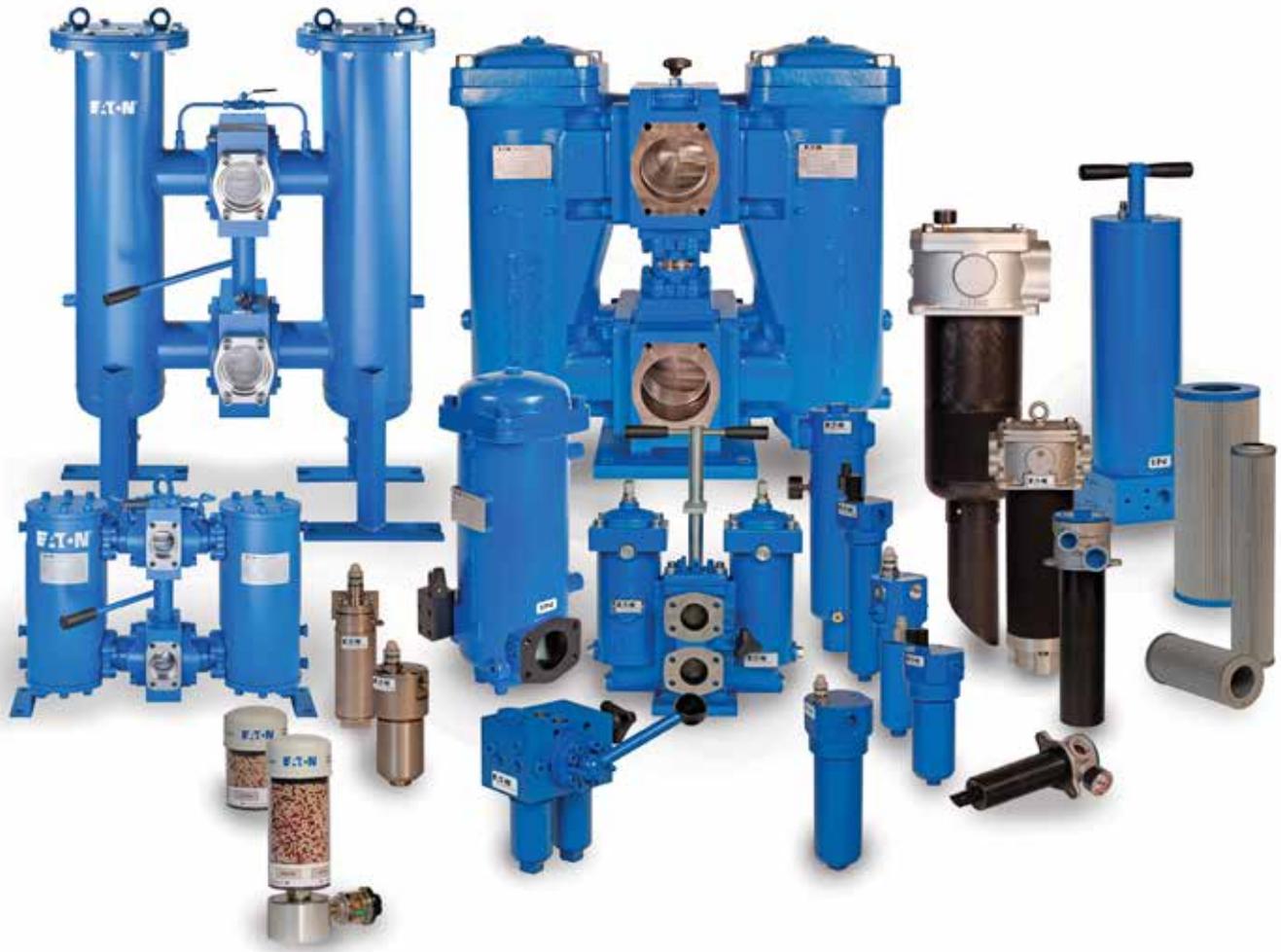


Hydraulik- und Schmierölfilter



EATON

Powering Business Worldwide



Eaton bündelt die Aktivitäten für Vertrieb, Technik, Fertigung, Kundendienst und technische Vertriebsunterstützung im Hinblick auf ein fokussiertes Geschäftsziel: die Bereitstellung optimaler Filtrationslösungen für unsere Kunden.

Eaton ist einer der führenden Anbieter von hochwertigen Hydraulik- und Schmierensystemen, Filtermedien, Zustandsüberwachungssystemen sowie Hydraulik- und Schmierstofffilterzubehör.

Eaton bietet zurzeit eine Auswahl von mehr als 4.000 verschiedenen Filterelementen mit den passenden Filtergehäusen für mobile und stationäre Anwendungen an.

Die Bedeutung von Reinheit

Als Kontamination wird jede flüssige oder feste Substanz bezeichnet, die kein Bestandteil des Arbeitsfluids in einem Hydrauliksystem ist. In einem typischen Hydrauliksystem kann Kontamination hauptsächlich auf drei verschiedene Arten entstehen: sie kann während der Montage in das System eindringen, sich während des Betriebs im System bilden oder während des Betriebs von außen in das System gelangen. Eine zuverlässige Kontaminationskontrolle ist entscheidend für Ihren Betrieb.

- Ermöglicht eine Produktivität bei maximaler Effizienz
- Reduziert Systemausfallzeiten
- Minimiert Sicherheitsrisiken und verhindert kontaminationsbedingte Ausfälle
- Verlängert die Lebensdauer der Systemkomponenten, erhöht die betriebliche Rentabilität und senkt die Wartungskosten

Dienstleistungen von Eaton

Neben weltweit bewährten Hydraulik- und Schmierstofffiltersystemen bietet Eaton eine hohe Bandbreite an Dienstleistungen, um Sie bei der Maximierung des betrieblichen Potenzials zu unterstützen.

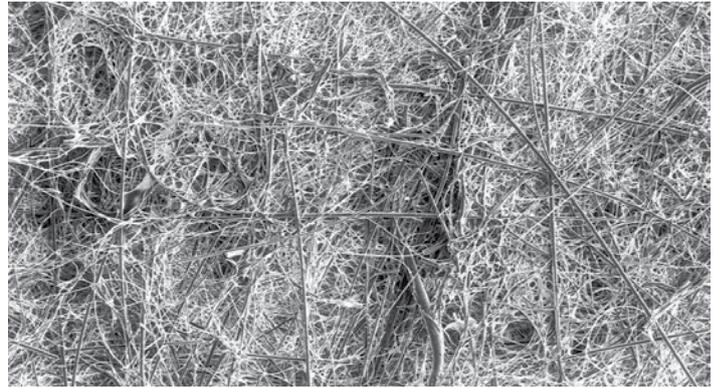
- Hochmoderne Prüflaboreinrichtungen
- Verleih von Maschinen
- Kalibrierungsdienste: Zertifizierungen, Softwareaktualisierungen, Testläufe
- Dienstleistungen vor Ort: Inspektionen, Inbetriebnahme, Reparatur, Austausch und Wartung
- Umfangreiches Netzwerk von Vertriebs-/Kundendienstmitarbeitern
- Weltweiter technischer Support
- Produktspezialisten für die Bereitstellung von Anwendungstechnik

Filtermedien

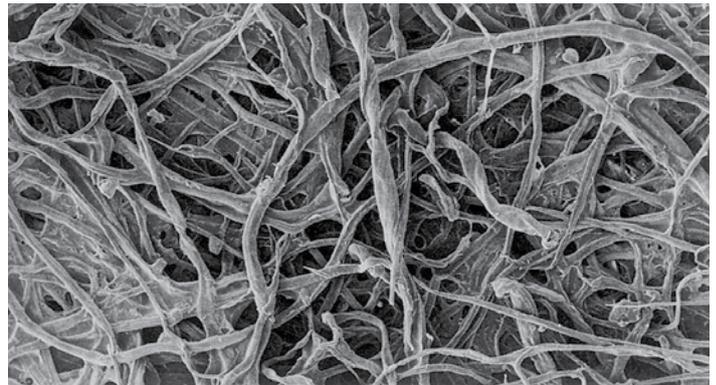
Glasfaser (VG)

Besondere Merkmale:

- Tiefenfiltration
- Absolute Filtration
- Hohe Partikelaufnahme Kapazität
- Höchste Filterfeinheit bei hohen Differenzdrücken
- Geeignet für Mineralöle, Emulsionen sowie die meisten synthetischen Hydraulikflüssigkeiten und Schmieröle
- Viele verfügbare Filterfeinheiten (1 VG, 3 VG, 6 VG, 10 VG, 16 VG und 25 VG), andere Filterfeinheiten auf Anfrage
- Spezielle Filterausführungen für Schmierölanwendungen verfügbar (10 API und 25 API)



Glasfaser



Papiervlies

Papiervlies (P)

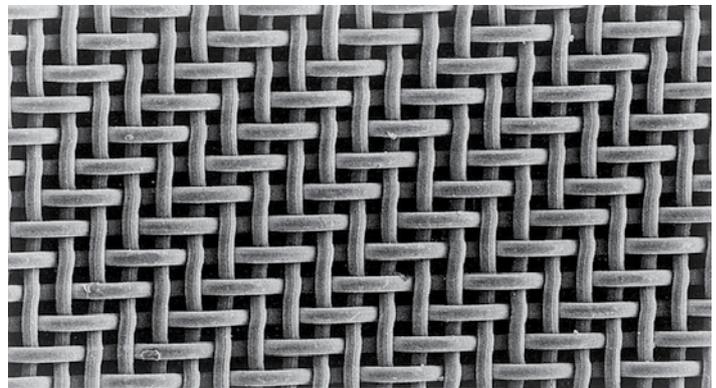
Besondere Merkmale:

- Tiefenfiltration
- Nominale Filtration
- Besteht aus Papier- und Polyesterfasern
- Hohe Materialstabilität und -stärke
- Verfügbar in 10 µm

Edelstahl-Metallgewebe (G)

Besondere Merkmale:

- Oberflächenfiltration
- Nominale Filtration
- Hohe Widerstandsfähigkeit der Filterelemente (unabhängig von der eingesetzten Hydraulikflüssigkeit)
- Reinigung teilweise möglich
- Verfügbar in 25 µm, 40 µm und 80 µm (weitere Feinheitsgrade sind auf Anfrage erhältlich)



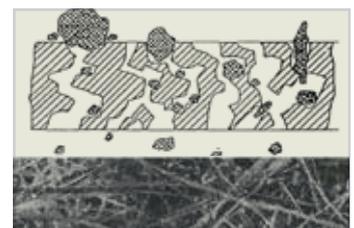
Edelstahl-Metallgewebe



Oberflächenfiltration (Gewebe)



Tiefenfiltration (Glasfaser)



Rücklauffilter



Serien TEF, DTEF, TEFB, TRW und RF

Anwendung: Montage auf oder im Behälter mit einem Auslassanschluss, der in den Behälter zurückführt

Betriebsdruck: Bis zu 10 bar

Durchflussraten: Bis zu 7.200 l/min

Filtrationsmaterialien: Papier, Glasfaser oder Edelstahl-Metallgewebe

Vorteile: Geringes Gewicht und problemloser Austausch, damit das Risiko von Ölaustritt beim Austausch von Filterelementen und die damit verbundenen Folgen für die Umwelt minimiert werden.

Rücklauffilter mit zusätzlichem Sauganschluss

Serien TRS und TNRS

Anwendung: Auf dem Tank montierte Rücklauffilter mit zusätzlichem Sauganschluss für mobile Hydraulikanwendungen mit mindestens zwei unabhängigen Hydraulikkreisläufen

Betriebsdruck: 10 bar

Durchflussrate: Bis zu 450 l/min

Filtrationsmaterialien: Papier, Glasfaser oder Edelstahl-Metallgewebe

Vorteile: Inline-Filter zur Montage oben am Tank sorgen für einen sauberen Ansaugstrom und verhindern Kavitation. Die Filter sind in kundenspezifischen Ausführungen erhältlich.



Edelstahl-Druckfilter

Serien EH, EHP und EHPF

Anwendung: Einbau in Druckleitungen

Betriebsdruck: Bis zu 420 bar

Serie BEHD

Anwendung: Hohe Filtereffizienz selbst bei großen Volumenströmen; Edelstahl-Filterbatterie

Betriebsdruck: Bis zu 315 bar

Serien EHD¹, EDU¹, EDA², EDSF³ und ELF³

Anwendung: Die Filter können in Saug-, Druck- und Rücklaufleitungen eingesetzt werden. Der Strömungsweg durch den Filter kann zwischen zwei Filterkammern umgeschaltet werden.

Betriebsdruck: Bis zu 315 bar

Vorteile: Um eine kontinuierliche Filtration ohne Betriebsunterbrechungen zu gewährleisten, wurde die Duplex-Ausführung mit einem 3-Wege-Umschaltventil ausgestattet. Dadurch kann der Fluidstrom bei Wartung oder Austausch zum zweiten Filter umgeleitet werden.

¹ Filter erfüllen die Anforderungen gemäß AD2000 mit einer Option für ein gleichwertiges ASME-Material und entsprechenden Berechnungen.

² Filter erfüllen die Anforderungen gemäß ASME VIII Div. 1, U-Stamp auf Anfrage erhältlich.

³ Filter erfüllen die Anforderungen gemäß AD2000.



Duplex-Druckfilter

Serien MDD und HDD

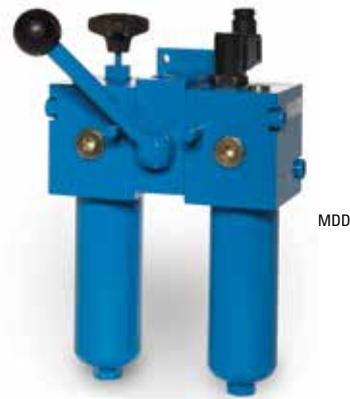
Anwendung: Für einen kontinuierlichen Betrieb. Die Filter können in Saug-, Druck- und Rücklaufleitungen eingesetzt werden.

Betriebsdruck: Bis zu 315 bar

Durchflussraten: MDD bis zu 100 l/min,
HDD bis zu 1.350 l/min

Filtrationsmaterialien: Papier, Glasfaser oder
Edelstahl-Metallgewebe

Vorteile: Um eine kontinuierliche Filtration ohne Betriebsunterbrechungen zu gewährleisten, wurde die Duplex-Ausführung mit einem 3-Wege-Umschaltventil ausgestattet. Dadurch kann der Fluidstrom bei Wartung oder Austausch zum zweiten Filter umgeleitet werden.



Serien DU und DUV

Anwendung: Für einen kontinuierlichen Betrieb. Die Filter können in Saug-, Druck- und Rücklaufleitungen eingesetzt werden.

Betriebsdruck: 32 bar

Durchflussraten: DU bis zu 14.000 l/min,
DUV bis zu 2.000 l/min

Filtrationsmaterialien: Papier, Glasfaser oder
Edelstahl-Metallgewebe

Vorteile: Um eine kontinuierliche Filtration ohne Betriebsunterbrechungen zu gewährleisten, werden im Innern des Gehäuses wahlweise ein Drehschieber oder Kugelventil installiert. Dies ermöglicht das Umschalten zwischen den Filtern und damit deren Wartung und Austausch in geschlossenem Zustand.

Filter erfüllen die Anforderungen gemäß AD2000 mit einer Option für ein gleichwertiges ASME-Material und entsprechenden Berechnungen



Serien DWF

Anwendung: Für einen kontinuierlichen Betrieb. Die Filter können in Saug-, Druck- und Rücklaufleitungen eingesetzt werden.

Betriebsdrücke: 16 bar

Durchflussraten: Bis zu 6.000 l/min

Filtrationsmaterialien: Papier, Glasfaser oder
Edelstahl-Metallgewebe

Vorteile: Um eine kontinuierliche Filtration ohne Betriebsunterbrechungen zu gewährleisten, wurde die Duplex-Ausführung mit einem 3-Wege-Umschaltventil ausgestattet. Dadurch kann der Fluidstrom bei Wartung oder Austausch zum zweiten Filter umgeleitet werden.

Filter erfüllen die Anforderungen gemäß ASME VIII Div. 1, U-Stamp auf Anfrage erhältlich.



Serie DA

Anwendung: Für einen kontinuierlichen Betrieb. Die Filter können in Saug-, Druck- und Rücklaufleitungen eingesetzt werden.

Betriebsdruck: 40 bar

Durchflussraten: Bis zu 2.000 l/min

Filtrationsmaterialien: Papier, Glasfaser oder
Edelstahl-Metallgewebe

Vorteile: Um eine kontinuierliche Filtration ohne Betriebsunterbrechungen zu gewährleisten, wurde die Duplex-Ausführung mit einem 3-Wege-Umschaltventil ausgestattet. Dadurch kann der Fluidstrom bei Wartung oder Austausch zum zweiten Filter umgeleitet werden.

Filter erfüllen die Anforderungen gemäß ASME VIII Div. 1, U-Stamp auf Anfrage erhältlich.





LF 401



LF 101

Druckfilter, PN < 100 bar

Serie LF

Anwendung: Einbau in Saug-, Druck- und Rücklaufleitungen

Betriebsdruck: 32 bar

Durchflussrate: Bis zu 10.000 l/min

Filtrationsmaterialien: Papier, Glasfaser oder Edelstahl-Metallgewebe

Vorteile: Filter der Serie LF haben eine seitliche Einströmöffnung. Der Ausgang befindet sich an der unteren Seite.

Druckfilter, PN > 100 bar

Serien ML, MNL, MF, MFO und MLO

Anwendung: Einbau in Druckleitungen, Gewindeanschluss

Betriebsdruck: Bis zu 160 bar

Durchflussrate: Bis zu 450 l/min

Filtrationsmaterialien: Glasfaser oder Edelstahl-Metallgewebe

Vorteile: Sparsamer Filter mit geringem Gewicht für Anwendungen mit niedrigen bis mittleren Drücken. Minimaler Platzbedarf beim Austausch der Filterelemente spart wertvollen Platz.



ML



MNL



MF



Druckfilter, PN > 100 bar

Serie HP

Anwendung: Hochdruckfilter

Betriebsdruck: Bis zu 420 bar

Durchflussraten: Bis zu 1.350 l/min

Filtrationsmaterialien: Papier, Glasfaser oder Edelstahl-Metallgewebe

Vorteile: Inline- oder Flanschmontage, verschiedene Anschlüsse und Differenzdruckanzeigen erhältlich. Ermöglicht sehr hohe Durchflussraten mit nur einem Gehäuse.

Serie HPW

Anwendung: Druckfilter für bidirektionale geschlossene Filtrationskreisläufe

Betriebsdruck: Bis zu 315 bar

Durchflussrate: Bis zu 400 l/min

Filtrationsmaterialien: Papier, Glasfaser oder Edelstahl-Metallgewebe

Vorteile: Eignet sich für die Filtration in beide Durchflussrichtungen.



Serie HPV/MDV

Anwendung: Inline-Druckfilter mit Differenzdruckventil für Kaltstarts

Betriebsdruck: Bis zu 420 bar, Mitteldruckausführung (MDV) bis zu 200 bar

Durchflussraten: Bis zu 450 l/min, Mitteldruckausführung (MDV) bis zu 63 l/min

Filtrationsmaterialien: Papier, Glasfaser oder Edelstahl-Metallgewebe

Vorteile: Garantiert eine kontinuierliche Versorgung mit sauberem Öl. Bei verschmutztem Element ist ein Austausch zwingend erforderlich, damit nachgelagerte Komponenten nicht beschädigt werden. Zwangsrücklauf zum Behälter mittels drittem Anschluss.

Druckfilter zum Einbau im Verteiler, PN > 100 bar

Serien MNU, HNU, HPU und HPP

Anwendung: Geeignet für Flanschmontage oder den Einbau in die Verteiler von Druckleitungen

Betriebsdruck: 160 bar, 315 bar

Durchflussraten: Bis zu 1.350 l/min

Filtrationsmaterialien: Papier, Glasfaser oder Edelstahl-Metallgewebe

Vorteile: Die vereinfachte Montage spart wertvollen Platz und ermöglicht eine direkte Filtration an den erforderlichen Stellen. Verhindert, dass beim Austausch von Filterelementen Kontaminationen in nachgelagerte Bereiche gelangen.



Druckfilter zum Einbau im Verteiler, PN > 100 bar

Serien HPF, HPX, HPY, HPFO, HPZ und FHP

Anwendung: Einbau in die Verteiler von Druckleitungen

Betriebsdruck: Bis zu 315 bar

Durchflussraten: Bis zu 1.350 l/min

Filtrationsmaterialien: Papier, Glasfaser oder
Edelstahl-Metallgewebe

Vorteile: Die vereinfachte Montage spart wertvollen
Platz und ermöglicht eine direkte Filtration an den
erforderlichen Stellen. Verhindert, dass beim Austausch
von Filterelementen Kontaminationen in nachgelagerte
Bereiche gelangen.



Am Tank montierte Saugfilter

Serien AS, TS und TSW

Anwendung: Einbau erfolgt unter dem Ölpegel seitlich
am Behälter. Die Filter können senkrecht (TS-Serie) oder
waagrecht (TSW-Serie) montiert werden. Die Saugseite
weist zum Behälter. Ein Rückschlagventil verhindert, dass
während der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten Öl aus
dem Behälter austritt.

Durchflussrate: Bis zu 700 l/min

Filtrationsmaterialien: Papier, Glasfaser oder
Edelstahl-Metallgewebe

Vorteile: Saugfilter sind zu Wartungs- und
Reinigungszwecken von außen zugänglich. Kein zusätzliches
Rückschlagventil notwendig.



Nebenstromfilter

Serie NF

Anwendung: Filter für die Feinfiltration von
Nebenströmen in Hydraulik- und Schmierkreisläufen als
Ergänzung zum Hauptfilter

Betriebsdruck: 16 bar

Durchflussrate: Bis zu 1.000 l/min

Filtrationsmaterialien: Papier, Glasfaser oder
Edelstahl-Metallgewebe

**Wasserabsorbierende Filterelemente sind
ebenfalls erhältlich**

Vorteile: Bietet trotz kompakter Bauweise eine
große Filterfläche und zeichnet sich durch eine hohe
Schmutzaufnahmekapazität auch bei kleinen Filterfeinheiten
aus. Das Filterelement kann schnell und ohne den Einsatz
von Werkzeugen ausgetauscht werden.



Saugfilter

Serie ASF

Anwendung: Filtration von groben Partikeln zum Schutz von Pumpen

Betriebstemperatur: -28 bis 100 °C

Durchflussraten: Bis zu 380 l/min

ASF



EntlüftungsfILTER zur Tankmontage

Serien NBF, EBF, TBF, BFD und BF-WP

Anwendung: Verhindert die Kontamination des Tankinhalts durch Luftaustausch oder Kondensation von Wasser im Behälter

Durchflussraten: Bis zu 3.500 l/min

Filtrationsmaterialien:

NBF, BF-WP - Papier, Glasfaser

EBF, TBF - Papier

BFD - Kieselgel, Glasfaser

Vorteile: Schutz des Systems vor Verschmutzungen aus der Luft und/oder Feuchtigkeit.

BFD

NBF



Wechselfilter

Serie SPL, SPM, SPH

Anwendung: Inline-Filter zum Einbau in Druck- und Rücklaufleitungen für alle Hydrauliksysteme

Durchflussrate: Bis zu 180 l/min

Filtrationsmaterialien: Glasfaser, andere Materialien sind auf Anfrage erhältlich

Vorteile: Passend für viele führende Filtersysteme



Verschmutzungsanzeigen

Serien AE, AOR/AOC, OP/OE, O, E und VS

Anwendung: Umfangreiche Palette von Verschmutzungsanzeigen für Hydraulik- und Schmiersysteme

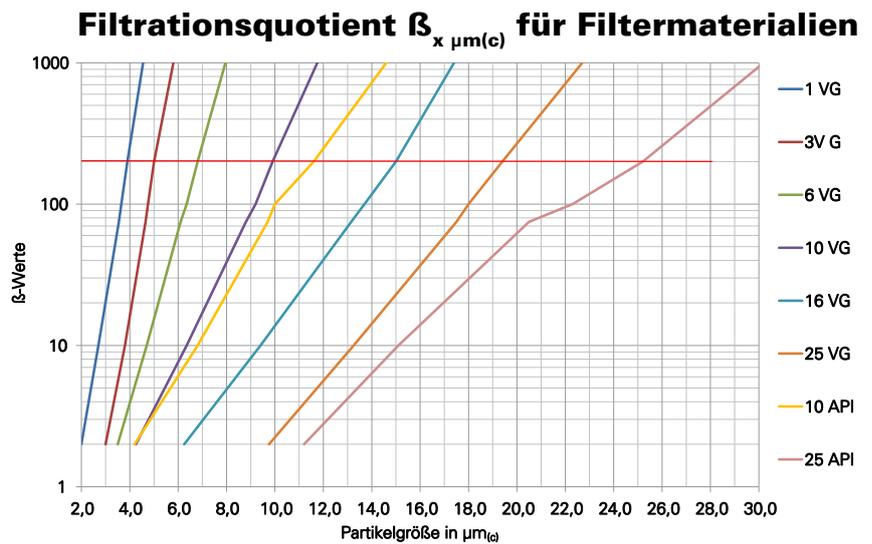
Typen: Optisch, elektrisch, optisch-elektrisch und elektronisch. Verfügbare Ausführungen: Block- und Gewindeausführung, Ausführungen mit Ex-Schutz, Rücksetz- und Steuerfunktion

Vorteile: Durch die problemlose Integration in automatische Steuerungssysteme werden eine kontinuierliche Kontrolle der Kontamination, eine Messung der Differenzdrücke, die frühzeitige Erkennung einer Kontaminationszunahme sowie eine optimale Ausnutzung der Filterelemente ermöglicht.



Daten zur Filtereffizienz

Multipass-Filterleistungsdaten gemäß ISO 16889



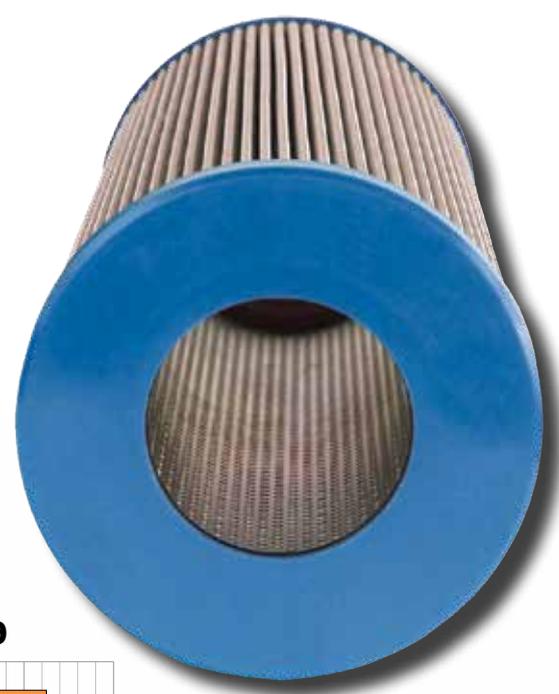
Berechnung des Filtrationsquotienten $\beta_{x \mu m(c)}$

$$\beta_{x \mu m(c)} = \frac{\text{Anzahl der Partikel mit einer Größe } \geq x \mu m(c) \text{ vor dem Filter}}{\text{Anzahl der Partikel mit einer Größe } \geq x \mu m(c) \text{ nach dem Filter}}$$

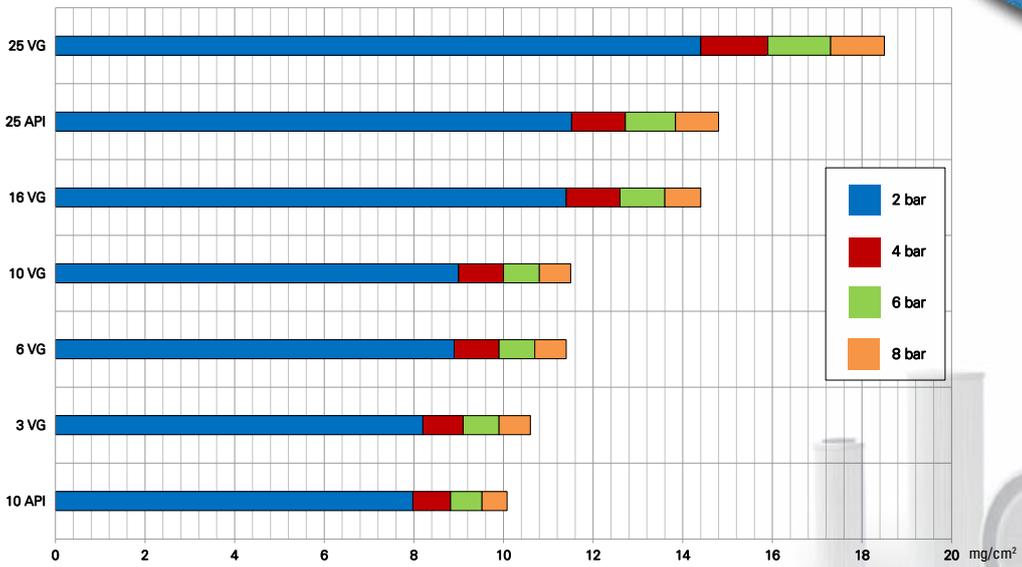
Berechnung der Filtereffizienz (in %) anhand des Filtrationsquotienten $\beta_{x \mu m(c)}$

$$\frac{\text{Filtrationsquotient} - 1}{\text{Filtrationsquotient}} \times 100 = \%$$

z. B. $\beta_{10 \mu m(c)} = 200 \rightarrow \frac{(200-1)}{200} \times 100 = 99,5 \%$



Schmutzaufnahmekapazität gemäß ISO 16889



Schmutzaufnahmekapazität gemäß ISO 16889 (Prüfstaub: ISO-MTD) für verschiedene Filtermedien und Filtrationsstufen.
 Schmutzaufnahmekapazität bei einem Differenzdruck von 2, 4, 6 und 8 bar.

Systemempfindlichkeit und optimaler Reinheitsgrad

Der Reinheitsgrad des in einem Hydrauliksystem verwendeten Öls hängt von der Filterfeinheit des Filterelements, dem jeweiligen Kontaminationstyp sowie der Größe und Verteilung der Partikel im Fluid ab.

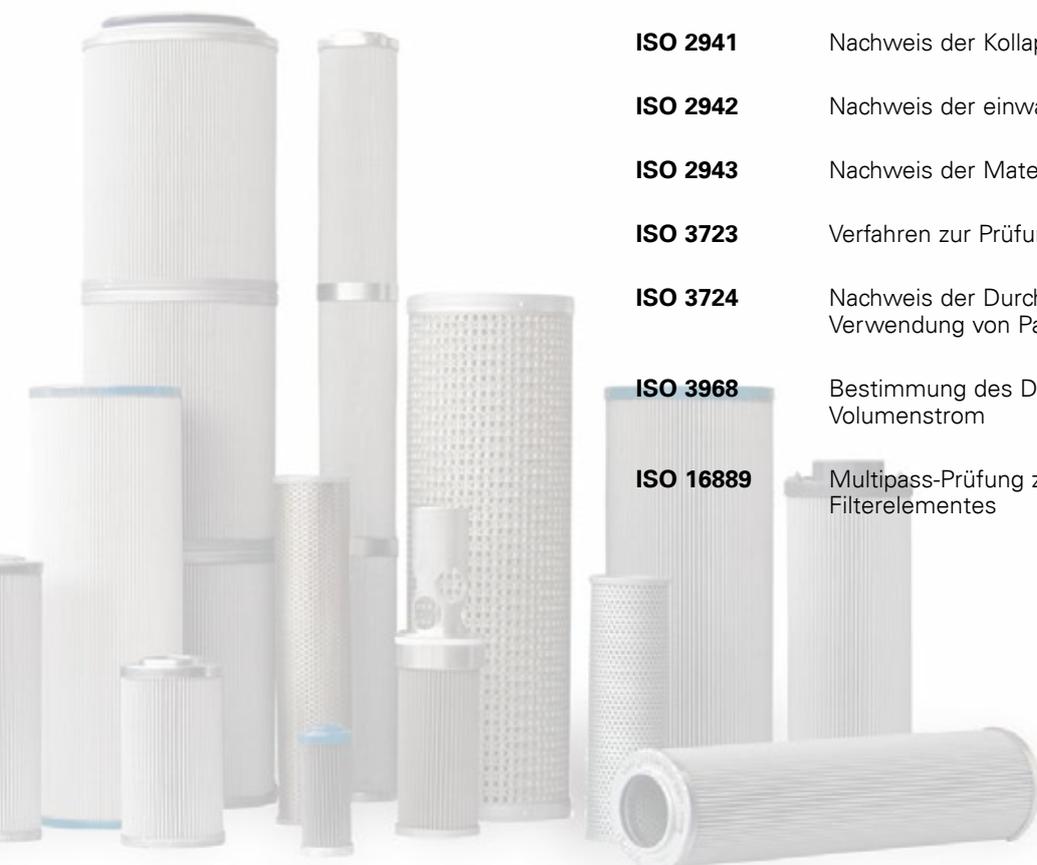
Die folgende Tabelle enthält Standardwerte. Die Qualität eines bestimmten Öls sollte mit Hilfe etablierter Verfahren analysiert werden.

Systemtypen Anwendungsfall	Anforderungsklasse gemäß ISO 4406:99	Anforderungsklasse gemäß NAS 1638	Empfohlenes Filtermaterial von Eaton
Gegen Feinschmutz und Verstopfung empfindlicher Systeme	16/12/8	2-3	1 VG
	17/13/9	3-4	3 VG
Schwerlast-Servomotorsysteme, Hochdrucksysteme mit langer Lebensdauer	19/15/11	4-6	6 VG
Proportionalventile, industrielle Hydraulikanwendungen mit hoher Betriebssicherheit	20/16/13	7-8	10 VG
Mobile Hydraulikanwendungen, allgemeiner Maschinenbau, Systeme mit mittleren Drücken	22/18/14	7-9	16 VG
Schwerindustrie, Niederdrucksysteme, mobile Hydraulikanwendungen	23/19/15	9-11	25 VG

Das umfangreiche Sortiment an Filterelementen von Eaton ermöglicht den störungsfreien Betrieb bei der Filtration von aggressiven Fluiden, Kühlschmiermitteln oder Fluiden auf Wasserbasis und ist dafür ausgelegt, die Anforderungen an die Reinheitsgrade zu erfüllen. Um das optimale Filterelement für Ihre Anforderungen an das Hydraulik- und Schmierölsystem zu bestimmen, können Fluide vor Ort oder in unserem Labor analysiert werden.

Zusätzlich zu den von Eaton entwickelten Prüfverfahren werden die Filterelemente gemäß verschiedener ISO-Normen getestet:

- ISO 2941** Nachweis der Kollaps-, Berstdruckrate
- ISO 2942** Nachweis der einwandfreien Fertigungsqualität
- ISO 2943** Nachweis der Materialverträglichkeit mit den Fluiden
- ISO 3723** Verfahren zur Prüfung der Endscheibenbelastung
- ISO 3724** Nachweis der Durchfluss-Ermüdungseigenschaften unter Verwendung von Partikelkontamination
- ISO 3968** Bestimmung des Durchflusswiderstandes in Abhängigkeit vom Volumenstrom
- ISO 16889** Multipass-Prüfung zur Beurteilung der Filtrationsleistung eines Filterelementes



DE
EFINHDL-EU
07-2016