

## Klübersynth® GH 6-Öle

### Synthetische Getriebe- und Hochtemperaturöle

---

#### Vorteile für Ihre Anwendung

---

- Die Anforderungen DIN 51 517 – 03, CLP werden erfüllt. Getriebe mit dieser Anforderung können ohne Rückfrage beim Getriebehersteller auf Klübersynth GH 6-Öle, unter Beachtung der allgemeinen Anwendungshinweise, umgestellt werden.
  - Ab ISO VG 220 wird die Fresstragfähigkeit nach API GL 4 erreicht. Die Getriebe werden auch bei hohen Spritzenlasten ausreichend gegen Fressschäden geschützt.
  - Die ausgezeichnete Alterungs- und Oxidationsstabilität des synthetischen Grundöles verleiht der Klübersynth GH 6-Reihe eine deutlich längere Gebrauchsdauer als Mineralölen. Serviceintervalle können ausgedehnt, und in bestimmten Fällen kann sogar eine Lebensdauerschmierung realisiert werden.
  - Der weite Gebrauchstemperaturbereich ermöglicht in vielen Fällen die Verwendung nur einer Viskositätsklasse, sowohl bei niedrigen als auch bei hohen Temperaturen.
  - Das optimale Reibungsverhalten des Polyglykol Basisöls mindert die Verlustleistung und verbessert den Wirkungsgrad der Anwendung.
  - Der gute Verschleißschutz, sowohl für die Verzahnung als auch für die Wälzlagierung, sorgt für die Erreichung der für die geschmierten Komponenten errechneten Lebensdauer.
  - Das ausgezeichnete Viskosität -Temperatur-Verhalten unterstützt die Bildung eines ausreichenden Schmierfilms auch bei erhöhten und hohen Temperaturen.
  - Dichtungen der Materialien 72 NBR 902 sowie 75 FKM 585 sind beständig gegenüber Klübersynth GH 6 Ölen. Leckagen und Verunreinigungen werden vermieden.
  - Freigegeben durch Flender, SEW Eurodrive, Getriebbau Nord, Stöber Antriebstechnik, Lenze, ZAE Antriebstechnik, Bonfiglioli, Rossi Motoriduttori, Motovario, Moventas u.v.m.
- 

#### Anwendungsgebiete

Die Klübersynth GH 6-Öle wurden speziell zur Schmierung von Schneckengetrieben mit Stahl/Bronzepaarungen entwickelt.

Bei dieser Anwendung sind die durch die speziellen Polyglykol-Grundöle bedingte Reduzierung der Reibungszahl sowie die durch die optimierte Additivierung erreichten niedrigen Verschleißwerte besonders vorteilhaft.

Klübersynth GH 6-Öle erreichen eine besonders niedrige Verschleißintensität nach DIN 3996, Schneckentragfähigkeit-Berechnung.

Die Klübersynth GH 6-Öle werden darüber hinaus zur Schmierung von Kegelrad- und Stirnradgetrieben, Gleit- und Wälzlagern sowie Zahnkupplungen aller Art verwendet, insbesondere auch bei höheren Temperaturen.

Klübersynth GH 6-Öle können auch zur Schmierung von Last-, Leistungs- und Transportketten vorgesehen werden.





# Klübersynth® GH 6-Öle

## Synthetische Getriebe- und Hochtemperaturöle

### Beschreibung

Klübersynth GH 6-Öle sind Getriebeöle auf Polyglykolbasis. Sie verfügen über eine hohe Fress- und Graufleckentragfähigkeit.

Der gute Verschleißschutz ist auch für Wälzlager im Standard FAG FE 8 Prüflauf für Getriebeöle nachgewiesen.

Die Klübersynth GH 6-Öle sind besonders alterungs- und oxidationsstabil. Sie weisen ein gutes Viskosität-Temperatur- sowie ein ausgezeichnetes Hochtemperatur-Verhalten auf.

### Anwendungshinweise

Klübersynth GH 6-Öle können zur Tauchbad-, Tauchbadumlauf- und Einspritzschmierung verwendet werden.

Klübersynth GH 6-Öle sind mit Mineralölen und synthetischen Kohlenwasserstoffen **nicht** mischbar.

### Anwendungshinweise

Es empfiehlt sich vor der Umstellung die Schmierstellen zu reinigen, bzw. Getriebe oder geschlossene Schmiersysteme mit dem später zu verwendenden Klübersynth GH 6-Öl zu spülen.

Klübersynth GH 6-Öle verhalten sich neutral zu eisenmetallischen Werkstoffen und praktisch allen Buntmetallen.

Bei dynamischer Beanspruchung von Kontaktflächen an Konstruktionselementen aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen kann es zu erhöhtem Verschleiß kommen, ggf. sollten Verschleißuntersuchungen durchgeführt werden.

Bei Dauertemperaturen bis max. 80 °C können Dichtungen aus 72 NBR 902 verwendet werden. Für höhere Temperaturen sind Dichtungen aus 75 FKM 585 vorzusehen.

Es ist zu berücksichtigen, dass sich unterschiedliche Elastomer-Qualitäten eines oder verschiedener Hersteller in unterschiedlicher Weise verhalten und Prüfungen deshalb vorgesehen werden.

Bei Anwendung der Klübersynth GH 6-Öle sollten für den Innenanstrich Zweikomponentenlacke, sog. Reaktionslacke, vorgesehen werden.

Ölschaugläser sollten bevorzugt aus Naturglas bzw. Polyamid-Werkstoffen ausgeführt werden. Andere transparente Kunststoffe wie Plexiglas neigen zu Spannungsrisbildung.

Vor allem bei Serienanwendung sollte die Eignung der verwendeten Materialien geprüft werden.

### Viskositätsauswahl

Bei der Festlegung der Ölviskosität für Getriebe sind in auf jeden Fall die Herstellervorschriften zu befolgen.

Fehlen diese Angaben, kann die Viskosität anhand des Arbeitsblattes „Klübersynth GH 6-Öle – Bestimmung der Ölviskosität für Getriebe“ ausgewählt werden.

Zur Ermittlung der korrekten Ölviskosität bei Lagerschmierung verweisen wir auf die Angaben der Lagerhersteller.

Zur Bestimmung der vorhandenen Viskosität kann das gegenüber Mineralölen veränderte Viskosität-Temperatur-Verhalten der Klübersynth GH 6-Öle aus dem beiliegenden Viskosität-Temperatur-Diagramm entnommen werden.

### Mindestlagerdauer

Die Mindestlagerdauer beträgt bei Lagerung in trockenen, frostfreien Räumen und original verschlossenen Gebinden ca. 36 Monate.

### Gebinde

20 l Kanister  
200 l Fass

### Sicherheitsdatenblätter

Die aktuellen Sicherheitsdatenblätter können Sie auf unserer Website [www.klueter.com](http://www.klueter.com) abrufen oder anfordern. Sie sind ebenfalls über Ihre gewohnten Ansprechpartner erhältlich.

## Klübersynth® GH 6-Öle

### Synthetische Getriebe- und Hochtemperaturöle

#### Produktkenndaten

Klübersynth GH 6- ...	32	46	80	100	150	220	320	460	680	1000		
ISO VG DIN 51 519	32	46	–	100	150	220	320	460	680	1000		
Dichte, DIN 51 757, bei 15 °C, [kg/m³], ca.	984	1035	1040	1043	1050	1060	1067	1074	1075	1075		
Kinematische Viskosität, DIN 51 562 T01 bei 20 °C, [mm²/s], ca. bei 40 °C, [mm²/s], ca. bei 100 °C, [mm²/s], ca.	88 32 6,5	113 46 9	205 80 15	270 100 20	400 150 29	630 220 40	880 320 54	1240 460 71	1900 680 110	3000 1000 167		
Viskositätsindex, DIN ISO 2909	> 150	> 190	> 190	> 190	> 210	> 220	> 220	> 220	> 220	> 250		
Flammpunkt COC, DIN ISO 2592, [°C]	> 220	> 250	> 250	> 250	> 250	> 250	> 250	> 250	> 250	> 250		
Pourpoint, DIN ISO 3016, [°C]	< -45	< -40	< -40	< -35	< -35	< -35	< -30	< -25	< -25	< -25		
Schaumverhalten, ASTM D 892, Sequenz I, II und III, [ml]	< 100/10								< 150/60			
Kupferkorrosion, 24h/100°C, DIN EN 2160	1-100											
Korrosionsverhindernde Eigenschaften gegenüber Stahl, DIN ISO 7120	0 – A											
Alterungsverhalten, ASTM D 2893, Viskositätszunahme, [%]	< 6											
FZG Verspannungsprüfstand, A/8.3/90, DIN 51354-2, Schadenskraftstufe	≥ 12											
Wälzlager Prüfgerät FE 8, D 7,5/80-80, DIN 51 819-3, Wälzkörperverschleiß, [mg]	< 30											
Gebrauchstemperaturbereich*, [°C], ca.	-45 bis 160	-40 bis 160		-35 bis 160			-30 bis 160	-25 bis 160				

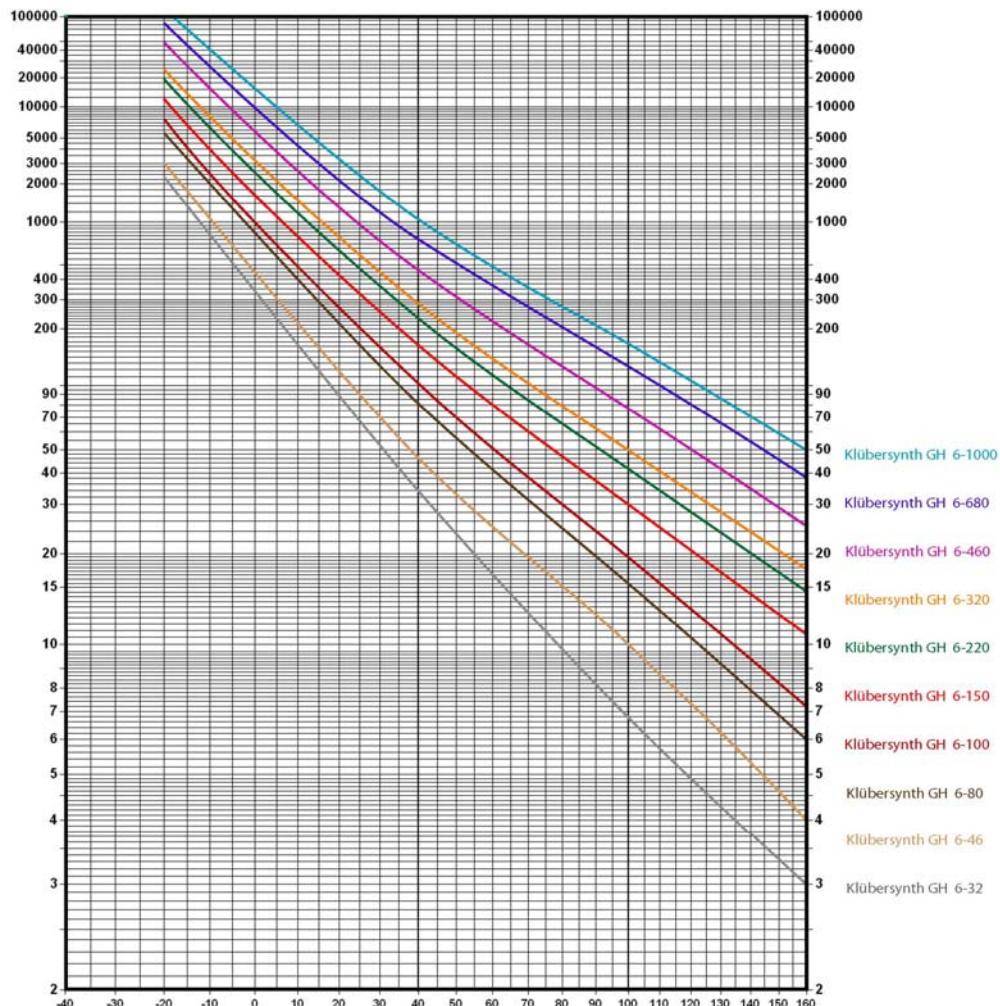
\* Gebrauchstemperaturangaben sind Richtwerte, die sich am Schmierstoffaufbau, dem vorgegebenen Einsatzzweck und der Anwendungstechnik orientieren. Schmierstoffe ändern je nach Art der mechanisch-dynamischen Beanspruchung temperatur-, druck- und zeitabhängig ihre Konsistenz, scheinbare Viskosität bzw. Viskosität. Diese Veränderungen der Produktmerkmale können Einfluss auf die Funktion von Bauteilen nehmen.



## Klübersynth® GH 6-Öle

### Synthetische Getriebe- und Hochtemperaturöle

Viskosität-Temperatur-Diagramm



#### Lubrication is our world

Mit mehr als 2.000 verschiedenen Produkten können Sie sicher sein, dass Sie bei Klüber Lubrication den richtigen Schmierstoff für Ihre Anwendung finden. Weltweit haben Sie die Möglichkeit einen unserer Schmierstoffexperten zu kontaktieren, der Ihnen jederzeit zur Seite stehen wird.

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

Klüber Lubrication München KG, Geisenhäuserstraße 7, 81379 München, Deutschland, Telefon +49 89 7876-0, Telefax +49 89 7876-333.

Die Angaben dieser Produktinformation basieren auf unseren allgemeinen Erfahrungen und Kenntnissen bei Drucklegung und sollten dem technisch erfahrenen Leser Hinweise für mögliche Anwendungen geben. Die Produktinformationen beinhalten jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften oder Garantie der Eignung des Produktes für den Einzelfall. Sie entbinden den Anwender nicht davon, die Anwendung des ausgewählten Produktes vorher im Versuch zu testen. Wir empfehlen ein individuelles Beratungsgespräch und stellen auf Wunsch und nach Möglichkeit gerne Proben für Tests zur Verfügung. Klüber Produkte werden kontinuierlich weiterentwickelt. Deshalb behält sich Klüber Lubrication das Recht vor, alle technischen Daten in dieser Druckschrift jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern.



Klüber Lubrication, ein Unternehmen der Freudenberg-Gruppe

Herausgeber und Copyright: Klüber Lubrication München KG. Nachdruck, auch auszugsweise, bei Quellenangabe und Zusendung eines Belegexemplares gestattet.

# Klübersynth® GH 6-Öle

## Synthetische Getriebe- und Hochtemperaturöle

### Arbeitsblatt zur Bestimmung der Ölviskosität für Getriebe

#### Arbeitsblatt zur Bestimmung der Ölviskosität für Getriebe

Bei der Festlegung der Ölviskosität für Getriebe sind in jedem Einzelfall die Herstellvorschriften erstrangig zu befolgen. Ansonsten kann, falls keine Viskositätsberechnung, z. B. auf Basis der EHD-Theorie, stattfindet, die Viskositätsauswahl für Klübersynth GH 6-Öle auch mit Hilfe dieses Arbeitsblattes vorgenommen werden. Die Auswahl wird in Anlehnung an DIN 51509, Teil 1 „Auswahl von Schmierstoffen für Zahnradgetriebe“ getroffen. Die Angaben dieses Arbeitsblattes beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung der Klübersynth GH 6-Öle. Das veränderte Viskositäts-Temperaturverhalten dieser synthetischen Öle gegenüber Mineralölen ist dabei bereits berücksichtigt.

Die geeignete Viskosität muss für jede Getriebestufe einzeln ausgewählt werden. Bei mehrstufigen Getrieben muss ein Kompromiss gefunden werden. Die Viskositätsauswahl anhand dieses Arbeitsblattes erfolgt unter Berücksichtigung der zu erwartenden Betriebsöltemperatur. Unter der Betriebsöltemperatur verstehen wir die Ölsumpftemperatur bzw. die Temperatur des eingespritzten Öles. Bei der Ermittlung der erwarteten Betriebsöltemperatur werden die entstehenden Verluste durch Berechnung des Wärmehaushaltes des Getriebes oder bei installierten Getrieben durch Temperaturmessung berücksichtigt. Um die ausreichende Schmierstoffversorgung bei Kaltstart und tiefen Umgebungstemperaturen zu gewährleisten, muss u. U. eine niedrigere Viskosität gewählt werden. Hierzu sind im Einzelfall die Viskositäten bei entsprechender Starttemperatur zu überprüfen (speziell bei Ölumlaufschmierung), oder es sind Bauteilprüfungen unter den erwarteten Starttemperaturen (speziell bei Tauchschrägung) erforderlich.

Die erforderliche Nennviskosität der Klübersynth GH 6-Öle für eine Getriebestufe wird anhand der Klüber-Viskositätszahl und der zu erwartenden Betriebsöltemperatur mit Hilfe des Diagramms auf der letzten Seite dieses Arbeitsblattes bestimmt.

# Klübersynth® GH 6-Öle

## Synthetische Getriebe- und Hochtemperaturöle

### Bestimmung der Klüber-Viskositätszahl für eine Stirnradgetriebestufe

Die Bestimmung der erforderlichen Klüber-Viskositätszahl für eine Stufe eines Stirnradgetriebes erfolgt mit Hilfe des Kraft-Geschwindigkeits-Faktors nach Tabelle 1.

**Tabelle 1**

Kraft-Geschwindigkeits-Faktor $K_{S/v}$ $\left[ \frac{\text{MPa} \cdot \text{s}}{\text{m}} \right]$	Klüber-Viskositätszahl KVZ
$\leq 0,02$	1
> 0,02 bis 0,08	2
> 0,08 bis 0,3	3
> 0,3 bis 0,8	4
> 0,8 bis 1,8	5
> 1,8 bis 3,5	6
> 3,5 bis 7,0	7
> 7,0	8

$v$  = Umfangsgeschwindigkeit am Teilkreis [m/s]

$K_S$  = Stribecksche Wälzpressung [N/mm<sup>2</sup>, MPa]

$$K_S = \frac{F_t}{b \cdot d_1} \cdot \frac{U+1}{U} \cdot Z_H^2 \cdot Z_\epsilon^2 \cdot K_A \quad [\text{N/mm}^2, \text{MPa}]$$

$F_t$  = Nennumfangskraft [N]

$b$  = Zahnbreite [mm]

$d_1$  = Teilkreisdurchmesser [mm]

$U$  = Zähnezahlverhältnis =  $Z_2/Z_1$ ;  $Z_2 > Z_1$

$Z_H$  = Zonenfaktor <sup>\*1</sup>

$Z_\epsilon$  = Überdeckungsfaktor <sup>\*1</sup>

$K_A$  = Anwendungsfaktor <sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> Hinweis: Bestimmung von  $Z_H$  und  $Z_\epsilon$  erfolgt nach DIN 3990, Teil 2. Zur überschlägigen Berechnung kann  $Z_H^2 \cdot Z_\epsilon^2 \approx 3$  eingesetzt werden.

<sup>\*2</sup> Hinweis: Anhaltswerte für  $K_A$  können DIN 3990, Teil 6 entnommen werden.

### Beispiel 1

#### Einstufiges Stirnradgetriebe zum Antrieb eines Lüfters

Antriebsmaschine:

Elektromotor

Nennumfangskraft:

$F_t = 3000 \text{ N}$

Zahnbreite:

$b = 25 \text{ mm}$

Teilkreisdurchmesser:

$d_1 = 230 \text{ mm}$

Zähnezahlverhältnis:

$U = 2,5$

$Z_H^2 \cdot Z_\epsilon^2 :$

$\approx 3$

Anwendungsfaktor

$K_A = 1$

Umfangsgeschwindigkeit:

$v = 4 \text{ m/s}$

Stribecksche Wälzpressung:

$K_S = 2,2 \text{ MPa}$

Kraft-Geschwindigkeits-Faktor:

$$K_{S/v} = 0,55 \frac{\text{MPa} \cdot \text{s}}{\text{m}}$$

Aus Tabelle 1 folgt die Klüber-Viskositätszahl:

$KVZ = 4$

Zu erwartende Ölsumpftemperatur:

$\approx 90^\circ \text{C}$

Für diesen Anwendungsfall wurde Klübersynth GH 6-150 gewählt (siehe Diagramm S. 4).

# Klübersynth® GH 6-Öle

## Synthetische Getriebe- und Hochtemperaturöle

### Bestimmung der Klüber-Viskositätszahl für eine Schneckengetriebestufe

Die Bestimmung der erforderlichen Klüber-Viskositätszahl für eine Schneckengetriebestufe erfolgt nach Tabelle 2.

**Tabelle 2**

Kraft-Geschwindigkeits-Faktor $K_S/v$ $\left[ \frac{N \cdot min}{m^2} \right]$	Klüber-Viskositätszahl KVZ
≤ 60	5
> 60 bis 400	6
> 400 bis 1800	7
> 1800 bis 6000	8
> 6000	9

$$\text{Kraft-Geschwindigkeits-Faktor } K_S/v = \frac{T_2}{n_1 \cdot a^3} \cdot K_A \left[ \frac{N \cdot min}{m^2} \right]$$

$T_2$  = Abtriebsmoment [Nm]

$n_1$  = Schneckendrehzahl [ $\text{min}^{-1}$ ]

$a$  = Achsabstand [m]

$K_A$  = Anwendungsfaktor

Hinweis: Anhaltswerte für  $K_A$  können DIN 3990, Teil 6 entnommen werden.

### Beispiel 2

#### Schneckengetriebestufe eines Getriebemotors zum Antrieb eines Kreisförderers

Antriebsmaschine:

Elektromotor

Abtriebsmoment:

$T_2 = 300 \text{ Nm}$

Schneckendrehzahl:

$n_1 = 350 \text{ min}^{-1}$

Achsabstand:

$a = 0,063 \text{ m}$

Anwendungsfaktor:

$K_A = 1$

Kraft-Geschwindigkeits-Faktor

$$K_S / v = 3427,9 \frac{N \cdot min}{m^2}$$

Aus Tabelle 2 folgt die Klüber-Viskositätszahl:

KVZ = 8

Zu erwartende Ölsumpftemperatur:

≈ 85 °C

Für diesen Anwendungsfall wurde Klübersynth GH 6-460 gewählt (siehe Diagramm S. 4).

# Klübersynth® GH 6-Öle

## Synthetische Getriebe- und Hochtemperaturöle

Viskositäts-Auswahldiagramm

