sowohl die Funktionsfähigkeit als auch die Lebensdauer der Hydraulikkomponenten. Um möglichst lange von den Eigenschaften des eingesetzten Fluids zu profitieren, ist eine effektive Entfernung der entstehenden und der von außen eingebrachten Verunreinigungen unabdingbar. Denn der Alterungsprozess der Hydraulik- oder Schmieröle hängt im hohen Maße von der Art und Menge der vorhandenen Kontamination ab.

Überwältigende Auswahl

Anbieter wie Eaton unterstützen Betreiber deshalb mit einem breiten und spezialisierten Spektrum an Filtrationsprodukten, das hohe Reinheitsgrade und einen zuverlässigen Betrieb über alle Branchen hinweg sicherstellt. Eine anwendungsspezifische Auslegung der Filter und des Zubehörs spielt angesichts der schier endlosen Summe an Medien, Prozessvariablen und Umgebungsbedingungen eine große Rolle: Mehr als 4000 verschiedene Filterelemente mit jeweils passenden Filtergehäusen führt Eaton im Programm.

Diese Filterelemente sind mit verschiedenen Filtermaterialien, in unterschiedlichen Bauarten und Filterfeinheiten erhältlich und tragen zum Schutz wichtiger Sys-

temkomponenten bei. Die Rücklauf-, Saug- und Druckfilterelemente oder Elemente für Rohrleitungsfiler werden in Einzel- und Duplex-Filtern für Nieder-, Mittel- und Hochdruckanwendungen eingesetzt, die vielerorts als Industriestandard gelten. Hinzu kommen mobile und stationäre Filtrationssysteme, Systeme zur Kontaminations- und Zustandsüberwachung und Ergänzungsgeräte wie Verschmutzungsanzeiger.

Um eine geeignete Filtrationslösung mit dem richtigen Filterelement zu finden, müssen Betreiber von Anlagen und Maschinen die eingesetzten Hydraulikfluide kennen. Als zentrales Element der Anlage haben diese Fluide abhängig von der Anwendung ein mannigfaltiges Aufgabenspektrum zu erfüllen. Jedoch erhöht sich gerade dadurch das Risiko zum alterungsbedingten Rückgang ihrer Leistung.

Das Öl muss zur Anwendung passen Aufgrund des breiten Einsatzspektrums ist die Auswahl an Hydraulik- und Schmierölen auf dem Markt ähnlich groß wie die der verfügbaren Filtrationsprodukte. Die Hydraulikfluide unterscheiden sich primär durch ihre Basisöle, etwa Mineralöl, Pflanzenöl, Polyalphaolefine, Carbonsäureester, Polyalkylenglykole, Phosphorsäureester oder Silikonöle.

Die Basisöle lassen sich also grundsätzlich in synthetische und native Öle gliedern. Synthetische Fluide basieren auf Verbindungen, die durch chemische Umwandlung von verschiedenen Ausgangsstoffen wie zum Beispiel Kohlenmonoxid und Wasserstoff hergestellt werden. Beispiele hierfür sind Polyglykölöle, Polyalphaolefine und synthetische Ester. Native Fluide werden ohne chemische Umwandlung durch Destillation und Raffination von Erdöl oder verschiedenen Pflanzenölen gewonnen und haben somit eine natürliche Basis.

Additive je nach Einsatzzweck

Um das richtige Hydraulikfluid zu erhalten, werden Basisöle mit Additiven versetzt. Je nach Bedarf können so die grundlegenden Eigenschaften wie Viskosität, Korrosionsanfälligkeit oder Oxidationsbeständigkeit der Öle beeinflusst werden. In der Praxis klassifiziert eine vereinfachte Nomenklatur die Hydraulikfluide je nach Einsatzzweck und Eigenschaften:

- Mineralölbasis H (Hydraulic fluids finden meist Verwendung bei Stationärhydraulik),
- schwer entflammare HF (Fire resistant hydraulic fluids werden je nach Zusammensetzung in unterschiedlichen Anwendungen und Industrien wie Bergbau, Stahlindustrie oder in Flugzeugtriebwerken eingesetzt) und
- biologisch schnell abbaubare HE (Hy-

DYNAMIC WAY
DYNAMIC WAY
DYNAMIC WAY
DYNAMIC WAY
Times are changing



SCHNELLE AUSLIEFERUNG



**HYDRAULIKZYLINDER.
SCHNELLE REAKTION.**



Der praktische IS-Schlüssel gibt Auskunft darüber, welches Filterelement für welchen Einsatz geeignet ist.

Anwendung	Spezifikation	Einsatz
Mineralöle	Standard	Standard-Filterelemente von Eaton sind ausgelegt für Mineralöle und Temperaturen von -10 bis $+80$ °C.
Polyglykole und wässrige Medien	IS06	Bei Polyglykolen und wässrigen Medien wie HFC (Mischung aus Polyglykol und Wasser) findet diese Spezifikation Anwendung. Hier werden keine verzinkten Bauteile eingesetzt, sondern nur solche mit Zinn-Beschichtung oder Edelstahl, die mit den genannten Ölen verträglich sind. Auch wird kein kunststoffbeschichtetes Drahtgewebe verwendet.
Ammoniak-anwendungen	IS07	Diese Spezifikation ist geeignet für Kältemittelkompressoren mit R717 (NH ₃). Alle Bauteile sind beständig und halten einer Höchsttemperatur von 90 °C stand. Sie gewährleisten einen ausfallfreien Betrieb der Kompressoren.
Hochtemperatur-anwendungen	IS08	Diese Spezifikation wurde mit dem Fokus auf Hochtemperaturanwendungen bis 140 °C entwickelt. Die Auswahl von wärmeresistenten Bauteilen und Klebstoffen ist hierbei besonders wichtig.
Elektrostatik	IS27	Durch den vermehrten Einsatz von zink- und aschefreien Fluiden in der Hydraulik tritt elektrostatische Aufladung in einer Hydraulikanlage wieder vermehrt auf. Ab einer Leitfähigkeit von 300 pS/m (Pikosiemens pro Meter) empfiehlt Eaton den Einsatz von Filterelementen gemäß dieser Spezifikation: ein rein metallischer Elementaufbau ohne Kunststoff-Komponenten. Diese Konstruktion sorgt für eine vollständige Ableitung der elektrostatischen Aufladungen über das Filtergehäuse und die Anlagenerdung. So wird eine plötzliche Entladung in Form von Blitzen verhindert, die das Filtermaterial zerstören könnten und einen Materialdurchbruch und eine Schädigung des Fluids zur Folge hätten.

draulic environmental fluids finden ihren Einsatz unter anderem in der Mobilhydraulik etwa in Land- und Forstwirtschaft).

Das Filterelement muss zum Öl passen

Angeht die Vielfalt der am Markt verfügbaren Hydraulik- und Schmieröle wird schnell klar, dass die Auswahl der richtigen Komponenten (Stützrohr, Endscheiben et cetera) und Filtermaterialien (Glasfaservlies, Edeltstahlgewebe und so weiter) eine Herausforderung sein kann – besonders beim Einsatz von ungewöhnlichen oder hochspezialisierten Ölen. So müssen die verwendeten Materialien wie Metalle und Legierungen, aber auch Kunst- und Dichtungstoffe nicht nur den Umgebungsbedingungen trotzen, sondern auch gegenüber dem eingesetzten Öl resistent sein. Was für das eine Öl geeignet ist, kann bei einem anderen Schaden nehmen, was im schlimmsten Fall zu Beschädigungen und Ausfall der Anlage führen kann. Häufige Probleme sind dann Leckagen oder Verunreinigungen des Öls durch den sich auflösenden oder korrodierenden Werkstoff. Auch müssen neben dem Basisöl die in der Anwendung verwendeten Additive berücksichtigt werden, da diese einen erheblichen Einfluss auf das Verhalten des Öls gegenüber bestimmten Materialien haben können.

Temperatur als kritischer Faktor

Ein weiterer kritischer Faktor ist die Temperatur, denn bereits bei Schwankungen von 10 °C kann sich die chemische Beständigkeit der verwendeten Werkstoffe erheblich verändern. Gerade bei empfindlichen Anwendungen empfiehlt sich deshalb in der Regel eine Beständigkeitsprüfung. Dabei werden die ausgewählten Werkstoffe über einen längeren Zeitraum im entsprechenden Hydraulikfluid und bei anwendungsähnlichen Bedingungen eingelagert. So kann die Beständigkeit der Bauteile gegenüber dem Öl realistisch und praxisnah überprüft werden. In einem weiteren Schritt wird oft auch bereits in der Anwendung ge-

brauchtes Öl eingesetzt, um Effekte, die mit der Ölalterung in Verbindung stehen, überprüfen zu können.

Für die einfache und verständliche Wahl des passenden Filterelements hat Eaton neben den Standardfilterelementen eine einheitliche interne Spezifikation (IS) für spezielle Filterelemente etabliert. Die IS-Nummer gibt an, welche Filterelementkomponenten für bestimmte Öle geeignet sind. Abgeleitet vom eingesetzten Mineralöl erhalten Anwender über die IS-Nummer direkt und unkompliziert Aufschluss über die Filterelemente, die sich für die Anwendung eignen. Die Tabelle bietet einen Überblick über die wichtigsten IS-Schlüssel.

Grundsätzlicher Aufbau

Ein Filterelement besteht aus einem Stützrohr, um den der Faltenbalg gerundet wird, und zwei Endscheiben. Im Faltenbalg selbst bilden verschiedene Filter- sowie Stützmaterialien den wichtigsten Teil des Filterelements. Je nach Anforderung und Hydraulikfilterbauart kommen unterschiedliche Filtermaterialien in Oberflächen- und Tiefenfiltern, Filterfeinheiten und Bauarten zum Einsatz. Als Filtermaterialien werden Vliese aus Glaserfaser (VG, API, WVG), Polyester (V) und Zellulose (P) sowie Edeltstahl-Drahtgewebe (G) eingesetzt. Diese Materialien gibt es in verschiedenen Filterfeinheiten, deren Abscheideeffizienz mit dem β -Wert benannt wird: Je größer der β -Wert, desto mehr Partikel werden vom Filter zurückgehalten und desto höher ist die Abscheideeffizienz. Der β -Wert, der nach ISO 16889 ermittelt wird, reicht von $\beta_{200} \geq 4 \mu\text{m(c)}$ bis hin zu $25 \mu\text{m(c)}$ bei den Glasfasermedien, die als Tiefenfilter arbeiten, und von $10 \mu\text{m}$ bis $250 \mu\text{m}$ bei den Drahtgewebemedien, die als Oberflächenfilter fungieren.

Um einen zuverlässigen, störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sollten alle Bauteile wie O-Ringe und Tragteile des Filterelements nach diesen Spezifikationen ausgewählt und gegebenenfalls angepasst werden. Eaton kann darüber hinaus Filterelemente aus dem bestehenden Programm auch für ungewöhnliche Einsatzmög-

lichkeiten anpassen. So können zum Beispiel spezielle Dichtungen und Klebstoffe verwendet werden, damit sie sogar extrem niedrigen Temperaturen von bis zu -50°C standhalten.

Die Wahl des passenden Filterelements hängt demnach von verschiedenen Kriterien ab, zu denen neben der Anforderung an die chemische beziehungsweise physikalische Beständigkeit unter anderem die Art der Anwendung, die Aufnahmekapazität von Schmutzpartikeln und die damit verbundene Standzeit, die Einhaltung des maximalen Differenzdrucks sowie die zu erzielende Reinheitsklasse des Fluids zählen.

Mit Know-how zur perfekten Lösung

Niemand kennt die Einsatzbedingungen der Hydraulikanlage besser als ihr Anwender. Mit den wesentlichen Eckdaten ihrer Anlage und mithilfe der Spezifikationen von Eaton finden Betreiber schnell Filterelemente, die sich für ihre Anwendung eignen.

Die Branchen sind vielfältig und jede Hydraulikanwendung ist anders. Am leichtesten fällt die Auswahl, wenn die folgenden Anwendungsparameter bekannt sind – und am besten auch die technischen Daten des Hydrauliköls:

- Was für eine Art von Anlage wird betrieben?
- Welches Fluid wird verwendet?
- Welche Temperatur herrscht im Betrieb und im Stillstand?
- Wie viskos ist das Hydraulikfluid?
- Welcher Volumenstrom ist gegeben?
- Wie ist der Betriebsdruck?
- Welche Reinheitsklasse soll erreicht werden?
- Welche Verunreinigungen können auftreten?

Für erfolgreiche Filtration in Hydraulikanwendungen ist angesichts der Vielzahl an möglichen Filterelementen und weiterer Komponenten branchennahes Know-how erforderlich. Um sicherzustellen, dass die ausgewählten Filterelemente zur beabsichtigten Anwendung passen, sollten Betreiber deshalb darauf achten, dass Hersteller nicht nur ein breites Portfolio an Produkten anbieten, sondern auch detailgenaue Beratung. Er-



fahrene Partner wie Eaton bieten Kunden umfangreiche Unterstützung, die auf tiefgreifendem Branchen-Know-how basiert. Ob Bergbau, stationäre Hydraulik, mobile Anwendungen oder Windkraft – mit Expertise und partnerschaftlicher Zusammenarbeit ist die Hydraulikfiltration mehr als eine reine Notwendigkeit: Sie gewährleistet höchste Effizienz und Sicherheit im Betrieb von Hydrauliksystemen und wird somit zu einem elementaren Baustein der gesamten Wertschöpfungskette. *rso*
 Autorinnen: Simone Ortner und Dr. Anastasia Peters

Eaton bietet eine große Bandbreite von Filterelementen für alle gebräuchlichen Mineralöle an.

100%
 clever
 sauber

heinrichs
 drehteile



Elektrotriebmotoren sauber und zuverlässig entlüften. Einzigartige Konstruktion gegen Feuchtigkeit und Schmutz. Öffnungsdruck $0,15-0,25$ bar. 100%-Kontrolle, dank automatischer Montage. Montierte Transportdichtung und Schmutzkappe möglich.

HN LÜ-OR | ENTLÜFTUNGSVENTIL

Unsere Lösung für eine zuverlässige Entlüftung