

Allgemeine Vorteile von federnden Stiften

Federstifte sind mechanische Verbindungselemente, die für eine Vielzahl von Funktionen verwendet werden, beispielsweise zum Scharnieren, Ausrichten und Verbinden von zwei oder mehr Teilen. Ihre Haltefunktion beruht auf radialer Spannung, die durch ihre Interferenz mit der aufnehmenden Komponente entsteht. Der Hauptunterschied zu anderen Befestigungsmethoden, die auf Interferenz beruhen, besteht darin, dass Federstifte so konzipiert sind, dass sie das nachgiebige, flexible Element der Verbindung darstellen. Federstifte üben eine konstante radiale Spannung auf die Wand der Bohrung aus und können die Aufnahmekomponente vor Verformungen oder anderen dauerhaften Schäden an der Bohrung schützen. Dank ihres flexiblen Durchmessers ermöglichen Federstifte auch eine viel größere Bohrungstoleranz, wodurch die Herstellungskosten der Aufnahmekomponente gesenkt werden.



„Federstift“ ist allerdings ein allgemeiner Begriff. Es gibt auch andere Arten von Verbindungselementen, die der obigen Definition entsprechen, von denen zwei am weitesten verbreitet sind – geschlitzte Spannhülsen und Spiralspannstifte. Geschlitzte Spannhülsen sind am besten durch ihren C-förmigen Querschnitt bekannt, während Spiralspannstifte einen Querschnitt mit 2 ¼ Windungen haben und die flexiblere Option darstellen, da sie aus mehreren Windungen aus dünnerem Material bestehen und keinen Schlitz haben, der ihre Flexibilität, wenn dieser geschlossen wird, einschränken würde.

Die drei Ausführungen und ihre Unterschiede



Der Spiralspannstift ist in drei Ausführungen lieferbar – leicht, Standard und schwer – sodass Konstrukteure die Möglichkeit haben, die optimale Balance zwischen Festigkeit, Flexibilität und Durchmesser des Stifts für ihre spezifische Anwendung zu wählen. Alle drei Ausführungen haben die gleiche Spiralform mit 2 ¼ Windungen, wobei der grundlegende physikalische Unterschied zwischen ihnen in der Dicke des Rohmaterials besteht, und damit in ihrer Flexibilität und Festigkeit.

In der Regel wird die optimale „Ausführung“ durch das Material der Anwendung und dessen Festigkeit/Härte sowie die tatsächlichen funktionalen Anforderungen des Stifts innerhalb der Montage bestimmt. Eine leichte Ausführung wird für Kunststoffe, Weichmetallguss (z. B. Zink- und Aluminiumdruckguss) und spröde Materialien wie Keramik empfohlen. Eine Standardausführung wird für Baustahl (z. B. nicht wärmebehandelter Stahl und Gusseisen) und Nichteisenmetalle (z. B. Bronze und Aluminium) empfohlen, während eine schwere Ausführung für gehärteten Stahl oder Umgebungen mit starken Stößen und Vibrationen vorgesehen ist. Die Art des aufnehmenden Materials schränkt jedoch nur die Verwendung der schwereren Ausführungen ein, wobei das Ziel darin besteht, einen Stift zu entwickeln, der stark genug ist, um der aufgetragenen Last standzuhalten, aber dennoch flexibel genug, um das weiche oder zerbrechliche Material der Aufnahmebohrung von den Kräften zu isolieren und zu schützen. Ein Stift, der für die aufgetragene Last und das aufnehmende Material zu steif ist, würde sich nicht flexibel verhalten und könnte somit die Bohrung beschädigen und möglicherweise zu einem Ausfall der Baugruppe führen.

Spiralspannstifte in leichter Ausführung können dagegen in allen Ausführungen von Materialien verwendet werden. Dadurch sind sie äußerst vielseitig einsetzbar, insbesondere bei Anwendungen, bei denen nur eine begrenzte Belastung auf den Stift ausgeübt wird.

Durchmesser (mm)		2,5	3	4	5	6	8
Zweischnittige Abscherkraft [kN]	Spiralspannstift in leichter Ausführung	2,3	3,3	5,7	9	13	23
	Kerbstifte	3,5	5	8,8	13,8	19,9	31,2
Festigkeitsunterschied (kN)		1,2	1,7	3,1	4,8	6,9	8,2

Tabelle 1

Vergleich der Belastbarkeit

Die leichte Ausführung ist die flexibelste der drei Varianten, bietet aber dennoch eine ausreichende Festigkeit für die meisten Anwendungen. Tatsächlich wird die Bezeichnung leichte Ausführung der tatsächlichen Festigkeit nicht gerecht.

Tabelle 1 zeigt einen Vergleich zwischen Spiralspannstiften in leichter Ausführung aus kohlenstoffreichem Stahl und Kerbstiften aus kohlenstoffarmem Stahl gemäß ASME B18.8.9M.

Der Festigkeitsunterschied des Kerbstiftes variiert von nur 1,2 kN bis 8,2 kN höher als der des Spiralspannstiftes in leichter Ausführung. Wenn man bedenkt, dass die meisten Baugruppen, die Spiralspannstifte in leichter Ausführung verwenden, aus weichen oder zerbrechlichen Materialien bestehen, ist die Festigkeit des Spiralspannstiftes in leichter Ausführung in der Realität oft mehr als ausreichend – und übersteigt in der Tat oft die Festigkeit des Aufnahmematerials. (Ob Sie

es glauben oder nicht, die Festigkeit eines einzelnen 6-mm-Spiralspannstifts in leichter Ausführung reicht aus, um ein PKW zu halten!) Darüber hinaus treten bei der überwiegenden Mehrheit der Anwendungen nur Belastungen auf, die nur einen Bruchteil der Festigkeit des Stifts ausmachen. (Denken Sie daran, dass wir es mit Kilo-Newton oder Hunderten und Tausenden von Kilogramm Last zu tun haben). In diesem Sinne bringt die etwas höhere Festigkeit des Vollstifts oft keinen Vorteil für die Baugruppe, da sie nicht notwendig ist. Im Allgemeinen ist die endgültige Scherfestigkeit des Stifts nicht von Belang, wenn er nicht Teil eines mechanischen Vorgangs zur Kraftübertragung ist oder keine großen Gewichte trägt.

Vorteile des Spiralspannstifts in leichter Ausführung

Die Auswahl eines Spiralspannstifts in leichter Ausführung für eine Anwendung kann der Baugruppe sowohl funktionell als auch kommerziell zahlreiche Vorteile bringen.

Geringere Kraft beim Einbau

Der größte, bemerkenswerte Vorteil eines Spiralspannstifts in leichter Ausführung ist die geringere Kraft, die für den Einbau benötigt wird, aufgrund der größeren Flexibilität. Die Kraft, die für den Einbau eines Spiralspannstifts in leichter Ausführung benötigt wird, ist 50 % geringer als bei einem Spiralspannstift in Standardausführung und 75 % geringer als bei einem Spiralspannstift in schwerer Ausführung und einer geschlitzten Spannhülse. Außerdem bietet die leichte Ausführung das beste Verhältnis zwischen Scherfestigkeit und Einbaukraft, d. h. in Fällen, in denen es keine Einschränkungen hinsichtlich des Stiftdurchmessers gibt, ist es immer einfacher, einen Spiralspannstift in leichter Ausführung mit größerem Durchmesser anstelle eines Spiralspannstifts in Standard- oder schwerer Ausführung mit kleinerem Durchmesser und gleicher Scherfestigkeit einzubauen. Die manuelle Installation von Stiften in leichter Ausführung ist für die Mitarbeiter in der Montage weniger anstrengend, wodurch die Ergonomie und Sicherheit am Fließband verbessert werden.

Niedrigere Montagekosten

Spiralspannstifte in leichter Ausführung bestehen aus weniger Rohmaterial (wie zuvor beschrieben), was zu einem niedrigeren Stückpreis im Vergleich zu anderen Ausführungen führt. Was jedoch noch verlockender ist, sind die potenziellen Einsparungen bei den Gesamtkosten für die Montage. Aufgrund der geringeren Kraft, die für die Montage von Spiralspannstiften in leichter Ausführung erforderlich ist, muss die Installationsausrüstung nicht so leistungsstark sein, wodurch geringere Kosten für die Investitionsgüter entstehen. Vergleicht man einen Spiralspannstift in leichter Ausführung mit einem starren Vollstift und berücksichtigt die geringeren Kosten für Material, Installationsausrüstung und die Herstellung der erforderlichen Aufnahmebohrung im Trägermaterial, weist der Spiralspannstift in leichter Ausführung die niedrigsten Gesamtkosten für die Baugruppe auf!

Typische Anwendungen, bei denen leichte Beanspruchung oberste Priorität hat

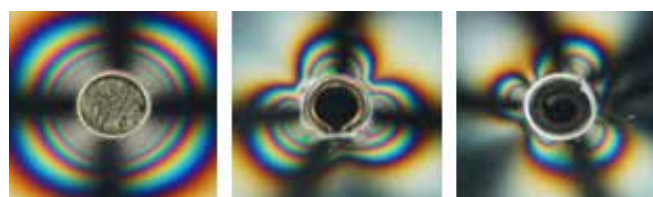
Ausrichtung

Bei einer typischen Anwendung zur Ausrichtung dient der Stift nur dazu, zwei Komponenten während der Montage auszurichten. Nach der Sicherung durch andere Befestigungsmethoden erfüllt der Stift keinen weiteren Zweck. Während dieser Schritte wirken nahezu keine Scherkräfte auf den Stift. Traditionelle Komponenten, die

Schützt die aufnehmende Komponente

Aufgrund der überlegenen Flexibilität des Spiralspannstifts in leichter Ausführung ist der auf das Aufnahmematerial ausgeübte radiale Druck und die Belastung geringer als bei allen anderen Ausführungen von Spiralspannstiften, wodurch die Wahrscheinlichkeit einer Beschädigung des Aufnahmematerials selbst unter Scherbedingungen verringert wird. Diese Eigenschaft macht den Spiralspannstift in leichter Ausführung perfekt für weiche und spröde Materialien und Anwendungen, bei denen die Verbindung funktionsfähig bleiben muss. *Abbildung 1* zeigt einen Vergleich der radialen Spannung, die durch verschiedene Stifte erzeugt wird. Je breiter und bunter die Bänder um den Stiftdurchmesser sind, desto mehr Spannung wird vom Stift auf das Material der Aufnahmebohrung ausgeübt.

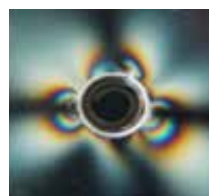
Abbildung 1



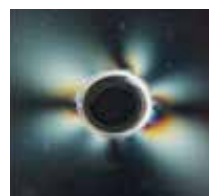
Zylinderstift

Geschlitzte Spannhülse

Spiralspannstift in schwerer Ausführung



Spiralspannstift in Standardausführung



Spiralspannstift in leichter Ausführung



Spiralspannstifte in leichter Ausführung in einer Aluminium-Ventilkörperbaugruppe für Kraftfahrzeuge

für Ausrichtungsanwendungen verwendet werden, sind präzisionsgeschliffene Spannbuchsen, kaltgeformte Spannbuchsen, federnde Spannbuchsen und Spiralspannstifte. Federnde Spannbuchsen und Spiralspannstifte erfordern keine so enge Toleranz für die Aufnahmebohrung und erleichtern zudem die Montage. Sowohl federnde Spannbuchsen als auch Spiralspannstifte sind im Vergleich zu den präzisionsgeschliffenen Zylinderstiften eine wesentlich kostengünstigere Komponente. Unter den verschiedenen Aufgaben von Spiralspannstiften hebt die leichte Ausführung all diese Vorteile hervor und ist eine großartige Lösung für die meisten Anwendungen zur Ausrichtung.

Scharniere

Handbetätigte oder einfache Drehpunktscharniere sind ein weiteres Beispiel, das keine hohen Anforderungen an die Scherfestigkeit stellt. Daher sind sie eine großartige Anwendung für Spiralspannstifte in leichter Ausführung, da sie eine einfache Montage und niedrige Gesamtkosten ermöglichen und gleichzeitig eine hochfunktionelle Lösung bieten. Mit leichter Ausführung ist es auch sehr einfach, ein hochwertiges Reibungsscharnier zu realisieren.

Eine besondere Untergruppe dieses Segments sind Kosmetiktuis, bei denen speziell entwickelte Spiralspannstifte in leichter Ausführung mit 1 ½ Windungen die branchenübliche Lösung für hochwertige Etui-Scharniere darstellen.



Spiralspannstifte in leichter Ausführung werden als Scharnierstifte mit Spielpassung in der Schutzvorrichtung von Handkreissägen verwendet.



Verbindungselement

Für Situationen, in denen zwei Komponenten miteinander verbunden werden und die Verbindung nicht stark beansprucht oder tragend ist, ist ein Spiralspannstift in leichter Ausführung eine ausgezeichnete Wahl, da er alle seine Vorteile ausspielen kann. Typische Beispiele sind eine Verbindung zwischen Kunststoff- und Metallkomponenten (z. B. ein Ölmesstab), eine Welle/Nabe-Baugruppe (ohne Drehmomentübertragung) usw.



Ein leichter Spiralstift hält den Kunststoffring am Metallstab eines Kfz-Ölmesstabs. Diese Stifte lassen sich einfach mit dem manuellen Stifteinsitzer Modell PM von SPIROL einsetzen.

Zusammenfassung

Abschließend lässt sich sagen, dass Spiralspannstifte in leichter Ausführung in vielen Anwendungen eine Reihe von Vorteilen bieten, darunter geringere Komponenten- und Gesamtmontagekosten, Schutz des Trägermaterials und einfache Installation. Daher sollten Spiralspannstifte in leichter Ausführung immer in Anwendungen in Betracht gezogen werden, bei denen keine hohe Tragfähigkeit erforderlich ist.

Technische Zentren

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
Prag
+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