

# SIBRO - ÖLGETRÄNKTE SINTERLAGER



## SIBRO - Sinterlager für einen wartungsfreien Betrieb.

SIBRO-Sinterlager bieten durch ihre ölgetränkte Struktur eine automatische Schmierung über die gesamte Lebensdauer. Sie sind die perfekte Wahl für Anwendungen, bei denen hohe Geschwindigkeit und mittlere Belastungen gefragt sind. Ideal für die Antriebstechnik, Papier- und Textilmaschinen sowie die Landmaschinentechnik – SIBRO sorgt für reibungslosen Betrieb ohne Wartungsaufwand.




## SIBRO-FU-1 Sinterbronze

Sinterbronze-Gleitlager SIBRO-FU-1 werden aus Sinterbronzepulver unter hohem Druck und Temperatur in Form gepresst und gesintert. Gleichzeitig wird Öl in die winzigen Poren des Metalls verteilt.

Diese Sinterbronze-Gleitlager können in trockenen Umgebungen bei mittlerer Geschwindigkeit und niedriger Last über eine

lange Zeit wartungsfrei eingesetzt werden. Sinterbronze-Gleitlager sind wirtschaftlich und in einer fast grenzenlosen Auswahl an Abmessungen verfügbar. Sie sind in elektrischen und elektronischen Maschinen, Maschinen der chemischen Verfahrenstechnik, Autos sowie Büromaschinen weit verbreitet.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Tragfähigkeit	Temperaturbereich	Reibungskoeffizient
	<b>SIBRO-FU-1</b> Sinterbronze	CuSn6Zn6Pb3 / CuSn10	35 N/mm <sup>2</sup>	-80°C bis +160°C	0.12 - 0.18

## SIBRO-FU-2 Sintereisen

Sintereisen-Gleitlager SIBRO-FU-2 schützen die Wellen mit dem eingelassenen Öl. Bei geringer Last besitzen sie die gleichen Gleit- und Reibeigenschaften wie Sinterbronze-Gleitlager. Durch das aufgenommene Öl in Sintereisen-Gleitlager kann ein Festfressen vermieden werden.


Sie werden in Textilmaschinen, Elektrowerkzeugen und Stoßdämpfern von Autos und Motorrädern weit verbreitet eingesetzt. Statisch können Sintereisen-Gleitlager SIBRO-FU-2 auch als Führungs- oder Haltebuchsen eingesetzt werden.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Tragfähigkeit	Temperaturbereich	Reibungskoeffizient
	<b>SIBRO-FU-2</b> Sintereisen	Fe	45 N/mm <sup>2</sup>	-80°C bis +160°C	0.15 - 0.20

## SIBRO-FU-3 Sinterbronzestahl

Sinterbronzestahl-Gleitlager SIBRO-FU-3 vereinen die Vorteile der Produkttypen SIBRO-FU-1 und SIBRO-FU-2. Der Anteil von Eisen und Bronze kann bei Sinterbronzestahl-Gleitlager in

enger Abstimmung mit unseren Kunden und ihrer Anwendung individuell nach unterschiedlichsten Parametern gestaltet werden.

Profil	Bezeichnung	Basismaterial	Tragfähigkeit	Temperaturbereich	Reibungskoeffizient
	<b>SIBRO-FU-3</b> Sinterbronzestahl	Fe + Cu + C	45 N/mm <sup>2</sup>	-80°C bis +160°C	0.12 - 0.20

## Funktion

Selbstschmierende SIBRO Sinterlager sind mit ca. 25 Volumenprozent Öl getränkt. Diese Ölmenge reicht für die gesamte Lebensdauer. Zwischen Lager und Welle baut sich bei Betrieb durch Kapillarwirkung, elastische Deformation und Wärmeausdehnung ein Ölfilm auf. Mit zunehmender Betriebsdauer steigt die Temperatur im Lager. Die Wärmeausdehnung des Öls ist größer als die des Lagermetalls und drückt Öl in den Lagerspalt. Bei erhöhter Umfangsgeschwindigkeit wird die Schmierung hydrodynamisch.

## Eigenschaften

Sintergleitlager gehören zu den bewährtesten Erzeugnissen der Pulvermetallurgie und zählen seit Jahrzehnten zu den festen Größen in unterschiedlichsten technischen Anwendungen. Ihre Leistungsfähigkeit beruht maßgeblich auf zwei zentralen Eigenschaften: der hohen Maßgenauigkeit in der Fertigung sowie der charakteristischen Porenstruktur des Werkstoffs. Beides ist entscheidend für die selbstschmierende Wirkung – und somit für den zuverlässigen, wartungsarmen Einsatz in zahlreichen Gleitlageranwendungen.

## Funktionsweise

Für eine reibungsarme und möglichst verschleißfreie Bewegung innerhalb eines Gleitlagers ist ein zentraler Faktor entscheidend: Die zuverlässige Trennung der bewegten Flächen durch ein geeignetes Gleitmittel. Nur wenn der Schmierstoff zur richtigen Zeit am richtigen Ort ist und einen stabilen Schmierfilm bildet, kann das Lager seine volle Leistungsfähigkeit entfalten.

Besonders bei Sintergleitlagern spielt die Struktur des Werkstoffs eine entscheidende Rolle. Dank ihrer offenporigen Gefügestruktur verfügen diese Lager über ein Porenvolumen von etwa 15–25 % des Gesamtvolumens. Diese Poren dienen als Speicherkammern für flüssige oder feste Schmierstoffe, die sich selbstständig an die Gleitflächen abgeben – genau dann, wenn sie gebraucht werden.

## Herstellung

Die Fertigung gesinterter Komponenten besteht aus folgenden Schritten:

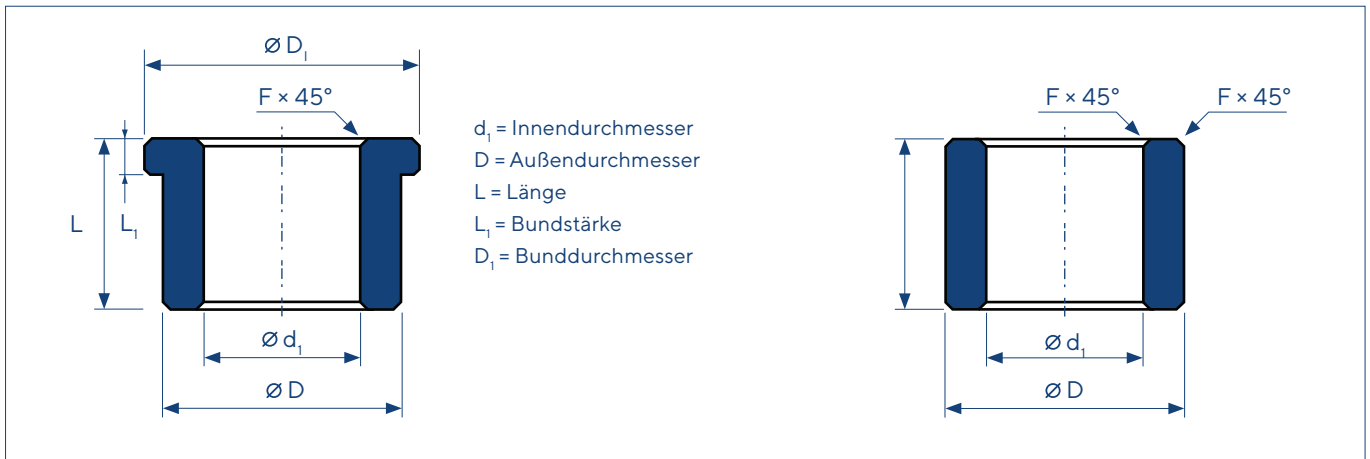
- Mischen von Metallpulver in der gewünschten Zusammensetzung
- Zusammenpressen zu einem festen Element
- Sintern bei einer auf die Zusammensetzung abgestimmten Temperatur
- Kalibrieren und bei Bedarf nachkalibrieren, um die gewünschten Toleranzen einzuhalten

## Wichtigste Eigenschaften gesinterter Lager sind:

- Sehr hohe Maßgenauigkeit
- Geräuscharmer Lauf
- Hohe Zuverlässigkeit
- Niedrige Wartungskosten
- Keine Ölleckage
- Keine zusätzliche Schmierung erforderlich

Der in den Poren gespeicherte Schmierstoff wird durch die Bewegung der Welle in den sogenannten Lagerspalt transportiert. Dort bildet sich – durch die leichte Exzentrizität zwischen Welle und Lager – eine keilförmige Schmierzone. Diese Geometrie führt zu einem hydrodynamischen Effekt: Der Schmierfilm baut sich automatisch auf, ganz ohne externe Förderung. Die Bewegung der Welle genügt, um den Schmierstoff kontinuierlich zu verteilen.

Das Ergebnis: Ein wartungsfreies, langlebiges und zuverlässiges Lager mit sehr guten Notlaufeigenschaften – ideal für anspruchsvolle Anwendungen in der Industrie, im Maschinenbau oder in der Automatisierung.



Kapillare Poren

**1 - Stillstand**  
Die Lager sind in ihren Poren, die 25% ihres Volumens betragen, bis zur Sättigung mit einem Öl von hoher Schmierfähigkeit getränkt.



Ölfilm

**2 - Betrieb**  
Der Saugeffekt der drehenden Welle und der Ölkeil bilden einen hydrodynamischen Film, ein richtiges Oelpolster.



Zurückgesaugtes Öl

**3 - Halt**  
Sobald die Welle still steht, wird das Öl durch die Kapillarwirkung der Poren wieder in das Lager zurückgesaugt.



## Reibungskoeffizient

Der Reibungskoeffizient ist von vielen Faktoren abhängig, u.a. von der Oberflächengüte des gegenlaufenden Werkstoffes, der Umfangsgeschwindigkeit und der Lagertemperatur. Werden diese Faktoren berücksichtigt, kann mit folgenden Werten gerechnet werden:

Ölgetränkte Lager: 0.05 - 0.10  
Trocken geschmierte Lager: 0.15 - 0.25

Ein niedrigerer Friktionskoeffizient bei ölgetränkten Lagern kann durch niedrige Belastung und hohe Gleitgeschwindigkeit erreicht werden.

## Lageroberfläche und Gegenlaufwerkstoffe (Welle)

Damit ein Sintergleitlager seine volle Leistungsfähigkeit entfalten kann, spielt die Auswahl des passenden Wellenwerkstoffs – also des sogenannten Gegenlaufpartners – eine zentrale Rolle. Entscheidend sind dabei nicht nur Härte und Materialeigenschaften, sondern auch die Oberflächengüte und geometrische Präzision.

### Empfohlene Werkstoffe für Wellen und Zapfen

Ideal sind hochfeste Stähle mit einer Zugfestigkeit von mindestens 600 N/mm<sup>2</sup> sowie gehärtete Stähle ab 55 HRC. Unter bestimmten Einsatzbedingungen können auch ungehärtete, rostfreie, verchromte oder vernickelte Werkstoffe verwendet werden. Vorsicht ist jedoch bei galvanisch beschichteten Oberflächen geboten: Zu glatte oder nicht haftfeste Beschichtungen – wie bei verzinkten Wellen – können die Schmiermittelverteilung behindern oder das Porengefüge des Lagers zusetzen.

### Oberflächengüte – Schlüssel zur Langlebigkeit

Der Schmierfilm bei Sintergleitlagern ist besonders dünn. Umso wichtiger ist eine fein bearbeitete Wellenoberfläche mit einer Rauheit  $Ra \leq 0,8 \mu\text{m}$ . Glatte und tragfähige Oberflächen lassen sich durch Verfahren wie Superfinish, Läppen, Glattwalzen oder Gleitschleifen erzielen. Eine zu raue oder unregelmäßige Oberfläche hingegen kann das Lager beschädigen und die selbstschmierenden Eigenschaften erheblich beeinträchtigen.

### Korrosionsschutz und Sonderumgebungen

In feuchten oder aggressiven Umgebungen empfehlen wir hartverchromte Wellen oder alternativ rostfreie Werkstoffe – ergänzt durch Molybdändisulfid-Beschichtungen oder Verchromung, um die Gleiteigenschaften weiter zu verbessern. Besonders bei CrNi-Stählen ist ein Rollieren oder Hartverchromen der Oberfläche sinnvoll, um die abrasive Wirkung des Nickels zu minimieren.

### Geometrie – präzise Form statt Kompromiss

Nicht nur die Oberfläche, sondern auch die Form der Welle ist entscheidend. Größere Abweichungen von der idealen Kreis- oder Zylinderform können zu Pumpwirkungen führen, die Ölverluste und Geräusche verursachen. Wir empfehlen daher, Formtoleranzen so gering wie möglich zu halten.

Für staubige oder verunreinigte Einsatzbereiche sollte die Lagerstelle zusätzlich durch Axialdichtungen geschützt werden, um das Eindringen von Partikeln zu vermeiden und die Funktionssicherheit dauerhaft zu gewährleisten.

## Lebensdauer SIBRO Sintergleitlager

Die Lebensdauer eines Sintergleitlagers hängt maßgeblich von den Einsatzbedingungen und der Schmierstoffversorgung ab. Unter optimalen Bedingungen – also bei konstanter Drehzahl im Dauerbetrieb und stabilem hydrodynamischem Schmierfilm sowie Raumtemperatur – können Laufzeiten von über 100.000 Stunden erreicht werden. Voraussetzung dafür ist eine ausreichende Ölmenge im Lager, die durch die offene porige Struktur des Sinterwerkstoffes bereitgestellt wird.

Das Herzstück eines selbstschmierenden Sintergleitlagers ist sein fein vernetzter Porenraum. Er macht etwa 15–25 % des Gesamtvolumens aus und dient als Reservoir für flüssige oder feste Schmierstoffe. Diese werden kontinuierlich an die Gleitfläche abgegeben und halten den Schmierfilm auch bei langem Betrieb stabil – ganz ohne externe Schmierstoffzufuhr.

Solange dieser Schmierfilm intakt bleibt, kommt es zu keinem direkten Kontakt zwischen Welle und Lager – Verschleiß wird

so nahezu ausgeschlossen. In der Praxis können jedoch bestimmte Bedingungen wie hohe Temperaturen, Vibrationen, Verunreinigungen oder eine ungleichmäßige Belastung die Lebensdauer beeinflussen. Auch Ölverluste durch Verdampfung, Zersetzung oder Leckage müssen konstruktiv berücksichtigt werden.

Bei anspruchsvolleren Umgebungen kommen spezielle Werkstoffe zum Einsatz: MoS<sub>2</sub>-haltige Sinterbronzen beispielsweise sind für den Dauerbetrieb bis 300 °C (kurzzeitig sogar bis 400 °C) ausgelegt und bieten auch unter extremen Bedingungen eine hohe Betriebssicherheit.

Fazit: Sintergleitlager sind langlebige, wartungsfreie und hoch belastbare Konstruktionselemente. Die richtige Auslegung, der passende Werkstoff und eine auf den Anwendungsfall abgestimmte Schmierstrategie bilden die Grundlage für maximale Lebensdauer – auch unter schwierigen Bedingungen.

## Einbau

Es ist wichtig, dass der Einbau der Sinterlager mit größter Sorgfalt erfolgt, da die porösen Lager sehr leicht beschädigt werden können. Am besten erfolgt der Einbau mit einem Einpressdorn. Die Einpresskraft beträgt ca. 2–3 N pro mm<sup>2</sup> Mantelfläche des Lagers. Sinterlager können auch in andere Materialien eingegossen, eingeklebt oder eingespritzt werden. Die Lager sollten dafür noch nicht mit Öl getränkt sein. Verdrehungen am Lager sind zu empfehlen, aber wegen der porösen Struktur der Lager nicht unbedingt notwendig. Hier sind Versuche zu empfehlen. Dabei ist zu beachten, dass sich die Lagerinnentoleranz nicht verändert. Die Gleitfläche des Lagers kann danach durch Kalibrieren oder spanabhebende Bearbeitung justiert werden.

### Eigenschaften

Geeignet für hohe Geschwindigkeiten bei geringer Belastung.

### Werkstoffe

Trägerwerkstoff CuSn10 (entspricht SINT B50)

### Toleranzen

siehe produktspezifische Toleranzen

### Wellenwerkstoff

Stahl > 200HB geschliffen  
Rautiefe Rz 4

### Montagehinweise

Die Verwendung eines Montagedorf ist zweckmäßig

Unsere Sintergleitlager sind hochpräzise Konstruktionselemente, die massgenau gefertigt und optimal auf ihre Einbausituation abgestimmt sind. Für den Gehäusesitz hat sich die Passung H7/r7 bewährt – sie sorgt für sicheren Halt und zuverlässige Funktion im Betrieb.

### Professionelles Einpressen für präzise Ergebnisse

Um Maßhaltigkeit und Oberflächengüte der Lager dauerhaft zu gewährleisten, empfehlen wir den Einsatz eines Einpressdorns. Dieser sollte mindestens dreimal so lang wie das Lager selbst sowie gehärtet und geschliffen sein. Für Serienmontagen eignen sich besonders geschliffene und geläppte Hartmetalldorne.

### Alternative Montagetechniken für besondere Anwendungen

Neben dem klassischen Einpressen stehen je nach Anforderung auch weitere Montagetechniken zur Verfügung, darunter:

- Einkleben
- Eingießen
- Einspritzen
- Einvulkanisieren
- Einbördeln (z. B. bei Lagern aus Sinterbronze)

Diese Methoden eignen sich besonders für spezielle Materialien oder Einsatzbedingungen – wir beraten Sie gerne bei der Auswahl der optimalen Lösung.

Anwendungsbedingungen			
Maximale spezifische Belastung	statisch	P	10 N/mm <sup>2</sup>
	dynamisch	P	5 N/mm <sup>2</sup>
Maximale Gleitgeschwindigkeit		v	6.0 m/s
Maximale Gleitlagerbelastung		pv	1.6 N/mm <sup>2</sup> × m/s
Temperatur		T	-10 – +100 °C
Reibungskoeffizient		m	0.05 bis 0.20 μ

## Lagerung

Damit unsere selbstschmierenden Sintergleitlager ihre volle Leistungsfähigkeit entfalten können, ist eine sachgemäße Lagerung entscheidend. Diese Lager enthalten ca. 25 Volumenprozent Öl, das maßgeblich zur zuverlässigen Funktion beiträgt.

### Wichtig für die Lagerung

Vermeiden Sie unbedingt Lagerbedingungen, bei denen das Öl entweichen kann – etwa durch das Ablegen auf saugfähigen Materialien wie Holz, Papier oder Karton. Diese entziehen dem Lager Öl, was langfristig zu Funktionseinbußen führen kann.

### Unsere Empfehlung

Belassen Sie die Lager bis zur Montage in den originalen Kunststoffverpackungen. Diese schützen nicht nur vor Ölverlust, sondern auch zuverlässig vor Staub, Schmutz und anderen Verunreinigungen, die den Betrieb beeinträchtigen können.

Sollte es dennoch zu Ölverlusten kommen, ist ein erneutes Imprägnieren erforderlich. Denn nur bei ausreichend vorhandenem Schmierstoff kann ein Hitzestau verhindert und eine lange Lebensdauer des Lagers gewährleistet werden.