

CAROPLUS®

**Selbstschmierende
Gleitelemente**



AUSTRIA BUNTMETALL

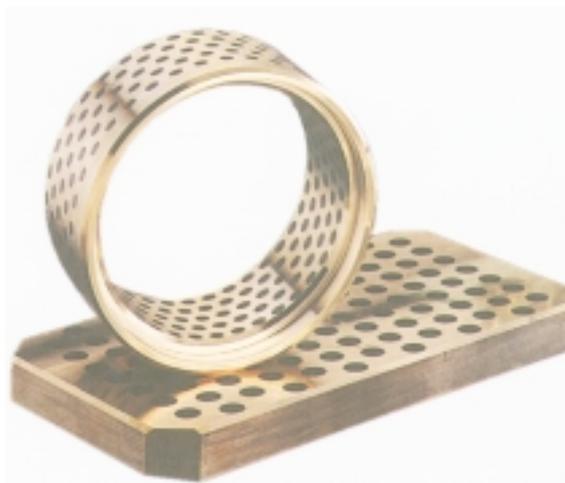


**ENZESFELD-CARO
METALLWERKE AG**

CAROPLUS®

SELBSTSCHMIERENDE GLEITELEMENTE

CAROPLUS® -Gleitelemente sind wartungsfreie, selbstschmierende Gleitlager, Gleitplatten, Gleit- und Führungsleisten sowie Anlaufscheiben aus bewährten, hochwertigen Gleitwerkstoffen auf Kupferbasis mit eingebautem Festschmierstoff.



Anwendungsgebiete von CAROPLUS-Gleitlagern und Gleitelementen

Typische Anwendungsgebiete für CAROPLUS- Gleitlagerbuchsen, -Lagerschalen, -Gleitplatten und -Gleitleisten sind:

- Allgemeiner Maschinen- und Stahlbau
- Automobilindustrie (Werkzeugführungen, z. B. nach DIN 9834)
- Walzwerklager
- Schleusen und Wehranlagen im Über- und Unterwasserbau
- Schiffbau und Offshore-Technik
- Hebezeuge, Transport- und Förderanlagen
- Bau- und Erdbewegungsmaschinen
- Bergwerksmaschinen und Steinbrecher
- Industrieofenbau
- Chemische Industrie
- Kunststoff-Spritzgußmaschinen
- Exzenter- und Verpackungsmaschinen
- Werkzeug- und Vorrichtungsbau
- Sondermaschinenbau



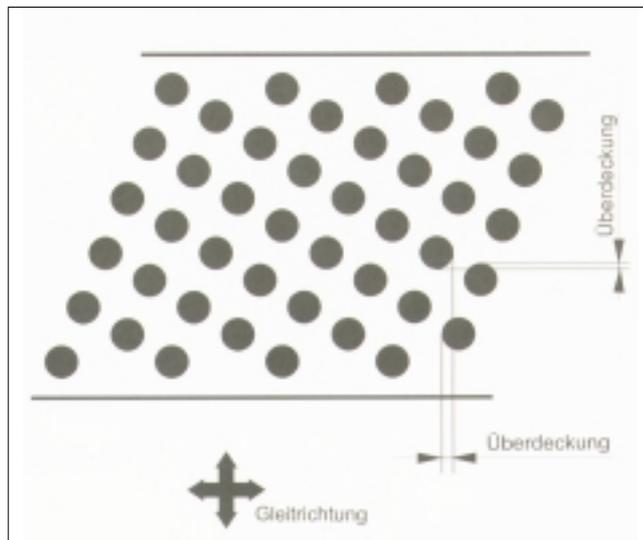
Vorteile

- Einbaufertige Gleitlager und Gleitelemente
- Wartungsfreier oder wartungsarmer Betrieb mit wesentlicher Verlängerung von möglichen Wartungsintervallen
- Keine Kosten für Schmierstoff und Schmiereinrichtungen (Zentralschmieranlagen)
- Keine Umweltbelastung, da keine Verschmutzung durch Öl oder Fett und keine Entsorgungskosten
- Hohe statische und dynamische Belastbarkeit
- Weitgehend unempfindlich gegen Schlag-, Stoß-, Schwell- und Wechselbelastung
- Geringe Reibwerte (ähnlich Fettschmierung)
- Hohe Verschleißfestigkeit
- Kein Stick-Slip (Ruckgleiten)
- Gute Wärmeleitfähigkeit
- Hohe Temperaturbeständigkeit
- Hohe Korrosionsbeständigkeit
- Meerwasserbeständigkeit (bei CAROPLUS- AL)



Aufbau

In die Gleitflächen des Trägerwerkstoffes werden gleichmäßig verteilte Bohrungen eingebracht und diese mit einer speziell abgestimmten Festschmierstoff-Kombination gefüllt.



Anordnung der Schmierstoffbohrungen in der Gleitfläche von CAROPLUS-Buchsen

Der Anteil des Festschmierstoffs an der Gesamt-Gleitfläche beträgt 25 bis 35 % und die geometrische Anordnung der Bohrung ist so festgelegt, daß in Gleitrichtung immer eine Überdeckung gewährleistet ist.

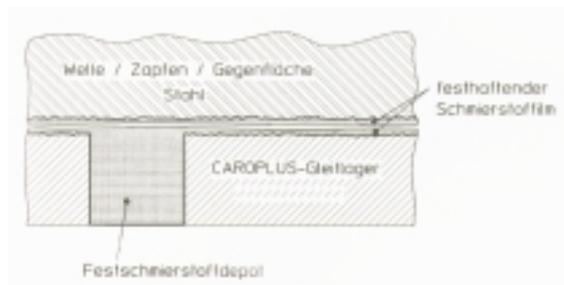
CAROPLUS®

SELBSTSCHMIERENDE GLEITELEMENTE

Festschmierstoff und Funktionsweise

Als Festschmierstoff wird ein hochschmierwirksames Compound auf Graphitbasis verwendet. Der Festschmierstoff enthält weder Blei noch andere Schwermetalle und kann daher bedenkenlos auch im Lebensmittelbereich eingesetzt werden.

Der in den Bohrungen eingebrachte Festschmierstoff beginnt schon während des Einlaufvorgangs bei den ersten Gleitbewegungen einen festhaftenden, gleichmäßigen Schmierfilm aufzubauen. Die Rauftiefen der beiden aufeinander gleitenden Oberflächen werden durch den Festschmierstoff ausgefüllt, wobei es gleichzeitig zu einer Glättung der Rauigkeitsspitzen kommt und sich ein zusammenhängender, druckfester Festschmierstofffilm ausbildet. Dadurch werden die Gleitflächen voneinander separiert und eine metallische Berührung verhindert.



Bildung eines festhaftenden Festschmierfilms zwischen den Gleitpartnern

Der Festschmierstoff besitzt neben seiner hohen Tragfähigkeit auch ein sehr gutes Einbettvermögen für metallischen Abrieb, Fremdpartikel und Schmutz in den Schmierstoffreservoirs (Bohrungen). Die dort eingebetteten Partikel verdrängen ein gleiches Volumen an Schmierstoff, welches dann zusätzlich zur Schmierung der Gleitflächen zur Verfügung steht. Zusammen mit den sehr guten Gleiteigenschaften des Festschmierstofffilms ist dieser Einbettungs- und Verdrängungsvorgang entscheidend für den betriebssicheren und wartungsfreien Lauf der CAROPLUS-Gleitlager und -Gleitelemente.

Startschmierung / Nachschmierung

CAROPLUS-Gleitlager und Gleitelemente sind durch den eingebauten Festschmierstoff selbstschmierend. Um den Einlaufvorgang zu erleichtern ist es aber zweckmäßig auf die Gleitflächen vor der Montage mit dem von uns zusammen mit den Gleitelementen gelieferten Startfett einen dünnen Einlaufschmierfilm aufzubringen. Sollte aus irgendeinem Grund keine Vorstartschmierung mit Fett möglich sein, liefern wir einen optimierten Spray, um die Gleitflächen mit einem Startschmierfilm versehen zu können.

Abhängig vom Anwendungsfall und der geforderten Lebensdauer wird eine periodische Nachschmierung empfohlen. Dadurch kann die erreichbare Lebensdauer beträchtlich erhöht werden. Auch hierfür empfehlen wir Ihnen gern auf den konkreten Anwendungsfall abgestimmt einen geeigneten Spezialschmierstoff.

Gegenwerkstoff / Wellenmaterial

Bedingt durch die Verwendung von sehr verschleißfesten Basismaterialien für die CAROPLUS-Gleitlager muß auch die Härte des Gegenwerkstoffs so angesetzt werden, daß ein Härteverhältnis von Basiswerkstoff zu Gegenwerkstoff von 1 : 3 gewährleistet ist.

Hartverchromte und auch hartvernickelte Oberflächen sind als Gegenflächen gut einsetzbar und bringen neben der gewünschten Härte auch einen zusätzlichen Korrosionsschutz. Die Schichtdicke sollte etwa 30 - 50 µm, die Härte mindestens 56 HRC erreichen.

Bei der Auswahl von rostfreien Stählen muß darauf geachtet werden, daß ausreichende Härten zu erzielen sind. Vorzugsweise sind nickelfreie Cr-Stähle zu wählen. Die Oberflächengüten der Wellen sind besonders bei hochbelasteten CAROPLUS-Gleitlagern entscheidend für die Höhe des Reibwertes und die Größenordnung des zu erwartenden Verschleißes. Daher stellt sich in den meisten Fällen die Forderung nach Rz-Werten kleiner 3 µm. Wobei gilt: je kleiner der Rz-Wert, desto kleiner der auftretende Reibwert.

CAROPLUS - Kennwerte

Type	CAROPLUS SN-hh	CAROPLUS SN-h	CAROPLUS SN-xh	CAROPLUS AL
Basiswerkstoff	CAROBRONZE CuSn8P halbhart	CAROBRONZE CuSn8P hart	CAROBRONZE CuSn8P extrahart	CuAl10Ni5Fe4
Zugfestigkeit R _m (N/mm ²)	> 450	> 540	> 590	> 600
Streckgrenze R _{p0,2} (N/mm ²)	> 250	> 460	> 540	> 300
Dehnung A ₅ %	> 28	> 10	> 10	> 10
Brinellhärte HB _{2,5 / 62,5}	145	170	190	150
Temperaturgrenze (°C)	180 °	180 °	180 °	300 °
max. zulässige spezifische Flächenpressung (N/mm ²) bei v = 0	80	120	150	80
max. zulässige Gleitgeschwindigkeit (m/s) bei Belastung = 0	1	0,8	0,5	0,4
max. pv-Wert* (N/mm ² x m/s)	0,8	1,4	3,0	1,0
max. Außendurchmesser für Buchsen (mm)	160	160	160	160
Bemerkungen	CAROPLUS-Type für mittlere Flächenpressung	CAROPLUS-Type für mittlere bis hohe Flächenpressung	CAROPLUS-Type für sehr hohe Flächenpressung	

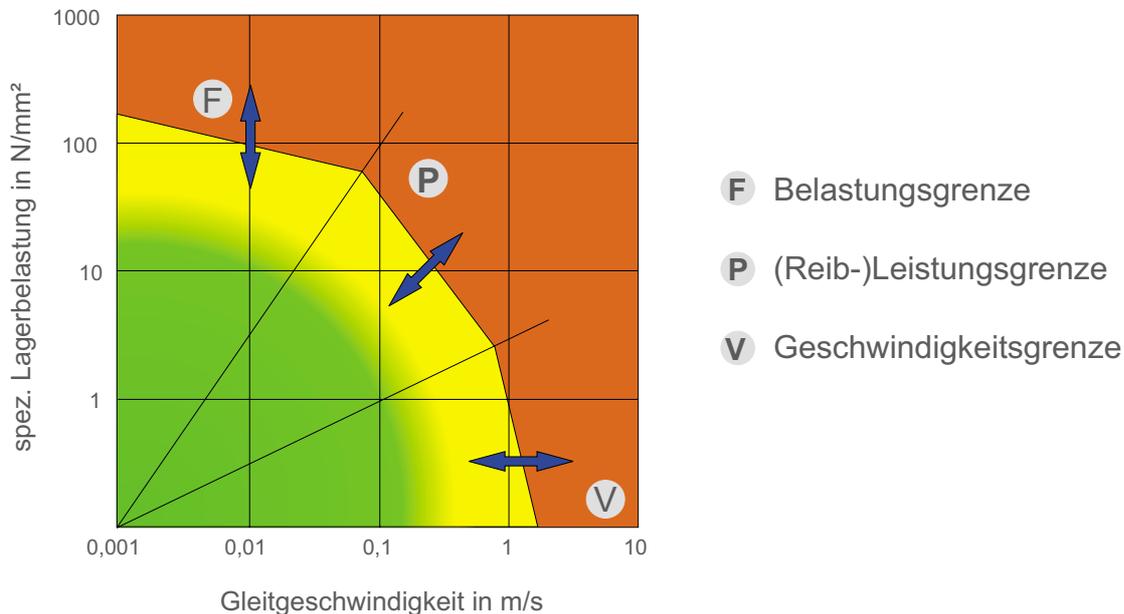
* Der früher häufig verwendete pv-Wert ist primär eine Kenngröße für die Wärmeabfuhrbedingungen. Bei ausreichender Wärmeabfuhr stellen die angegebenen Werte die oberen Grenzwerte für einen sicheren Betrieb der Lager dar.

Bei speziellen Anforderungen (wie z. B. größere Durchmesser) liefern wir CAROPLUS-Lager und -Gleitelemente auch aus anderen Basiswerkstoffen.

CAROPLUS®

SELBSTSCHMIERENDE GLEITELEMENTE

CAROPLUS - Einsatzbereich



Anwendungsfälle, die im grünen Bereich des dargestellten Diagramms liegen, sind unkritisch. Je weiter man sich mit den Betriebsbedingungen in den gelben Bereich begibt, desto genauer sind alle Einflußparameter zu beachten und bei der Wahl der CAROPLUS Lager zu berücksichtigen.

Besonders in solchen Fällen ist es wichtig, daß Sie uns den beigefügten Fragebogen möglichst vollständig ausgefüllt übermitteln, damit wir Ihnen eine konkrete Lösung anbieten können.

Abmessungen und Toleranzen

Während öl- und fettgeschmierte Gleitlagerbuchsen aus CAROBRONZE meist sehr dünnwandig ausgeführt werden, benötigen CAROPLUS-Gleitlagerbuchsen eine Mindestwandstärke, die sich wie folgt ermitteln läßt:

$$s = 0,05 D_i + (2 \text{ bis } 5 \text{ mm})$$

s Mindestwandstärke (in mm)
 D_i Lagerinnendurchmesser (in mm)

Die Lagerbreite liegt üblicherweise im Bereich von $B = 0,6$ bis $1,5 \cdot D_i$

Bei Gleitleisten und Gleitplatten sollte eine Mindestdicke von $s = 10$ mm nicht unterschritten werden.

Führungsbuchsen mit deutlich größeren Lagerbreiten ($B > 1,5 \cdot D_i$) werden mit einer Freistellung in der Buchsenbohrung gefertigt. Dadurch wird die Führungsgenauigkeit erhöht und ein Klemmen bei Durchbiegungen der Führung verhindert.

Der Freiraum zwischen den beiden Gleitflächen wird oft auch als zusätzliches Reservoir für das Schmierfett der Startschmierung oder zur Nachschmierung genutzt.

Mit Feststoff geschmierte CAROPLUS-Gleitlager benötigen zum Aufbau des Schmierfilmes grundsätzlich ein größeres Lagerspiel als fettgeschmierte oder ölgeschmierte hydrodynamische Gleitlager.

	Standardtoleranzen:	
Buchseninnendurchmesser	E6 H8	vor dem Einbau nach dem Einbau
Buchsenaußendurchmesser	s6	vor dem Einbau
Gehäusebohrung	H7	
Wellendurchmesser	d7 c8	normale Belastung hohe Belastung, hohe Temperatur

Auf Wunsch sind Buchsen auch mit anderen Toleranzen lieferbar.



Reibwerte

Die Reibwerte von CAROPLUS-Gleitlagern und Gleitelementen sind von einer ganzen Reihe von Parametern abhängig. Dies sind z.B. die Oberflächengüten der Reibpartner, die Flächenpressung, die Temperatur oder das Vorhandensein eines zusätzlichen Schmierstoffs (z.B. Fett oder auch Wasser).

Generell gilt, daß der Reibwert bei steigender Flächenpressung nach der Einlaufphase fällt, bei steigender Temperatur, höherer Geschwindigkeit und größeren R_z -Werten zunimmt.

Für CAROPLUS-Gleitlager können Reibwerte von 0,05 bis 0,15 erwartet werden. Für eine Berechnung empfiehlt es sich, den Reibwert nicht unter 0,1 anzusetzen.

Korrosionsbeständigkeit

Die gute Korrosionsbeständigkeit aller Basiswerkstoffe der CAROPLUS-Gleitlager erlaubt die Verwendung dieser Lager in verschiedenen korrosiven Medien und den Einsatz im Süßwasserbereich, (CAROPLUS -AL auch in Meerwasser), auch bei erhöhten Temperaturen.

Detaillierte Hinweise und Empfehlungen für den jeweils günstigsten Basiswerkstoff geben wir Ihnen gerne auf Ihre konkrete Anfrage bekannt.

Gestaltung / Auslegung / Berechnung

Als besondere Dienstleistung bieten wir Ihnen die Nutzung unserer langjährigen Erfahrung für Auswahl, Gestaltung und Auslegung von CAROPLUS-Gleitlagern und -Gleitelementen an.

Bitte senden Sie uns dazu eine Kopie des nachstehenden Fragebogens ausgefüllt und möglichst mit einer Zeichnung versehen zu, oder fordern Sie unseren Fachmann für ein persönliches Gespräch an.

Je mehr Details und Informationen Sie uns liefern, desto genauer können wir auf Ihre spezielle Aufgabenstellung eingehen und Sie umfassend und detailliert beraten.

Einbauhinweise:

Aufgrund des großen Unterschieds des thermischen Ausdehnungskoeffizienten zwischen metallischem Grundwerkstoff und Festschmierstoff dürfen die Buchsen für den Einbau NICHT mit flüssigem Stickstoff unterkühlt werden. Es ist zweckmäßig, CAROPLUS-Gleitelemente vor der Montage mit einem Startschmierfilm zu versehen (siehe auch Absatz "Startschmierung/ Nachschmierung").

Bei sehr hohen spezifischen Lagerbelastungen wird eine zusätzliche Verdrehsicherung empfohlen.

Qualität

Die ENZESFELD-CARO METALLWERKE AG ist ein führender Hersteller von Halbzeugen und Finalprodukten aus Kupferlegierungen und unterhält ein Qualitätsmanagementsystem nach ÖNORM EN-ISO 9001, welches durch die ÖQS (Österr. Vereinigung zur Zertifizierung von Qualitäts- und Managementsystemen) 1993 erstmalig zertifiziert wurde.

CAROPLUS-Gleitlager und Gleitelemente aus unserem Hause bieten Ihnen vom Werkstoff bis zum einbaufertigen CAROPLUS-Gleitlager alles aus einer Hand mit konstant herausragender Qualität.



FRAGEBOGEN

zur Auslegung von CARO-Gleitlagern

Firma:

Ansprechpartner/Abt.:

Telefon/Telefax:

Anwendung:

Art der Maschine/Gerät:

Zeichnung/Skizze beigelegt:

Lagerstelle/Art/Bezeichnung:

Zeichnung/Skizze beigelegt:

Abmessungen: (mit Toleranzen)

Lager: Innen-Ømm Tol.

Außen-Ømm Tol.

Breitemm Tol.

Welle:

Wellen-Ømm Tol.

Werkstoff

Oberfläche Ra/Rt/Rzµm

Zustand

(einsatzgehärtet, nitriert, verchromt, usw.)

Härte

Gehäuse: Ausführung

Werkstoff

Abmessungen

Betriebsbedingungen:

Lagerbelastung radialN statisch, umlaufend, wechselnd, schwellend,
axialN stoßartig

Betriebsdrehzahl:

n=.....1/min

Drehrichtung:

gleichbleibend wechselnd oszillierend

Welle dreht Lager dreht Laufzeits/min/h

kontinuierlich aussetzend Stillstandzeits/min/h

Hubbewegung Schwenkwinkel +/-°

Hub.....mm Frequenz1/s

Temperatur:

Lagertemperatur°C Gehäusetemperatur°C Umgebungstemperatur°C

Umgebungsbedingungen:

z.B. Flugsand, Staub, Zunder, Feuchtigkeit, korrosive Atmosphäre, Kriechströme

Kontakt des CARO-Gleitlagers mit Schmierstoff

Fördermedium

Sonstige

Weitere Angaben/Anforderungen:

.....

.....