

# FER-MET®

Gerolltes Federstahl Gleitlager | Wartungspflichtig | DIN 1498 | DIN 1499

## Lagereigenschaften

FER-MET® ist ein Federstahlgleitlager ohne integrierten Gleitwerkstoff. Es ist daher eine Schmierung der Lagerstelle unbedingt notwendig. Sehr hohe Belastbarkeit und Schlagfestigkeit für stark beanspruchte Lagerstellen mit Stoßbelastungen. Sehr verschleißfest. Ausführung des Spalts im Standard mit geradem Schlitz und ohne Fase innen (EG), bei Bedarf aber auch mit anderen Schlitzformen herstellbar.

## Werkstoffe

Trägerwerkstoff 55Si7/CK67



## Werkstoffeigenschaften

Wartungsaufwand	wartungspflichtig	
spez. Belastbarkeit statisch	≤ 350 N/mm <sup>2</sup>	
spez. Belastbarkeit dynamisch	≤ 200 N/mm <sup>2</sup>	
Gleitgeschwindigkeit	≤ 1,1 m/s	
Reibungswert	0,5 bis 0,6	
Temperaturbelastung	- 200 bis + 350 °C	
Max. Pv.-Wert	1,2 N/mm <sup>2</sup> x m/s	
Härte	48 – 52 HRC	

## Toleranzangaben

Gehäusebohrung-Ø	H8
Buchsen-Innen-Ø nach dem Einbau	D10 bis D13
Wellentoleranz	f7 bis h8

## Wellenwerkstoff

Stahl, gehärtet, Rautiefe ≤ Rz 2-3

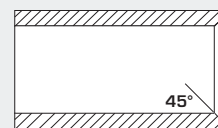
## Montagehinweise

Gehäusebohrung	Einbaufase, ca. 1,5 mm x 15 bis 45°
Welle	Einbaufase, 5 mm x 15°, Kanten gerundet.
Einpressdorn	Die Verwendung eines passenden Einpressdorns ist zweckmäßig. Eventuell ist das Einfetten der Außenflächen beim Einbau erforderlich.



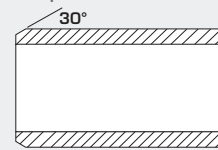
FER-MET® ist erhältlich in Form A oder Form E bzw. Form F in Verbindung mit Schlitz G, P oder S

### Aufspannbuchse nach DIN 1499

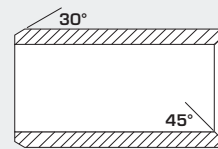


Form A MIT 45° Ausenkung

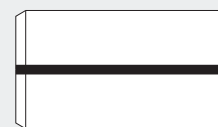
### Einspannbuchsen nach DIN 1498



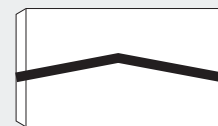
Form E OHNE Ausenkung



Form F MIT 45° Ausenkung



G – mit geradem Schlitz



P – mit pfeilförmigem Schlitz



S – mit schrägem Schlitz

Zylinderbuchsen sind standardmäßig in Ausführung EG produziert.

## Hinweise zu Gleitlagern

Gleitlager sind die im Maschinenbau am häufigsten genutzten Lager. Im Folgenden möchten wir Sie über verschiedene Eigenschaften der Gleitlager informieren, um Ihnen den bestmöglichen Einblick zu ermöglichen. Unser umfangreiches Lagersortiment bietet Produkte für jeden Bedarf.

### Vorteile von Gleitlagern

Durch die größtenteils völlig unterschiedlichen Verwendungseigenschaften von Gleitlagern können meist auch schwierigste Anforderungen optimal erfüllt werden. Einige Gleitlager sind aufgrund des Werkstoffes und der dämpfenden Eigenschaft der Tragfläche relativ unempfindlich gegen Stöße, Vibrationen und Erschütterungen.

Gleitlager laufen vorwiegend geräuscharm, sind robust, meist auch sehr unempfindlich gegen Schmutz und benötigen nur selten zusätzliche Abdichtungen.

Lagerbuchsen werden auch geteilt ausgeführt, was sich bei besonderen Konstruktionen als vorteilhaft erweisen kann.

### Nachteile von Gleitlagern

Bei einigen Gleitlagertypen ist ein höherer Anlaufmoment nicht zu vermeiden. Nicht wartungsfreie Gleitlager benötigen stets eine ausreichende Wartung und Schmierstoffversorgung. Der Wirkungsgrad von Gleitlagern kann im Allgemeinen als etwas geringer als bei Wälzlagern angenommen werden.

### PV-Wert

Einen wesentlichen Einfluss auf die Gebrauchsdauer hat der PV-Wert. Er ist das Produkt aus spezifischer Lagerbelastung (p) und Geschwindigkeit (v). Die Gebrauchsdauer sinkt mit steigendem PV-Wert.

### Reibung

Der Reibwert hängt von folgenden Faktoren ab:

- Auswahl der Werkstoffpaarung
- Rautiefen der Gegenlaufflächen
- Spezifische Lagerbelastung
- Gleitgeschwindigkeit
- Lagertemperatur
- Art der Schmierung

### Bevorzugte Verwendung

Für Lagerungen mit niederen Drehzahlen, bei Schwenk- oder Axialbewegungen, bei Stoßbeanspruchung und Schmutzbelastung. Außerdem für Lagerungen mit universellen Ansprüchen, bei Landmaschinen, Baumaschinen, im Fahrzeugbau etc.

Maschinenbau-Gleitlager werden ebenfalls bei Anwendungen eingesetzt, welche eine einfache Ausführung und einen niedrigen Preis erfordern.

Die Gleitlager eignen sich ferner für Lagerungen bei hohen oder tiefen Temperaturen und bei besonderer Korrosionsbeständigkeit. Einsatz finden sie auch bei Lagerungen im Langzeitbereich, die eine lange Lebensdauer erfordern und wo ein verschleißfreier Lauf, meist im Bereich der Flüssigkeitsreibung, erforderlich ist. Dazu gehören Wasser- und Dampfturbinen, Generatoren, Kreiselpumpen, schwere Schiffswellenlager und dergleichen.

Faktoren für die Gebrauchsdauer:

- Spezifische Lagerbelastung
- Gleitgeschwindigkeit
- PV-Wert
- Material und Rautiefe der Gleitpartner
- Lastzonenverteilung
- Einschaltdauer
- Temperatur
- Schmierung
- Betriebsbedingungen (z.B. Schmutz)

u. v. a.

### Lieferzustand der Gleitlager

Unsere Gleitlager (sowie auch Messingbuchsen oder Gleitlagerbuchsen) werden vorwiegend in einbaufertigem Zustand geliefert. Ausführungen zur Nachbearbeitung sind für einige Lagertypen möglich. Fragen Sie uns gerne!

### Richtige Aufbewahrung von Gleitlagern

Bronze-, Edelstahl- und Kunststoff-Gleitlager sind korrosionsbeständig und bedürfen keiner besonderen Aufbewahrung. Stahlgleitlager sollten in trockenen Räumen mit geringer Luftfeuchtigkeit gelagert werden. Es ist ratsam, diese Lager erst unmittelbar vor dem Einbau aus der Verpackung zu nehmen.

### Worauf Sie bei der Wahl eines Gleitlagers achten sollten

Besonders zu beachten ist, dass Werk- und Schmierstoff aufeinander abgestimmt sein müssen. Es ist wichtig, dass der Werkstoff eine gute Notlaufeigenschaft, eine hohe Verschleißfestigkeit sowie eine hohe Wärmeleitfähigkeit besitzt. Der Schmierstoff muss die Reibfläche gut benetzen.

### Betriebsgerechte Montage von Gleitlagern

Bei gerollten Gleitlagerbuchsen sind durch den Fertigungsprozess bedingte, leichte Abweichungen der runden Form sowie eine offene Stoßfuge nicht zu verhindern. Diese Unterschiedlichkeiten wurden in den gültigen Normen verankert.

Der Umfang dieser Lagerbuchsen ist so bemessen, dass sie nach dem Einbau in eine Gehäusebohrung rund sind und einen ausreichenden Presssitz aufweisen.

Das Einpressen von Gleitlagern sollte grundsätzlich mit einem Einbaudorn erfolgen. Bei gerollten Gleitlagerbuchsen mit einem Durchmesser größer als 50 mm empfiehlt es sich, zusätzlich einen Montagering zu verwenden (siehe Beiblatt).

Für einen erleichterten Einbau von Lagerbuchsen ist am Gehäuse eine Fase von 15° – 30° erforderlich.

Bei Bundbuchsen sollte zusätzliche eine Fase von 1,0 x 45° (bei größeren Buchsen 1,5 bis 2 x 45°) vorgesehen werden, damit der Bund an der Gehäusefläche vollständig und plan aufliegt.

Um eine einwandfreie Montage des Bolzens zu gewährleisten, müssen die Wellenenden ebenfalls angefast oder gerundet werden. Scharfe Kanten können beim Zusammenbau die Gleitfläche beschädigen und die Funktion des Gleitlagers herabsetzen.

Die in den jeweiligen Datenblättern genannten Toleranzen des Innendurchmessers, in montierten Zustand, sind nur bei fachgerechter Montage und einer Aufnahmebohrung, die in der Mitte des benötigten Toleranzfeldes gefertigt wurde, zu gewährleisten.

### Kleben von Lagerbuchsen und mehr

Buchsen, Anlaufscheiben, Streifen sowie Sonderteile aus Metall oder Kunststoff können außer durch Verschrauben oder Verstäben auch durch Verkleben befestigt werden.

Insbesondere Kunststoffbuchsen werden sehr oft durch Einkleben in das Gehäuse zusätzlich gesichert. Dies wird oft dann angewendet, wenn Kunststoffbuchsen hohen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind.



### Schmierungen (Ölschmierung, Fettschmierung, Trockenschmierstoff)

#### Ölschmierung

Diese Schmierung ist sowohl bei kleinen, aber vorzugsweise bei hohen Drehzahlen und Belastungen einsetzbar. Die Art des Schmieröls ist vom jeweiligen Anwendungsfall des Gleitlagers abhängig. Zusätze von Molybdändisulfid oder Graphit können die Schmiereigenschaften durch Erhöhung der Haftfähigkeit und Glättung der Gleitflächen verbessern.

#### Fettschmierung

Die Fettschmierung von Gleitlagern wird vorwiegend bei kleinen Drehzahlen, Pendelbewegungen und stoßartigen Belastungen eingesetzt oder auch, wenn Schwingreibung nicht erreichbar ist.

Bei Fettschmierungen sollten ausschließlich hochwertige Gleitlagerfette verwendet werden.

Schmierstoffe mit einem Festkörperzusatz von mehr als 2 % sind nicht empfehlenswert, da diese einen vorzeitigen Verschleiß verursachen können. Zur Schmierung von Kunststoff-Gleitlagern dürfen auf keinen Fall Schmierfette verwendet werden, die Molybdändisulfid enthalten. (z. B. Molicote-Fett)

#### Trockenschmierstoff

Massive Lagerbuchsen aus Bronze mit Fettschmierstoff-Einsätzen in der Gleitfläche sind ebenfalls wartungsfrei einsetzbar. Vollkunststoff-Gleitlager können in zunehmendem Maße auch für anspruchsvolle Trockenlagerungen vorgesehen werden und sind oft eine bessere Lösung als Bronze- oder Stahl-Gleitlager. Die Einsatzgrenzen dieser Kunststoff-Gleitlager werden meist durch die spezifische Wärmeleitfähigkeit und Wärmedehnung gesetzt.

Für diese Anwendungsfälle sind aber auch speziell dafür entwickelte Kunststoffe lieferbar. Trockenschmiermittel wie Molybdändisulfid (MoS<sub>2</sub>) oder Graphit finden bei hohen Temperaturen oder bei Notlauf- und Einmalschmierung Verwendung.

### Einlaufvorgang von Gleitlagern

Beim Einlaufvorgang werden der Schmierstoff oder Teile der Trockengleitschicht auf die Gegenlauffläche übertragen. Dadurch werden die Rautiefen in der Lauffläche gefüllt und ausgeglichen. Hieraus resultiert eine Gleitpaarung, die einen sehr geringen Reibwiderstand aufweist. Erst nach diesem Vorgang kann sich ein positives Gleitverhalten mit niederen Betriebswerten entwickeln.