

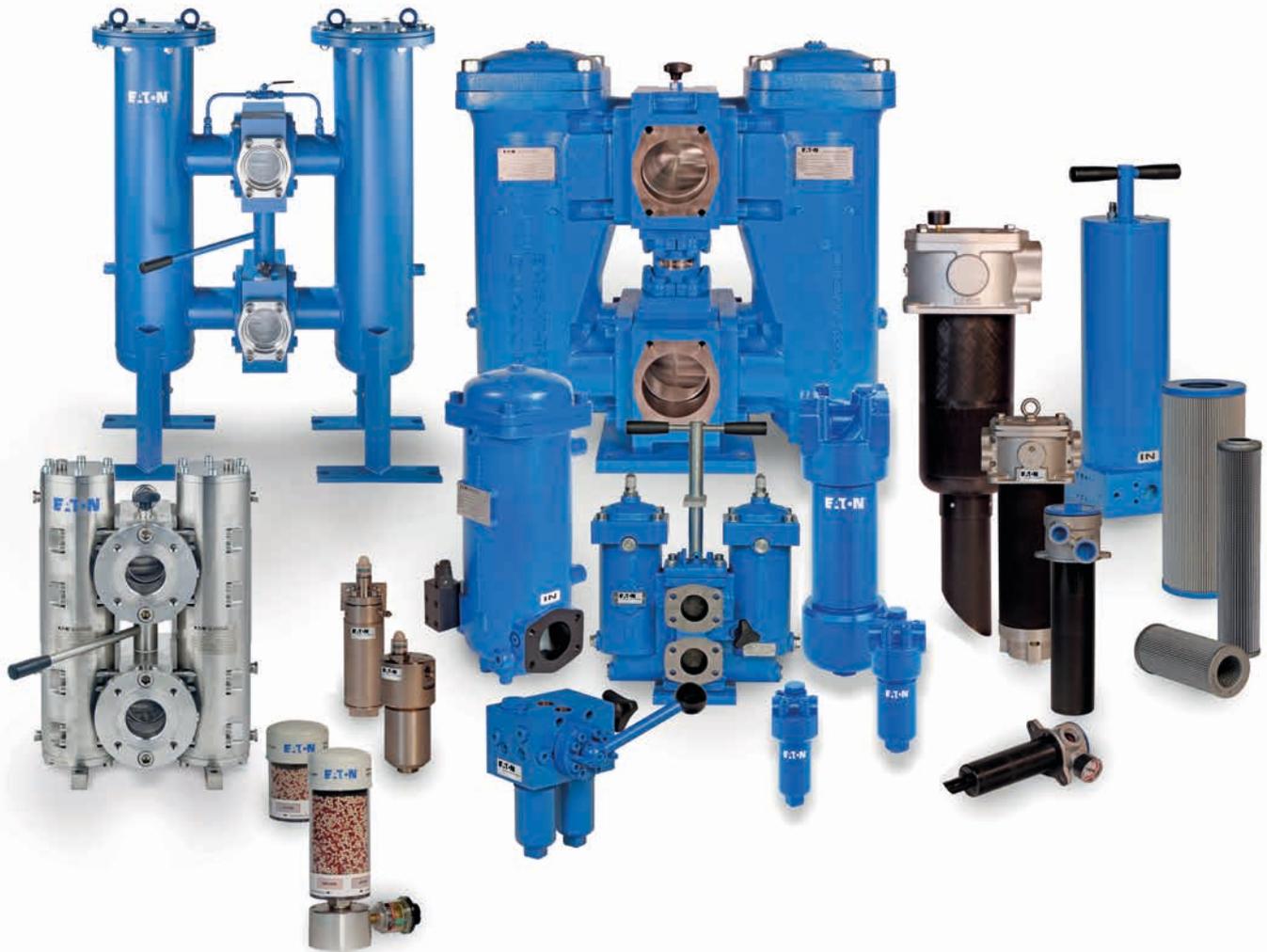
Filtration Produkte

# 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 Schmiersystemen, 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.

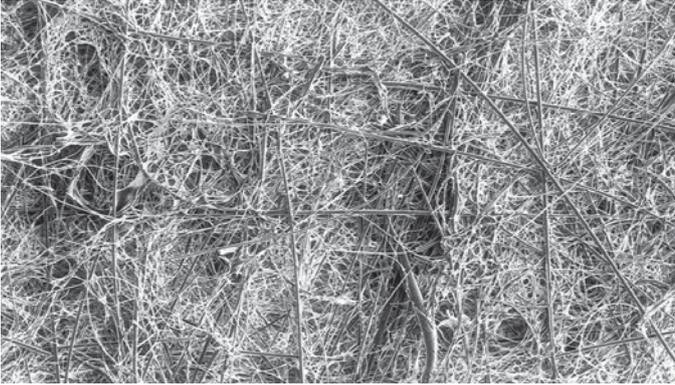
- Ermöglicht eine Produktivität bei maximaler Effizienz
- Reduziert Systemausfallzeiten
- Minimiert Sicherheitsrisiken und verhindert kontaminationsbedingte Ausfälle
- Verlängert die Lebensdauer der Systemkomponenten, erhöht die betriebliche Rentabilität und senkt die Wartungskosten

### 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



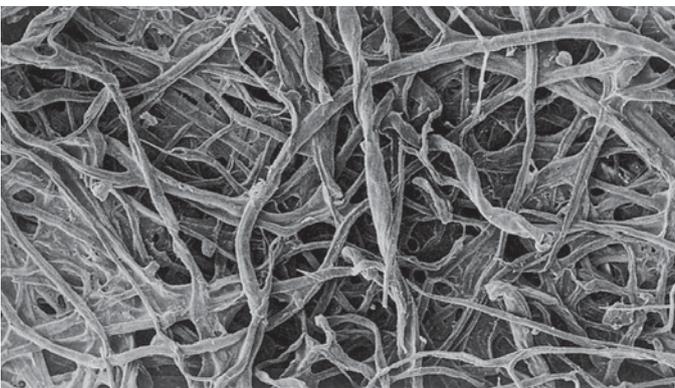
Glasfaser

## Glasfaservlies (VG)

Mehrlagige, gefaltete Konstruktion aus synthetischen Glasfasern.

### Besondere Merkmale:

- Tiefenfiltration
- Hohe Schmutzaufnahmekapazität
- Geeignet für Mineralöle, Emulsionen sowie die meisten synthetischen Hydraulikflüssigkeiten und Schmieröle
- Filterfeinheiten, bezogen auf Filtrationsquotient  $\beta_{x(c)} \geq 200$ : 4  $\mu\text{m}$ , 5  $\mu\text{m}$ , 6  $\mu\text{m}$ , 10  $\mu\text{m}$ , 20  $\mu\text{m}$
- Spezielle Filterelementausführungen für Schmierölanwendungen verfügbar (10 API und 25 API)

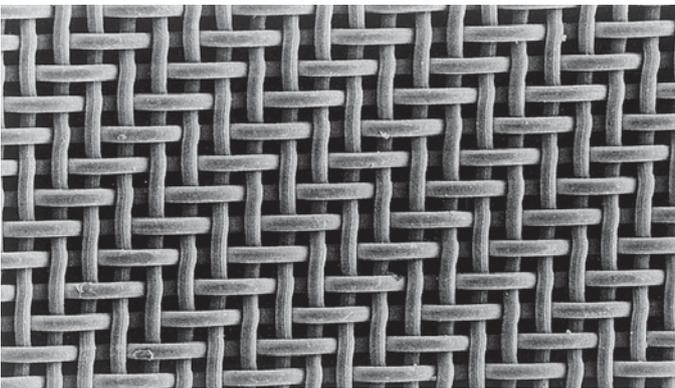


Papiervlies

## Papiervlies (P)

### Besondere Merkmale:

- Tiefenfiltration
- Besteht aus Harzverfestigten Zellulosefasern
- Hohe Berstfestigkeit
- Verfügbar in 10  $\mu\text{m}$



Edelstahl-Metallgewebe

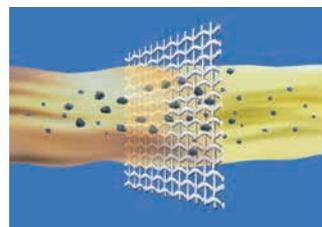
## Edelstahl-Metallgewebe (G)

### Besondere Merkmale:

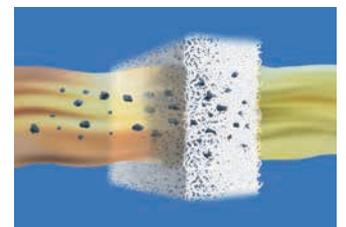
- Oberflächenfiltration
- bestmögliche Beständigkeit in allen Hydraulik- und Schmierölen
- Rückspülbar
- Verfügbar in 25  $\mu\text{m}$ , 40  $\mu\text{m}$  und 80  $\mu\text{m}$  (weitere Feinheitsgrade sind auf Anfrage erhältlich)



### Oberflächenfiltration (Gewebe)



### Tiefenfiltration (Glasfaser)





## Rücklauffilter

### Serien TEF, DTEF, TEFB, TRW

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

**Betriebsdruck:** Bis zu 10 bar

**Durchflussrates:** 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 Sauganschluss

### Serien TRS, TNRS

**Anwendung:** Auf dem Tank montierte Rücklauffilter mit 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, EHPF

**Anwendung:** Einbau in Druckleitungen

**Betriebsdruck:** Bis zu 420 bar



### Serien EHD, EDU, EDA<sup>1</sup>

**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.



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

# Duplex-Druckfilter

## Serien MDD, HDD

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

**Betriebsdruck:** Bis zu 315 bar

**Durchflussrates:** 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, DUV, DSF

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

**Betriebsdruck:**

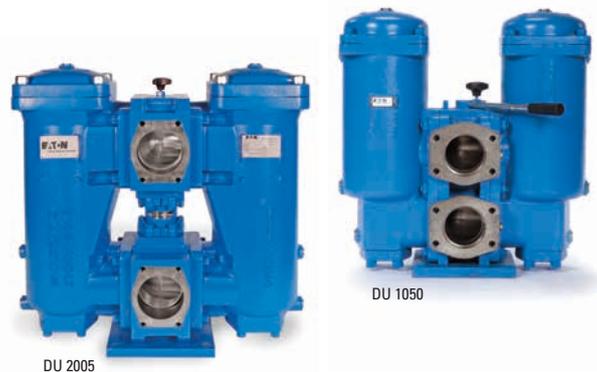
- **DU, DUV** - 32 bar
- **DSF** - 25 bar

**Durchflussrates:** DU bis zu 4.000 l/min,  
DUV (vertikaler Ein-/Ausgang) bis zu 2.000 l/min,  
DSF (inline) bis zu 330 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 Aus-Stellung.

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



## Serie DWF

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

**Betriebsdrucks:** 16 bar

**Durchflussrates:** 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.



## Serien DA

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

**Betriebsdruck:** 40 bar

**Durchflussrates:** Bis zu 1.000 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.



## Druckfilter PN < 100 bar

### Serie LF

**Anwendung:** Einbau in Saug-, Druck- und Rücklaufleitungen

**Betriebsdruck:** 32 bar

**Durchflussrate:** Bis zu 4.000 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.

LF 401



LF 101



## Druckfilter PN > 1.450 psi (100 bar)

### Serien ML, MNL, MF, MFO, 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.

MNL



ML



MF



# Druckfilter PN > 100 bar

## Serien HP3

**Anwendung:** Hochdruckfilter

**Betriebsdruck:** Bis zu 420 bar

**Durchflussrates:** 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.



HP3.30



HP3.60



HP3.600

# Druckfilter zum Einbau im Verteiler PN > 100 bar

## Serien HPF, HPP

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

**Betriebsdruck:** 160 bar, 315 bar

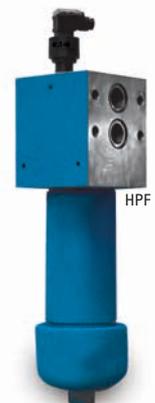
**Durchflussrates:** Bis zu 1.350 l/min

**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.



HPP



HPF



HPZ

## Druckfilter zum Einbau im Verteiler PN > 100 bar

### Serien HPZ

**Anwendung:** Einbau in die Verteiler von Druckleitungen

**Betriebsdruck:** Bis zu 315 bar

**Durchflussrates:** 90 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.



TSW



TS



AS

## Am Tank montierte Saugfilter

### Serien AS, TS, 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.



NF

## Nebenstromfilter

### Serien 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 Filtereinheiten aus. Das Filterelement kann schnell und ohne den Einsatz von Werkzeugen ausgetauscht werden.

## Druckfilter (2 Stufen)

### Serie TWF

**Anwendung:** Zur Verwendung mit Getriebschmiersystemen von Windkraftanlagen.

**Betriebsdruck:** 25 bar

**Durchflussrate:** Bis zu 320 l/min

**Vorteile:** Leichte und korrosionsbeständige Aluminiumkonstruktion. Das einzigartige Elementdesign verbindet einen Edelstahl-Drahtgewebefilter mit einem Hochleistungs-Glasfaservliesfilter. Diese Konstruktion gewährleistet einen kontinuierlich gefilterten Ölfluss zum Getriebe unter Kaltstartbedingungen, über den Bypass.



## Saugfilter

### Serie ASF

**Anwendung:** Filtration von groben Partikeln zum Schutz von Pumpen

**Betriebstemperatur:** -28 bis 100 °C

**Durchflussrates:** Bis zu 380 l/min



## EntlüftungsfILTER zur Tankmontage

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

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

**Durchflussrates:** 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.



## Verschmutzungsanzeigen

### Serien AE, AOR/AOC, OP-OE, OE (Ex), E6, E-O, VS5

**Anwendung:** Umfangreiche Palette von Verschmutzungsanzeigen für Hydraulik- und Schmier-systeme

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

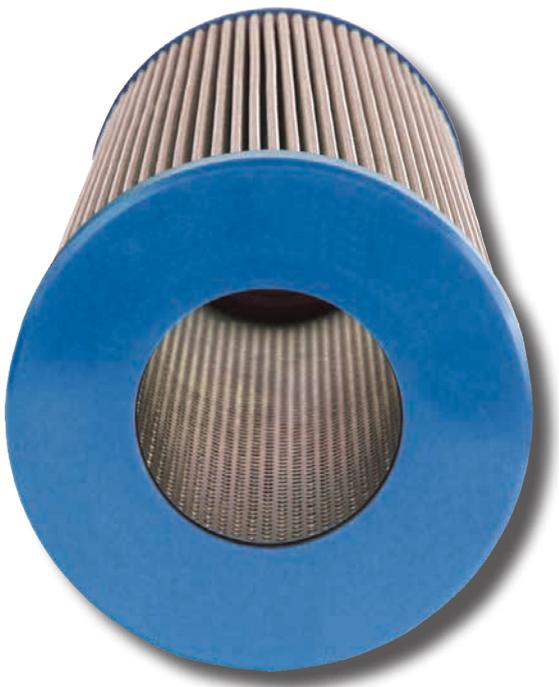
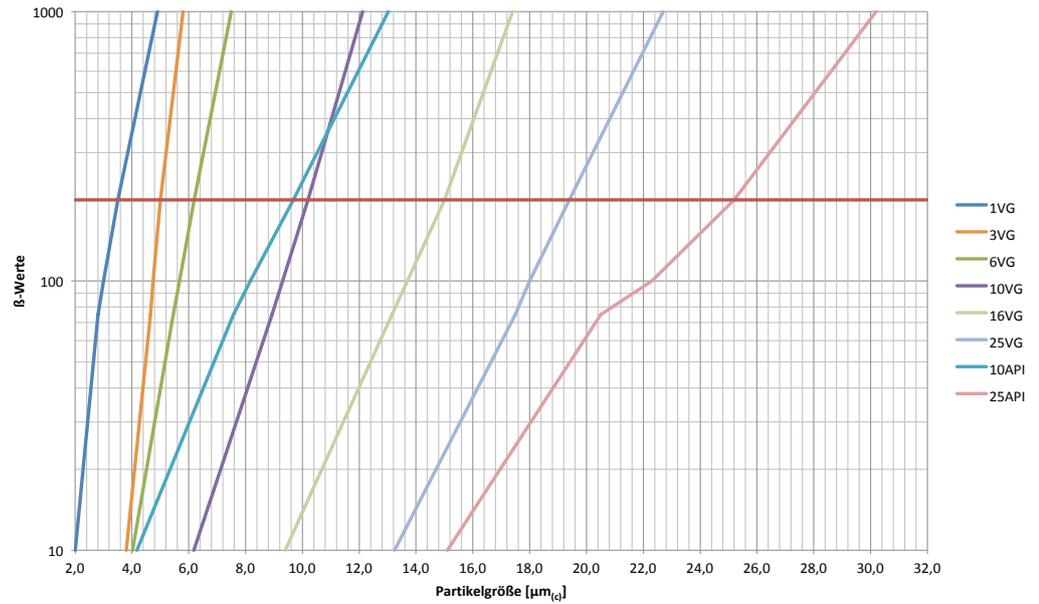
**Vorteile:** Durch die problemlose Integration in automatische Steuerungssysteme werden eine kontinuierliche Kontrolle der Kontamination, eine Messung der Differenzdrücke, die frühzeitige Erkennung einer Kontaminationszunahme sowie eine optimale Ausnutzung der Filterelemente ermöglicht.



# Daten zur Filtereffizienz

## Multipass-Filterleistungsdaten gemäß ISO 16889

## Filtrationsquotient $\beta_{x \mu\text{m}(c)}$ für Filtermaterialien



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

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

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

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

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



## Systemempfindlichkeit und optimaler Reinheitsgrad

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

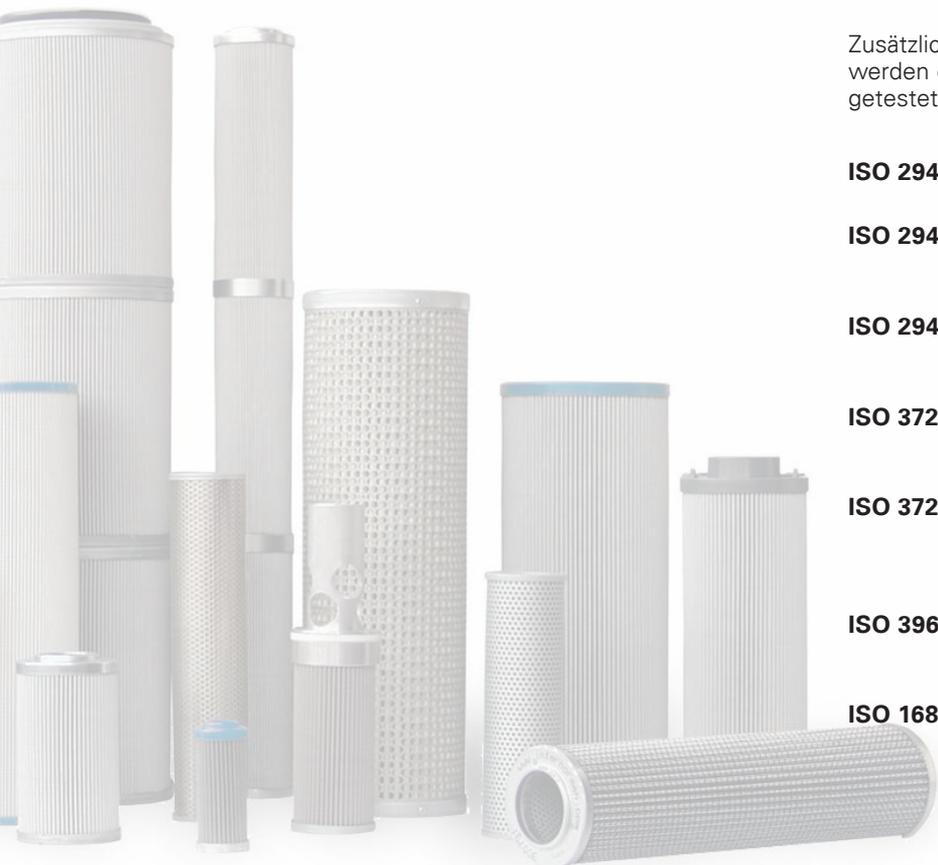
Die folgende Tabelle enthält Standardwerte. Die Qualität des Öls sollte mit Hilfe etablierter Verfahren analysiert werden.

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
Schwerindustrie, Niederdrucksysteme, mobile Hydraulikanwendungen	23/19/15	9 – 11	25 VG

Darüber hinaus, ermöglicht das umfangreiche Sortiment an Filterelementen von Eaton nicht nur einen störungsfreien Betrieb bei Standard-Flüssigkeiten, sondern auch bei der Filtration von abrasiven Fluiden, Kühlschmiermitteln oder wässrigen Medien 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-/Berstdruckfestigkeit
- ISO 2942** Nachweis der einwandfreien Fertigungsqualität
- ISO 2943** Nachweis der Materialverträglichkeit mit 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



**Nordamerika**  
44 Apple Street  
Tinton Falls, NJ 07724  
Gebührenfrei: 800 656-3344  
(nur innerhalb Nordamerikas)  
Tel.: +1 732 212-4700

**Europa/Afrika/Naher Osten**  
Auf der Heide 2  
53947 Nettersheim, Deutschland  
Tel.: +49 2486 809-0

Friedensstraße 41  
68804 Altlußheim, Deutschland  
Tel.: +49 6205 2094-0

An den Nahewiesen 24  
55450 Langenlonsheim, Deutschland  
Tel.: +49 6704 204-0

**Großchina**  
No. 7, Lane 280,  
Linhong Road  
Changning District, 200335  
Shanghai, China  
Tel.: +86 21 2899-3687

**Asien-Pazifik**  
100G Pasir Panjang Road  
#07-08 Interlocal Centre  
Singapur 118523  
Tel.: +65 6825-1620

**Für weitere Informationen  
kontaktieren Sie uns per E-Mail unter  
[filtration@eaton.com](mailto:filtration@eaton.com) oder online  
unter [www.eaton.com/filtration](http://www.eaton.com/filtration)**

© 2023 Eaton. Alle Rechte vorbehalten. Sämtliche Handelsmarken und eingetragenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen. Sämtliche in diesem Prospekt enthaltenen Informationen und Empfehlungen hinsichtlich der Verwendung der hierin beschriebenen Produkte basieren auf Prüfungen, die als zuverlässig angesehen werden. Dennoch obliegt es der Verantwortung des Benutzers, die Eignung dieser Produkte für seine eigene Anwendung festzustellen. Da die konkrete Verwendung durch Dritte außerhalb unseres Einflussbereiches liegt, übernimmt Eaton keinerlei ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung für die Auswirkungen einer solchen Verwendung oder die dadurch erzielbaren Ergebnisse. Eaton übernimmt keinerlei Haftung in Zusammenhang mit der Verwendung dieser Produkte durch Dritte. Die hierin enthaltenen Informationen sind nicht als absolut vollständig anzusehen, da weitere Informationen notwendig oder wünschenswert sein können, falls spezifische oder außergewöhnliche Umstände vorliegen, beziehungsweise aufgrund von geltenden Gesetzen oder behördlichen Bestimmungen.

DE  
EFINHDL-EU  
10-2023



Powering Business Worldwide

