



TTECTROL

Stark gegen Verschleiß

Qualitätsschmierfette für Baugewerbe,
Industrie, Land- und Forstwirtschaft.

Verträglichkeiten von Grundölen

Grundöl	Mineralöle	Hydrocracköle	Polyalphaolefine	Alkylate	Esteröle	Polyglykole	Silikonöle	Perfluorpolyether
Mineralöle		■	■	■	■	✗	✗	✗
Hydrocracköle	■		■	■	■	✗	✗	✗
Polyalphaolefine	■	■		■	■	✗	✗	✗
Alkylate	■	■	■		■	✗	✗	✗
Esteröle	■	■	■	■		✗	✗	✗
Polyglykole	✗	✗	✗	✗	✗		✗	✗
Silikonöle	✗	✗	✗	✗	✗	✗		✗
Perfluorpolyether	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	

- verträglich
- eventuell verträglich
- ✗ unverträglich

Verträglichkeiten von Schmierfettverdickern

Verdicker	Calcium	Lithium	Natrium	Aluminiumkomplex	Bariumkomplex	Calciumkomplex	Calcium-sulfonatkomplex	Lithiumkomplex	Natriumkomplex	Bentonit	Polyharnstoff	PTFE	Kieselgel
Calcium		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Lithium	■		✗	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Natrium	■	✗		✗	✗	✗	✗	✗	✗	■	✗	■	■
Aluminiumkomplex	■	■	✗		■	✗	■	■	✗	■	■	■	■
Bariumkomplex	■	■	✗	■		■	■	■	■	■	■	■	■
Calciumkomplex	■	■	✗	✗	■		■	■	■	■	■	■	■
Calcium-sulfonatkomplex	■	■	✗	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Lithiumkomplex	■	■	✗	■	■	■	■		■	■	■	■	■
Natriumkomplex	■	■	✗	✗	■	■	■	■		■	■	■	■
Bentonit	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■
Polyharnstoff	■	■	✗	■	■	■	■	■	■	■		■	■
PTFE	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■
Kieselgel	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Auf einen Blick: TECTROL Schmierfette in Kennzo

Produkt	Kennzeichnung nach DIN 51 502	Kennzeichnung nach ISO 6743-9	Gebrauchs-Temperaturbereich
TECTROL MULTI-FETTE			
TECTROL MULTI-FETT HD 443	DIN 51 502 KP 2.5 K-30	ISO-L-X-C(F)CIB 2.5	-30°C bis +130°C
TECTROL MULTI-FETT H 443-HD 88	DIN 51 502 KP 3/2 N-30	ISO-L-X-CDEB 3/2	-30 °C bis +140 °C
TECTROL MULTI-FETT LZR 2 H	DIN 51 502 KP 2 N-30	ISO-L-X-CDIB 2	-30 °C bis +140 °C
TECTROL MULTI-FETT CAL 2	DIN 51 502 KP 2 G-30	-	-30 °C bis +110°C
TECTROL MULTI-FETT EP 2	DIN 51 502 KP 2 K-30	ISO-L-X-CCIB 2	-30 °C bis +120 °C kurzfristig +130 °C
TECTROL MULTI-FETT FLM 2	DIN 51 502 KPF 2 N-30	ISO-L-X-CDEB 2	-30 °C bis +140 °C
TECTROL MULTI-FETT RED	DIN 51 502 KP 2 K-20	ISO-L-X-BCHB 2	-25 °C bis +130 °C
TECTROL SPEZIAL-FETTE			
TECTROL SPEZIAL-FETT PH 2-460	DIN 51 502 KPF 2 R-10	ISO-L-X-BFEB 1-2	-10 °C bis +180 °C kurzfristig +200 °C
TECTROL SPEZIAL-FETT LX 2	DIN 51 502 KP 2 N-30	ISO-L-X-CDEB 2	-30 °C bis +140 °C kurzfristig +160 °C
TECTROL SPEZIAL-FETT CX 1	DIN 51 502 KP 1 N-30	ISO-L-X-CDHB 1	-30 °C bis +140 °C
TECTROL SPEZIAL-FETT CX 2	DIN 51 502 KP 2 N-30	ISO-L-X-CDHB 2	-30 °C bis +140 °C
TECTROL MULTI-FLIESSFETTE			
TECTROL MULTI-FLIESSFETT 000	DIN: DIN 51 502 GP 00/000 G-40	ISO-L-X-DBIB 00/000	-40°C bis +110°C
TECTROL MULTI-GETRIEBEFLIESSFETT	DIN 51 502 GP 0 H-30	ISO-L-X-CBBB 0	-30 °C bis +100 °C
TECTROL TERRA-SCHMIERFETTE			
TECTROL TERRA SPEZIAL-FETT 2 PLUS	 DIN 51 502 KPE 2 K-30	ISO-L-X-CCFB 2	-30 °C bis +120 °C
TECTROL TERRA SPEZIAL-FETT 2 S	 DIN 51 502 KPE 2 K-40	ISO-L-X-DCEB 2	-40 °C bis +120 °C
TECTROL TERRA MULTI-FETT 1 N	 ISO-L-X-B(F)BEA 1	ISO-L-X-B(F)BEA 1	-20 °C bis +80 °C
TECTROL TERRA MULTI-FETT 2 N	 ISO-L-X-B(F)BEA 2	ISO-L-X-B(F)BEA 2	-20 °C bis +80 °C
TECTROL FOOD-SCHMIERFETTE			
TECTROL FOOD HOCHLEISTUNGSSCHMIERFETT	 DIN 51 502 KHC PF2 N-40	ISO-L-X-DDHB 2	-40 °C bis +150 °C kurzfristig +200 °C

hlen

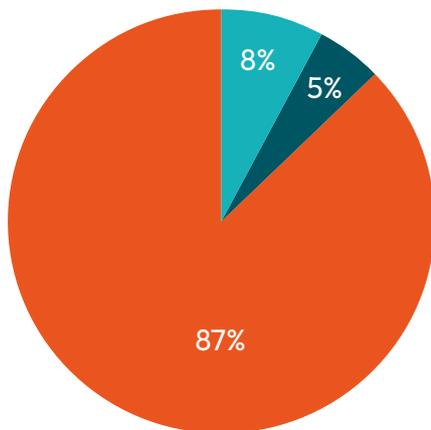
Verseifung	Grundöltyp	Farbe	NLGI Klasse	Tropfpunkt (IP 396)	VKA Gutlast (N)	VKA Schweißblast (N)	Grundöl-Viskosität bei 40 °C	Grundöl-Viskosität bei 100 °C
Lithium-Seife	Mineralöl	grün	2-3	>180°C	-	2.600 N	110 mm²/s	11 mm²/s
Lithium-Seife	Mineralöl	grün	2-3	≥ 180 °C	2.400 N	2.600 N	110 mm²/s	10 mm²/s
Lithium-Seife	Mineralöl	mittelbraun	2	> 180 °C	2.400 N	2.600 N	200 mm²/s	16,2 mm²/s
Calcium-Seife	Mineralöl	gelb-grün fluoreszierend	2	> 140 °C	-	2.800 N	920 mm²/s	50 mm²/s
Lithium-Seife	Mineralöl	hellbraun	2	> 180 °C	-	2.600 N	110 mm²/s	11 mm²/s
Lithium-Seife	Mineralöl	schwarz	2	> 180 °C	2.800 N	3.000 N	100 mm²/s	10 mm²/s
Lithium-/ Calcium-Seife	Mineralöl	rot	2	≥ 180 °C	2.400 N	2.600 N	220 mm²/s	17,5 mm²/s
Polyharnstoff	Mineralöl	hell	1-2	> 250 °C	5.500 N	6.000 N	460 mm²/s	-
Lithium-komplex-Seife	Mineralöl	hellbraun	2	> 230 °C	2.600 N	2.800 N	160 mm²/s	15,5 mm²/s
Calcium-komplex-Seife	Mineralöl	braun	1	≥ 250 °C	2.000 N	2.200 N	120 mm²/s	12 mm²/s
Calcium-komplex-Seife	Mineralöl	braun	2	≥ 250 °C	2.000 N	2.200 N	120 mm²/s	12 mm²/s
Lithium-/ Calcium-Seife	Mineralöl	hellgrün	00/000	>160°C	-	-	45 mm²/s	6 mm²/s
Natrium-Seife	Mineralöl	braun	0	≥ 140 °C	-	3.000 N	250 mm²/s	-
Lithium-Seife	synthetischer Ester	hellgelb	2	> 200 °C	3.000 N	3.200 N	320 mm²/s	41,5 mm²/s
Lithium-/ Calcium-Seife	synthetischer Ester	hellbraun	2	≥ 170 °C	2.400 N	2.600 N	105 mm²/s	15 mm²/s
Calcium-Seife	Rapsöl	beige	1	≥ 110 °C	< 2.000 N	< 2.000 N	36 mm²/s	8 mm²/s
Calcium-Seife	Rapsöl	beige	2	≥ 110 °C	< 2.000 N	< 2.000 N	36 mm²/s	8 mm²/s
Aluminium-komplex-Seife	synthetisch	weiß/gelblich	2	245 °C	2.200 N	2.400 N	320 mm²/s	31 mm²/s

Verhalten gegenüber Wasser	Walkpenetration (Pw60) in 0,1 mm	Korrosionsschutzeigenschaften (Emcor)
1-90/Bew.-stufe	245-275	2-2/Korr.-grad Salzwasser
1-90/Bew.-stufe	240-270	0-0/Korr.-grad
1-90/Bew.-stufe	265-295	0-0/Korr.-grad
0-90/Bew.-stufe	265-295	2-2/Korr.-grad Salzwasser
1-90/Bew.-stufe	265-295	2-2/Korr.-grad Salzwasser
1-90/Bew.-stufe	265-295	0-0/Korr.-grad
1-90/Bew.-stufe	265-295	0-0/Korr.-grad
1-90/Bew.-stufe	280-310	0-1/Korr.-grad
1-90/Bew.-stufe	265-295	0-0/Korr.-grad
1-90/Bew.-stufe	310-340	0-0/Korr.-grad
1-90/Bew.-stufe	265-295	0-0/Korr.-grad
1-90/Bew.-stufe	430-460	0-0/Korr.-grad
3-40/Bew.-stufe	355-385	0-0/Korr.-grad
1-90/Bew.-stufe	265-285	0-0 Korr.-grad
1-90/Bew.-stufe	265-295	0-0/Korr.-grad
1-90/Bew.-stufe	310-340	0-0/Korr.-grad
1-90/Bew.-stufe	265-295	0-0/Korr.-grad
0-90/Bew.-stufe	265-295	0-0/Korr.-grad



Technische Informationen

Aufbau von Schmierfetten



Grundöl Verdicker Additive

Schmierfette sind konsistente Schmierstoffe, die aus einem Grundöl (zum Beispiel Mineralöl) sowie einem Verdicker (zum Beispiel Lithiumseife) bestehen. Sie verhalten sich wie am Weglaufen gehinderte Öle. Zudem enthalten Schmierfette Additive zur Verbesserung individueller Eigenschaften.

Grundöleigenschaften

Mineralöl

- ✓ Gute Schmierfähigkeit
- ✓ Einfach zu additivieren
- ✓ Greift Standarddichtungen nicht an

Polyalphaolefine

- ✓ Geringe Verdampfungsraten
- ✓ Einige Typen H1-fähig
- ✓ Gute Tieftemperatureigenschaften

Esteröle

- ✓ Bis 180 °C einsetzbar
- ✓ Sehr gutes Tieftemperaturverhalten
- ✓ Einige Typen schnell biologisch abbaubar
- ✓ Kein Verlacken bei Überhitzung

Polyglykole

- ✓ Bis 160 °C einsetzbar
- ✓ Ausgezeichnetes Lasttragevermögen
- ✓ Sehr guter Verschleißschutz
- ✓ Einige Typen H1-fähig

Silikonöle

- ✓ Bis 220 °C einsetzbar
- ✓ Verträglich mit fast allen Dichtungen
- ✓ Sehr gute Medienresistenz

Perfluorierte Polyether

- ✓ Sehr weiter Einsatztemperaturbereich (- 50 bis + 260 °C)
- ✓ Sehr geringe Verdampfungsrate
- ✓ Neutral gegenüber allen Dichtungen, Lacken, Kunststoffen
- ✓ H1-fähig

Seifenverdickersysteme

Lithiumseifen

Einsatz für viele Multifunktionsfette

- ✓ Bis ca. 130 °C einsetzbar
- ✓ Gute Wasserbeständigkeit
- ✓ Gute Kälteeigenschaften
- ✓ Zügige Struktur

Natriumseifen

Einsatz für Getriebefließfette

- ✓ Bis ca. 160 °C einsetzbar
- ✓ Gutes Korrosionsschutzverhalten
- ✓ Sehr langzügige Struktur

Calciumseifen

Einsatz für Fette im Bereich Gleitlager

- ✓ Bis 160 °C einsetzbar
- ✓ Sehr gute Wasserbeständigkeit
- ✓ Kurzzügige Struktur

Aluminiumseifen

Einsatz für Fette mit H1-Registrierung

- ✓ Bis 160 °C einsetzbar
- ✓ Gutes Haftvermögen
- ✓ Gute Pumpbarkeit

Nichtseifen-Verdickersysteme

Bentonit

Für Spezialfette auch mit H1-Registrierung

- ✓ Bis 160 °C einsetzbar
- ✓ Gute Tieftemperatureigenschaften
- ✓ Gute Beständigkeit gegenüber Säuren und Laugen

Polyharnstoff

Für Spezialfette auch biologisch abbaubar

- ✓ Bis ca. 200 °C einsetzbar
- ✓ Wasser- und dampfbeständig
- ✓ Gut förderbar

Perfluorierte Polyether

Für Hochtemperaturfette und völlige Medienresistenz

- ✓ Bis 260 °C einsetzbar
- ✓ Chemisch inert
- ✓ Gute Notlaufeigenschaften

Grundöl-Viskosität (DIN 51 562-1)

Die Viskosität ist ein Maß für die Zähflüssigkeit eines Fluids. Je größer die Viskosität, desto dickflüssiger (weniger fließfähig) ist das Fluid. Je niedriger die Viskosität, desto dünnflüssiger (fließfähiger) ist das Fluid. (Einheit: mm²/s)

NLGI-Klasse (DIN 51 818)

Die NLGI-Klasse (National Lubricating Grease Institute) beschreibt die Konsistenzkennzahl eines Schmierfettes. Sie dient der Differenzierung von Schmierfetten nach ihrer Verformbarkeit und Struktur.

NLGI-Klasse	Walkpenetration DIN ISO 2137 in 0,1mm	Beschreibung
000	445 – 475	fließend
00	400 – 430	fließend
0	355 – 385	noch fließend
1	310 – 340	sehr weich
2	265 – 295	weich
3	220 – 250	noch weich
4	175 – 205	fest

Konuspenetration (DIN ISO 2137)

Die Konsistenz eines Schmierfettes, das heißt seine Härte, wird durch die Penetration bestimmt. Dieses bedeutet die in 5 Sekunden erzielte Eindringtiefe, gemessen in 0,1 mm, eines genormten Konusses. Ist das Fett sehr weich, so dringt der genormte Konus entsprechend tief ein. Als Walkpenetration gilt die innerhalb von 60 Sekunden gemessene Penetration nach der Behandlung der Probe im Schmierfettknetzer mit 60 Doppelhüben. Die Walkstabilität ist für die Funktions- und Leistungsfähigkeit eines Schmierfettes von großer Bedeutung.

Tropfpunkt (IP 396)

Der Tropfpunkt ist die Temperatur, bei der das Schmierfett unter genormten Prüfbedingungen ein bestimmtes Fließvermögen erreicht. Prüfung nach DIN ISO 2176 bedeutet, dass der erste flüssig gewordene Schmierstofftropfen durch die Öffnung eines Schmierstoffnippels auf den Boden des Prüfrohrs fällt. Es gibt keine Korrelation mit dem Einsatztemperaturbereich. Der Tropfpunkt dient dem Hersteller zur Fabrikationskontrolle und dem Verbraucher zur Wareneingangskontrolle.

VKA-Test (DIN 51 350)

Die Prüfung nach dieser Norm dient zur Bestimmung der Kennwerte (Gutlast und Schweißlast) von Schmierstoffen mit EP-Additiven. Das Vierkugelsystem beruht auf einem Verfahren, bei dem eine rotierende Kugel (Laufkugel) auf drei gleichen Kugeln (Standkugeln) gleitet. Die Prüfkraft (Druck) wird stufenweise gesteigert bis ein Verschweißen des Vierkugelsystems eintritt. Die Laufkugel rotiert mit 1450 U/min. Die Standkugeln sind fest eingespannt und mit Schmierfett bedeckt. Als Gutlast wird die vor Erreichen der Schweißkraft gemessene Prüfkraft bezeichnet. Als Schweißkraft wird die Prüfkraft bezeichnet, bei der das Verschweißen eintritt. Je höher der VKA-Wert ist, desto besser ist die Schmierwirkung bei Druckbelastung.

Ölabscheidung (DIN 51 817)

Dieser Test dient zur Bestimmung der Neigung zur Ölabscheidung, jedoch nur unter statischen Bedingungen. Rückschlüsse auf die Ölabscheidung unter Praxisbedingungen mit wechselnden Einflüssen können nicht gezogen werden. Ein zylindrisches Prüfgefäß mit konischem Drahtsiebboden wird mit Fett befüllt und die Oberfläche glattgestrichen. Auf die Probe wird ein 100 g schweres Gewichtsstück aufgelegt. Das abgeschiedene Öl wird in einem Glasbehälter aufgefangen. Die Normprüfzeit beträgt 7 Tage bei 40 °C. Die Ölabscheidung in gew. % ergibt sich aus abgeschiedener Ölmenge und der eingewogenen Probemenge.

Kriterien für die Auswahl von Schmierfetten aus der Praxis:

Belastung	Grundölviskosität
gering	ISO VG 32 – 100
mittel	ISO VG 100 – 220
hoch	ISO VG 460 – 1500

Maximal zulässiger Befüllungsgrad des Lagergehäuses in Abhängigkeit von der Drehzahl

Drehzahl (n x dm)	Befüllungsgrad
< 100.000	80 %
500.000	40 %
> 500.000	25 %

Drehzahlkennwert Berechnung:

A = Drehzahlkennwert [mm/min]

d_m = mittlerer Lagerdurchmesser [mm] = 0,5 (D + d)

n = Drehzahl [min⁻¹]

Beispiel:

Lageraußenringdurchmesser = 40 mm

Lagerinnenringdurchmesser = 30 mm

Drehzahl = 15.000 U/min

$A = n \times d_m$

$A = n \times 0,5 \times (D + d)$

$A = 15.000 \text{ U/min} \times 0,5 (40 \text{ mm} + 30 \text{ mm})$

$A = 15.000 \text{ U/min} \times 35 \text{ mm}$

$A = 525.000 \text{ mm/min}$

Normung und Kennzeichnung von Schmierfetten nach DIN 51 502

K P E 3 P - 4 0

Kennbuchstabe für Schmierfette

- K** Schmierfette für Wälzlager, Gleitlager und Gleitflächen
- G** Schmierfette für geschlossene Getriebe
- OG** Schmierfette für offene Getriebe
- M** Schmierfette für Gleitlager und Dichtungen

Reibungs- und verschleißvermindernde Zusätze

- P** Schmierfette mit reibungs- und verschleißvermindernden Wirkstoffen
- F** Schmierfette mit Festschmierstoffen
- PF** Schmierfette P mit zusätzlichen Festschmierstoffen

Additive

- E** Synthetische Ester
- FK** Perfluorpolyether
- HC** Polyalphaolefine
- PH** Phosphorsäureester
- PG** Polyalkylenglykole
- SI** Silikonöle
- X** Andere

Konsistenzkennzahl

NLGI-Klasse	Walkpenetration in 0,1 mm DIN ISO 2137
000	445 – 475
00	400 – 430
0	355 – 385
1	310 – 340
2	265 – 295
3	220 – 250
4	175 – 205
5	130 – 160
6	85 – 115*

Kennzahl für die Gebrauchstemperatur

- 10 -10 °C
- 20 -20 °C
- 30 -30 °C
- 40 -40 °C
- 50 -50 °C
- 60 -60 °C

Kennbuchstabe für die obere Gebrauchstemperatur

Kennbuchstabe	Obere Temperatur	Verhalten zu Wasser	Prüf-temperatur
C	60 °C	0 bis 1	40 °C
D	60 °C	2 bis 3	40 °C
E	80 °C	0 bis 1	40 °C
F	80 °C	2 bis 3	40 °C
G	100 °C	0 bis 1	90 °C
H	100 °C	2 bis 3	90 °C
K	120 °C	0 bis 1	90 °C
M	120 °C	2 bis 3	90 °C
N	140 °C		
P	160 °C		
R	180 °C		
S	200 °C		
T	220 °C		
U	> 220 °C		

Verhalten zu Wasser

- 0 = keine Veränderung
- 1 = geringe Veränderung
- 2 = mäßige Veränderung
- 3 = starke Veränderung

Lagerung

Schmierfette sind in nicht angebrochenen originalen Gebinden bei Temperaturen zwischen 0 °C und 35 °C bis zu drei Jahren lagerfähig. Die produktspezifische Lagerdauer ist der Produktinformation zu entnehmen.

ISO-Kennzeichnungen (ISO 6743-9)

Die ISO-Kennzeichnung bezieht sich lediglich auf die Anwendungsbedingungen.
Wir empfehlen die individuelle Anwendung mit Ihrem Fachberater abzustimmen.

ISO-L-X C D I B 2

Beispiel: TECTROL MULTI-FETT LZR 2H

Klasse

L Schmierstoff

Familie

X Fett

Untere Gebrauchstemperatur

Symbol	Temperatur
A	0 °C
B	-20 °C
C	-30 °C
D	-40 °C
E	< -40 °C

Obere Gebrauchstemperatur

Symbol	Temperatur
A	60 °C
B	90 °C
C	120 °C
D	140 °C
E	160 °C
F	180 °C
G	> 180 °C

NLGI-Klasse

NLGI-Klasse	Walkpenetration in 0,1 mm DIN ISO 2137
000	445 – 475
00	400 – 430
0	355 – 385
1	310 – 340
2	265 – 295
3	220 – 250
4	175 – 205
5	130 – 160
6	85/115 Ruhepenetration

EP-Eigenschaften nach IP 239 (Europa) oder ASTM D 2596 (Amerika)

A Nein
B Ja

Schmierung unter Wassereinfluss

	Wasserbeständigkeit	Korrosionsschutz
A	kein Schutz	kein Schutz
B	kein Schutz	Schutz gegenüber Wasser
C	kein Schutz	Schutz gegenüber Salzwasser ³⁾
D	statischer Schutz ¹⁾	kein Schutz
E	statischer Schutz ¹⁾	Schutz gegenüber Wasser
F	statischer Schutz ¹⁾	Schutz gegenüber Salzwasser ³⁾
G	Schutz gegen Auswaschen ²⁾	kein Schutz
H	Schutz gegen Auswaschen ²⁾	Schutz gegenüber Wasser
I	Schutz gegen Auswaschen ²⁾	Schutz gegenüber Salzwasser ³⁾

¹⁾ nach DIN 51 807-1 ²⁾ nach ISO 11007 ³⁾ nach ISO 11007

Haben Sie Fragen zu unseren Produkten?

Unsere Schmierstoff-Fachberater geben Ihnen gerne Empfehlungen zum optimalen Einsatz unserer Schmierstoffe. Sie unterstützen Sie aktiv bei der Lösung Ihrer individuellen Anforderungen.

info@tectrol.de
www.tectrol.de



Ihr Kontakt zum TECTROL
Schmierstoffzentrum:
0800 7 236 999

Ihr Fachberater vor Ort