



# Serie Zylinderlaufbuchsen – Teil 2

## Trockene Zylinderlaufbuchsen – semi-finished (Press-fit)

Beim Einbau trockener Zylinderlaufbuchsen mit vorgedrehter Bohrung (semi-finished/Press-fit) müssen unbedingt die angegebenen Toleranzen und Nennmaße beachtet werden. Außerdem müssen die folgenden Einbauhinweise beachtet werden.



Achtung, eventuell müssen speziell angefertigte Zylinderlaufbuchsen mit anderen Abmessungen, z.B. anderer Wandstärke, verwendet werden.

### Bauarten trockener Zylinderlaufbuchsen

#### 1. Trockene Zylinderlaufbuchsen mit Bund (Abb. 1):

Vorteil: keine axiale Verschiebung der Zylinderlaufbuchse.

#### 2. Trockene Zylinderlaufbuchsen ohne Bund:

Nachteil: axiale Verschiebung bei schlechten Betriebsbedingungen.



### Technischer Hintergrund

#### Wann werden trockene Zylinderlaufbuchsen verwendet?

- Der Zylinderblock hat das höchstzulässige Maß beim Aufbohren erreicht → Der Block kann durch den Einbau einer trockenen Zylinderlaufbuchse weiter verwendet werden. Durch die besonders verschleißfesten Werkstoffe, z.B. Rotationsguss, ist die ausgebüchste Bohrung weiterhin sehr stabil.
- Bei beschädigter Zylinderbohrung.

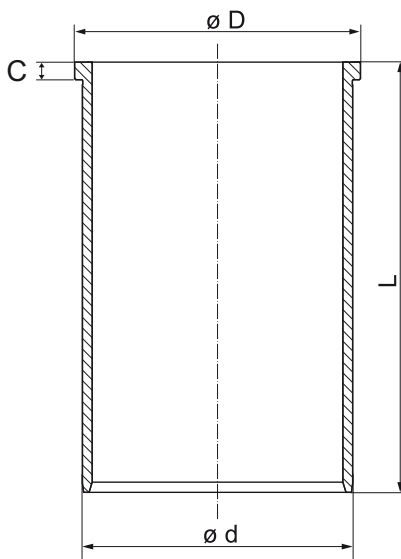


Abb. 1 Trockene Zylinderlaufbuchse mit Bund

### Einbauhinweise

#### 1. Zylinder bohren und honen

- Nennmaße für den äußeren Zylinderlaufbuchsen-Durchmesser ( $\varnothing d$ ) beachten.
- Toleranzen müssen unbedingt eingehalten werden (siehe Tabellen unten).



- Zu geringe Vorspannung: → Störung des Wärmeübergangs.
- Zu große Vorspannung: → Betriebsstörungen durch Ungenauigkeiten der Bohrungen möglich.

Nennmaßbereich für Pass-Sitz $\varnothing d$	Toleranzen für trockene Zylinderlaufbuchsen		
	$\varnothing d$	C	$\varnothing D$
$\varnothing 50-80$ mm	+0,070 mm +0,045 mm	+0,2 mm -0 mm	-0,06 mm -0,10 mm
$\varnothing 80-120$ mm	+0,080 mm +0,055 mm	+0,2 mm -0 mm	-0,07 mm -0,12 mm
$\varnothing 120-180$ mm	+0,090 mm +0,065 mm	+0,2 mm -0 mm	-0,08 mm -0,15 mm

Nennmaßbereich für Pass-Sitz $\varnothing d_1$	Toleranzen der Bohrung im Zylinderblock		
	$\varnothing d_1$	C <sub>1</sub>	$\varnothing D_1$
$\varnothing 50 - 180$ mm	$\pm 0,01$ mm	+0 mm -0,15 mm	+0,100 mm +0,250 mm



Der Außendurchmesser ist bei trockenen Zylinderlaufbuchsen (semi-finished) fertig bearbeitet. Die Bohrung ist auf ein Untermaß von ca. 0,4 bis 0,6 mm vorgebohrt und wird erst nach dem Einpressen in den Zylinderblock fertig bearbeitet (siehe 4.)

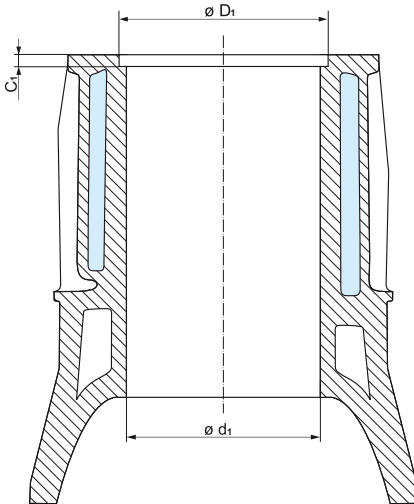


Abb. 2 Zylinderlaufbuchse im Zylinderblock



Damit es beim Einpressen nicht zum Ausreißen des Bundes kommt: Die Bohrung für den Bund im Block muss größer als der Außendurchmesser des Bundes der Zylinderlaufbuchse sein ( $\varnothing D_1 > \varnothing D$ ) (Abb. 2). Die Ausbohrung für den Zylinderlaufbuchsenbund muss so tief sein, dass der Bund wenige Hundertstel-Millimeter über der Blockoberfläche vorsteht ( $C_1 < C$ ).

## 2. Einpressen der Zylinderlaufbuchsen:

Trockene Zylinderlaufbuchsen haben meist ein Übermaß gegenüber dem Zylinderblock und müssen eingepresst werden (Presspassung).

### Vor dem Einsetzen:

- Sorgfältige Reinigung der Grundbohrungen im Zylinderblock.
- Überprüfung der Bohrung auf Verzüge. An der Außenseite der Zylinderlaufbuchse Gleitmittel auftragen, um das Einpressen zu erleichtern. Kein Öl oder Fett als Schmiermittel verwenden, da diese bei Betriebstemperatur verkoken und dadurch den Wärmeabfluss beeinträchtigen.

### 3. Richtige Bundauflage nach dem Einpressen

Die Bundunterseite der Zylinderlaufbuchse muss in der Sitzfläche der Blockausbohrung aufsitzen (Abb. 3). Der Kantenbruch (3) im Gehäuse muß der Ausrundung (4) an der Zylinderlaufbuchse entsprechen. Daher muss die Bohrung im Block am Sitzübergang mit ca. 1 mm abgekantet werden. Ansonsten würde der Zylinderlaufbuchsenbund reißen.

### Nach dem Einsetzen:

- Zylinderlaufbuchsen-Bohrung genau vermessen.
- Passgenauigkeit durch Nachhonen optimieren.

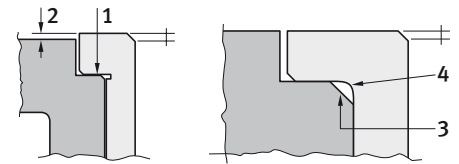


Abb. 3 Bundauflage der Zylinderlaufbuchse im Zylinderblock

- Planschleifen der Dichtfläche des Blocks, da trockene Bundbuchsen mit der Blockoberfläche bündig sein müssen und keinen Überstand (2) aufweisen dürfen (Abb.3).

### 4. Bohrungen bearbeiten und honen

- Zylinderbohrungen auf dem Feinbohrwerk fertig bearbeiten und honen.
- Für verschiedene Motortypen sind Übermaß-Zylinderlaufbuchsen lieferbar.
- Verzogene Grundbohrungen aufbohren.



### Einbau von Leichtmetallzylindern

Achtung: Beim Einbau von Leichtmetallzylindern darf kein hoher Druck angewendet werden, da sich sonst die Zylinder verformen können. Stattdessen werden die Zylinderlaufbuchsen eingeschrumpft: Anwärmen des Leichtmetallgehäuses auf ca. 150 °C oder Zylinderlaufbuchse auf Trockeneis tiefkühlen, dann die Zylinderlaufbuchse mit geringem Druck in die Bohrung einschieben.



### Weitere Informationen (siehe [www.ms-motor-service.de](http://www.ms-motor-service.de))

- KS SI 0008 Zylinderreparaturen bei Aluminium-Motorblöcken
- KS PI 0019 Grauguss-Zylinderrohlinge
- MSD Produkt Info Nr. 08 Zylinderlaufbuchsenrohlinge (Grauguss / Alusil®)
- auf unserer Homepage unter [www.ms-motor-service.de/Zylinderlaufbuchsen](http://www.ms-motor-service.de/Zylinderlaufbuchsen)