

Maschinenelement ersetzt geschichtete Tellerfedern

Selbst Windungsbruch ist kein Beinbruch mehr

Die aus zwei ineinander gedrehten Federn bestehende Schrauben-Tellerfeder ersetzt in häufigen Fällen geschichtete Tellerfedern. Sie läßt sich einfacher montieren und behält ihre Funktion auch bei Brüchen bei.

Federn tragen häufig Verantwortung für die Sicherheit, beispielsweise in Seilbahnen: Angeordnet in der Seilklemme, müssen sie den Dickenunterschied der Stahltrosse zwischen Berg- und Talstation ausgleichen. Ein plötzliches Versagen hätte verheerende Folgen. In solchen Fällen übernimmt die Schrauben-Tellerfeder eine wichtige Fail-Safe-Funktion. Selbst wenn Windungen brechen, geht die notwendige Klemmkraft nicht verloren, und die Fahrgäste werden sicher befördert.

Die Ursache liegt im speziellen Aufbau: Das Maschinenelement besteht aus zwei gegenläufig ineinander gedrehten Schraubenfedern mit tellerfederähnlichem Querschnitt. Bricht eine Windung, geht kaum Federweg verloren, und die Kraft sinkt nicht nennenswert ab. Selbst in ungünstigen Fällen beträgt der Kraftabfall maximal 2 %, wie Franz Fuchs senior von der Dr. Werner Röhrs KG in Sonthofen versichert. „Bei konventionellen Tellerfeder-Säulen hingegen kann die Kraft um 20 bis 30 Prozent absinken“, betont der Leiter der Feder-Entwicklung. Für die große Diskrepanz ist außer der Bauweise noch ein zweiter Grund verantwort-

lich. Die Schrauben-Tellerfeder arbeitet mit einem offenen Kreisquerschnitt und wird daher nur auf Zug und Biegung beansprucht. Bei der Tellerfeder dagegen treten durch den offenen Kreisquerschnitt zusätzliche Stülpmomente auf. Beim Bruch schnappt sie zurück und gibt Federweg frei.

Erfunden hat die Schrauben-Tellerfeder der Firmengründer und Vater der heutigen Geschäftsführerin. „Federn zu bauen, die bei Brüchen noch funktionsfähig bleiben, ist schon immer das Ziel des Unternehmens gewesen“, berichtet Dr. Konstanze Koeppf-Röhrs. Das von Röhrs mit „STF“ abgekürzte Maschinenelement wurde in den ersten Jahren in der Wehrtechnik eingesetzt. Heute findet es zunehmend Anwendung im zivilen Bereich.

Ein weiterer Vorteil: Als ein einzelnes, geprüftes Maschinenelement ersetzt die STF eine Vielzahl von Einzelteilern in der Federsäule. In einer Werkzeugspindel bringt sie zum Beispiel eine Spannkraft von 25 000 N auf und macht die Montage von 100 einzelnen Tellerfedern überflüssig. Verrutschte Teller, die Unwuchten verursachen oder den Dorn „anknabbern“ können, gehören der Vergangenheit an. BMW nutzt die Schrauben-Tellerfeder aus diesen Gründen in den Sechsgang-Getrieben von zwei Motorrädern. Bei Kavaliertarts dämpfen sie die Drehmomentspitzen ab.

Anwendungsgebiete finden sich überall dort, wo auch Tellerfedern eingesetzt werden können und hohe Kräfte auf engem Raum erforderlich sind. Aufgrund der Herstell-

weise besitzt die STF sogar höhere Dauerfestigkeitswerte. Während Tellerfedern durch Stanzen entstehen, wird die STF aus flachgewaltem Profildraht zur Feder gewunden. Dies hat den Vorteil, daß die Fasern im Blech nicht durchtrennt werden und keine Ansatzpunkte für Risse auftreten. Die Anfälligkeit bei schwingender Beanspruchung ist geringer als bei der gestanzten Tellerfeder.

Bedingt durch die Fertigungsmethode, weichen die Kosten jedoch stark ab. Besonders wirtschaftlich ist das Maschinenelement bei Spezialanfertigungen, weil die Kosten für das teure Stanzwerkzeug entfallen. Die Sonthofer verstehen sich daher als Problemlöser. „Oft werden wir aufgefordert, für einen bestimmten Einbauraum eine STF anzubieten, weil die Tellerfedern nicht halten“, erklärt Fuchs. Die STF benötigt allerdings bei gleichem Außendurchmesser einen etwas größeren Dorn. Doch selbst bei fixen Maßen gibt es eine Lösung: „Um das Manko auszugleichen, bieten wir die Kombination mit zusätzlicher Flachdrahtführungsfeder an, die in den Raum der handelsüblichen Tellerfeder paßt.“

Eine gegenüber Tellerfedern neue Anwendung hat die STF bei der Schwingungsdämpfung erschlossen. In einem Motorlager nimmt sie außer vertikalen auch horizontale Schüttelbewegungen auf, beispielsweise als Motorlager für einen Schiffsdiesel, der Wellenbewegungen ausgesetzt ist. Die Feder wird durch Führungsscheiben an den Enden zentriert und benötigt keinen Dorn. Öl und hohe Temperaturen können dem metallischen Lager im Gegensatz zu den bisher üblichen Elastomeruffern nichts anhaben. Ähnliche Anwendungen sind zur Erdbebensicherung von Häusern oder als Maschinenlager denkbar.



Die Schrauben-Tellerfeder behält ihre Kraftwirkung auch dann bei, wenn eine Windung bricht. Bei Seilklemmen mit Federkraftspeicher in Lifts und Personenseilbahnen sorgt sie für hohe Sicherheit (Bilder: Röhrs)