CJC™ Feinfiltertechnologie

Ölpflege im Berg- und Tagebau

Das Synonym für Ölpflege

Anwendungen im Berg- & Tagebau

Brecher

- Schmieröl
- Hydrauliköl

Eine extreme Verunreinigung der Ölsysteme mit Partikeln und Wasser führt zu kritischen Ausfallzeiten und Ersatzteilkosten dieser kostenintensiven Komponenten.

Steinmühlen

- Schmieröl
- Getriebeöl

Große Lasten wirken auf Lager und Getriebe und führen zu Abrieb. Schmutz- und Wassereintrag schädigen die Systemkomponenten. Prozessabhängig können auch hohe Temperaturen das Öl altern lassen.

Bohrgeräte

- Hydrauliköl

Schmutz und Wasser in den Ölsystemen bewirken Verschleiß, Korrosion, Erosion an Pumpen und Zylindern und Versprödung der Lager.

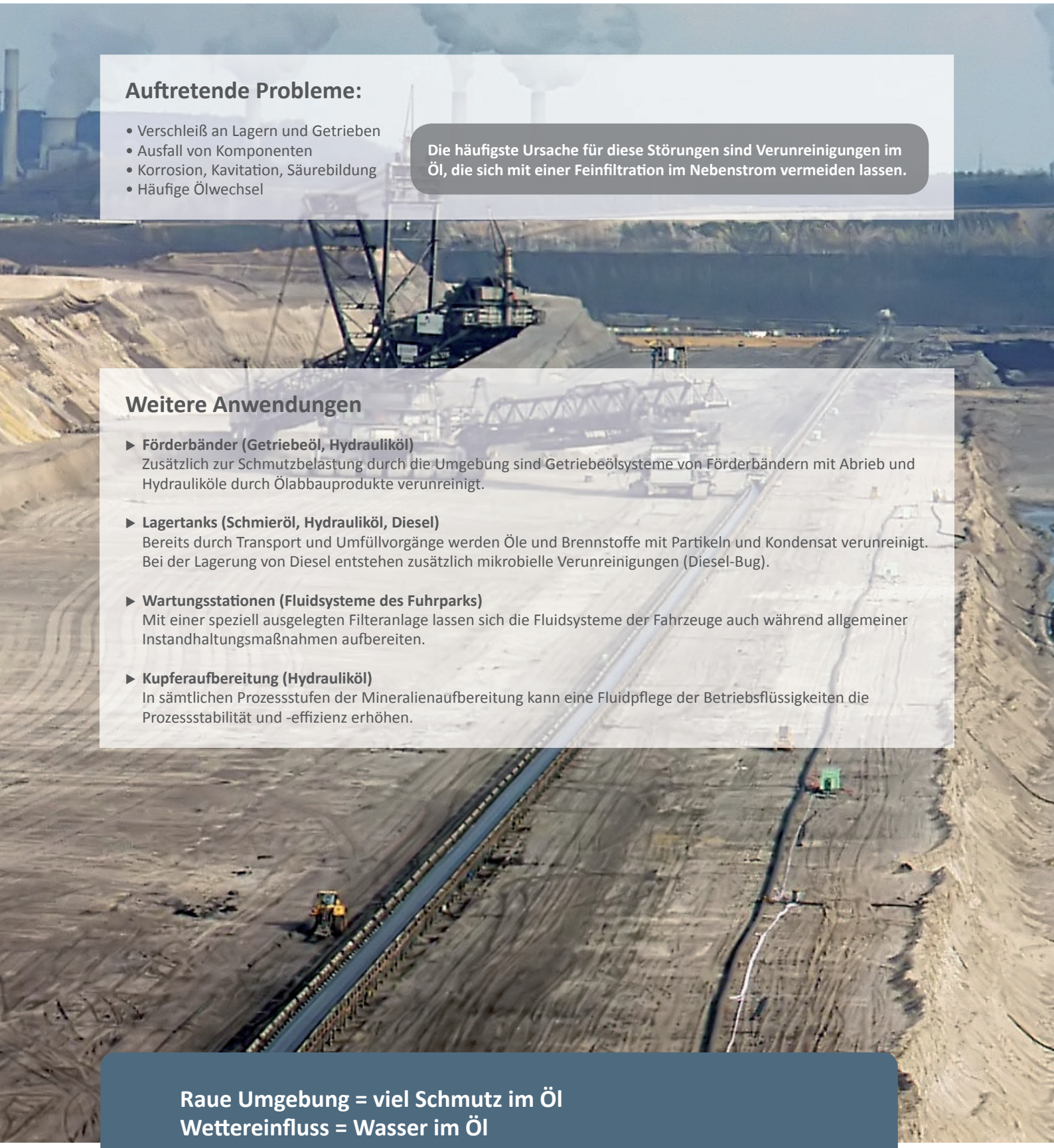
Erdbaumaschinen

- Hydrauliköl
- Getriebeöl
- Schmieröl
- Diesel

Wechselnder Betrieb und raue Umgebungsbedingungen führen zu Schmutz und Kondensat im Öl. Vibrationen und Stoßbelastungen bewirken zusätzlichen Verschleiß und Abrieb.

Ölpflege ist erforderlich,

weil bis zu 80 % der Reparatur- und Wartungskosten für Maschinen auf verschmutzte Betriebsflüssigkeiten zurückzuführen sind. Dies belegen unabhängige Untersuchungen an Hydraulik- und Schmierölsystemen. Nicht nur die verschlechterten spezifischen Eigenschaften der Öle führen zu diesen vermeidbaren Kosten, sondern vor allem der Verschleiß durch Verunreinigungen in Form von Feststoffpartikeln, Wasser und Varnish. **Nur mit einer kontinuierlichen Feinfiltration im Nebenstrom lassen sich diese Verunreinigungen zuverlässig und dauerhaft entfernen.**



Auftretende Probleme:

- Verschleiß an Lagern und Getrieben
- Ausfall von Komponenten
- Korrosion, Kavitation, Säurebildung
- Häufige Ölwechsel

Die häufigste Ursache für diese Störungen sind Verunreinigungen im Öl, die sich mit einer Feinfiltration im Nebenstrom vermeiden lassen.

Weitere Anwendungen

- **Förderbänder (Getriebeöl, Hydrauliköl)**
  Zusätzlich zur Schmutzbelastung durch die Umgebung sind Getriebeölsysteme von Förderbändern mit Abrieb und Hydrauliköle durch Ölabbauprodukte verunreinigt.

- **Lagertanks (Schmieröl, Hydrauliköl, Diesel)**
  Bereits durch Transport und Umfüllvorgänge werden Öle und Brennstoffe mit Partikeln und Kondensat verunreinigt. Bei der Lagerung von Diesel entstehen zusätzlich mikrobielle Verunreinigungen (Diesel-Bug).

- **Wartungsstationen (Fluidsysteme des Fuhrparks)**
  Mit einer speziell ausgelegten Filteranlage lassen sich die Fluidsysteme der Fahrzeuge auch während allgemeiner Instandhaltungsmaßnahmen aufbereiten.

- **Kupferaufbereitung (Hydrauliköl)**
  In sämtlichen Prozessstufen der Mineralienaufbereitung kann eine Fluidpflege der Betriebsflüssigkeiten die Prozessstabilität und -effizienz erhöhen.

Raue Umgebung = viel Schmutz im Öl
Wettereinfluss = Wasser im Öl

Anforderungen an ein Filtersystem für den Berg- und Tagebau:
- Hohe Schmutzaufnahmekapazität
- Absorption von Wasser
- Adsorption von Ölabbauprodukten

Schmutz, Wasser und Varnish entfernen

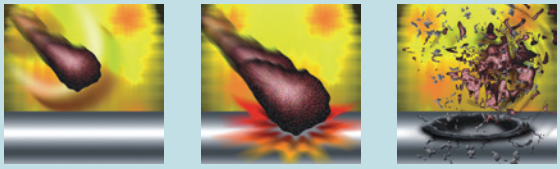
Die häufigsten Arten des Verschleißes

Partikel

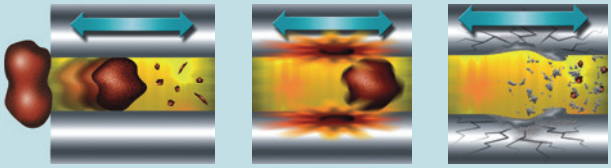
Riefen durch Abrieb (Lagerschale)

Eine Verschmutzung des Öls mit Partikeln lässt sich lediglich begrenzen, aber nicht vermeiden. Die Verunreinigungen gelangen von außen ins System (z. B. über die Belüftung, bei Nachfüllvorgängen, bei der Wartung), sie entstehen aber auch innerhalb des Ölsystems (Abrieb) und erzeugen dort weiteren Verschleiß (Sandstrahleffekt).

Erosion
Feine Partikel in schnell fließenden Ölen treffen auf Oberflächen bzw. Steuerkanten und brechen weitere Teile heraus (Sandstrahleffekt).



Abrasion
Harte Partikel zwischen beweglichen Teilen beschädigen die Flächen (Abrieb).

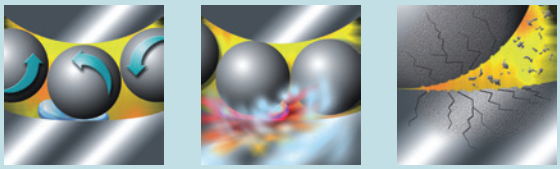


Wasser

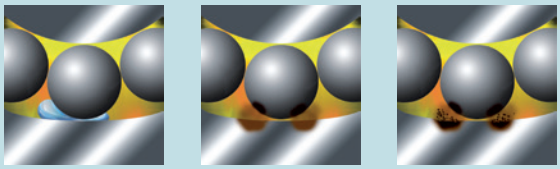
Korrosion (Welle)

Die Verunreinigung des Öls mit Wasser lässt sich nur schwer vermeiden. Über Belüftungsstutzen gelangt Luftfeuchtigkeit ins System, die vom Öl aufgenommen wird. Temperaturwechsel verstärken diesen Effekt noch zusätzlich. Durch Kühlwasserleckagen und andere Wassereinbrüche kann das Öl ebenfalls kontaminiert werden.

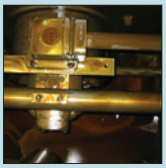
Kavitation
Wasseranteile im Öl verdampfen unter hohem Druck, implodieren und reißen Partikel aus den metallischen Oberflächen.



Korrosion
Wasser oder chemische Verunreinigungen im Öl verursachen Rost oder chemische Reaktionen, welche die Oberflächen beschädigen.



Ölabbau

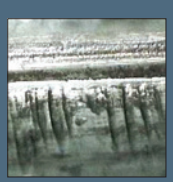


Varnish (Steuergetriebe)

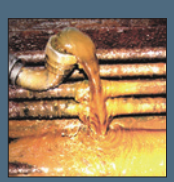
Ölabbauprodukte durch Ölalterung entstehen sowohl in Schmieröl- als auch in Hydraulikölsystemen. Haupteinflussfaktoren sind Oxidation (Sauerstoff), Hydrolyse (Wasser) und Pyrolyse (thermischer Zerfall bei hohen Temperaturen, meistens treten alle drei Faktoren in Kombination auf. Die harzähnlichen Abbauprodukte lagern sich an den Metallflächen im System an, und Partikel bleiben an dieser klebrigen Schicht haften.

Ölaubbauprodukte (Varnish)
Hohe Temperaturen, Oxidation und Hydrolyse lassen das Öl altern. Die harzähnlichen Rückstände dieses Zerfallsprozesses lagern sich an metallischen Oberflächen an.

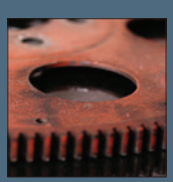
Abrieb



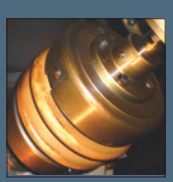
Wasser im Öl



Korrosion



Varnish



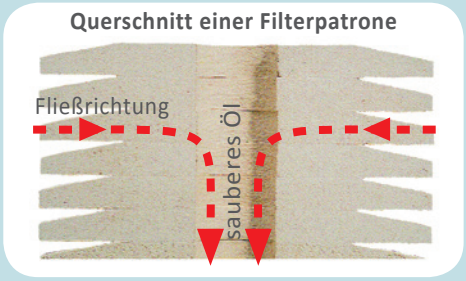
Ölpflege im Nebenstrom

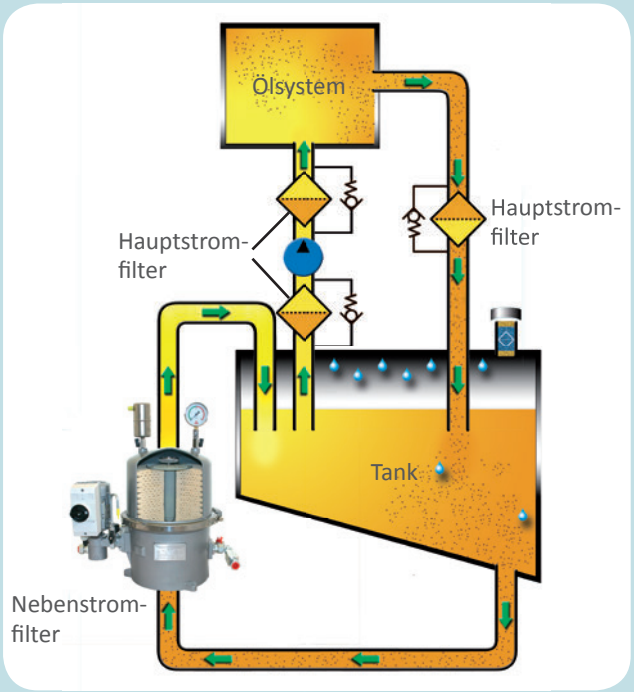
CJC™ Feinfilteranlagen

Eine gleichbleibend hohe Ölreinheit lässt sich **nur durch eine kontinuierliche Feinfiltration im Nebenstrom** in Ergänzung zu den Hauptstromfiltern erreichen. Denn nur im Nebenstrom kann die Durchflussgeschwindigkeit an das Betriebsfluid angepasst werden. Das Öl durchströmt dabei den Filterkörper extrem langsam, so dass sich selbst mikrofeine Schmutzpartikel in der Tiefe des Filtermaterials anlagern.

„Die Filtereffizienz ist grundsätzlich eine Funktion der Kontaktzeit des Fluids mit dem Filtermaterial."

Die Zahnradpumpe der CJC™ Feinfilteranlage saugt das verunreinigte Öl aus dem Systemtank und pumpt es langsam und mit konstanter Fördermenge durch die Tiefenfilterpatrone. Das Öl durchfließt die CJC™ Feinfilterpatrone radial von außen nach innen und läuft gereinigt und getrocknet durch den Filterfuß drucklos in das System zurück. Das Manometer auf der Filterhaube zeigt einen erforderlichen Patronenwechsel an. Hierfür wird die CJC™ Feinfilteranlage kurzfristig ausgeschaltet. Die Maschine kann dabei in Betrieb bleiben.





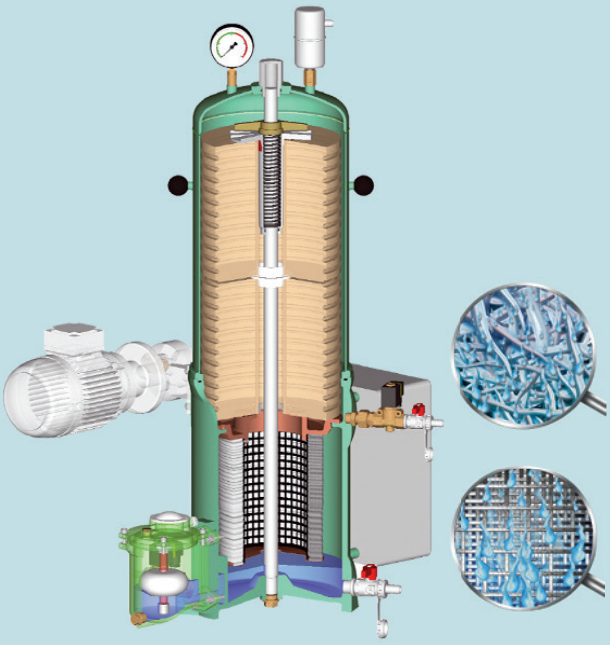
CJC™ Filter Separatoren

Bei größeren Wassermengen im Öl oder ständig wiederkehrendem Wassereintrag in das Ölsystem stellt der CJC™ Filter Separator eine sinnvolle Lösung zur gleichzeitigen Öltrocknung und -filtration dar. Die speziell behandelte CJC™ Feinfilterpatrone Typ BLAT hält feste Verunreinigungen und Ölabbauprodukte zurück, und das Wasser wird in einem nachgeschalteten Prozess im Coalescer-Element abgeschieden.

Der Coalescer-Prozess beginnt bereits in der CJC™ Feinfilterpatrone. Auf dem Weg durch das Zellulosegeflecht verbinden sich mikroskopisch kleine Wasseranteile zu Tröpfchen.

Die Wassertröpfchen strömen mit dem Öl laminar durch das Coalescer-Element und werden durch die größeren Adhäsionskräfte stärker als das Öl an die Fasern gezogen. Von der Strömung werden sie langsam entlang der Faser geschoben, treffen an Schnittpunkten mit anderen Tröpfchen zusammen und fallen schließlich als größere Tropfen durch die höhere Dichte nach unten in den Filterfuß.

Ein Schwimmerschalter und ein Magnetventil steuern den Wasserablass.



CJC™ Feinfilterpatronen

75 % des Volumens der Zellulosepatrone bilden ein Hohlraumgefüge, woraus sich das besonders hohe Schmutzaufnahmevermögen erklärt. Das extrem saugfähige Filtermaterial bindet Wasser dauerhaft. An den polaren Stellen der Tiefenfilterpatrone lagern sich Ölabbauprodukte an. Entsorgt werden die Patronen nach dem Abfallschlüssel 150202. Da sie **nur aus Naturmaterial** bestehen, muss keine Trennung nach Werkstoffen vorgenommen werden.

Jede CJC™ Feinfilterpatrone besitzt eine Filterfeinheit von mindestens 3 µm absolut und eine Rückhalterate von 1 µm nominal.

Brecher

Schmutzeintrag - Schmierölpflege

Vor- und Nachbrechern kommt im Tagebau eine zentrale Funktion zu. Diese Maschinen stellen nicht nur einen hohen materiellen Wert dar, ihr Ausfall hat auch weitreichende Folgen für die weitere Verarbeitung des Gesteins. Die Schmierölsysteme dieser Anlagen sind extremer Belastung durch Staub ausgesetzt. Einer empfohlenen Ölreinheit von ISO Code 15/14 steht im Alltag oftmals eine Verunreinigung im Bereich von ISO Code 27/25 gegenüber (ISO Codes : Erklärung der Reinheitsklassen auf S. 11).

Anwendungsfall:

Brecher, Eisenerz, Australien
2.000 Liter Schmieröl
Problem: übermäßiger Verschleiß der Pumpen und Lager, ISO Code 24/22/14
Lösung: CJC™ Feinfilteranlage 27/54, Patronentyp B
Resultat: ISO Code 18/16/12 nach drei Monaten

PRIMÄRBRECHER				
Partikel	VORHER	NACH 1 Monat	NACH 3 Monaten	Ziel
> 4 µm	82.289	32.196	**2.133**	10.000
> 6 µm	21.378	5.126	**497**	1.300
> 14 µm	103	72	**27**	320
ISO Code	24/22/14	22/20/13	**18/16/12**	20/17/15

Anzahl der Partikel je ml

Anwendungsfall:

Kegelbrecher, Hauptschmierung, Chile
250 Liter Schmieröl
Problem: Außenaufstellung, hohe Anforderungen an Ölreinheit konnten nicht erfüllt werden
Lösung: CJC™ Feinfilteranlage 27/54, Patronentyp B
Resultat: ISO Code von 18/15/11 auf 15/12/9 verbessert

	2 µm	5 µm	15 µm	ISO Code
VORHER	191.730	26.760	1.550	18/15/11
2 Stunden	82.510	23.960	1.790	17/15/11
4 Stunden	17.020	3.130	360	15/12/9
6 Stunden	20.330	3.540	1.170	15/12/9
1 Umlauf	4.550	850	340	13/10/7

Filtratqualität direkt nach dem Filter

Anwendungsfall:

Brecher, Steinbruch, Deutschland
600 Liter Getriebeöl
Problem: häufige Ölwechsel aufgrund starker Verunreinigung
Lösung: CJC™ Feinfilteranlage 27/54, Patronentyp B
Resultat: innerhalb von 11 Tagen ISO Code von 24/17 auf 17/11 verbessert

„Da der Brecher weiterhin in Betrieb war, zeigt sich, dass die CJC™ Feinfilteranlage auch den neu eindringenden Schmutz kontinuierlich entfernt."

Probenahme	ISO Code
05.03.	24 / 17
08.03.	20 / 14
10.03.	17 / 12
15.03.	17 / 12
16.03.	17 / 11

Wassereintrag - Schmierölpflege

Bedingt durch den Verarbeitungsprozess oder durch die Umwelteinflüsse kommt bei manchen Brechern zur Verunreinigung mit Partikeln eine Kontamination des Schmier- /Getriebeölsystems durch Wasser hinzu. Kleinere Wassermengen absorbiert die Feinfilterpatrone der CJC™ Feinfilteranlage problemlos. Bei regelmäßigem / größerem Wassereintrag in das Schmierölsystem empfiehlt sich der Einsatz eines CJC™ Filter Separators.

Anwendungsfall:

Brecher, Eisenerz, Südafrika
1.400 Liter Schmieröl
Problem: starke Verschmutzung des Öls mit Partikeln und Wasser, Folge: metallischer Abrieb und Gefahr von Korrosion
Lösung: CJC™ Filter Separator 27/108, Patronentyp BLAT
Resultat: ISO Code von 24/22 auf 16/11 verbessert, Wassergehalt von 52.000 auf 40 ppm gesenkt

Mühlen und Bohrgeräte

Mühlen - Schmierölpflege

Das Schmieröl am Hauptlager einer Mühle ist prozessbedingt einer permanenten Kontamination durch Staub und Wasser ausgesetzt. Diese Verunreinigungen dringen nicht nur aus der Umgebung in das Schmierölsystem ein, auch das Mahlgut (oft eine Beaufschlagung aus Stahlkugeln, Gestein und Wasser) bewirkt über die Dichtungen eine zusätzliche Verunreinigung des Schmierölsystems. Negative Folgen dieser verunreinigten Systeme sind zeit- und kostenintensive Ausfälle sowie hohe Ersatzteilkosten für die Bronzelager.

Mühlen - Getriebeölpflege

Die Getriebe von Mühlen müssen in mehreren Stufen die 1.500 Umdrehungen der Elektromotoren auf unter 100 Umdrehungen reduzieren. Vibrationen, Schockbelastungen und hohe Flächendrücke an den Zahnflanken bewirken hier ein hohes Maß an Verschleißpartikeln, die im Getriebeöl zirkulieren. Über die Dichtringe dringen zusätzlich Staub und Feuchtigkeit in das Ölsystem ein. Eine Feinfiltration des meist hochviskosen Getriebeöls (üblich: ISO VG 320) minimiert die Ausfallkosten und verlängert die Standzeit von Getriebe und Öl.

Anwendungsfall:

Kugelmühle, SAG, Kupfermine, Chile
6.000 Liter Schmieröl
Problem: Partikel und Wasser im Öl (ISO Code 27/25) und daraus folgende Stillstandszeiten
Lösung: CJC™ Feinfilteranlage 27/54 mit Vorerwärmer
Resultat: ISO Code 24/23/20 nach einem Umlauf, Tank nach 5 Tagen: 24/21/13

Partikel pro 1 ml	2 - 5 µm	5 - 15 µm	15 - 25 µm	ISO Code
VOR dem Filter	*)	697.670	197.066	*)/27/25 [1]
NACH dem Filter	*)	42.317	6.396	24/23/20
Tank (nach 5 Tagen)	70.795	18.877	59	24/21/13
	VORHER	Nachher	Nach 5 Tagen	
Silizium	49 ppm	13 ppm	16 ppm	
Eisen	25 ppm	8 ppm	8 ppm	

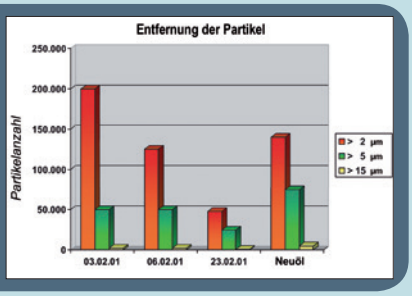
**) 2 µm Partikel lassen sich in stark verunreinigtem Öl nicht bestimmen.*
1) ISO Code 27/25 ist in Brechern und Mühlen nicht ungewöhnlich.

Bohrgeräte - Hydraulikölpflege

Versprödung der Kugellager, Verschleiß durch Materialermüdung, Erosion an Pumpen und Zylindern, Korrosion, Säurenbildung - all diese Symptome können Folgen eines mit Partikeln und Wasser belasteten Hydrauliksystems sein und lassen sich durch kontinuierliche Fluidpflege vermeiden.

Anwendungsfall:

Bohrmaschine, Chile
900 Liter Hydrauliköl
Problem: Verschleiß und Korrosion u. a. aufgrund starker Ölverschmutzung (2,5 x mehr Schmutz als empfohlen)
Lösung: CJC™ Feinfilteranlage 27/27, Patronentyp B
Resultat: innerhalb von 2 Wochen auf ISO Code 16/15/10 verbessert, Wassergehalt auf 118 ppm gesenkt



Anwendungsfall:

Bohrgerät, Finnland
400 Liter Hydrauliköl
Problem: Erosion an Pumpen und Zylindern, häufiger Ölwechsel und Ausfallzeiten
Lösung: CJC™ Feinfilteranlage 15/12, Patronentyp BG
Resultat: Standzeit von Öl und Komponenten deutlich verlängert, erheblich weniger Ausfallzeiten

Erdbaumaschinen

Noch stärker als Brecher und Mühlen sind die Erdbaumaschinen den rauen Umweltbelastungen und Wettereinflüssen ausgesetzt. Häufiges Anfahren und Abschalten der Maschinen und starke Vibrationen führen zu Abrieb, Wasser und Oxidationsprodukten im Öl, schädigen die Systemkomponenten und führen zu vielen Problemen und Ausfällen.

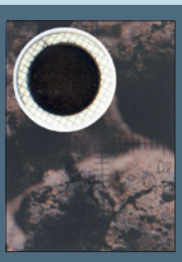
Mit einer Feinfiltration im Nebenstrom lässt sich die Standzeit von sensiblen Systemkomponenten wie Pumpen, Motoren, Getrieben, Steuersystemen und Einspritzpumpen deutlich verlängern. Gerade in diesem Bereich amortisiert sich die Anschaffung einer CJC™ Feinfilteranlage besonders schnell.

Schaufelradbagger - Getriebeölpflege

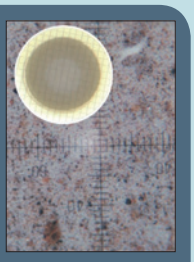
Auch bei hochviskosem Getriebeöl (ISO VG 220) an Schaufelradbaggern und anderen Erdbaumaschinen lässt sich, wenn es feinfiltriert wird, trotz unvermeidlichem Eindringen von Partikeln und Wasser eine dauerhaft gute Ölreinheit erzielen. Dadurch werden Abrieb an den Zahnflanken und Korrosion im Getriebe vermieden.

Anwendungsfall:

Schaufelradbagger, Niederlande
2 x 100 Liter Getriebeöl
Problem: Korrosion und starker Verschleiß an Kugellagern und Getriebe
Lösung: CJC™ Filter Separator 27/27, Patronentyp BLAT
Resultat: innerhalb von 4 Wochen ca. 8 kg Schmutz entfernt, Wassergehalt von 62.970 auf 29,9 ppm gesenkt



VOR Filtration



NACH Filtration

Bagger - Schmierölpflege

Besonders die Einspritzdüsen verschleißen bei Erdbaumaschinen besonders schnell, wenn das Schmieröl verunreinigt ist. Partikel, die im System zirkulieren, haben einen Sandstrahleffekt auf die Komponenten und schädigen sie bei jedem Umlauf.

Anwendungsfall:

Caterpillar Bagger, Chile
60 Liter Schmieröl
Problem: häufiger Ausfall der Einspritzpumpe aufgrund starker Ölverschmutzung
Lösung CJC™ Feinfilteranlage 27/27, Patronentyp J
Resultat: innerhalb von 3 Wochen ISO Code auf 18/12 verbessert

	5 µm	15 µm	ISO Code	Feststoffe g/l
Nullprobe (Frischöl)	847.610	71.940	20/17	0,663
NACH 15 Tagen	161.250	4.180	18/13	0,519
NACH 23 Tagen	179.570	3.810	18/12	0,210

CJC™ Feinfilterpatronen bieten Platz für:

zwischen den Fasern

in den Fasern

an den Fasern

Erdbaumaschinen

Kipper und andere Fahrzeuge

Die unverzichtbare Feinfiltration erfolgt hier optimalerweise durch Installation einer Feinfilteranlage direkt auf dem Fahrzeug. Falls das nicht umsetzbar ist, zeigt unsere Erfahrung, dass auch eine regelmäßige Feinfiltration während der Stillstand- oder Wartungszeiten eine Verbesserung der Ölreinheit bewirkt.

Anwendungsfall:

Kipper, Australien, CAT 785
600 Liter Hydrauliköl, 190 Liter Motorenschmieröl
Problem: häufiger Ölwechsel nötig, starke Verrußung des Motoröls
Lösung: jeweils CJC™ Feinfilter 15/25, Patronentyp J
Resultat: Ölwechselintervall von 150 auf knapp 400 Std., Rußlevel von 150 auf 120* gesunken

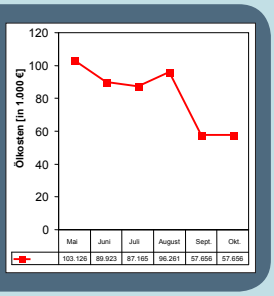
** Einheiten gemäß CAT*

Anwendungsfall:

Kipper, Chile
2 x 40 Liter Getriebeöl
Problem: starke Verunreinigung mit metallischem Abrieb und Staub
Lösung: 2 x CJC™ Feinfilteranlage 27/54
(Filtration während der wöchentlichen Wartung)
Resultat: ISO Code von 23/17 auf 20/13 verbessert

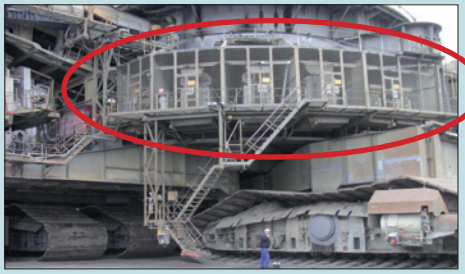
Anwendungsfall:

Fuhrpark Kipper, Australien
Problem: monatliche Ölkosten ca. 90.000 Euro
Resultat: durch Installation von CJC™ Feinfilteranlagen konnten die monatlichen Ölkosten auf knapp 60.000 Euro gesenkt werden.



Weitere Anwendung: Trafoölpflege

Die Isolierstoffe von Transformatoren verlieren mit zunehmendem Betriebsalter ihre Isolierfunktion. Im Tagebau und bei Installation auf einer Erdbaumaschine kommt zu diesen Alterungsprozessen noch die Belastung durch Vibrationen und raue Umgebung hinzu. CJC™ Trafofluidpflegeanlagen erhöhen die Betriebssicherheit und verlängern die Lebensdauer dieser Transformatoren.



Weitere Einsatzgebiete

Förderbänder - Getriebeölpflege

Hohe Lasten und Erschütterungen führen im Getriebeölsystem von Förderbändern zu starkem Abrieb, die staubhaltige Umgebung und ein diskontinuierlicher Betrieb bewirken einen zusätzlichen Eintrag von Partikeln und Kondensat.

Anwendungsfall:

Kohlenterminal, Förderband, Australien
180 Liter Getriebeöl ISO VG 320
Problem: Partikel und Ölalterungsprodukte, ISO Code >22/22/17, bei Ausfall hohe Folgekosten
Lösung: CJC™ Feinfilteranlage 15/25, Patronentyp BG
Resultat: innerhalb von 42 Tagen ISO Code auf 15/13/12 verbessert

	5 µm	100 µm	ISO Code
VOR CJC™	> 275.402	> 865	22/22/17
NACH CJC™	34	5	15/13/12

Förderbänder - Hydraulikölpflege

Für die Hydrauliksysteme an Förderbändern wird seitens der Hersteller eine Ölreinheit von 14/11 gefordert. Bei dieser Anwendung kommen zu den externen Verunreinigungen Abbauprodukte durch Ölalterung hinzu, die katalytisch auf den weiteren Ölzerfall wirken.

Anwendungsfall:

Förderband zur Brecheranlage, Chile
Problem: vom Hersteller geforderte Ölreinheit 14/11
Lösung: CJC™ Feinfilteranlage 27/27, Patronentyp B
Resultat: Die geforderte Reinheitsklasse wird eingehalten

Lagertanks - Hydrauliköl- und Brennstoffpflege (Diesel)

Aufgrund der kurzen Ölstandzeit wird im Berg- und Tagebau eine große Menge Öl vorrätig gehalten und in Lagertanks aufbewahrt. Dieses Öl ist in der Regel durch den Transport bereits verunreinigt und erfüllt nicht die geforderte Reinheitsklasse von 19/16/13. Wird Diesel länger gelagert, kommt noch eine mikrobielle Verunreinigung hinzu.

Anwendungsfall:

Lagertanks, Chile
4 x 10.000 Liter Schmieröl
Problem: Öl durch Transport und Lagerung verunreinigt
Lösung: 4 x CJC™ Feinfilteranlage 27/108, Patronentyp B
Resultat: Empfohlene Ölreinheit wird erreicht, verlängerte Lebensdauer bei Maschinen und Komponenten

Öltyp	ESSO Labor	Filtrex Labor
	ISO 4406 C Laser	ISO 4406 Mikroskopie
Essotrans 10W	18/15/11	16/14/10
Essotrans 30W	18/16/14	17/15/13
Essotrans 60W	20/18/13	17/16/13
Essolube XT3 WO	21/18/13	18/16/12

Öl- oder Schmutzpumpe?

589 Kilogramm an Verunreinigungen -
Diese Schmutzmenge wird bei einer Reinheitsklasse von 22/20/17 jährlich von einer Systempumpe (200 l/min, 8 Std./Tag, 230 Tage/Jahr) gefördert.

(Quelle: Noria Corporation)

Öl analysieren und beurteilen

Klassifizierung nach ISO 4406 (International Organization of Standardization)

1. Methode: Automatische Partikelzählung
Aus einer 100-ml-Probe der zu untersuchenden Flüssigkeit werden die Anzahl der Partikel ≥ 4 µm, ≥ 6 µm und ≥ 14 µm bestimmt. Den drei ermittelten Partikelanzahlen werden dann Codezahlen zugeordnet, welche die Ölreinheitsklasse ergeben.

Beispiel - Ölreinheitsklasse 19/17/14 (typisch für Frischölqualität):
250.000 bis 500.000 Partikel ≥ 4 µm,
64.000 bis 130.000 Partikel ≥ 6 µm und
8.000 bis 16.000 Partikel ≥ 14 µm befinden sich in 100 ml des getesteten Öls.

2. Methode: Mikroskopische Partikelzählung
Es wird nur die Anzahl der Partikel ≥ 5 µm und ≥ 15 µm gezählt.

Beispiel - Ölreinheitsklasse 17/14 (typisch für Frischölqualität):
64.000 bis 130.000 Partikel ≥ 5 µm,
8.000 bis 16.000 Partikel ≥ 15 µm befinden sich in 100 ml des getesteten Öls.

Anzahl der Partikel > angegebene Größe		
mehr als	bis zu	ISO Code
8.000.000	16.000.000	24
4.000.000	8.000.000	23
2.000.000	4.000.000	22
1.000.000	2.000.000	21
500.000	1.000.000	20
250.000	500.000	19
130.000	250.000	18
64.000	130.000	17
32.000	64.000	16
16.000	32.000	15
8.000	16.000	14
4.000	8.000	13
2.000	4.000	12
1.000	2.000	11
500	1.000	10
250	500	9
130	250	8
64	130	7

(Auszug aus der aktuell gültigen Norm ISO 4406.)

Reinheitsklassen einstufen

Je nach Anwendung werden bestimmte Reinheitsklassen für Ölsysteme (ISO 4406) als Richtwerte empfohlen. Die nebenstehende Tabelle zeigt diese Mindestanforderung im Überblick.

(Quelle: Noria Corporation)

22 / 20 / 17	19 / 17 / 14	17 / 15 / 12	16 / 14 / 11	14 / 12 / 10
stark verschmutzt	durchschnittlich verschmutzt z. B. Frischöl *)	leicht verschmutzt	sauber	sehr sauber
nicht geeignet für Ölsysteme	Nieder- und Mitteldrucksysteme	Hydraulik- und Schmierölsysteme	Servo- / Hochdruckhydrauliken	alle Ölsysteme

*) Bis zu **0,05 %** an ungelösten Stoffen sind in Frischöl zulässig. (DIN 51 524, Teil 2)

Lebensdauer der Systemkomponenten verlängern

In Abhängigkeit von der Reinheitsklasse verändert sich die Lebensdauer der Komponenten von Hydraulik- und Schmierölsystemen deutlich.

22 / 20 / 17	19 / 17 / 14	17 / 15 / 12	16 / 14 / 11	14 / 12 / 10
halbe Lebensdauer	0,75fache Lebensdauer	normale Lebensdauer	1,5fache Lebensdauer	doppelte Lebensdauer

- weltweit

Karberg & Hennemann GmbH & Co. KG

Marlowring 5 | D - 22525 Hamburg | Deutschland
Tel.: +49 (0)40 855 04 79 - 0 | Fax: +49 (0)40 855 04 79 - 20
filtration@cjc.de | www.cjc.de

1928 gegründet und mit Sitz in Hamburg, entwickeln und produzieren wir seit 1951 CJC™ Feinfiltertechnologie. Mit fundiertem Know-how und hauseigenen Analyse- und Testeinrichtungen sind wir heute Experten, wenn es um die Aufbereitung von Ölen und Brennstoffen geht.

Qualität

Kompetent beraten und auch schwierige Filtrationsprobleme unserer Kunden individuell lösen - das ist unser täglicher Anspruch. Die Zertifizierung unseres Unternehmens nach DIN EN ISO 9001:2008 ist für uns Bestätigung und Ansporn zugleich.

CJC™ weltweit

Überall auf der Welt sind CJC™ Feinfiltersysteme über die Niederlassungen und Vertriebspartner erhältlich.

Unter **www.cjc.de** finden Sie Ihren Ansprechpartner vor Ort.

- oder rufen Sie uns an!