

Das ordnungsgemäße Verfestigen einer Wellen-Nabe-Baugruppe

Von Christie L. Jones, Market Development Manager
SPIROL International Corporation

Einer der primären Vorteile der Verwendung eines Spiralspannstifts zum Befestigen einer Nabe oder eines Zahnrads auf einer Welle besteht darin, dass der Spiralspannstift Schäden an der Bohrung verhindert. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass der Spiralspannstift größere Bohrungstoleranzen aufnehmen kann als andere Einpressstifte. Dies führt zu geringeren Gesamtherstellungskosten der Baugruppe.

Um die maximale Festigkeit des verfestigten Systems zu erreichen und Schäden an der Baugruppe zu verhindern, müssen einige Konstruktionsrichtlinien eingehalten werden:

Die Konstruktionsrichtlinien lassen sich in zwei Gruppen aufteilen: 1) die Welle und die Nabe, sowie 2) der Stift.

1. Überlegungen zu Welle und Nabe

- Die Bohrung in einer Welle darf nicht größer als $\frac{1}{3}$ des Wellendurchmessers sein. Für Wellen aus Baustahl und NE-Werkstoffen werden Standard-Stifte empfohlen. Die zusätzliche Festigkeit eines schweren Stiftes ist nur dann von Vorteil, wenn die Bohrung weniger als $\frac{1}{4}$ des Wellendurchmessers beträgt oder die Welle gehärtet ist (*Abbildung 1*).
- Es wird empfohlen 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 (*Abbildung 1*). Mit steigender Wandstärke der Nabe vergrößert sich auch der Materialbereich um den Stift.

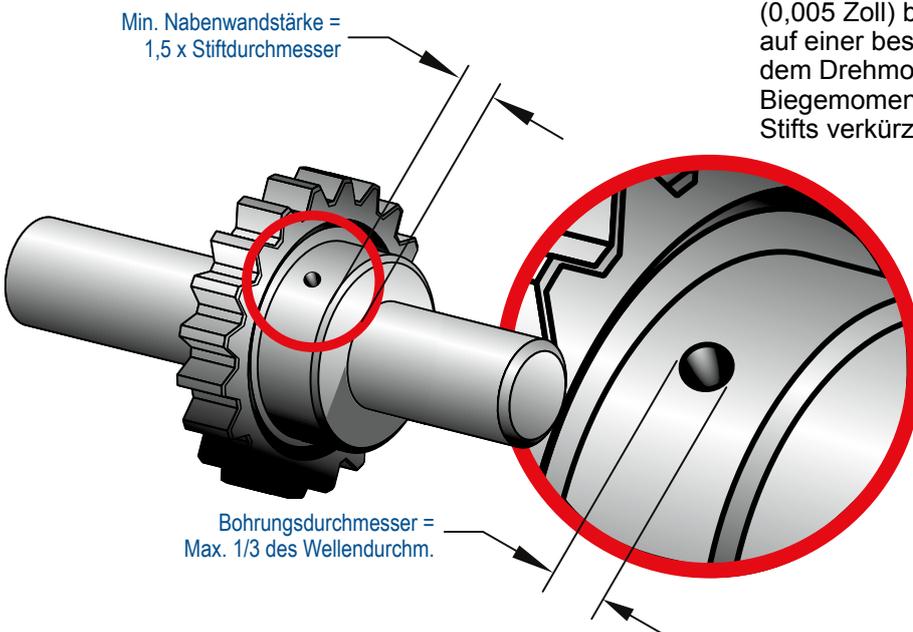


Abbildung 1

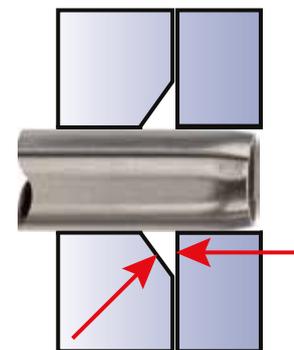


Spiralspannstift



Spiralspannstift in Getriebewelle

- Der Durchmesser der Bohrungen durch Welle und Nabe muss präzise übereinstimmen, um Bewegungen des Stifts innerhalb der Bohrungen zu vermeiden. Der Unterschied zwischen den Bohrungsdurchmessern in der Nabe und der Welle sollte möglichst nicht mehr als 0,05 mm (0,002 Zoll) betragen, um Bewegungen der Bauteile zueinander zu verhindern. Andernfalls wird der Stift einer dynamischen Belastung ausgesetzt, bei der eine sehr geringe Drehzahländerung eine erhebliche Änderung der Krafteinwirkung auf die Baugruppe bewirken kann.
- Die Bohrung sollte in der Welle und Nabe zentriert sein, um eine Spannungskonzentration zu vermeiden und um sicherzustellen, dass ausreichend Material um den Stift vorhanden ist, um den auftretenden Kräften standzuhalten.
- Wenn die Bohrungen nicht präzise aufeinander abgestimmt werden können, wird eine Aufteilung der Toleranz zwischen der Welle und der Nabe empfohlen. Die größere Hälfte der Toleranz ist für die Komponente mit der größten Sitzlänge und die kleinere Hälfte für die andere Komponente vorzusehen.
- Fasen an den Bohrungen werden nicht empfohlen. Außerdem müssen der Außendurchmesser der Welle (AD) und der Innendurchmesser der Manschette (ID) so ausgelegt sein, dass der Abstand zwischen den Scherflächen (AD - ID) nicht mehr als 0,13 mm (0,005 Zoll) beträgt. In beiden Fällen liegt der Stift auf einer bestimmten Länge in einem Bereich frei, in dem Drehmomente auftreten können. Dies kann ein Biegemoment verursachen, das die Lebensdauer des Stifts verkürzt (*Abbildung 2*).



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

Abbildung 2

- Die Montage eines Zylinderstifts in eine Bohrung an der Oberfläche eines zylindrischen Objekts führt zu einem Zweipunktkontakt zwischen dem Stift und der Bohrung. Dadurch wird die Druckkraft nur auf zwei Punkte am Umfang konzentriert. Um die Kontaktfläche zwischen der Peripherie, der Bohrung und des Stifts zu erhöhen und um die Montage zu erleichtern, ist an der Außenfläche der Bohrung eine Abflachung vorzusehen (Abbildung 3).

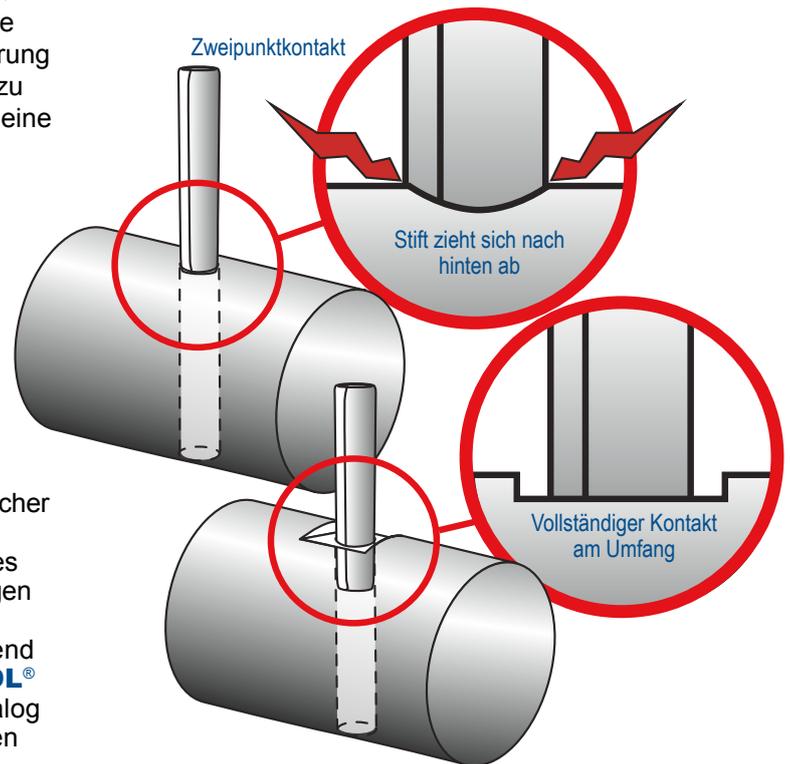


Abbildung 3

2. Überlegungen zum Spiralspannstift

- Es ist wichtig mit der Belastung zu beginnen, welcher der Stift ausgesetzt sein wird. Anschließend wird das Trägermaterial bewertet, um den **Krafttyp** des Spiralspannstifts festzulegen. Der bei der jeweiligen Aufgabe für die korrekte Übertragung der Last erforderliche Stiftdurchmesser kann anschließend anhand der Scherfestigkeitstabellen im **SPIROL® Spiralspannstifte** Designleitfaden/Produktkatalog ermittelt werden. Hierbei sind diese zusätzlichen Richtlinien zu berücksichtigen:
- Wo immer es die räumlichen Gegebenheiten zulassen, sind Stifte eines **standardmäßigen Krafttyps** zu verwenden. Stifte des standardmäßigen Krafttyps weisen die optimale Kombination aus Festigkeit und Flexibilität für den Einsatz in NE- und Baustahl-Komponenten auf. Sie werden auch für den Einsatz in gehärteten Komponenten empfohlen, da sie Stoßbelastungen besser dämpfen können.
- **Schwere** Stifte sind nur in gehärteten Materialien zu verwenden, wo Platz- oder konstruktionsbedingte Einschränkungen die Verwendung eines Standardspiralspannstiftes mit einem größeren Durchmesser ausschließen. Von dieser Regel ausgenommen sind austenitische (Nickel) Stifte aus rostfreiem Stahl, die niemals in gehärteten Komponenten sollten.
- Ein **leichter** Stift wird für weiche, spröde oder dünne Materialien, sowie für Bohrungen verwendet, die sich in der Nähe einer Kante befinden. In Situationen, in denen keine wesentlichen Belastungen auftreten, werden häufig leichte Stifte verwendet, da geringere Einpresskräfte erforderlich sind.



SPIROL® Spiralspannstifte sind in drei Krafttypen verfügbar - für optimale Festigkeit und Flexibilität.

Obwohl dieser Artikel allgemeine Konstruktionsrichtlinien enthält, empfiehlt sich die Beratung durch Anwendungsingenieure auf dem Gebiet der Befestigungs- und Verbindungstechnik, um sicherzustellen, dass für jeden Anwendungsbereich das optimale Design angewendet wird.

Das ursprüngliche "Technische Papier" wurde von Carolline Mallory verfasst.

© 2017 SPIROL International Corporation

Es ist verboten Teile dieser Publikation in jeder möglichen Form oder mit irgendwelchen Mitteln zu reproduzieren, elektronisch oder mechanisch, ausgenommen wie per Gesetz erlaubt, ohne die schriftliche Erlaubnis von SPIROL International Corporation.

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 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 Vereinigtes Königreich

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

SPIROL Spanien

08940 Cornellà de Llobregat
Barcelona, Spanien
Tel. +34 93 193 05 32
Fax. +34 93 193 25 43

SPIROL Tschechische Republik

Sokola Tümy 743/16
Ostrava-Mariánské Hory 70900,
Tschechische Republik
Tel/Fax. +420 417 537 979

SPIROL Polen

ul. M. Skłodowskiej-Curie 7E / 2
56-400, Oleśnica, Polen
Tel. +48 71 399 44 55

Amerika SPIROL International Corporation

30 Rock Avenue
Danielson, Connecticut 06239 USA
Tel. +1 (1) 860 774 8571
Fax. +1 (1) 860 774 2048

SPIROL Shim Division

321 Remington Road
Stow, Ohio 44224 USA
Tel. +1 (1) 330 920 3655
Fax. +1 (1) 330 920 3659

SPIROL Kanada

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

SPIROL Mexiko

Carretera a Laredo KM 16.5 Interior E
Col. Moises Saenz
Apodaca, N.L. 66613 Mexiko
Tel. +52 (01) 81 8385 4390
Fax. +52 (01) 81 8385 4391

SPIROL Brasilien

Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134
Comercial Vitória Martini, Distrito Industrial
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, Brasilien
Tel. +55 (0) 19 3936 2701
Fax. +55 (0) 19 3936 7121

Asien SPIROL Asien

Pazifik 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 Südkorea

160-5 Seokchon-Dong
Songpa-gu, Seoul, 138-844, Südkorea
Tel. +86 (0) 21 5046-1451
Fax. +86 (0) 21 5046-1540



Bitte sehen Sie aktuelle Spezifikationen und das
Standard-Produktangebot auf www.SPIROL.com ein.

Die Anwendungsingenieure von **SPIROL** werden jede Möglichkeit in Betracht ziehen, um für Sie die kostengünstigste Lösung zu konstruieren. Eine Möglichkeit diesen Prozess zu beginnen ist, unser Portal der **optimalen technischen Anwendungsberatung** wahrzunehmen unter www.SPIROL.com.

ISO/TS 16949 Zertifiziert
ISO 9001 Zertifiziert

© 2017 SPIROL International Corporation

Es ist verboten Teile dieser Publikation in jeder möglichen Form oder mit irgendwelchen Mitteln zu reproduzieren, elektronisch oder mechanisch, ausgenommen wie per Gesetz erlaubt, ohne die schriftliche Erlaubnis von SPIROL International Corporation.

eMail: info-de@spirol.com

SPIROL.com