

Auf dem Weg zur Schraubentellerfeder

Maschinenelement Feder

Hier geht es um ein Maschinenelement, das selten Beachtung findet, nämlich die Feder. Fragen Sie mal Ihre Konstrukteure, die werden die Schultern zucken und auf die Federhersteller verweisen. Doch selbst erfahrene alte Hasen werden nicht in der Lage sein, alle Federarten zu nennen, so groß ist heute die Bandbreite. Keine Angst, ich will die verschiedenen Arten auch nicht aufzählen, sondern nur einige ganz besondere herausgreifen.

Als Kaiser Rotbart lobesam . . . da trugen Pferde die mitgeführten Lasten. Der von Pferden gezogene Wagen war zwar längst erfunden, aber er setzte wenigstens den Anflug eines Weges voraus, den die Kreuzritter des ausgehenden 12. Jahrhunderts wohl kaum vorfanden. Aber auch danach war Federung ein Fremdwort, bis im mittleren Mittelalter die Kutsche zur Herrschaftsfuhre wurde. Da arbeiteten die Uhrmacher schon mit Wickelbandfedern, die echte Spiralfedern waren. Wer die Feder tatsächlich erfand, wird wohl ewig im Dunklen bleiben. War es unser langschwänziger Vorfahre, der sich an einem federnden Ast vergnügte?

Springen wir in die Neuzeit, die einen enormen Bedarf an Federn hat. Hier war es vor allem die Waffentechnik, die in den dreißiger Jahren nach Federn höchster Leistungsdichte bei höchster Bruchsicherheit verlangte.

Waffentechnik als Pate

Schraubenfedern gab es längst, während sich die meisten Autos noch mit rostigen Blattfederpaketen herumplagten. Die Waffentechnik konnte weder die einen noch die anderen brauchen, ganz besonders nicht bei Maschinenwaffen mit immer schnellerer Schußfolge. Da nahm sich ein Mann der Probleme an, der – obwohl Jurist – über

herausragendes technisches Verständnis verfügte, Dr. Werner Röhrs. In seiner Magdeburger Fabrik entwickelte und baute er bis zum Ende des zweiten Weltkrieges Spezialfedern, die ihresgleichen suchten.

Nach Kriegsende Flucht aus Magdeburg, Ansiedlung im Allgäu, Neuanfang in Sonthofen am Fuße der Alpen. Beginn mit verschiedenen Produkten, auch mit Federn, die jedoch erst mit der Wiederbewaffnung der Bundesrepublik an die Kriegsentwicklungen anknüpfen konnten. Heute zählen praktisch alle großen Waffenhersteller zu den Abnehmern dieser Spezialfedern, die unter Extrembedingungen auf selbstentwickelten Anlagen bis zum Bruch untersucht werden. Ich erzähle Ihnen das, weil hier an Federn die absolut höchsten Anforderungen gestellt werden, die noch jene der Automobilindustrie übersteigen!

Tellerfederpaket ade!

Die wohl wichtigste Feder der Sonthofener ist die Schraubentellerfeder. Sie besteht aus zwei gleichen, ineinander geschraubten Schraubendruckfedern mit tellerfederähnlichem Querschnitt aus Bandstahl und dürfte die Feder mit dem günstigsten Leistungsgewicht bei höchster Leistungsdichte sein. Tellerfedern sind Ihnen sicher bekannt. Einzeln oder zum Paket übereinander gelegt, schlagen sie bei der Leistungsdichte jede vergleichbare Schraubenfeder um Längen.

Im Gegensatz zur normalen Schraubenfeder werden die Elemente der Tellerfeder auf Biegung beansprucht. Die Schraubenfeder dagegen arbeitet durch Torsion des Drahtes. Bei normalen Schraubentellerfedern ist die Federkraft proportional zum Federweg. Bei ihnen liegen die Feder-„Blätter“ versetzt innen und außen auf den jeweiligen Enden der zweiten Feder auf. Beim Einfedern reiben die Auflagestellen nicht etwa gegeneinander, sondern rollen aufeinander ab, so daß es praktisch keinen Verschleiß gibt.

Falls Sie mit Schraubentellerfedern noch keine Erfahrungen haben, müssen Sie sich dort erst hineindenken. Deshalb beschreibe ich das so langatmig. Auf jeden Fall ist die Schraubentellerfeder jedem Tellerfederpaket vorzuziehen, weil sie nicht falsch montiert werden oder gar auseinanderfallen kann. Sie ist die Weiterentwicklung der Tellerfeder zum montagefreundlichen Maschinenelement. Sie braucht keine Seitenführung, bei Federbruch geht kein Federweg verloren, die Federkraft verändert sich praktisch nicht.

In Sonthofen werden zwar von vielen Federn oft riesige Stückzahlen gefertigt, aber das, was ich mit Massenware

bezeichnen möchte, ist nicht darunter. Dafür gibt es andere Hersteller. In jedem Einzelfall sind es hochwertige Federn, oft nach Kundenwunsch entwickelt und gefertigt. Selbst kleine Losgrößen finden hier ein offenes Ohr, denn viele der Kunden finden sich erst ein, weil niemand sonst eine Lösung anbieten konnte. Nicht selten kann ihnen mit der Schraubentellerfeder geholfen werden.

Anwendung längst nicht ausgeschöpft

Typische Anwendungen dafür sind der Federkraftspeicher für Seilklemmen von Skiliften und Umlaufbahnen sowie Werkzeugspannvorrichtungen. BMW verwendet die Schraubentellerfeder von Röhrs als Drehmomentdämpfung im Motorradgetriebe, um Schläge zwischen Hinterrad und Kurbelwelle zu entschärfen. Bei der Bundesbahn könnte die Schraubentellerfeder die gewaltig schweren Wickelbandfedern in den Puffern ersetzen. Den Ersatz der Ventil-Schraubenfedern bei Verbrennungsmotoren durch Schraubentellerfedern oder gar den Ersatz der Schraubenfedern bei der Radfederung hat noch niemand versucht. In beiden Fällen könnte der extrem geringe Raumbedarf der Schraubentellerfeder Platznöte beheben. Diese Eigenschaft führte dazu, daß solche Federn zunehmend als Maschinen- und Motorlager verwendet werden.

Aber auch an vielen anderen Stellen könnte die Schraubentellerfeder konstruktive Nöte lindern und ganz neue Lösungen erlauben – wenn sie besser bekannt wäre. Das ist einer der Gründe, warum Sie das hier lesen. Nur nebenbei will ich erwähnen, daß auch progressive Kennungen möglich sind und andere Lösungen, die im Lauf der Jahre zusammen mit den Kunden entwickelt wurden.

Natürlich fertigen die Sonthofener nicht nur Schraubentellerfedern, sondern eine Vielzahl anderer Typen. Darunter auch Mehrdraht-Schraubenfedern, die ebenfalls aus der Waffentechnik stammen. Sie bieten ein Höchstmaß an Bruchsicherheit bei extrem hoher Lebenserwartung trotz extremer Belastungen wie hoher Stoßgeschwindigkeit, hoher Belastungsfrequenzen und Beschleunigung. Sie besitzen gute Dämpfungseigenschaften, die durch Kunststoffbeschichtungen erhöht werden können. Naturgemäß besitzen sie eine flache Kennlinie mit progressivem Anstieg bei Annäherung an die Blocklänge. Federn wie diese sind Spezialitäten, die es anderswo nicht gibt, genau wie die Schraubentellerfedern. Dazu entwickelten und bauten die Röhrs-Ingenieure Prüfvorrichtungen, denen eine Feder gnadenlos bis zum bitteren Ende ausgeliefert ist.

Der Chef ist eine Frau

In der Regel werden derartig technische Betriebe von Männern geführt, nicht aber hier. Chef ist die Tochter des Firmengründers, die Kauffrau Dr. Konstanze Koepff-Röhrs, die das Unternehmen mit behutsamer Hand leitet. Das ist kein Wunder, weil sie mit dem Unternehmen aufgewachsen ist. Das hat natürlich nicht nur Federn zu bieten, sondern ist auch in der Blechumformung zu Haus. Hergestellt werden Flammrohre für Öl- und Gasbrenner aus hochhitzebeständigem Stahlblech, außerdem hochlegierte Stahlbleche für Sonderzwecke. Nicht weniger interessant sind Ventilatorräder für die Heiz-, Klima- und Lüftungstechnik. In allen Fällen kommen den Produkten die langjährigen Erfahrungen mit schwierigen Federstählen zugute, wobei die Ventilatorräder (Trommelläufer) aus jedem gewünschten Werkstoff hergestellt werden können, natürlich auch aus Aluminium.

Wie der Blick ins Fertigungsprogramm zeigt, haben Sie hier ein Unternehmen, das sich auf schwierige Problemlösungen und die Verarbeitung schwieriger Werkstoffe spezialisiert hat. Hersteller für Billigprodukte gibt es genug. Aber wenn Ihre Konstrukteure an Grenzen stoßen, sollten sie einen Ausflug nach Sonthofen wagen.

Christian Bartsch / Mai 1998