

your global specialist

# Nachhaltigkeit in der chemischen Industrie

Spezienschmierstoffe für grüne Chemie



Green Chemistry – die Zukunft ist nachhaltig. Seien Sie dabei!	3
Energieeffizienz – Kosten senken, Nachhaltigkeit steigern	6
Sicherheit hat in der Green Chemistry einen hohen Stellenwert	8
Laboranalysen mit LuCA: unser Service zur Überwachung Ihrer Schmierstoffe	9
Für mehr Wirtschaftlichkeit und Arbeitseffizienz – Klübermatic Schmierstoffgeber	10
Environmentally Acceptable Lubricants (EALs)	11
Die Lösung für extreme Anforderungen: PFPE-Schmierstoffe von Klüber Lubrication	12
Unser Beitrag zu Wasserstoff als grünem Treibstoff: die richtigen Schmierstoffe für Anwendungen mit Wasserstoff	14

# Green Chemistry – die Zukunft ist nachhaltig. Seien Sie dabei!

Green Chemistry gewinnt in der chemischen Industrie stetig an Bedeutung. Für Unternehmen ist es zunehmend wettbewerbsentscheidend, mit ihren Produkten einen Beitrag zu einer nachhaltigen Zukunft zu leisten – und dies auch deutlich zu zeigen.

Klüber Lubrication ist Teil der Freudenberg Chemical Specialities und damit selbst ein Unternehmen der chemischen Industrie. Daher kennen wir die Anforderungen, denen Sie gegenüberstehen, sehr genau.

## Was bedeutet Green Chemistry?

Der Begriff „grüne Chemie“ oder „Green Chemistry“ bezeichnet eine umweltorientierte Chemie, die darauf abzielt, Umwelt- und Gesundheitsbelastungen durch Chemikalien zu reduzieren, indem sie zum Beispiel Umweltbelastungen eindämmt oder Energie spart. Dabei sollen Gefahren in der Produktion sowie Gefährdungen durch das Produkt vermieden werden. Daher setzt grüne Chemie bereits bei der Entwicklung von Chemikalien an. Darüber hinaus spielt aber auch die Optimierung der Produktionsprozesse eine wesentliche Rolle, so dass produzierende Unternehmen einen messbaren Beitrag leisten können. Die Wahl der richtigen Schmierstofflösungen kann hier eine wichtige Rolle spielen.

Bereits seit 1998 existieren die bis heute gültigen zwölf Grundprinzipien von Green Chemistry.

## Schmierstofflösungen leisten einen Beitrag zu Green Chemistry

Nachhaltigkeit ist Teil unserer DNA. Daher verbessern wir fortlaufend unsere eigenen Prozesse entsprechend den zwölf Prinzipien. Um unsere Fortschritte in diesem Bereich zu messen, haben wir unsere eigene Nachhaltigkeitsmatrix erstellt.

Klüber Lubrication unterstützt seine Kunden seit Jahrzehnten dabei, ihren ökologischen Fußabdruck zu verkleinern. Unsere Hochleistungs-Spezialschmierstoffe und individuellen Serviceleistungen bieten Ihnen wichtige Vorteile:

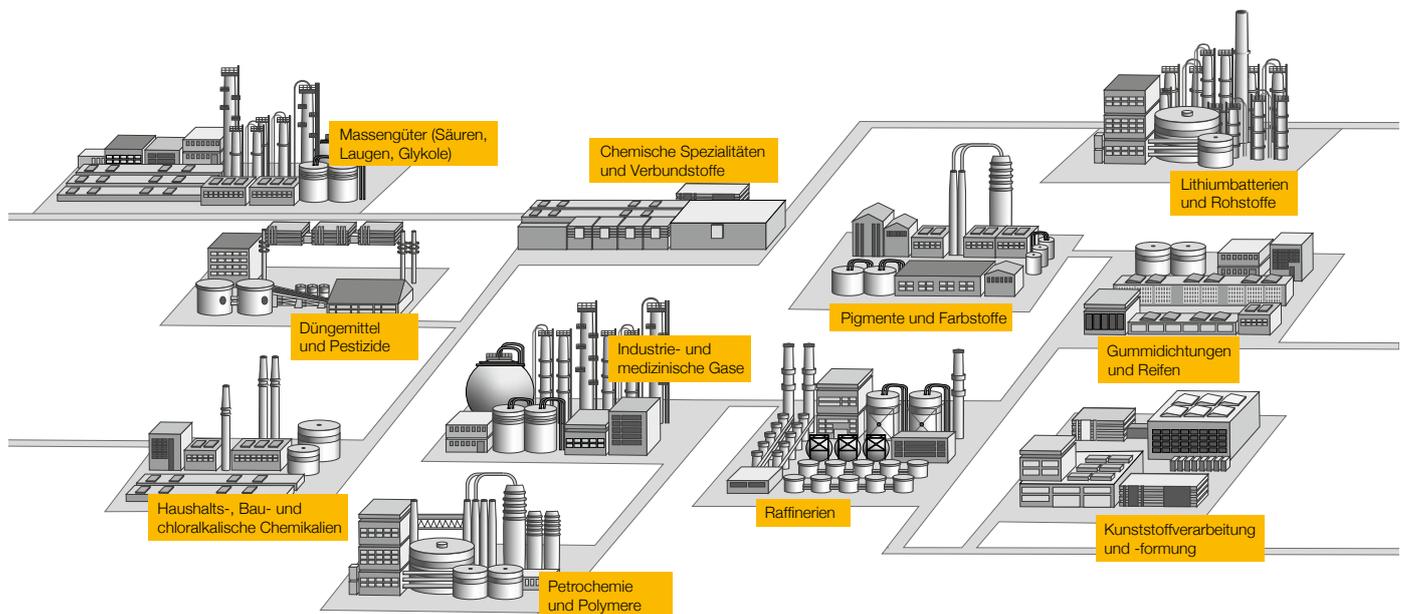
- Zuverlässigkeit: der entscheidende Faktor, wenn wir ein Projekt zur Optimierung Ihrer Schmierprozesse starten. Sie darf niemals beeinträchtigt werden.
- Energieeffizienz: Energieeinsparungen sind bei vielen Ihrer Anlagen möglich. Lassen Sie es uns beweisen!
- Anlagenverfügbarkeit: Die lange Lebensdauer unserer Schmierstoffe erhöht die Betriebsdauer Ihrer Anlage und reduziert den Wartungsaufwand.
- Sicherheit: Unsere Spezialschmierstoffe und Klübermatic Schmierstoffgeber bieten maximale Sicherheit in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Optimierung: Wir führen Schmierstoffuntersuchungen, Ölzustandsüberwachung, Anlagenkennzeichnung und Fehleranalysen durch.
- Übersichtlichkeit: Wir können Ihnen helfen, Ihren Schmierstoffbestand zu konsolidieren und Ihr Schmierstofflager optimal einzurichten.
- Nachhaltigkeit: weniger Abfall und weniger Schmierstoffverbrauch.

Ecovadis, ein führender Anbieter von Nachhaltigkeitsratings für Unternehmen, hat unser Nachhaltigkeitsmanagement mit der Goldmedaille bewertet. Klüber Lubrication gehört somit zu den besten 6% von weltweit über 90.000 bewerteten Unternehmen.



## Chemische Industrie

Mit Schmierstoffen zu mehr Effizienz und Zuverlässigkeit im Betrieb.



Bei uns finden Sie Schmierstoffe für die folgenden Anwendungen wie auch zahlreiche weitere:



Gleitringdichtungen



Kryo- und Vakuumpumpen



Spritz- und Rotationsgießmaschinen



Wärmetauscher und Wärmeübertragungssysteme



Luft- und Gaskompressoren



Reifensegmentformen



Offene Getriebe an Trocknern, Kühltrommeln, Drehöfen und Zerkleinerungsmühlen



Filterpressen- und Separationstechnik



Getriebe und Wasserlaufsysteme an Kühltürmen



Dünnschichtverdampfer und Kurzwegverdampfer



Getriebe an Rührwerken, Förderanlagen und Aufzügen



Getriebe an Rührwerken, Förderanlagen, Extrudern und Mixern



Ventile, Armaturen und Flanschverbindungen



Turbomaschinen



Reaktor

## So unterstützen wir Sie bei der Umsetzung der zwölf Prinzipien

Die zwölf Prinzipien der Green Chemistry, gemäß der Definition der American Chemical Society, beschreiben Möglichkeiten, die Auswirkungen der chemischen Produktion auf Umwelt und Gesundheit zu verringern. Dabei decken sie den gesamten

Bereich von Produktentwicklung, Herstellung und Handhabung ab. Klüber Lubrication hilft Ihnen mit innovativen Produktlösungen und individuellen Serviceleistungen dabei, Green Chemistry besser in Ihre Prozesse zu integrieren.



# Energieeffizienz: ein hochaktuelles Thema für die chemische Industrie

Durch die Wahl des richtigen Schmierstoffs und des richtigen Schmierstoffpartners, der die nötige Erfahrung und das nötige Know-how mitbringt, können Unternehmen zwei Ziele in einem Schritt erreichen: Kosten sparen und den ökologischen Fußabdruck verringern. Da die Energiepreise in den letzten Monaten und Jahren gestiegen sind, wird es für Unternehmen immer wichtiger, Bereiche zu finden, in denen sie den Energieverbrauch reduzieren können.

Schmierstoffe werden oft übersehen, wenn es um die Steigerung der Energieeffizienz geht. Bei Anwendungen in Getrieben und Kompressoren können sie jedoch eine wichtige Rolle spielen. Hier kann die richtige Wahl der Schmierstoffe zwischen 3 und 5 % Energie einsparen und gleichzeitig die CO<sub>2</sub>-Bilanz verbessern.

## Ein Wechsel von Schmierstoffen kann sich schnell auszahlen

Die meisten Maßnahmen, die ein Unternehmen zur Steigerung der Energieeffizienz ergreifen kann, sind mit beträchtlichen Kosten verbunden. Die Umrüstung auf neuere Maschinen, der Austausch von Geräten oder die Installation alternativer Energiequellen wie Solarpaneele kann teuer sein, und es kann Jahre dauern, bis sich die Kosten amortisieren. Bei Schmierstoffen hingegen ist die Amortisation sofort gegeben, und eine Umstellung kann wesentlich schneller erfolgen.

## Warum sollten Sie unseren Lösungen vertrauen? Weil wir beweisen können, was wir behaupten!

Für immer mehr Unternehmen wird die Zertifizierung von Anlagen zum Energie- und Ressourcenmanagement zunehmend wichtiger. Dazu brauchen sie einen zuverlässigen Schmierstoffpartner, der Erfahrung darin hat, mit der richtigen Schmierstoffauswahl Energieeinsparungen zu erzielen. Bei Klüber Lubrication können wir Energieeinsparungen nachweisen und Projekte durchführen, die international anerkannten Standards wie dem International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP) oder der DIN ISO 50015 entsprechen. Ein weiterer Vorteil ist unser detaillierter Energieeinsparbericht, der Teil Ihrer Energieaudit-Dokumentation sein kann.

## Vorteile synthetischer Getriebeöle

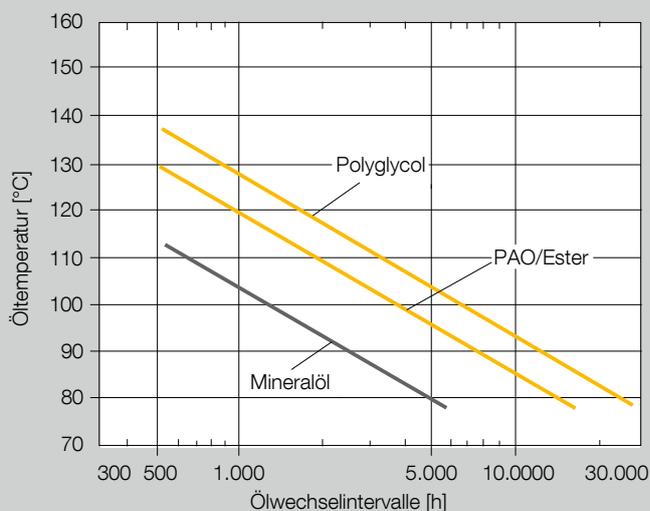
Neben dem weiten Gebrauchstemperaturbereich bieten synthetische Getriebeöle aus konstruktiver Sicht gegenüber Mineralölen eine Vielzahl von Vorteilen:

- Verlängerung der Ölwechselintervalle um das 3- bis 5-Fache bei gleicher Betriebsöltemperatur
- Erhöhter Verschleißschutz
- Besserer Kaltstart bei gleicher Nennviskosität (ISO VG)
- Mögliche Einsparung von Kühlvorrichtungen aufgrund der Verringerung der Betriebstemperaturen im Vollastbetrieb
- Energiekosteneinsparung durch Verringerung der Verzahnungsverluste aufgrund von Reibungsminderung

## Öllebensdauer

Die längere Lebensdauer synthetischer Getriebeöle und die damit verbundenen längeren Ölwechselintervalle tragen zur Reduzierung von Produktionsausfallzeiten bei und schonen wertvolle Ressourcen. Darüber hinaus kann in bestimmten Fällen eine Lebensdauerschmierung erreicht werden.

## Typische Ölwechselintervalle



## Die Effizienzsteigerungen durch Schmierstoffe müssen nachweisbar sein

Schmierstoffe bieten neue Wege, um Nachhaltigkeitsziele, geringere Kosten und eine verbesserte Energiebilanz zu erreichen. Eine Optimierung der Energieeffizienz durch Schmierstoffe und deren Quantifizierung beziehungsweise deren monetärer Nachweis sind nicht einfach. Um eine besonders hohe Energieeffizienz zu erreichen, muss das

gesamte System betrachtet werden und nicht nur der Schmierstoff. Maßnahmen wie Reinigung, der Wechsel von Dichtungen sowie die Auswahl der optimalen Viskositätsklasse spielen ebenfalls eine große Rolle. Eine valide Aussage über die Energieeffizienz einer Schmierstofflösung kann ausschließlich im Vorher-nachher-Vergleich getroffen werden. Ein Indikator für eine verbesserte Energieeffizienz ist die Reduktion der Temperatur an der Anwendung.

### Business-Case – Erhöhung der Energieeffizienz in Kühltürmen in Korea

#### Kühltürme

##### Anwendungsdetails:

- 11 Kühlzellen
- Bisher Mineralöl ISO VG 320 in allen Getrieben
- 36 kW pro Getriebe

##### Zielsetzung:

- Senkung von Gesamtenergieverbrauch und -kosten

##### Ergebnis:

- Um **6 %** reduzierter Energieverbrauch
- Gesamtsenkung um **272 MWh** und **161 Tonnen CO<sub>2</sub>**-Emissionen pro Jahr
- Gesamtkosteneinsparung **17.600 €** pro Jahr
- Amortisationszeit 4 Monate



### Business-Case – signifikante Einsparungen im Werk für Spezialgase in Thailand

#### Gaskompressor

##### Anwendungsdetails:

- 2 Turbokompressoren Cameron ASD 6000
- Nennleistung: 1.120 kW, Drehzahl: 2.978/min
- Schmierstoffvolumen = 300 l Klammern bitte löschen

##### Zielsetzung:

- Steigerung des Wirkungsgrads und Senkung des Energieverbrauchs

##### Ergebnis:

- Verlängerung der Ölablassintervalle von 2 Jahren auf 3 Jahre
- Gesamtsenkung um **46 MWh** und **17 Tonnen CO<sub>2</sub>**-Emissionen pro Jahr
- Gesamtkosteneinsparung **19.500 €** pro Kompressor
- Amortisationszeit nur 2 Monate



# Sicherheit hat in der Green Chemistry einen hohen Stellenwert

Die chemische Industrie bekennt sich zu ihrer Verantwortung für die Sicherheit ihrer Produkte über deren gesamten Produktlebenszyklus und darüber hinaus. Hierzu möchte auch Klüber Lubrication seinen Teil beitragen und hat mit seinen Spezialschmierstoffen einen nicht unerheblichen Anteil daran. Unsere Schmierstoffe schützen Maschinen und Anlagen vor Verschleiß und Ausfall. Sie verlängern die Nachschmier- und Wartungsintervalle, was dazu führt, dass Mitarbeiter seltener risikoreiche Tätigkeiten ausführen müssen. Spezielle Registrierungen und Prüfungen, etwa von NSF oder BAM, untermauern die Betriebssicherheit unserer Produkte. Wir verfügen auch über Zulassungen führender Hersteller, die bestätigen, dass unsere Produkte die Bildung von Chrom(VI)-oxid verhindern, auch Chromtrioxid ( $\text{CrO}_3$ ) genannt.

## Unsere Gleitmittel für sauerstoffführende Ventile, Armaturen und Anlagen

Produkt	Betriebs-temperatur	Sauerstoff-druck, oberer Grenzwert
Klüberalfa YV 93-1202	bis 60 °C	450 bar
	bis 200 °C	200 bar
Klüberalfa YV 93-302	bis 60 °C	360 bar
	bis 150 °C	150 bar
Klübertemp YV 93-302	bis 60 °C	100 bar
Klübertemp YV 93-92	bis 60 °C	150 bar

## Vorteile für Ihre Anwendung

- Hohe Betriebszuverlässigkeit in Anlagen und Bauteilen mit gasförmigem und flüssigem Sauerstoff
- Hohe Sauerstoff-Druckstoßbeständigkeit
- Breite Verträglichkeit mit branchenüblichen Werkstoffen
- Weiter Gebrauchstemperaturbereich
- Jede Produktionscharge wird auf ihr Reaktionsverhalten gegenüber Sauerstoff geprüft

## Klübermatic senkt das Unfallrisiko um bis zu 90 %

Die automatischen Schmiersysteme der Klübermatic Reihe minimieren Berührungspunkte zwischen Mensch und Maschine und leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Arbeitssicherheit. Weitere Sicherheitsvorteile sind:

Weitere Sicherheitsvorteile sind:

- Reduzierung der Aufenthalte in schwer zugänglichen Gefahrenbereichen
- Schmiersysteme verhindern den direkten Kontakt mit gesundheitsgefährdenden Schmierstoffen
- Reduzierung der Unfälle durch Rutschgefahr als Folge von Schmierstoffverunreinigungen

## Bestätigte Sicherheit

- 100 % Compliance: REACH, TSCA und viele weitere
- Qualitätsmanagement: DIN EN ISO 9001, IATF 16949
- Umweltschutz und Arbeitssicherheit: ISO 14001, ISO 45001
- Lebensmittelindustrie: ISO 21469, NSF H1, halal, kosher



# Laboranalysen mit LuCA: unser Service zur Überwachung Ihrer Schmierstoffe



Wie gut ist der Zustand Ihrer Spezialschmierstoffe? Wann ist ein Austausch notwendig? Ist die Sicherheit Ihrer Maschinen und Anlagen gewährleistet? Wer diese Fragen beantworten kann, behält die Kontrolle und verlängert die Lebensdauer von Lagern, Ketten und Getrieben. Das verhindert ungeplante Anlagenstillstände, reduziert Kosten und steigert Effizienz sowie Wirtschaftlichkeit der Produktion.

Um Betriebsleiter und Instandhalter dabei zu unterstützen, bietet Klüber Lubrication das Lubricant Condition Analysis Programm – LuCA. Der Service für Öl- und Fettanalysen in den Laboren von Klüber Lubrication ermittelt den Zustand Ihrer Schmierstoffe und gibt Aufschluss über Beschaffenheit, Verunreinigungen und Verschleiß sowie zu Oxidierung und Alterung. Damit schaffen Sie die Grundlage für hocheffiziente Wartungsprozesse und für eine effektive, vorausschauende Instandhaltung nach den Prinzipien von Risikomanagement und Total Productive Maintenance (TPM).

## Längere Anlagenlaufzeiten und mehr Nachhaltigkeit mit regelmäßiger Prüfung von Öl- und Fettzustand

LuCA unterstützt Unternehmen bei der regelmäßigen und kontinuierlichen Überprüfung des Zustands von Schmierung und Schmierstoffen. So wird Preventive Maintenance ermöglicht: Statt Verschleiß an Bauteilen festzustellen, erkennen Anwender am Zustand von Öl oder Fett, wie gut das tribologische System funktioniert. Längere Wartungsintervalle und Anlagenlaufzeiten werden damit ermöglicht.

So nutzen Sie das Lubricant-Condition-Analysis Programm LuCA

### Analyse-Set von Klüber Lubrication anfordern

Fordern Sie das Analyse-Set für Probenentnahme und Versand Ihrer Öle und Fette bei Ihrem Klüber Lubrication Ansprechpartner an. Es ermöglicht die einfache und saubere Probenentnahme und eine sichere Zuordnung dank eindeutiger Barcodes.

### Laboranalyse anmelden und Probe einsenden

Scannen Sie den Barcode oder tragen Sie die Barcode-Nummer in den EfficiencyManager ein, um Ihre Probe für die Auswertung anzumelden und weitere Informationen zu ergänzen. Sie erhalten die direkte Adresse des Labors von Klüber Lubrication für den Versand. Automatische Erinnerungen weisen Sie darauf hin, wann eine Laboranalyse ansteht.

### Report prüfen

Sie erhalten innerhalb kürzester Zeit automatisch einen übersichtlichen Bericht zu Beschaffenheit, Verunreinigungen und Verschleiß sowie weitere Daten und Ergebnisse der Öl- oder Fettanalyse. Ein Ampelsystem gibt über den Zustand Ihrer Schmierstoffe Auskunft. Der entsprechende Report wird über den EfficiencyManager bereitgestellt. Unsere Experten stehen für zusätzliche fachkundige Empfehlungen zur Verfügung.

## Auf einen Blick: Schmierstoffzustandsanalysen mit LuCA

**Mehr Produktionseffizienz, längere Anlagenlaufzeiten und Kosteneinsparung** durch genaue Daten zum Zustand der Schmierstoffe und Vermeidung von Über- und Unterschmierung.

**Grundlage für Preventive Maintenance:** Laboranalysen geben Aufschluss über Beschaffenheit, Verunreinigungen und Verschleiß von Ölen und Fetten. Stillstände und ein Ausfall von Maschinen und Anlagen lassen sich so vermeiden.

**Perfekte Integration in den EfficiencyManager von Klüber Lubrication und Ihr TPM-Serviceportfolio:** Anforderung und Auswertung der Schmierstoffanalysen direkt im Service-Onlineportal.

**Einfache und schnelle Durchführung der Analysen** mittels spezieller Analyse-Sets von Klüber Lubrication und dank strukturierter Prüfprozesse in unseren Laboren.

# Für mehr Wirtschaftlichkeit und Arbeitseffizienz – Klübermatic Schmierstoffgeber



Schmierstoffgeber versorgen die Schmierstelle in regelmäßigen Abständen mit einer definierten Menge an Schmierfett oder Schmieröl. So bleibt Ihre Produktion im Fluss. Mithilfe eines automatischen Schmierstoffgebers können Sie aber auch Ihre Schmierstoffmenge optimieren. Sie können dafür sorgen, dass eine effiziente Schmierung erfolgt und die Reibstelle stets mit ausreichend Schmierstoff versorgt ist. Das Ergebnis: Durch den passenden Schmierstoffgeber und die auf Ihre Applikation individuell einstellbare Schmierstoffmenge kommt es weder zu einer Überschmierung noch zu einer Unterschmierung. Die Schmierstelle erhält so die optimale Menge an Schmierstoff und ist aufgrund des geschlossenen Systems gleichzeitig vor negativen Umwelteinflüssen wie Staub, Verschmutzung und Feuchtigkeit geschützt.

Schmiersystemen können bis zu 75 % aller Lagerausfälle verhindert werden:

- Zuverlässige Versorgung der Schmierstellen mit frischem Schmierstoff
- Hohe Anlagenverfügbarkeit durch permanente Nachschmierung
- Reduzierung der Instandhaltungskosten und ungeplanter Anlagenstillstände

## Anlagenverfügbarkeit: Klübermatic hilft, bis zu 75 % der Wälzlagerausfälle zu verhindern

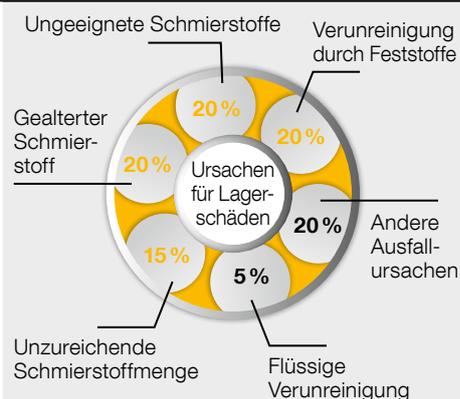
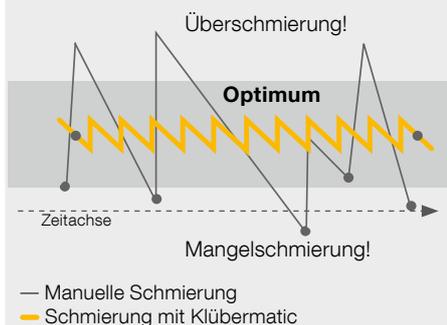
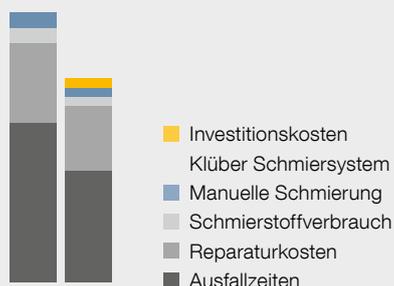
Vorzeitiger Verschleiß führt zu ungewollten Stillstandszeiten. Bei fettgeschmierten Lagern haben gut durchdachte Schmierstrategien einen großen Einfluss auf die Verlängerung der Lagerlebensdauer. Durch die Schmierung mit Klübermatic

## Wirtschaftlichkeit: Klübermatic reduziert Kosten um bis zu 25 %

Klübermatic Schmiersysteme tragen effektiv zur Kostenreduzierung bei. Durch eine konstante automatische Schmierung werden vorzeitiger Verschleiß und damit Stillstandszeiten minimiert. Teure Reparaturen und Instandhaltungen werden vermieden.

- Hohe Anlagenverfügbarkeit durch automatisierten Produktionsprozess
- Planbare Wartungsintervalle während Stillstandszeiten
- Reduzierung von Reparatur- und Instandhaltungskosten

### Vorteile der Klübermatic Schmierstoffgeber



- ▶ **Hohe Anlagenverfügbarkeit** durch Automatisierung
- ▶ **Wartungsintervalle planbar** nach Stillstandszeiten
- ▶ **Geringere Reparatur- und Wartungskosten**

- ▶ Abgabezeiten von **1 Tag bis zu 36 Monaten**
- ▶ Schmierstoffvolumen von **30 cm<sup>3</sup> bis 7.000 cm<sup>3</sup>**
- ▶ Betriebstemperaturen von **-40 °C bis +60 °C**
- ▶ Schmiersysteme mit Hochleistungsschmierstoffen bis **NLGI2**

- ▶ **Hohe Anlagenverfügbarkeit** durch Automatisierung
- ▶ **Wartungsintervalle planbar** nach Stillstandszeiten
- ▶ **Geringere Reparatur- und Wartungskosten**

# Environmentally Acceptable Lubricants (EALs)

## Was sind EALs?

Um schädlichen Austrag von Schmierstoffen und anderen Medien im maritimen Sektor zu begrenzen, setzten die USA 2013 das Vessel General Permit (VGP) in Kraft. Um Schadstoffeintrag zu verhindern, sind Standardschmierstoffe auf Mineralölbasis für die Schmierung von Propellern, Strahlrudern und anderen Bauteilen mit Wasser-Schmierstoff-Schnittstellen nur noch in Ausnahmefällen erlaubt. Zulässig sind lediglich Schmierstoffe, die als sogenannte Environmentally Acceptable Lubricants (EALs) auf den Markt kommen und folgende Charakteristika aufweisen.

**Nicht bioakkumulativ:** Die Stoffe dürfen sich nicht im Gewebe von Organismen anreichern und nicht in die Nahrungskette gelangen.

**Biologisch abbaubar:** Die Inhaltsstoffe eines Schmierstoffs müssen auf natürlichem Wege innerhalb von 28 Tagen zu mindestens 60 % abgebaut sein.

**Nicht toxisch für Wasserorganismen:** Der Schmierstoff darf das Wachstum oder Wohlergehen von Wasserorganismen nicht beeinträchtigen.

Die Kriterien für ein EAL beziehen sich also auf die Folgen auslaufender Schmierstoffe für die Gewässer und deren Mikroorganismen. Bioakkumulation beschreibt dabei den Grad, in dem sich die Chemikalie in lebenden Organismen ansammeln kann, während die biologische Abbaubarkeit die Zeitspanne bezeichnet, in der ein Schmierstoff in seine harmlosen Bestandteile zerfällt.

## Warum in der chemischen Industrie EALs verwendet werden sollten?

Die strengen Vorschriften der Schifffahrtsindustrie kommen auch den Anwendern der chemischen Industrie zugute. Mit der Verwendung von EAL-Schmierstoffen können Sie Ihren Nachhaltigkeitszielen einen großen Schritt näherkommen. Kunden oder Anwohner in der Nähe Ihres Produktionsstandorts könnten dies möglicherweise auch verlangen. Sie können dadurch nicht nur die Einhaltung gesetzlicher Anforderungen sicherstellen, sondern auch den Ruf Ihres Unternehmens verbessern.

Die meisten großen Chemieparks oder Chemieproduktionsstätten verfügen über Anlagen, die sich im Freien und häufig in der Nähe von Gewässern befinden. Gleise und Weichen, Wasseraufbereitungsanlagen, Verladearme, Förderbänder oder offene Getriebe sind Anwendungen, die ein Risiko für die Umwelt darstellen können.

EAL-Schmierstoffe von Klüber Lubrication bedeuten eine geringere Umweltbelastung im Falle von Leckagen, da sie vollständig biologisch abbaubar und nicht toxisch sind. Sie schonen die Umwelt auch durch das verwendete synthetische Grundöl und die zu erwartenden längeren Nachschmierintervalle und die längere Bauteillebensdauer.

Selbstverständlich sind sie auch im Klübermatic Schmierstoffgeber erhältlich und bieten damit alle Vorteile automatischer Schmieranlagen:

- Klüberbio BM 32-142 in Klübermatic NOVA 125 ml
- Klüberbio AG 29-602 in Klübermatic STAR 250 ml



# Die Lösung für extreme Anforderungen: PFPE-Schmierstoffe von Klüber Lubrication

## **Zuverlässige Produktion unter extremen Betriebsbedingungen ...**

Der globale Wettbewerb geht in der chemischen Industrie einher mit immer höheren Anforderungen an Produktionskapazitäten und Anlagenverfügbarkeit sowie der Senkung von Wartungs- und Instandhaltungskosten.

### **... stellt Sie vor Herausforderungen ...**

Die Lebensdauer hoch belasteter Bauteile wie Wälzlager sowie die Betriebssicherheit und Kostensituation des Gesamttaggregats können durch die Auswahl passender PFPE-Produkte, die auf die jeweiligen Umgebungseinflüsse abgestimmt sind, positiv beeinflusst werden.

### **... für die wir Lösungen bieten**

BARRIERTA-Fette haben sich über Jahrzehnte bewährt, insbesondere in Wälz- und Gleitlagern, Ventilen, O-Ringen sowie anderen Dichtungstypen.

## Was macht PFPE-Schmierstoffe so wertvoll?

Perfluorierter Polyether (PFPE) ist ein langkettiges Polymer aus Kohlenstoff-, Sauerstoff- und Fluoratomen. Die Molekularstruktur kann verzweigt, linear oder beides sein – je nach den gewünschten Merkmalen. Die Fluor- und Sauerstoffatome haben eine starke Bindung an die Kohlenstoffatome. PFPE ist äußerst reaktionsträge, da kein Element des Moleküls für Reaktionen zur Verfügung steht. Diese Reaktionsträgheit ermöglicht das außerordentliche **Leistungsvermögen von PFPE-Produkten bei hohen Temperaturen und prädestiniert sie für die** Verwendung in Kontakt mit hochreaktiven Chemikalien, wie zum Beispiel korrosiven Substanzen, Säuren und flüssigem Sauerstoff.

## Medienbeanspruchung und sensible Materialien

Die PFPE-Sauerstoffgleitmittel von Klüber Lubrication zeigen ihre Stärken bei der Anwendung an sauerstoffführenden Ventilen, Armaturen und Anlagen unter extremen Drücken. Klüberalfa YV 93-1202 beispielsweise zeigt eine außergewöhnlich hohe Sauerstoff-Druckstoßstabilität und eine sehr gute Resistenz gegenüber unterschiedlichen Chemikalien. Zur Absicherung dieses hohen Qualitätsstandards wird Klüberalfa YV 93-1202 in Kleinserien nach sehr strengen Fertigungskriterien hergestellt, und jede Charge wird gegenüber gasförmigem und flüssigem Sauerstoff geprüft.

Klüber Tyreno Fluid 6-14 V ist eine Füllflüssigkeit für Vakuumpumpen und bietet hohe Betriebssicherheit in Anlagen und Bauteilen bei Kontakt mit gasförmigem Sauerstoff.

Klüber Tyreno Fluid 3-6 V wird aufgrund der hohen chemischen Stabilität und Beständigkeit gegen aggressive Medien, Kohlenwasserstoffe, Lösungsmittel, Säuren und Basen zum Beispiel als Sperrflüssigkeit für Gleitringdichtungen in der chemischen Industrie verwendet.

PFPE-Fette von Klüber Lubrication leisten einen wichtigen Beitrag zur Funktionalität von Komponenten auch unter Einwirkung von Chemikalien, UV- oder Röntgenstrahlen. Ist ein direkter Kontakt zwischen Schmierstoff und aggressiven Medien konstruktiv nicht zu vermeiden, bedeutet das besonders hohe Anforderungen an die Stabilität der Schmierstoffe. Diese Art von chemischer Stabilität findet sich in den PFPE-basierten Schmierstoffen von Klüber Lubrication aufgrund ihrer spezifischen Struktur und Reinheit.

Klüberalfa PI 83-271 empfiehlt sich für medienbelastete Hub- und Dosiersysteme in der Laborautomation, in Pneumatikzylindern und Ventilen sowie dynamisch beanspruchten Dichtungen und Kunststoffführungen.

## Anwendungshinweise Erstbefettung und Reinigung

PFPE-Schmierstoffe haften am besten auf absolut fettfreien, metallisch blanken Oberflächen. Die gründliche Reinigung vor der Befettung ist eine unabdingbare Voraussetzung, damit Sie die bestmöglichen Ergebnisse mit Ihrem Schmierstoff erzielen können.

Das Reinigungsfluid Klüberalfa XZ 3-1 entfernt verbleibende Kohlenwasserstoff-Lösemittelreste und verdampft schnell und rückstandsfrei.

Klüberalfa XZ 3-1 ist ein Dispergier-, Löse- und Reinigungsmittel für PFPE-Schmierstoffe. Sein Siedepunkt liegt bei etwa 55 °C. Der chemische Aufbau von Klüberalfa XZ 3-1 ist dem perfluorierten Polyethers (PFPE) sehr ähnlich. Daher sind PFPE-Schmierstoffe in Klüberalfa XZ 3-1 löslich beziehungsweise dispergierbar. Klüberalfa XZ 3-1 ist kein Fluorchlorkohlenwasserstoff (FCKW) und fällt somit nicht unter die FCKW-Halon-Verbotsverordnung. Klüberalfa XZ 3-1 ist NSF-H1-registriert und damit konform mit FDA CFR 21 § 178.3570. Es wurde für den unvorhersehbaren Kontakt mit Produkten und Verpackungen in der Lebensmittel-, Kosmetik-, Arzneimittel- oder Tierfutterindustrie entwickelt.

## Mischbarkeit mit sonstigen Schmierstoffen

PFPE-Fette sind in der Regel untereinander mischbar. Andere Schmierstoffarten sind mit PFPE-Fetten in keinem Verhältnis mischbar. Vor einem Schmierstoffwechsel sind die Reibstellen deshalb wie zuvor beschrieben sorgfältig zu reinigen, um eine optimale Schmierfähigkeit zu erreichen.

### Reinigung in 4 Schritten

1. **Reinigung** mit kohlenwasserstofflösenden Reinigern (Testbenzin)
2. **Trocknen** mit Papier oder ölfreier Druckluft

### Höhere Dichte

Bei der Bestimmung der Fettmenge sowie bei der Auswahl der für Ihre Anwendung richtigen Viskosität des Öls gilt es, die nahezu doppelt so hohe Dichte von PFPE-Schmierstoffen zu berücksichtigen.

3. **Reinigung** mit PFPE-kompatiblen Reinigungsfluid (Klüberalfa XZ 3-1)
4. **Trocknen** mit ölfreier Druckluft



# Unser Beitrag zu Wasserstoff als grünem Treibstoff: die richtigen Schmierstoffe für Anwendungen mit Wasserstoff

## Die Herstellung grünen Wasserstoffs

Der Begriff „grüner Wasserstoff“ bezeichnet Wasserstoff, der mittels eines Elektrolyseurs hergestellt wurde, der wiederum seine Energie aus erneuerbaren Quellen wie dem Wind oder der Sonne bezieht. Dies gilt als einziges umweltfreundliches, klimaneutrales Verfahren der Wasserstoffherstellung.

## Produktübersicht Klüber Lubrication

Gaskompressoren	Ventile, Armaturen, Schrauben
Kolbenkompressoren: – Klüber Summit DSL XM – Klüber Summit LCG – Klüber Summit NGL – Klüber Summit GRC	Mit PFPE-Grundöl und Festschmierstoffen – Klübertemp YV 93-92 – Klübertemp YV 93-302 – Klüberalfa YV 93-1202
Schraubenkompressoren: – Klüber Summit NGSH – Klüber Summit LCG	Mit Silikongrundöl und Festschmierstoffen – Klüberbeta VR 87-883
	Mit synthetischem KW-Grundöl und Kalziumkomplekseife – Klübersynth V 94-751





Herausgeber und Copyright:  
Klüber Lubrication München GmbH & Co. KG

Nachdruck, auch auszugsweise, nur bei Quellenangabe und Zusendung eines Belegexemplars und nur nach Absprache mit Klüber Lubrication München GmbH & Co. KG gestattet.

Die Angaben in diesem Dokument basieren auf unseren allgemeinen Erfahrungen und Kenntnissen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Sie sollen dem technisch erfahrenen Leser Hinweise für mögliche Anwendungen geben. Die Angaben beinhalten jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften und keine Garantie der Eignung des Produkts für den Einzelfall. Sie entbinden den Anwender nicht davon, das ausgewählte Produkt vorher in der Anwendung zu testen. Alle Angaben sind Richtwerte, die sich am Schmierstoffaufbau, am vorgegebenen Einsatzzweck und an der Anwendungstechnik orientieren. Schmierstoffe ändern je nach Art der mechanischen, dynamischen, chemischen und thermischen Beanspruchung druck- und zeitabhängig ihre technischen Werte. Diese Veränderungen können Einfluss auf die Funktion von Bauteilen nehmen. Wir empfehlen grundsätzlich ein individuelles Beratungsgespräch und stellen auf Wunsch und nach Möglichkeit gerne Proben für Tests zur Verfügung. Produkte von Klüber Lubrication werden kontinuierlich weiterentwickelt. Deshalb behält sich Klüber Lubrication das Recht vor, alle technischen Daten in diesem Dokument jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern.

Klüber Lubrication München GmbH & Co. KG  
Geisenhausenerstraße 7  
81379 München  
Deutschland

Amtsgericht München  
HRA 46624

<https://www.klueber.com/global/en/industry-solutions/industry/lubricants-chemical-industry>



## Klüber Lubrication – your global specialist

Unsere Leidenschaft sind innovative tribologische Lösungen. Durch persönliche Betreuung und Beratung helfen wir unseren Kunden, erfolgreich zu sein – weltweit, in allen Industrien, in allen Märkten. Mit wegweisenden ingenieurtechnischen Konzepten und erfahrenen, kompetenten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern meistern wir seit über 90 Jahren die wachsenden Anforderungen an leistungsfähige und wirtschaftliche Spezi­alschmierstoffe.

[www.klueber.com](http://www.klueber.com)

a brand of  
 **FREUDENBERG**