

SPIROL[®]

SPANNBUCHSEN FÜR PASSVERBINDUNGEN



Die rollgeformten gehärteten Spannbuchsen für Passverbindungen von SPIROL sind so konstruiert, dass sie eines oder mehrere der folgenden Zielsetzungen erfüllen:

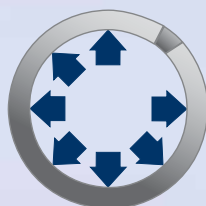
- ⊙ Ausrichten von Gegenkomponenten,
- ⊙ Eliminieren einer separaten Bohrung für eine Schraube,
- ⊙ Schrauben vor Scherbelastung schützen, und/oder
- ⊙ Aufrechterhaltung der Integrität der Verbindung.

Obwohl diese leichtgewichtigen Spannbuchsen für Passverbindungen nicht präzisionsgeschliffen sind und keine Präzisionsbohrungen benötigen, wodurch Kosten bei den Bauteilen und zur Erstellung der Bohrungen eingespart werden, können sie bei Einhaltung der Konstruktionsrichtlinien präzise ausgerichtet werden. Weitere Einsparungen lassen sich dadurch erzielen, indem man durch den Innendurchmesser der Spannbuchse eine Schraube hindurch führen kann und somit die Kosten einer separaten Bohrung für eine Schraube entfallen. Dieses Konstruktionskonzept schützt die Schraube auch vor Scherbelastungen senkrecht zur Schraube und isoliert die auf die Schraube wirkenden Kräfte gegen Zugbelastung. Scherkräfte, die auf eine Schraubenverbindung wirken, führen dazu, dass die Bauteile der Verbindung hin und her rutschen, wodurch die Schrauben und Muttern in Drehbewegung versetzt werden und die Vorspannkraft reduziert wird. Dies ist insbesondere bei kurzen Schrauben mit einem reduzierten Klemmbereich der Fall.



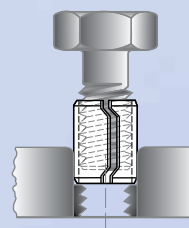
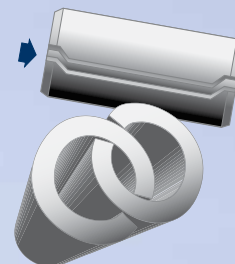
FEDERWIRKUNG

Der Durchmesser der Spannbuchsen sind etwas größer als die Bohrung. Durch die Federwirkung der Spannbuchse kann sie in eine gebohrte oder gegossene Bohrung eingebaut werden und deren Durchmesser annehmen. Nach der Montage ist die Spannbuchse selbsthaltend.



VERSETZTER SCHLITZ

Der versetzte Schlitz verhindert ein Verketteten, wodurch diese Spannbuchsen für die automatische Zuführung geeignet sind und es bei der manuellen Montage nicht erforderlich ist, sie zu vereinzeln.

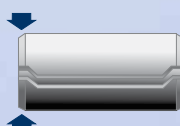


KONTROLLIERTER INNENDURCHMESSER

Der Innendurchmesser der Spannbuchsen ist so ausgelegt, dass genügend Spiel zur Durchführung einer Schraube vorhanden ist, um die ausgerichteten Bauteile miteinander zu befestigen. Dies isoliert die Schraube von Scherbelastungen und erhöht die Integrität der Verbindung. Außerdem entfallen die Kosten für eine separate Bohrung.

EINFÜHRUNGSFASE

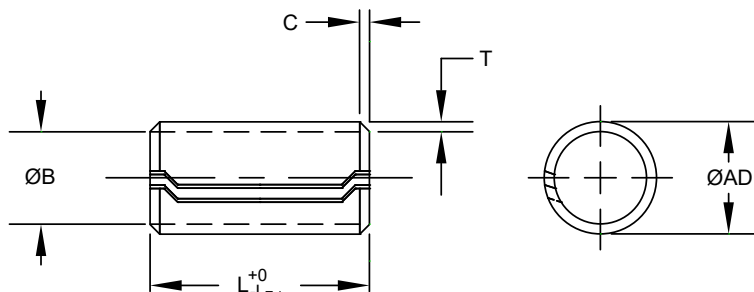
Die abgeschrägte Fase am gesamten Umfang der Spannbuchsen ist so konzipiert, dass sie das Einführen erleichtert und ein Abschälen der Spannbuchsen während der Montage verhindert.





Pass-Spannbuchsen werden verwendet, um Bauteile in Verbindung mit Schrauben zu fixieren, die nach dem Einbau der Pass-Spannbuchsen durch deren Innendurchmesser hindurchgeführt werden. Separate Bohrungen für die Aufnahme von Schrauben entfallen. Die gehärteten Pass-Spannbuchsen nehmen auch Scherbelastungen auf und isolieren die Schrauben von diesen Kräften.

Serie DB100



WERKSTOFFE

B Kohlenstoffreicher Stahl

OBERFLÄCHEN

K Geölt

ABMESSUNGEN

Metrische									
Nenn- durchmesser der Schraube	ØID Min. eingebaut ¹	ØAD		Wandstärke T	Fase		Empfohlener Bohrungs- durchmesser		Einschnittige Abscherkraft Min. (kN) ²
		Min.	Max.		C Länge	ØB Max.	Min.	Max.	
6	6,08	7,92	8,18	0,70	1,40	7,50	7,67	7,80	10,9
8	8,10	10,35	10,61	0,90	1,40	9,85	10,10	10,23	18,7
10	10,10	12,75	13,01	1,10	1,40	12,20	12,50	12,63	28,4
12	12,10	15,50	15,76	1,45	1,80	14,85	15,25	15,38	45,4
16	16,10	20,25	20,51	1,80	1,80	19,50	20,00	20,13	74,6

Zoll										
Nenn- durchmesser der Schraube	Min. ØID installiert ¹	ØAD		Wandstärke T	Fase		Empfohlener Bohrungs- durchmesser		Einschnittige Abscherkraft Min. (kN) ²	
		Min.	Max.		C Länge	ØB Max.	Min.	Max.		
0,250 1/4	0,252	0,325	0,335	0,028	0,050	0,308	0,315	0,320	2 500	
0,312 5/16	0,315	0,401	0,411	0,035	0,050	0,381	0,391	0,396	4 000	
0,375 3/8	0,378	0,479	0,489	0,042	0,050	0,457	0,469	0,474	5 750	
0,500 1/2	0,506	0,640	0,650	0,057	0,060	0,615	0,630	0,635	10 500	

Metrische						
Nenn- durchmesser der Schraube	Länge					
	12	15	20	25	30	35
6			LÄNGENTOLERANZ + 0,0mm - 1,0mm			
8						
10						
12						
16						

Zoll				
Nenn- durchmesser der Schraube		Länge		
		.500 1/2	.750 3/4	1.000 1
.250 1/4			LÄNGENTOLERANZ + 0,000" - 0,030"	
.312 5/16				
.375 3/8				
.500 1/2				

¹ Bei Einbau in die empfohlene Bohrung.

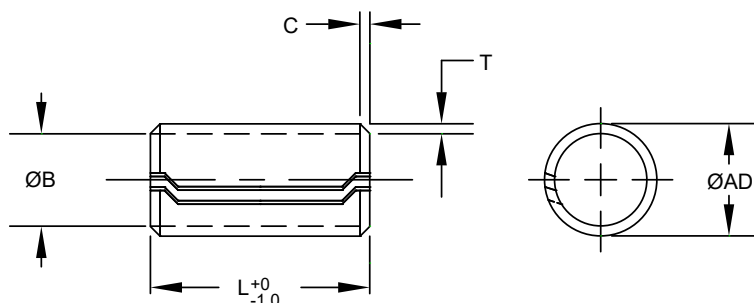
² Einschnittige Abscherkraft Min., geprüft nach ISO 8749 und ASME B18.8.2 Anhang B. Die Prüfung kann nur an Pass-Spannbuchsen mit einer Länge von mehr als zwei Durchmessern durchgeführt werden.

- Bei Sonderbestellungen beschichteter Teile gelten alle Maßangaben vor der Beschichtung.
- Sonderlängen und Sondergrößen auf Anfrage lieferbar.



Spannbuchsen werden eingesetzt, um Bauteile präzise zueinander auszurichten. Sie werden um einen Dorn geformt, um die Rundheit zu gewährleisten. Es wird empfohlen, eine Hälfte der Bohrungstoleranz für die feste Positionierung der Spannbuchse und die andere Hälfte für die Bohrung in der Gegenkomponente zu verwenden.

Serie SD200



WERKSTOFFE

B Kohlenstoffreicher Stahl

OBERFLÄCHEN

K Geölt

ABMESSUNGEN

Metrische								
Nenn- durchmesser	ØAD		Wandstärke T	Fase		Empfohlener Bohrungs- durchmesser		Einschnittige Abscherkraft Min. (kN) ¹
	Min.	Max.		C Länge	ØB Max.	Min.	Max.	
6	6,25	6,50	0,55	1,00	5,85	6,00	6,13	6,6
8	8,25	8,50	0,70	1,40	7,80	8,00	8,13	11,5
10	10,25	10,50	0,90	1,40	9,75	10,00	10,13	18,5
12	12,25	12,50	1,10	1,40	11,70	12,00	12,13	27,1

Metrische					
Nenn- durchmesser	Länge				
	12	15	20	25	30
6					
8					
10					
12					

¹ Einschnittige Abscherkraft Min., geprüft nach ISO 8749.

Die Prüfung kann nur an Spannbuchsen mit einer Länge von mehr als zwei Durchmessern durchgeführt werden.

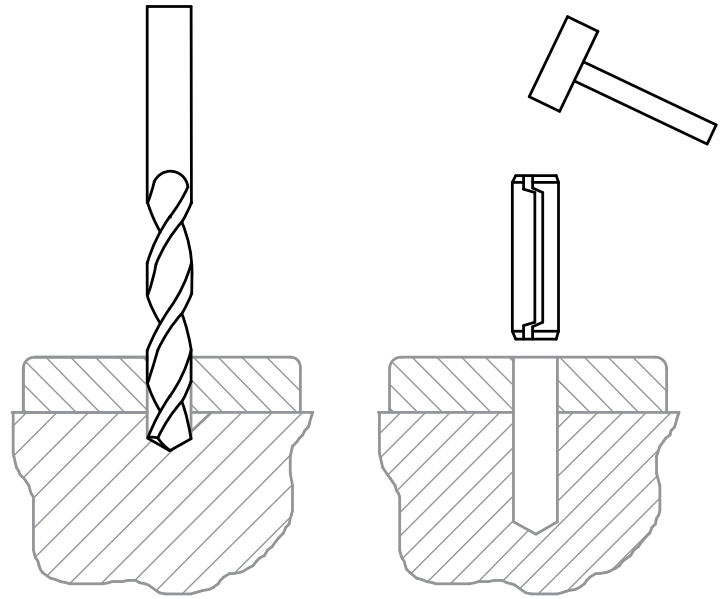
- Bei Sonderbestellungen beschichteter Teile gelten alle Maßangaben vor der Beschichtung.
- Sonderlängen und Sondergrößen auf Anfrage lieferbar.
- Zollabmessungen auf Anfrage lieferbar.

Bestellbeispiel: BUSH 8 x 20 BK SD200

BUSH, Nenndurchmesser x Länge, Werkstoff, Oberfläche, Serie

SPANNBUCHSEN FÜR DAUERHAFTE POSITIONIERUNG

Wenn die Bauteile durch andere Methoden als mit der Spannbuchse selbst lokalisiert oder positioniert werden und es darum geht, die Demontage und dann die erneute Montage der Bauteile an genau der gleichen Stelle zu ermöglichen, dann wird empfohlen, die Bauteile zusammen zu bohren und die Spannbuchse dann im montierten Zustand einzubauen. Bei der Demontage kann die Spannbuchse entfernt und bei der erneuten Montage wieder eingebaut werden. Bei dieser Methode entfallen die Probleme hinsichtlich der Bohrungs- und Bohrungsmittentoleranz. Sie ermöglicht eine sehr genaue und dauerhafte Positionierung.



SPANNBUCHSEN ZUR FIXIERUNG DER RELATIVEN LAGE VON BAUTEILEN

Die häufigere Anwendung ist die Verwendung der Spannbuchsen zur Fixierung der relativen Lage von zwei oder mehreren Bauteilen. In dieser Konstellation werden die Spannbuchsen partiell in die Bohrungen des Bauteils eingesetzt, die als erste für die Montage vorgesehen sind. Anschließend werden die Bohrungen im Gegenbauteil über die freiliegenden Enden der partiell montierten Spannbuchsen geschoben. Die folgenden Faktoren müssen für eine präzise Positionierung berücksichtigt werden:

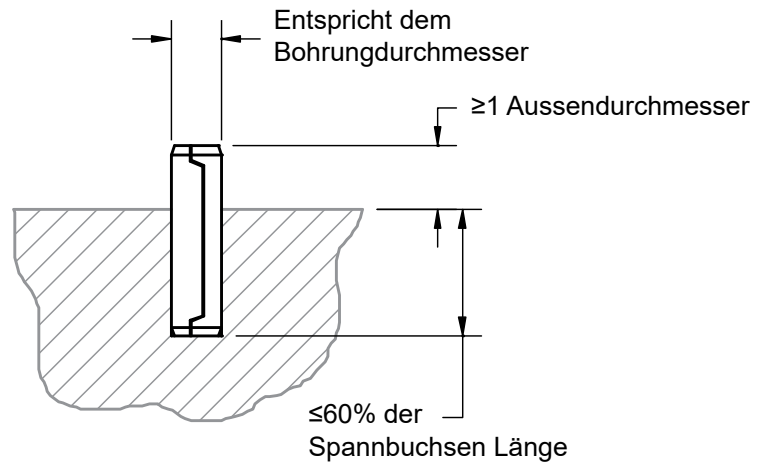
- ⊙ Toleranz der Bohrungsabmessung
- ⊙ Relative Tiefe bei der Erstmontage.
- ⊙ Gesamtlänge der Spannbuchse
- ⊙ Tatsächliche Position der Bohrungsmittellinie

Diese Faktoren stehen in Wechselbeziehung zueinander und müssen gemeinsam betrachtet werden. Die folgenden allgemeinen Richtlinien sind bei der Festlegung des besten Konzepts in einer bestimmten Situation hilfreich.

- ⊙ Präzise Bohrungen mit reduzierten Bohrungstoleranzen erhöhen die Kosten, erhöhen aber auch die Positionsgenauigkeit und vereinfachen die Überlegungen hinsichtlich der Konstruktion.
- ⊙ Größere Bohrungstoleranzen erfordern längere Spannbuchsen, um eine enge, spielfreie Passage in beiden Bauteilen zu gewährleisten.
- ⊙ Die Bohrungstoleranz sollte bei der als erste zur Montage vorgesehenen Bohrung minus und bei der Bohrung des Gegenbauteils plus sein.
- ⊙ Die maximale Bohrungstoleranz sollte nicht mehr als die Hälfte (1/2) des empfohlenen Toleranzbereichs betragen, damit beide Bohrungen innerhalb des Toleranzbereichs toleriert werden können.
- ⊙ Die Fixierung der Position der Spannbuchse in einer Durchgangsbohrung kann durch die Länge der Einsatttiefe und die Tolerierung der Bohrung oder durch beides erreicht werden. Im Allgemeinen wird eine Einsatttiefe von 60% der Gesamtlänge in die kleinere Bohrung für die feste Position empfohlen.
- ⊙ Wenn mehr als eine Spannbuchse verwendet wird, ermöglichen Bohrungen im oberen empfohlenen Toleranzbereich eine größere Toleranz bezüglich der Position der Mittellinie.

PRÄZISE BOHRUNGEN

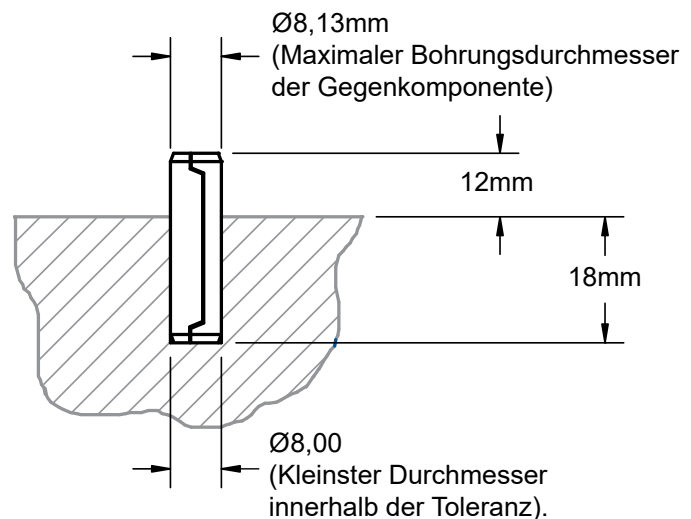
Wenn die Bohrungen präzise und in beiden Bauteilen gleich sind, wie z.B. bei geschliffenen oder geriebenen Bohrungen mit einer Toleranz von 0,0008" oder 0,002mm, muss die Länge der Buchse nur geringfügig berücksichtigt werden, um eine präzise relative Positionierung zu ermöglichen. Wir empfehlen in solchen Fällen die Verwendung des spezifizierten minimalen Bohrungsdurchmessers. Die Spannbuchse wird den Durchmesser der als erste zur Montage vorgesehenen Bohrung annehmen, und der nicht angepasste Durchmesser des normalerweise freiliegenden Teils würde die Toleranzdifferenz zwischen den Bohrungen, falls vorhanden, ausgleichen. Wenn bei der Montage der Gegenkomponente über den freiliegenden Teil der Spannbuchse keinerlei Beeinträchtigung akzeptiert werden kann, wird empfohlen, die Länge so kurz wie möglich zu halten oder, falls praktisch durchführbar, die Spannbuchse durch die Bohrung des zuerst zu montierenden Bauteils zu schieben, um die Größe des freiliegenden Teils zu bestimmen. In jedem Fall wird empfohlen, mindestens zwei Drittel der Gesamtlänge der Spannbuchse in die Bohrung einzuführen, um die Position der Spannbuchse dauerhaft zu fixieren.

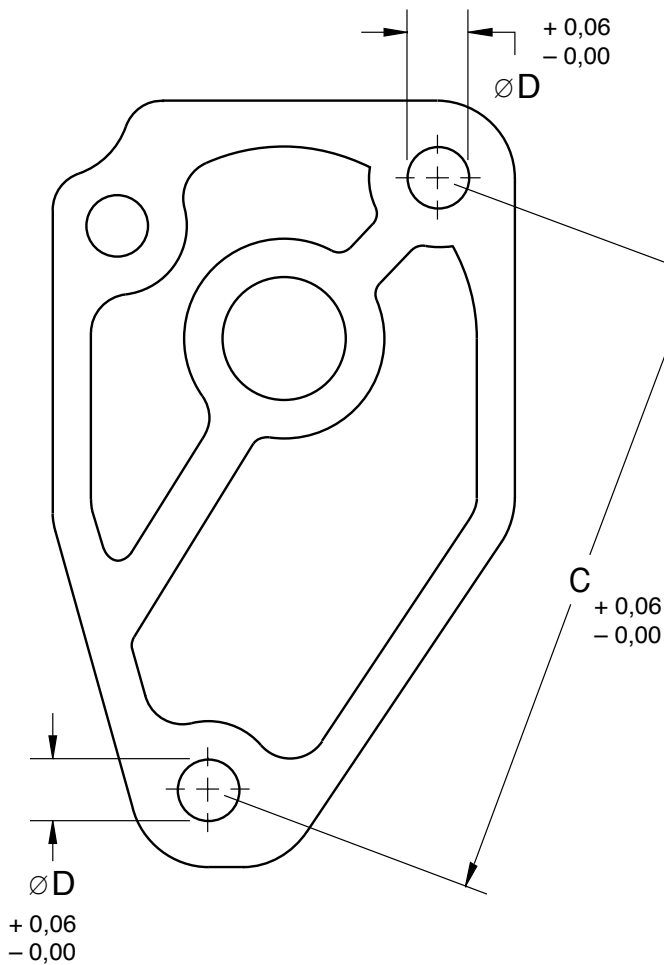


MAXIMALE BOHRUNGSTOLERANZEN

Die maximal zulässige Toleranz entspricht der Hälfte der empfohlenen Gesamttoleranz. Diese liegt immer noch innerhalb der normalen Fertigungstoleranz für gebohrte oder gegossene Bohrungen. Die kleinere Bohrung, d.h. die Bohrung mit der Minustoleranz, sollte die Bohrung sein, in die die Spannbuchse als erstes eingebaut wird. Die größere Bohrung, d.h. die Bohrung in der Gegenkomponente, sollte eine Plustoleranz haben. Zur Veranschaulichung: Die empfohlene gesamte Bohrungstoleranz für eine Spannbuchse mit Ø8mm beträgt Ø8,00 bis Ø8,13mm. Nehmen Sie den ungefähren mittleren Wert und teilen Sie die Toleranz auf. Die kleinere Bohrung wäre Ø8,00 bis Ø8,06 mm, die größere Ø8,06 bis Ø8,13mm. Die kleinere Bohrung, die für die erste Montage verwendet wird, wird die Größe der Spannbuchse bestimmen. Die überstehende, nicht bemaßte Länge der Spannbuchse bleibt größer, wobei der Durchmesser mit zunehmendem Abstand von der Bohrung zunimmt. Normalerweise sollte die überstehende Länge das 1-1/2-fache des Durchmessers der Spannbuchse betragen, damit eine in die kleinste Bohrung eingebaute Spannbuchse einen Durchmesser hat, der größer als die maximale Bohrung ist. Für den Einbau einer Ø8mm Spannbuchse in eine Ø8mm Bohrung würde dies einen Überstand von 12mm erfordern, damit der Durchmesser der Spannbuchse am überstehenden Ende größer als Ø8,13mm ist. Die kleinere Aufnahmebohrung hilft bei der Erstmontage, die Position der Spannbuchse zu fixieren. Es wird weiterhin empfohlen, die größere Eingriffslänge in die kleinere Aufnahmebohrung einzusetzen. In dem Beispiel, das hier zur Veranschaulichung der Situation der maximalen Bohrungstoleranz verwendet wird, wäre die Abmessung der Spannhülse 8 x 30 BK SD 200.

Gesamte Bohrungstoleranz = Ø8,00 bis 8,13mm
 Bohrungsdurchmesser für Fixierung der Spannbuchse = Ø8,00 bis 8,06mm
 Bohrungsdurchmesser für die Gegenkomponente = Ø8,06 bis 8,13mm





MITTELLINIENTOLERANZ

Wenn mehr als eine Spannbuchse verwendet wird, wird die Tolerierung der Mittellinie für die Positionierung der Bohrung zu einem Problem. In Anwendungen mit Präzisionsbohrungen, die eine genaue Positionierung erfordern, muss die Mittellini-entoleranz genau und vergleichbar mit den Toleranzen sein, die für Zylinderstifte verwendet werden. Es wird eine Tole-
ranz von 0,0006" oder 0,0015mm empfohlen. Wenn eine Spannbuchse in einem minimalen Bohrloch eingebaut wird, was bei diesen Anwendungen empfohlen wird, ist der Schlitz der Spannbuchse geschlossen und die weitere Federwirkung ist, wenn überhaupt, sehr begrenzt.

Die Bohrungstoleranz kann erhöht werden, um erweiterte To-
leranzen bei der Positionierung mit einem gewissen Verlust an Steifigkeit zu ermöglichen. Die Mittellini-entoleranz kann bis auf die Toleranz der Bohrungen erhöht werden, oder auf die kleinste Toleranz, wenn die Toleranzen der Bohrungen unterschiedlich sind. Im vorliegenden Anwendungsbeispiel einer Spannbuchse mit Ø8mm kann die Mittellini-entoleranz 0,06mm betragen. Die effektive Bohrung bei maximaler Fehlausrichtung kann nicht kleiner als die kleinste empfohlene Bohrung sein, im Beispiel Ø8mm. Die Fehlausrichtung wird sich normalerweise zwischen den einzelnen Spannbuchsen verteilen.

Wenn es sich um eine Anwendung mit Spannbuchsen han-
delt, bei der eine Schraube durch den Innendurchmesser der Spannbuchse in ein Bauteil mit Gewinde eingesetzt wird, muss das Spiel zwischen dem minimalen Innendurchmesser der Spannbuchse und dem maximalen Durchmesser der Schraube ausreichen, um eine Fehlausrichtung auszugleichen. Wenn diese Richtlinien eingehalten werden, ist das Standardspiel bei maximaler Fehlausrichtung immer ausreichend.

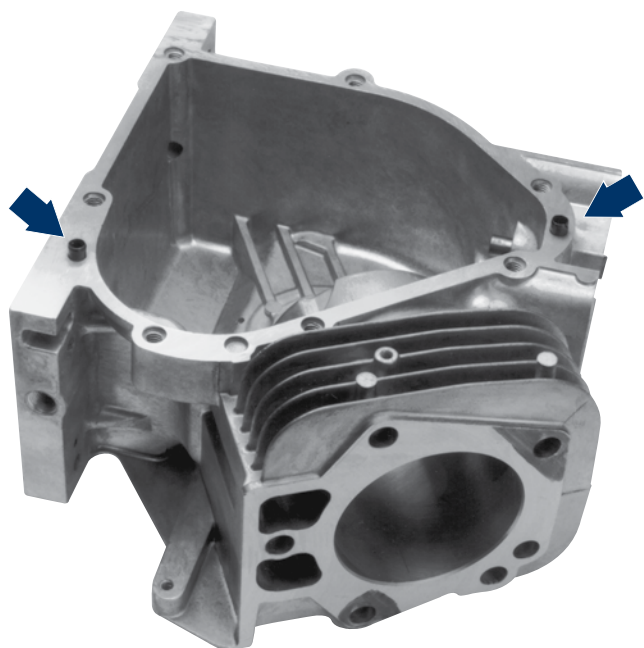
SACKLOCHBOHRUNGEN UND STUFENBOHRUNGEN

Sacklochbohrungen und Stufenbohrungen können zur Positionierung von Spannbuchsen verwendet werden. Stufenbohrungen werden im Allgemeinen für Spannbuchsen in Verbindung mit Schrauben verwendet. Da Sackloch- und Stufenbohrungen die Spannbuchse nur in einer Richtung fixieren, wird dennoch empfohlen, die Spannbuchse durch Nutzung der kleineren Bohrung mit der größeren Eingriffs-länge zu fixieren.

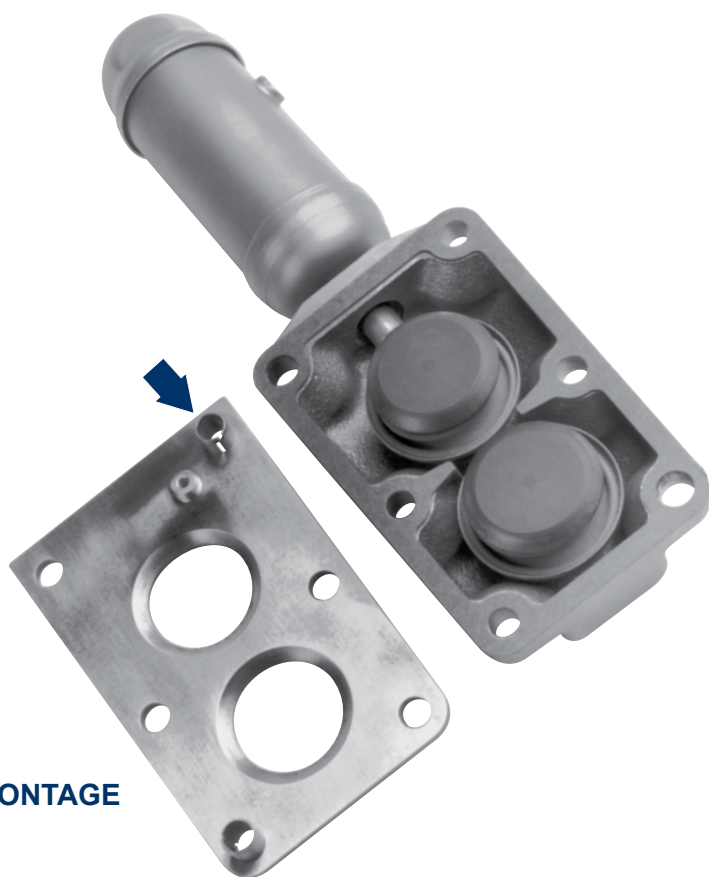
Integrität der Verbindung

Der Verlust der Verbindungsintegrität durch Rotationslockerung wird durch Vibration ausgelöst. Senkrecht zur Schraubenachse wirkende Belastungen, insbesondere zyklische Belastungen, verursachen Schlupf am Schraubenkopf oder an der Mutter, was zu einer Rotationslockerung führt. Zylinderstifte, insbesondere Spannbuchsen, verringern oder verhindern sogar eine Lockerung durch Rotation. In diesem Fall wird die Verwendung des kleinstmöglichen Bohrungsdurchmessers innerhalb des Toleranzbereichs empfohlen, um die Flexibilität der Spannbuchsen nach dem Einsetzen zu reduzieren. Die Scherfestigkeit muss ebenfalls überprüft werden. Bei statischer Belastung oder einer langen Zykluszeit zwischen den Belastungen sollte die maximale Belastung nicht mehr als 75% der minimalen Scherfestigkeit sein. Wenn die Belastungen in Form von starken Vi-
brationen auftreten, werden 50% empfohlen.

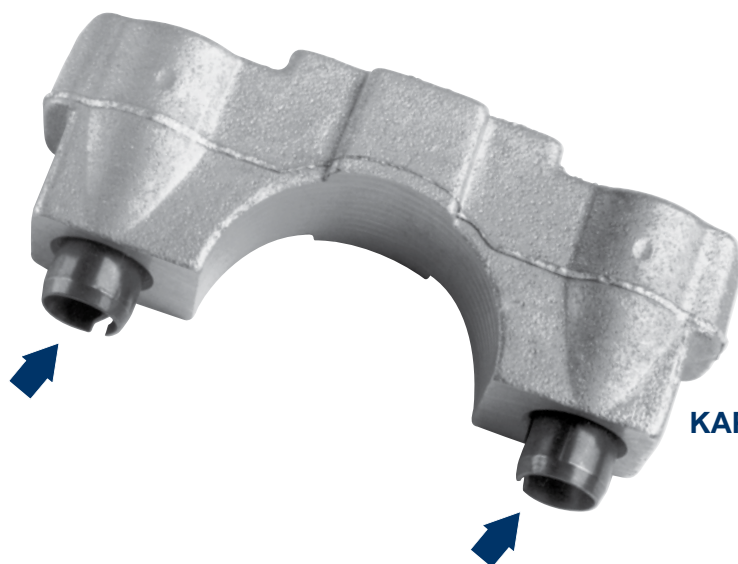
**SPIROL ANWENDUNGSINGENIEURE STEHEN IHNEN ZUR VERFÜGUNG, UM
EMPFEHLUNGEN AUF DER GRUNDLAGE IHRER ANFORDERUNGEN AUSZUSPRECHEN
ODER IHRE ANWENDUNG ZU ÜBERPRÜFEN.**



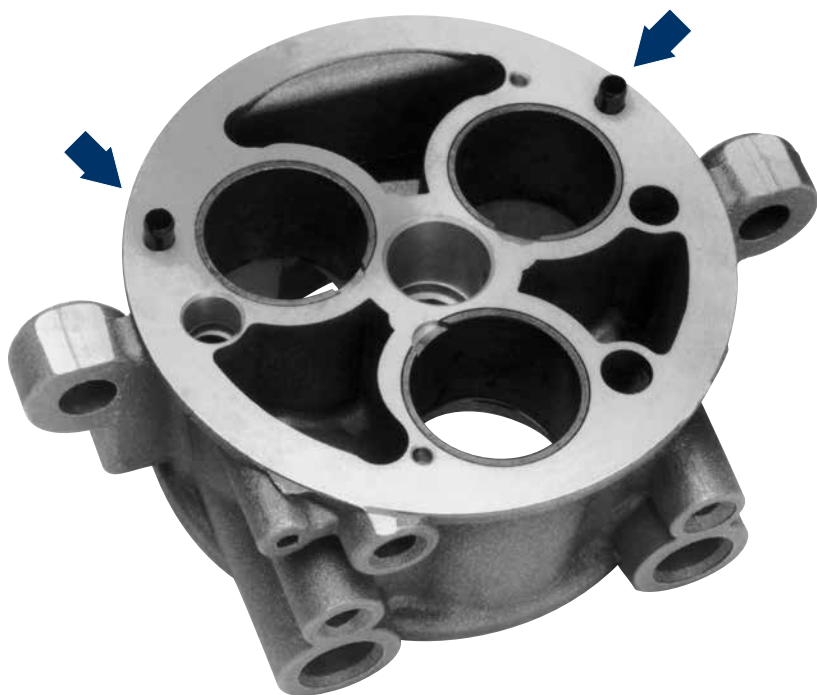
MOTORGEHÄUSE



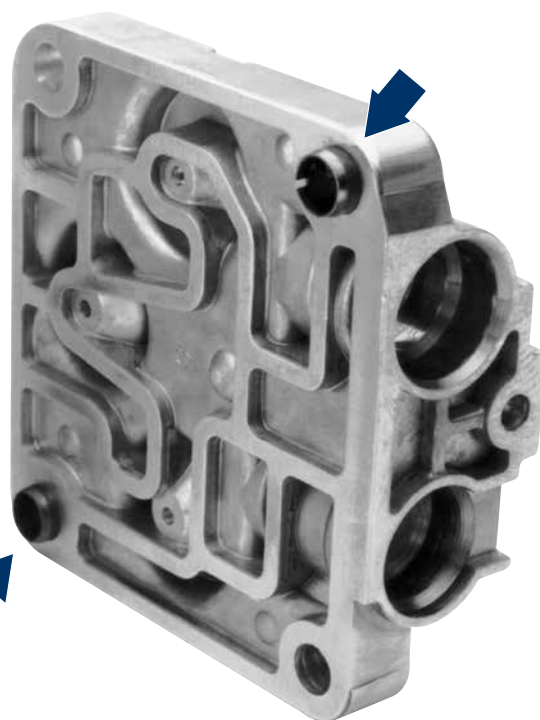
SCHALTGEHÄUSE-MONTAGE



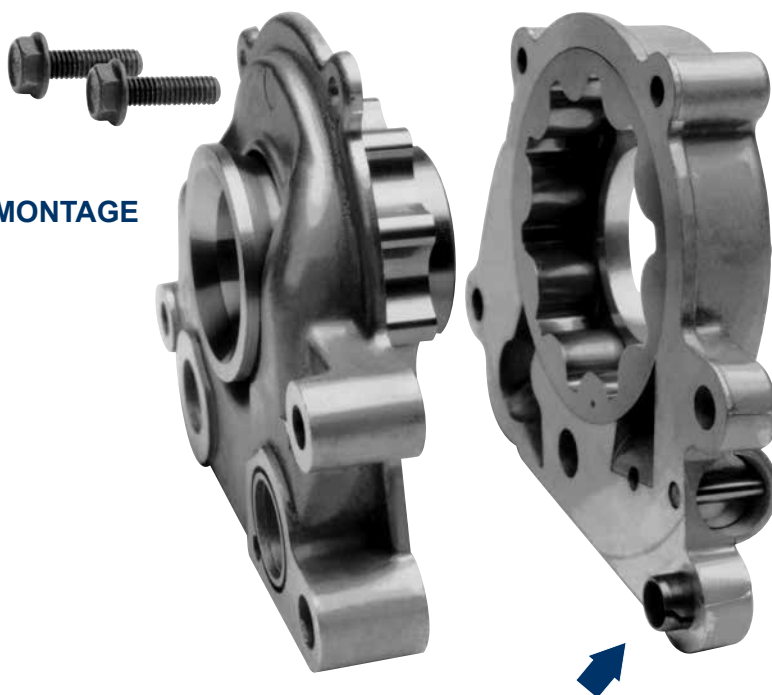
KAPPEN DER NOCKENWELLE



VENTIL

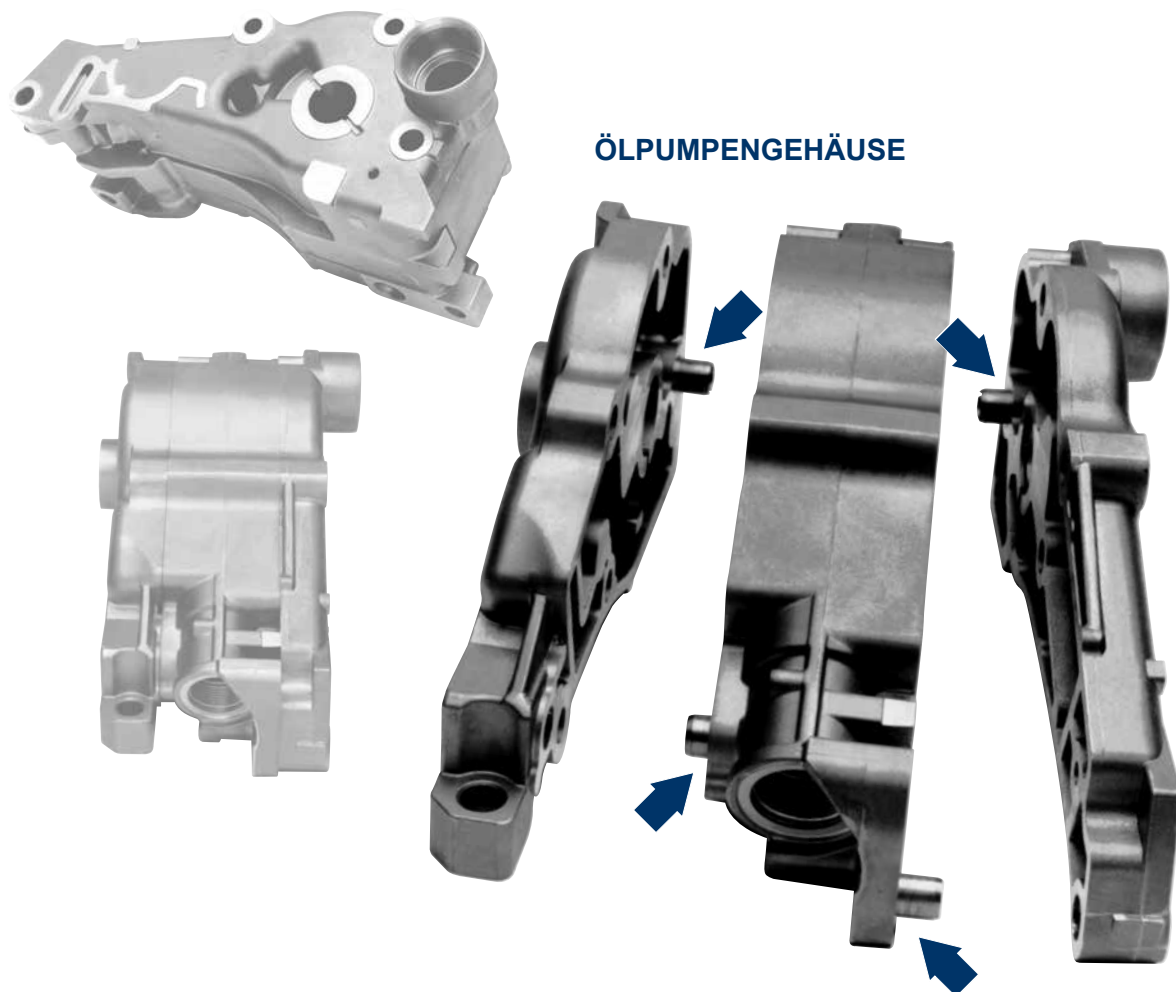


ANSAUGKRÜMMERGEHÄUSE

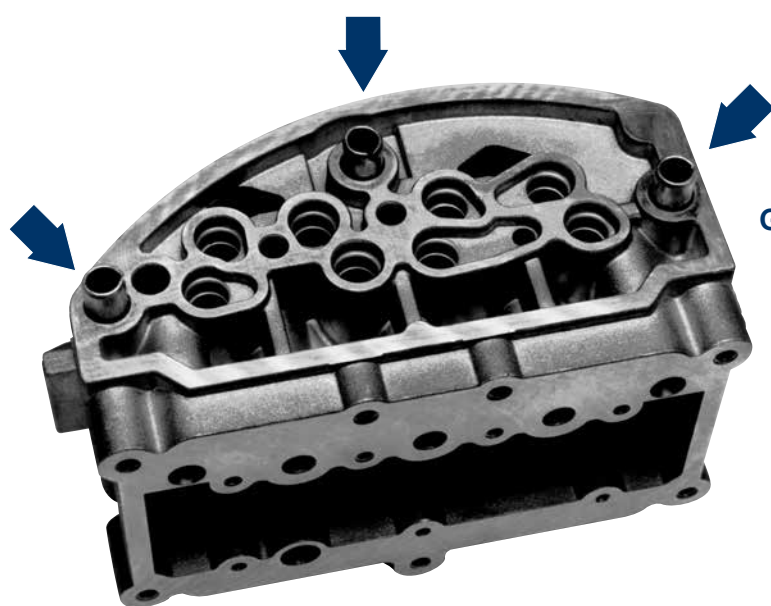


ÖLPUMPENMONTAGE

ÖLPUMPENGEHÄUSE



GETRIEBE-MAGNETGEHÄUSE



Europa SPIROL Deutschland
München
+49 (0) 89 4 111 905 71
info-de@spirol.com

SPIROL Vereinigtes Königreich
Corby, Northants, England
+44 (0) 1536 444800
info-uk@spirol.com

SPIROL Ford
South Shields, Tyne & Wear, England
+44 (0) 1914 540141
contactus@ford-engineering.com

SPIROL Frankreich
Saint-Léonard
+33 (0) 3 26 36 31 42
info-fr@spirol.com

SPIROL Spanien
Barcelona
+34 932 71 64 28
info-es@spirol.com

SPIROL Tschechische Republik
Tuchoměřice
+420 226 218 935
info-cz@spirol.com

SPIROL Polen
Warschau
+48 510 039 345
info-pl@spirol.com

Amerika SPIROL International Corporation
Connecticut, USA
+1 860 774 8571
info@spirol.com

SPIROL Shim-Abteilung
Ohio, USA
+1 330 920 3655
info@spirol.com

SPIROL Kanada
Windsor, Ontario
+1 519 974 3334
info-ca@spirol.com

SPIROL Mexiko
Apodaca, Nuevo León
+52 81 8385 4390
info-mx@spirol.com

SPIROL Brasilien
Indaiatuba, São Paulo
+55 19 3936 2701
info-br@spirol.com

Asien Pazifik SPIROL China
Shanghai
+86 (0) 21 5046-1451
info-cn@spirol.com

SPIROL Malaysia
Iskandar Puteri, Johor
+60 77 063 960
info-my@spirol.com

SPIROL Korea
Seoul, Südkorea
+82 (0) 10 9429 1451
info-kr@spirol.com



Spiral Spannstifte



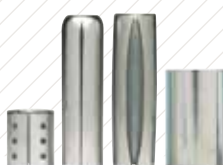
Geschlitzte Spannhülsen



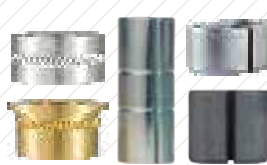
Zylinderstifte



Pass-Spannbuchsen & Spannbuchsen



Distanzhülsen & Gerollte rohrförmige Produkte



Compression Limiters



Gewindeeinsätze für Kunststoffe



Tellerfedern



Mechanisch bearbeitete Komponenten für die Luft- und Raumfahrt



Präzisions-Metallscheiben, Unterlegscheiben und Metaldichtungen



Laminierte Metallscheiben



Vibrationszuführsysteme



Installationstechnologie für Stifte



Installationstechnologie für Gewindeeinsätze



Compression Limiter Installationstechnologie

Bitte sehen Sie aktuelle Spezifikationen und das Standard-Produktangebot auf **SPIROL.de** ein.

SPIROL bietet kostenlose anwendungstechnische Unterstützung. Wir helfen Ihnen bei neuen Konstruktionen sowie bei der Lösung von Problemen und empfehlen Kosteneinsparungen bei bestehenden Konstruktionen. Lassen Sie uns Ihnen helfen, indem Sie den **Technischen Service** auf **SPIROL.de** besuchen.