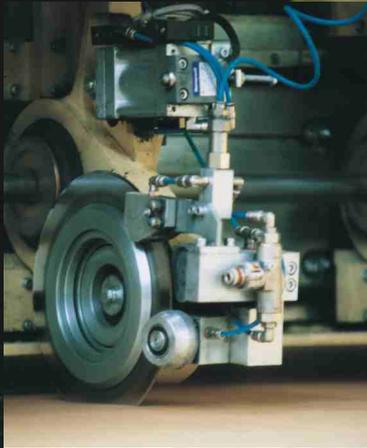


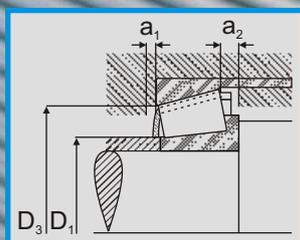
We have the solution...

...the future has a name



HT/HL

Schmierfett für hochbelastete Wälzlager verschiedener Bauformen, hohe und höchste Temperaturen, günstiges Reibungsverhalten



LUBCON
TURMOTEMP®
LP 2502
LP 5002

Ihr Partner
für die Schmierung von Lagern



Die hohe Leistungsfähigkeit der LUBCON-Schmierstoffe wird bestätigt durch

- lange Gebrauchsdauer
- gutes Laufverhalten
- hohe Betriebssicherheit



In vielen Maschinen, die u. a. Wälzlager enthalten, wird heute die Lebensdauerschmierung praktiziert und die lästige und funktionsgefährdende Nachschmierung vermieden.

Das gilt vorrangig für mäßig beanspruchte Kugellager. Die k_f -Werte des bekannten Fettgebrauchsdauerdiagramms (siehe **Diagramm 1, S. 8**) sind für Kugellager niedrig und gewährleisten somit ausreichend hohe Schmierfristen oder die for-life-Schmierung.

Die Schmierfrist ist bekanntlich stets niedriger als die Fettgebrauchsdauer. Für Wälzlagerbauarten mit höheren Ansprüchen an die Schmierung wie Kegelrollen- und Pendelrollenlager sind dagegen die k_f -Werte deutlich höher und erlauben folglich nur mäßige Schmierfristen von rund 30 % der Kugellagerschmierfristen.

Die hochbeanspruchten Maschinen für die Wellpappenindustrie erfordern besonders tragfähige und für extreme Betriebsbedingungen - z. B. hohe Temperaturen - geeignete Lagerbauarten. Solche Einsatzstellen wie z. B. die Lagerung der Riffelwalze (siehe **Abb. 1**), sind nur dann betriebssicher mit längeren Schmierfristen zu betreiben, wenn Schmierfette verwendet werden, die ein darauf ausgerichtetes hohes Leistungsvermögen aufweisen.

Bewährt haben sich Schmierfette, die ein temperaturstabiles Dickungsmittel enthalten sowie leistungsfähige Basisöle und Additive. Derartige Hochleistungsfette zeigen im praktischen Einsatz günstige Minderungsfaktoren (siehe **Tabelle 5, S. 8**) und gewährleisten hohe Schmierfristen.

Für die anderen Schmierstellen der Wellpappenmaschinen wie Messer, Spindeln und Ketten sind natürlich auch leistungsfähige Schmierstoffe erforderlich, die vom Aufbau her auf die Anforderungen moderner Maschinen ausgerichtet sind. Nicht zuletzt ist auch für die Montagearbeiten an Wellpappenmaschinen eine bewährte Montagepaste unerlässlich.

Nachfolgend werden für die hier angeführten Schmierstellen gut geeignete Schmierstoffe beschrieben und deren Leistungsfähigkeit anhand technischer Daten und aufwendiger mechanisch-dynamischer Prüfungen nachgewiesen.



Dieser Prospekt enthält nur Produktinformationen. Zur weiteren Information stehen Ihnen technische Datenblätter sowie Sicherheitsdatenblätter zur Verfügung. Die Angaben entsprechen dem derzeitigen Entwicklungs- und Kenntnisstand der **LUBRICANT CONSULT GMBH**. Änderungen sind vorbehalten. Die Produkte unterliegen strengsten Fertigungskontrollen und erfüllen die eigenen Werkspezifikationen, jedoch kann eine Gewähr für die Bewährung in jedem Einzelfall infolge der Vielzahl der jeweils vorliegenden Faktoren nicht gegeben werden. Die Durchführung von Praxisversuchen ist deshalb zu empfehlen. Jegliche Haftung bleibt ausdrücklich ausgeschlossen.

Hochleistungsfett **TURMOTEMP® LP 2502 -** Eigenschaften und Leistungsvermögen

Die technische Information des Schmierfettes **TURMOTEMP® LP 2502 (Tabelle 1, S. 5)** stellt ein Fett vor, das sich für die Schmierung von Riffel-, Anpress- und Vorheizwalzen-Lagerungen bereits weltweit bewährt hat.

Das Basisöl dieses Fettes ist ein PFPE-Öl, dessen Viskosität bei +40 °C etwa 250 mm²/s beträgt.

Eine weitere Variante des Fettes trägt die Bezeichnung **TURMOTEMP® LP 5002**, gleichen Aufbaus wie **TURMOTEMP® LP 2502**, jedoch mit einer Basisölviskosität von etwa 500 mm²/s ausgestattet und somit für langsamlaufende Lager besser geeignet. Beide Schmierfette zeigen gute Schmierfähigkeit bei hohen Temperaturen.

TURMOTEMP® LP 2502 eignet sich auch für höhere Drehgeschwindigkeiten und ist damit als das Standardfett für Wellpappenmaschinen anzusehen.

Die als Verdicker verwendete spezielle Lithiumseife verleiht dem Fett auch beim Einsatz für die schmiertechnisch anspruchsvollen Wälzlagerbauarten gute Schmierfähigkeit. Guter Korrosions- und Verschleißschutz und Verträglichkeit mit Elastomeren sowie mit Lagerwerkstoffen ist gegeben. Der Anwendungsbereich und die Vorteile des Fettes **TURMOTEMP® LP 2502** sind aus der **Tabelle 3, S. 6** zu entnehmen.

Das aus Prüfläufen, teilweise bis zum Lagerausfall, erstellte Fettgebrauchsdauerdiagramm (**Diagramm 1, S. 8**) erlaubt die Kalkulation der Schmierfrist. Das Infrarot-Spektrum von **TURMOTEMP® LP 2502** im Vergleich zu PFPE/PTFE-Paste (**Diagramm 2, S. 8**) lässt die typischen Unterschiede zwischen Fett und Paste deutlich erkennen.

Abb 1: Riffelwalze



Die Angaben zum Einsatzbereich und zum Fettgebrauchsdauerdiagramm basieren auf Laufversuchen in bekannten, standardisierten Prüfmaschinen FE9, DIN 51821 und FE8, DIN 51819.

Aus diesen aufwendigen Prüfungen erkennt der Schmierfettentwickler das Leistungsvermögen seiner Produkte bereits im Entwicklungsstadium.

Diagramm 4, S. 10 zeigt die Ergebnisse eines FE8-Prüflaufs mit Kegelrollenlagern als Prüflager. Die gewählten Prüfbedingungen entsprechen denen einer Riffelwalzenlagerung bei relativ hoher Drehgeschwindigkeit. Die Verschleißwerte der Lagerteile sind - wie die **Tabelle 7** erkennen lässt - niedrig und erfüllen die Anforderungen der Wälzlagerindustrie. Die Tastschriebe der Prüflagerborde lassen kaum einen Einlauf erkennen (siehe **Abb. 7, S. 10**). Die Laufflächen der Rollen und des Innenrings zeigen eine dem niedrigen Verschleiß entsprechende Textur (**Abb. 5, S. 9**).

Im Vergleich zu diesen Ergebnissen ist unter gleichen Prüfbedingungen der Prüflauf bei Schmierung mit einer PFPE/PTFE-Paste durchgeführt worden. Der Aufbau dieser Paste gleicht, mit Ausnahme des Verdickers, weitgehend dem des Schmierfettes **TURMOTEMP® LP 2502**.

Die Ergebnisse (**Diagramm 5, S. 10**) und der Tastschrieb der Bordfläche (**Abb. 8, S. 10**) sowie die Textur der Laufflächen (**Abb. 6, S. 9**) vermitteln insgesamt ein deutlich ungünstigeres Bild, wobei der höhere Verschleiß der Lagerteile, der unruhige Reibungsverlauf und der stärkere Einlaufverschleiß der Bordflächen bei dieser Beurteilung eine gewichtige Rolle spielen.

Der Prüflauf mit dem Fett **TURMOTEMP® LP 2502** bei Prüfbedingungen, die den Einsatzbedingungen der Riffelwalzenlagerung mittlerer Drehgeschwindigkeit entsprechen, aber jetzt mit Pendelrollenlagern als Prüflager sowie Betriebspausen während der Wochenenden bis zur Laufzeit von 500 Stunden, lieferte nach einer gesamten Laufzeit von 973 Stunden mäßige Verschleißraten von unter 12 mg bei Rollen, unter 70 mg bei Ringen und unter 170 mg bei den Käfigen, wie das **Diagramm 3, S. 9** und das Foto der Lauffläche des einen Innenrings (**Abb. 4, S. 7**) verdeutlichen.

Die Temperatureignung des Fettes **TURMOTEMP® LP 2502** wurde in FE9-Prüfläufen bei +200 °C erfolgreich nachgewiesen, wie das **Diagramm 6, S. 11** zeigt. Die erreichte Laufzeit von $F_{50} = 300$ Stunden lässt auf eine obere Einsatztemperaturgrenze von mindestens +220 °C schließen.

Schmierung der Messerbalken sowie des Disc-Cut-Systems

Für die Messerbalken und das Disc-Cut-System (**Abb. 3, S. 6** und **Abb. 9, S. 12**) ist die Schmierung mit den Produkten **TURMO®CUT VP 65-91**, **TURMO®CUT VG 22** und **TURMO®CUT LMI 18** vorzunehmen. Die genannten Produkte eignen sich für unterschiedliche Temperaturbereiche. Diese Schmierstoffe leisten die erforderliche Schmierentwicklung und verhindern, dass Kleber an den Funktionsflächen festhaftet.

Die technischen Daten der **TURMO®CUT-Reihe** sind der **Seite 12** zu entnehmen.

Schmierung von Spindeln im Schneid- und Rillautomaten sowie Ketten mit TURMOFLUID® ED 13

Dieses universell einsetzbare synthetische Schmieröl zeigt gute Spreitwirkung. Durch hohes Kriechvermögen erreicht es auch schwer zugängliche Schmierstellen. Die spezielle Wirkstoffkombination ermöglicht auch ein Aufbringen auf feuchte Metallteile. Dabei ist durch den Wasserverdrängungseffekt und durch die hohe Metallaffinität eine optimale Schmierung und auch guter Korrosionsschutz gegeben.

Auf der **Seite 12** finden Sie die technischen Daten von **TURMOFLUID® ED 13**.

Montagearbeiten und Schmierung der Lager am Messerbalken mit TURMOPAST® NBI 2 weiß

Diese Paste hat drei wesentliche Eigenschaften:

- Die Paste verhindert den direkten Kontakt der gegeneinander rollenden oder gleitenden Oberflächen und vermeidet örtliches Verschweißen. Das geschieht durch chemische Bindung der Paste mit den berührenden Teilen; Tribokorrosion wird vermieden.
- Durch Pastenauftrag wird die Rauheit der Kontaktstelle kleiner. Aufgrund der Einglättung der Oberflächen wird die Druckbelastung im Kontakt von einer größeren Fläche übertragen.
- Festschmierstoffe mit kleiner Scherfestigkeit wie **TURMOPAST® NBI 2 weiß** bieten aufgrund ihrer lamellaren Struktur geringen Bewegungswiderstand und damit geringeres Reibmoment bei Wälzlagern.

Es genügt erfahrungsgemäß nur ein mäßig dicker Auftrag, da die Rauheit der Teile meistens gering ist. Wichtig ist, dass alle Kontaktbereiche mit einem solchen dünnen Film versehen werden.

Die technischen Daten von **TURMOPAST® NBI 2 weiß** sind der **Seite 12** zu entnehmen.

Tabelle 1: Technische Daten von TURMOTEMP® LP 2502

Technische Daten	TURMOTEMP® LP 2502	geprüft nach
Temperatureinsatzbereich (°C)	-30 bis +250	
Farbe	hellbeige	
Struktur	homogen/ cremig	
Dichte bei +20 °C (g/cm ³)	1,7	
Basisölviskosität +40 °C/+100 °C (mm ² /s)	PFAE 250/26	DIN 51562
Verdicker	Li-spezial	
Walkpenetration (mm/10)	265 - 295	DIN ISO 2137
Tropfpunkt (°C)	>+250	DIN ISO 2176
VKA-Schweißkraft (N)	> 5 500	DIN 51350 T4
Fließdruck bei -30 °C (hPa)	< 1 600	DIN 51805
Wasserbeständigkeit 3h/ +90 °C, Bewertungsstufe	0 - 90	DIN 51807
Korrosionsschutz nach SKF Emcor	0 - 0	DIN 51802
Korrosionswirkung auf Kupfer, 24 h/+100 °C	0 - 100	DIN 51811
Drehzahlkennwert n · d _m (min ⁻¹ · mm)	500 000	
Ölabscheidung +40 °C/+100 °C (%)	ca. 1,0 ca. 2,5	DIN 51817
Gehalt an festen Fremdstoffen, Teilchen 25 µm (mg)	< 5	

Tabelle 2: Technische Daten von TURMOTEMP® LP 5002

Technische Daten	TURMOTEMP® LP 5002	geprüft nach
Einsatztemperaturbereich (°C)	-30 bis +260	
Farbe	hellbeige	
Struktur	homogen/ cremig	
Dichte bei +20 °C (g/cm ³)	1,7	DIN 51757
Basisölviskosität +40 °C/+100 °C (mm ² /s)	PFAE 485/45	DIN 51562
Verdicker	Li-spezial	
Walkpenetration (mm/10)	265 - 295	DIN ISO 2137
Tropfpunkt (°C)	>+250	DIN ISO 2176
VKA-Schweißkraft (N)	> 5 500	DIN 51350 T4
Fließdruck bei -30 °C (hPa)	< 1 600	DIN 51805
Wasserbeständigkeit 3h/ +90 °C, Bewertungsstufe	0 - 90	DIN 51807
Korrosionsschutz nach SKF Emcor	0 - 0	DIN 51802
Korrosionswirkung auf Kupfer, 24 h/+100 °C	0 - 100	DIN 51811
Drehzahlkennwert n · d _m (min ⁻¹ · mm)	300 000	
Ölabscheidung +40 °C/+100 °C (%)	ca. 1,0 ca. 2,5	DIN 51817
Gehalt an festen Fremdstoffen, Teilchen 25 µm (mg)	< 5	

Verhalten gegenüber FPM Elastomer, 14 Tage/+200 °C	Ausgangswert	Wert nach Prüfung od. Änderung	geprüft nach
Shore-A-Härte	75	74	DIN 53505
Volumenänderung (%)		3,2	DIN 53521
Zugfestigkeit (N/mm ²)	11,8	11,5	DIN 53504
PAEK-GF 20, 42 Tage/+200 °C			
Biegefestigkeit σ _{bB} (N/mm ²)	198	220	DIN 53452
Randfaserdehnung ε _{bB} (%)	3,7	3,5	DIN 53452

Verhalten gegenüber FPM Elastomer, 14 Tage/+200 °C	Ausgangswert	Wert nach Prüfung od. Änderung	geprüft nach
Shore-A-Härte	75	74	DIN 53505
Volumenänderung (%)		3,2	DIN 53521
Zugfestigkeit (N/mm ²)	11,8	11,5	DIN 53504
PAEK-GF 20, 42 Tage/+200 °C			
Biegefestigkeit σ _{bB} (N/mm ²)	198	220	DIN 53452
Randfaserdehnung ε _{bB} (%)	3,7	3,5	DIN 53452

Technische Daten

Tabelle 3: Anwendungsbereich von TURMOTEMP® LP 2502 bei Lastverhältnis P/C = 0,05 und Temperaturen bis +200 °C

Wälzlager	Drehzahlkennwert $n \cdot d_m$ (min ⁻¹ · mm)
Kugellager Kegelrollenlager und Pendelrollenlager	500 000 250 000

Dazu im Vergleich die Praxisbedingungen "Einsatz Riffel-, Anpress- und Vorheizwalzen-Lagerungen":

Wälzlager	Drehzahlkennwert $n \cdot d_m$ (min ⁻¹ · mm)	Standzeiten
Kegelrollenlager	60 000 ... 100 000 bei P/C < 0,05 und Temperaturen +170 ... +210 °C	1. Generation: Wellen gehärtet, geschliffen, 1,5 Jahre, d. s. 20 Mio. lfm. Wellpappe
Pendelrollenlager		2. Generation: Wellen verchromt, 2 Jahre, d. s. 30 Mio. lfm. Wellpappe 3. Generation: Wellen wolframbeschichtet, 4 Jahre, d. s. 70 Mio. lfm. Wellpappe

Einfluss des Drehzahlkennwerts auf die Schmierfrist - siehe **Diagramm 1, p. 8.**

Vorteile von TURMOTEMP® LP 2502/5002

Warum ist das Fett **TURMOTEMP® LP 2502** (oder **TURMOTEMP® LP 5002**) so vorteilhaft für die Schmierung der Walzenlagerungen?

- ✎ Als Verdicker wird eine spezielle Lithiumseife verwendet, die einen hohen Tropfpunkt von >+250 °C aufweist und daher bei höherer Temperatur erweicht und folglich wieder zur Kontaktstelle zurückfließt.
- ✎ Daraus ergibt sich indirekt eine Nachschmierung solcher Kontaktstellen. Diese sehr wichtige Eigenschaft ist die Ursache für die gute Schmierwirkung, auch bei schmier-technisch anspruchsvollen Wälzlagerbauarten.
- ✎ Das Fett zeigt gute Schmiereigenschaften über lange Betriebszeiten. Die hohe Schmierfrist kann mit dem Fettgebrauchsdauerdiagramm von **TURMOTEMP® LP 2502** kalkuliert werden.
- ✎ Die gute Schmierwirkung führt zu geringen Verschleißraten, nur rund 1/6 des Verschleißes, der mit mehreren PFPE/PTFE-Pasten in Kauf genommen werden muss.
- ✎ Das Fett zeigt gute Dämpfungseigenschaften und ermöglicht einen geräuscharmen Lauf.
- ✎ Mit **TURMOTEMP® LP 2502** spart der Anwender **13 %** gegenüber PFPE/PTFE-haltigen Pasten: Ein Liter Fett **TURMOTEMP® LP 2502** wiegt 1,73 kg, ein Liter PFPE/PTFE-Paste aber 1,96 kg.
Bezahlt wird nach Gewicht, geschmiert wird nach Füllungsgrad der Lager, also nach Volumen!
- ✎ Das Fett ist ungiftig, nicht gesundheitsgefährdend, nicht kennzeichnungspflichtig.
- ✎ Zur Reinigung ist kein Spezialreiniger erforderlich.
- ✎ Das Fett kann ohne Nachteile mit PFPE/PTFE-haltigen Pasten vermischt werden.

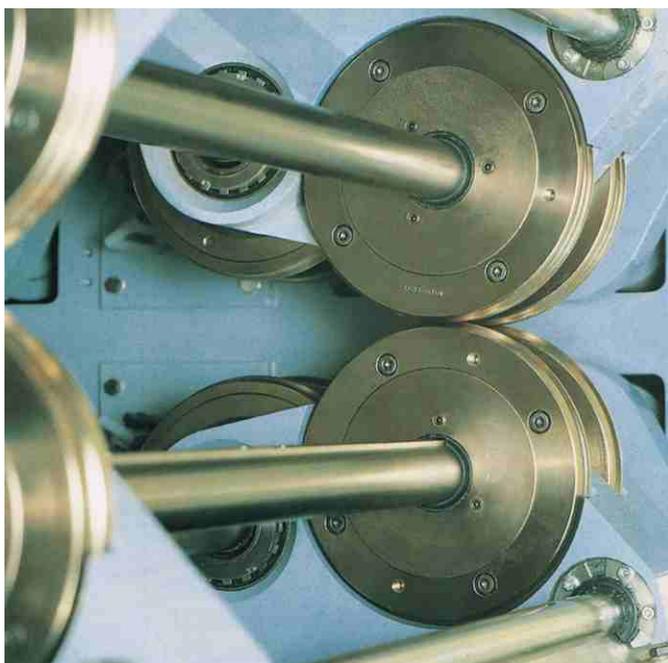


Abb. 2:
Werkzeugkörperroller

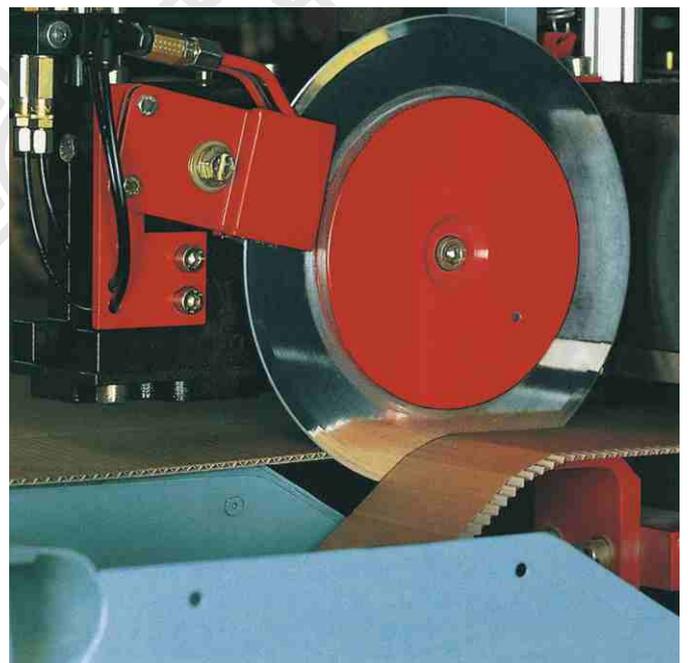


Abb. 3:
Disc-Cut-System

Tabelle 4: LUBCON TURMOTEMP® Typen-Übersicht (Produktbeschreibung)

Charakteristische Eigenschaften	TURMOTEMP® II/400 S	TURMOTEMP® II/400	TURMOTEMP® II/400 MI	TURMOTEMP® II/400 IL	TURMOTEMP® II/400 EL
Temperatureinsatzbereich (°C)	-30 ... +280	-30 ... +250	-35 ... +220	-40 ... +200	-40 ... +180
Farbe	weißlich	weißlich	weißlich	weißlich	weißlich
Struktur	homogen	homogen	homogen	homogen	homogen
Dichte (g/cm ³) DIN 51757 bei +20 °C	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Konsistenzklasse NLGI DIN 51818	2	2	2	2	2
Mechanische Belastung *VKA-Gutlast (N)	> 7 000	> 7 000	> 7 000	> 7 000	> 7 000
Drehzahlkennwert n · d _m (min ⁻¹ · mm)	450 000	450 000	500 000	650 000	750 000
Korrosionsschutz DIN 51802	0 - 0	0 - 0	0 - 0	0 - 0	0 - 0
Charakteristische Eigenschaften	TURMOTEMP® II/400 OX ³⁾	TURMOTEMP® II/400 RS 2 ¹⁾	TURMOTEMP® II/400 VAC-1	TURMOTEMP® II/400 SM	TURMOTEMP® II/400 KL ²⁾
Temperatureinsatzbereich (°C)	-40 ... +200	-30 ... +260	-30 ... +280	-30 ... +280	-30 ... +260
Farbe	weißlich	weißlich	weißlich	grau/metallic	weißlich
Struktur	homogen	homogen	homogen	homogen	homogen
Dichte (g/cm ³) DIN 51757 bei +20 °C	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Konsistenzklasse NLGI DIN 51818	2	2	2	2	2
Mechanische Belastung *VKA-Gutlast (N)	> 8 500	8 500	> 7 000	> 7 000	> 8 500
Drehzahlkennwert n · d _m (min ⁻¹ · mm)	450 000	450 000	450 000	450 000	450 000
Korrosionsschutz DIN 51802	--	0 - 0	--	0 - 0	0 - 0

1) FE9 Lebensdauertest +220 °C F₅₀ ≈ 300 h 2) FE9 Lebensdauertest +150 °C F₅₀ ≈ 1 000 h 3) Sauerstoff-Druckstoßgrenze 110 bar/+60 °C

Nach DIN 51801 ist der Tropfpunkt für **TURMOTEMP®-Schmierfette** nicht bestimmbar, d. h. sie sind nicht schmelzend. Oberhalb +150 °C kann je nach Typ eine gewisse Ölabgabe erfolgen.

*VKA-Wert: Vier-Kugel-Apparat-Prüfung der Grenzschmierungsverhältnisse bei hohen Drücken. Vier Kugellagerkugeln sind wie ein Tetraeder aufgebaut. Die unteren drei liegen in einem Spannfutter unter dem zu prüfenden Öl bzw. Fett. Die obere dreht sich darauf unter Last. Gemessen werden die Lasten in mm bis zum Verschweißen der Kugeln oder deren Verschleißkalotten unter Berücksichtigung der Prüfdauer.

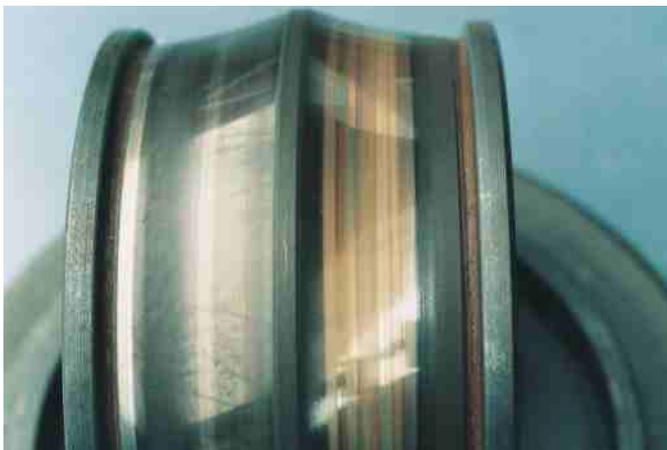


Abb. 4: Fotos von Rollenmantelflächen sowie der Innenring-Laufspur des Lagers - aus dem Versuch siehe **Diagramm 3, S. 9**

Fettgebrauchsdauer und Minderungsfaktoren

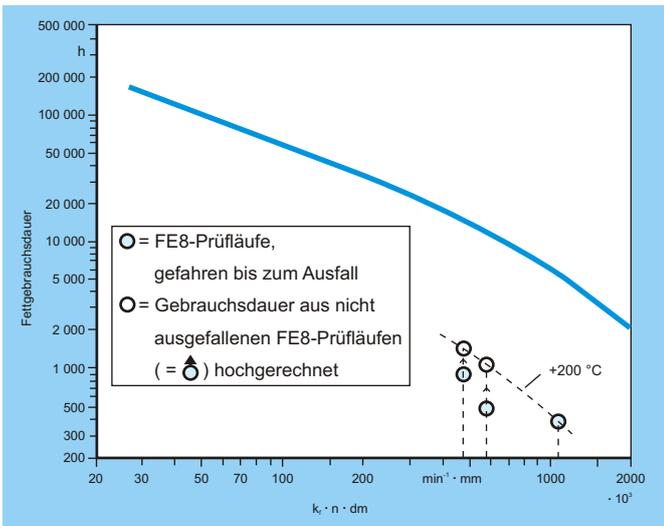


Diagramm 1:
Fettgebrauchsdauer von **TURMOTEMP® LP 2502**

Table 5:

Lagerbauart		k_f
Rillenkugellager	einreihig	0,9 ... 1,1
	zweireihig	1,5
Schrägkugellager	einreihig	1,6
	zweireihig	2
Spindellager	$\alpha = 15^\circ$	0,75
	$\alpha = 25^\circ$	0,9
Vierpunktlager		1,6
Pendelkugellager		1,3 ... 1,6
Axial-Rillenkugellager		5 ... 6
Axial-Schrägkugellager	zweireihig	1,4
Zylinderrollenlager	einreihig	3 ... 3,5
	zweireihig	3,5
	vollröllig	25
Axial-Zylinderrollenlager		90
Nadellager		3,5
Kegelrollenlager		4
Tonnenlager		10
Pendelrollenlager ohne Borde ("E")		7 ... 9
Pendelrollenlager mit Mittelbord		9 ... 12

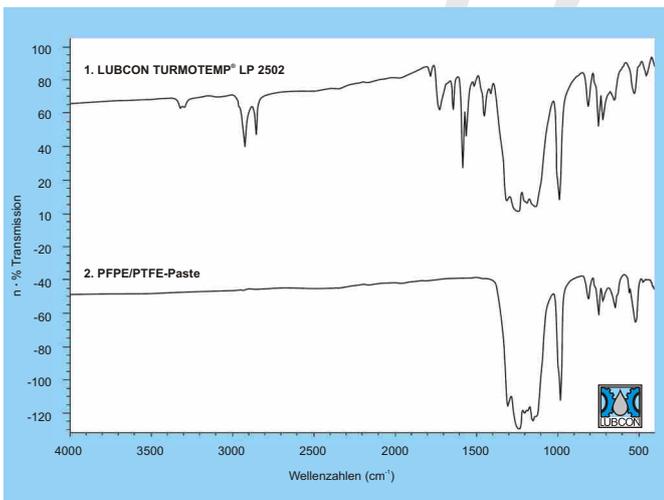


Diagramm 2:
Infrarot-Spektrum des Fettes **TURMOTEMP® LP 2502** (=1) sowie einer PFPE/PTFE-Paste (=2). Als PFPE/PTFE-Paste wurde TURMOTEMP II/400 RS 2 verwendet.

Minderungsfaktoren bei Einsatz von TURMOTEMP® LP 2502 in Riffelwalzen-Lagerungen

Mit den untenstehenden Minderungsfaktoren ist die im Fettgebrauchsdauerdiagramm ermittelte Laufzeit zu multiplizieren, man erhält so die realistische Fettgebrauchsdauer. Die Schmierfrist ist je nach Sicherheitsbedürfnis auf 50 % - 80 % der realistischen Fettgebrauchsdauer anzusetzen.

Einfluss von Staub und Feuchtigkeit, mäßig zu erwarten $f_1 = 0,7 \dots 0,9$

Einfluss von stoßartiger Belastung, Vibrationen und Schwingungen, mäßig zu erwarten $f_2 = 0,7 \dots 0,9$

Einfluss von höherer Lagertemperatur entfällt, da die Fettgebrauchsdauerkurve bei Realtemperatur angegeben ist.

Einfluss der Belastung entsprechend $P/C = 0,03 \dots 0,05$ $f_4 = 0,7 \dots 1,0$

Einfluss von geringer Luftströmung durch das Lager $f_5 = 0,7 \dots 1,0$

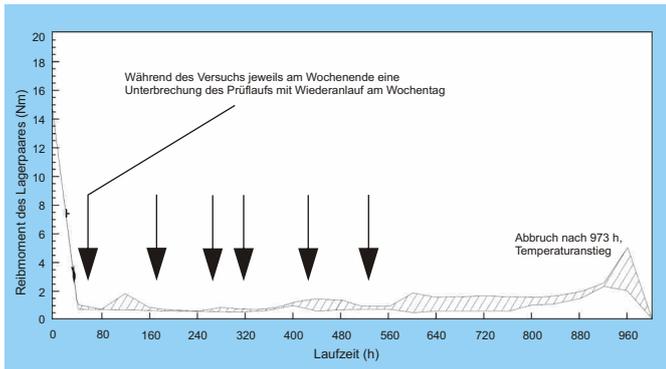


Diagramm 3:
FE8-Prüflauf mit Pendelrollenlagern 22312 E.A.S.M.C3; Axiallast $F_a = 5 \text{ kN}$; Drehzahl $n = 750 \text{ min}^{-1}$; Laufzeit 973 h, bis 500 Stunden mit Unterbrechungen am Wochenende.
Schmierung mit **TURMOTEMP® LP 2502**

Tabelle 6:

Parameter	Prüflauf 1	Anforderung von FAG nach 500 Laufstunden
Beharrungstemperatur in °C	202/220	
Verschleiß in mg - der Wälzkörper - des Käfigs - des Innenrings - des Außenrings Reibungsverlauf über der Zeit (siehe Diagramm links)	11/9 170/30 67/10 30/7 ruhig, zum Laufende unruhig	< 35 < 100 Beurteilung: guter Verschleißschutz

Vergleich der Ergebnisse von FE8-Prüfläufen

Die Ergebnisse der mit **TURMOTEMP® LP 5002** und **TURMOTEMP® II/400 RS 2** gefahrenen FE8-Prüfläufe sind in nachfolgendem Diagramm im direkten Vergleich dargestellt.

Es ist zu erkennen, dass der Verschleiß bis zu 80 % reduziert und somit eine lange Lebensdauer der Lager gewährleistet wird.

Auf den folgenden Seiten sind die einzelnen FE8-Prüfläufe dargestellt.

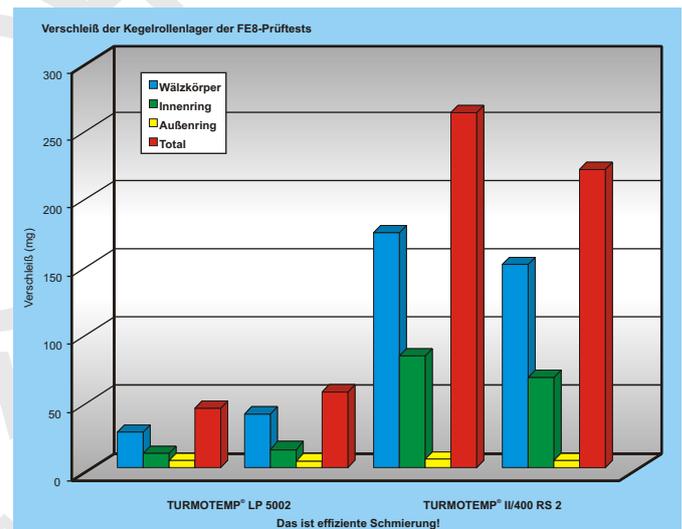


Abb. 5:
Foto der Innenring-Laufspur - aus Versuch siehe **Diagramm 4, S. 10**, Schmierung mit **TURMOTEMP® LP 5002**



Abb. 6:
Foto der Innenring-Laufspur - aus Versuch siehe **Diagramm 5, S. 10**, Schmierung mit **PFPE/PTFE-Paste**

FAG FE8-Prüfläufe

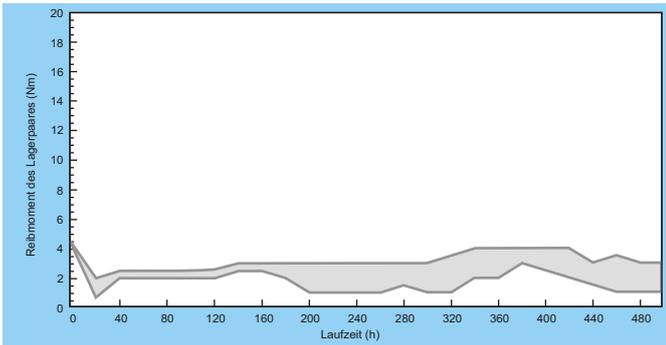


Diagramm 4:
FE8-Prüflauf mit Kegelrollenlager 536048 (\triangleq 31312); Axiallast $F_a = 10$ kN; Drehzahl $n = 1500$ min⁻¹; Laufzeit 500 h
Schmierung mit **TURMOTEMP® LP 5002**

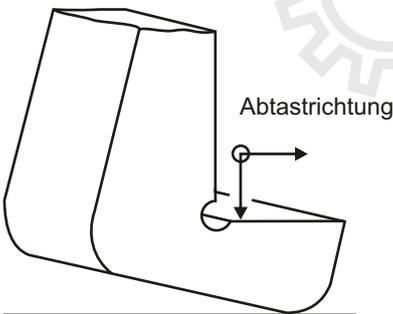


Abb. 7:
Einlaufprofil der Bordfläche eines Prüflagers aus dem Versuch **Diagramm 4**: geringer Einlaufverschleiß

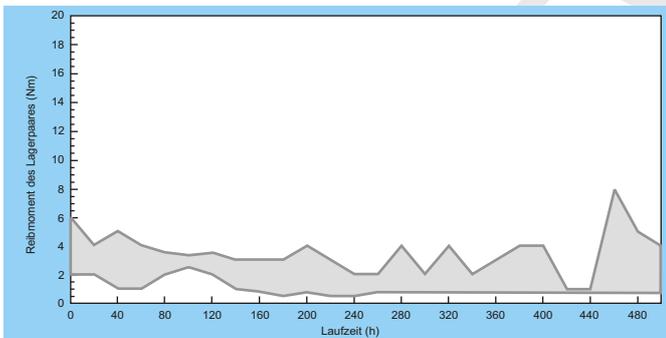
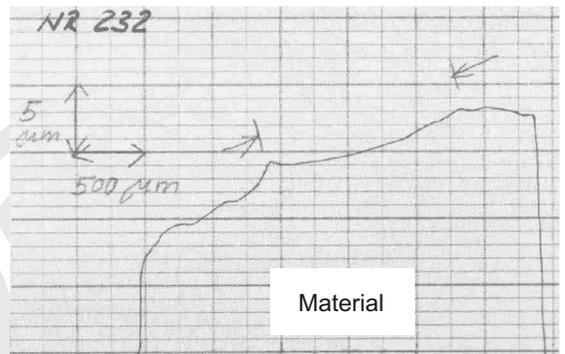


Diagramm 5:
FE8-Prüflauf mit Kegelrollenlager 536048 (\triangleq 31312); Axiallast $F_a = 10$ kN; Drehzahl $n = 1500$ min⁻¹; Laufzeit 500 h
Schmierung mit **TURMOTEMP® II/400 RS 2**

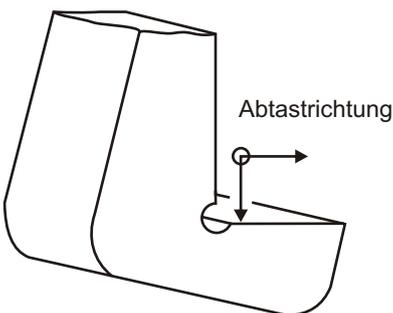


Abb. 8:
Einlaufprofil der Bordfläche eines Prüflagers aus dem Versuch **Diagramm 5**: hoher Einlaufverschleiß

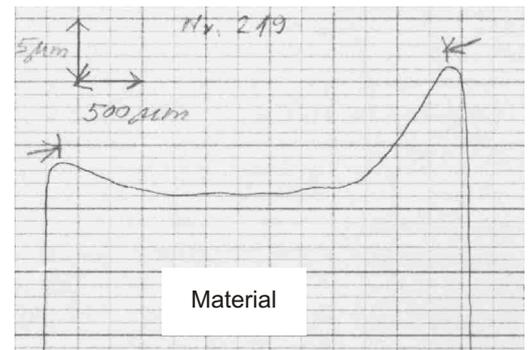


Tabelle 7:

Parameter	Prüflauf 1	Anforderung nach FAG
Beharrungstemperatur in °C	200	
Spitzentemperatur in °C	208	
Verschleiß in mg - der Wälzkörper - des Käfigs - des Innenrings - des Außenrings Reibungsverlauf über der Zeit (siehe Diagramm links)	28/38 79/59 10/12 5/4 ruhiger Reibungsverlauf	< 35 < 100 Beurteilung: guter Verschleißschutz

Tabelle 8:

Parameter	Prüflauf 1	Anforderung nach FAG
Beharrungstemperatur in °C	201	
Spitzentemperatur in °C	--	
Verschleiß in mg - der Wälzkörper - des Käfigs - des Innenrings - des Außenrings Reibungsverlauf über der Zeit (siehe Diagramm links)	169/148 0/15 82/63 6/5 unruhig	< 35 < 100 Beurteilung: unzureichender Verschleißschutz

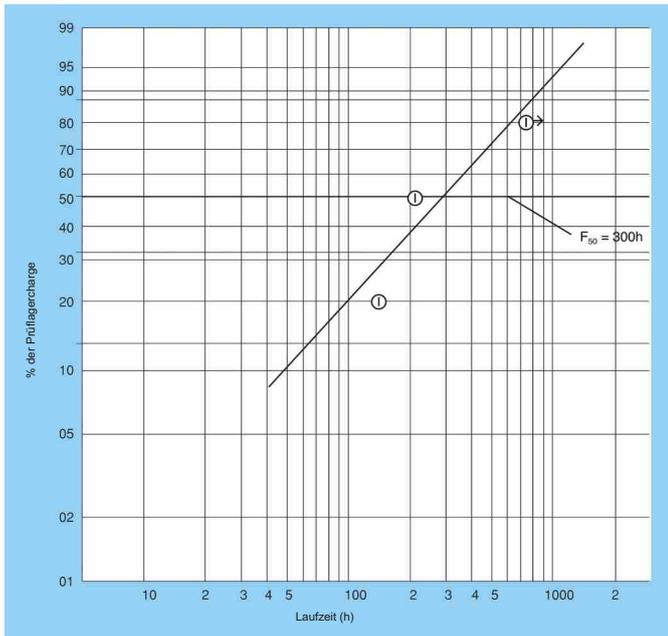


Diagramm 6:

FE9-Prüflauf mit Schrägkugellager 529689 (\cong 7206 B), Einbau A, d. h. offenes Lager; Axiallast $F_a = 1,5 \text{ kN}$; Drehzahl $n = 3000 \text{ min}^{-1}$; Temperatur $+200 \text{ }^\circ\text{C}$

Schmierung mit **TURMOTEMP® LP 2502**, Fettgebrauchsdauer der Prüflager in Stunden: im Weibulldiagramm wurde ermittelt: $F_{50} = 300 \text{ h}$

LUBCON Schmierstoff-Übersicht

Tabelle 9:

Charakteristische Eigenschaften	TURMO®CUT VP 65-91	TURMO®CUT VG 22	TURMO®CUT LMI 18 (H1)	TURMOFLUID® ED 13
Basisöl	mineralisch	synthetisch	synthetisch	synthetisch
Temperatureinsatzbereich ($^\circ\text{C}$)	-10 ... +140	-30 ... +150	-40 ... +200	-45 ... +150
Farbe/Aussehen	gelblich, klar	hell/transparent	hell/transparent	klar/transparent
Dichte (g/cm^3) DIN 51757 bei $+20 \text{ }^\circ\text{C}$	0,88	0,88	0,81	0,87
Viskosität (mm^2/s) DIN 51562 T1 bei $+40 \text{ }^\circ\text{C}/+100 \text{ }^\circ\text{C}$	130/13,4	23/4,3	15/-	20/4,5
Viskositätsindex VI_E	96	100	130	105
Stockpunkt ISO 3016 ($^\circ\text{C}$)	-12	-35	-58	-50
Flammpunkt DIN 51376 ($^\circ\text{C}$)	>+200	>+200	+205	>+200

Charakteristische Eigenschaften	TURMOPAST® NBI 2 weiß	Charakteristische Eigenschaften	TURMOPAST® NBI 2 weiß
Temperatureinsatzbereich ($^\circ\text{C}$)	-40 ... +180	Walkpenetration (1/10 mm) DIN ISO 2137	265 - 295
Farbe/Aussehen	hellbeige	Wasserbeständigkeit (5 h/+90 $^\circ\text{C}$) DIN 51807	0 - 90
Dichte (g/cm^3) DIN 51757 bei $+20 \text{ }^\circ\text{C}$	0,96	Korrosionsschutz nach SKF-Emcor DIN 51802	0 - 0
Reibungskoeffizient	ca. 0,10, kein Slip-stick	Mechanische Belastung (N) DIN 51350	4000/4200

Produktbeschreibung und Anwendungsbereiche



■ Produktbeschreibung und Anwendungsbereiche

TURMO[®]CUT VP 65-91 - Spezialschneidöl

Produktbeschreibung

Auf Grund seiner ausgewählten Rohstoffe zeichnet es sich durch sehr gutes Haftvermögen und hervorragende Schmiereigenschaften aus. Es kann in einem großen Temperaturbereich eingesetzt werden.

Anwendung

Ein Schneidöl zur Quermesserschmierung in der Papier- und Kartonagenindustrie.

TURMO[®]CUT VG 22 - Spezialschneidöl

Produktbeschreibung

Es zeichnet sich besonders durch seine gute Oberflächenbenetzung und exzellente Schmiereigenschaften aus. Die niedrige Ölviskosität garantiert eine gute Förderbarkeit.

Anwendung

Ein vollsynthetisches Spezialöl zur Schmierung der Quer- und Längsmesser in der Papier- und Kartonagenindustrie.

TURMO[®]CUT LMI 18 - Spezialschneidöl

Produktbeschreibung

TURMO[®]CUT LMI 18 ist ein vollsynthetisches Spezialöl zur Schmierung der Messerbalken sowie des Disc-Cut-Systems in der Papier- und Kartonagenindustrie. Es zeichnet sich besonders durch seine gute Oberflächenbenetzung und exzellenten Schmiereigenschaften aus. Die niedrige Ölviskosität garantiert eine gute Filzdurchdringung von **TURMO[®]CUT LMI 18**.

Das Produkt besitzt die NSF/H1-Zulassung, die Weiterführung der ehemaligen USDA/H1-Freigabe für Schmierstoffe, die in Kontakt mit Lebensmitteln kommen dürfen.

Eigenschaften

Tiefer Stockpunkt, weiter Temperatureinsatzbereich, geringe Druckabhängigkeit der Viskosität, gutes Viskositäts-Temperaturverhalten, hohe Wärme- und Kältebeständigkeit, hohe Kompressibilität, niedriger Dampfdruck, große Oberflächenaktivität.

Anwendung

Ein Schneidöl zur Messerbalkenschmierung in der Papier- und Kartonagenindustrie.

■ Product Features and Application Ranges

TURMOFLUID[®] ED 13

Produktbeschreibung

Es ist ein universell einsetzbares synthetisches Schmieröl mit guter Spreitwirkung. Durch sein hohes Kriechvermögen erreicht es auch schwer zugängliche Schmierstellen. Eine spezielle Wirkstoffkombination ermöglicht ein Aufbringen auch auf feuchte Metallteile. Dabei ist durch den Wasserverdrängungseffekt und die hohe Metallaffinität eine optimale Schmierung und ein guter Korrosionsschutz garantiert.

Anwendung

Es wird eingesetzt zur Schmierung von Maschinen, Maschinenteilen und Ketten in der Meß- und Regeltechnik, im Maschinen- und Werkzeugbau sowie in der Lebensmittel- und Kunststoffindustrie.

TURMOPAST[®] NBI 2 weiß - Schmier- und Montagepaste

Produktbeschreibung

Eine hellfarbige Schmier- und Montagepaste mit neuartigen Festschmierstoffen gegen Reib- und Passungsrost. Spezielle Additive wie Alterungsschutz, Antiverschleiß- und Korrosionsschutz-zusätze mit Metallaktivatoren machen diese Montagepaste auch zu einem guten Wälz- und Gleitlagerschmierfett.

Anwendung

Wälz- und Gleitlager allgemein, Textilausrüstungsmaschinen, Ventilatoren und Waschmaschinen. Alle Gleitstellen (Metallpaarungen: Fe/Fe, Fe/NE, NE/NE) mit langsamer bis mittlerer Gleitgeschwindigkeit. Auch bei hohen statischen und dynamischen Belastungen wie z. B. Schwalbenschwanz- und anderen Profilverführungen und mechanischen Einstellvorrichtungen zur ruckfreien Bedienung. Eignet sich hervorragend gegen Reib- und Passungsrost, auch in schwierigen Fällen (Vielkeilwellen, Press- und Lagersitze, Bolzen, Kerbverzahnungen). Verhindert Slip-stick, auch an Pneumatikzylindern, erhöht den Wirkungsgrad von Spannfütern in der Werkzeugindustrie.



Abb. 9:
Messerbalken



Schmierstoffempfehlung für die Wellpappenindustrie

Tabelle 10:

LUBCON Produkt	Anwendungsbereich	Gebinde
TURMO [®] CUT VP 65-91 mineralisch, Temperatur <+140 °C	Querschneider / Messerbalken	20 Kanister 60 Einwegfass 200 Einwegfass
TURMO [®] SYNTHOIL GV 150 / GV 220 SHC-Basis, NSF/H1-Qualität, Temperatur <+150 °C 		
TURMO [®] CUT VG 22 Synthetiköl, Temperatur <+150 °C	Disc-Cut-System - BHS	20 Kanister 60 Einwegfass 200 Einwegfass
TURMO [®] CUT LMI 18 SHC-Basis, NSF/H1-Qualität, Temperatur >+140 °C 	für alle Leimsorten	
TURMO [®] CUT VP 65-91 mineralisch, Temperatur <+140 °C	Disc-Cut-System - Agnati	20 Kanister 60 Einwegfass 200 Einwegfass
TURMO [®] SYNTHOIL GV 100 SHC-Basis, NSF/H1-Qualität, Temperatur >+140 °C 		
TURMOTEMP [®] LP 2502 teflonfrei	Wälzlagerschmierung Anpress-, Vorheiz- und Riffelwalzen	400 ml Kartuschen 1 kg Dosen 10 kg Hobbock
TURMOTEMP [®] II/400 CL 2 NSF/H1-Qualität 		
TURMOGREASE [®] NM 3 PHS, wasserbeständig, Temperaturen bis +160 °C	Universalfett für die Wellpappenindustrie	400 ml Kartuschen 1 kg Dosen 25 kg Hobbock
TURMO [®] SYNTHGREASE ALN 1003 NSF/H1-Qualität 		
TURMOFLUID [®] ED 13	Staubbelastete Antriebs- und Förderketten Spindeln/Rillautomat	400 ml Spraydosen 20 Kanister
THERMOPLEX [®] ALN 252 EP	Spindellager/Rillautomat	400 ml Kartuschen 1 kg Dosen
TURMOPAST [®] NBI 2 weiß	Montagepaste zur Verhinderung von Tribokorrosion Lager/Messerbalken	100 ml Tuben 400 ml Kartuschen 1 kg Dosen
TURMO [®] SYNTHGREASE ALN 502 weiß NSF/H1-Qualität 		
TURMO [®] CUT LMI 18 NSF/H1-Qualität 	Riffelwalzen-Reinigungsöl Riffelwalzen-Korrosionsschutzöl	5 Kanister 20 Kanister
Kaltreiniger P	Lagerreinigung Reinigungsmittel für PFPE/PTFE- Schmierfette	60 Einwegfass 200 Einwegfass

Alle Schmierstoffe aus einer Hand!

Außerdem bieten wir Ihnen vakuumtaugliche Schmierstoffe sowie Getriebeöle und Mehrzweckfette aus unserem vielfältigen Programm an.



EUROPE

Autriche

LUBRICANT CONSULT GMBH
Bureau St. Gertraud
GSM: +43-6644183187
Fax: +43-4352-720 64
E-mail: austria@lubcon.com
www.lubcon.com

Belgique

Van Meeuwen Special Lubricants N.V.
Tel.: +32-53-76 76 00
Fax: +32-53-21 52 03
E-mail: info@vanmeeuwen.be
www.vanmeeuwen.com

Danemark

A.H. INTERNATIONAL A/S
Tel.: +45-75-50 11 00
Fax: +45-75-50 20 21
E-mail: ahi@ahi.dk
www.lubcon.dk

Espagne

LUBRITEC, S.A.
Tel.: +34-93-719 11 13
Fax: +34-93-719 12 57
E-mail: lubritec@lubritec.com
www.lubritec.com

Finlande

Jukka Majuri Oy
Tel.: +358-3-515 41 26
Fax: +358-3-511 52 20
E-mail: jukka.majuri@lubcon.fi
www.lubcon.fi

France

LUBCON FRANCE S.A.R.L.
Tel.: +33-4-79 84 38 60
Fax: +33-4-79 84 38 61
E-mail: france@lubcon.com
www.lubcon.com

Grande-Bretagne

LUBCON Lubricants UK Ltd.
Tel.: +44-1943-601431
Fax: +44-1943-602645
E-mail: uk@lubcon.com
www.lubcon.com

Italie

LUBCON LUBRIFICANTI S.R.L.
Tel.: +39-0111-97 03 964
Fax: +39-0111-97 03 974
E-mail: italia@lubcon.com
www.lubcon.com

EUROPE

Norvège

NORIKO AS
Tel.: +47-33-37 85 00
Fax: +47-33-37 85 01
E-mail: bww@noriko.no
www.noriko.no

Pays-Bas

Van Meeuwen Smeertechniek B.V.
Tel.: +31-294-49 44 94
Fax: +31-294-49 44 90
E-mail: info@vanmeeuwen.nl
www.vanmeeuwen.com

Pologne

LUBCON POLSKA Sp. z o.o.
Tel.: +48-81-7 21 68 30
Fax: +48-81-7 21 68 31
E-mail: polska@lubcon.com
www.lubcon.com

République tchèque

LUBCON s.r.o.
Tel.: +420-577-34 36 18
Fax: +420-577-34 20 09
E-mail: czechrepublic@lubcon.com
www.lubcon.com

Slovénie

LUBCON d.o.o.
Tel.: +386-7-33 80 760
Fax: +386-7-33 80 763
E-mail: lubcon@lubcon.si
www.lubcon.com

Suède

Ringdahl Maskiner AB
Tel.: +46-8-14 02 75
Fax: +46-8-41 14 170
E-mail: clas@ringdahl-maskiner.se
Internet: www.ringdahl-maskiner.se

Suisse

LUBCON Lubricant Consult AG
Tel.: +41-44-8 82 30 37
Fax: +41-44-8 82 30 38
E-mail: swiss@lubcon.com
www.lubcon.com

Turquie

GEOCON Ltd. Şti.
Tel.: +90-216-561 15 26
Fax: +90-216-561 11 87
E-mail: geocon@geocon.com.tr
www.geocon.com.tr

EUROPE

Autres distributeurs

Bulgarie	Irlande
Chypre	Portugal
Grèce	Russie
Hongrie	

AMÉRIQUE DU NORD

USA

LUBCON Turmo® Lubrication, Inc.
Tel.: +1-616-575-6034
Fax: +1-616-575-6062
Toll free US+CAN: 877-887-6658
E-mail: inquiry@lubconusa.com
www.lubconusa.com

Autres distributeurs

Mexique

AMÉRIQUE DU SUD

Bésil

Fuchs do Brasil S.A.
Tel.: +55-11-4789-2311
Fax: +55-11-4789-2670
E-mail: fuchs@fuchsbr.com.br
www.fuchsbr.com.br

Autres distributeurs

Équateur

AFRIQUE / PROCHE-ORIENT

Afrique du Sud

FOCHEM INTERNATIONAL (Pty) Ltd.
Tel.: +27-11-903-9720
Fax: +27-11-903-9730
E-mail: info@fochem-international.com

Autres distributeurs

Arabie Saoudite	Israël
Égypte	Pakistan
EAO	Tunisie
Iran	

ASIE / Pacifique

Philippines

LUBCON Lubricant Asia
Regional Headquarter
E-mail: apsales@lubcon.com

Autres distributeurs

Australie	Japon
Bangladesh	Malaisie
Chine	Nouvelle-Zélande
Corée	Singapour
Hongkong	Taiwan
Inde	Thaïlande
Indonésie	Vietnam

LUBRICANT CONSULT GMBH

Lubrifiants • Systèmes de lubrification

Gutenbergstraße 13 • 63477 Maintal • ALLEMAGNE • P.O. Box 200 240 • 63469 Maintal • ALLEMAGNE
Tel.: +49 6109/7650-0 • Fax: +49 6109/7650-51 • Email: webmaster@lubcon.com • www.lubcon.com