

your global specialist

Passgenaue Lösungen für mehr als Lebensmittelsicherheit.

Spezialschmierstoffe für die Lebensmittelindustrie



Kontaminationsrisiko senken, Effizienz steigern	3
Schmierfette für Wälzlager, Gleitlager und Linearführungen	4
Schmieröle für Getriebe und Lager	8
Schmieröle zur Verwendung in Getrieben und Zentralschmieranlagen	13
Schmieröle für Kompressoren und Vakuumpumpen	14
Schmierung von Dosenverschleißmaschinen	19
Schmierstoffe für Ketten	20
Schmierstoffe für Hydraulik und Pneumatik	25
Produkte für Gleitringdichtungen, Montage und Wartung	26
Schmierstoffe für Armaturen	28
KlüberEfficiencySupport Serviceleistungen	29
Den richtigen Schmierstoff zum richtigen Zeitpunkt an die richtige Stelle	30

Kontaminationsrisiko senken, Effizienz steigern

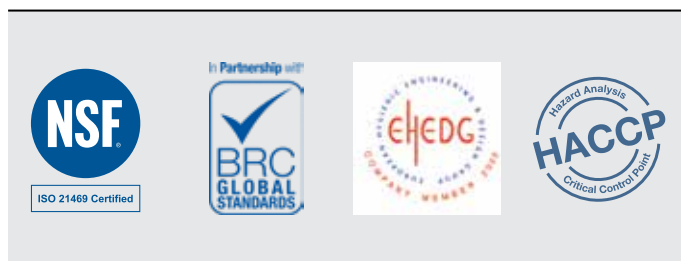
Als Lebensmittelhersteller wissen Sie: Der Schlüssel zu einem guten Produkt ist ein gutes Rezept. Doch das gilt nicht nur für Ihre Produkte, sondern auch für die Betriebsmittel, die Sie verwenden. Es zahlt sich aus, Schmierstoffe einzusetzen, die auf bewährten Rezepten basieren. Der ausgewählte Schmierstoff

muss zur Philosophie Ihrer Produktion, Ihrer Anwendung und Ihrer Produkte passen, weil er mit der Rezeptur die Grundlage für ein rundum gutes Produkt bietet. So wie die H1-Schmierstoffe von Klüber Lubrication.

Produktion mit leistungsstarken H1-Schmierstoffen

Schmierstoffe für die Lebensmittelindustrie werden in verschiedene Kategorien mit spezifischen Anforderungen eingeteilt. Die wichtigsten sind:	
NSF H1	Schmierstoffe für Anwendungen, bei denen es zum unvorhergesehenen Kontakt mit dem Lebensmittel kommen kann.
NSF H2	Schmierstoffe, die nicht mit Lebensmitteln in Berührung kommen dürfen.
NSF H3	Lösliche Öle, die als Korrosionsschutz für Haken und Messer verwendet werden. Diese müssen vor Gebrauch abgewischt werden und dürfen nicht in Kontakt mit Lebensmitteln kommen.
NSF 3H	Formtrennmittel, die ein Anhaften von Lebensmitteln an harten Oberflächen wie Backformen, Messer usw. verhindern.
NSF HT-1	Wärmeträgerflüssigkeiten, die zufällig mit Lebensmitteln in Kontakt kommen können.
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points. Bedeutet auf dem Gebiet der Schmierstoffe, alle zu einer eventuellen Kontamination führenden Vorkommnisse in einer Gefahrenanalyse im Vorfeld auszuschließen.
EHEDG	European Hygienic Equipment Design Group. Organisation mit dem Ziel, Lebensmittelsicherheit durch die Verbesserung der Hygienetechnik und Planung in allen Bereichen der Lebensmittelproduktion zu gewährleisten.
ISO 21469	Internationaler Standard für Schmierstoffe. Regelt Hygieneanforderungen für die Rezeptur, Herstellung und den Gebrauch von Schmierstoffen, bei denen ein zufälliger Kontakt mit dem Produkt nicht auszuschließen ist.

Klüber Lubrication bietet Ihnen das vollständige Sortiment an Produkten für die Lebensmittelindustrie an, die Sie dabei unterstützen, interne und externe Standards einzuhalten.



Zertifizierte Hygiene im gesamten Prozess

Die ISO 21469 ist die internationale Norm für Schmierstoffe, die in der Lebensmittelindustrie eingesetzt werden. Klüber Lubrication war eines der ersten Unternehmen, das den harten Anforderungen dieser Norm gerecht werden konnte, und besitzt heute mehr zertifizierte Produktionswerke als irgendein anderes Unternehmen.

Hochleistungsschmierstoffe zahlen sich aus

In Hochleistungsschmierstoffe zu investieren, zahlt sich für Sie aus, da sie langfristig den Wartungsaufwand und die Betriebskosten senken. Für fast jede Anwendung haben wir die richtige Lösung. Und sollten Sie eine Komponente oder ein Bauteil in dieser Broschüre nicht finden, lassen Sie sich einfach von einem unserer Spezialisten beraten.

Wir sind, wo Sie sind

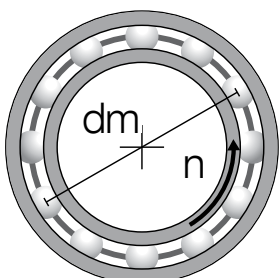
Unser Anspruch ist es, Ihnen jederzeit rund um den Globus hochwertige Spezialschmierstoffe und Service in gleichbleibend hoher Qualität zu bieten. Ein Anspruch, dem wir gerecht werden können dank unseres globalen Netzwerks von Produktions- und Vertriebsgesellschaften, dank kompetenter Handelspartner und nicht zuletzt dank unserer hoch spezialisierten Fachleute, die Ihnen auch bei individuellen Fragen mit Rat und Tat zur Seite stehen.

Schmierfette für Wälzlager, Gleitlager und Linearführungen

Wälzlager, Gleitlager und Linearführungen sind in der Lebensmittelindustrie extremen Einflüssen wie Wasser, Dampf, Reinigungsmitteln und hohen sowie niedrigen Temperaturen ausgesetzt. Die Wahl des richtigen Schmierfettes ist entschei-

dend, wenn Wartungskosten niedrig gehalten, die Lebensmittelsicherheit gewährleistet und ungeplante Maschinenstillstände vermieden werden sollen.

Anwendung	Produkt	NLGI-Klasse DIN 51818	Gebrauchstemperaturbereich		Viskosität des Grundöls 40 °C [mm ² /s] ca.	Drehzahlkennwert* [mm × min ⁻¹]	Grundöl	Verdicker	NSF H1 Reg. Nr.
			von [°C]	bis [°C]					
Temperaturen bis 160 °C	Klüberfood NH1 94-301	1	-40	140	300	400.000	PAO	Calciumkomplex	140682
Niedrige und hohe Drehzahlen	Klüberfood NH1 94-402	1-2	-30	160	400	300.000	PAO	Calciumkomplex	139051
	Klüberfood NH1 74-401	1	-40	160	400	500.000	PAO	Polyharnstoff	154567
	Klüberfood NH1 34-401	1	-30	140	400	500.000	PAO	Calciumkomplex	149161
	Klübersynth UH1 14-222	2	-25	120	260	400.000	PAO	Aluminiumkomplex	128827
	Klübersynth UH1 64-1302	2	-10	150	1.300	100.000	PAO	Silikat	136697
	Temperaturen bis -50 °C	Klüberalfa BF 83-102	2	-50	200	110	1.000.000	PFPE	PTFE
Hohe Drehzahlen	Klübersynth UH1 14-31	1	-45	120	30	700.000	PAO, Ester	Aluminiumkomplex	056356
	Klüberfood NH1 94-51	1	-40	120	50	500.000	PAO	Calciumkomplexseife	158140
	Klüberfood NH1 94-52	2	-40	120	50	500.000	PAO	Calciumkomplex	160333
	Klübersynth UH1 14-151	1	-45	120	150	500.000	PAO	Aluminiumkomplex	056354
	Klübersynth UH1 64-62	2	-40	140	65	500.000	PAO, Ester	Silikat	136871
	Temperaturen bis 300 °C	BARRIERTA L 55/1	1	-40	260	420	300.000	PFPE	PTFE
Niedrige und mittlere Drehzahlen	BARRIERTA L 55/2	2	-40	260	420	300.000	PFPE	PTFE	129400
	Klüberalfa HPX 93-1202	2	-30	300	1.200	nicht zutreffend	PFPE	Feststoffe	138460



* Der Drehzahlkennwert $n \times dm$ für Wälzlager setzt sich zusammen aus der Drehzahl im Betriebspunkt n in [min⁻¹] und dem mittleren Lagerdurchmesser dm in [mm]. Schmierstoffe, die für hohe Drehzahlen geeignet sind, sind dynamisch leicht, was den Bruch des Schmierfilms bei hohen Geschwindigkeiten verhindert.
Hohe Drehzahlen: 500.000; mittlere Drehzahlen: 300.000–400.000; niedrige Drehzahlen: < 300.000.



Umgebungsmedien

Reinigungsmittel, Dampf und heißes Wasser können sehr aggressiv auf geschmierte Wälzlager wirken und deren Dichtwirkung beeinträchtigen. Die Folge ist nicht nur ein erhöhter Schmierfettverbrauch, sondern auch eine verringerte Lebensdauer des geschmierten Bauteils.

Mithilfe eines Wasserauswaschtests kann das Verhalten eines Schmierstoffs unter dynamischen Bedingungen geprüft werden (DIN 51 807; ASTM D 1264). Bei diesem Test wird ermittelt, wie viel Fett ein Heißwasserstrahl (79 °C) in 1 Stunde entfernt. Je nach Ergebnis werden Schmierfette wie folgt eingestuft: Grad 1 – weniger als 10 % entfernt, Grad 2 – zwischen 10 % und 30 % entfernt, und Grad 3 – über 30 % entfernt.

Die in dieser Broschüre aufgeführten Wälzlagerfette von Klüber Lubrication erreichen Grad 1 auch unter strengeren Parametern, nämlich einer Prüfdauer von 3 Stunden mit 90 °C heißem Wasser. Diese Fette bieten hervorragenden Schutz vor Medieneinfluss und senken den Schmierstoffverbrauch.

Hochtemperaturfette

Bauteile in heißer Betriebsumgebung, beispielsweise beim Backen und bei der Trocknung von Getreide, dürfen keinesfalls ausfallen. Ein Produktionsstillstand verursacht nicht nur Ersatzteil- und Ausfallkosten, sondern führt auch zu einer massiven Verschwendung von Heizenergie.

Die oberen Gebrauchstemperaturwerte für Lagerfette von Klüber Lubrication werden nach der FE-9-Prüfmethode ermittelt (DIN 51 821, DIN 51 825), wodurch eine zuverlässige Funktion des Schmierstoffes im angegebenen Bereich sichergestellt wird.

Schmierfette wie **BARRIERTA L 55/2** oder **BARRIERTA L 55/1** vereinen hervorragende Beständigkeit gegenüber Medien mit thermischer Belastbarkeit bis 260 °C. Sie werden bevorzugt von OEMs und Betreibern in der Lebensmittelindustrie verwendet, die auf Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit Wert legen.

Klüberalfa HPX 93-1202 kommt sogar mit noch härteren Betriebsbedingungen zurecht, zum Beispiel in Lagern mit Betriebstemperaturen von 300 °C. Dadurch werden schon heute zukünftige Anforderungen erfüllt, und die Lebensdauer von Lager und Schmierfett verlängert sich.

Tieftemperaturfette

Sowohl in der Herstellung als auch in der Haltbarmachung von Lebensmitteln sind kalte Umgebungen ein wesentlicher Bestandteil der Lebensmittelproduktion. Stellen Sie sich die Auswirkungen vor, wenn in einem Kältetunnel bei –40 °C das Lager eines Förderbandes oder Elektromotors ausfällt.

Die Stabilität eines Schmierfetts bei tiefen Temperaturen wird im **Fließdrucktest (DIN 51 805)** und im **Tieftemperatur-Drehmomenttest** festgestellt. Im Allgemeinen wird die Temperatur, bei der ein Fließdruck von 1.400 mbar entsteht, als untere Gebrauchstemperatur eines Wälzlagerfetts bezeichnet.

Tieftemperatur-Drehmoment-Test (ASTM D 1478)

Bei Klüber Lubrication wird das Tieftemperatur-Drehmoment von Wälzlagerfetten auch unter dynamischen Bedingungen ermittelt. Die Gebrauchstemperatur gilt nur dann als bestätigt, wenn das Anlaufdrehmoment unter 1.000 Nmm und das Laufdrehmoment unter 100 Nmm liegt.

Schmierfette mit nur minimalem Konsistenzanstieg bei niedrigen Temperaturen, wie **Klübersynth UH1 14-31**, **Klübersynth UH 14-151** und **Klüberalfa BF 83-102**, bieten hervorragende Tieftemperatur-Stabilität und können daher bei bis zu –45 oder –50 °C verwendet werden, ohne dass Drehmoment und Fließdruck zu stark ansteigen.

Reibmoment und Lasttragevermögen

Die Rezeptur des Fettes hat einen entscheidenden Einfluss auf das Reibmoment und die Gebrauchstemperatur. Unter hohen Lasten kann die Wechselwirkung zwischen Verdicker und Grundöl außerdem zu höherem Drehmoment und folglich höherem Energieverbrauch führen.

FAG-FE8-Tests (DIN 51819) werden mit Schmierstoffen vorgenommen, die für hohe Lasten bestimmt sind. Hierbei werden Schmierfette über 500 Stunden getestet. Die aufgebrachten Belastungen liegen zwischen 5 und 100 kN, die Drehzahlen zwischen 7,5 und 6.000 U/min. Es werden unterschiedliche Kugel- und Wälzlagertypen verwendet.

Neben dem Verschleiß (mg) an den Wälzkörpern erhält man als zusätzliche Prüfergebnisse das Reibmoment und den Temperaturverlauf.

Klüberfood NH1 34-401 hat auf dem FE8-Prüfstand ein bemerkenswert niedriges Reibmoment gezeigt, nämlich nur ein Drittel von den besten Entwicklungen unserer Wettbewerber.

Umstellung von Industrieschmierstoffen auf H1-Schmierstoffe

Wenn man von einem industriellen Schmierstoff auf einen H1-Schmierstoff umstellt, die Bauteile jedoch nicht vollständig gereinigt werden können, muss man beachten, dass sie noch Reste von Nicht-H1-Schmierstoff enthalten.

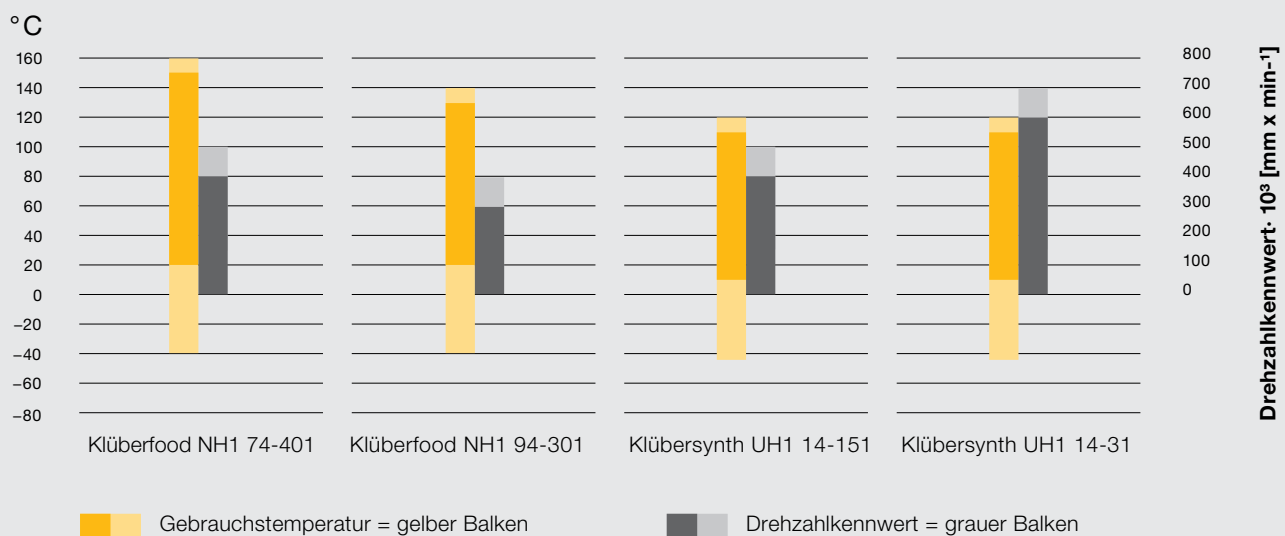
Um den „H1-Zustand“ möglichst schnell zu erreichen, müssen vor allem in der ersten Zeit nach der Umstellung die Nachschmierintervalle verkürzt werden.

Je häufiger H1-registriertes Fett nachgefüllt wird, desto eher kann das alte Fett vollständig aus dem Wälzlager verdrängt werden.

Tipp:

Um Kontaminationen des Lagers zu vermeiden, sind die Schmiernippel vor dem Einfüllen des neuen Fetts zu reinigen.

Gebrauchstemperatur und Drehzahlkennwert



Die dunkel eingefärbten Bereiche für Gebrauchstemperatur und Drehzahlkennwert sollten für lebensdauer geschmierte Wälzlager angestrebt werden



Mischbarkeit

Die folgende Tabelle zeigt, welche Öle und Verdicker miteinander verträglich sind.

Wir empfehlen, unterschiedliche Fetttypen nicht ohne vorherige Überprüfung zu mischen. Weitergehende Informationen erhalten Sie von Ihren Ansprechpartnern bei Klüber Lubrication.

Mischbarkeit von Grundölen

	Mineral	PAO	Ester	PAG	Silikon	PFPE
Mineral	+	+	+	-	-	-
PAO	+	+	+	-	-	-
Ester	+	+	+	+	-	-
PAG	-	-	+	+	-	-
Silikon	-	-	-	-	+	-
PFPE	-	-	-	-	-	+

+ mischbar - nicht mischbar

Mischbarkeit von Verdickern*

		Metall-Seifen-Schmierfette				Komplex-Seifen-Schmierfette					Schmierfette		
		Al	Ca	Li	Na	Al	Ba	Ca	Li	Na	Bentonit	Polyurea	PTFE
Metall-Seifen-Schmierfette	Al	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+	+	+/-	+	+	+
	Ca	+/-	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
	Li	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+/-	+/-	+
	Na	+/-	+	-	+	+	+	+/-	+/-	+	-	+	+
Komplex-Seifen-Schmierfette	Al	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+/-	+/-	+/-	+
	Ba	+/-	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+	+	+/-	+
	Ca	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+	+	+	+/-	+	+
	Li	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+	+	+/-	+	+/-	+
	Na	+/-	+	-	+	+/-	+	+	+/-	+	-	+	+
Schmierfette	Bentonit	+	+	+/-	-	+/-	+	+/-	+	-	+	+	+
	Polyurea	+	+	+/-	+	+/-	+/-	+	+/-	+	+	+	+
	PTFE	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ mischbar +/- bedingt mischbar - nicht mischbar
 * Die Mischbarkeit der Grundöle muss gewährleistet sein.

Schmieröle für Getriebe und Lager

Speziellösungen von Klüber Lubrication helfen Ihnen, höhere Einnahmen bei verbesserter Lebensmittelsicherheit und Ökobilanz zu erzielen: Unsere Spezialgetriebeöle sorgen selbst am Leistungslimit des Getriebes für lange Wartungsintervalle oder sogar Lebensdauerschmierung, hohe Wirkungsgrade und nachhaltigen Bauteilschutz.

Die folgenden Getriebeöle von Klüber Lubrication werden ausschließlich mit synthetischen Grundölen gefertigt, um höchste Leistung bieten zu können. Sie werden von den wichtigsten Getriebeherstellern verwendet und empfohlen. Unsere Spezialisten empfehlen Ihnen das passende Öl für Ihre Anforderungen. Gemeinsam können wir Wartungskosten, Energieverbrauch und CO₂-Emissionen in Ihrem Betrieb senken.

Anwendung	Produkt	Grundöl	ISO VG DIN 51519	Gebrauchstemperaturbereich		Viskositätsindex ISO 2909	Energieeinsparung	NSF H1 Reg. Nr.
				von [°C]	bis [°C]			
Niedrige Temperaturen (bis -45 °C)	Klüber Summit HySyn FG 32	PAO	32	-45	135	≥ 120	++	133733
	Klüberoil 4 UH1-15	PAO, Ester	15	-45	110	≥ 120	++	136436
Normale Temperaturen (bis 120 °C)	Klüberoil 4 UH1-150 N	PAO, Ester	150	-30	120	≥ 140	++	121172
	Klüberoil 4 UH1-220 N	PAO, Ester	220	-30	120	≥ 140	++	121171
	Klüberoil 4 UH1-320 N	PAO, Ester	320	-30	120	≥ 150	++	122841
	Klüberoil 4 UH1-460 N	PAO, Ester	460	-30	120	≥ 150	++	121170
	Klüberoil 4 UH1-680 N	PAO, Ester	680	-25	120	≥ 150	++	121169
Hohe Temperaturen (bis 160 °C)	Klübersynth UH1 6-150	PAG	150	-35	160	≥ 210	+++	124437
	Klübersynth UH1 6-220	PAG	220	-30	160	≥ 220	+++	124438
	Klübersynth UH1 6-320	PAG	320	-30	160	≥ 220	+++	124439
	Klübersynth UH1 6-460	PAG	460	-25	160	≥ 220	+++	124440
	Klübersynth UH1 6-680	PAG	680	-25	160	≥ 240	+++	124441
	Klübersynth UH1 6-1000	PAG	1.000	-25	160	≥ 250	+++	147019

Die Klüberoil 4 UH1 N-Reihe steht in ISO VG 32 bis 680 sowie 1.500 zur Verfügung
Die Klübersynth UH1 6-Reihe steht in ISO VG 100 bis 1.000 zur Verfügung

++ Erhöhte Leistung/Nutzen
+++ Optimale Leistung/Nutzen

Betriebstemperatur

In der Lebensmittelindustrie werden handelsübliche Getriebe bei Umgebungstemperaturen von -40 °C bis 80 °C betrieben.

Je nach Getriebetyp und Anwendung kann die Öltemperatur mitunter auch 150 °C erreichen. Die Wärme, die in einem Getriebesystem (Zahnräder, Lager und Schmierstoff) erzeugt wird, ist eines der wichtigsten Kriterien, um die Leistung eines Getriebes zu beurteilen.

Es ist wichtig, sicherzustellen, dass die zulässigen Temperaturgrenzen in den einzelnen Getriebebauteilen, im Schmierstoff und in den Zubehöerteilen nicht überschritten werden.

Überdurchschnittlich hohe Betriebstemperaturen oder Temperaturspitzen können auf Fehlfunktionen oder sich anbahnende Schäden hinweisen.

Tipp:

Bei Anwendung von mineralölbasierten Getriebeölen sollte eine Öltemperatur von 75 °C bis 80 °C nicht überschritten werden.



Vorteile synthetischer Getriebeöle von Klüber Lubrication

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

- Ölwechselintervalle sind drei- bis fünfmal so lang
- Höherer Verschleißschutz
- Besserer Kaltstart bei gleicher Nennviskosität (ISO VG)
- Aufgrund niedrigerer Temperaturen sind Ölkühler möglicherweise nicht erforderlich
- Verringerte Reibung senkt Energiekosten

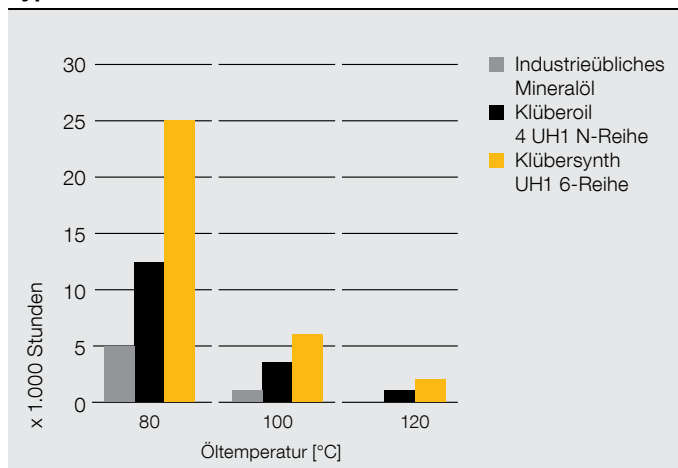
Viskositätsindizes (VI) im Vergleich:

Getriebeöltyp	VI, ca.
Mineralöl	85 bis 100
Klüberoil 4 UH1 N-Reihe	135 bis 160
Klübersynth UH1 6-Reihe	210 bis 270

Öllebensdauer

Die längere Lebensdauer synthetischer Getriebeöle und die damit verbundenen längeren Ölwechselintervalle tragen zur Reduzierung von Produktionsausfallzeiten bei und schonen wertvolle Ressourcen.

Typische Öllebensdauer



Verhalten in Schneckengetrieben

Die folgende Grafik vergleicht unterschiedliche Grundöle, die unter gleichen Bedingungen getestet wurden.

Prüfbedingungen

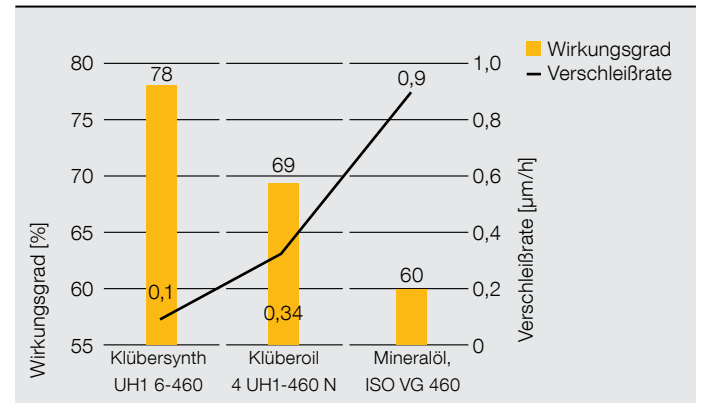
Antriebsdrehzahl: 350 min⁻¹
 Abtriebsdrehmoment: 300 Nm
 Prüfdauer: 300 h

Prüfgetriebe

Standard-Schneckengetriebe
 Material Schnecke:
 Stahl 16MnCrS5
 Material Rad: GZ-CuSn12Ni

Die Ergebnisse zeigen deutlich verbesserten Wirkungsgrad und niedrigeren Verschleiß durch die Verwendung von synthetischen Ölen für die Lebensmittelindustrie von Klüber Lubrication.

Wirkungsgrad und Verschleißverhalten



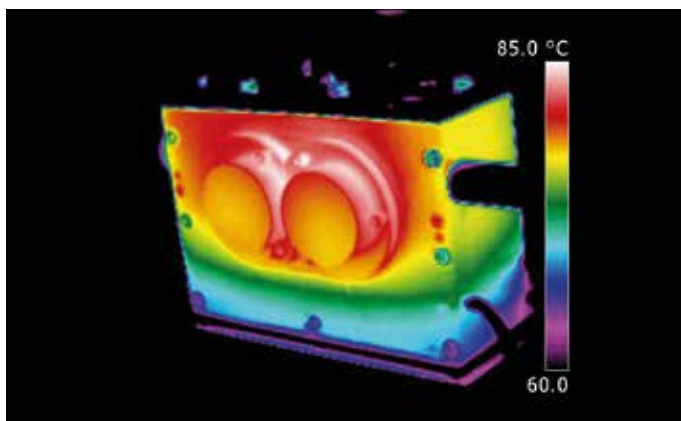
Wirkungsgrad auf dem Schneckengetriebe-Prüfstand von Klüber Lubrication ermittelt

Temperaturverhalten von Getriebeölen in Stirnradgetrieben

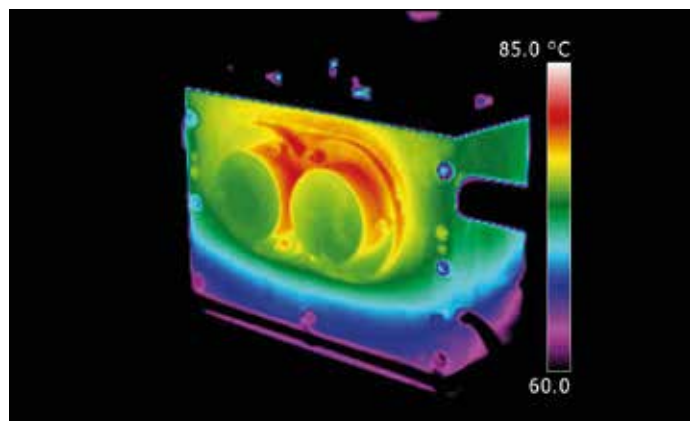
Vergleiche im Temperaturverhalten beziehen sich meist auf Schneckengetriebe. Die Umstellung von mineralischen auf synthetische Grundöle bietet in solchen Getrieben großes Potenzial für Temperatursenkung.

Aber wie verhält es sich bei Stirnradgetrieben? Stirnradgetriebe sind der häufigste Getriebetyp in der Lebensmittelindustrie. Gleichzeitig ist es bei Stirnradgetrieben am schwierigsten, Verbesserungen gegenüber Mineralölen darzustellen.

Die synthetischen Getriebeöle von Klüber Lubrication bieten einen deutlich höheren Wirkungsgrad als Standardgetriebeöle auf Mineralölbasis. Dadurch wird, wie in den Wärmebildern dargestellt, eine niedrigere Öltemperatur erreicht.



Standardgetriebeöl: Mineralöl, ISO VG 220



Synthetisches H1-Getriebeöl von Klüber Lubrication: Klüberoil 4 UH1-220 N

Verbesserung des Wirkungsgrades durch Senkung der Getriebeverluste

Synthetische Getriebeöle auf Basis von Polyalphaolefin, Ester und Polyglykol weisen aufgrund ihrer besonderen Molekülstruktur einen niedrigeren Reibungskoeffizienten in Getrieben auf als Mineralöle. Das Reibungsverhalten von synthetischen Getriebeölen kann um über 30 % niedriger sein als bei einem gebräuchlichen EP-Getriebeöl auf Mineralölbasis.

Auch in Stirnradgetrieben kann eine Temperatursenkung von 85 °C mit Mineralöl auf 80 °C mit synthetischen PAO-Getriebeölen von Klüber Lubrication erzielt werden. Das führt zu niedrigerem Energieverbrauch, längerer Getriebelebensdauer und geringerem Wartungsaufwand.

Durch die niedrigeren Reibungszahlen der synthetischen Getriebeöle kann die Verzahnungsverlustleistung erheblich reduziert und dadurch der Getriebewirkungsgrad gesteigert werden.

Besonders in Getrieben mit einem hohen Anteil an Gleitreibung, wie in Schnecken- oder Hypoidgetrieben, kann die Umstellung von mineralischen auf synthetische Getriebeöle Wirkungsgradsteigerungen von über 20 % bringen.

Auf dem Zweiseibenprüfstand ermittelte Reibwerte verschiedener Getriebeöle

	Reibungskoeffizient		
	2 m/s	4 m/s	8 m/s
Mineralöl	0,060	0,050	0,040
Klüberoil 4 UH1 N-Reihe	0,040	0,030	0,020
Klübersynth UH1 6-Reihe	0,020	0,014	0,011
Prüfbedingungen			
Hertzische Pressung p_H	1.000 N/mm ²		
Schlupf	20 %		
Öleinspritztemperatur	90 °C		
ISO VG	150		

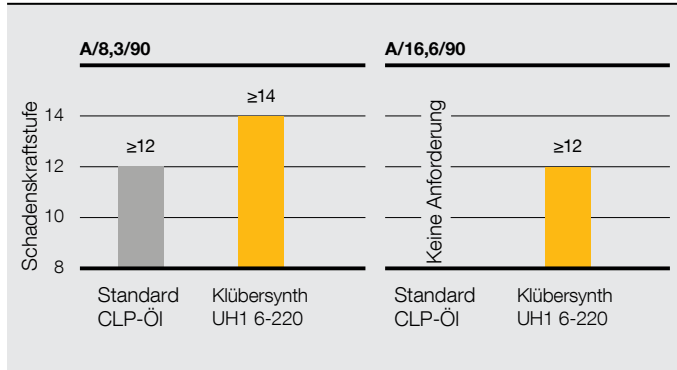


Zuverlässiger Schutz für alle Getriebebauteile

Die Leistungsfähigkeit von Hochleistungsgetriebeölen bezieht sich auf alle in einem Getriebe zu schmierenden Getriebebauteile. Dies sind Verzahnungen, Wälzlagerungen und Radialwellendichtringe (RWDR). Getriebeöle von Klüber Lubrication werden nach höchsten Qualitätsstandards gefertigt, um bestmöglichen Schutz für Ihre Anlagen zu gewährleisten.

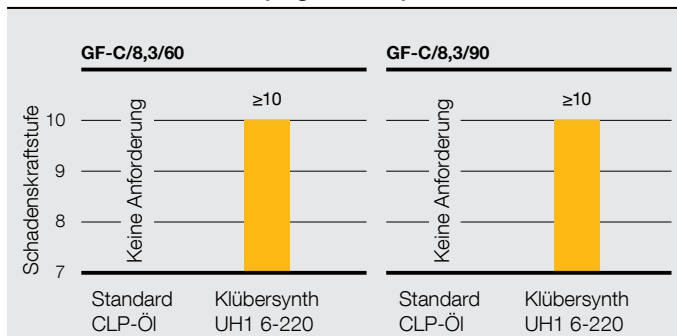
Getriebe – Fressen: Mittels des FZG-Fresstests wird die Fähigkeit eines Öls überprüft, vor Fressschäden zu schützen. Laststufe 12 des FZG-Fresstests ist die Mindestanforderung für CLP-Öle. Die Getriebeöle von Klüber Lubrication übertreffen diese Stufe und bieten hervorragenden Schutz, auch unter extremen Stoßbelastungen.

FZG-Fresstest (Ergebnisse)



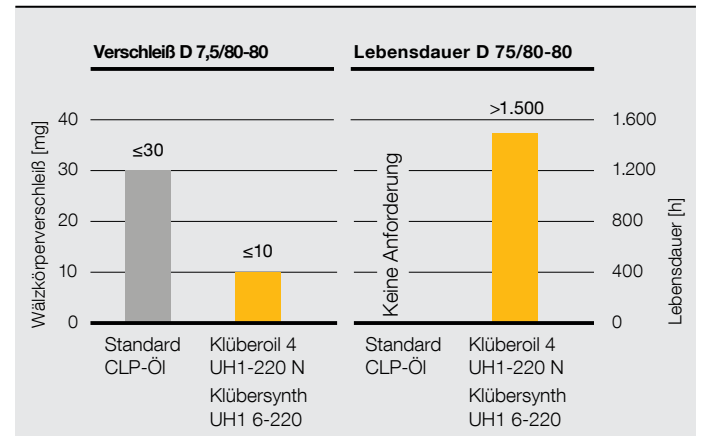
Getriebe – Grauflecken: Der Graufleckentest nach FVA 54/7 ist der Standardtest zur Bestimmung der Graufleckentragfähigkeit eines Getriebeöls, die je nach Ergebnis als gering, mittel oder hoch klassifiziert wird. Die Graufleckentragfähigkeit der Getriebeöle von Klüber Lubrication wird als hoch eingestuft.

FZG-Graufleckentest (Ergebnisse)



Lager: Häufige Ursache von Getriebeschäden sind hoher Wälzlagerverschleiß oder frühzeitige Ermüdung der verwendeten Wälzlager. Der Einfluss von Hochleistungsgetriebeölen auf das Verschleißverhalten von Wälzlagerungen wird im FE8-Verschleißtest untersucht. Die Getriebeöle von Klüber Lubrication übertreffen die Mindestanforderungen dieser Prüfung für CLP-Öle und erfüllen die Anforderungen der FE8-Lebensdaueruntersuchung.

FE8-Wälzlagertest (Ergebnisse)



Dichtungen: Vorzeitige verschleißbedingte Leckagen an Radialwellendichtringen erfordern aufwendige Reinigung und Reparaturen. Lube&Seal ist ein Gemeinschaftsprojekt von Freudenberg Sealing and Vibration Control Technology und Klüber Lubrication, das für die perfekte Abstimmung von Schmierstoff und Dichtung gesorgt hat. In Kombination mit der richtigen Dichtung sorgen die Hochleistungsgetriebeöle von Klüber Lubrication für störungsfreien Betrieb ohne vorzeitigem Dichtungsausfall.



Umstellung von Mineralöl auf synthetisches H1-PAO-Getriebeöl

Klüberoil 4 UH1 N-Reihe **Klüber Summit HySyn FG-Reihe**

Die Umstellung von Mineralöl auf synthetisches H1-Öl sollte sehr sorgfältig durchgeführt werden. Es genügt unter Umständen nicht, nur das gebrauchte Mineralöl abzulassen und neues synthetisches Öl einzufüllen.

Bei älteren Getrieben kann davon ausgegangen werden, dass sich Ölrückstände im Getriebegehäuse, in Ölleitungen und weiteren Bauteilen angelagert haben, die von synthetischen Ölen an- und abgelöst werden. Sofern die Rückstände nicht entfernt werden, können diese im späteren Betrieb zu Problemen führen.

Ölleitungen und Filter werden verstopft, Dichtungen, Pumpen und Verzahnungen beschädigt. Indem man circa 10 % der vorhandenen Mineralölfüllung durch **Klüber Summit Varnasolv** ersetzt, kann man die Ölrückstände lösen und damit die Reinigung des Getriebes erleichtern.

Um Schäden zu vermeiden, sind nach dem Ölablassen, das möglichst bei Betriebstemperatur ausgeführt werden sollte, Getriebe oder geschlossene Schmiersysteme mit dem später zu verwendenden synthetischen Getriebeöl zu spülen.

Das Spülen sollte ein- bis zweimal wiederholt werden, um sicherzugehen, dass der Großteil der Mineralölrückstände ausgewaschen und die Lebensmittelsicherheit nicht gefährdet wird.

Das zur Spülung verwendete H1-Getriebeöl darf anschließend nicht zur Schmierung verwendet werden, kann aber aufbewahrt werden und für weitere Spülungen dienen. Vor dem Einfüllen des frischen synthetischen Öls sind Ölfilter oder Filtereinsätze zu wechseln.

Umstellung von Mineralöl auf Polyglykol (PG)

Klübersynth UH1 6-Reihe

H1-Öle auf Polyglykolbasis lassen sich weder mit Mineralölen noch mit anderen synthetischen Getriebeölen mischen.

Polyglykole von unterschiedlichen Herstellern sind untereinander mischbar. Um die Merkmale des ursprünglichen Getriebeöls nicht zu verändern, sind die Mengen der anderen Ölsorte klein zu halten.

Bei Anwendung von H1-Polyglykolölen ist zu beachten, dass die verwendeten Materialien der Dichtungen, Farbanstriche und Schaugläser bekannt sein sollten, um unerwünschte Wechselwirkungen mit dem Schmierstoff sicher ausschließen zu können.

Aufgrund der Unverträglichkeit mit anderen Ölen sollte das Getriebe immer gespült werden, auch wenn sich das Mineralöl noch in gutem Zustand befand.

Unsere Spezialisten können Ihnen jederzeit spezifische Hinweise zum Austausch von Getriebeölen zur Verfügung stellen.

Tipp:

Warmes Öl lässt sich leichter ablassen, da seine Viskosität bei höheren Temperaturen niedriger ist. Das Altöl läuft so schneller ab und es bleiben nur minimale Rückstände im Getriebe zurück.

Schmierfette zur Verwendung in Getrieben und Zentralschmieranlagen

Manche Getriebe müssen mit Fett geschmiert werden. Dies ist der Fall bei lebensdauergeschmierten Kompaktgetrieben oder konventionellen Getrieben mit anderen speziellen Anforderungen. Fette, die in solchen Getrieben oder in Zentralschmiersystemen eingesetzt werden, müssen weich genug sein, um durch die engen Leitungen zur Reibstelle zu gelangen.

Die folgende Tabelle enthält eine Auswahl von weichen Fetten, die für Zentralschmieranlagen zur Schmierung von Getränkeabfüllanlagen und Kompaktgetrieben empfohlen werden.
Beispiel: **Klübersynth UH1 14-151** für PS.C-Servos von SEW.

Anwendung	Produkt	NLGI-Klasse DIN 51818	Grundöl	Verdicker	Gebrauchstemperaturbereich		Viskosität des Grundöls 40 °C [mm ² /s] ca.	NSF H1 Reg. Nr.
					von [°C]	bis [°C]		
Getriebe und Zentralschmier- systeme	Klübersynth UH1 14-151	1	PAO, Ester	Aluminium- komplex	-45	120	150	056354
	Klübersynth UH1 14-1600	00	PAO, Ester	Aluminium- komplex	-45	120	160	136695
	Klüberfood NH1 94-6000	000	PAO	Calcium- komplex	-45	120	60	143372
Vielzweck- schmierfett	Klüberfood NH1 94-120	0	PAO	Calcium- komplex	-45	140	120	154193
	PARALIQ GA 3400	00	Weißöl	Aluminium- komplex	-45	110	235	137942

Schmieröle für Kompressoren und Vakuumpumpen

Ganz gleich, ob bei Ihnen Ammoniak (NH₃) oder Kohlendioxid (CO₂) zur Kühlung von Lebensmitteln verdichtet wird, ob Sie Ihren Getränken Kohlendioxid (CO₂) zugeben oder Druckluft zum Blasformen von Getränkeflaschen erzeugen: Kompressoren haben ihren festen Platz in der Herstellung und Haltbarmachung von Lebensmitteln und finden sich daher in jeder Anlage, in der Lebensmittel verarbeitet werden.

Maschinenausfälle können zu schwerwiegenden Produktionsverlusten und Einbußen im Umsatz führen. Die Wahl des richtigen Kompressorenöls ist deshalb ausschlaggebend. Haben Sie sich schon einmal Gedanken gemacht, welche Auswirkungen Spezialschmierstoffe auf die Kosten des laufenden Betriebs haben? Oder wie Schmierstoffe Ihren Energieverbrauch senken können? Der Schmierstoff stellt eine verhältnismäßig geringe Investition dar – allerdings eine mit entscheidender Wirkung. Hier sind ein paar gute Gründe, warum Sie die Leistung Ihrer Kompressoren mit Schmierstoffen von Klüber Lubrication optimieren sollten.

Öle für Druckluftkompressoren und Vakuumpumpen

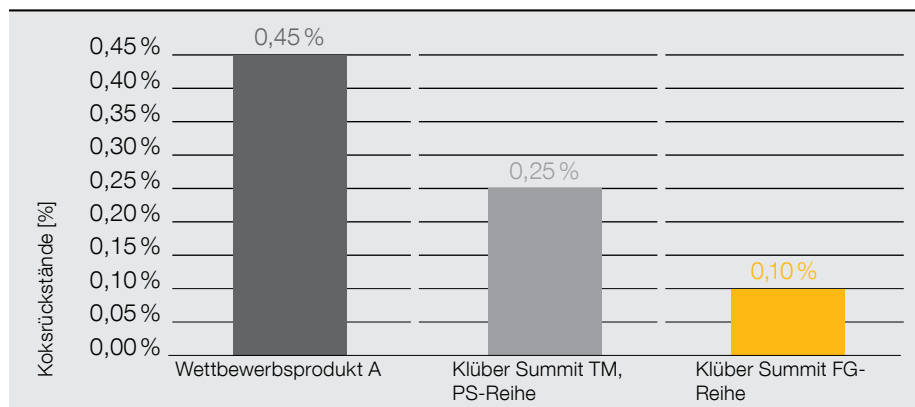
Anforderungen	Produkt	Grundöl	ISO VG DIN 51519	Viskositätsindex	Flammpunkt [°C]	Pour-point [°C]	NSF H1 Reg. Nr.
Druckluft-Schraubenkompressoren*	Klüber Summit FG Elite 32	PAO	32	≥ 130	≥ 220	≤ -51	159549
	Klüber Summit FG Elite 46	PAO	46	≥ 130	≥ 250	≤ -40	150874
Druckluft-Schraubenkompressoren und Vakuumpumpen*	Klüber Summit FG Elite 68	PAO	68	≥ 120	≥ 250	≤ -35	159550
Druckluft-Kolbenkompressoren und Vakuumpumpen*	Klüber Summit FG Elite 100	PAO	100	≥ 120	≥ 250	≤ -36	159547
Druckluft-Kolbenkompressoren*	Klüber Summit FG Elite 150	PAO	150	≥ 120	≥ 250	≤ -39	159548

* Ölwechselintervalle bis zu 8.000 Stunden. Die Angaben zu den Ölwechselintervallen sind Richtwerte, die auf Praxiserfahrungen basieren. Sie sind vom vorgegebenen Einsatzzweck, der Anwendungstechnik und vom aktuellen technischen Zustand des Kompressors abhängig.

Weniger Oxidationsrückstände

Die Klüber Summit Produkte für die Lebensmittelindustrie (FG Elite Serie) reduzieren Oxidationsrückstände an Kompressorteilen wie Kolben oder Ventilen und ermöglichen so eine längere Kompressorlebensdauer.

Ergebnis der Conradson-Tests*



* ASTM D 189



Energieeinsparung

Energie ist ein wesentlicher Faktor in der Betriebskostenaufstellung von Druckluftkompressoren. Synthetische Schmierstoffe von Klüber Lubrication bieten einen bedeutenden wirtschaftlichen Vorteil, indem sie die thermische und mechanische Effizienz steigern. Sie zeigen geringe Reibwerte, hohe Temperaturbeständigkeit und ausgezeichnete Wärmeleitfähigkeit. Diese charakteristischen Merkmale reduzieren die Reibung und führen zu geringerer Energieaufnahme und geringeren Betriebstemperaturen Ihres Kompressors.

Praxisstudien belegen auch, dass durch die Verwendung synthetischer Schmierstoffe eine Wirkungsgradverbesserung von 3 % bis 5 % zu erwarten ist. Über die gesamte Lebensdauer eines Kompressors betrachtet, senken die Energieeinsparungen die Energiekosten erheblich.

Ihre Vorteile:

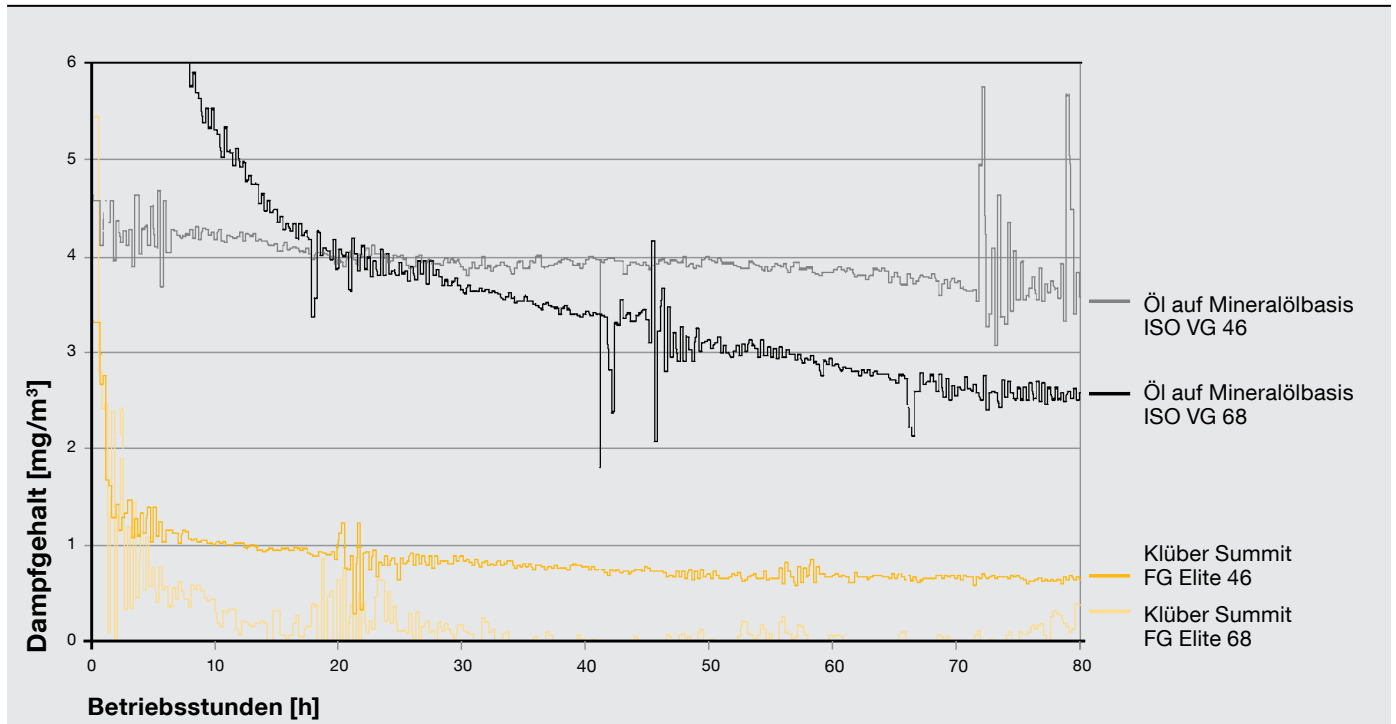
- Reduzierter Stromverbrauch
- Verbesserte thermische Effizienz
- Verbesserte mechanische Effizienz
- Reibungsreduzierung

Umstellung von Mineralölen

Bei der Umstellung von Mineralöl auf ein synthetisches H1-Öl der Klüber Summit-Reihe sollte man bedenken, dass bestimmte Oxidationsrückstände im Kompressor die Gebrauchsdauer des frischen Öls herabsetzen können. Daher sollte der Kompressor mit **Klüber Summit Varnasolv** gereinigt werden.

Nach der Umstellung ist es ratsam, nach circa 500 bis 1.000 Betriebsstunden das Ölwechselintervall mittels Ölanalyse oder Klüber Summit TAN Kit festzulegen.

Ölgehalt in der Druckluft bei 100 °C [mg/m³]



Produkte von Klüber Lubrication bieten einen geringeren Öldampfgehalt in der Druckluft und sorgen so für reduzierten Ölverbrauch, einen besseren Wirkungsgrad und längere Lebensdauer. Der geringere Restölgehalt in der Druckluft führt dazu, dass die nachgeschaltete Aufbereitung seltener gewartet werden muss. Die dem Kompressor nachgeschalteten Filter haben hierdurch eine längere Standzeit.

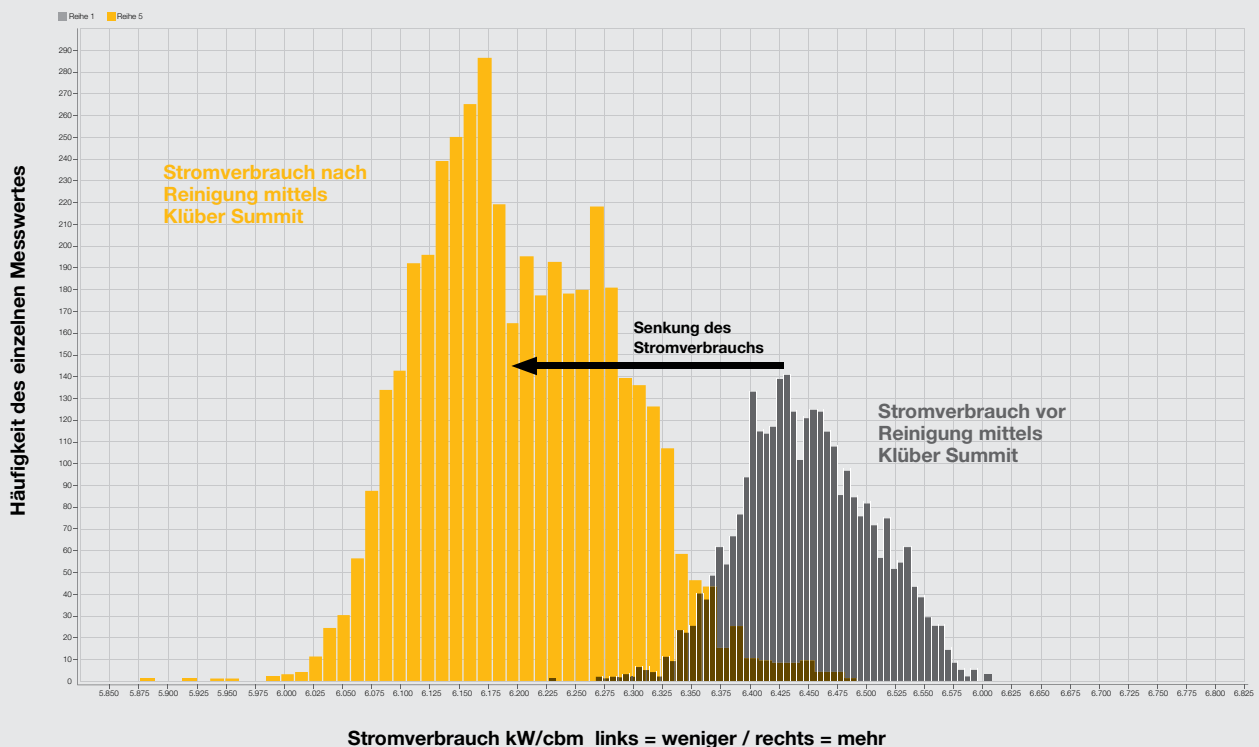
Klüber Summit Varnasolv Kompressorreiniger

Klüber Summit Varnasolv ist ein Reinigungskonzentrat mit synthetischem Esteröl und Reinigungsadditiven. Es ist mit Mineralölen, synthetischen Kohlenwasserstoffölen, Esterölen und Polyglykol mischbar. **Klüber Summit Varnasolv** wurde speziell zur Reinigung von Schraubenkompressoren, Vielzellenverdichtern, Hydrauliksystemen, Getrieben und anderen Ölumlauftsystemen entwickelt.

Bei mineralölbasierten Kompressorölen können in öleingespritzten Schraubenkompressoren und Vielzellenverdichtern lackartige Ablagerungen und Verkokungsrückstände zurückbleiben, die sich im gesamten Ölkreislauf absetzen können.

Das führt oft zu einem erhöhten Energieverbrauch, einer erhöhten Endtemperatur, verstopften Ölleitungen und -filtern sowie einem hohen Wartungsaufwand mit entsprechender Ausfallzeit der Anlage. **Klüber Summit Varnasolv** ist ein flüssiges Reinigungs-

konzentrat, das diese Verklebungen, Lack- und Verkokungsrückstände während des Betriebs löst und im Öl suspendiert. Das Aggregat muss zu Reinigungszwecken nicht zerlegt werden. Beim Ölwechsel wird die ursprüngliche Ölfüllung samt Rückständen abgelassen und der Kompressor mit frischem Öl befüllt. Nach Ablassen einer entsprechenden Ölmenge ist Klüber Summit Varnasolv der Ölfüllung in einer Konzentration von 10 % (1 l **Klüber Summit Varnasolv** auf 10 l Ölfüllung) beizumengen. Dann lässt man das Aggregat für 40 bis 60 Stunden laufen, am besten bei einer Öltemperatur von 70 bis 80 °C. Anschließend sollten Ölfiler und Separatoren ausgetauscht und der Kompressor mit Frischöl befüllt werden. Ein gereinigter Kompressor arbeitet effizienter.



Der Praxisversuch zeigt, dass nach Verwendung von Klüber Summit Varnasolv der Stromverbrauch um durchschnittlich 5% sank.



Öle für Kältekompressoren

In einigen Produktionswerken fällt ein Großteil des Energieverbrauchs in den Kältekompressoren an.

Mit Hilfe von Hochleistungskompressorenölen von Klüber Lubrication können Sie Ihre Energiekosten senken und die Betriebssicherheit Ihrer Anlagen erhöhen.

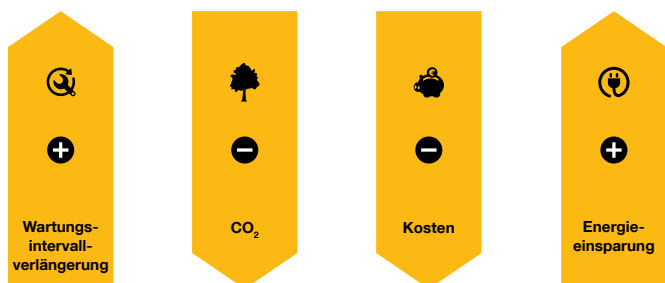
Da sie mit wesentlich geringerem Schwefelgehalt hergestellt werden, reagieren sie nicht so stark mit Gasen (zum Beispiel Ammoniak), Filter und Flüssigkeitsabscheider bleiben sauberer, und Wärme wird bei geringerem Ölwurf effizienter abgeleitet.

Die nachfolgende Liste führt die für die verschiedenen Anwendungen mit ihren jeweiligen Anforderungen empfohlenen Kältekompressorenöle auf.

Anwendung	Produkt	Grundöl	ISO VG DIN 51519	Viskositätsindex	Flamm- punkt [°C]	Pourpoint [°C]	NSF H1 Reg. Nr.
Schrauben-Kältekompressoren, die mit Ammoniak und CO ₂ betrieben werden	Klüber Summit R 100	PAO	32	≥ 120	≥ 230	≤ -60	134117
	Klüber Summit R 150	PAO	46	≥ 130	≥ 230	≤ -55	150873
	Klüber Summit R 200	PAO	68	≥ 130	≥ 240	≤ -51	134122
Kolben-Kältekompressoren	Klüber Summit R 300	PAO	100	≥ 138	≥ 240	≤ -39	134123
Kältekompressoren, die mit Ammoniak und Trockenverdampfung betrieben werden	Klüber Summit RPS 52	PAG	52	≥ 200	≥ 210	≤ -34	146736
Kältekompressoren, die mit Ammoniak betrieben werden	Klüber Summit RHT FG 68	Weißöl	68	≥ 90	≥ 230	≤ -33	153518
	Klüber Summit RHT 68	Mineral	68	≥ 90	≥ 240	≤ -39	

Ihre Vorteile mit dem richtigen Schmierstoff

Sie erhalten konkrete Einsparungen und einen Nachweis bei Ihnen vor Ort



Tipp:

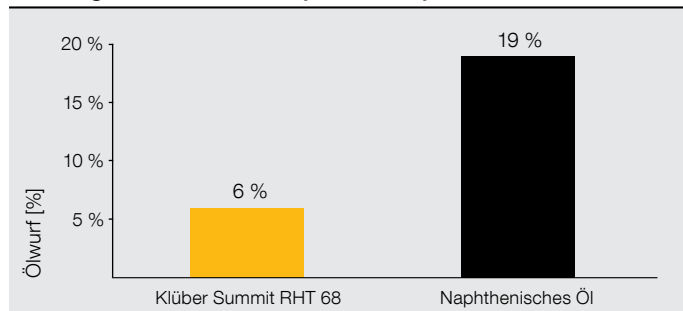
Die Klüber Summit R und die Klüber Summit RHT-Reihe können ebenso für die Schmierung von Ammoniakpumpen verwendet werden. Zur Auswahl der richtigen Viskosität richten Sie sich bitte nach dem Gerätehandbuch.



Klüber Summit RHT 68 wird in erster Linie für Anwendungen mit Ammoniak verwendet, es sind aber auch andere Kältemittel möglich, beispielsweise R 22. Es handelt sich hierbei um ein wasserstoffbehandeltes Mineralölprodukt der API-Gruppe II, das heißt, es ist sehr inert und reagiert somit nicht mit Ammoniak. Der niedrige Schwefelanteil vermeidet schlammige oder lackartige Rückstände.

Weniger Verdampfungsverluste =
geringerer Ölverbrauch

Flüchtigkeit nach Noack (DIN 51581)



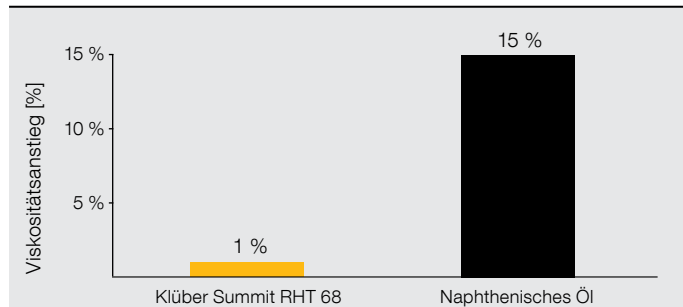
50 % weniger Ölwurf im Vergleich mit konventionellem naphthenischem Öl

Die Produkte der **Klüber Summit R-Reihe** weisen einen sehr niedrigen Pourpoint auf und sind daher für die Verwendung bei extrem niedrigen Temperaturen am Verdampfer (-60 °C , je nach Viskosität) geeignet. Es sammeln sich keine gefrorenen Ölrückstände im Verdampfer an und ein maximaler Wärmeaustausch findet statt. Die R-Reihe wird auch in CO_2 -Anlagen oder kaskadierten Ammoniak- CO_2 -Anlagen verwendet, in denen Ammoniak zum Herunterkühlen von CO_2 -Gas oder zur inneren Schmierung von Ammoniakpumpen dient.

Klüber Summit RPS 52 ist, anders als Mineralöle oder Poly-alphaolefine, mit Ammoniak mischbar, sodass im Kältekreislauf mitgeschlepptes Öl zusammen mit dem Kältemittel in den Kompressor zurückgeführt wird. Daher muss man hier, anders als bei nicht mischbaren Ölen, keine Ölfallen in den Kältekreislauf einbauen. Unsere Erfahrungen aus der Praxis haben gezeigt, dass Klüber Summit RPS 52 bei Verdampferemperaturen bis -40 °C verwendet werden kann, je nach Betriebsbedingungen.

Geringere Änderung der Viskosität = geringere
Rückstandsbildung = längere Ölgebrauchsdauer

Viskositätsanstieg in % nach 3.000 Stunden bei 40 °C



Die Praxiserfahrung hat gezeigt dass Ölfilter in Ammoniak führenden Anlagen, die mit der RHT 68-Reihe betrieben werden, bis zu 10.000 Betriebsstunden erreichen können.

Schmierung von Dosenverschleißmaschinen

Der umlaufende Schmierstoff muss die Getriebe- und andere beweglichen Teile der Dosenverschleißanlage schützen. Weiterhin muss der Schmierstoff in der Lage sein, Wasser, Saft, Sirup und andere verunreinigende Substanzen in Suspension zu halten, sodass sie problemlos ausgefiltert werden können.

Öle für Dosenverschleißmaschinen

Anwendung	Produkt	ISO VG DIN ISO 3448	Grundöl	Gebrauchstemp- peratur- bereich		Kinema- tische Viskosität, DIN 51562 40 °C [mm ² /s] ca.	NSF H1 Reg. Nr.
				von [°C]	bis [°C]		
Dosenverschleiß- maschinen, Verlust- schmierung oder Umlaufsysteme mit Wasserabscheidung durch Filterung	Klüberfood NH1 M 4-100 N	100	PAO	-30	150	100	157537
	Klüberfood NH1 M 4-150 N	150	PAO	-30	150	150	157541
	Klüberfood NH1 M 4-220 N	220	PAO	-30	150	220	157543
	Klüberfood NH1 M 4-100 NE	100	PAO	-30	150	100	157540
	Klüberfood NH1 M 4-150 NE	150	PAO	-30	150	150	157542
	Klüberfood NH1 M 4-220 NE	220	PAO	-30	150	220	157540

Fette für Dosenverschleißmaschinen

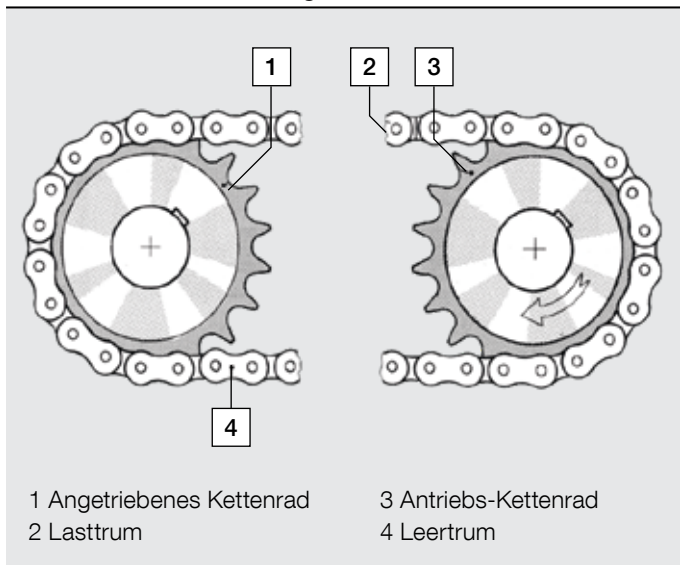
Anwendung	Produkt	Drehzahl- kennwert [mm × min ⁻¹]	NLGI- Klasse DIN 51818	Gebrauchstemp- peratur- bereich		Viskosität des Grund- öls 40 °C [mm ² /s] ca.	Grund- öl	Verdicker	NSF H1 Reg. Nr.
				von [°C]	bis [°C]				
Dosenver- schleißrollen	Klübersynth UH1 14-151	500.000	1	-45	120	150	PAO	Aluminium- komplex	056354
	Klübersynth UH1 64-62	500.000	2	-40	150	65	PAO	Silikat	136871
	Klüberfood NH1 94-51	500.000	1	-40	120	50	PAO	Calcium- komplex	158140
	Klüberfood NH1 94-52	500.000	2	-40	120	50	PAO	Calcium- komplex	160333
	Klübersynth UH1 14-222	500.000	2	-25	120	260	PAO	Aluminium- komplex	128827
	Klüberfood NH1 94-301	400.000	1	-40	140	300	PAO	Calcium- komplex	140682

Schmierstoffe für Ketten

Als Lebensmittelhersteller verwenden Sie in Ihrem Betrieb mit Sicherheit Ketten zur Kraftübertragung, zum Antrieb und zur Steuerung von Maschinen, zum Heben und hauptsächlich zum Transport von Lebensmitteln.

In der Lebensmittelindustrie dienen Ketten häufig zum Antrieb von Förderanlagen in sehr heißer Umgebung (in Backöfen oder Fertigungsanlagen für Getränkedosen), sehr kalter Umgebung (Gefriertunnel in der Fleischindustrie oder in der Herstellung von Speiseeis oder anderer Tiefkühlkost) oder sehr feuchter Umgebung, wie in Gärstränken oder Teigwaren- und Getreidetrocknern.

Schematische Darstellung einer Antriebskette



Ketten sind vielseitige Bauelemente zur Übertragung von Kräften. Sie bestehen aus einer Reihe identischer Glieder – normalerweise aus Metall. Für die verschiedenen Anforderungen gibt es unterschiedliche Kettentypen, zum Beispiel Rollen-, Buchsen-, Bolzen- oder Zahnketten. Eine Kette führt eine sehr komplexe Bewegung aus, weswegen sich ihre Elemente ständig im Bereich der Mischreibung befinden. Dieses Tribosystem verlangt nach einem Spezialschmierstoff, der alle technischen Anforderungen erfüllt.

Jede Anwendung braucht eine zuverlässige Schmierstofflösung, um den genannten Anforderungen begegnen zu können. Die Schmierstoffe müssen auch für Sicherheit in der Fertigung sorgen, da Kontakt mit dem Lebensmittel nicht immer ausgeschlossen werden kann.

Wir bieten für die Erst- oder Nachschmierung von Ketten eine umfangreiche Palette von Schmierstoffen, die auf Ihre individuellen Anforderungen zugeschnitten sind.



Schmieröle für Ketten

Anwendung	Produkt	Kinematische Viskosität, DIN 51562 40 °C [mm ² /s] ca.	Gebrauchstemperaturbereich		Grundöl	Viskositätsindex	NSF H1 Reg. Nr.
			Von [°C]	Bis [°C]			
Extreme Temperaturen [bis 650 °C*]	Klüberfood NH1 CH 6-120 SUPREME	120	-30	650	PAG + Feststoffe	nicht zutreffend	153014
Hohe Temperaturen [bis 250 °C]	Klüberfood NH1 CH 2-460	460	-20	250	Ester	≥ 95	151665
	Klüberfood NH1 CH 2-75 Plus	75	-20	250	Ester	≥ 120	146429
	Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus	220	-20	250	Ester	≥ 105	146427
	Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus	260	-15	250	Ester	≥ 90	146428
	Klüberfood NH1 C 6-150	150	-20	160	PAG	≥ 210	133720
Niedrige Temperaturen [bis -45 °C]	Klüber Summit HySyn FG 32	32	-45	135	PAO	≥ 120	133733
	Klüberoil 4 UH1-15	15	-45	110	PAO, Ester	≥ 120	136436
Mittlere Temperaturen [bis 160 °C]	Klüberoil 4 UH1-460 N	460	-30	120	PAO, Ester	≥ 150	121170
	Klüberfood NH1 CHT 6-220	220	-30	160	PAG	≥ 200	139201
Kein Abtropfen	Klüberfood NH1 CX 4-220	220	-40	85	PAO, Ester	nicht zutreffend	150529
	Klübersynth NH1 4-68 Foam Spray	68	-35	120	PAO, Ester	nicht zutreffend	148259
	Klüberfluid NH1 CM 4-100 Spray	100	-35	180	PAO	120	158097
	Klüberoil 4 UH1-1500 N Spray	1.500	-20	120	PAO, Ester	≥ 180	130064
	Klüberplus SK 02-295	nicht zutreffend	-40	120	nicht zutreffend	nicht zutreffend	136216
Zuckerlösemittel, z.B. Teigwarentrockner	Klüberfood NH1 1-17	nicht zutreffend	-40	60	Weißöl	nicht zutreffend	138125
	Klüberfood NH1 6-10	12	0	60	PAG	nicht zutreffend	138556
	Klüberfood NH1 6-180	170	-15	80	PAG	nicht zutreffend	138575
Feuchte Umgebung	Klüberfood NH1 C 8-80	80	-30	120	PAO, Weißöl	≥ 90	142053
Förderbänder	Klüberfood NH1 C 4-58	46	-40	135	PAO	nicht zutreffend	144464

* Trockenschmierung

** Weiterführende Informationen zur Wachsschmierung erhalten Sie von unseren Experten.

Temperaturbeständigkeit und Verschleißschutz bei hohen Temperaturen

Bei hohen Temperaturen müssen Kettenöle eine gute Temperaturbeständigkeit aufweisen, um die Komponenten zu schützen und die Kettenlebensdauer auch unter extremen Bedingungen (zum Beispiel Last oder Geschwindigkeit) zu verlängern.

Die Produkte Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus und Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus weisen hervorragende thermische Stabilität und Verschleißschutzmerkmale auf.

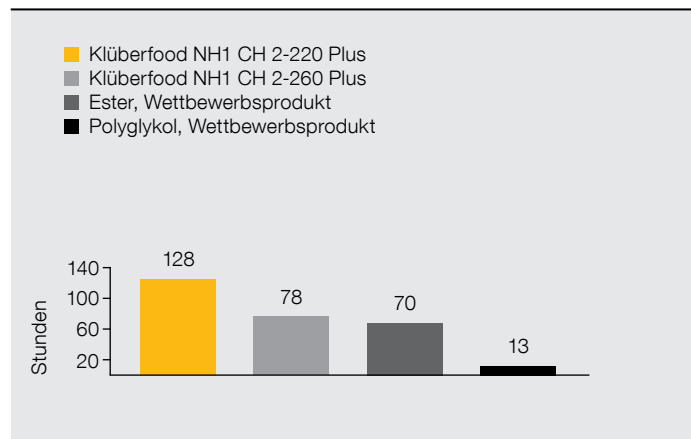
Der Verschleißschutz wird auf einem speziellen Hochtemperatur-Kettenprüfstand unter Simulation realer Betriebsbedingungen gemessen. Gemessen wird, wie lange es mit unterschiedlichen Schmierölen dauert, bis eine bestimmte Längung der Kette eintritt.

Die Temperaturbeständigkeit wird in einem Schälchentest und einem Verkokungstest gemessen. Hauptziele sind die Bestimmung von Alterungsverhalten und Oxidationsbeständigkeit des Schmierstoffs bei unterschiedlichen Temperaturen.

Klüber Lubrication Kettenprüfstand

Dieser Prüfstand ermöglicht eine Bewertung von Hochtemperaturkettenölen unter reproduzierbaren praxisähnlichen Bedingungen. Da thermische und mechanische Belastung die kritischen Parameter darstellen, wird in diesem Test hauptsächlich die Auswirkung der Temperatur auf das Verschleißschutzverhalten der Kette bestimmt.

Laufzeit bei 180 °C



Versuchsbedingungen

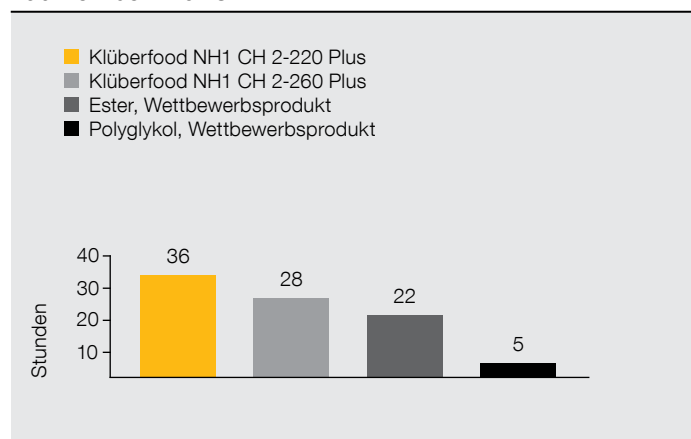
Temperatur: 180 und 220 °C

Drehzahl: $0,5 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$

Last: Gewicht von ca. 2.600 N

Gemessen wird die Laufzeit, nach der es unter den genannten Bedingungen zu einer Längung der Rollenkette von 0,1 % kommt.

Laufzeit bei 220 °C

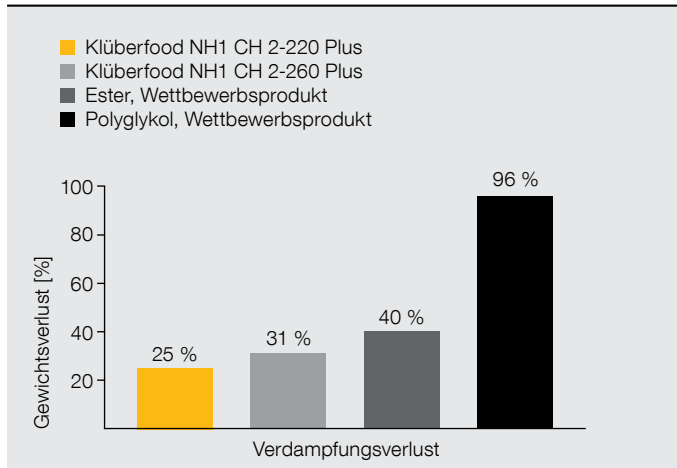




Schälchentest (Verdampfungsverlust)

Bei diesem Test wird der Verlust an Ölgewicht nach 24 Stunden bei 250 °C betrachtet.

Gewichtsverlust [%] durch Verdampfen bei hohen Temperaturen



Hochtemperaturkettenöle von Klüber Lubrication zeigen im Vergleich mit dem besten Wettbewerbsprodukt um 22 % bis 37 % niedrigere Verdampfungsverluste.

Weniger Verdampfungsverluste führen zu geringerem Ölverbrauch und längeren Nachschmierintervallen.

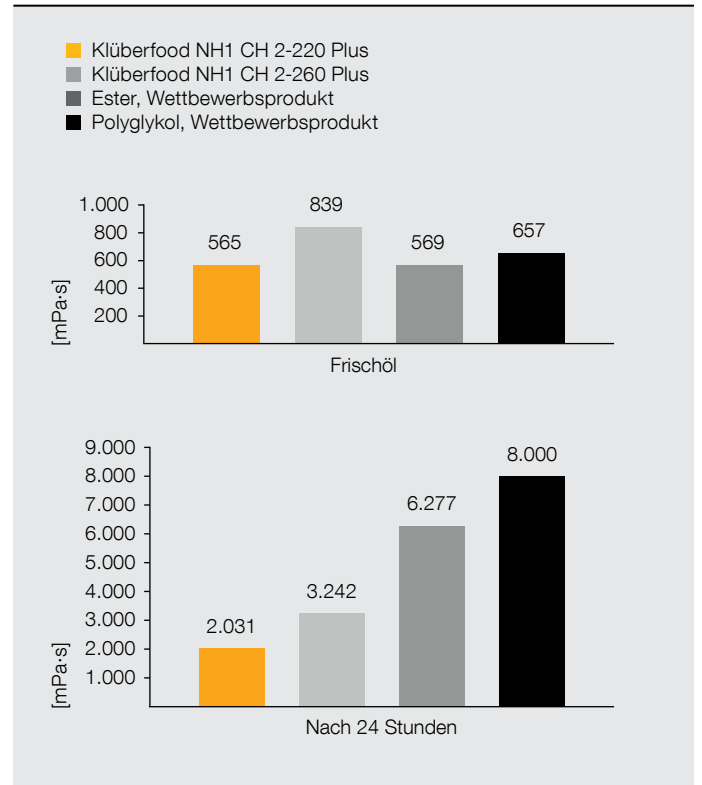


Der Test wird mittels einer gedeckelten Schale unter Simulation der Betriebsbedingungen einer Kette durchgeführt.

Schälchentest (dynamische Viskosität)

Dieser Versuch ergänzt den Verdampfungsverlust-Test. Gemessen wird der Anstieg der dynamischen Viskosität nach 24 Stunden.

Anstieg der dynamischen Ölviskosität bei hohen Temperaturen



Beide Hochtemperaturkettenöle von Klüber Lubrication zeigen den niedrigsten Viskositätsanstieg im 24-Stunden-Test.

Der Anstieg in dynamischer Viskosität ist unerwünscht, da er es dem Frischöl erschwert, zwischen die Bolzen zu gelangen und die Kette ausreichend zu schmieren.

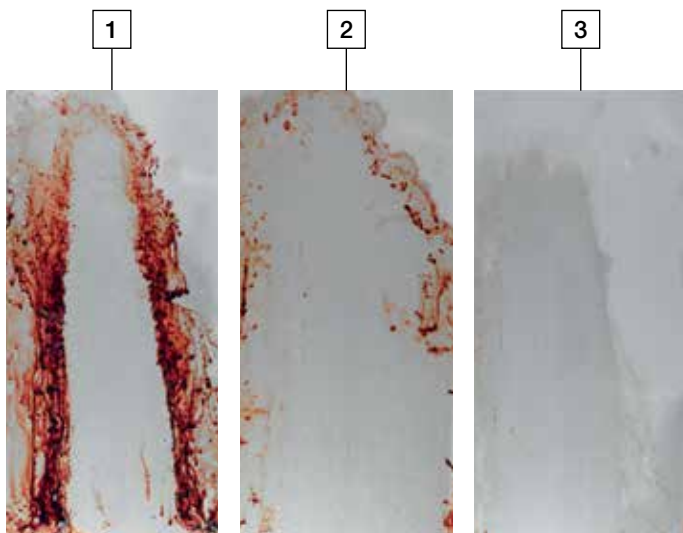
Der geringere Anstieg der dynamischen Viskosität verbessert die Penetration des Öls und trägt somit zu einer längeren Kettenlebensdauer bei.



Verkokungstest

Das Öl wird konstant bei einer Temperatur von 240 °C gehalten und auf eine polierte Metalloberfläche appliziert (30 ml pro Stunde in kleinen Tropfen). Nach 48 Stunden wird der Zustand der Metalloberfläche begutachtet.

Je sauberer die Oberfläche, desto weniger Ölrückstände bleiben zurück und desto geringer der Reinigungsaufwand.



- 1 – Wettbewerbsprodukt, esterbasiert
- 2 – Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus
- 3 – Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus

Das Polyglykolprodukt des Wettbewerbers hat den Test nicht bestanden.

Schmierstoffe für Hydraulik und Pneumatik

Mit fortschreitender technischer Entwicklung ist die Nachfrage nach Hochleistungsschmierfluids für Hydraulikanlagen gestiegen. Diese findet man als unabhängige Anlagen zur Bewegung von Maschinen oder auch als Bestandteil von Maschinen der Lebensmittelherstellung.

Heute wird von Hydraulikfluids mehr erwartet als nur die Kraftübertragung – sie müssen mit unterschiedlichen Betriebstemperaturen zurechtkommen und in kleineren Anlagen mit hohen

Drücken funktionieren, mit Dichtungen und Anstrichen verträglich sein und darüber hinaus zu Energieeinsparung und einer Reduzierung der Instandhaltungskosten beitragen.

Im Folgenden finden Sie eine Auswahl vollsynthetischer H1-Hydraulikfluids, die eigens für die Lebensmittelindustrie entwickelt wurden.

Hydraulikfluids

Anwendung	Produkt	Kennzeichnung gemäß DIN 51502	Grundöl	Gebrauchstemperaturbereich		Materialverträglichkeit	NSF H1 Reg. Nr.
				von [°C]	bis [°C]		
Hochdruck-Hydrauliksysteme	Klüberfood 4 NH1-32	HLP 32	PAO	-45	135	Neopren NBRE, FPM und PTFE, Nylon (Polyamid) und PVC, Anstriche auf Acryl- und Epoxidharzbasis	137442
	Klüberfood 4 NH1-46	HLP 46	PAO	-40	135		137443
	Klüberfood 4 NH1-68	HLP 68	PAO	-40	135		137444
	Klüberfood 4 NH1-100	HLP 100	PAO	-35	135		137441

Schmierstoffe für Öler und Pneumatikanlagen

Wir bieten Ihnen H1-Spezialöle für Öler in zwei Viskositäten. Diese Öle kommen im Bereich pneumatischer Anlagen zur Anwendung, wie in Druckluftgeräten, Druckluftwartungseinheiten,

Luftsystemen in Verpackungsmaschinen und Luftleitungen, oder zur Standzeitverlängerung vorhandener Reibstellen wie Zylinder, Ventile und Stößel.

Anwendung	Produkt	ISO VG DIN 51 519	Grundöl	NSF H1 Reg. Nr.
Öler	Klüber Summit HySyn FG 15	15	PAO	129191
	PARALIQ P 12	22	Weißöl	056374

Anwendung	Produkt	Grundöl	Dichtungsarten	Verträglichkeit	NSF H1 Reg. Nr.
Spezialfett für Pneumatikzylinder	Klüberfood NH1 34-401	PAO	Dämpfungsdichtung, Kolbendichtung, Stangendichtung	Nicht verträglich mit EPDM	149161

Produkte für Gleitringdichtungen, Montage und Wartung

Wartungsprodukte

Anforderungen	Produkt	Obere Gebrauchstemperatur [°C]	NSF Reg. Nr.
Korrosionsschutz	Klüberfood NH1 K 32	80	H1-138106
	Klüberfood NH1 K 32 Spray	80	H1-130873
Wasserverdrängung	Klüberfood NH1 4-002 Spray	50	H1-143558
Reiniger und Entfetter	Klüberfood NK1 Z 8-001 Spray	-	K1/K3-143557
Lösungsmittel	Klüberfluid NH1 1-002*	-	H1/K1-139165
Rostlöser	Klüber DEGRIPPANT NH1 Spray	-	148148

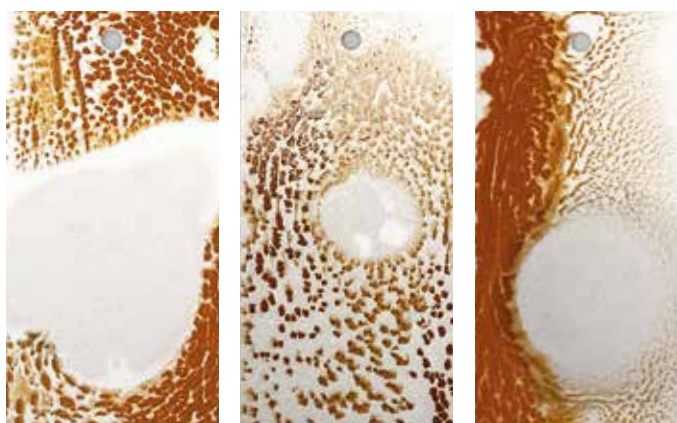
* Kann mit PARALIQ 91, PARALIQ P 68 und PARALIQ P 40 in verschiedenen Verhältnissen gemischt werden.

Wasserverdrängungsfähigkeit

Maschinen in der Lebensmittelindustrie, die Anfälligkeiten bei Abspülungen mit Wasser zeigen, müssen vor Korrosion und Wasseransammlungen auf Metallflächen geschützt werden.

Zur Untersuchung der Wasserverdrängungsfähigkeit und Korrosionsneigung wird ein dünner Wasserfilm auf eine Metalloberfläche aufgebracht und anschließend ein Tropfen Öl appliziert.

Das Ergebnis zeigt, dass Klüberfood NH1 4-002 eine größere Wassermenge verdrängte als die anderen Produkte, selbst die ohne H1-Registrierung.



Klüberfood NH1 4-002

H1-Vergleichsprodukt

Wasserverdrängung durch Nicht-H1-Produkt

Montagepasten

Anwendungsgebiete	Produkt	Grundöl	Verdicker	Gebrauchstemperaturbereich		Viskosität des Grundöls 40 °C [mm ² /s]	VKA Schweißkraft DIN 51350 [N]	NSF H1 Reg. Nr.
				von [°C]	bis [°C]			
Niedrige und normale Temperaturen	Klüberpaste UH1 84-201	PAO	PTFE	-45	120	200	> 3.000	136305
Hohe Temperaturen	Klüberpaste UH1 96-402	PAG	Silikat	-30	1.200	360	> 2.500	056338
	Klüberpaste UH1 96-402 Spray	PAG	Silikat	-30	1.200	360	> 2.500	144396



Sperrfluids für Gleitringdichtungen

Anwendung	Produkt	Grundöl	Gebrauchstemperaturbereich		NSF H1 Reg. Nr.
			von [°C]	bis [°C]	
Gleitringdichtungen	Klüberfluid NH1 4-005	PAO	-40	150	143373
	Klüber Summit HySyn FG 15	PAO	-45	135	129191
	PARALIQ P 12	Weißöl	-10	120	056374

Wärmeübertragungsfluids

Anwendung	Produkt	Grundöl	Gebrauchstemperaturbereich		Max. Öl-filtemperatur [°C]	Wärme-kapazität [kJ/kg K] bei 300 °C	Grundöl-viskosi-tät*	NSF H1 Reg. Nr.
			von [°C]	bis [°C]			40 °C [mm ² /s] ca.	
Geschlossene Heizsysteme in der Lebensmittelindustrie	Klüberfood NHT1 1-18	Weißöl	36	330	≤ 343	3,45	19	156393
	Klüberfood NHT1 1-39	Hydriertes Mineralöl	55	310	340	3,08	42	156394

* Geringere Grundölviskosität ermöglicht: 1. schnelleres Anfahren, auch bei niedrigen Temperaturen, 2. höhere Fließgeschwindigkeit, reduziert den Abbaugrad des Fluids am Heizelement.

** Hohe thermische Leitfähigkeit auch bei hohen Temperaturen: 0,13 und 0,12 W/mK ca. zwischen 100 und 300 °C.

Sonstige Produkte

Anwendung	Produkt	Grundöl	Grundölviskosität*	Pourpoint [°C]	Flammpunkt [°C]	NSF Reg. Nr.
			40 °C [mm ² /s] ca.			
Mehrzwecköle	PARALIQ 91	Esteröl	14	≤ 5	> 230	056380
	PARALIQ 91 Spray					056380
	PARALIQ P 12	Weißöl	21	≤ 12	> 180	056374
	PARALIQ P 40	Weißöl	70	≤ 20	> 200	056379
Gummi und Kunststoffe, Elastomerteile in Verkaufsautomaten	UNISILKON TK 002/500	Methylsilikonöl	400	≤ 50	> 300	113764
	UNISILKON TK 002/1000		1.000	≤ 45		142117
	UNISILKON M 2000 Spray		1.000	≤ 50	> 300	056386

Schmierstoffe für Armaturen

Armaturen sind komplexe tribologische Systeme. Um ihren Verschleiß zu minimieren und ihre Lebensdauer zu erhalten, muss der ausgesuchte Schmierstoff auf eine Vielzahl von Materialien abgestimmt sein. Er darf darüber hinaus die mechanisch-dynamischen Eigenschaften der Armaturen nicht beeinflussen und muss somit eine hervorragende Verträglichkeit mit den verwendeten Materialien aufweisen. Natürlich müssen Schmierstoffe für Trinkwasserarmaturen auch die Leitlinien des jeweiligen Landes erfüllen.

Der passende Schmierstoff sorgt auch bei unterschiedlichen Anwendungen für jeweils hohe Medienbeständigkeit. Er sichert so die Dichtigkeit der Anlage und verhindert unerwünschte Vermischungen. Die Qualität eines Schmierstoffes zeigt sich

nicht zuletzt darin, dass er dem Bediener eine angenehme Haptik ermöglicht – sowohl in den unterschiedlichen Temperaturbereichen von Kalt-, Warm- und Heißwasser, als auch in unter Druck stehenden Boilersystemen mit bis zu 130 °C heißem Wasser. Dies gilt natürlich auch in Verbindung mit lebensmittelrechtlichen Unbedenklichkeiten und mit der Neutralität gegenüber den Produkten, wie zum Beispiel Bierschaum.

Unsere zertifizierten Spezialschmierstoffe sind passgenau auf Ihre individuellen Anforderungen zugeschnitten, damit Ihre Armaturen über die gesamte Lebensdauer zuverlässig funktionieren.



Anwendung	Produkt	Elastomer- verträglichkeit	NLGI- Klasse	Grundöl	Verdicker	Gebrauchstemp- peraturbereich		NSF H1 Reg. Nr.
						von [°C]	bis [°C]	
Getränkearmaturen	Klübersynth UH1 64-2403	NBR	3	PAO	Silikat	-10	140	056363
	PARALIQ GTE 703	NBR,	3	Silikon	PTFE	-50	150	056372
	Klüberfood NH1 87-703	EPDM und FPM	3	Silikon	PTFE	-45	150	155194
Getränke-, Trinkwasser- und Heizarmaturen	UNISILKON L 250 L	EPDM, NBR	3	Silikon	PTFE	-45	160	141714
	UNISILKON LCA 3801	NBR, EPDM und VMQ	1	Silikon	Calcium	-40	140	146027
	Klüberbeta VR 87-883	EPDM, NBR	3	Silikon	PTFE	-40	160	156353
	UNISILKON L 641 N	EPDM, FKM	3	Silikon	PTFE	-40	160	156436
Universelle Anwendungen, die weiches Fett erfordern	Klüberbeta VR 67-3500	NBR, EPDM und FPM	0	Silikon	PTFE	-40	140	144018

KlüberEfficiencySupport

Serviceleistungen von Klüber Lubrication – Ihr Erfolg unter einem Dach

KlüberEfficiencySupport

EfficiencyManager Service-Online-Portal

KlüberEnergy Energieeffizienz	KlüberMaintain Instandhaltungsoptimierung	KlüberMonitor Produktivitätssteigerung	KlüberRenew Bauteileffizienz
			
Services zur Optimierung der Energieeffizienz Ihrer Schmierstoffapplikation. Nachweis der konkreten Einsparungen.	Unterstützung für Ihr Schmierstoffmanagement und Ihre Instandhaltungsprogramme/TPM ¹⁾ in Bezug auf Schmierstoffe und die dafür notwendigen Wartungstätigkeiten.	Gesteigerte Produktivität durch Optimierungsempfehlungen. Basis hierfür sind tribologische Analysen Ihrer Applikationen sowie Prüfstanduntersuchungen.	Services zur Verlängerung der Lebensdauer Ihrer kostenintensiven Verschleißteile im Großantriebs- und Kettenbereich sowie zugehöriges Training.

KlüberCollege – Personalqualifizierung

Diese von Klüber Lubrication entwickelte, vielfach bewährte Methodik stellt einen mehrstufigen, systematischen Analyseansatz dar. Gemeinsam mit Ihnen identifizieren wir damit bereits frühzeitig Ihre Anforderungen, um darauf aufbauend Optimierungspotenziale gemeinsam mit Ihnen umzusetzen.

Zum Darstellen dieser Resultate bieten wir Ihnen unsere Instandhaltungssoftware, den **EfficiencyManager**, mit dem Ihre Mitarbeiter in der Lage sind, alle produktionsrelevanten Prozesse effizient zu verwalten. Dieses Online-Portal verbindet alle Services von Klüber Lubrication unter einem Dach und sorgt für Transparenz bei den immer komplexer werdenden Anforderungen in einer Smartfactory.

Der Zugang über mobile Geräte bietet Ihnen die Möglichkeit, jederzeit an jedem Ort auf Ihre Daten zuzugreifen sowie ungeplante Tätigkeiten wie Reparaturen oder Störungen vor Ort aufzunehmen. Somit haben Sie mit einem einzelnen Tool alle relevanten Ressourcen im Griff und sind für Audits gerüstet.



1) TPM: Total Productive Maintenance

Den richtigen Schmierstoff zum richtigen Zeitpunkt an die richtige Stelle

Systeme für die automatische Schmierung Ihrer Anlagen

Weil Klüber Lubrication sich als Lösungsanbieter versteht, bieten wir nicht nur leistungsfähige Öle und Fette, sondern auch gleich eine „intelligente Verpackung“, die die automatische Schmierung Ihrer Anlagen und Bauteile übernimmt. Wir bieten eine Auswahl aus unserem Schmierstoffsoriment, die viele typische Anwendungen abdeckt, in automatischen Schmierstoffgebern zur

Einzelpunktschmierung an. In diesen durchdachten und bewährten Systemen auf elektromechanischer oder elektrochemischer Basis erhalten Sie verschiedene Standard-, Langzeit- oder Hochdruckfette, Standardketten- oder Hochtemperaturkettenöle sowie spezielle Lebensmittelfette bzw. -öle. Über diese Auswahl hinaus können Sie auf Wunsch und bei größerem Bedarf auch weitere Schmierstoffe in automatischen Gebersystemen erhalten, sofern diese getestet und freigegeben sind – sprechen Sie einfach Ihren Berater bei Klüber Lubrication an.

Ihre Vorteile auf einen Blick

Wirtschaftlichkeit

Durch fortlaufende Produktionsprozesse und planbare Wartungsintervalle werden Produktionsausfälle auf ein Minimum reduziert. Eine kontinuierliche, wartungsfreie Langzeitschmierung und gleichbleibend hohe Qualität des Schmierstoffs sorgen für eine hohe Anlagenverfügbarkeit. Die permanente Versorgung der Schmierstellen mit frischem Schmierstoff sorgt für niedrige Reibungszustände und somit für eine weitestmögliche Reduzierung der Energiekosten.

Zuverlässigkeit

Automatische Schmierer von Klüber Lubrication sorgen für eine zuverlässige, saubere und präzise Schmierung rund um die Uhr und über Jahre hinweg. Die Anlagenverfügbarkeit wird durch die ständige Auffrischung des Schmierstoffs in der Anwendung sichergestellt.

→ **Klübermatic Schmierung vermeidet bis zu 55 % der Wälzlagerausfälle**

→ **Klübermatic Schmierung reduziert Kosten um bis zu 25 %**

Von Lowcost bis Hightech – automatische Systeme für jede Herausforderung





Sicherheit

Durch längere Wechselintervalle werden die Häufigkeit von Wartungsarbeiten und der Aufenthalt Ihrer Mitarbeiter im Gefahrenbereich reduziert. Somit verringert sich durch die Verwendung von Schmierer von Klüber Lubrication in schwer zugänglichen Arbeitsbereichen die Gefährdung am Arbeitsplatz deutlich.

Diese technischen Lösungen bietet Ihnen Klüber Lubrication:

- Frei wählbare Schmierintervalle von 1 bis 12 Monaten
- Unterschiedliche Schmierstoffe
- Autarke oder SPS-gesteuerte Schmierer (zeitgesteuert durch speicherprogrammierbare Steuerung)
- Verbindung von bewährtem Schmierstoff von Klüber Lubrication und automatischem Schmierstoffgeber

→ **Klübermatic Schmierung senkt das Unfallrisiko um bis zu 90 %**

Klübermatic FLEX	Klübermatic NOVA	Klübermatic STAR VARIO	Klübermatic STAR CONTROL
			
Flexibel einsetzbar – auch an Schmierstellen mit anspruchsvollen Anforderungen	Für Anwendungsbereiche mit starken Temperaturschwankungen	Präzises Spendeverhalten und individuelle Schmierstoffdosierung	Individuelle automatische Nachschmierung mittels externer Steuerung

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

Nachdruck, auch auszugsweise, nur bei Quellenangabe und Zusendung eines Belegexemplars und nur nach Absprache mit Klüber Lubrication München SE & 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 SE & Co. KG
Geisenhausenerstraße 7
81379 München
Deutschland

Amtsgericht München
HRA 46624

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 anspruchsvollen 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

a brand of
 **FREUDENBERG**