Das Synonym für Ölpflege

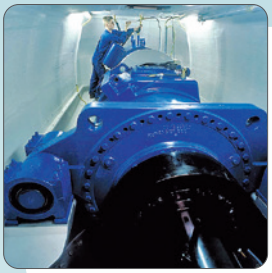
Präventiv Instandhalten

Feinfiltersysteme für Anwendungen in Windenergieanlagen

www.cjc.de

Anwendungen in Windturbinen

Zuverlässigkeit, Rentabilität und Return on Investment sind abhängig von der Ölreinheit, denn maximaler Komponentenschutz ist nur mit höchster Ölreinheit erzielbar



Getriebe

Durch die immer kompaktere Bauweise bei gleichzeitig höherer Leistungsdichte steigt die Belastung der Getriebe und Lager und damit die Reinheitsanforderung an die Getriebe- und Schmieröle. Nur mit effizienten Ölpflegesystemen sind diese Reinheitsanforderungen realisierbar.

Empfohlene Ölreinheit: 17/15/12 gemäß ISO 4406 (Quelle: AGMA, Noria Corporation, Vickers und SKF)

Informationen zur Ermittlung der Reinheitsklassen siehe Seite 8.

Hauptlager

Wälzlager erreichen eine deutlich längere Gebrauchsdauer, wenn alle Partikel, die gleich groß oder größer als der Schmierspalt sind, entfernt werden (Quelle: SKF). Insbesondere, wenn die Lagerschmierung aus dem gleichen Ölkreislauf gespeist wird wie das Getriebe, ist eine effektive Ölpflege zwingend erforderlich.

Empfohlene Ölreinheit: 16/14/11 gemäß ISO 4406 (Quelle: AGMA, Noria Corporation, Vickers und SKF)

Informationen zur Ermittlung der Reinheitsklassen siehe Seite 8.

Hydraulischer Pitch-Antrieb

Präzise Hydrauliksysteme arbeiten mit Spaltmaßen im Mikrometer-Bereich. Das bedeutet, bereits kleinste Partikel können zu einem Ausfall der Anlage führen. Ablagerungen an z.B. Ventilen führen zu einer schlechten Steuerbarkeit und damit zu Ungenauigkeiten in der Ausrichtung der Rotorblätter.

Empfohlene Ölreinheit: 16/14/11 gemäß ISO 4406 (Quelle: AGMA, Noria Corporation, Vickers und SKF)

Informationen zur Ermittlung der Reinheitsklassen siehe Seite 8.

Offshore Windparks

Ölsysteme auf Offshore-Windenergieanlagen unterliegen noch stärkeren Wetter- und Umgebungsschwankungen als auf Onshore-Turbinen. Durch kräftigere und konstantere Winde belaufen sich die Volllaststunden von Offshore-WEAs auf das Doppelte. Gleichzeitig strapazieren Temperaturschwankungen, Meerwasser und salzhaltige Meeresluft die Anlagenteile. Da der Wartungsaufwand für die schwer zugänglichen Anlagen enorm ist und längere Ausfallzeiten nach sich zieht, bedarf es nicht nur robusterer Komponenten sondern auch Systeme, die einen maximalen Komponentenschutz bieten.

CJC® Ölpflegesysteme sind anwendungsspezifisch ausgelegte Nebenstromfilter, die die speziellen Anforderungen von Offshore-Windenergieanlagen erfüllen und gleichzeitig maximalen Komponentenschutz bieten. Kompakt und praktisch wartungsfrei pflegen sie das Öl im Dauerbetrieb (24/7) und erzielen in kürzester Zeit höchste Ölreinheiten.

Die Integration eines CJC® Oil Contamination Monitor ist die optimale Ergänzung zur vorbeugenden und zustandsorientierten Instandhaltung. Die Übertragung exakter Ölzustandswerte ermöglicht die rechtzeitige Warnung bei bereits minimalen Anzeichen von Verschleiß, so dass ggf. rechtzeitig, kostengünstig und planbar eingegriffen werden kann.

Karberg & Hennemann, Ihr Sp

- seit meh

Schmutz, Wasser und Ölalterung

80 % aller Ausfälle in Hydraulik- und Schmierölsystemen sind auf verschmutzte Betriebsflüssigkeiten zurückzuführen

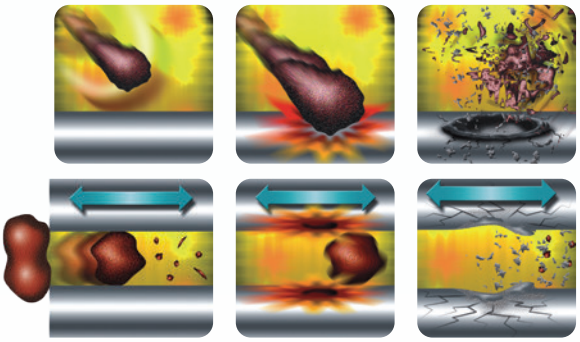
Riefen durch Abrieb (Lagerschale)

Partikel

Eine Verschmutzung des Öls mit Partikeln lässt sich lediglich begrenzen, aber nicht vermeiden. Die Verunreinigungen gelangen von außen in das 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).



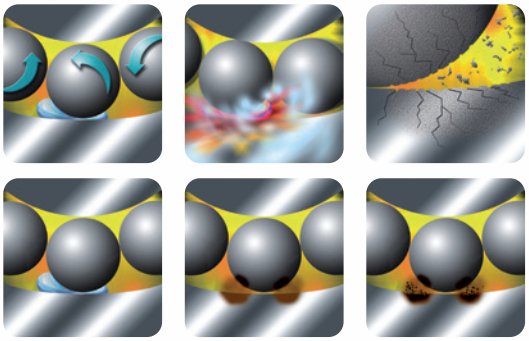
Korrosion (Welle)

Wasser

Die Verunreinigung des Öls mit Wasser lässt sich nur schwer vermeiden. Über Belüftungsstutzen gelangt Luftfeuchtigkeit in das 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.



Ölschlamm (Getriebe)

Ölalterung (Bildung von Harzen, Varnish, Ölschlamm und Säuren)

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 Abbauprodukte führen zur Bildung von schlammartigen und / oder harzähnlichen Ablagerungen. Während der Ölalterung tritt zusätzlich eine Versäuerung des Fluids ein.

Ölalterungsprodukte
Die harzähnlichen Ablagerungen lagern sich auf den Metalloberflächen an und bilden eine klebrige Schicht, an der Partikel haften bleiben. Der Schmirgeleffekt beschleunigt den Verschleiß.

pezialist für die Öl- und Fluidpflege
r als 70 Jahren!

Zellulose - das ideale Filtermaterial

Mit CJC® Tiefenfiltern gleichzeitig Partikel, Wasser und Ölalterungsprodukte entfernen

Partikel

Feststoffpartikel werden zwischen den Zellulosefasern dauerhaft zurückgehalten. 75 % des Patronenvolumens bilden ein Hohlraumgefüge. Die Filterfeinheit beträgt 3 µm absolut und 1 µm nominal. Speziell entwickelte CJC® Feinfilterpatronen bieten Filterfeinheiten im Submikron-Bereich.

Aufnahmekapazität: mehrere Kilogramm

Wasser

Zellulosefasern haben die Eigenschaft, Wasser via Kapillarwirkung zu absorbieren. Selbst wenn nur wenige ppm Wasser im Öl vorliegen, trocknen die Zellulosefasern das Öl.

Aufnahmekapazität: mehrere Liter

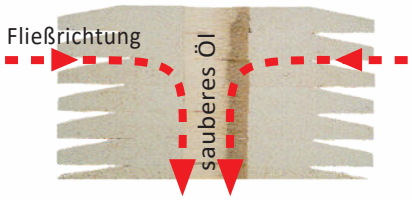
Ölalterung / Oxidation

Oxidationsrückstände, Harze, Varnish und schlammartige Abbauprodukte lagern sich mittels Adsorption und Absorption dauerhaft an den polaren Stellen der Zellulosefasern an. Zellulosefasern bieten pro Gramm eine innere Oberfläche von 120 bis 150 m².

Aufnahmekapazität: mehrere Kilogramm

Tiefenfiltration - hohe Schmutzaufnahme und lange Filterstandzeiten

CJC® Feinfilterpatronen sind Tiefenfilter, d.h. die Abscheidung der Verunreinigungen erfolgt im Gegensatz zu Oberflächenfiltern in der Tiefe des Filtermaterials. Dadurch ergibt sich eine enorm hohe Schmutzaufnahmekapazität und eine extrem lange Filterstand-zeit. Durch den langsamen Volumenstrom, wie er nur im Nebenstrom möglich ist, und die extrem langen Filterwege eines Tiefenfilters sind CJC® Feinfilterpatronen besonders effizient. **Denn je länger das Öl Kontakt mit dem Filtermaterial hat, desto wirksamer ist die Feinfiltration.** Die Filtereffizienz ist grundsätzlich eine Funktion der Kontaktzeit des Fluids mit dem Filtermaterial.



Querschnitt einer CJC® Tiefenfilterpatrone
Das Öl durchfließt die CJC® Tiefenfilterpatrone radial von außen nach innen

Querschnitt einer gebrauchten CJC® Tiefenfilterpatrone

Filtermaterial und Entsorgung

Für die Gewinnung eines Filtermaterials, das gleichzeitig extrem effizient Partikel, Wasser, Ölalterungsprodukte und saure Bestandteile aus Ölen und Fluids entfernt, wurden in speziellen Selektionsverfahren mehrere verschiedene Zellulose- und Baumwollfasern für die jeweiligen Typen von Filterpatronen ausgewählt und kombiniert. Jede CJC® Feinfilterpatrone ist hinsichtlich Filtermaterial und Design speziell für ihr Anwendungsgebiet entwickelt worden. CJC® Feinfilterpatronen bestehen zu 100 % aus nachwachsenden Rohstoffen, d.h. Ressourcenschonung und Entlastung der Umwelt von der Produktion bis hin zur Entsorgung (Abfallschlüssel 150202 nach AVV Stand Jan. 2002). Damit entsprechen CJC® Feinfilterpatronen den Zielen der DIN EN ISO 14001:2015 "Umweltmanagementsysteme" und des Kreislaufwirtschaftsgesetzes.

Weitere Informationen siehe Produktdatenblätter. Download: www.cjc.de/produkte

Nur sauberes Öl besitzt die Fähigkeit bereits abgelagerte R

bis sie ebenfalls her

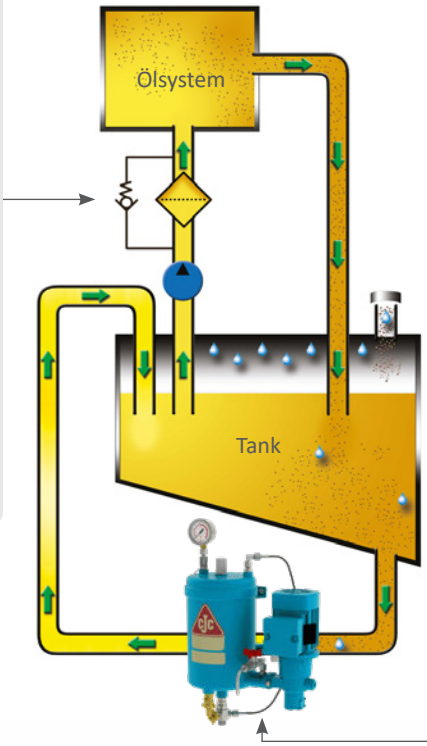
Ölpflege im Nebenstrom

Unabhängig vom Betrieb der Maschine für eine höchstmögliche Ölreinheit

Haupt- und Nebenstromfiltration im Vergleich

Hauptstromfilter

- Gehäuse und Filterelemente kostenintensiv, da sie für max. Systemdruck ausgelegt sein müssen
- hohe Energiekosten (je feiner filtriert wird, desto höher)
- hoher Betriebsdruck und hohe Volumenströme führen zu extremer Belastung (Materialermüdung, Zerstörung der Porenstruktur)
- Freisetzung bereits herausgefilterter Partikel durch stark schwankende Druckstöße
- geringe Kontaktzeit von Fluid und Filtermaterial aufgrund des hohen Volumenstroms
- geringe Schmutzaufnahmekapazitäten
- häufige Filterwechsel
- abhängig vom Betrieb der Maschine
- nur Feststoffpartikel werden herausgefiltert, kein Schutz vor Kavitation, Korrosion und Ölalterung



Nebenstromfilter

- Partikel, Wasser und Ölalterungsprodukte werden gleichzeitig auf ein Minimum reduziert
- Feinfiltration bis in den Bereich < 1 µm (Sub-Mikron-Bereich)
- kontinuierliche Feinfiltration (24/7), unabhängig vom Betrieb der Maschine
- Öl wird an tiefster Stelle vom Tank angesaugt, so dass auch stark verunreinigtes Öl am Tankboden filtriert wird (Sedimentationen) - Rückleitung des sauberen Öls in der Nähe der Systempumpe
- Eigene Pumpenmotoreinheit ermöglicht anwendungsspezifische Anpassung des Fluidstroms
- effektive Fein- und Tiefenfiltration durch lange Kontaktzeit von Filtermaterial und Fluid
- Für Filterwechsel muss Maschine nicht außer Betrieb genommen werden
- keine hohen Drücke, Volumenströme oder Druckschwankungen und die damit verbundenen Probleme
- extrem hohe Schmutzaufnahmekapazität und lange Standzeit der Filterpatrone

Das Nebenstromprinzip

Die Nebenstromfiltration ermöglicht durch den unabhängigen Kreislauf die optimale Anpassung der Pumpenleistung an das Betriebsfluid sowie eine Feinfiltration bis in den Bereich von 3 µm absolut bzw. 1 µm nominal. Die CJC® Feinfilteranlage saugt das Öl am tiefsten Punkt des Systemtanks an. Langsam und mit konstanter Geschwindigkeit durchfließt das Öl die CJC® Tiefenfilterpatrone radial von außen nach innen, so dass durch die lange Kontaktzeit eine enorm hohe Filtereffizienz gewährleistet wird. Die Rückleitung des Öls in den Systemtank erfolgt in der Nähe der Hauptsystempumpe. Sauberes Öl besitzt die Fähigkeit bereits abgelagerte Rückstände an den Komponenten oder im Tank in Lösung zu bringen, so dass letztendlich das gesamte Ölsystem gereinigt wird.

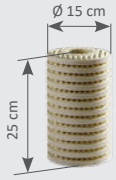
Höchstmögliche Ölreinheiten lassen sich nur durch eine kontinuierliche Feinfiltration im Nebenstrom in Ergänzung zu den Hauptstromfiltern erreichen.

ückstände im Ölsystem zu lösen und in Schwebe zu halten,
ausfiltriert werden.

CJC® Feinfilteranlagen

für Druck- und Schmierflüssigkeiten bis ISO VG 460

Unser Angebot: Mietanlage mit Kaufoption

	CJC® Feinfilteranlage HDU 15/25	**CJC® Feinfilteranlage HDU 27/27**	**CJC® Feinfilteranlage HDU 27/54**
CJC® Feinfilterpatrone			
Abmessungen (B x T x H)	24,9 x 21,2 x 45,4 cm	50,9 x 53,3 x 60 cm	50,9 x 53,3 x 85 cm
Nettogewicht	23 kg	45 kg	53 kg
Schmutzaufnahme, ca. *	1,1 kg	2 kg	4 kg
Wasseraufnahme, ca.	400 ml	0,9 l	1,8 l
Ölvolumen, max.	200 l	400 l	600 l
Ausstattung	Standard • Probeentnahmehahn • Permanent-Entlüftung zur dauerhaft optimierten Effizienz des Filtrationsprozesses • Manometer mit Minimess-Anschluss zur Drucküberwachung	Optional • elektrische Steuerung • Condition Monitoring mit Echzeit-Datenübertragung • Vorerwärmer	

Technische Änderungen vorbehalten.
**Testschmutz: kugelförmige Eisenoxidpigmente in der vorherrschenden Teilchengröße von 0,5 µm.*

Höchste Ölreinheiten und exakte Ölzustandswerte per Fernüberwachung

Die CJC® Feinfilteranlagen HDU 27/- mit integriertem CJC® Oil Contamination Monitor OCM 15 sind die optimale Kombination für vorbeugende und zustandsorientierte Instandhaltung. Partikel, Wasser und Ölalterungsprodukte werden kontinuierlich aus dem Öl entfernt, wodurch in kurzer Zeit höchste Ölreinheiten erzielt werden. Gleichzeitig liefert der OCM 15 in regelmäßigen Intervallen exakte Ölzustandswerte.
Das bedeutet maximalen Komponentenschutz und rechzeitige Warnung bei bereits minimalen Anzeichen von Verschleiß, so dass ggf. rechtzeitig, kostengünstig und planbar eingegriffen werden kann. Einsatz findet die CJC® Feinfilteranlage mit OCM 15 bei Hydraulik-, Schmier- und Getriebeölen.

Technische Daten siehe Produktdatenblätter. Download: www.cjc.de/produkte

Vorbeugende und zustandsorientierte Instandhaltung -

statt unnötige Kosten und Ertragsseinbußen.

Ihre Vorteile

Wartungsaufwand reduzieren und Anlagenverfügbarkeit erhöhen zur Verbesserung des Return on Investment

Kleine Investition, große Wirkung

Gut für Sie - Gut für unsere Umwelt!

Der Reinheitsgrad, der durch eine Nebenstromfiltration dauerhaft erreicht wird, verlängert die Lebensdauer der Anlagenkomponenten und des Öls um den Faktor 2 bis >10!

Weniger Wartung, höhere Windenergieproduktion

- Ca. 60 % niedrigere Wartungskosten
- Weniger Verschleiß und somit weniger ungeplante Stillstände und Aufallzeiten
- Verbesserung der Anlagenverfügbarkeit
- Längere Lebensdauer für Komponenten und Öl
- Längere Standzeit der Filterelemente bei den Hauptstromfiltern

Geringerer Energieverbrauch

- Weniger Reibungsverluste
- Weniger Druckaufbau durch Systempumpe notwendig:
  - ▸ durch Wahl gröberer Hauptstromfilter
  - ▸ durch höhere Standzeit der Hauptstromfilter (Filterelemente setzen sich langsamer zu)

Kurze Amortisationszeit

- > 75 % aller installierten CJC® Feinfiltersysteme amortisieren sich binnen des ersten Betriebsjahres.

Umwelt schonen

- Durch die längere Lebensdauer von Öl und Komponenten sinkt der Verbrauch der zur Herstellung und Entsorgung von Ersatzteilen und Betriebsmitteln (Frischöl etc.) notwendigen Energie und Ressourcen.
- Verbesserung der CO_2-Bilanz durch Ölaufbereitung
  - ▸ Bei der thermischen Entsorgung von Altöl entstehen pro 1 Liter ca. 2,6 kg des schädlichen Treibhausgases CO_2.
- Filtermaterial besteht zu 100 % aus nachwachsenden Rohstoffen.
  - ▸ Pflanzliche Fasern sind O_2-Produzenten während der Wachstumsphase
  - ▸ Bei der thermischen Entsorgung entsteht im Gegensatz zu anderen Filtermaterialien keine zusätzliche Belastung für die Umwelt
  - ▸ Einfache Entsorgung gemäß Abfallschlüssel 150202 (nach AVV, Stand Jan. 2002)

Profitieren Sie von den Vorteilen der CJC® Ölpflegesysteme!

Öl analysieren und beurteilen

Partikelgehalt und Reinheitsklassen

Klassifizierung nach ISO 4406 (International Organization for Standardization)

Das Verfahren nach ISO 4406/1999 zur Codierung der Anzahl der Feststoffpartikel ist ein Klassifizierungssystem, bei dem aus dem ermittelten Partikelgehalt eine ISO Klasse (Ölreinheitsklasse) abgeleitet wird.
Gemäß ISO 4407 sind die bei > 5 und > 15 µm ermittelten Werte aus der manuellen Partikelzählung gleichzusetzen mit den bei > 6 und > 14 µm ermittelten Werten aus der automatischen Partikelzählung, wenn der Partikelzähler gemäß ISO 11171 kalibriert ist.

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)

Automatische Partikelzählung
Die Anzahl der Partikel > 4 µm, > 6 µm und > 14 µm pro 100 ml werden bestimmt. Den drei ermittelten Partikelanzahlen werden dann Codezahlen zugeordnet, welche die Ölreinheitsklasse ergeben.

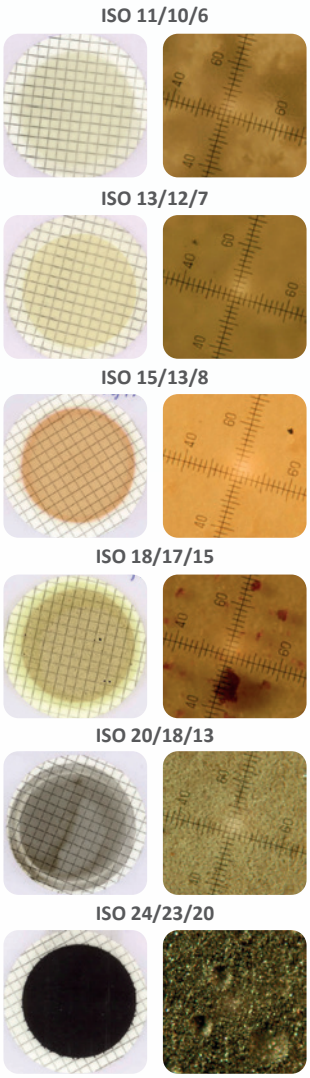
Beispiel - ISO Code 19/17/14
(typisch für Frischölqualität):

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 untersuchten Öls.

Mikroskopische Partikelzählung
Es wird nur die Anzahl der Partikel > 5 µm und > 15 µm gezählt.

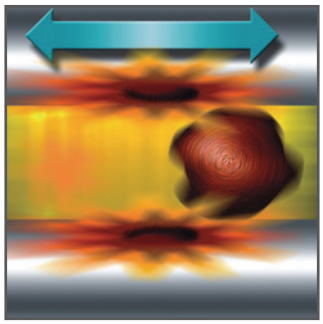
Beispiel - ISO Code 17/14
(typisch für Frischölqualität):

64.000 bis 130.000 Partikel > 5 µm,
8.000 bis 16.000 Partikel > 15 µm
befinden sich in 100 ml des untersuchten Öls.



Fotos von Test-Membranen verschiedener Verunreinigungsgrade

Bedeutung für die Praxis



Anzahl der Partikel ≥ 4 µm in 400 Liter Getriebeöl:

Ölreinheitsklasse ISO 20/17/14
750.000 Partikel ≥ 4 µm in 100 ml ▶ 3.000.000.000 Partikel ≥ 4 µm in 400 l
bei 25 Umwälzungen pro Stunde:
▶ **stündliche Belastung des Getriebes: 750 Milliarden Partikel**

Ölreinheitsklasse ISO 17/14/11
97.000 Partikel ≥ 4 µm in 100 ml ▶ 388.000.000 Partikel ≥ 4 µm in 400 l
bei 25 Umwälzungen pro Stunde:
▶ **stündliche Belastung des Getriebes: 9,7 Milliarden Partikel**

Für eine längere Lebensdauer von Maschine,
den Gehalt an Partikeln, Wasser und Ölalterungspr

Öl analysieren und beurteilen

Wassergehalt und Ölalterung bzw. Ablagerungsneigung

Karl-Fischer-Titration

Die Karl-Fischer-Titration dient der Ermittlung des Wassergehalts im Öl. Grundlage für die Wasserbestimmung ist die Reaktion von Iod mit Wasser in einer Lösung. Es werden zwei Verfahren unterschieden:

Volumetrisch:
Dieses Verfahren eignet sich zum Nachweis größerer Wassermengen im Öl. Der Messbereich beginnt bei 0,01 % Wasser im Öl und reicht bis 100 %.

Coulometrisch:
Dieses Verfahren wird eingesetzt, um kleinste Wassermengen im Öl exakt nachzuweisen. Der Messbereich beginnt bei 0,001 % Wasser im Öl und reicht bis 5 %.

Hydraulikölproben mit unterschiedlichem Wassergehalt.
Von links: 0,01 % - 0,03 % - 0,06 % - 0,1 % - 0,2 % - 2 % Wasser im Öl

Wie viel Wasser ein Öl in Lösung halten kann (Sättigungsgrenze) und wie lange, ist abhängig von Grundöl, Additivpaket, Temperatur und Druck. Bei Temperatur- und Druckschwankungen kann aber gelöstes Wasser freigesetzt werden und zu Kavitation, Korrosion und beschleunigter Ölalterung führen.

MPC-Test (Membrane Patch Colorimetry)

50 ml des zu untersuchenden Öls und 50 ml filtriertes Heptan werden vermischt und unter Vakuum über die Test-Membran gezogen. Nach der anschließenden Trocknung der Membran erfolgt die colorimetrische Auswertung. Dabei werden die Rückstände auf der Membran mittels Spektralsensor analysiert. Die Ablagerungen absorbieren oder reflektieren das Licht ganz oder teilweise. Die Unterschiede zwischen gesendetem und reflektiertem Licht sowie die Farbintensität bei den jeweiligen Spektralbereichen erlauben die Kalkulation eines MPC-Faktors. Je höher der MPC-Faktor, desto stärker ist die Farbveränderung der Membrane und desto größer ist das Potential des Öls, Ablagerungen zu bilden.

0 - 10	11 - 25	26 - 30	31 - 45	46 - 50	51 - 55	56 - 60
Normal	**Überwachen**	**Achtung**	**Kritisch**	**Problematisch**	**Ölwechsel**	**Systemreinigung**
übliche Ölalterung	Grenzwert für Bildung von Ablagerungen wird bald erreicht	Sehr viele weiche Verunreinigungen, beginnende Ablagerungen an Gleitlagern und kühleren Stellen im Schmiersystem	Extrem hoher Anteil an weichen Verunreinigungen, Bildung von Ablagerungen in Lagern, Ventilen oder Tanks	Additivabbau, Öloxidation, hohe Öltemperaturen und zu langer Einsatz des Öls lassen weitere Partikel, die Ablagerungen bilden, entstehen	Additivabbau und Öloxidation sehr weit fortgeschritten, Ablagerungen in Lagern, Ventilen und Tanks	Öl nicht weiter einsetzbar, Ablagerungen im gesamten Ölsystem
MPC-Faktor 2	*MPC-Faktor 19*	*MPC-Faktor 35*	*MPC-Faktor 41*	*MPC-Faktor 49*	*MPC-Faktor 53*	*MPC-Faktor 60*

Weitere wichtige Analysemöglichkeiten:

- Viskositätsbestimmung
- Säuregehalt: Bestimmung der Neutralisationszahl (NZ) oder Basenzahl
- Elementanalyse
- PQ-Index

Lesen Sie mehr zu den Themen Klassifizierungssysteme, Ölanalysen und richtige Ölprobeentnahmen in unserem "Ratgeber Öl".

Download unter www.cjc.de

Systemkomponenten und Öl ist es ein Muss,
odukten dauerhaft auf ein Minimum zu reduzieren!

Anwendungsbeispiele

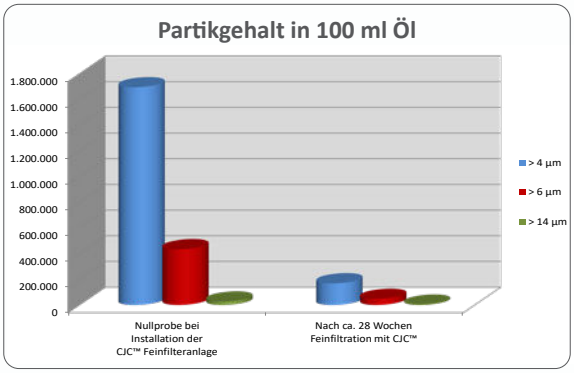
Getriebeöl | Windenergieanlage GE® 1,5

Getriebe: Lohmann + Stolterfoth | Ölvolumen: ca. 380 Liter

"Nach Einbau der CJC Nebenstrom-Feinfilteranlagen in die WEAs wird das Getriebeöl optimal gepflegt. In mehreren Versuchsaufbauten, in denen wir die unterschiedlichen Filtrationsmöglichkeiten von 3-Stufen-Elementen, Bypass und Nebenstromfiltration geprüft und getestet haben, stellt die konstante Nebenstromfiltration die beste Ölpflege dar. Über die begleitenden Ölanalysen und auch optisch können wir sehen, dass das Öl deutlich reiner ist als vorher. Wir sind sehr zufrieden mit dem Ergebnis und werden weitere CJC Nebenstromfilter auf WEAs installieren, bei denen eine signifikante Verbesserung der Ölqualität erforderlich ist."

Manager Mechanical Engineering, Availon GmbH

Availon rüstete über 200 Windenergieanlagen in verschiedenen Windparks mit CJC® Feinfilteranlagen aus.



	OHNE Feinfiltration	NACH Feinfiltration mit CJC®
Partikel > 4 µm	1.696.389	169.215
Partikel > 6 µm	434.522	48.951
Partikel >14 µm	27.440	2.854
Partikel >21 µm	5.761	300
Partikel >38 µm	758	0
ISO Code 4406*	**21/19/15**	**18/16/12**
SAE AS 4059	12A	8A

** Informationen zur Ermittlung der Reinheitsklassen siehe Seite 8.*

Hydrauliköl | Windenergeianlage Vestas V90 2 MW

Pitch-Hydraulik: PMC Technology | Ölvolumen: ca. 300 Liter

Vor Beginn der Feinfiltration

- Anhand der regelmäßig durchgeführten Ölanalysen wurde festgestellt, dass die Verunreinigung mit Partikeln und Wasser zunahm und somit auch das Risiko von Verschleiß durch Abrasion, Korrosion und Kavitation.

Resultat der Feinfiltration

- Die Anzahl der Partikel **sank um 95,56 %**
- Der Wassergehalt **sank um 95,37%**
- Infolgedessen wird erfahrungsgemäß die Lebenszeit der Hydraulikkomponenten mehr als verdoppelt. *(Quelle: Noria Corporaton)*

Partikel	OHNE Feinfiltration	NACH 9 Tagen Feinfiltration mit CJC®	NACH 5 Wochen Feinfiltration mit CJC®	NACH 4 Monaten Feinfiltration mit CJC®
Pitch-Hydraulik System Nr. 7				
Partikel > 2 µm	34.631	5.773	4.489	1.539
Partikel > 5 µm	29.503	2.887	1.285	797
Partikel > 15 µm	149	123	75	98
ISO Code*	16/15/8	13/12/7	13/11/7	11/10/7
Wasser, ppm	1.859	977	89	86
Pitch-Hydraulik System Nr. 12				
Partikel > 2 µm	119.287	6.147	4.005	4.811
Partikel > 5 µm	25.653	3.093	2.887	3.367
Partikel > 15 µm	133	99	63	145
ISO Code*	17/15/8	13/12/7	13/12/6	13/12/8
Wasser, ppm	347	143	87	82

** Informationen zur Ermittlung der Reinheitsklassen siehe Seite 8.*

Anwendungsbeispiele

Getriebeöl | Windenergieanlage Nordex N90

Getriebe: Eickhoff | Ölvolumen: ca. 340 Liter

Vor Beginn der Feinfiltration

- Bei allen Windkraftgetrieben gab es Probleme aufgrund der starken Verunreinigung des Getriebeöls mit Partikeln und oxidationsbedingten Ölalterungsprodukten. Verkürzte Ölstandzeit, hoher Verschleiß und ungeplante Stillstände mit erheblichen Produktionseinbußen waren die Folge.

Resultat der Feinfiltration

- An allen 5 Windenergieanlagen wurde die Ölreinheit so drastisch verbessert, dass das Öl nicht mehr gewechselt werden musste.
- Die Amortisationszeit für alle 5 CJC® Ölpflegesysteme betrug 1,9 Jahre.

Windenergieanlagen	OHNE Feinfiltration		NACH Feinfiltration mit CJC®		Verlängerung der Lebensdauer
	Partikel > 4 µm Gehalt / 100 ml	ISO Code *)	Partikel > 4 µm Gehalt / 100 ml	ISO Code *)	
Park 1 WT3	≈ 12.000.000	24	≈ 24.000	15	x 5
Park 1 WT5	≈ 96.000.000	27	≈ 6.000	13	x 10
Park 2 WT2	≈ 3.000.000	22	≈ 12.000	14	x 4
Park 2 WT3	≈ 12.000.000	24	≈ 24.000	15	x 4
Park 2 WT4	≈ 1.500.000	21	≈ 48,000	16	x 2

** Informationen zur Ermittlung der Reinheitsklassen siehe Seite 8.*

Einsparungen im ersten Jahr

2.500 EUR für entfallene Ölwechsel.
9.037 EUR aufgrund weniger Wartung und Ersatzteile.

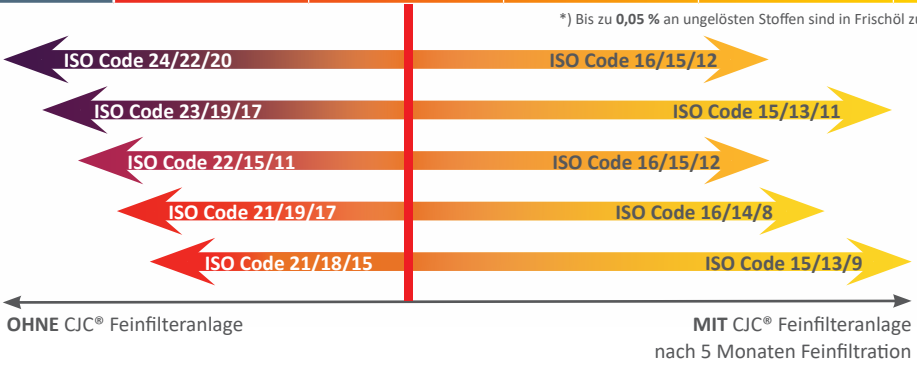
Lebensdauer von Komponenten verlängern

Je nach Anwendung werden bestimmte Reinheitsklassen für Ölsysteme (ISO 4406) als Richtwerte empfohlen. Die untenstehende Tabelle zeigt diese Mindestanforderung im Überblick. (Quelle: Noria Corporation)

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

ISO Code	22/20/17	19/17/14	17/15/12	16/14/11	14/12/10
Ölzustand	stark verschmutzt	durchschnittlich verschmutzt z. B. Frischöl *)	leicht verschmutzt	sauber	sehr sauber
Einsetzbar für	keine Ölsysteme	Nieder- und Mitteldrucksysteme	Hydraulik- und Schmierölsysteme	Servo- / Hochdruckhydrauliken	alle Ölsysteme
Lebensdauer	50 %	75 %	100 %	150 %	200 %

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



Innerhalb von 5 Monaten wurde bei fünf Getrieben von Windenergieanlagen die Ölreinheitsklasse **um 5 bis 8 ISO Codes verbessert**! Das entspricht einer Lebenszeitverlängerung um den Faktor 2 bis 3!

- 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

Historie

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!