

SPIROL[®]

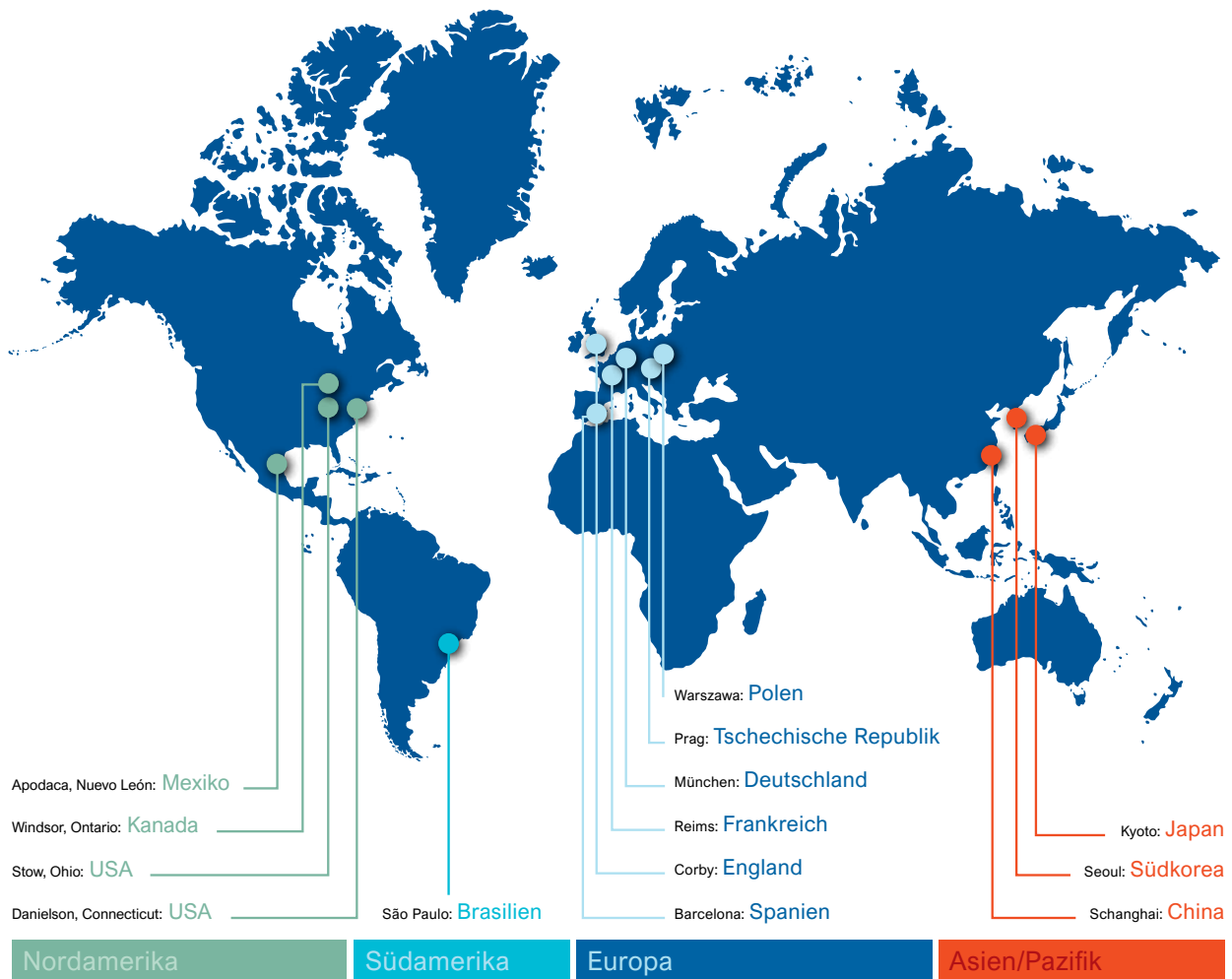
SPIRALSPANNSTIFTE



SPIROL®

BEREITSTELLUNG INNOVATIVER LÖSUNGEN ZUM BEFESTIGEN UND VERBINDEN SEIT 1948!

Seit der Erfindung des Spiralspannstifts hat sich **SPIROL** bereits von allen anderen Unternehmen der Branche abgehoben. Wir sind eine technische Ressource, die qualitativ hochwertige Komponenten zur Verbesserung Ihrer Montagequalität, Verlängerung der Lebensdauer Ihrer Produkte und Senkung Ihrer Herstellungskosten anbietet.



Lokales Design, weltweite Lieferungen

SPIROL verfügt weltweit über Anwendungsingenieure, die Ihnen bei der Konstruktion behilflich sind. Dabei erhalten Sie Unterstützung von modernsten Produktionszentren und weltweiten Lagereinrichtungen, um die Lieferlogistik für Ihr Produkt zu vereinfachen.

**Kontaktieren Sie SPIROL für
Unterstützung bei der Konstruktion:
www.SPIROL.de**



Im Jahr 1948 erfand **SPIROL** den Spiralspannstift. Dieses Produkt wurde speziell zur Beseitigung von Problemen mit konventionellen Befestigungsmethoden wie Schraub-, Niet- und Stiftverbindungen entwickelt, die Querkräften ausgesetzt sind. Die leicht an ihrem Querschnitt mit $2\frac{1}{4}$ Windungen zu erkennenden Spiralspannstifte wirken durch die bei der Montage in die aufnehmende Komponente entstehende Radialspannung stoß-, schlag- und schwingungsdämpfend. Sie sind außerdem die einzigen Stifte, die nach dem Einpressen eine gleichmäßige Festigkeit und Flexibilität aufweisen.

Als echtes „technisch ausgereiftes Befestigungsmittel“ ist der Spiralspannstift in drei Ausführungen erhältlich, so dass der Konstrukteur die optimale Kombination aus Festigkeit, Flexibilität und Durchmesser entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen an die Trägermaterialien und die Anwendung auswählen kann. Der Spiralspannstift verteilt statisch und dynamisch auftretende Lasten gleichmäßig ohne punktuelle Spannungskonzentrationen über den gesamten Querschnitt. Flexibilität und Abscherkraft bleiben unabhängig von der Belastungsrichtung erhalten. Für die Maximierung der Leistungsfähigkeit ist es für den Stift unerheblich, in welche Richtung er bei der Montage in die Bohrung eingesetzt wird.

Bei dynamischen Baugruppen führen Stoßbelastungen und Verschleiß oft zum Ausfall. Spiralspannstifte bleiben nach dem Einbau flexibel und bilden innerhalb der Baugruppe eine aktive Komponente. Die stoß- und schwingungsdämpfende Wirkung des Spiralspannstifts verhindert Schäden an der Bohrung und verlängert letztlich die Lebensdauer einer Baugruppe.

SPIROL Spiralspannstifte wurden im Hinblick auf eine einfache Montage konzipiert. Im Vergleich zu anderen Stiften sind sie mit ihren rechtwinkligen Enden, symmetrischen Anfasungen und geringen Einpresskräften ideal für automatische Montagesysteme. Aufgrund seiner Eigenschaften ist der Spiralspannstift der Industriestandard für Anwendungen, in denen Qualität und Gesamtherstellungskosten entscheidende Faktoren sind.

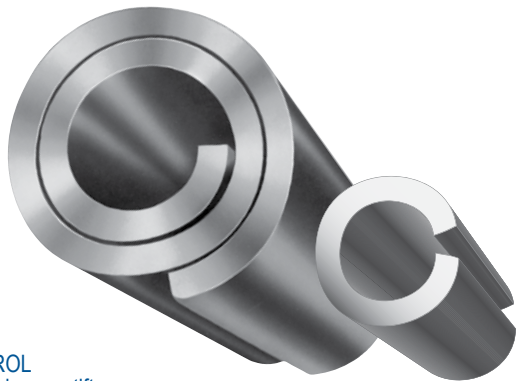
Durch diese Kombination von Eigenschaften können SPIROL Spiralspannstifte die Qualität Ihrer Montage verbessern, die Lebensdauer Ihres Produkts verlängern und Ihre Gesamtherstellungskosten senken.

Dank SPIROLs umfangreicher Standardausführungen hat der Konstrukteur die Möglichkeit zur Integration eines Hochleistungsstifts mit kleinen Mindestbestellmengen und sofortiger Verfügbarkeit.



Ausführungen

Flexibilität, Festigkeit und Durchmesser müssen im richtigen Verhältnis zueinander und zum Trägermaterial stehen, um die einzigartigen Eigenschaften des SPIROL Spiralspannstifts zu maximieren. Ein für eine aufgebrachte Belastung zu starrer Stift ist nicht flexibel und kann Schäden an der Bohrung verursachen. Ein zu flexibler Stift würde vorzeitig ermüden. Im Wesentlichen müssen eine ausgewogene Festigkeit und Flexibilität mit einem Stiftdurchmesser kombiniert werden, der groß genug ist, um die auftretenden Lasten aufzunehmen, ohne dass die Bohrung beschädigt wird. Aus diesem Grund sind SPIROL Spiralspannstifte in drei Ausführungen konzipiert worden, die je nach Kombination von Festigkeit, Flexibilität und Durchmesser an die verschiedenen Trägermaterialien und Anwendungen angepasst werden können.



SPIROL
Spiralspannstift
vor der Montage

Geschlitzter
Spannstift
vor der Montage

Vor der Montage

Bei allen Spannstiften ist der Stiftdurchmesser größer als der Bohrungsdurchmesser, in den der Stift eingepresst wird. Spiralspannstifte sind leicht an ihrem Querschnitt mit 2¼ Windungen erkennbar. Da kein Schlitz vorhanden ist, können sich die Stifte nicht ineinander verketten und blockieren.

Flexibilität während der Montage

Bei der Montage der **SPIROL** Spiralspannstifte beginnt der Spannungsaufbau an der auslaufenden Windung und setzt sich über die Spiralwindungen bis zum Zentrum fort. Die SPIROL Spiralspannstifte verteilen die Druckspannung über den gesamten Stift, ohne punktuelle Spannungskonzentrationen.

Im Vergleich dazu schließt sich bei geschlitzten Stiften der Schlitz unter Druckbelastung und die Spannung konzentriert sich 180 Grad gegenüber dem Schlitz. Durch die bei der Montage auftretende Spannung und die Spannungskonzentration während der Nutzungsdauer der Baugruppe wird die Dauerhaltbarkeit des geschlitzten Stifts reduziert, was potenziell zu einem vorzeitigen Ausfall der Baugruppe führen kann.

Zylinderstifte sind radial starr und verformen bei Kompression das Trägermaterial des Bauteils. Wenn der Zylinderstift Rändelungen aufweist, schneiden sich diese bei der Montage in das Trägermaterial. Der Zylinderstift muss immer härter sein als das Trägermaterial, da er sich sonst verformt.

Flexibilität bei Belastungen

Der SPIROL Spiralspannstift nimmt die Spannungen stetig auf und rollt sich dabei zum Zentrum hin auf. Hierbei wirkt er stoß- und schwingungsdämpfend und verteilt die Belastung gleichmäßig über den gesamten Querschnitt. Da die Materialflächen beim Aufrollen übereinander gleiten können, wird die Belastung in unterschiedlichen Situationen weiterhin vom Stift aufgenommen.

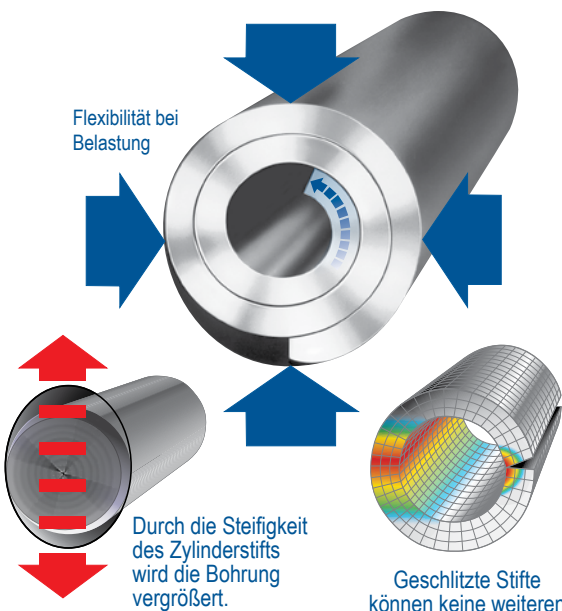
Die geschlitzten Stifte können nach dem Schließen des Schlitzes nicht mehr nachgeben und die Belastungsspannungen werden dann auf die Baugruppe übertragen, anstatt vom Stift aufgenommen zu werden. Dies hat häufig die Beschädigung der Bohrung zur Folge.

In gleicher Weise werden bei Anwendungen mit dynamischen Belastungen die Bohrungen häufig aufgrund der Steifheit der Zylinderstifte beschädigt. Dies führt zu vorzeitigem Ausfall. Zwar wird durch die Verwendung eines weicheren Zylinderstiftmaterials das Risiko einer Beschädigung des Trägermaterials reduziert, jedoch ist dadurch auch die Festigkeit des Stifts geringer.



Flexibilität bei der Montage

Bereich mit hohen
Spannungen



Flexibilität bei
Belastung

Durch die Steifigkeit
des Zylinderstifts
wird die Bohrung
vergrößert.

Geschlitzte Stifte
können keine weiteren
Spannungen abfedern,
sobald der Schlitz
geschlossen ist.

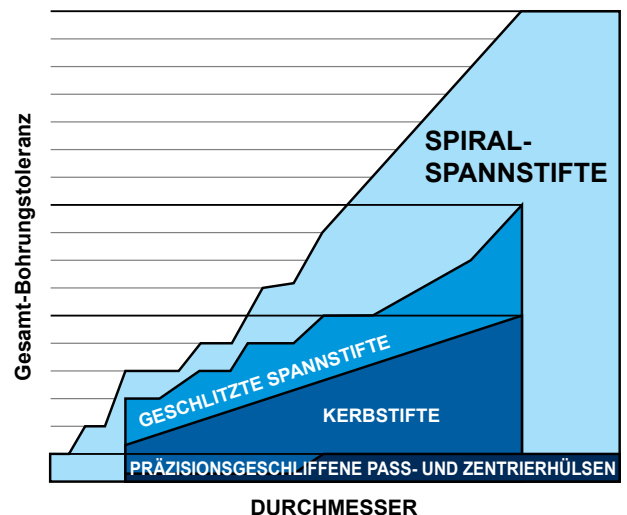
Die primären Elemente, die sich auf die Gesamtkosten der Montage auswirken, sind die Kosten:

- 1) für die einzelnen Komponenten
- 2) für die Montage der einzelnen Komponenten

Für eine optimale, kostengünstige und konstruktive Lösung, müssen die Konstrukteure nicht nur das Produktdesign, sondern auch den gesamten Montageprozess berücksichtigen. Obwohl die Befestigungsmittel die kostengünstigsten Komponenten innerhalb der Baugruppe sind, können sie sich bei falscher Auswahl erheblich auf die Gesamtkosten des Mechanismus auswirken. Die Konstrukteure sollten bei der Investition in einen Stift sicherstellen, dass er die Haltbarkeit des gesamten Produktdesigns verbessert, die Herstellungskosten der einzelnen Komponenten verringert und den Montageprozess vereinfacht, damit die Gesamtkosten der Baugruppe minimiert werden. Bereits in der frühen Planungsphase sollten die Konstrukteure sicherstellen, dass die einzelnen Komponenten der Baugruppe für den Stifteinbau entsprechend ausgelegt werden. Im Hinblick auf die gesamten Einbau- und Montagekosten sind **SPIROL** Spiralspannstifte die Stifte Ihrer Wahl.

Geringere Komponentenkosten

SPIROL Spiralspannstifte eignen sich für große Bohrungstoleranzen. In den meisten Baugruppen können die Spiralspannstifte in einfach hergestellten Bohrungen eingesetzt werden, die nicht erst durch teure Verfahren wie Reiben, Gewindeschneiden, Senken usw. hergestellt werden müssen. Baugruppen aus gestanzten, feingeschnittenen, gegossenen, gesinterten oder laminierten Trägermaterialien sind auch für den Einsatz von Spiralspannstiften geeignet. Die Regulierung der Radialspannung und die stoßdämpfende Wirkung erlaubt eine Gewichtsreduzierung der Komponenten. Außerdem können eine leichtere und schnellere maschinelle Bearbeitung sowie der Einsatz kostengünstigerer Komponentenmaterialien in Erwägung gezogen werden. Dies führt zu geringeren Gesamtherstellungskosten der aufnehmenden Komponenten.



Spiralspannstifte gleichen große Bohrungstoleranzen aus.

Verringerte Montagekosten

SPIROL Spiralspannstifte sind der Stifftyp, der sich am leichtesten montieren lässt. Sie können ganz einfach mit einem Hammer oder einer handelsüblichen Einpressvorrichtung eingepresst werden. Nach dem Einbau sitzt der Spiralspannstift kraftschlüssig und sicher in der Bohrung. Folglich wird der Stift in einem Arbeitsgang eingepresst, wodurch kostspielige zweite Arbeitsgänge entfallen, wie z. B. bei mehrteiligen Komponenten wie Muttern und Schrauben, Gabelbolzen und Sicherungsringen oder bei Produkten wie Nieten oder Splinte, die in mehreren Arbeitsschritten bearbeitet werden müssen. Der Spiralspannstift begünstigt auch die Automatisierung, so dass die Montagekosten und die damit verbundenen gesamten Herstellkosten minimiert werden.

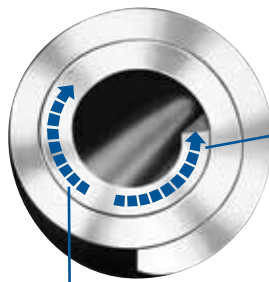
Geringere Montagekosten

SPIROL Spiralspannstifte weisen einen einheitlich geringen Einpressdruck, rechtwinklige Stirnseiten und glatte angefasste Stiftdenden auf und blockieren nicht beim Einbau. Der Vorteil dieser Eigenschaften erbringt eine schnelle und effiziente Installation mit weniger Ausschuss und weniger Ausfallzeiten der technischen Anlagen.

Nur Spiralspannstifte nutzen das anerkanntermaßen überlegene Prinzip der Spiralfeder. Dies verleiht den **SPIROL** Spiralspannstiften einzigartige Eigenschaften, die kein anderer Spannstift oder Zylinderstift aufweist. SPIROL Spiralspannstifte sind nicht nur reine Befestigungselemente, sondern verfügen als integrierte, aktive Bauteile einer vollständigen Baugruppe über eine stoßdämpfende Wirkung. Es gibt auch andere Verstiftungsverfahren, aber sobald es auf die Gesamtherstellungskosten der Baugruppe, Qualität und Nutzungsdauer ankommt, ist der SPIROL Spiralspannstift der Stift Ihrer Wahl.

Dämpft Stöße und Schwingungen

Die Konstruktion des SPIROL Spiralspannstifts steht für einen großen Konstruktionsspielraum bei der Steuerung und Entwicklung von Stifflexibilität. Die technisch konzipierte Flexibilität von SPIROL Spiralspannstiften sorgt dafür, dass der Stift in die Bohrung eingespannt wird und nach dem Einpressen dauerhaft flexibel bleibt. Ohne diese Flexibilität würde die gesamte, auf den Stift ausgeübte Belastung ungedämpft auf die Bohrungswand übertragen. Da das Trägermaterial normalerweise weicher ist als der Stift, wäre eine Verlängerung oder Aufweitung der Bohrung die Folge. Die Passung zwischen Bohrung und Stift würde locker werden und dadurch die Stoßkraft erhöht und der Schadensfortschritt an der Bohrung beschleunigt. Dies würde unvermeidlich zu einem vorzeitigen Bruch der Baugruppe führen. Bei sachgemäß konstruierten Anwendungen dämpft die Flexibilität der SPIROL Spiralspannstifte Stoß und Schwingung und verhindert so Bohrungsbeschädigungen an allen Teilen der Baugruppe und ermöglicht eine maximale Produktlebensdauer.



Entgegengesetzte Bewegung bei Entlastung

Einheitliche Festigkeit und Flexibilität

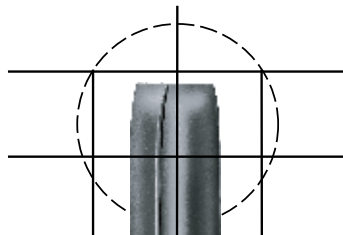
Die Scherfestigkeit und Flexibilität des Spiralspannstifts von SPIROL wird von der Krafrichtung nicht beeinflusst. Ein Zusammendrücken führt dazu, dass sich der Stift von außen in Richtung Mitte aufspült. Wird dieser Druck aufgehoben, wagt der Stift in umgekehrter Richtung und behält so seine konstante Radialkraft bei. Wird eine übermäßige Last aufgebracht, wird der Stift zu einem festen Rohr zusammengedrückt. Eine darüberhinausgehende Belastung führt zu Scherbruch. Bei sachgemäß konstruierten Anwendungen sollte es dazu nicht kommen.

Gleichmäßige Belastungsverteilung

Sowohl Belastungen, die beim Zusammendrücken durch das Einpressen auf den Stift ausgeübt werden, als auch Belastungen durch aufgebrauchte Lasten werden gleichmäßig über den gesamten Querschnitt des Stifts verteilt. Dieses Konzept und die einheitliche Biegung und Festigkeit hängen mit den Besonderheiten des spiralförmigen Designs zusammen und sind dafür typisch. Eine Belastungsbündelung führt zu einer Schwachstelle, an der fortschreitender Scherbruch beginnt und es zu vorzeitiger Materialermüdung kommt. SPIROL Spiralspannstifte haben keine Schwachstellen.

Angefaste Stiften

SPIROL Spiralspannstifte haben eine glatte, konzentrische Einführkante mit einem Radius, der sich in den Durchmesser des Stifts einfügt. Es gibt keine scharfen Ecken oder Kanten, die die Bohrungswandung beschädigen könnten. Das angefaste Stiften bietet eine maximale Druckentlastung bei minimalem Stoßwiderstand, wodurch das Einpressen erleichtert wird. Die Konzentrität der Anfassung hilft bei der Bohrungsausrichtung.



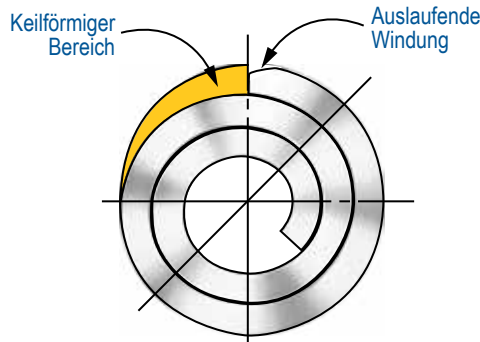
Die glatten angefasten Stiften kombiniert mit den rechtwinkligen, sauber geschnittenen Stiften sorgen für problemloses Einpressen.

Rechtwinklige Stiften

Spiralspannstifte von Spirol haben saubere, rechtwinklig geschnittene Stiften. Diese haben erheblichen Einfluss darauf, dass der automatische Einbau problemlos möglich ist, da die rechtwinkligen Stiften eine Eigenausrichtung des Spannstifts am Einpresswerkzeug/-dorn ermöglichen und sicherstellen, dass der Stift beim Einpressen in die Bohrung gerade ausgerichtet bleibt. Außerdem verleihen die rechtwinklig geschnittenen Stiften der Baugruppe ein hochwertiges Aussehen.

Geringere Durchmessertoleranzen

SPIROL Spiralspannstifte haben eine geringere Durchmessertoleranz als andere Spannstifte. Mindestens 270° des äußeren Umfangs liegt innerhalb des angegebenen Toleranzbereichs. Der Mindestdurchmesser wird nicht wie bei anderen Spannstiften gemittelt. Die angefasste auslaufende Windung ist so ausgelegt, dass sie nach unten geführt wird, um den Bohrungsdurchmesser nicht zu berühren. Aufgrund dieser Faktoren eignen sich **SPIROL** Spiralspannstifte ideal für Scharnier-, Achs- und Zentrieranwendungen.



Die auslaufende Windung ist angefasst, damit sie nach unten geführt werden kann und nicht die Bohrungswand berührt.

Anpassung an die Bohrung

Das dünnwandige Material und die 2¼ Windungen des Stifts sorgen dafür, dass sich der Stift leichter in Längs- und in Querrichtung an die Bohrungswandung anpassen kann. Er lässt sich ohne Beeinträchtigung seiner Leistungsfähigkeit auch in unrunde und konische Bohrungen einsetzen. **SPIROL** Spiralspannstifte üben einen geringen Radialdruck ohne übermäßige, punktuelle Spitzen aus, die die Bohrung nach dem Einpressen oder bei Belastung beschädigen würden. Andere Spannstifttypen weisen normalerweise drei Kontaktpunkte zwischen dem Stift und der Bohrung auf, die zu einer gebündelten Spannung auf einer begrenzten Kontaktfläche führt. Im Gegensatz dazu maximieren **SPIROL** Spiralspannstifte die Kontaktfläche zwischen Stift und Bohrung, was zu einer besseren Lastverteilung führt und die Gefahr einer Beschädigung der Bohrung verringert.

Niedrigere Einpresskraft – Radialspannung

Die Standard- und leichte Ausführung der **SPIROL** Spiralspannstifte erfordern weniger Einpresskraft als andere Spannstifte. Außerdem üben diese Stifte eine geringere Radialspannung aus. Dies ist ein wichtiger Faktor bei Bohrungen in dünnwandigen Bauteilen oder in der Nähe von Kanten und gilt auch für die Verwendung von weichen, zerbrechlichen oder spröden Materialien wie Aluminium oder Kunststoff. Das wirkt sich positiv auf geringere Komponentenschäden und Ausschusszahlen aus. Neben der geringen Einpresskraft besteht ein weiterer Vorteil darin, dass bei Einsatzvorrichtungen kleine Zylinder verwendet werden können, die entgegen der manuellen Montage die Arbeit der Maschinenbediener nicht so ermüden und das Verletzungsrisiko durch sich wiederholendes Handling verringern.

Größere Bandbreite von Krafttypen, Durchmessern und Materialien

SPIROL Spiralspannstifte werden angeboten in einer größeren Auswahl an Stiftausführungen, Materialien und kleineren Durchmessern als andere Spannstifte. Der Spiralspannstift steht in drei Ausführungen zur Verfügung, so dass der Stift an die Trägermaterial- und Anwendungsanforderungen angepasst werden kann. Die große Vielfalt an Standardmaterialien und Oberflächen sorgt, je nach Anforderung, für die erforderliche Festigkeit, Korrosionsbeständigkeit, Dauerhaltbarkeit und Optik. Das überlegene Federdesign erlaubt auch die Verwendung von nicht wärmebehandelten Materialien, z. B. austenitischer Edelstahl, ohne Einbußen bei deren federnden Eigenschaften.

Größerer Bohrungstoleranzbereich

SPIROL Spiralspannstifte lassen sich in Bohrungen mit einer größeren Durchmessertoleranz einpressen. Die Bohrungen können gemäß den normalen Werkstattpraktiken gebohrt, Bohrer länger verwendet und der Vorschub der Bohrer maximiert werden. Das Bohren kann bei geformten, gegossenen und gestanzten Aufnahmelöchern vollständig entfallen. Für die Verwendung eines Spiralspannstifts ist kein zweiter Bearbeitungsschritt für die Bohrung erforderlich.

Automatische Zuführung

Die rechtwinkligen Stiftenden und das Fehlen eines Längsschlitzes wirken sich entscheidend auf die störungsfreie, automatische Zuführung aus. Das Fehlen eines Längsschlitzes ist von großer Bedeutung, da hierdurch verhindert wird, dass sich die Stifte nicht ineinander verketten und blockieren, was ein großes Problem bei der Automatisierung darstellt.



Beispiel für verzahnte geschlitzte Stifte.

Geradheit

Obwohl die Spezifikationen zur Geradheit technisch die gleichen sind, sind Spiralspannstifte aus Kohlenstoffstahl mit einer größeren Länge im Verhältnis zum Durchmesser gerader als rollgeformte, geschlitzte Stifte. Die durch den Wärmebehandlungsprozess übertragenen Spannungen sorgen dafür, dass lange, geschlitzte Stifte aufgrund der Materialausdehnung am Schlitz und der 180° entgegengesetzt des Schlitzes auftretenden Kontraktion eine „Bananenform“ einnehmen. Die Geradheit ist bei zahlreichen Anwendungen und für das störungsfreie Einpressen wichtig.

Wiederverwendbar

Wird ein **SPIROL** Spiralspannstift aus einer Bohrung ausgetrieben, dehnt er sich wieder auf seinen ursprünglichen Durchmesser aus. Der Stift ist nach wiederholtem Ein- und Auspressen wiederverwendbar.

SPIROL Spiralspannstifte werden häufig in Anwendungen eingesetzt, in denen normalerweise Zylinderstifte verwendet werden. Häufig wird von der falschen Annahme ausgegangen, dass Zylinderstifte immer stärker als Spiralspannstifte sind. Tatsache ist, dass bei den meisten Anwendungen Zylinderstifte aus kohlenstoffarmem Stahl verwendet werden und dass bei Anwendungen mit Spiralspannstiften am häufigsten bei den Standardausführungen ein wärmebehandelter, kohlenstoffreicher Stahl verwendet wird. Beim Vergleich der Festigkeit von Zylinderstiften aus kohlenstoffarmem Stahl und der Festigkeit von Spiralspannstiften aus kohlenstoffreichem Stahl haben Standard-Spiralspannstifte aufgrund der Wärmebehandlung des Materials eine höhere Festigkeit. Die Wärmebehandlung verbessert die Festigkeit und Flexibilität des Spiralspannstifts und führt zu einer (durchschnittlich) über 15 % höheren Festigkeit des Spiralspannstifts gegenüber Zylinderstiften (*Tabelle 1*).

Einer der primären Vorteile eines Spiralspannstifts gegenüber einem Zylinderstift ist der, dass ein Spiralspannstift so an die Anwendung angepasst werden kann, dass ein ausgewogenes Verhältnis von Festigkeit und Flexibilität gegeben ist. Ordnungsgemäße Entwürfe stellen sicher, dass der Spiralspannstift stark genug ist, dass er die

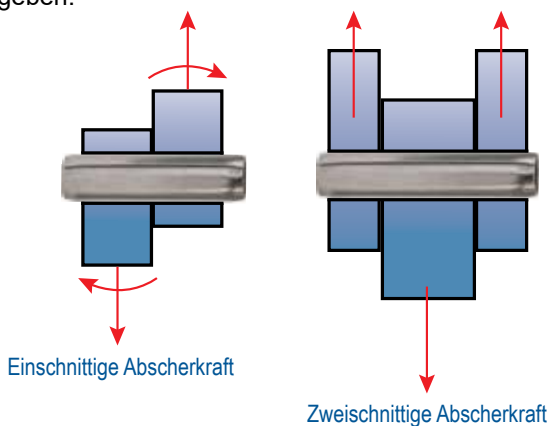
während des Gebrauchs der Baugruppe auftretenden Kräfte aufnehmen kann und dass der Stift flexibel genug ist, um eine Beschädigung der Bohrung zu verhindern. Das Resultat ist eine längere Nutzungsdauer der Baugruppe. Aufgrund ihrer Steifigkeit ist dies bei Zylinderstiften nicht möglich.

STIFT-DURCHMESSER	ZYLINDERSTIFTE AUS KOHLENSTOFFARMEN STAHL	SPIRALSPANNSTIFTE AUS KOHLENSTOFFREICHEM STAHL	% HÖHERE FESTIGKEIT ALS ZYLINDERSTIFTE
	ABSCHERKRAFT ZWEISCHNITTIG IN KN		
1,5	1,2	1,45	+20,8
2	2,2	2,5	+13,6
2,5	3,5	3,9	+11,4
3	5	5,5	+10,0
4	8,8	9,6	+9,1
5	13,8	15	+8,7
6	19,9	22	+10,5
8	31,2	39	+25,0
10	48,7	62	+27,3
12	70,2	89	+26,8

Tabelle 1: Festigkeit der Standardspiralsstifte im Vergleich zu Zylinderstiften

Was ist Scherfestigkeit?

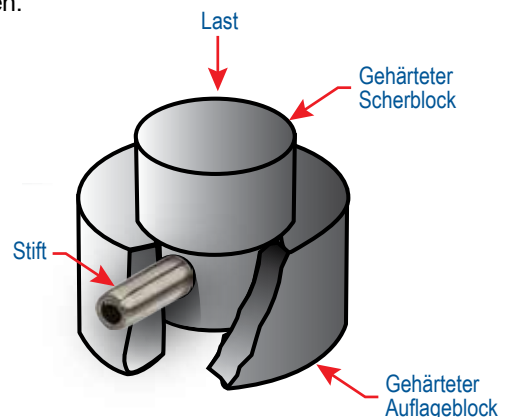
Kurz gesagt ist die Scherfestigkeit eines Stifts die maximale, senkrecht zur Stiftachse wirkende Kraft, die ein Stift aufnehmen kann, bevor er bricht. Stifte können mehrere Scherflächen aufweisen. Beispiel: Bei einem Stift, der an einer Scherfläche bricht, ergeben sich zwei separate Stiftteile, während sich bei zwei Scherflächen drei separate Stiftteile ergeben.



Die auf den Seiten 14-19 aufgeführten Abscherkräfte werden nur erreicht, wenn entsprechende Tests gemäß den gültigen ASME- oder ISO-Verfahren erfolgen, die auf jeder Seite aufgeführt sind. Bei abweichenden Anwendungsbedingungen muss eine Kraftkompensation erfolgen. Ferner sind Tests zur Überprüfung der Konstruktion durchzuführen.

Obwohl es zwischen den Scherspezifikationen viele kleine Unterschiede gibt, überschneiden sich doch viele Elemente. Gemäß ISO 8749 – Der Scherversuch erfolgt in einer Vorrichtung, bei der die Stift aufnehmenden Elemente und

das Kraft ausübende Element mit Bohrungen versehen sind, die der Nenngröße des Stifts entsprechen und eine Härte von mindestens 700 HV aufweisen. (*Nachfolgend ist eine typische Vorrichtung dargestellt.*) Der Abstand zwischen dem aufnehmenden Element und dem Lastelement darf 0,15 mm (0,005 Zoll) nicht überschreiten. Die Scherflächen müssen mindestens einen Stiftdurchmesser von jedem Ende entfernt sein und mindestens zwei Durchmesser auseinander liegen. Bei Stiften, die für einen doppelten Scherversuch zu kurz sind, erfolgt die Prüfung anhand eines Scherversuchs mit zwei Stiften gleichzeitig. Die Stifte sind bis zum Bruch zu prüfen. Die maximale Last, die während oder vor dem Bruch auf den Stift aufgebracht wird, ist als zweischnittige Abscherkraft des Stifts anzusehen. Die auf Abscherkraft geprüften Stifte müssen eine duktile Scherfläche ohne Längsrisse aufweisen. Die Prüfgeschwindigkeit darf 13 mm/Min. (0,5 Zoll/Min.) nicht überschreiten.



Scherversuch wurde in einer der ISO 8749 entsprechenden Vorrichtung durchgeführt

Technische Daten – Betrachtungen zur Scherfestigkeit und dynamischen Belastung

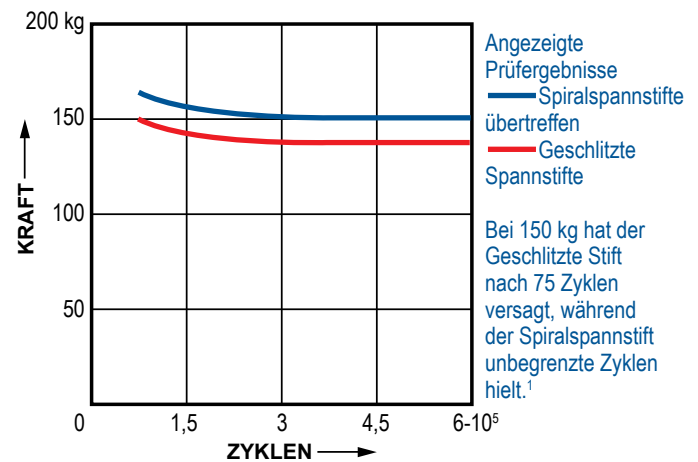
SPIROL Spiralspannstifte sind für stoßartige und schnell wechselnde, oszillierende oder intermittierende dynamische Kräfte ausgelegt. Die dynamischen Kräfte sind entsprechend den anerkannten Regeln der Technik zu berechnen, wobei ein Stift mit einer statischen Scherfestigkeit auszuwählen ist, die über den berechneten dynamischen Kräften liegt. Immer wenn die Berechnung der theoretischen, dynamischen Kräfte möglich ist, muss die statische Belastung ermittelt werden, die auf die Verbindung einwirkt. Je nach Intensität der Stoß- und Schwingungsbelastungen muss ein entsprechender Sicherheitsfaktor verwendet werden. Kleine dynamische Kräfte können normalerweise vernachlässigt werden.

Aufgrund der vielen, an einem dynamischen Prozess beteiligten Faktoren ist es nicht möglich, Prüfbedingungen präzise zu definieren, die Daten liefern, die ohne Weiteres für die Anwendung übernommen werden können. Daher empfiehlt SPIROL für alle neuen Entwürfe die Durchführung von Lebensdauerprüfungen mit der jeweiligen Baugruppe, die unter simulierten, wirklichkeitsnahen Bedingungen durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass der Stift den gewünschten Leistungsanforderungen entspricht. Die Simulation darf nicht bis zu dem Ausmaß forciert werden, dass eine neue dynamische Bedingung entsteht. Ein ordnungsgemäß funktionierender Stift wird irgendwann ausfallen, ohne die Bohrung zu beschädigen, aber erst, nachdem die Lebensdauer der Baugruppe erreicht wurde.

Ein Bruch aufgrund von dynamischen Belastungen tritt an der Scherfläche nicht auf. Es ist kein gerader Schnitt, sondern eher ein spiralförmiger Bruch. Infolgedessen kann der Stift selbst nach einem Bruch weiter funktionieren, wobei der Bruch erst beim Ausbau erkannt wird.

Unabhängige Studien¹ kamen zu folgenden Ergebnissen:

- Im Gegensatz zu statischen Scherkräften, bei denen der Bruch stets auf der Scherfläche erfolgt, erfolgt der dynamische Bruch von Spiralspannstiften mit etwas Abstand zur Scherfläche. Dies ist ein Beweis für die Flexibilität des Stifts. Außerdem setzt sich der Bruch bei Spiralspannstiften spiralförmig von der äußeren Windung fort, so dass der Stift nach dem anfänglichen Bruch weiterhin funktioniert.
- Die dynamische Belastbarkeit des Spannstifts nimmt mit steigender Länge im Verhältnis zum Durchmesser ab. Diese Abnahme ist bei SPIROL Spiralspannstiften geringer als bei anderen Spannstiften.
- Bei allen Prüfungen haben die Spiralspannstifte die geschlitzten Spannstifte übertroffen. In einigen Fällen, wo andere Stifte nach weniger als 100.000 Zyklen ausfielen, hatten ordnungsgemäß konstruierte Spiralspannstifte bei gleicher Belastung eine endlose Lebensdauer (*wie unten dargestellt*).



Auswahl des richtigen Stiftdurchmessers und der richtigen Stiftausführung

Es ist wichtig, mit der Belastung zu beginnen, der der Stift ausgesetzt sein wird. Anschließend wird das Trägermaterial bewertet, um die Stiftausführung des Spiralspannstifts festzulegen. Der für die Stiftausführung richtige Stiftdurchmesser zur Übertragung dieser Belastung lässt sich anhand der Tabellen für die Abscherkraft (*auf den Seiten 14-19*) und unter Berücksichtigung der nachfolgenden Richtlinien ermitteln:

- Wo immer es die räumlichen Gegebenheiten zulassen, sind Stifte der Standardausführung zu verwenden. Dieser Stift weist die optimale Kombination aus Festigkeit und Flexibilität für den Einsatz in NE- und Baustahl-Komponenten auf. Er wird aufgrund seiner größeren Stoßfestigkeit auch für gehärtete Komponenten verwendet.

- Die schwere Ausführung ist in gehärteten Materialien zu verwenden, wo platz- oder konstruktionsbedingte Einschränkungen die Verwendung der Standardausführung mit einem größeren Durchmesser ausschließen.
- Die leichte Ausführung wird verwendet für weiche, spröde oder dünne Materialien sowie für Bohrungen, die sich in der Nähe einer Bauteilkante befinden. In Anwendungen ohne signifikante Belastungen wird infolge der einfachen Montage und aufgrund der geringen Einpresskraft häufig die leichte Ausführung verwendet.

¹ • ASME Paper No. 58-SA-23 von Dr. M.J. Schilhasl
 • Konstruktion 1960, Thema 1: Seiten 5-13; Thema 2: Seiten 83-85 von Prof. Dr.-Ing K. Lürenbaum

Entwurf für Passung und Ausrichtung

Um bei der Verwendung von Spiralspannstiften eine optimale Ausrichtung zu erreichen, müssen zwei primäre Konstruktionselemente beachtet werden:

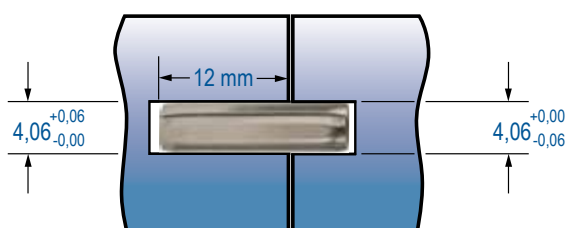
- 1) Die Bohrungsdurchmesser im Trägermaterial und im entsprechenden Gegenstück müssen korrekt ausgelegt sein, um das gewünschte Übermaß und eine entsprechende Genauigkeit für die Ausrichtung zu erzielen.
- 2) Bei allen Anwendungen muss die für die primäre Retention vorgesehene Sitzlänge des Spiralspannstifts in der Komponente mindestens 60 % der Gesamtlänge des Stifts betragen. Die verbleibende, überstehende Länge wird sich am Gegenstück ausrichten. Bei Anwendungen mit Durchgangsbohrungen wird eine Erhöhung der anfänglichen Sitzlänge empfohlen; der Spiralspannstift muss jedoch immer noch überstehen, um das Gegenstück auszurichten.

Presspassung für maximale Ausrichtungsgenauigkeit:

Spiralspannstifte sind funktionale Federn, die sich den Bohrungen anpassen, in die sie eingepresst werden. Die Montagekraft zum Erreichen der maximalen Ausrichtungsgenauigkeit darf die einer „leichten“ Presspassung nicht übersteigen, um einen korrekten Sitz der Gegenstücke zu erzielen. Je nach Ausführung und Anzahl der einzusetzenden Spiralspannstifte sowie dem Material des Bauteils, kann dies durch Druck mit der Handfläche oder einem Gummihammer erfolgen. Diese „leichte“ Presspassung darf nicht mit der eines herkömmlichen Zylinderstifts verwechselt werden, der typischerweise mit pneumatischen oder hydraulischen Pressen montiert wird. Dies ist einer der primären Vorteile des Spiralspannstifts.

Um eine leichte Presspassung zu gewährleisten müssen die Bohrungsmaße der Trägerkomponente und des Gegenstücks innerhalb des empfohlenen Toleranzbereichs präzise angepasst werden. Dies ist ggf. nicht praktikabel, wenn die Bohrungen nicht gemeinsam als Baugruppe gebohrt wurden.

In Situationen, bei denen die Bohrungen nicht präzise angepasst werden können oder die Kosten für das Honen/Reiben unbezahlbar sind, liegt einer der wesentlichen Vorteile des Spiralspannstifts in seinem Vermögen, größere Bohrungstoleranzen auszugleichen. Der Toleranzbereich kann wie unten dargestellt zwischen den Komponenten aufgeteilt werden. (Hinweis: Die Verwendung einer Herstellungstoleranz, die kleiner ist als die zulässige Toleranz, sorgt für einen besseren Sitz und eine bessere Ausrichtung der Baugruppe.)

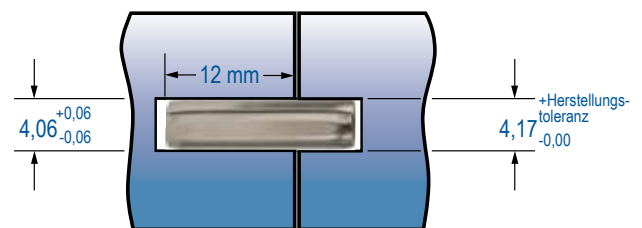


Empfohlenes Bohrungsmaß und Stifftiefe für CLDP 4 x 20 LBK

Das Zuweisen einer größeren Toleranz im 60 %-Retentionsabschnitt sorgt für ein Übermaß zwischen dem freien Stifftende und der gegenüberliegenden Bohrung, die mit der unteren Hälfte der Toleranz gefertigt wurde. Bei einem Übermaß liegt kein Spiel vor, wodurch ein ordnungsgemäßer Überstand der primären Bohrungsposition sicherstellt wird.

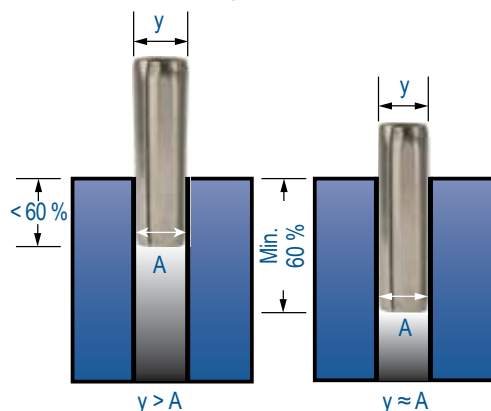
Spielpassung für Grobausrichtung und Montagefreundlichkeit:

Ist zur leichteren Montage eine Spielpassung für den Stift gewünscht, muss die Federrückstellung am freien Stifftende kompensiert werden. Um den maximalen Durchmesser des freien Stifftendes zu bestimmen, wird der Stift zu 60 % seiner Länge in das maximale Bohrungsmaß des primären, für die Retention vorgesehenen Trägermaterials eingepresst. Anschließend wird der freiliegende Durchmesser gemessen. Je nach gewünschter Ausrichtungsgenauigkeit müssen zum freien Stifftende 0,025 mm (0,001 Zoll) bis 0,05 mm (0,002 Zoll) hinzugefügt werden.



Empfohlenes Bohrungsmaß für Spielpassung bei CLDP 4 x 20 LBK

Bei einer Verwendung als Passstift mit Spielpassung ist die Montagekraft von untergeordneter Bedeutung; es ist jedoch wichtig zu beachten, dass der Spiralspannstift für eine Verwendung mit einer Presspassung in Erwägung gezogen werden kann. Wie oben erwähnt haben Spiralspannstifte den Vorteil einer spielfreien Passung ohne die zusätzliche Komplexität einer hohen Einpresskraft.



Dieses Diagramm zeigt die richtige Einpresstiefe. Wenn weniger als 60 % der Gesamtlänge eines Spiralspannstifts eingepresst wird, können zwei Zustände auftreten (y):

- Der herausragende Durchmesser wird nicht ausreichend festgehalten, wodurch eine ungleichmäßige Passung entsteht, wenn Teile im nachgelagertem Produktionsverlauf zusammengefügt werden.
- Unter Umständen bleibt der Stift nicht in der Position im Bauteil, an der er sich bei einer zukünftigen Demontage befinden soll. Dies ist besonders wichtig, wenn mehrere Passstifte zwischen Bauteilen eingesetzt werden.

Wellendesign

Einer der primären Vorteile der Verwendung eines Spiralspannstifts zum Befestigen einer Manschette oder Nabe auf einer Welle besteht darin, dass der Spiralspannstift Schäden an der Bohrung verhindert. Es müssen einige Konstruktionsrichtlinien eingehalten werden, um die maximale Festigkeit des verstifteten Systems zu erreichen und Schäden an Welle und/oder Nabe zu verhindern:

Welle – Die Bohrung in einer Welle darf nicht größer als 1/3 des Wellendurchmessers sein. Für Wellen aus Baustahl und NE-Werkstoffen werden Standardstiftausführungen empfohlen. Die zusätzliche Festigkeit einer schweren Stiftausführung ist nur dann von Vorteil, wenn die Bohrung weniger als 1/4 des Wellendurchmessers beträgt oder die Welle gehärtet ist.

Nabe – SPIROL empfiehlt, die Nabe mit einer Mindestwandstärke zu konzipieren, die dem 1,5 fachen des Stiftdurchmessers entspricht. Andernfalls stimmen die Festigkeit der Nabe und die Scherfestigkeit des Stifts nicht überein. Mit steigender Wandstärke der Nabe, vergrößert sich um den Stift auch der Materialbereich, der die Belastung aufnehmen soll.

Bohrungsdesign

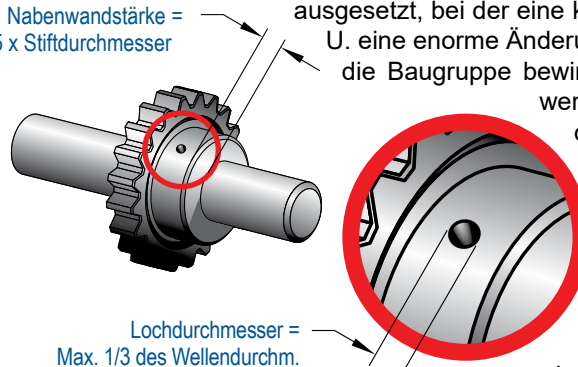
Es ist zu beachten, dass die **empfohlenen Bohrungsgrößen** (auf den Seiten 14-19) nicht für alle Anwendungen zutreffen. Viele Anwendungen erfordern andere Bohrungsmaße, um die ordnungsgemäße Funktion der Baugruppe zu gewährleisten. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, sich bei neuen Entwürfen mit SPIROL in Verbindung zu setzen.

Auch wenn der Spiralspannstift große Bohrungstoleranzen kompensieren kann, führt die Einhaltung engerer Toleranzen, insbesondere beim Einsatz in reibschlüssigen Scharnieren, bei präzisen Ausrichtungen und bei Welle- und Getriebebaugruppen, zu einem besseren Ergebnis.

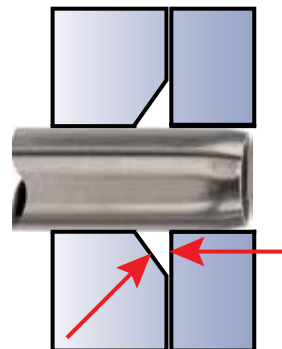
In allen Fällen ist darauf zu achten, dass um den Stift genug Material vorhanden ist, damit sich das Trägermaterial nicht aufstaucht und verformt. In den meisten Anwendungen überschreiten die Belastungen bei weitem die vom Spiralspannstift ausgeübten Umfangsspannungen. Verwenden Sie niemals einen nicht wärmebehandelten Spiralspannstift in einer gehärteten Bohrung.

Bei mit Bohrungen versehenen gehärteten Trägermaterialien müssen die Kanten der Bohrungen entgratet werden. Durch das Senken wird die scharfe Kante einer gehärteten Bohrung

Welle und Nabe – Der Durchmesser der Bohrungen durch Welle und Nabe muss präzise übereinstimmen, um Bewegungen des Stifts innerhalb der Bohrungen zu vermeiden. Es wird empfohlen, dass die Differenz zwischen den beiden Bohrungen nicht mehr als 0,05 mm (0,002 Zoll) beträgt. Andernfalls wird der Stift einer dynamischen Belastung ausgesetzt, bei der eine kleine Drehzahländerung u. U. eine enorme Änderung der Krafteinwirkung auf die Baugruppe bewirkt. Es muss sichergestellt werden, dass die Bohrungen durch die Mitte der Welle und Nabe verlaufen.



Der Außendurchmesser (AD) der Welle und der Innendurchmesser (ID) der Nabe müssen so ausgelegt sein, dass der Abstand zwischen den Scherflächen (AD – ID) nicht mehr als 0,15 mm (0,005 Zoll) beträgt. Außerdem wird empfohlen, insbesondere an der Bohrung auf der Welle, keine Senkung vorzunehmen. Andernfalls wird der Stift gebogen eingesetzt und die maximale Festigkeit des verstifteten Systems wird nicht erreicht. Dies kann zum vorzeitigen Ausfall der Baugruppe führen.



Eine Senkung erhöht den Abstand zwischen den Scherflächen. Dadurch kann der Stift gebogen und seine Festigkeit gemindert werden.

nicht beseitigt, sondern eher an den Übergang zwischen Senkung und Bohrungsöffnung verschoben. Außerdem wird durch das Senken der Abstand zwischen den Scherflächen vergrößert, wodurch der Stift verbogen und seine Festigkeit gemindert werden kann (wie links dargestellt). Gegossene oder gesinterte Bohrungen sind mit einem leichten Einführradius zu versehen.

Bei gestanzten Löchern wird empfohlen, die Stifte in Stanzrichtung einzupressen, um zu verhindern, dass der Stift beim Einpressen durch einen Grat beeinträchtigt wird.

Zulässige Fehlausrichtung der Bohrung –

Spiralspannstifte können leichte Fehlausrichtungen ausgleichen, da sie mit einer großzügigen Einführfase gefertigt werden. Zur Bestimmung der maximalen Fehlausrichtung zwischen den beiden Bohrungen, in die der Spiralspannstift montiert werden soll, verwenden Sie folgende Berechnung:

$MPHM = \frac{1}{2} (H-B)$ wobei;

MPHM = Maximal zulässige Fehlausrichtung der Bohrung

H = Minstdurchmesser der zweiten Bohrung, in die der Stift eingeführt wird

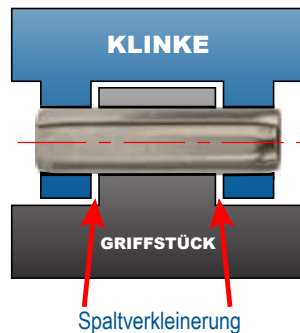
B = Durchmesser der Anfassung (vorausgesetzt, dies entspricht dem Maß „B Max.“ auf den Seiten 14-19)

Scharnierkonstruktion

Es gibt zwei primäre Scharnertypen:

- 1) Ein **Scharnier mit Spielpassung** hat wenig bis gar keine Reibung (Widerstand) beim Drehen des Riegels oder Griffstücks. Die Scharnierkomponenten können unabhängig voneinander „frei“ rotieren.
- 2) Bei einem **Scharnier mit Presspassung** wird die freie Rotation der Komponenten zueinander verhindert. Je nach Konstruktionsvorhaben reicht der Widerstand von einer leichten Reibung bis hin zu einem größeren Reibungswert, der ausreicht, um die Komponenten in jeder beliebigen Stellung ihres Rotationsbereichs zu halten.

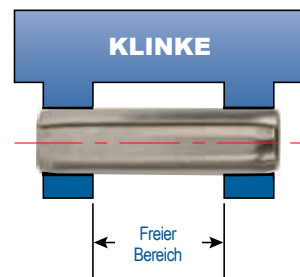
Spiralspannstifte eignen sich besonders gut für Scharniere mit Presspassung als auch mit Spielpassung. Um eine optimale, langfristig gute Scharnierfunktion zu erreichen, sollten Konstrukteure einige grundlegende Konstruktionsrichtlinien beachten. Unabhängig vom verwendeten Stifttyp sollte der Abstand zwischen den durch das Scharnier verbundenen Teilen möglichst gering gehalten werden, um das Spiel zu minimieren und eine Verbiegen des Stifts zu vermeiden.



SCHARNIER MIT SPIELPASSUNG

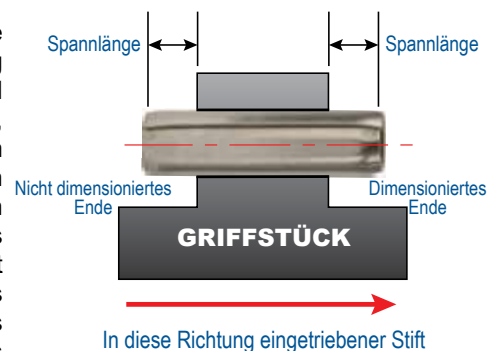
Wenn ein **Scharnier mit Spielpassung** gewünscht ist, ist der vorgegebene Durchmesser des Spiralspannstifts zu vernachlässigen, da der Stiftdurchmesser durch die Aufnahmebohrung bzw. den kleinsten Bohrungsdurchmesser bestimmt wird. Spiralspannstifte funktionieren wie Federn, daher muss bei einer Spielpassung Rückfederung und Retention berücksichtigt werden. Der Grad der Rückfederung/Retention hängt vom Durchmesser der kleinsten Haltebohrung(en) und dem freien Bereich des Stifts ab. Als freien Bereich bezeichnet man den inneren Abstand zwischen den Bohrungen der Spielpassungen. Wird der freie Bereich größer, vergrößert sich auch der Stiftdurchmesser, da er sich einen Teil seines vorgegebenen Durchmessers „zurückholt“.

Zur besseren Lastverteilung und für Scharniere mit geringeren Toleranzen wird empfohlen, dass sich die enge Passung des Spiralspannstifts in den äußeren Scharnierteilen befindet. Die Mindestdicke der äußeren Teile sollte dem Stiftdurchmesser entsprechen. Wenn die Dicke der äußeren Teile geringer ist als der Stiftdurchmesser, sollte sich die engere Passung in der inneren Bohrung befinden.



Zur Konstruktion eines Scharniers mit Spielpassung ist zunächst die maximale Bohrungsgröße im haltenden Bauteil zu bestimmen (enge Passung). Pressen Sie den Spiralspannstift in das haltende Bauteil und messen Sie den freien Durchmesser des Stifts im mittleren Bereich. Um etwas Spiel für das drehende Teil und somit den Minstdurchmesser der freien Bohrung festzulegen, addieren Sie im Normalfall 0,02 mm (0,001 Zoll) hinzu. Addieren Sie anschließend noch die erforderlichen Fertigungstoleranz hinzu, um den maximalen Durchmesser der freien Bohrung festzulegen.

Befindet sich die enge Passung am Innenteil der Baugruppe, ergibt sich beim Einpressen des Stifts ein dimensioniertes und ein nicht dimensioniertes Stiftenende. Das Stiftenende, das nicht durch die Bohrung eingepresst wurde, ist größer als das Ende, dessen Größe durch die Bohrung festgelegt wird. Messen Sie daher den Durchmesser des nicht dimensionierten Endes, um den Minstdurchmesser der freien Bohrung in den äußeren Teilen zu ermitteln.



SCHARNIER MIT PRESSPASSUNG

Um ein **Scharnier mit Presspassung** zu erhalten, muss der Spiralspannstift in allen Scharnierteilen eine Radialspannung erzeugen. Eine maximale Reibung wird erreicht, wenn alle Bohrungen präzise zueinander fluchten. Abweichungen der Bohrungsgrößen bei den einzelnen Bauteilen führen zu einer geringeren Scharnierreibung innerhalb der Baugruppe. Falls der Hersteller nicht in der Lage ist, dasselbe Bohrungsmaß in einem Bauteil beizubehalten, sollte die Toleranz zwischen den Bauteilen aufgeteilt werden. Üblicherweise wird die kleinere Hälfte der Toleranz den äußeren Bohrungen zugewiesen und die größere Hälfte der inneren Bohrung.

Der Spiralspannstift vereinfacht die Konstruktion, da die Fehlausrichtung zwischen den Bohrungen nicht berücksichtigt werden muss, um eine Reibung zu erreichen, wie es bei Zylinderstiften der Fall ist. Spiralspannstifte funktionieren am besten, wenn sie in gerade, korrekt ausgerichtete Bohrungen eingepresst werden. Die Eigenschaften des Spiralspannstifts können genutzt werden, um eine außergewöhnliche Leistungsfähigkeit zu erreichen und über die gesamte Produktlebensdauer die gewünschte Passung und Funktion zu erhalten.

Obwohl dieser Artikel allgemeine Konstruktionsrichtlinien enthält, empfiehlt sich die Beratung durch **SPIROL**, um sicherzustellen, dass für jeden Anwendungsbereich die optimale Scharnierkonstruktion angewendet wird.

Kohlenstoff- und Legierungsstähle

Kohlenstoff- und Legierungsstähle sind die kosteneffektivsten und vielseitigsten Werkstoffe für Spiralspannstifte. Diese Materialien sind ohne Weiteres verfügbar, einfach zu verarbeiten und weisen sehr einheitliche und vorhersagbare Leistungsmerkmale auf. Das unterschiedlichste Merkmal bei diesen Materialien ist der Korrosionsschutz. Bei den meisten Anwendungen ist ein normales Korrosionsschutzöl ausreichend. Bei Fällen, in denen ein zusätzlicher Schutz erforderlich ist, muss der Nutzen von Beschichtungen und Edelstahl betrachtet werden.

Kohlenstoffreicher Stahl (B)

Kohlenstoffreicher Stahl ist eines der vielseitigsten, verfügbaren Materialien. Er verfügt über eine sehr gute Scherfestigkeit und Dauerhaltbarkeit, die sich für die meisten Anwendungen eignen. Dieses Material ist ohne Weiteres verfügbar und das wirtschaftlichste aller unbeschichteten Standard-Spiralspannstiftmaterialien. Die empfohlenen Betriebstemperaturen für Spiralspannstifte aus kohlenstoffreichem Stahl liegen zwischen -45 °C (-50 °F) und 150 °C (300 °F). Spiralspannstifte aus kohlenstoffreichem Stahl sind wärmebehandelt und standardmäßig mit einem sich trocken anführenden Rostschutz versehen. Zur Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit können zusätzlich Beschichtungen und Oberflächen auf den kohlenstoffreichen Stahl aufgebracht werden. Ist ein hohes Maß an Korrosionsbeständigkeit erforderlich, dann ist bei einigen Anwendungen die Verwendung von Edelstahl ggf. passender und kostengünstiger.

Legierungsstahl (W)

Für Spiralspannstifte mit einem Durchmesser von 16 mm (5/8 Zoll) und größer ist Legierungsstahl das Standardmaterial. Diese Chrom-Vanadium-Legierung verfügt über dieselbe Scherfestigkeit wie kohlenstoffreicher Stahl und hat die gleiche empfohlene Betriebstemperatur von -45 °C (-50 °F) bis 150 °C (300 °F). Spiralspannstifte aus Legierungsstahl sind ebenfalls wärmebehandelt und sind standardmäßig mit einem sich trocken anführenden Rostschutz versehen.

Edelstahl

In Anwendungen, für die ein größerer Korrosionsschutz erforderlich ist, sind Spiralspannstifte aus Edelstahl erhältlich. Zwei Hauptklassen von Edelstahl werden für die Herstellung von Spiralspannstiften verwendet: austenitischer Edelstahl und martensitischer Edelstahl.

Austenitischer Edelstahl (Nickel, D)

Austenitischer Edelstahl bietet den besten Korrosionsschutz bei normalen Umweltbedingungen sowohl in sauerstoffreichen als auch sauerstoffarmen Atmosphären. Er ist vor Süßwasser und Meeresluft sehr gut geschützt und eignet sich für viele weitere Industriebereiche einschließlich säurehaltiger Umgebungen. Dennoch ist dieses Material nicht wärmebehandelt und daher nicht so stabil wie kohlenstoffreicher Edelstahl, Legierungsstahl und Chrom-Edelstahl und verfügt nicht über denselben Verschleißwiderstand wie diese Materialien. Von der Verwendung von Spannstiften aus austenitischem Edelstahl in Anwendungsbereichen mit starken Stößen und Schwingungen wird abgeraten und sie sollten nie in gehärtete Bohrlöcher eingepresst werden. Spiralspannstifte aus austenitischem Edelstahl können bei Temperaturen von -185 °C (-300 °F) bis 400 °C (750 °F) verwendet werden.

Martensitischer (Chrom-) Edelstahl (C)

Martensitischer Edelstahl verfügt sowohl über eine gute Korrosionsbeständigkeit als auch hervorragende Festigkeits- und Verschleißigenschaften. Martensitischer Edelstahl ist nicht so korrosionsbeständig wie austenitischer Edelstahl in sauerstoffarmen Atmosphären, aber widerstandsfähig gegenüber den meisten atmosphärischen und Umgebungsbedingungen mit freiem Sauerstoff. Die Betriebstemperatur für Spiralspannstifte aus martensitischem Edelstahl sollte auf -45 °C (-50 °F) bis max. 260 °C (500 °F) beschränkt sein. Spiralspannstifte aus martensitischem Edelstahl werden gemäß den erhöhten Anforderungen gehärtet und spannungsarm gegläut und standardmäßig mit einem sich trocken anführenden Korrosionsschutz versehen.

STANDARDMATERIALIEN

TYP	GÜTE	HÄRTE, VICKERS
Kohlenstoffreicher Stahl	UNS G10700/G10740 C67S (1.1231)/C75S (1.1248)	HV 420 – 545
Legierungsstahl	UNS G61500 51CrV4 (1.8159)	HV 420 – 545
Edelstahl, austenitisch (Nickel)	UNS S30200/S30400 18-8 (1.4310)	Kaltverfestigt
Edelstahl, martensitisch (Chrom)	UNS S42000 X30Cr13 (1.4028)	HV 460 – 560

Je nach Anwendungsanforderungen sind weitere Materialtypen erhältlich. SPIROL verfügt über umfassende Erfahrung bei Spezialmaterialien, die unter besonderen Umständen benötigt werden.

Schutzbeschichtungen werden allgemein verwendet, um die Korrosionsbeständigkeit des Basismetalls zu erhöhen. Es gibt verschiedene Beschichtungsarten, z. B. Galvanisierung, chemische Umwandlung, Tauchbäder und mechanische Anwendungen. Jedes dieser Verfahren hat seine Grenzen bei der Anwendung bei Spiralspannstiften und je nach Anwendungsbereich müssen weitere Punkte berücksichtigt werden. **SPIROL** verfügt über umfassende Erfahrung bei der Empfehlung und Auswahl der richtigen Materialkombination und Oberflächen für diverse Anwendungsbereiche.

STANDARD OBERFLÄCHEN

Geölt (K)

Diese Oberfläche ist mit einem dünnen, sich trocken anführenden Ölfilm beschichtet, der für eine entsprechende Korrosionsbeständigkeit während der Lagerung und des Versands sorgt. Die Schmierung verringert den Reibungskoeffizienten zwischen den Spiralwindungen und erleichtert das Einpressen. Da dieses Schmieröl in einem Trägerstoff suspendiert ist, der im Laufe der Zeit verdunstet, fühlen sich die Stifte trocken an und lassen sich leichter automatisch zuführen und montieren.

Galvanisch verzinkt (T)

Diese Oberfläche verfügt über einen mindestens 5 µm (0,0002 Zoll) dicken, galvanisch aufgetragenen Zinküberzug mit einer klaren, dreiwertigen Passivierung als Deckschicht. Das Verzinken dient vorwiegend optischen Zwecken, da diese Oberflächenbehandlung den Außenflächen des Stifts ein silbrig glänzendes Aussehen verleiht. Das Verzinken wird auch häufig eingesetzt, um Kontaktkorrosion zu verhindern. Ist ein Schutz vor atmosphärischer Korrosion erforderlich, sollte ein Stift aus Edelstahl in Erwägung gezogen werden. Obwohl während der Produktion Maßnahmen gegen die Wasserstoffversprödung eingesetzt werden, müssen die Konstrukteure das mit der Wasserstoffversprödung verbundene Risiko berücksichtigen, bevor man sich auf diese Oberfläche festlegt.

AUF BESTELLUNG ERHÄLTlich

Zinkphosphat (R)

Diese Zinkphosphat-Beschichtung hat ein Mindestgewicht von 11 g/m² und dient als gute Unterlage auf Kohlenstoffstahl für nachfolgende Behandlungsschritte wie Lackieren oder Ölen. Zinkphosphat alleine bietet keinen Korrosionsschutz. Die phosphatbeschichteten Stifte werden mit einem sich trocken anführenden Schmieröl überzogen, das für eine entsprechende Korrosionsbeständigkeit während der Lagerung und des Versands sorgt. Diese Beschichtung wird zumeist für langjährige Anwendungen, insbesondere in der Waffen- und Rüstungsindustrie, verwendet und wird selten für neue Anwendungen eingesetzt.

Bei militärischen Anwendungen wird dem Zinkphosphat ein anderes Schutzöl beigegeben, als das, was für gewerbliche Produkte verwendet wird. Das zähflüssigere Öl ist für die automatische Zuführung ungeeignet.

Passiviert (P)

Edelstahlstifte sind normalerweise mit einer einfachen Oberfläche erhältlich. Sie können auch eine Passivierung erhalten, um anwendungsspezifische Anforderungen zu erfüllen. Bei der Passivierung der Spiralspannstifte werden Verunreinigungen wie eingeschlossener Werkzeugstahl oder freie Eisenpartikel entfernt. Der einzige Zweck der Passivierung ist das Entfernen eingeschlossener Eisenanteile, und nicht das Reinigen des Bauteils. **SPIROL** verwendet überwiegend Hartmetallwerkzeuge, wodurch das Vorhandensein eingeschlossener Eisenpartikel minimiert wird. Mit dem Passivierungsprozess wird deshalb häufig keine Wertschöpfung erzielt. Des Weiteren ist bei vielen Anwendungen keine Passivierung erforderlich. Medizinische Geräte, in der Nahrungsmittel- und Pharmaindustrie eingesetzte Komponenten, Anwendungen in Brennstoffsystemen sowie Anwendungen, die eine saubere Umgebung erfordern, sind einige Beispiele für kritische Anwendungen, die eine Passivierung rechtfertigen.

Nur für Edelstahl erhältlich.

Ölfrei (F)

Ölfreie Stifte durchlaufen einen speziellen Reinigungsprozess, bei dem Ölrückstände von den Stiften entfernt werden. Diese Oberflächenoption wird typischerweise für Stifte in Kunststoffanwendungen, die nicht mit Ölen auf Kohlenwasserstoffbasis kompatibel und somit anfällig gegenüber Spannungskorrosionsrissen sind, sowie für medizinische oder Nahrungsmittel verarbeitende Anwendungen empfohlen. *Nur für Edelstahl erhältlich.*

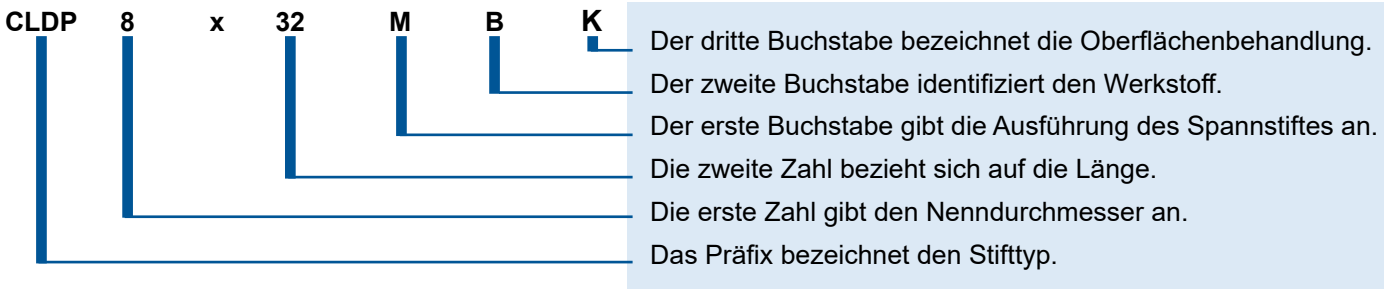
Zusätzliche Spezialoberflächen sind auf Anfrage erhältlich.



AUSFÜHRUNGEN	WERKSTOFFE	OBERFLÄCHEN
M Standard	B Federstahl	K Geölt
H Schwer	C Chrom Edelstahl	T Galvanisch verzinkt
L Leicht	D Nickel Edelstahl	
	W Legierter Stahl	

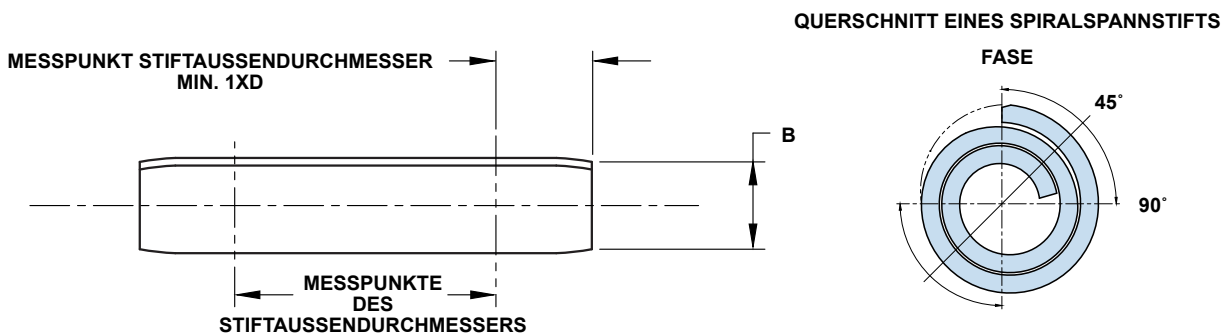
Bezeichnung

Spiralspannstift, 8 mm (Durchm.) x 32 mm (Länge), Standardausführung/Federstahl/geölte Oberfläche



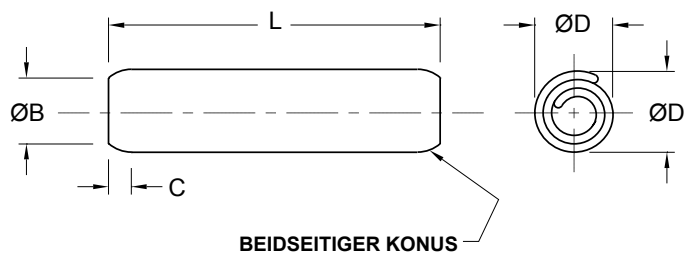
Wie man den Durchmesser eines Spiralspannstiftes misst

Der Aussendurchmesser eines Spiralspannstiftes wird mit einer Bügelmessschraube von der Fasse der auslaufenden Windung (0°) über 90° gemessen. Der Meßpunkt des Stiftdurchmessers muss mindestens $1xD$, gemessen von dem Ende des Stiftes sein.



HINWEISE

- Standardspezifikationen, wenn nicht anders angegeben.
- Alle Messungen gelten vor dem Beschichten.
- Die standardmäßige Oberfläche für Stifte aus Edelstahl ist geölt. Passivierte Stifte gegen Aufpreis.
- Elektrolytische Verzinkung ist nicht verfügbar für Spannstifte mit einem Durchmesser von 8 mm und 0,312" oder grösser.
- Sondergrößen, -Ausführungen, Werkstoffe und Oberflächen (einschliesslich ölfreie Stifte) auf Anfrage.



NENNDURCHMESSER ▶		0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	16	20
DURCHMESSER ØD	MAX.	0,91	1,15	1,35	1,73	2,25	2,78	3,30	3,84	4,40	5,50	6,50	8,63	10,80	12,85	17,00	21,10
	MIN.	0,85	1,05	1,25	1,62	2,13	2,65	3,15	3,67	4,20	5,25	6,25	8,30	10,35	12,40	16,45	20,40
KONUS	B DURCHM.	0,75	0,95	1,15	1,40	1,90	2,40	2,90	3,40	3,90	4,85	5,85	7,80	9,75	11,70	15,60	19,60
	C LÄNGE	REF.	0,30	0,30	0,40	0,50	0,70	0,70	1,00	1,10	1,30	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	4,50
EMPFOHLENE AUFNAHMEBOHRUNG	MAX.	0,84	1,04	1,24	1,60	2,10	2,60	3,10	3,62	4,12	5,12	6,15	8,15	10,15	12,18	16,18	20,21
	MIN.	0,80	1,00	1,20	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	16,00	20,00

Alle Messungen gelten vor dem Beschichten.

ZWEISCHNITTIGE ABSCHERKRAFT – kN min.

NENNDURCHMESSER ▶	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	16	20
FEDER STAHL	0,40	0,60	0,90	1,45	2,50	3,90	5,50	7,50	9,60	15	22	39	62	89	155	250
LEGIERTER STAHL																
CHROM EDELSTAHL																
NICKEL EDELSTAHL	0,30	0,45	0,65	1,05	1,90	2,90	4,20	5,70	7,60	11,50	16,80	30	48	67	—	—

Scherversuche werden gemäß ISO 8749 und ASME B18.8.3M vorgenommen.

STANDARDLÄNGEN

NENNDURCHMESSER ▶	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	16	20
4																
5	*	*	*	*												
6	*	*	*	*	*											
8	*	*	*	*	*	*										
10	*	*	*	*	*	*	*									
12	*	*	*	*	*	*	*	*								
14				*	*	*	*	*	*							
16				*	*	*	*	*	*	*						
18					*	*	*	*	*	*	*					
20					*	*	*	*	*	*	*	*				
22					*	*	*	*	*	*	*	*	*			
24					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
26						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
28							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30								*	*	*	*	*	*	*	*	*
32									*	*	*	*	*	*	*	*
35									*	*	*	*	*	*	*	*
40									*	*	*	*	*	*	*	*
45									*	*	*	*	*	*	*	*
50									*	*	*	*	*	*	*	*
55									*	*	*	*	*	*	*	*
60									*	*	*	*	*	*	*	*
65									*	*	*	*	*	*	*	*
70									*	*	*	*	*	*	*	*
75									*	*	*	*	*	*	*	*
80									*	*	*	*	*	*	*	*
85									*	*	*	*	*	*	*	*
90									*	*	*	*	*	*	*	*
95									*	*	*	*	*	*	*	*
100									*	*	*	*	*	*	*	*

Stiftlänge **Längertoleranz**

Nenn Durchmesser der Stifte ø0,8 - 10 ø12 - 20

L ≤ 10 ±0,25 N/A

10 < L ≤ 50 ±0,5 ±0,5

50 < L ±0,75 ±0,75

Bohrungsdurchmesser Prüflöcher ¹⁾

Stiftlänge **Min.** **Max.** **Länge der Prüflöcher ±0,15**

L ≤ 24 +0,18 +0,2 25

24 < L ≤ 50 +0,3 +0,34 50

50 < L +0,42 +0,48 75

Austauschbare Millimeter- und Zoll-Stifte

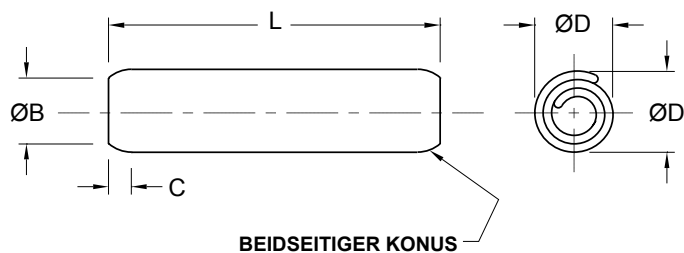
Ø mm	Ø Zoll
0,8	0,031 1/32
1,0	0,039
1,2	0,047 3/64
2,0	0,078 5/64
4,0	0,156 5/32
8,0	0,312 5/16
16,0	0,625 5/8

 Nur in Edelstahl
 Verfügbar in Federstahl und Edelstahl
 Nur in Legierungsstahl verfügbar

* Allgemein am Lager vorrätige Abmessungen

¹⁾ Der Stift muss aufgrund seines Eigengewichts durch die Bohrung fallen.

Sondergrößen, -Ausführungen, Werkstoffe und Oberflächen (einschliesslich ölfreie Stifte) auf Anfrage.



NENNDURCHMESSER ▶		1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	16	20
DURCHMESSER ØD	MAX.	1,71	2,21	2,73	3,25	3,79	4,30	5,35	6,40	8,55	10,65	12,75	16,90	21,00
	MIN.	1,61	2,11	2,62	3,12	3,64	4,15	5,15	6,18	8,25	10,30	12,35	16,40	20,40
KONUS	B DURCHM. MAX.	1,40	1,90	2,40	2,90	3,40	3,90	4,85	5,85	7,80	9,75	11,70	15,60	19,60
	C LÄNGE REF.	0,50	0,70	0,70	0,90	1,00	1,10	1,30	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	4,50
EMPFOHLENE AUFNAHMEBOHRUNG	MAX.	1,60	2,10	2,60	3,10	3,62	4,12	5,12	6,15	8,15	10,15	12,18	16,18	20,21
	MIN.	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	16,00	20,00

Alle Messungen gelten vor dem Beschichten.

ZWEISCHNITTIGE ABSCHERKRAFT – kN min.

NENNDURCHMESSER ▶		1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	16	20
FEDER STAHL		1,90	3,50	5,50	7,60	10	13,50	20	30	53	84	120	210	340
LEGIERTER STAHL														
CHROM EDELSTAHL														
NICKEL EDELSTAHL		1,45	2,50	3,80	5,70	7,60	10	15,50	23	41	64	91	—	—

Scherversuche werden gemäß ISO 8749 und ASME B18.8.3M vorgenommen.

STANDARDLÄNGEN

NENNDURCHMESSER ▶		1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	16	20
LÄNGEN	4	*												
	5	*	*											
	6	*	*	*										
	8	*	*	*	*									
	10	*	*	*	*		*							
	12	*	*	*	*		*							
	14	*	*	*	*		*	*						
	16	*	*	*	*		*	*	*					
	18		*	*	*		*	*	*	*				
	20		*	*	*		*	*	*	*	*			
	22		*	*	*		*	*	*	*	*	*		
	24		*	*	*		*	*	*	*	*	*		
	26			*	*		*	*	*	*	*	*		
	28				*		*	*	*	*	*	*		
	30				*		*	*	*	*	*	*	*	
	32													
	35							*	*	*	*	*	*	
	40							*	*	*	*	*	*	*
	45							*	*	*	*	*	*	*
	50							*	*	*	*	*	*	*
55								*	*	*	*	*	*	
60									*	*	*	*	*	
65										*	*	*	*	
70										*	*	*	*	
75										*	*	*	*	
80										*	*	*	*	
85											*	*	*	
90											*	*	*	
95											*	*	*	
100											*	*	*	

Austauschbare Millimeter- und Zoll-Stifte

Ø mm	Ø Zoll
2,0	0,078 5/64
4,0	0,156 5/32
8,0	0,312 5/16
16,0	0,625 5/8

Stiftlänge	Längentoleranz	
Nenn Durchmesser der Stifte	Ø1,5 - 10	Ø12 - 20
L ≤ 10	±0,25	N/A
10 < L ≤ 50	±0,5	±0,5
50 < L	±0,75	±0,75

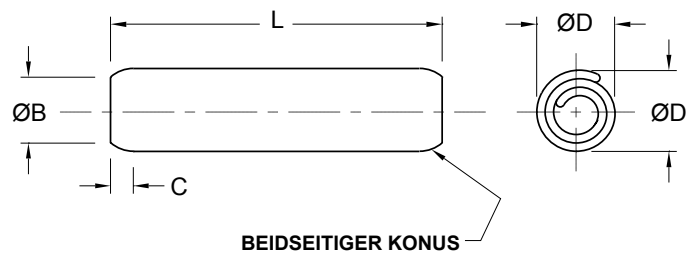
Bohrungsdurchmesser Prüflöhre ¹⁾		Länge der Prüflöhre	
Stiftlänge	Min.	Max.	±0,15
L ≤ 24	+0,18	+0,2	25
24 < L ≤ 50	+0,3	+0,34	50
50 < L	+0,42	+0,48	75

Verfügbar in Federstahl und Edelstahl Nur in Legierungsstahl verfügbar

* Allgemein am Lager vorrätige Abmessungen

¹⁾ Der Stift muss aufgrund seines Eigengewichts durch die Bohrung fallen.

Sondergrößen, -Ausführungen, Werkstoffe und Oberflächen (einschliesslich ölfreie Stifte) auf Anfrage.



NENNDURCHMESSER ▶		1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8
DURCHMESSER ØD	MAX.	1,75	2,28	2,82	3,35	3,87	4,45	5,50	6,55	8,65
	MIN.	1,62	2,13	2,65	3,15	3,67	4,20	5,20	6,25	8,30
KONUS	B DURCHM. MAX.	1,40	1,90	2,40	2,90	3,40	3,90	4,85	5,85	7,80
	C LÄNGE REF.	0,50	0,70	0,70	0,90	1,00	1,10	1,30	1,50	2,00
EMPFOHLENE AUFNAHMEBOHRUNG	MAX.	1,60	2,10	2,60	3,10	3,62	4,12	5,12	6,15	8,15
	MIN.	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	8,00

Alle Messungen gelten vor dem Beschichten.

ZWEISCHNITTIGE ABSCHERKRAFT – kN min.

NENNDURCHMESSER ▶	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8
FEDER STAHL									
LEGIERTER STAHL	0,80	1,50	2,30	3,30	4,50	5,70	9	13	23
CHROM EDELSTAHL									
NICKEL EDELSTAHL	0,65	1,10	1,80	2,50	3,40	4,40	7	10	18

Scherversuche werden gemäß ISO 8749 und ASME B18.8.3M vorgenommen.

STANDARDLÄNGEN

NENNDURCHMESSER ▶	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8
6									
8									
10									
12									
14									
16									
18									
20									
22									
24									
26									
28									
30									
32									
35									
40									
45									
50									
55									
60									
65									
70									
75									
80									
85									
90									
95									

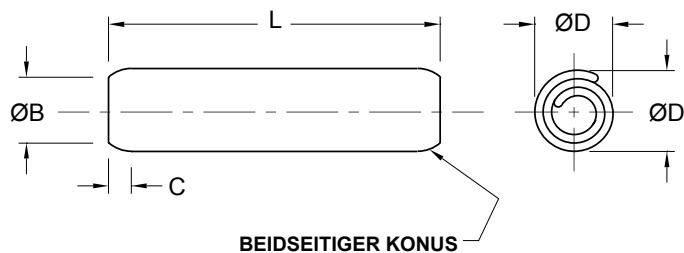
Austauschbare Millimeter- und Zoll-Stifte

Ø mm	Ø Zoll
2,0	0,078 5/64
4,0	0,156 5/32
8,0	0,312 5/16

Stiftlänge		Längentoleranz	
Nenn Durchmesser der Stifte		Ø 1,5 - 8	
L ≤ 10		±0,25	
10 < L ≤ 50		±0,5	
50 < L		±0,75	
Bohrungsdurchmesser Prüflöcher ¹⁾			
Stiftlänge	Min.	Max.	Länge der Prüflöcher ±0,15
L ≤ 24	+0,18	+0,2	25
24 < L ≤ 50	+0,3	+0,34	50
50 < L	+0,42	+0,48	75

Nur in Edelstahl
 Verfügbar in Federstahl und Edelstahl

¹⁾ Der Stift muss aufgrund seines Eigengewichts durch die Bohrung fallen.



NENNDURCHMESSER ▶	0,031 1/32	0,039 3/64	0,047 3/64	0,052	0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	0,375 3/8	0,437 7/16	0,500 1/2	0,625 5/8	0,750 3/4	
DURCHMESSER ØD	MAX.	0,035	0,044	0,052	0,057	0,072	0,088	0,105	0,120	0,138	0,171	0,205	0,238	0,271	0,337	0,403	0,469	0,535	0,661	0,787
	MIN.	0,033	0,041	0,049	0,054	0,067	0,083	0,099	0,114	0,131	0,163	0,196	0,228	0,260	0,324	0,388	0,452	0,516	0,642	0,768
KONUS	B DURCHM. MAX.	0,029	0,037	0,045	0,050	0,059	0,075	0,091	0,106	0,121	0,152	0,182	0,214	0,243	0,304	0,366	0,427	0,488	0,613	0,738
	C LÄNGE REF.	0,024	0,024	0,024	0,024	0,028	0,032	0,038	0,038	0,044	0,048	0,055	0,065	0,065	0,080	0,095	0,095	0,110	0,125	0,150
EMPFOHLENE AUFNAHMEBOHRUNG	MAX.	0,032	0,040	0,048	0,053	0,065	0,081	0,097	0,112	0,129	0,160	0,192	0,224	0,256	0,319	0,383	0,446	0,510	0,635	0,760
	MIN.	0,031	0,039	0,047	0,052	0,062	0,078	0,094	0,109	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312	0,375	0,437	0,500	0,625	0,750

Alle Messungen gelten vor dem Beschichten.

ZWEISCHNITTIGE ABSCHERKRAFT – lb. min.

NENNDURCHMESSER ▶	0,031 1/32	0,039 3/64	0,047 3/64	0,052	0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	0,375 3/8	0,437 7/16	0,500 1/2	0,625 5/8	0,750 3/4
FEDER STAHL	90	135	190	250	330	550	775	1050	1400	2200	3150	4200	5500	8700	12600	17000	22500	35000	50000
LEGIERTER STAHL																			
CHROM EDELSTAHL																			
NICKEL EDELSTAHL	65	100	145	190	265	425	600	825	1100	1700	2400	3300	4300	6700	9600	13300	17500	—	—

Scherversuche werden gemäß ASME B18.8.2 vorgenommen.

STANDARDLÄNGEN

NENNDURCHMESSER ▶	0,031 1/32	0,039 3/64	0,047 3/64	0,052	0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	0,375 3/8	0,437 7/16	0,500 1/2	0,625 5/8	0,750 3/4
0,125 1/8	*	*																	
0,187 3/16	*	*	*		*														
0,250 1/4	*	*	*	*	*														
0,312 5/16	*	*	*	*	*	*													
0,375 3/8	*	*	*	*	*	*	*		*										
0,437 7/16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*									
0,500 1/2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*								
0,562 9/16					*	*	*	*	*	*	*	*							
0,625 5/8					*	*	*	*	*	*	*	*	*						
0,687 11/16													*						
0,750 3/4						*	*	*	*	*	*	*	*	*					
0,812 13/16														*					
0,875 7/8							*	*	*	*	*	*	*	*	*				
0,937 15/16													*	*	*	*	*	*	*
1,000 1							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,125 1-1/8													*	*	*	*	*	*	*
1,250 1-1/4									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,375 1-3/8													*	*	*	*	*	*	*
1,500 1-1/2										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,625 1-5/8										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,750 1-3/4									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,875 1-7/8										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2,000 2									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2,250 2-1/4										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2,500 2-1/2										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2,750 2-3/4										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3,000 3										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3,250 3-1/4										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3,500 3-1/2										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3,750 3-3/4										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4,000 4										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Austauschbare Zoll- und Millimeter-Stifte

Ø Zoll	Ø mm
0,031 1/32	0,8
0,047 3/64	1,2
0,078 5/64	2,0
0,156 5/32	4,0
0,312 5/16	8,0
0,625 5/8	16,0

Stiftlänge	Längentoleranz
Nenn Durchmesser der Stifte	Ø 1/32 - 3/8 Ø 7/16 - 3/4
L ≤ 2,000	±0,010 ±0,025
2,000 < L ≤ 3,000	±0,015 ±0,025
3,000 < L	±0,025 ±0,025

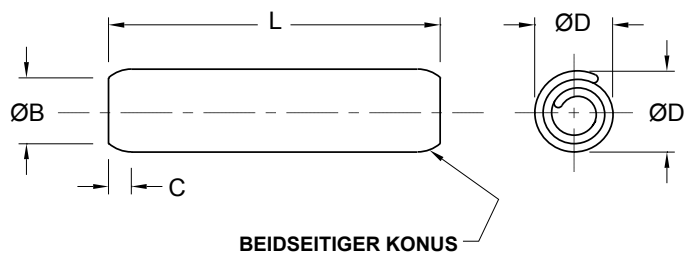
Stiftlänge	Stift Geradheits-Toleranz 1)	Länge der Prüflöhre
		±0,005
L ≤ 1,000	0,007	1,000
1,000 < L ≤ 2,000	0,010	2,000
2,000 < L	0,013	3,000

 Nur in Edelstahl
 Verfügbar in Federstahl und Edelstahl
 Nur in Legierungsstahl verfügbar

* Allgemein am Lager vorrätige Abmessungen

1) Der Stift muss aufgrund seines Eigengewichts durch die Bohrung fallen, deren Länge die Länge des Stifts jeweils auf die nächste Zolleinheit gerundet überschreitet und den spezifizierten maximalen Durchmesser des Stifts zuzüglich der Geradheitstoleranz hat.

Sondergrößen, -Ausführungen, Werkstoffe und Oberflächen (einschliesslich ölfreie Stifte) auf Anfrage.



NENNDURCHMESSER ▶	0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	0,375 3/8	0,437 7/16	0,500 1/2	0,625 5/8	0,750 3/4	
DURCHMESSER ØD	MAX.	0,070	0,086	0,103	0,118	0,136	0,168	0,202	0,235	0,268	0,334	0,400	0,466	0,532	0,658	0,784
	MIN.	0,066	0,082	0,098	0,113	0,130	0,161	0,194	0,226	0,258	0,322	0,386	0,450	0,514	0,640	0,766
KONUS	B DURCHM.	0,059	0,075	0,091	0,106	0,121	0,152	0,182	0,214	0,243	0,304	0,366	0,427	0,488	0,613	0,738
	C LÄNGE	REF.	0,028	0,032	0,038	0,038	0,044	0,048	0,055	0,065	0,080	0,095	0,095	0,110	0,125	0,150
EMPFÖHLENE AUFNAHMEBOHRUNG	MAX.	0,065	0,081	0,097	0,112	0,129	0,160	0,192	0,224	0,256	0,319	0,383	0,446	0,510	0,635	0,760
	MIN.	0,062	0,078	0,094	0,109	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250	0,312	0,375	0,437	0,500	0,625	0,750

Alle Messungen gelten vor dem Beschichten.

ZWEISCHNITTIGE ABSCHERKRAFT – lb. min.

NENNDURCHMESSER ▶	0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	0,375 3/8	0,437 7/16	0,500 1/2	0,625 5/8	0,750 3/4
FEDER STAHL	475	800	1150	1500	2000	3100	4500	5900	7800	12000	18000	23500	32000	48000	70000
LEGIERTER STAHL															
CHROM EDELSTAHL															
NICKEL EDELSTAHL	360	575	825	1150	1700	2400	3500	4600	6200	9300	14000	18000	25000	—	—

Scherversuche werden gemäß ASME B18.8.2 vorgenommen.

STANDARDLÄNGEN

NENNDURCHMESSER ▶	0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16	0,375 3/8	0,437 7/16	0,500 1/2	0,625 5/8	0,750 3/4
LÄNGEN	0,187 3/16	*	*												
	0,250 1/4	*	*	*											
	0,312 5/16	*	*	*		*									
	0,375 3/8	*	*	*		*	*								
	0,437 7/16	*	*	*		*	*	*							
	0,500 1/2	*	*	*		*	*	*	*						
	0,562 9/16	*	*	*		*	*	*	*	*					
	0,625 5/8	*	*	*		*	*	*	*	*	*				
	0,687 11/16														
	0,750 3/4		*	*		*	*	*	*	*					
	0,812 13/16														
	0,875 7/8			*		*	*	*	*	*					
	0,937 15/16														
	1,000 1			*		*	*	*	*	*	*				
	1,125 1-1/8					*	*	*	*	*	*				
	1,250 1-1/4					*	*	*	*	*	*	*		*	
	1,375 1-3/8														
	1,500 1-1/2						*	*	*	*	*	*		*	
	1,625 1-5/8														
	1,750 1-3/4						*	*	*	*	*	*		*	
	1,875 1-7/8							*	*	*	*	*		*	
	2,000 2						*	*	*	*	*	*		*	
	2,250 2-1/4							*	*	*	*	*		*	
	2,500 2-1/2								*	*	*	*		*	
2,750 2-3/4									*	*	*		*		
3,000 3										*	*		*		
3,250 3-1/4											*		*		
3,500 3-1/2												*	*		
3,750 3-3/4													*		
4,000 4													*		

Ø Zoll	Ø mm
0,078 5/64	2,0
0,156 5/32	4,0
0,312 5/16	8,0
0,625 5/8	16,0

Stiftlänge	Längentoleranz
Ø1/16 - 3/8	±0,010
Ø7/16 - 3/4	±0,025
Nennmesser der Stifte	±0,015
L ≤ 2,000	±0,025
2,000 < L ≤ 3,000	±0,025
3,000 < L	±0,025

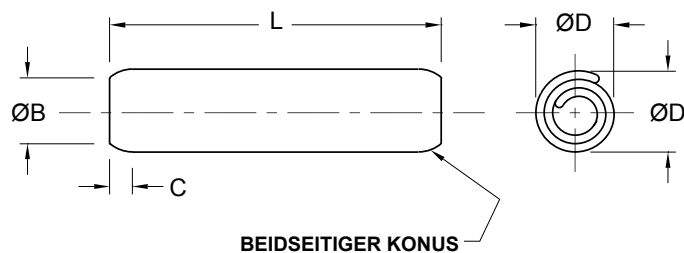
Stiftlänge	Geradheits-Toleranz	Länge der Prüflänge
L ≤ 1,000	0,007	1,000
1,000 < L ≤ 2,000	0,010	2,000
2,000 < L	0,013	3,000

Verfügbar in Federstahl und Edelstahl Nur in Legierungsstahl verfügbar

* Allgemein am Lager vorrätige Abmessungen

¹⁾ Der Stift muss aufgrund seines Eigengewichts durch die Bohrung fallen, deren Länge die Länge des Stifts jeweils auf die nächste Zolleinheit gerundet überschreitet und den spezifizierten maximalen Durchmesser des Stifts zuzüglich der Geradheitstoleranz hat.

Sondergrößen, -Ausführungen, Werkstoffe und Oberflächen (einschliesslich ölfreie Stifte) auf Anfrage.



NENNDURCHMESSER ▶	0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16
DURCHMESSER ØD	MAX.	0,073	0,089	0,106	0,121	0,139	0,172	0,207	0,240	0,273
	MIN.	0,067	0,083	0,099	0,114	0,131	0,163	0,196	0,228	0,260
KONUS	B DURCHM.	0,059	0,075	0,091	0,106	0,121	0,152	0,182	0,214	0,243
	C LÄNGE	REF.	0,028	0,032	0,038	0,038	0,044	0,048	0,055	0,065
EMPFOHLENE AUFNAHMEBOHRUNG	MAX.	0,065	0,081	0,097	0,112	0,129	0,160	0,192	0,224	0,256
	MIN.	0,062	0,078	0,094	0,109	0,125	0,156	0,187	0,219	0,250

Alle Messungen gelten vor dem Beschichten.

ZWEISCHNITTIGE ABSCHERKRAFT – lb. min.

NENNDURCHMESSER ▶	0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16
FEDER STAHL	205	325	475	650	825	1300	1900	2600	3300	5200
LEGIERTER STAHL										
CHROM EDELSTAHL										
NICKEL EDELSTAHL	160	250	360	500	650	1000	1450	2000	2600	4000

* Scherversuche werden gemäß ASME B18.8.2 vorgenommen.

STANDARDLÄNGEN

NENNDURCHMESSER ▶		0,062 1/16	0,078 5/64	0,094 3/32	0,109 7/64	0,125 1/8	0,156 5/32	0,187 3/16	0,219 7/32	0,250 1/4	0,312 5/16
LÄNGEN	0,250	1/4									
	0,312	5/16									
	0,375	3/8									
	0,437	7/16									
	0,500	1/2									
	0,562	9/16									
	0,625	5/8									
	0,687	11/16									
	0,750	3/4									
	0,812	13/16									
	0,875	7/8									
	0,937	15/16									
	1,000	1									
	1,125	1-1/8									
	1,250	1-1/4									
	1,375	1-3/8									
	1,500	1-1/2									
	1,625	1-5/8									
	1,750	1-3/4									
	1,875	1-7/8									
2,000	2										
2,250	2-1/4										
2,500	2-1/2										
2,750	2-3/4										
3,000	3										
3,250	3-1/4										
3,500	3-1/2										
3,750	3-3/4										

Austauschbare Zoll- und Millimeter-Stifte

Ø Zoll	Ø mm
0,078 5/64	2,0
0,156 5/32	4,0
0,312 5/16	8,0

Stiftlänge		Längentoleranz	
Nenn Durchmesser der Stifte		ø1/16 - 5/16	
L ≤ 2,000		±0,010	
2,000 < L ≤ 3,000		±0,015	
3,000 < L		±0,025	

Stiftlänge	Stift Geradheits-Toleranz 1)	Länge der Prüflöhre
±0,005		
L ≤ 1,000	0,007	1,000
1,000 < L ≤ 2,000	0,010	2,000
2,000 < L	0,013	3,000

Nur in Edelstahl
 Verfügbar in Federstahl und Edelstahl

¹⁾ Der Stift muss aufgrund seines Eigengewichts durch die Bohrung fallen, deren Länge die Länge des Stifts jeweils auf die nächste Zolleinheit gerundet überschreitet und den spezifizierten maximalen Durchmesser des Stifts zuzüglich der Geradheitstoleranz hat.

SPIROL's Anwendungsingenieure sind jederzeit gerne bereit, Sie bei der Auswahl des am besten geeigneten Spiralspannstiftes zu unterstützen, um Ihre Anwendungsanforderungen zu erfüllen. Sollte während unserer technischen Prüfung ein Standardprodukt nicht Ihren Anwendungs- oder Montageanforderungen entsprechen, werden unsere Ingenieure ein spezielles Produkt entwickeln, das Ihren Bedürfnissen entspricht. Viele Sonderanfertigungen sind Abwandlungen unserer Standardprodukte und können mit minimalen Investitionen in die Entwicklung hergestellt werden. Andere sind völlig einzigartig und erfordern möglicherweise eine größere Investition in die Entwicklung oder eine besondere Bearbeitung.

Je früher wir in den Entwicklungsprozess einbezogen werden, desto wahrscheinlicher ist es, dass wir Sie mit einem unserer 30.000 Standardartikel ausstatten können, die normalerweise ab Lager lieferbar sind.



EXTRA LEICHTE STIFTE SERIE 500

Die extra leichten Spiralspannstifte der Serie 500 wurden speziell für den Einsatz in weichen oder empfindlichen Materialien entwickelt. Die 1,5fach gewickelten Stifte stellen sicher, dass die gegen die Bohrungswand ausgeübte Radialkraft nicht die Festigkeit des Trägermaterials übersteigt, um Deformationen zu vermeiden. Diese Stifte stellen auch jeweils dort eine ökonomische Lösung dar, wo die Stiffestigkeit für die Konstruktion keine wesentliche Rolle spielt. Typische Anwendungen für Stifte der Serie 500 sind u. a.: Scharnierstifte in Kunststoff- oder Keramikbaugruppen, Passstifte sowie Befestigungstechnische Anwendungen, bei denen sich die Bohrung nah an der Kante einer Baugruppenkomponente befindet.



SUPERFLEX STIFTE SERIE 600

Dieser Stift hat eine lose gewickelte, äußere Windung und einen der Bohrung entsprechenden Durchmesser gemessen bei 90° zum Schlitz, weshalb er sich mit einem geringen Kraftaufwand einpressen lässt und nach dem Einbau eine größere Flexibilität aufweist. Der Superflex Stift sorgt für ein problemloses Einpressen bei gehärteten Bohrungen mit scharfen Rändern. Der Stift wird beim Einpressen nicht deformiert und behält seine Geradheit bei. Ein Beispiel für den optimalen Einsatz eines Superflexstiftes ist, wenn der Stift in die Bohrung einer Welle eingetrieben wird und die überstehenden Stiftenenden als Mitnehmer für eine geschlitzte Kupplungskomponente dienen.



SPIRALSPANNSTIFTE AUS EDELSTAHL 316

SPIROL fertigt Spiralspannstifte aus Edelstahl 316, um spezielle Anforderungen an die Anwendung zu erfüllen. Edelstahl des Typs 316 ist ähnlich wie Edelstahl 302/304 mit einem etwas höheren Nickelgehalt und dem Zusatz von Molybdän. Der Molybdängehalt erhöht die chemische Beständigkeit dieser Legierung erheblich. 316 weist eine hervorragende Beständigkeit gegen Lochfraß bei Meerwasser, Essigsäuredämpfen, Chloriden, Natrium- und Kalziumsalzen, Hypochloritlösungen, Phosphorsäure und den in der Papier- und Zellstoffindustrie verwendeten Sulfitlaugen und schwefelhaltigen Säuren auf. Diese Legierung ist außerdem austenitisch, unmagnetisch und mit herkömmlichen Methoden nicht härtbar. Edelstahl 316 hat bessere mechanische Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen als Edelstahl 302/304 und bietet eine ausgezeichnete mechanische Beständigkeit bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt. Typische Anwendungen für SPIROL's Spiralspannstifte aus Edelstahl 316 sind: Marine, Ausrüstung für die verarbeitende Industrie, Öl- und Gasindustrie und Medizintechnik.

Da sich **SPIROL** Spiralspannstifte ganz einfach mit einem Hammer oder einer Dornpresse eintreiben lassen, ist erkennbar, dass die problemlose Montage ein entscheidender Faktor bei der Reduzierung der Gesamtkosten der Komponenten ist. Durch die Automatisierung wird die Montageeffizienz besonders bei schwierigen oder kleinen Komponenten erhöht. Außerdem werden durch die Kombination der Arbeitsabläufe Bohren und Verstiften die Produktivität gesteigert und falsch ausgerichtete Bohrungen ausgeschlossen.

SPIROL ist der **einzig**e Hersteller von Spiralspannstiften, der eine umfassende Reihe standardmäßiger Stiftmontagevorrichtungen entwickelt, fertigt und betreut, dessen Bandbreite von manuellen bis hin zu vollautomatischen Modulen reicht. Wir sind Experten, wenn es darum geht, unsere Standardmodule, einschließlich Einspann- und Haltekomponenten, für eine qualitativ hochwertige Installation und Montagefreundlichkeit an die kundenspezifischen Anwendungen anzupassen. Unsere lang erprobten, bewährten und zuverlässigen Stiftmontagevorrichtungen können optional mit Rundschalttischen, Stiftabtastung, Kraftüberwachung sowie Bohr- und Verstiftungskombinationen für eine gesteigerte Produktivität, mehr Prozesskontrolle und zur Fehlervermeidung ausgestattet werden.



Modell PR



Modell HC

SPIROL garantiert, dass unsere Stiftmontagevorrichtungen dank der **einzig**en Leistungsgewährleistung der Branche Ihre Produktivität steigert und Ihre Gesamtherstellungskosten senkt.



Modell DP



Modell CR

Bei der Montage von Stiften wird das Tragen eines Augenschutzes empfohlen.



Modell PM

Die einzigartigen Eigenschaften des Spiralspannstifts und die automatisierten Montagelösungen senken die Kosten für die Hersteller. Berücksichtigt man alle Faktoren wie Montagequalität, Bauteilschäden, reduzierte Gewährleistungsansprüche, Kontrolle während der Montage und Durchsatzsteigerungen, dann ist SPIROLs Spiralspannstift der Stift Ihrer Wahl, wenn es darum geht, robuste qualitativ hochwertige Verbindungen bei niedrigsten Fertigungskosten herzustellen.

Europa SPIROL Deutschland
Ottostr. 4
80333 München, Deutschland
Tel: +49 (0) 89 4 111 905 71
Fax: +49 (0) 89 4 111 905 72

SPIROL Vereinigtes Königreich
17 Princeswood Road
Corby, Northants
NN17 4ET Vereinigtes Königreich
Tel: +44 (0) 1536 444800
Fax: +44 (0) 1536 203415

SPIROL Frankreich
Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin
18 Rue Léna Bernstein
51100 Reims, Frankreich
Tel: +33 (0) 3 26 36 31 42
Fax: +33 (0) 3 26 09 19 76

SPIROL Spanien
Plantes 3 i 4
Gran Via de Carles III, 84
08028, Barcelona, Spanien
Tel/Fax: +34 932 71 64 28

SPIROL Tschechische Republik
Evropská 2588 / 33a
160 00 Prag 6-Dejvice
Tschechische Republik
Tel: +420 226 218 935

SPIROL Polen
ul. Solec 38 lok. 10
00-394, Warschau, Polen
Tel: +48 510 039 345

Amerika SPIROL International Corporation
30 Rock Avenue
Danielson, Connecticut 06239 U.S.A.
Tel: +1 860 774 8571
Fax: +1 860 774 2048

SPIROL Shim-Abteilung
321 Remington Road
Stow, Ohio 44224 U.S.A.
Tel: +1 330 920 3655
Fax: +1 330 920 3659

SPIROL Kanada
3103 St. Etienne Boulevard
Windsor, Ontario N8W 5B1 Kanada
Tel: +1 519 974 3334
Fax: +1 519 974 6550

SPIROL Mexiko
Avenida Avante #250
Parque Industrial Avante Apodaca
Apodaca, N.L. 66607 Mexiko
Tel: +52 81 8385 4390
Fax: +52 81 8385 4391

SPIROL Brasilien
Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134
Comercial Vitória Martini,
Distrito Industrial,
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, Brasilien
Tel: +55 19 3936 2701
Fax: +55 19 3936 7121

Asien Pazifik SPIROL Asien-Zentrale
1st Floor, Building 22, Plot D9, District D
No. 122 HeDan Road
Wai Gao Qiao Free Trade Zone
Shanghai, China 200131
Tel: +86 (0) 21 5046-1451
Fax: +86 (0) 21 5046-1540

SPIROL Korea
16th Floor, 396 Seocho-daero,
Seocho-gu, Seoul, 06619, Südkorea
Tel: +82 (0) 10 9429 1451

e-mail: info-de@spirol.com



Spiralspannstifte



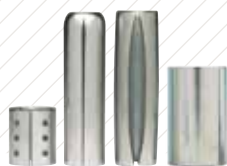
Geschlitzte Spannhülsen



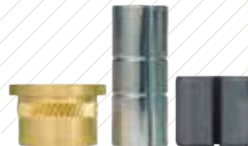
Zylinderstifte



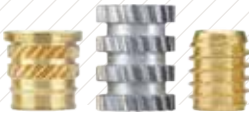
Pass-Spannbuchsen & Spannbuchsen



Distanzhülsen & Gerollte rohrförmige Produkte



Compression Limiters



Gewindeinsätze für Kunststoffe



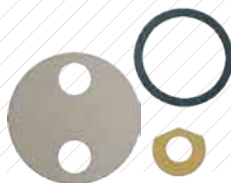
Eisenbahnmuttern



Tellerfedern



Shims/ Zwischenlagen für Toleranzausgleich



Präzisions Pass- und Unterlegscheiben



Vibrationszuführsysteme



Installationstechnologie für Stifte



Installationstechnologie für Gewindeinsätze



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.