

Kompaktes Wissen rund um Zugfedern!

10.03.2017, 13:15 | Industrie, Bau & Immobilien

Pressemitteilung von: *Gutekunst + Co. KG Federnfabriken*
Presseagentur: *artinger4media*



Zugfedern individuell nach Kundenvorgaben

Wie wird eine Zugfeder hergestellt, welchen Einfluss haben Zugfeder-Bauformen, Ösenformen, Federkennlinie und Federwerkstoffe, und was bedeuten Fachbegriffe, wie Vorspannung, Relaxation, Dehngrenze und dynamische Belastung bei einer Zugfeder? Um für die nächste Federauslegung das Basiswissen etwas aufzufrischen geht Gutekunst Federn kurz auf diese Themen rund um die Zugfeder ein. Denn überall dort, wo die Krafteinwirkung nicht auf Druck, sondern auf Zug erbracht werden muss, kommt man an der Zugfeder nicht vorbei. Zugfedern werden beispielsweise im Fahrzeugbau als Rückstellfedern eingesetzt, ebenso in Garagentoren, Schlössern, Bettkästen sowie in Relais im Anlagen- und Gerätebau. Mitunter werden auch Zugfedersysteme mit mehreren Zugfedern eingesetzt. Häufigste Anwendungsbeispiele sind Garagentorfederpakete oder Klappmechanismen für Bettkästen in Parallelschaltung, wo Bauteile mit größerer Masse mit konstanten Kräften und Federmomenten in Position gehalten werden.

Die Herstellung

Hergestellt werden Zugfedern aus runden oder ovalen Federstahldrähten. Der Federstahldraht wird dabei zumeist im Kaltumformungsprozess in jede gewünschte Form gebracht, entweder durch Winden mit einem Einfingersystem um einen Dorn oder – bei vollautomatischen Federwindeautomaten – mithilfe von mehreren Drahtführungsstiften (Zweifinger- oder Dreifingersystem). Dabei werden die Ösen entweder direkt beim Winden ausgeformt oder in einem nachgelagerten Arbeitsgang aufgestellt. Zugfedern werden in der Regel zylindrisch mit je einer 1/1 deutschen Öse an den Seiten nach der Norm EN 13906-2 hergestellt. Wie die Herstellung einer Metallfeder abläuft, hat der Federspezialist Gutekunst in einem kurzen Video auf YouTube zusammengestellt. Geben Sie bei Google einfach „Federnproduktion Video“ ein.

Federbauformen und Ösenformen

Neben der zylindrischen Zugfederbauform mit einer linearen Federkennlinie werden häufig auch kegel- oder tonnenförmige Zugfedern hergestellt. Dabei wird mit den konisch verjüngten Federenden, neben einer progressiven Federkennlinie, auch eine höhere Lebensdauer erreicht. Ein degressiver Kraftverlauf kann nicht über die Zugfederbauform erzeugt werden; dazu ist ein Zugfeder-Hebelmechanismus nötig, wie bei einem Bettkasten. Je nach

Anwendung kommen verschiedene Ösenformen zum Einsatz. Neben den klassischen Ösenformen wie der 1/1 deutschen Öse oder der Hakenöse werden auch widerstandsfähigere Federenden wie der eingerollte Gewindebolzen oder der einschraubte Gewindestopfen angeboten, wodurch eine höhere Lebensdauer erzielt wird. Im Allgemeinen sind Zugfedern aufgrund der Ösen nicht für den Dauerfest-Einsatz geeignet, da die Ösenanbindung am Übergangsbogen eine große Schwachstelle darstellt.

Bei Zugfederösen treten drei Kräfte auf – die Zugbelastung, die Torsionsbelastung und die Biegebelastung. Darum sollte bei Zugfedern auch darauf geachtet werden, dass die Krafteinwirkung zentrisch auf die Öse einwirkt, weil sonst das Risiko eines Ösenbruchs steigt. Zudem muss der Übergangsradius (r) vom Federkörper zur Federöse grundsätzlich größer als die Drahtstärke (d) sein.

Vorspannung

Bei der Zugfeder entsteht während der Herstellung durch einen Drall gegen die nächste Windung eine Vorspannung. Diese Vorspannung ist größtenteils gewünscht, weil dadurch die erforderliche Betriebslänge der Zugfeder minimiert wird. Dabei gilt jedoch bei der Zugfederherstellung: je höher die Vorspannung, desto höher der Produktionsaufwand. Die Vorspannung ist auch vom Wickelverhältnis „ $w = D/d$ “ („ D “ Mittlerer Windungsdurchmesser, „ d “ Drahtstärke) abhängig, sie nimmt mit steigendem Wickelverhältnis ab. Falls bei einer Zugfeder keine Vorspannung gewünscht ist, wie beispielsweise bei einer Messfeder, kann diese durch eine höhere Anlasstemperatur und längere Anlasszeit nachträglich fast komplett entfernt werden. Auch warmgeformte Zugfedern enthalten keine Vorspannung. Um die geforderten Federeigenschaften, wie Baumaßlichkeit oder Kräfteigenschaften, nach der Herstellung gewährleisten zu können, wird als Fertigungsausgleich normalerweise die Vorspannung (F_0) oder der mittlere Windungsdurchmesser (D) toleriert.

Relaxation, Schubspannung und Federkräfte

Wird die Zugfeder über einen längeren Zeitraum bei höheren Temperaturen belastet, geht – wie bei allen Metallfedern – ein bestimmter Prozentsatz der Federkraft verloren. Diesen Kraftverlust nennt man Relaxation, und er nimmt mit steigender Temperatur und Spannung zu. Da die Relaxation, je nach Werkstoff und Temperatur, einen Kraftverlust von bis zu 20 Prozent bedeuten kann, sollte der größte Federweg maximal 80 Prozent der zulässigen Spannung betragen. Übersteigt bei Belastung der Zugfeder die Schubspannung den zulässigen Wert der Dehngrenze, tritt eine dauerhafte Verringerung der Vorspannung oder eine Verformung der Zugfeder ein. Des Weiteren sollte auf die Resonanzschwingung der Zugfeder geachtet werden; idealerweise sind die Schwingungen der Erregerfrequenz zehnmal kleiner als die Eigenfrequenz der Feder, ansonsten können erhebliche Spannungserhöhungen auftreten, die zum Federbruch führen.

Die Federkraft/Federsteifigkeit hängt vom Federstahldraht und der Federrate bzw. Federkonstante ab. Die Federrate definiert auch das Verhältnis von Federkraft zu Federweg. Grundsätzlich lässt sich die Dimensionierung der Federkraft durch folgende Maßnahmen beeinflussen:

- Drahtdurchmesser (d) größer > Feder härter
- Windungsdurchmesser (D_e) größer > Feder weicher
- Anzahl der federnden Windungen (n) größer > Feder weicher

Dynamische Belastung

Dynamische Belastungen sind zeitlich veränderliche Belastungen mit mehr als 10.000 Hüben. Anders als bei Druckfedern gibt es für Zugfedern keine Dauerfestigkeitsschaubilder, mit denen aufgrund des Werkstoffs, des Drahtdurchmessers und der Hubspannung ein mögliches dynamisches Beanspruchungsfeld vorgegeben wird. Grund hierfür ist die Vielfalt an Ösenformen, die größtenteils aufgrund des Übergangsbogens vom Federkörper zur Öse keine Dauerfestigkeit besitzen. Ösenformen wie der eingeschraubte Gewindestopfen oder der eingerollte Gewindebolzen besitzen bessere dynamische Eigenschaften, trotzdem müssen bei jeder dynamisch eingesetzten Zugfeder reale Lebensdauertests für den jeweiligen Arbeitseinsatz durchgeführt werden.

Federwerkstoff und Oberfläche

Die Auswahl des Federstahldrahts beeinflusst nicht nur die Federkraft, sondern bietet auch die passenden Eigenschaften für die jeweilige Federanwendung. So werden neben den normalen unlegierten Federstahldrähten auch rostfreie Federstähle, SiCr-legierte Ventildrahtdrähte, Kupferlegierungen für gute elektrische Eigenschaften, Nickellegierungen für hohe Wärme- und Korrosionsbeständigkeit sowie Titanlegierungen für höchste Ansprüche aus der Luftfahrttechnik verwendet. Daneben können auch verschiedene Oberflächenbehandlungen aufgebracht werden, um die Feder zu

optimieren. Bei den Zugfedern ist eine Oberflächenbehandlung jedoch schwierig, da die Windungen so eng aneinander liegen.

Nach- und Vorteile

Die Nachteile der Zugfeder liegen in der Größe des Einbauraums, der sensiblen Stelle am Ösenanschluss und dem daraus resultierenden Totalverlust der Federkraft nach einem Ösenbruch. Die wichtigsten Vorteile der Zugfeder sind die Knickfreiheit, die Möglichkeit der zentrischen Kraftübertragung und die Reibungsfreiheit durch den Wegfall von Führungselementen wie Hülse oder Dorn.

Falls Sie noch mehr zu diesen Themen erfahren möchten oder Fragen haben, dann sind Sie beim Gutekunst Federn Infoblog unter <http://blog.federnshop.com> gut aufgehoben. Im Wissens- und Informationskanal von Gutekunst rund um das Thema Metallfedern finden Sie nicht nur zum Thema Zugfedern interessante und nützliche Infos.



Auslegung Zugfedern

<https://www.youtube.com/watch?v=cqsZmGz7Tng>

Portrait

Gutekunst Federn ist auf die Entwicklung und Fertigung von Metallfedern sowie Drahtbiegeteilen aus jedem gewünschten Federstahldraht spezialisiert. Neben dem umfangreichen Lagerprogramm mit 12.603 Federbaugrößen, fertigt Gutekunst Federn jede gewünschte individuelle Metallfeder bis 12 Millimeter Drahtstärke in Kleinmengen und Großserien. Mit 320 Mitarbeitern beliefert das 1964 gegründete Familienunternehmen weltweit rund 100.000 Kunden aus den unterschiedlichsten Branchen. So zählt Gutekunst Federn heute mit fünf Niederlassungen in Deutschland und Frankreich zu den größeren Federnherstellern in Europa. Weitere Infos unter www.federnshop.com

News-ID: 942497 • Views: 1064 (Stand: 01.06.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/942497/Kompaktes-Wissen-rund-um-Zugfedern.html>