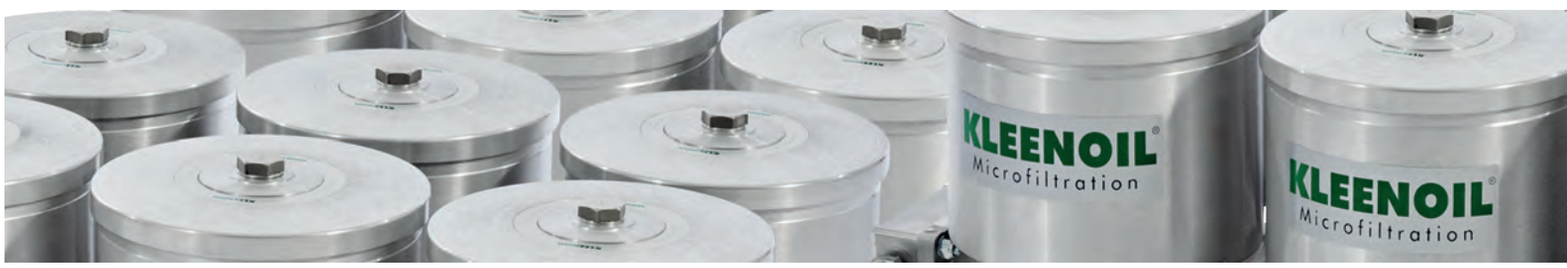
KLEENOIL®

Microfiltration



Deutsch

Das Original seit 1986

Erfahrung, Innovation, Zuverlässigkeit - garantiert

KLEENOIL® Lifetime Warranty

KLEENOIL® Lifetime Warranty bedeutet:

Zeitlich unbegrenzte Möglichkeit der Rückgabe eines beschädigten KLEENOIL® By-Pass Filters. KLEENOIL® Lifetime Warranty ist an den direkten Erwerber gebunden und nicht übertragbar.

Weitere Bedingung ist, dass die Filtereinheit korrekt installiert wurde und ausschließlich Original KLEENOIL® Filterelemente verwendet wurden.

Dieses Siegel kennzeichnet auch alle Produkte in diesem Prospekt für die diese Lebzeitgarantie gewährt wird.

Inhalt

Das Original seit 1986 4
Allgemeines zur KLEENOIL® Microfiltration 6
Funktionserklärung der Microfiltration 7
Reinheitsklassen nach ISO 4406 und NAS 1638 8
Mikroskopische Darstellung von Reinheitsklassen. 9
Ölverschmutzung - Herkunft und Auswirkungen 10
Filterelemente 12
Filtrationseffizienz KLEENOIL® Filterelemente 14
Empfohlene Filterwechsel 15
Nebenstromfilter für Motorölfiltration 16
Nebenstromfilter für Hydrauliköl- & Getriebeölfiltration 18
Nebenstromfilter für Hydraulikölfiltration. 20
TRIPLE UNIT 22
Filteranlagen für Werkstatt & Industrie 24
Filteranlagen für mobilen Einsatz 26
Anschluss Filteranlagen 27
INTEGRIERTES FLUIDKONZEPT. 28
Einsatzbeispiele Nebenstromfilter 30
Einsatzbeispiele Filteranlagen 31

Das Original seit 1986

Die Geschichte

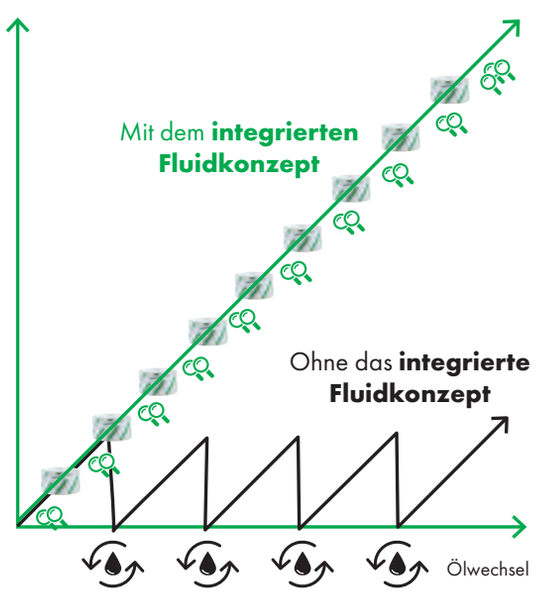
Die Notwendigkeit, Öle zusätzlich im Nebenstrom zu filtern, entstand im Zweiten Weltkrieg. Die Alliierten setzten diese Technologie ein. Aus strategischen Gründen sollten in Militärfahrzeugen Ölwechselintervalle verlängert werden. Nach Kriegsende war es kommerziell attraktiver, Öle in regelmäßigen Intervallen zu wechseln. Erst nach dem Öl-Schock Mitte der 1970er Jahre gab es für diese Technologie einen zweiten Weckruf.

Der Anfang

Im Jahr 1986 gründete Milorad Krstić das Unternehmen KLEENOIL Deutschland. Ziel war die Entwicklung, die Herstellung und der Vertrieb von Nebenstrom-Feinstfiltration. Dafür wurden im Laufe der Zeit die Marken KLEENOIL® und CC Microfiltration registriert. Die Idee war, anstelle von Ölwechselintervallen nur das KLEENOIL® Filterelement zu wechseln und Ölanalysen durchzuführen. Ölwechsel erfolgen dann nicht mehr empirisch festgelegt, sondern zustandsabhängig. Die anfängliche Zielgruppe waren die Betreiber von schweren LKWs und Bussen. „100.000 km ohne Ölwechsel", lautete das Werbeversprechen. Im Jahr 2009 wurde der Ölanalysesensor KLEENOIL *ICC*® entwickelt.

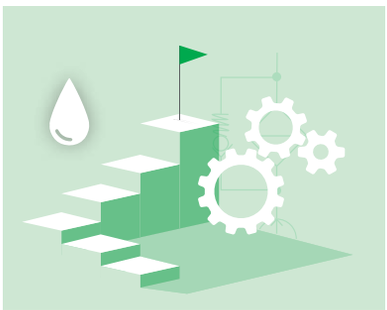
Das Konzept

Die Idee hinter dem Konzept war, dass Ölwechselintervalle im Idealfall um das 10-fache verlängert werden. Mit Laboranalysen wurde die Ölqualität überwacht. Für Hydrauliköle in mobilen Maschinen war das Ziel 10.000 Bh. Die anfänglichen Ziele wurden im Laufe der Zeit deutlich übertroffen. Auf der Basis dieser Erfahrung wurden die Anwendungskonzepte weiterentwickelt. Mit dem integrierten Öl-Analysesensor KLEENOIL *ICC*® (Option) wird der Ölzustand in Echtzeit überwacht. Das neue Ziel heißt Lifetime-Fill. Neben den Feststoff-Partikeln wird teilweise auch Varnish ausgefiltert und Wasser absorbiert. Die Entfernung von katalytisch und abrasiv wirkenden Verunreinigungen verlangsamt die Ölalterung erheblich.



Das Original seit 1986

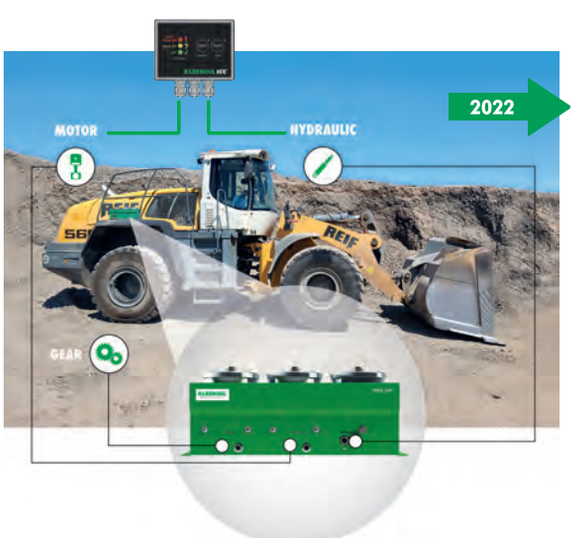
Der Erfolg



Die revolutionär klingenden Versprechungen, Ölwechselintervalle drastisch zu verlängern und gleichzeitig den Verschleiß zu senken, wurden seit 1986 tausendfach bestätigt. Viele Maschinenhersteller bauen auf Kundenwunsch KLEENOIL® Nebenstromfilter ein. In einigen Maschinentypen wird der KLEENOIL® Nebenstromfilter bereits serienmäßig eingebaut. Die meisten Anwender von KLEENOIL® Nebenstromfiltration verwenden Hydrauliköle in ihren Maschinen als Lebzeitfüllung. Wo KLEENOIL® Nebenstromfilter für Motoröl im Einsatz sind, werden damit Ölwechselintervalle erheblich verlängert. In eigenen Test-LKWs wurde praktisch nachgewiesen, dass eine Million Kilometer ohne Ölwechsel möglich sind.

Das Original

Wie alle erfolgreichen Markenartikel werden auch KLEENOIL® Filter von Markenpiraten nachgebaut und als Plagiate angeboten. Hierbei werden häufig das Logo, die Schreibweise, die Verpackung oder Ähnliches geändert, um das Markenrecht zu unterwandern. Losgelöst davon, dass damit gegen das Markenrecht verstoßen wird, entspricht die Qualität solcher Plagiate nie dem Qualitätsstandard der Original KLEENOIL® Produkte. Die Differenz im Preis ist klein im Verhältnis zu den Risiken, dass die erwarteten Resultate verfehlt und Maschinenschäden entstehen können.



Die Zukunft

Während die Menschheit in den letzten Jahren von knapp 2 Milliarden auf fast 8 Milliarden angewachsen ist, blieb unsere Erde naturgemäß gleich groß. Nun sind wir mit schwindenden Ressourcen und den dramatischen Folgen der Umweltverschmutzung konfrontiert. Die Menschheit ist gezwungen, ihre Zukunft in allen Lebensbereichen neu zu denken. Nach über 35 Jahren positiver Erfahrung mit KLEENOIL® Microfiltration im praktischen Einsatz heißt das nächste Ziel – Ölwechselfreie Maschine. Der KLEENOIL® Microfiltration kommt in Zukunft eine immer größere Bedeutung bei. Wieder ist diese Technologie von strategischer Bedeutung. Diesmal sind es jedoch keine einsatzstrategischen Gründe für Militärfahrzeuge. Im Fokus stehen Ressourcenschonung und Umweltschutz, bei gleichzeitiger Senkung der Betriebskosten durch Minimierung von Verschleiß, Systemstörungen und vorzeitigen Komponentenausfällen. Kurz: eine bessere und sauberere Zukunft.

Allgemeines zur KLEENOIL Microfiltration

Vorteile allgemein

- Mechanischer Verschleiß wird deutlich minimiert
- Höhere Lebensdauer der Aggregate
- Ölalterung durch oxidative und katalytische Reaktionen wird stark verlangsamt
- Vorzeitige Aggregatausfälle werden auf ein Minimum reduziert
- Höhere Maschinenverfügbarkeit
- Ölwechselintervalle können erheblich verlängert werden
- Ressourcenschonung und Umweltentlastung

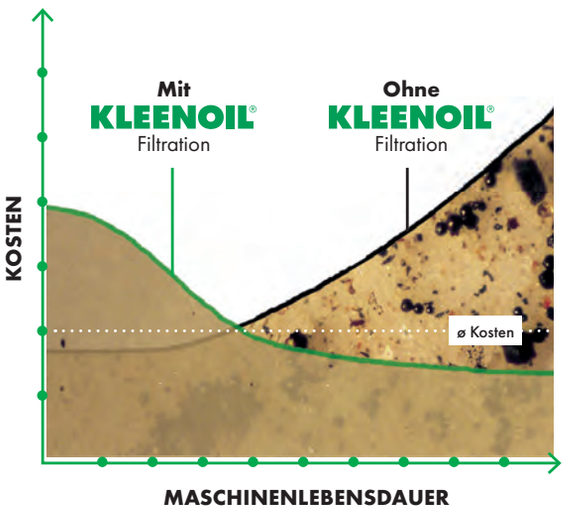
Mit KLEENOIL® Microfiltration wird ein Großteil schädlicher Verunreinigungen, selbst Kleinstpartikel bis zu 1 µm und Wasser, im Nebenstrom ausgefiltert. So können Öle dauerhaft eine sehr gute Reinheit erhalten. Dadurch werden optimale Funktionalität und hervorragender Verschleißschutz erreicht.

Durch die Verringerung von Kontamination im Öl werden Anlagenstörungen, Verschleiß und Ausfälle reduziert. Der Alterungsprozess der Flüssigkeit wird verlangsamt, weil die meisten schädlichen, katalytisch wirkenden Feststoffverunreinigungen sowie Wasser ausgefiltert werden. Dadurch können Ölwechselintervalle erheblich verlängert, Kosten gesenkt und auch die Umwelt geschont werden.

Die größten Vorteile zeigen sich in der Verlängerung der Maschinen- / Aggregatlebensdauer sowie in einer Verringerung des Ausfallrisikos und damit einem höheren Grad der Maschinenverfügbarkeit.

Anwendungsgebiete

Die Vorstellung, dass Schmierstoffe sauber sind, ist ebenso falsch wie die Annahme, dass mit einem einfachen Ölwechsel die Verunreinigung aus der Anlage entfernt werden kann. Ein Großteil der Verunreinigung befindet sich in der Anlage. Mit dem Öl wandert die Verschmutzung - die meistens aus Wasser oder verschiedenen Partikeln besteht - durch die gesamte Anlage. In der Hydraulikpumpe werden diese Partikel zerkleinert und können nur sehr schwer mit dem Anlagenfilter ausgefiltert werden. Es kommt zu einem beschleunigten Verschleiß an allen Oberflächen, die nur durch einen Ölfilm geschützt werden.



Mit KLEENOIL® Microfiltration können erfolgreich alle Hydraulik-, Getriebe-, Motor- und sonstigen nicht wassermischbaren Maschinenöle sowie Dieselkraftstoffe gefiltert werden.

Die Betriebskosten einer Maschine stehen in direktem Zusammenhang mit der Verunreinigung der eingesetzten Schmier- und Druckflüssigkeiten. Selbst unter der Annahme, dass sich eine Maschine um den Wert von zusätzlich installierter KLEENOIL® Microfiltration verteuert, senken sich die Betriebskosten unter das durchschnittlich zu erwartende Niveau. Durch das Ausfiltern von abrasiv und katalytisch wirkenden Verunreinigungen aus dem Öl werden Anlagenstörungen, Verschleiß und Stillstandzeiten minimiert. Daraus ergeben sich geringere Maschinenbetriebskosten.

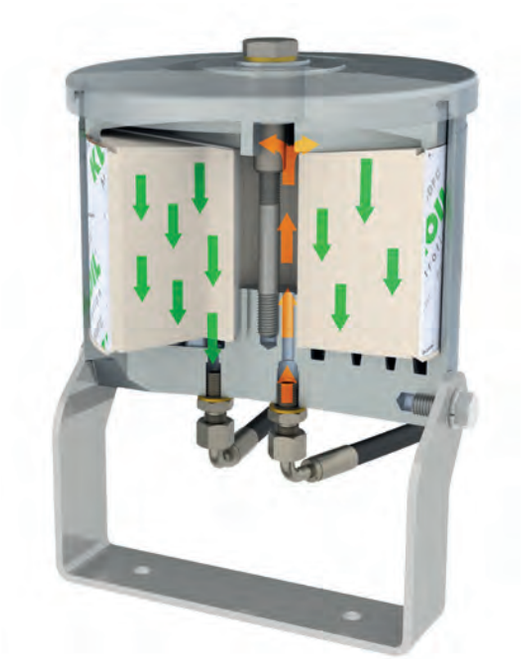
Funktionserklärung der Microfiltration

KLEENOIL® Filter

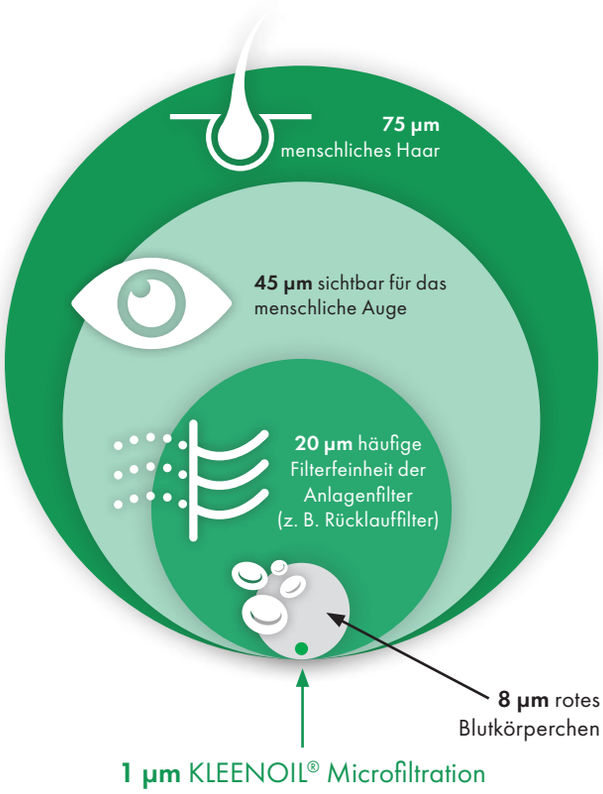
KLEENOIL® Filterelemente bestehen aus langfaseriger Zellulose, Polypropylen und Polyester. Die Funktionsweise basiert auf Tiefenablagerung. Mit niedrigem Druck und verlangsamter Durchflussgeschwindigkeit wird das Öl axial durch das Filterelement geführt. Schmutz- und Wasseraufnahmevermögen sind im Verhältnis zur Filtergröße überdurchschnittlich hoch. Die Öladditivierung wird nicht beeinflusst.

Das gefilterte Öl bleibt sehr lange innerhalb der Einsatzspezifikation. Mikroverunreinigungen bis zu 1 µm Größe und Kondensat werden effizient von der Flüssigkeit getrennt. Dies wird durch die spezielle Konstruktion des Filtergehäuses und die Führung des Öles durch das Filterelement gewährleistet. Selbst Ölabbauprodukte und Varnish können bei dauerhaftem Einsatz mit ausgefiltert werden.

Unter Extrembedingungen, zum Beispiel bei schlagartiger Zuführung einer hohen Menge an Wasserkontamination und/oder nach erneuter Inbetriebnahme mit teilweise bereits mit Kontamination belasteten Filterelementen, kann dies zum Filterkollaps (Deformation) führen. Die Filterelemente müssen dann gewechselt und je nach Anwendung die Wechselintervalle verkürzt werden.



Größenvergleich



Die überwiegende Verunreinigung im Öl, die eine Maschine beschädigen kann, ist ohne Hilfsmittel zur optischen Vergrößerung unsichtbar. Die Notwendigkeit der Ölfiltration bis auf 1 µm Filterfeinheit ergibt sich infolge der Tatsache, dass engste Passungen, zum Beispiel in Hydraulikpumpen, Steuerventilen und Dichtungsspalten, zum Teil nur ein oder wenige µm betragen.

Selbst Schmutzpartikel, < 1 µm, wie z.B. durch die Ölalterung entstandene Varnish-Partikel, werden in beträchtlichem Umfang ausgefiltert. Das ist überhaupt nur mit Filtern möglich, die nach dem Prinzip der Tiefenablagerung funktionieren. Erst durch die Ausfilterung der meisten schädlichen, katalytisch und abrasiv wirkenden Verunreinigungen wird der Alterungsprozess im Öl erfolgreich verlangsamt und im Idealfall gestoppt.

Reinheitsklassen nach ISO 4406 und NAS 1638

ISO 4406	Anzahl der Partikel / 100 ml ≥ 4 µm	≥ 6 µm	≥ 14 µm	NAS 1638
12/10/06	4.000	1.000	64	-
12/10/07	4.000	1.000	130	1
12/10/08	4.000	1.000	250	-
13/11/08	8.000	2.000	250	2
14/12/09	16.000	4.000	500	3
15/13/10	32.000	8.000	1.000	4
16/14/11	64.000	16.000	2.000	5
16/14/12	64.000	16.000	4.000	-
17/15/12	130.000	32.000	4.000	6
18/16/13	250.000	64.000	8.000	7
19/17/14	500.000	130.000	16.000	8
20/18/15	1.000.000	250.000	32.000	9
21/19/16	2.000.000	500.000	64.000	10
22/20/16	4.000.000	1.000.000	64.000	-
22/20/17	4.000.000	1.000.000	130.000	11
22/20/18	4.000.000	1.000.000	250.000	-
23/21/18	8.000.000	2.000.000	250.000	12

Wir empfehlen mindestens die von den Komponentenherstellern geforderten Reinheitsklassenbereiche einzuhalten. Diese sind oft ein Bestandteil der Garantie und Gewährleistungsbedingungen.

Ergebnisbereich bei Anwendung von permanenter **KLEENOIL®** Nebenstromfiltration.

Vorwiegender Ergebnisbereich bei temporärer Anwendung von **KLEENOIL®** Filteranlagen.

Min. geforderte Reinheitsklasse für Hochdruck- und Servohydraulik.

Starke Verunreinigung

Hohe Maschinenausfallwahrscheinlichkeit

Die Reinheitsklassen nach ISO 4406 und NAS 1638 sind Standards, die in der Öl- und Gasindustrie verwendet werden, um die Reinheit von Hydraulikflüssigkeiten und Schmierölen zu bewerten. Diese Standards messen die Anzahl und Größe der Partikel in einer Flüssigkeit und klassifizieren sie entsprechend ihrer Reinheit.

Die ISO 4406-Klassifizierung basiert auf der Anzahl von Partikeln in drei Größenbereichen pro 100 ml Flüssigkeit. Die Klassifizierung besteht aus drei Zahlen, z.B. 20/18/15. Die erste Zahl bezieht sich auf die Anzahl von Partikeln, die größer als 4 Mikrometer sind, die zweite Zahl bezieht sich auf die Anzahl von Partikeln, die größer als 6 Mikrometer sind, und die dritte Zahl bezieht sich auf die Anzahl von Partikeln, die größer als 14 Mikrometer sind. Je niedriger die Zahl, desto höher die Reinheit der Flüssigkeit.

Mit der NAS 1638 wurden 5 Reinheitsklassen definiert. Die Partikel werden in 5 Größenklassen differentiell gezählt. Angegeben werden nur die Partikelzahlen, die tatsächlich in einer Klasse vorhanden sind. Die Partikel werden also nicht addiert wie bei der ISO 4406. Jedem Größenbereich wird nach der Partikelzählung eine Reinheitsklasse von 00 bis 12 zugeordnet. Die abschließende Gesamtbeurteilung erfolgt durch die Angabe der schlechtesten dieser 5 NAS Zahlen.

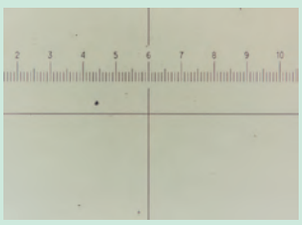
Auch hier gilt: Je niedriger die Zahl, desto höher die Reinheit der Flüssigkeit.

Beide Standards sind wichtig um sicherzustellen, dass Hydraulikflüssigkeiten und Schmieröle sauber und frei von schädlichen Partikeln sind. Eine hohe Reinheit der Flüssigkeit ist entscheidend für die Lebensdauer von Maschinen und Geräten sowie für eine effiziente Leistung.

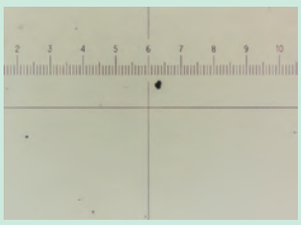
Mikroskopische Darstellung von Reinheitsklassen

1. Ergebnisbereich bei Anwendung von permanenter KLEENOIL® Nebenstromfiltration

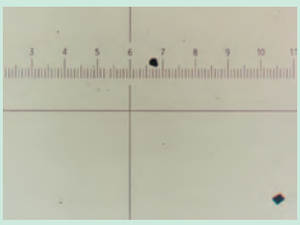
Mit Abstand beste Ergebnisse werden erzielt, wenn KLEENOIL® Nebenstromfiltration in permanentem Einsatz ist - in Form von fest installierten Nebenstromfiltern.



14/12/09*
3**



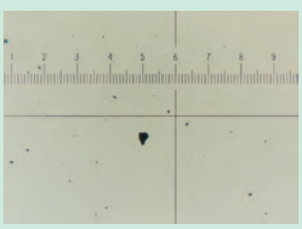
15/13/10*
4**



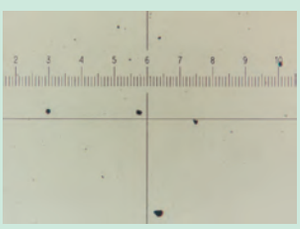
16/14/11*
5**

2. Vorwiegender Ergebnisbereich bei temporärer Anwendung von KLEENOIL® Filteranlagen

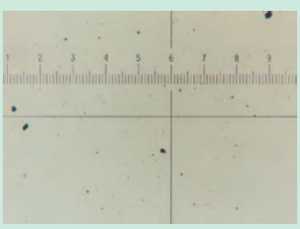
Sehr gute Ergebnisse werden mit temporärer Anwendung von KLEENOIL® Nebenstromfilteranlagen erzielt.



17/15/12*
6**



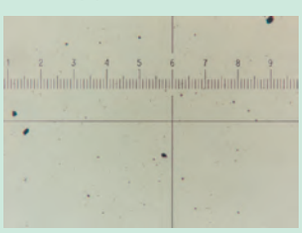
18/16/13*
7**



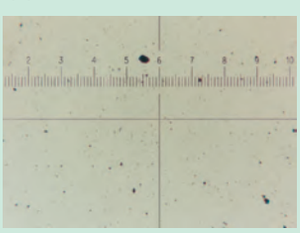
19/17/14*
8**

3. Min. geforderte Reinheitsklasse (Toleranzbereich) für Hochdruck- und Servohydraulik

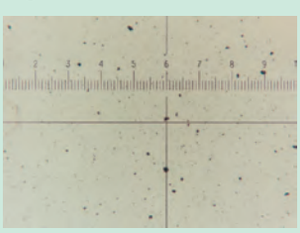
Ohne zusätzliche Nebenstromfiltration wird die Reinheitsklasse des eingesetzten Öles meistens knapp unter, im Bereich, oder knapp über dem höchst zulässigen Wert gehalten.



19/17/14*
8**



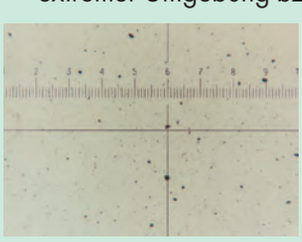
20/18/15*
9**



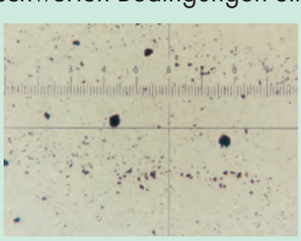
21/19/16*
10**

4. Starke Verunreinigung - hohe Maschinenausfallwahrscheinlichkeit

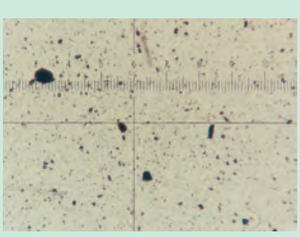
Stark verunreinigte Öle kommen meistens vor, wenn Wartung vernachlässigt und/oder Maschinen in extremer Umgebung bzw. bei erschwerten Bedingungen eingesetzt werden.



21/19/16*
10**



22/20/17*
11**



23/21/18*
12**

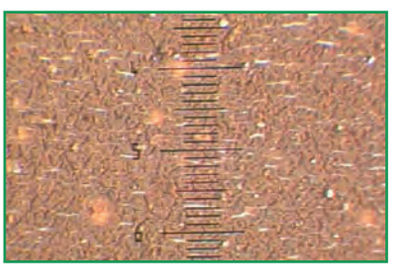
100-fach vergrößert | 1 Skalastrich = 10 µm | * gemäß ISO 4406/1999 | ** gemäß NAS 1638/1964

Ölverschmutzung - Herkunft und Auswirkungen

Partikel- und Feststoffkontamination

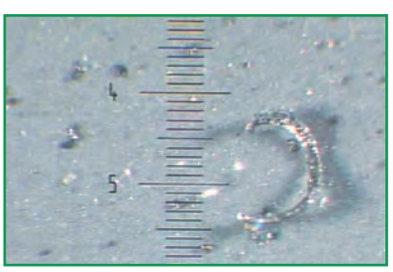
Mehrheitlich Rost und Verschleißpartikel

Hoher Verschleiß sowie Funktionsstörungen an Pumpen und Ventilen



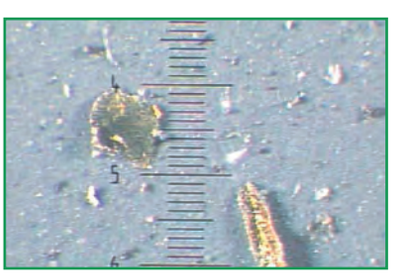
Ölalterungsprodukte, unter anderem Varnish

Verschlammung, Filterverblockung, Anlagenstörungen und beschleunigte Ölalterung



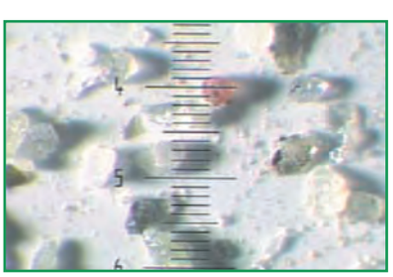
Metallspan

Hoher Verschleiß sowie Funktionsstörungen an Pumpen und Ventilen, Beschädigung von Dichtungen, Leckagen



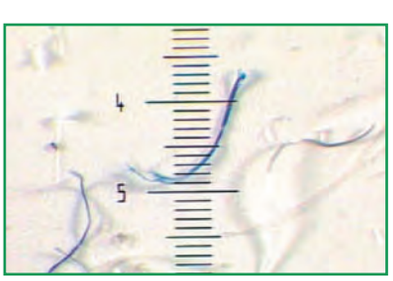
Schadenspartikel aus Bronze, Messing oder Kupfer

Drohender Totalausfall, starker Verschleiß sowie Funktionsstörungen an Pumpen und Ventilen, Beschädigung von Dichtungen



Silikate (z.B. Quarz), Umgebungsverschmutzung (Belüftung)

Anlagenstörungen und starker Verschleiß an Komponenten, starker Dichtungsverschleiß



Fasern, Montageverschmutzung, Putzlappen etc.

Düsenverstopfung, Leckagen an Ventilsitzen

Ölverschmutzung - Herkunft und Auswirkungen

Wasserkontamination

Öle sind, bevor sie in Betrieb genommen werden, während des Transportes und der Lagerung ständig der Gefahr von Wasserkontamination ausgesetzt. Auf den aufrecht stehenden Behältern (insbesondere Fässer) kann sich beim Lagern im Freien oder beim Verladen Wasser auf der Oberfläche ansammeln, welches während eines Temperaturwechsels über die Gewinde an den Öffnungen förmlich hineingesaugt wird.

Während des Betriebes gelangt Wasser durch die Tanköffnungen, über verschlissene Zylinderkolbenstangen und Dichtungen sowie als Kondensat aus der Luft in das Öl. Insgesamt ist während des Betriebes Kondensat die häufigste Ursache von Wassereintrag in das Öl.

Zu hohe Wasserkontamination führt in jedem nicht wassermischbaren Öl zu direkten und Folgeschäden wie z.B. Kavitation, Korrosion, schlechtere Filtrierbarkeit, Säureanstieg, usw. Ein geringer Wassergehalt ist in praktisch jedem Öl gegeben und unterhalb der maximal zulässigen Werte auch unschädlich. Schädlich ist die Wasserkontamination in z.B. HLP & HVLP-Ölen erst oberhalb von 500 und bei den biologisch abbaubaren Ester-Ölen (HEES) oberhalb 1.000 ppm. Oberhalb dieser Werte empfehlen wir Feinstfilterung mit KLEENOIL® Microfiltration.

Vor KLEENOIL® Microfiltration

Wasserkontamination

Feststoffkontamination

Nach KLEENOIL® Microfiltration

Wassergehalt in Hydraulikölen

Flüssigkeitstyp	**Wassergehalt im Frischöl** (unbedenklich)	**Max. zulässiger Wert** (gem. gängiger Normen)	**Empfehlung Ausfilterung ab**
HLP HVLP	100 - 400 ppm	500 ppm	> 400 ppm
HEES HETG HEPR	400 - 700 ppm	1.000ppm	> 900 ppm

Filterelemente

Technisch relevante Daten - Typenbezeichnung und Anwendung

Die ausgewiesenen Leistungsdaten, Filterfeinheit und Filtrationsergebnisse können nur erreicht werden, wenn Original KLEENOIL® Filterelemente in Original KLEENOIL® Filtergehäusen verwendet werden.

	CFFC	LDFC
Einsatz	**CFU Einsatz**	**LDU Einsatz**
Schmutzaufnahme bis zu	400 g Feststoffe / 150 ml Wasser	600 g Feststoffe / 230 ml Wasser
Höhe	110 mm	112 mm
Durchmesser	82 mm	103 mm
Gewicht	143 g ± 5% g	275 g ± 5%
Filterfeinheit	1 µm nom.	1 µm nom.
Verpackungseinheit	12er Karton	12er Karton

Weitere Informationen zu Filterelementen

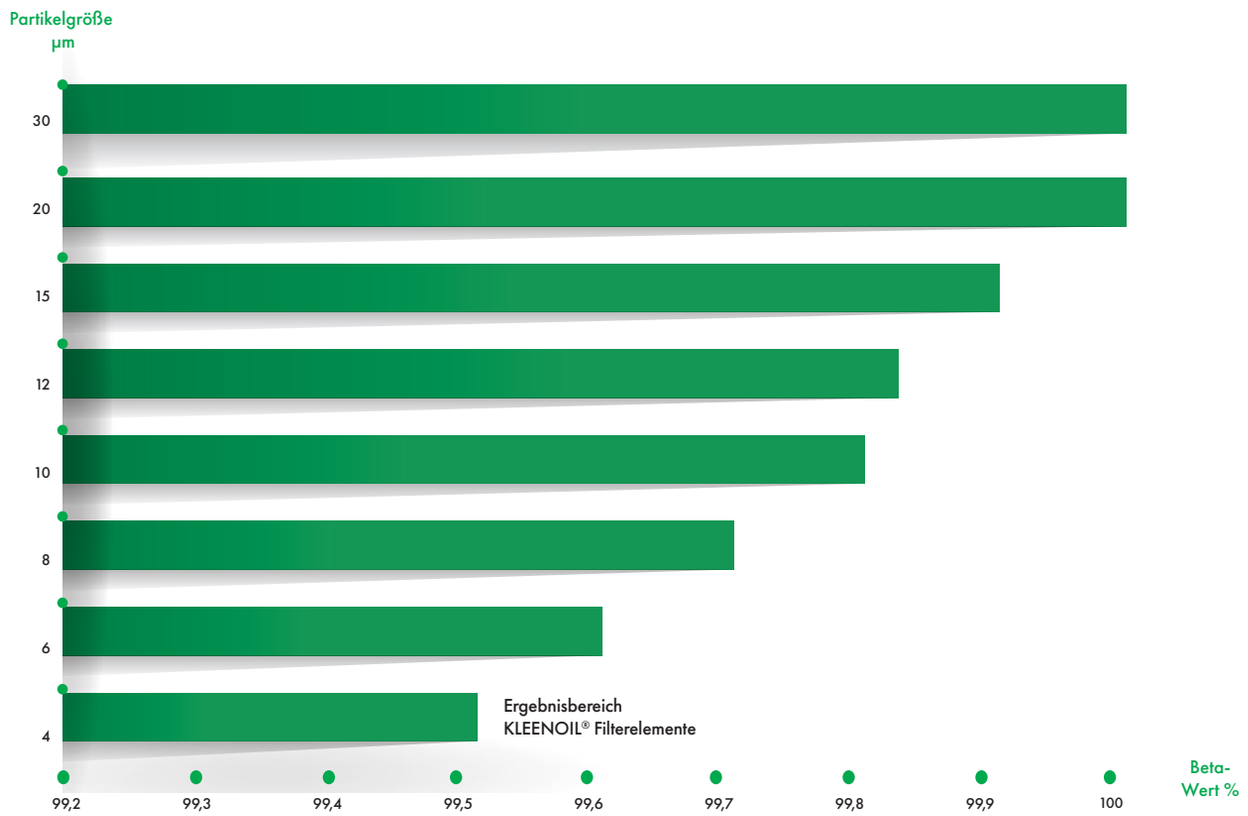
Filterelemente

Warnung vor nachgebauten Plagiaten

Wie fast alle erfolgreichen Markenartikel werden auch unsere KLEENOIL® Filterelemente von Markenpiraten nachgebaut und häufig als Plagiate angeboten. Hierbei wird häufig das Logo, die Schreibweise, die Verpackung und Ähnliches umgestaltet, um das Markenrecht zu unterwandern. Davon losgelöst entspricht die Qualität solcher Plagiate nicht ansatzweise dem Qualitätsstandard der Original KLEENOIL® Filterelemente. Die Differenz im Preis beträgt oft nur wenige Euro pro Filterelement, demgegenüber ist das Risiko, dass die vorausgesetzten Resultate verfehlt werden, exorbitant hoch.

HDFC-N	SDFC	SDFC-P
HDU Einsatz	**SDU Einsatz & KLEENOIL® Filteranlagen**	**SDU Einsatz & geeignete KLEENOIL® Filteranlagen**
1.000 g Feststoffe / 300 ml Wasser	2.000 g Feststoffe / 500 ml Wasser	2.000 g Feststoffe
112 mm	112 mm	110 mm
143 mm	195 mm	195 mm
500 g ± 5%	1.000 g ± 5%	1.000 g ± 10 %
1 µm nom.	1 µm nom.	< 10 µm nom.
12er Karton	6er Karton	6er Karton
		Auch für die Filtration wassermischbarer Schmierstoffe geeignet

Filtrationseffizienz KLEENOIL Filterelemente



Rückhalterate / BETA-Wert & Filterfeinheit

Basierend auf der Verwendung von ISO MTD Prüfpartikeln bestätigen die Prüfergebnisse für die KLEENOIL® Filterelemente eine Rückhalteleistung < 4 µm im absoluten Bereich. Dies entspricht gemäß ISO 4572 (ACFTD) einer Filterfeinheit von 1 µm nominal.

Die Effizienz eines Filterelementes wird neben der Filterfeinheit auch über das Rückhaltevermögen ermittelt. Das Ergebnis wird im Beta (ß) - Wert ausgewiesen. Beta-Wert und Filterfeinheit werden zusammenhängend im Ergebnis ausgewiesen. Mangels Messmöglichkeit mit kalibrierten Partikeln < 4 µm wird auch hier mit 4 µm Partikeln gearbeitet und die Filterfeinheit < 4 µm wird rechnerisch ermittelt.

Grundsätzliche Erläuterungen zur Rückhalterate / Beta (ß) - Wert:

Unter dem Begriff „Beta-Wert" (ß-Wert) wird die Filtereffizienz verstanden. Dieser Wert qualifiziert die Messeinheit zur Angabe der Ausfilterungsfähigkeit eines Filterelementes. Mit dem Beta-Wert wird die Filtereffizienz in Prozent ausgewiesen, zum Beispiel 2 (50 %) bis 1.000 (99,9 %) und ist jeweils gültig für alle Partikelgrößen (x) oder für fest ausgewiesene Partikelgrößen (z. B.: ß 10 = Partikel ≥ 10 Mikron).

Beta-Wert und Filterfeinheit der KLEENOIL® Filterelemente:

ß 4 (ISO MTD) ≥ 200, entspricht ß 1 (ACFTD) ≥ 200, Filterfeinheit: 1 (4) µm nominal

Die Effizienz der Ausfilterung von Mikropartikeln kleiner 1 (4) µm, ist durch den Effekt der Tiefenablagerung mit KLEENOIL® Filterelementen gegeben. Diese kann aber durch keine festgelegte Methode ausgewiesen werden, weil es für diesen Bereich keine Testpartikel und anerkannten Testmethoden gibt. Die diesbezügliche Effizienz wird durch Erfahrungswerte nachgewiesen.

Empfohlene Filterwechsel

Anwendungsbereich	Einsatzbedingung	Wechselintervall
Mobile Arbeitsmaschinen Hydraulik, Motor oder Getriebeöl	Normal Erschwert*	500 Betriebsstunden 250 Betriebsstunden
Industriemaschinen (geschlossene Räume / Dauerbetrieb)	Normal Erschwert*	2.000 Betriebsstunden 1.000 Betriebsstunden
Nutzfahrzeuge im Kurzstreckenverkehr	Normal Erschwert*	20.000 Km 15.000 Km
Nutzfahrzeuge im Langstreckenverkehr	Normal Erschwert*	60.000 Km 30.000 Km

*Einsatz unter extremer Belastung von Aggregaten und / oder in staub- oder feuchtigkeitsintensiver Umgebung sowie bei zu erwartender Gefahr von häufigem Schmutzeintrag, zum Beispiel häufiger Wechsel von Anbaugeräten oder Ähnlichem.

Wechselset besteht aus Filterelement und Dichtungsring

WICHTIG: Das Auswechseln des Dichtungsringes mit jedem SDFC Filterelement ist eine Kann-Option, aber nicht immer eine zwingende Notwendigkeit. Unbeschädigte Dichtungsringe können mehrfach verwendet werden.

Nebenstromfilter für Motorölfiltration

CFU-M8

Technische Parameter

Für Maschinen bis	10 Liter Motorenöl
Eingangsdruck	2 - max. 6 bar
Filtereinsatz	CFFC
Höhe	234,5 mm
Durchmesser	90,0 mm
Gewicht	1,5 kg
Gewinde Eingang	1/8" BSP Außengewinde
Gewinde Ausgang	1/8" BSP Außengewinde

Anschluss Nebenstromfilter

KLEENOIL® Filter sind ausschließlich Nebenstromfeinstfilter. Der Anschluss erfolgt immer so, dass der an der Anschlussstelle (Filtereingang) definierte Druck und bis zu 2 Liter Ölmenge pro Minute zur Verfügung stehen, welche abgenommen werden können, ohne dass es dadurch zu Anlagen- oder Funktionsstörungen kommt. Die Rücklaufleitung (Filterausgang) ist stets so kurz wie möglich und ausreichend dimensioniert zu wählen und drucklos in den Öltank zu führen/montieren.

Der Montageplatz ist so zu wählen, dass sich die Nebenstromfiltereinheit immer über dem Ölspiegel im Tank befindet. Andernfalls würde es beim Filterwechselvorgang zum Ölaustritt durch das Filtergehäuse kommen. Sollte dies nicht möglich sein und die Nebenstromfiltereinheit unausweichlich unter dem Ölspiegel montiert werden müssen, muss ein Rückschlagventil mit minimalstem Ansprechdruck in die Rücklaufleitung montiert werden. Das zurückfließende Öl darf nicht in offene Filtergehäuse gelangen.

Weitere Informationen zu Nebenstromfiltern

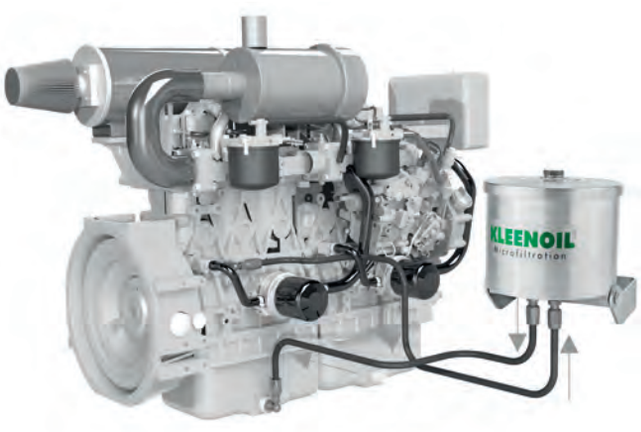
Ausstattung siehe Datenblatt - auch als Download auf www.kleenoil.com/downloads

Nebenstromfilter für Motorölfiltration

LDU-M8	HDU-M8	SDU-M8
15 Liter Motorenöl	30 Liter Motorenöl	50 Liter Motorenöl
2 - max. 6 bar	2 - max. 6 bar	2 - max. 6 bar
LDFC	HDFC-N	SDFC
257 mm	261 mm	308 mm
123 mm	168 mm	217 mm
2,5 kg	4,7 kg	7,6 kg
1/4" BSP Außengewinde	1/4" BSP Außengewinde	1/4" BSP Außengewinde
1/4" BSP Außengewinde	1/4" BSP Außengewinde	1/4" BSP Außengewinde

Motor-Anschlussbeispiel

Für Motorölfiltration im Nebenstrom (By-pass Filtration) sind ausschließlich Filtergehäuse mit dem Buchstaben M in der Typenbezeichnung einzusetzen. Diese verfügen über die notwendige Druckabsicherung, damit mit der zusätzlichen Ölmengenentnahme für die Feinstfiltration der Öldruck unverändert bleibt. Die Zahl in der Typenbezeichnung gibt Auskunft darüber, wie hoch der maximale Eingangsdruck sein darf. Ideale Ergebnisse werden im Druckbereich (Eingang) 1-5 bar erreicht.



Ausstattung siehe Datenblatt - auch als Download auf www.kleenoil.com/downloads

Nebenstromfilter für Hydraulik- & Getriebeölfiltration

Einsatz im niedrigen Druckbereich

CFU-H8-PG

Technische Parameter	
Für Maschinen bis	100 Liter Hydrauliköl
Eingangsdruck	2 - max. 6 bar
Filtereinsatz	CFFC
Höhe	244,5 mm
Durchmesser	90,0 mm
Gewicht	1,6 kg
Gewinde Eingang	1/8" BSP Außengewinde
Gewinde Ausgang	1/8" BSP Außengewinde

Getriebe-Anschlussbeispiel

Weitere Informationen zu Nebenstromfiltern

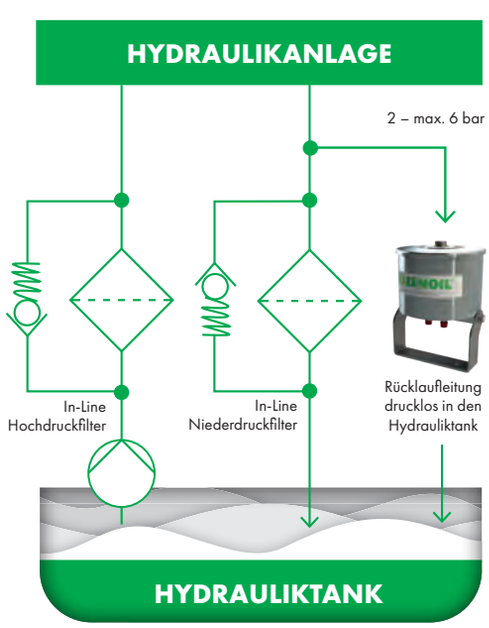
Ausstattung siehe Datenblatt - auch als Download auf www.kleenoil.com/downloads

Nebenstromfilter für Hydraulik- & Getriebeölfiltration

Einsatz im niedrigen Druckbereich

LDU-H8-PG	HDU-H8-PG	SDU-H8
200 Liter Hydrauliköl	300 Liter Hydrauliköl	500 Liter Hydrauliköl
2 - max. 6 bar	2 - max. 6 bar	2 - max. 6 bar
LDFC	HDFC-N	SDFC
264 mm	272 mm	308 mm
123 mm	168 mm	217 mm
2,5 kg	4,7 kg	8 kg
1/4" BSP Außengewinde	1/4" BSP Außengewinde	1/4" BSP Außengewinde
1/4" BSP Außengewinde	1/4" BSP Außengewinde	1/4" BSP Außengewinde

Anschlussbeispiel Nebenstromfilter - Hydraulikanlage Niederdruck im Nebenstrom



Ausstattung siehe Datenblatt - auch als Download auf www.kleenoil.com/downloads

Nebenstromfilter für Hydraulikölfiltration

Einsatz im hohen Druckbereich

	LDU-H300	HDU-H300	SDU-H350
Technische Parameter			
Für Maschinen bis	200 Liter Hydrauliköl	300 Liter Hydrauliköl	500 Liter Hydrauliköl
Eingangsdruck	5 - max. 300 bar	5 - max. 300 bar	5 - max. 350 bar
Filtereinsatz	LDFC	HDFC-N	SDFC
Höhe Breite Tiefe	259 mm - -	261 mm - -	308 mm - -
Durchmesser	123 mm	168 mm	217 mm
Gewicht	4,6 kg	6 kg	9,4 kg
Anschluss Eingang	M12 x 1,5 Innengewinde	M12 x 1,5 Innengewinde	M12 x 1,5 Innengewinde
Anschluss Ausgang	M18 x 1,5 Innengewinde	M18 x 1,5 Innengewinde	M18 x 1,5 Innengewinde

Die Baukomponenten von modernen und leistungsfähigen Maschinen können ihre Leistungsfähigkeit nur mit sauberen Betriebsmitteln dauerhaft beibehalten. Das wird mit KLEENOIL® Nebenstromfiltration gewährleistet. KLEENOIL® Nebenstromfilter sind eine kostengünstige und zeitgemäße Möglichkeit Betriebsmittel und Aggregate zu schonen. Die Montage ist an den meisten Anlagen möglich. Weil unter anderem die Ölalterung verlangsamt wird, können bei Verwendung von KLEENOIL® Nebenstromfiltern Ölwechselintervalle verlängert werden. Durch die Ausfilterung von abrasiv wirkenden Verunreinigungen (Feststoffpartikeln) wird der mechanische Verschleiß minimiert und durch die Ausfilterung von katalytisch wirkenden Verunreinigungen (Wasser und Metallpartikel) werden die oxidativ-katalytischen Reaktionen stark verlangsamt.

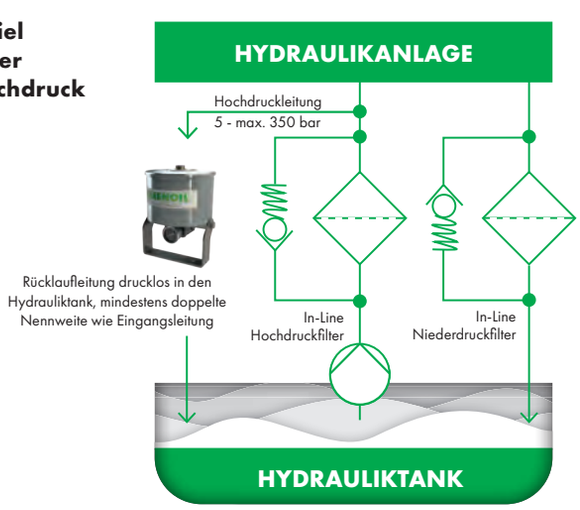
Weitere Informationen zu Nebenstromfiltern
Ausstattung siehe Datenblatt - auch als Download auf www.kleenoil.com/downloads

Nebenstromfilter für Hydraulikölfiltration

Einsatz im hohen Druckbereich

SDU-H350RK/TWIN	2S-350-C4	4S-350-C8	6S-350-C12
1.000 Liter Hydrauliköl	1.000 Liter Hydrauliköl	2.000 Liter Hydrauliköl	3.000 Liter Hydrauliköl
5 - max. 350 bar	5 - max. 350 bar	5 - max. 350 bar	5 - max. 350 bar
SDFC	SDFC	SDFC	SDFC
255 mm 482 mm 235 mm	328 mm 570 mm 238 mm	328 mm 628 mm 447 mm	328 mm 865 mm 447 mm
-	-	-	-
19,9 kg	25,0 kg	44,0 kg	62,0 kg
M12 x 1,5 Innengewinde	3/8" BSP Außengewinde	3/8" BSP Außengewinde	3/8" BSP Außengewinde
12 L Außengewinde mit 15 L Adapter Innengewinde	3/4" BSP Außengewinde	3/4" BSP Außengewinde	3/4" BSP Außengewinde

Anschlussbeispiel
Nebenstromfilter
Hydraulikanlage Hochdruck

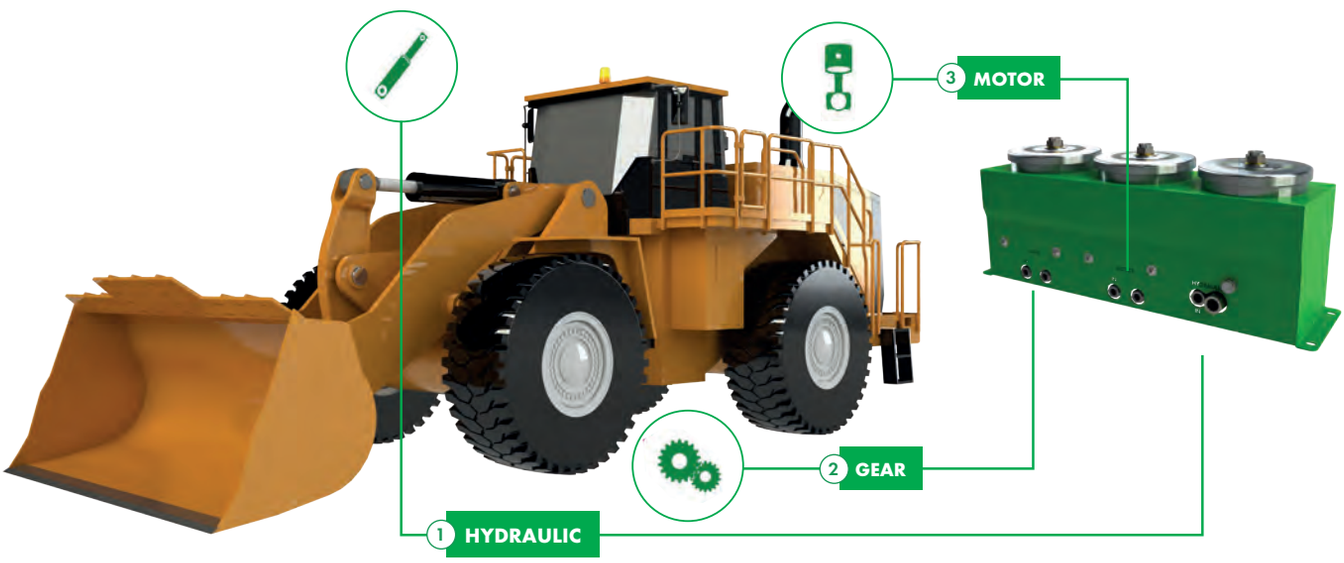


Ausstattung siehe Datenblatt - auch als Download auf www.kleenoil.com/downloads

TRIPLE UNIT

Nebenstromfiltereinheiten für die Reinigung von 3 verschiedenen Öl-Kreisläufen

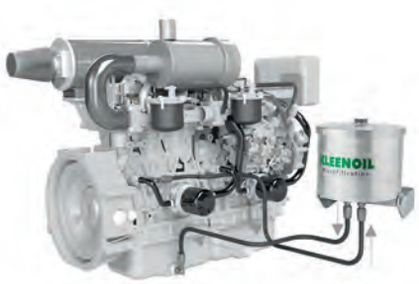
Die KLEENOIL® TRIPLE UNIT wurde entwickelt, um drei verschiedene Ölkreisläufe einer Maschine mit einem einheitlichen Filterelement zu filtern. Jedes der 3 verbauten Filtergehäuse verfügt über die geeignete Druckabsicherung für den Anschluss am jeweiligen Aggregat. Es gelten die gleichen Anschlussvorschriften wie für die KLEENOIL® Nebenstromfilter bei Einzelanwendung. Die Unterbringung aller 3 Nebenstromfilter in einem stabilen und kompakten Gehäuse (TRIPLE UNIT) soll in der Anwendung die Ölwartung erleichtern. Die Filterelemente werden in synchronisierten Intervallen gewechselt.



1 HYDRAULIC

2 GEAR

3 MOTOR



TRIPLE UNIT

Nebenstromfiltereinheiten für die Reinigung von 3 verschiedenen Öl-Kreisläufen

	TRIPLE LDU	TRIPLE HDU	TRIPLE SDU
Technische Parameter			
Für Maschinen bis			
Motoröl	15 Liter	30 Liter	50 Liter
Getriebeöl	200 Liter Druckbereich: 2 - max. 6 bar	300 Liter Druckbereich: 2 - max. 6 bar	500 Liter Druckbereich: 2 - max. 6 bar
Hydrauliköl	200 Liter Systeminhalt Druckbereich: 5 - max. 300 bar	300 Liter Systeminhalt Druckbereich: 5 - max. 300 bar	500 Liter Systeminhalt Druckbereich: 5 - max. 350 bar
Filtereinsatz	LDFC	HDFC-N	SDFC
Höhe Breite Tiefe	328 mm 437 mm 147,5 mm	255,63 mm 587 mm 189 mm	261 mm 805 mm 232 mm
Gewicht	12 kg	17 kg	40 kg
Anschluss Eingang Motor- und Getriebeöl	3/8" BSP	3/8" BSP	3/8" BSP
Anschluss Eingang Hydrauliköl	1/4" BSP	1/4" BSP	1/4" BSP
Anschluss Ausgang	3/8" BSP	3/8" BSP	3/8" BSP

Weitere Informationen zu Nebenstromfiltern
Ausstattung siehe Datenblatt - auch als Download auf www.kleenoil.com/downloads

Filteranlagen für Werkstatt & Industrie

230 Volt - als Sonderbau auch mit 60 HZ und 110 Volt lieferbar

Technische Parameter	1S	2S
Filtrationsleistung (Mittelwert)	120 l/h (40 cSt)	220 l/h (40 cSt)
Komponentenschutz	IP 55	IP 55
Länge **Breite** **Höhe**	265 mm 430 mm 509 mm	621 mm 590 mm 990 mm
Gewicht	25 kg	60 kg

Alle unsere KLEENOIL® Filteranlagen sind mit einem 6 Meter langen Ansaug- und Rücklaufschlauch mit Schnellkupplungen ausgestattet. Bis auf die für den Einsatz im Nebenstrom vorgesehenen Filteranlagen 1S haben alle anderen, für Werkstatt und Industrie vorgesehenen Filteranlagen einen Transferanschluss für die Ölförderung auch ohne Filtration. Die Filtereinheiten in den Anlagen bestehen aus unseren SDU Filtergehäusen inklusive den entsprechenden Filtereinsätzen SDFC. Die eingebauten Vorfilter sind auswaschbar.

Alle KLEENOIL® Filteranlagen sind für die periodische Abreinigung, Frischölbefüllung und Ölfiltration im Nebenstrom geeignet. Für den hydraulischen Anschluss der Filteranlage sind die Anschlussstellen und Verbindungselemente bevorzugt so zu wählen, dass die Filtration erfolgen kann, während die zu reinigenden Anlagen in Funktion sind. Die Filtrationszeit ist abhängig von der Viskosität und dem Verunreinigungsgrad der Flüssigkeit.

Weitere Informationen zu Filteranlagen
Ausstattung siehe Datenblatt - auch als Download auf www.kleenoil.com/downloads

Filteranlagen für Werkstatt & Industrie

230 Volt - als Sonderbau auch mit 60HZ, 110 Volt* und 380 Volt lieferbar

4S	6S	8S-1000-D*	12S
500 l/h (40 cSt) **	500 l/h (40 cSt) **	2 x 500 l/h (40 cSt)	1.500 l/h (40 cSt)
IP 55	IP 55	IP 55	IP 55
869 mm 590 mm 990 mm	1.099 mm 590 mm 990 mm	1.597 mm 554 mm 1.073 mm	1.249 mm 797 mm 994 mm
95 kg	110 kg	210 kg	200 kg

**nur 230 und 380 Volt möglich*

***In der 4S und 6S wird eine identische Pumpe verbaut. Der Leistungsunterschied liegt im Ergebnis. Bei der 6S wird die gleiche Durchflussmenge über die um 1/3 größere Filterfläche / das Volumen durchgeführt. Dadurch werden die Filtrationsergebnisse bei der 6S um ca. 40% schneller erreicht (1/3 mehr Filtrationsfläche / Volumen und geringerer Arbeitsdruck) gegenüber der 4S.*

Basierend auf langjähriger Erfahrung empfehlen wir KLEENOIL® Filteranlagen für die Feinstfiltration von Ölsystemfüllungen zwischen 50 Litern (1S) und bis maximal 25.000 Liter (12S) einzusetzen. Die Filtrationszeit ist zunächst abhängig von der Filtrationsleistung der gewählten Filteranlage im Verhältnis zur Ölmenge. Weiterhin ist die Filtrationszeit bis zum gewünschten Ergebnis abhängig von der Viskosität, wobei eine Feinstfiltration oberhalb von 100 cSt praktisch nicht mehr möglich ist. An dritter Stelle ist die Filtration vom Verunreinigungsgrad der zu filternden Flüssigkeit, insbesondere von der Höhe der Wasserkontamination, abhängig. Die KLEENOIL® Filteranlagen basieren auf der bewährten KLEENOIL® Filtertechnologie. Feststoffpartikel bis 1 µm werden ausgefiltert, Wasser (nur mit SDFC Filtereinsätzen) aus dem Öl absorbiert und im Filterelement gebunden.

Ausstattung siehe Datenblatt - auch als Download auf www.kleenoil.com/downloads

Filteranlagen für mobilen Einsatz

24 Volt

Technische Parameter	1S-24V	2S-24V-GP
Filtrationsleistung (Mittelwert)	50 l/h (40 cSt)	180 l/h (40 cSt)
Komponentenschutz	IP 55	IP 55
Länge	217 mm	288 mm
Breite	237 mm	541 mm
Höhe	315 mm	574 mm
Gewicht	15 kg	31 kg

KLEENOIL® 24 Volt Nebenstromfeinstfilteranlagen sind für turnusmäßige oder permanente Filtration von Ölen in im Gebrauch befindlichen Maschinen konzipiert. Der Einsatz / die Filtration erfolgt während der konventionellen Verwendung der Maschinen. So wird die gesamte Anlagenabreinigung beziehungsweise Sauberhaltung gewährleistet.

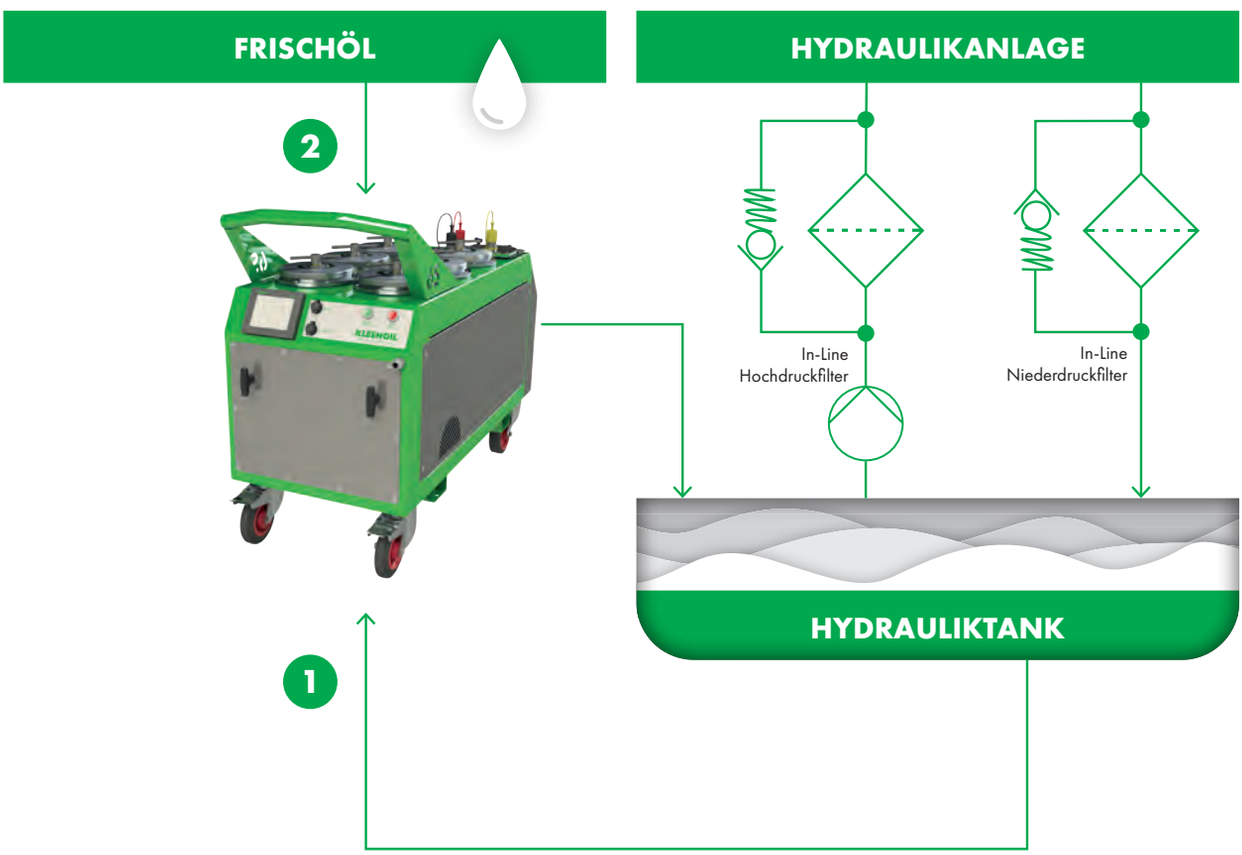
Der hydraulische Anschluss einer KLEENOIL® 24 Volt Filteranlage erfolgt wie schematisch unter 1 dargestellt. Wie auch alle übrigen KLEENOIL® Filteranlagen sind auch 24 Volt Filteranlagen tankgebunden, d.h. weder die Eingangs- noch die Rücklaufleitung dürfen an die an der Maschine vorhandenen Schläuche und Leitungen gekoppelt werden. Der hydraulische Anschluss erfolgt ausschließlich am Tank.

Weitere Informationen zu Filteranlagen
Ausstattung siehe Datenblatt - auch als Download auf www.kleenoil.com/downloads

Anschluss Filteranlagen

Schematische Darstellung für 2 Arten der Verwendung

Alle KLEENOIL® Filteranlagen werden für die dauerhafte oder turnusmäßige Ölpflege ① und/oder die Frischölbefüllung ② eingesetzt.



Die Dauer und Häufigkeit der Filtration stehen im Zusammenhang mit dem Verunreinigungszustand, der Bauart und dem Einsatz der Maschine. Wichtig zu beachten ist, dass während der Filtrationsdauer alle Anlagenfunktionen intensiv und häufig genug durchgeführt werden. Nur wenn während der Filtration in der gesamten Anlage ein vollständiger und mehrfacher Ölaustausch erfolgt, ist sichergestellt, dass auch die im Öl befindlichen Verunreinigungen durch die Filteranlage entfernt werden.

INTEGRIERTES FLUIDKONZEPT

Kurzbeschreibung

Ölwechselintervalle werden meistens empirisch festgelegt und erfolgen unabhängig von der tatsächlichen Qualität des Schmierstoffes. Dies verursacht unnötige Kosten. Erfolgt ein Ölwechsel zu früh, wird ein noch einwandfreier Schmierstoff entsorgt. Erfolgt ein Ölwechsel zu spät, können Maschinenschäden entstehen. Ideal ist es Ölwechsel zustandsabhängig vorzunehmen.

Das INTEGRIERTE FLUIDKONZEPT ist mehrheitlich für die Anwendungsbereiche der Hydraulik-, Motor- und Getriebeöle konzipiert. Das Gesamtkonzept ist in 3 Schritten aufgebaut:

Vorteile

1. Langzeittaugliche Öle

Beste Ergebnisse können mit leistungsstarken, scherstabilen und langzeittauglichen Ölen erreicht werden. Im Bereich der biologisch schnell abbaubaren Öle sind dies hauptsächlich Produkte auf Basis gesättigter, synthetischer Ester.

2. Microfiltration im Nebenstrom

Die Anwendung von KLEENOIL® Microfiltration trägt zur Reduzierung von Systemstörungen, Verschleiß und Ausfällen bei. Der Alterungsprozess der Flüssigkeit verlangsamt sich, weil mit KLEENOIL® Filterelementen Feststoffverunreinigungen und Wasser aus dem Öl ausgefiltert werden.

3. Ölqualitätskontrolle in Echtzeit

Der Ölanalysesensor KLEENOIL *ICC*® (Identification Contamination Control) ist zur On-Board Ölanalyse konzipiert, so dass der Ölzustand alle 30 Minuten (Standardausführung) während des Betriebes einer Maschine angezeigt wird. Das System ist mit digitalem Ausgang erhältlich, so dass eine digitale Datenverarbeitung und / oder Fernüberwachung möglich ist.

Gegenüber turnusmäßigen Ölwechselintervallen bietet das INTERGRIERTE FLUIDKONZEPT die beste Sicherheit. Im INTEGRIERTEN FLUIDKONZEPT wird das Öl als Konstruktionselement betrachtet und die hervorragende „Informationsfähigkeit" ausgenutzt. Die meisten Veränderungen in der Maschine können im Öl detektiert werden.

Für die Detektierung des Ölzustandes wird KLEENOIL *ICC*® eingesetzt. Vorzugsweise empfehlen wir den Einsatz von KLEENOIL *ICC*® integriert in die KLEENOIL® SDU Filtereinheit. Diese Filtereinheiten werden mehrheitlich als hochleistungsfähige Nebenstromfeinstfilter für unterschiedliche Anwendungen eingesetzt.

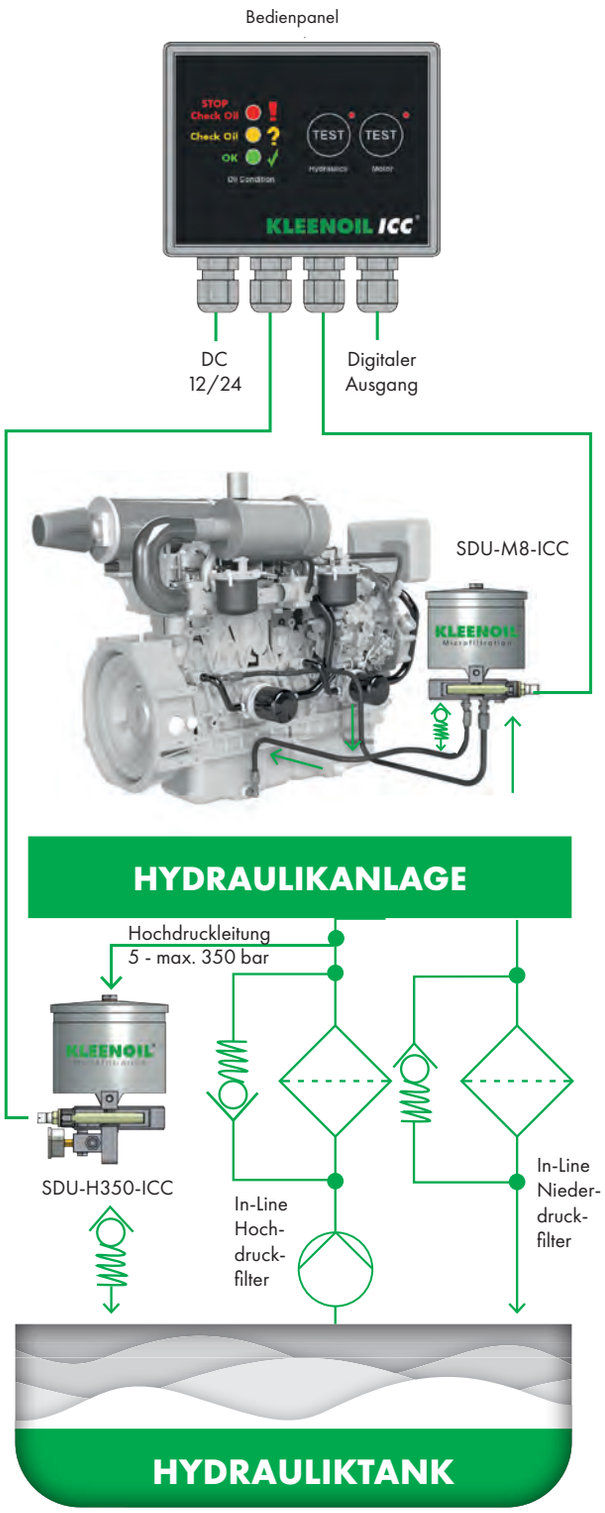
In Hydraulikanlagen (bis ca. 500 Liter Inhalt) wird meistens die Hochdruck-Nebenstromfiltereinheit SDU-H350 eingesetzt. Für die Filtration von Motorölen wird meistens der Nebenstromfilter SDU-M8 eingesetzt. Alle diese Filtereinheiten können als zusätzlicher, integraler Bestandteil mit KLEENOIL *ICC*® ergänzt werden. Dieser wird in dafür konstruierte Durchflussbehälter (Ölstrom nach der Filtration) installiert.

Im nebenstehenden, schematischen Beispiel ist das INTEGRIERTE FLUIDKONZEPT für Motor- und Hydrauliköl mit jeweils installierter Nebenstromfiltration und integriertem KLEENOIL *ICC*® dargestellt.

Weitere Informationen zum Integrierten Fluidkonzept
Ausstattung siehe Datenblatt - auch als Download auf www.kleenoil.com/downloads

INTEGRIERTES FLUIDKONZEPT

Systemdarstellung



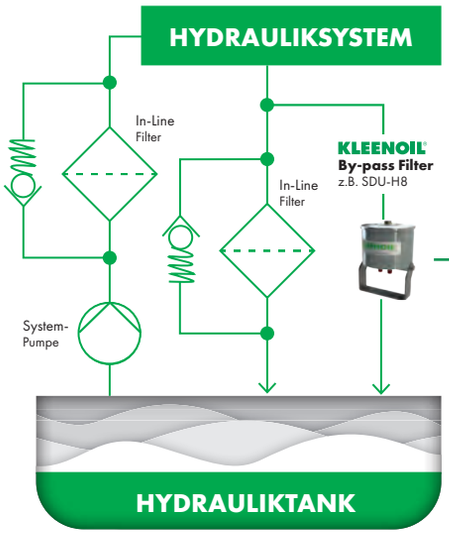
KLEENOIL *ICC*®

KLEENOIL *ICC*® - Identification Contamination Control ist ein Ölanalysesensor, konzipiert für die kontinuierliche Überwachung wesentlicher Parameter, die eine anwendungsrelevante Veränderung der Flüssigkeit auslösen können. Für die Datenaufnahme wird bei KLEENOIL *ICC*® ein kapazitiver Sensor zur Messung der Ölqualität im Vergleich zur hinterlegten Kalibrierung verwendet. Dabei wird von der Änderung des Öl-Dielektrikums auf die tatsächliche beziehungsweise noch vorhandene Ölqualität oder Verunreinigung im Ergebnis hingewiesen.

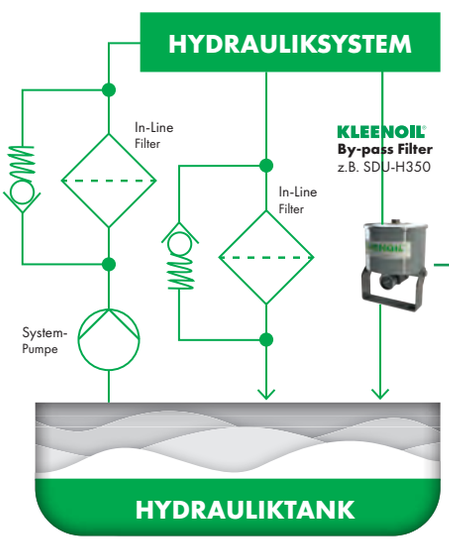
Die meisten anwendungsrelevanten Ölwerte stehen in Abhängigkeit zueinander und dies betrifft auch deren Veränderung. Deswegen wurde KLEENOIL *ICC*® mit seinem installierten Mess- und Analyseprinzip für die Ermittlung und Überwachung des Gesamtzustandes konzipiert.

Alle 30 Minuten erfolgt eine Ölzustandskontrolle während des Betriebes der Maschine. Die Ergebnisse werden auf dem Bedienpanel nach dem Ampelprinzip verständlich angezeigt. Die Auswertungseinheit verfügt über einen digitalen Anschluss, so dass die angezeigten Signale auch in die gesamte Bordelektronik einer Maschine integriert werden können und für den Anschluss an Fernüberwachungssystemen verwendet werden können. KLEENOIL *ICC*® ist für alle wesentlichen mineralölbasischen, teil- oder vollsynthetischen und zum Teil biologisch schnell abbaubaren Hydrauliköle lieferbar.

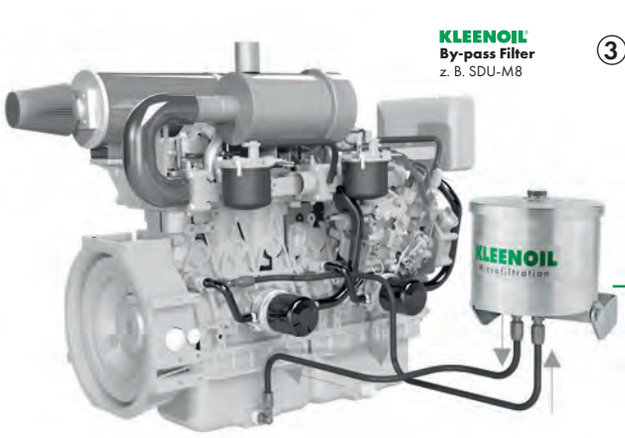
Einsatzbeispiele Nebenstromfilter



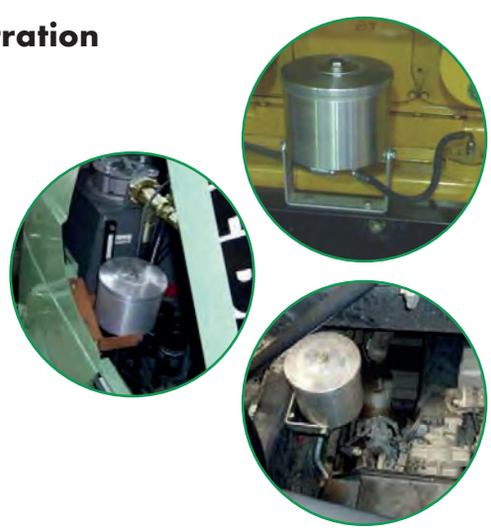
① Hydraulikölfiltration im niedrigen Druckbereich



② Hydraulikölfiltration im hohen Druckbereich

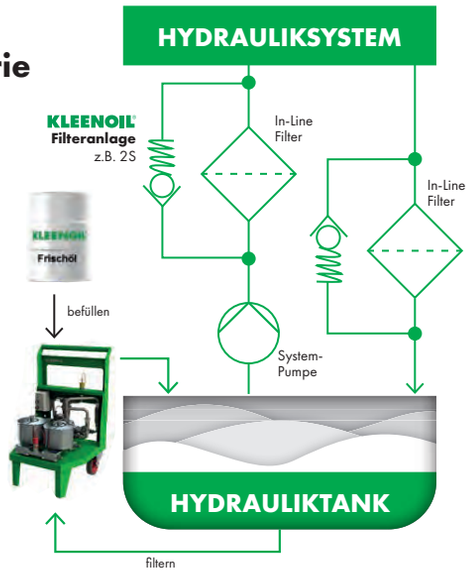


③ Motorölfiltration

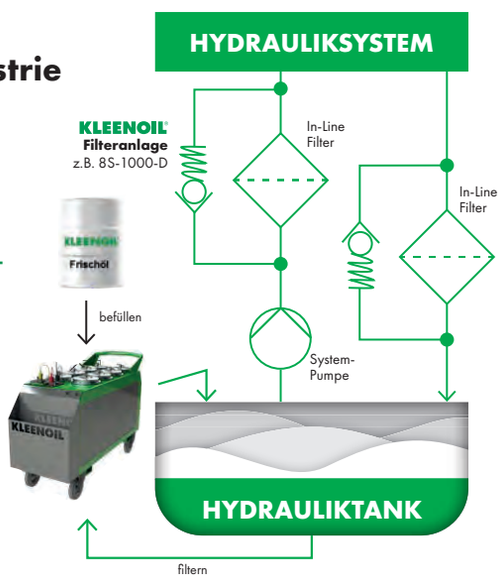


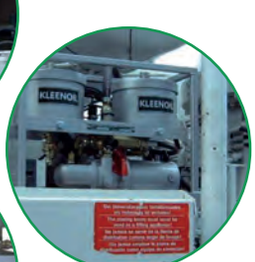
Einsatzbeispiele Filteranlagen

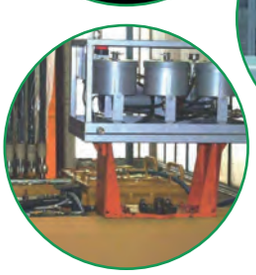
④ Filteranlagen für Werkstatt & Industrie



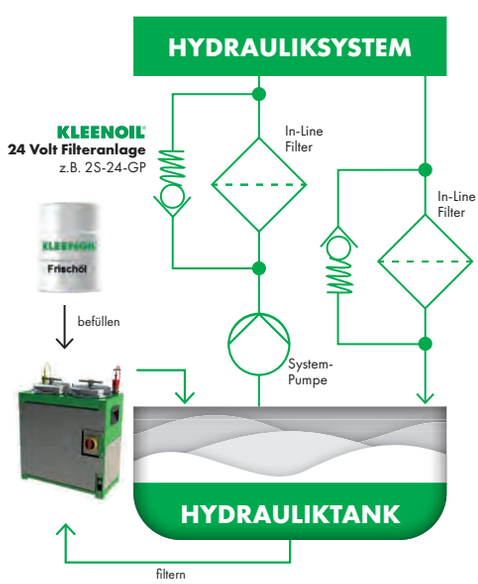
⑤ Filteranlagen für Werkstatt & Industrie







⑥ Mobile 24 Volt Filteranlagen



> Fortschritt ist die Rückkehr
> zu den Naturgesetzen.
>
> *Milorad Krstić, Unternehmensgründer KLEENOIL AG*

© KLEENOIL AG 2023 / 20240301

KLEENOIL®
Est. 1986

KLEENOIL AG
79804 Dogern, Germany

T. +49 7751 8383-0
F. +49 7751 8383-29

info@kleenoil.com
www.kleenoil.com