



Federsysteme

Linearfedern

Plattenfedern

Formfedern

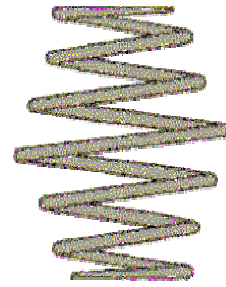
Bauteiluntersuchung Statische Federkennlinie; Dynamische Federkennlinie
(Schwing- oder Betriebsfestigkeitsprüfung)



Baureihenübersicht



Tellerfeder



Druckfeder



Linearfeder



Linearfeder



Plattenfeder PF



Plattenfeder PF- HL



paketierte Sonderfeder



paketierte Sonderfeder

VMA® Plattenfeder PF, Linearfedern LIF, Federelement FE

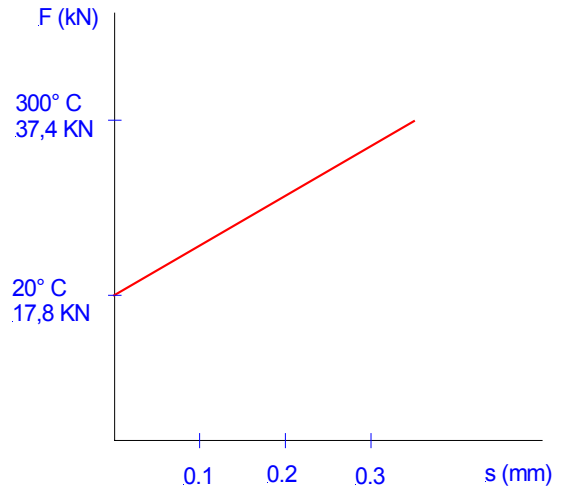
Know How von heute für die Federtechnik von morgen !

Anwendungen Federkennlinien

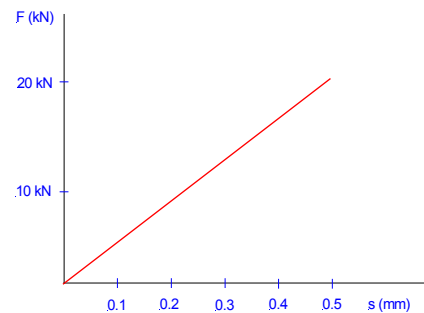


Linearfeder

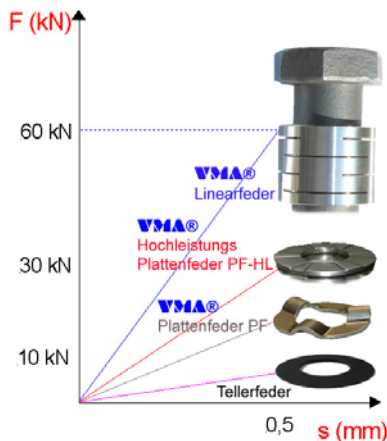
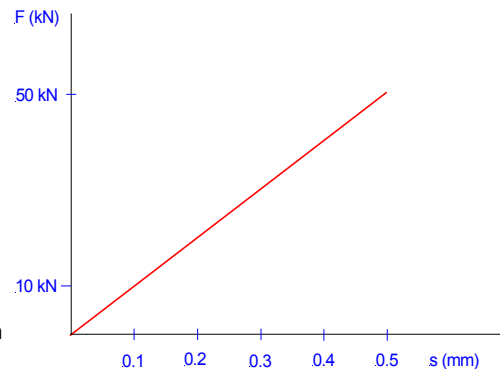
Schraubenvorspannung für Industriepumpe
Temperaturunterschied 20 – 300° C
F = 18 kN – 38 kN; s = 0,3 mm
Abmessungen: Ø 62 mm x 18,5 mm



Hochleistungs-Plattenfeder
F = 20 kN; s = 0,5 mm
Abmessungen: DA = 48 mm Di = 22 mm; h = 5 mm



Linearfeder DA = 40 mm



In der Regel können Alle VMA-Federsysteme auf die kundenseitige Aufgabenstellung angepasst werden. Die Vorgaben des Auftraggebers (Pflichtenheft) werden individuell auf die gewünschten Abmessungen und physikalischen Werte angepasst.

Unabhängig, ob Einzelanfertigung oder Großserie Für VMA Federsysteme ist das Unmögliche machbar!

Know How von heute für die Federtechnik von morgen !



Türscharnier Autotüre

Hochleistungs-Plattenfeder PF-HL für Türscharnier (Auto)

Die hier dargestellte Hochleistungs-Plattenfeder PF-HL ersetzt handelsübliche Tellerfedern oder Schraubenfedern. Sie hat einen besseren Wirkungsgrad, arbeitet nahezu ermüdungsfrei und kann auf engstem Raum in kleinsten Abmessungen ausgelegt sein.

Anwendungen in der Automobilindustrie, wie hochfeste Federn im Türscharnierbereich oder bei Sitzverstellungen können konstruktiv auf jede Anwendung zugeschnitten werden.

Federweg und Kraft können auf Kundenwunsch dimensioniert werden.



a) PF-HL Hochleistungs Plattenfeder



b) LIF Linearfeder



c) FE Formfeder

Das alte Problem

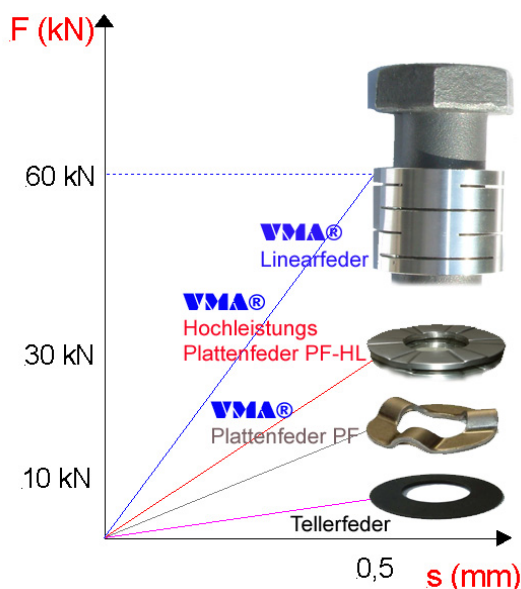
Bei Lastwechseln $> 10^6$ und kleinsten Federwegen sind Federn gefordert, die auf engstem Raum ein optimales Energieverhalten bei linearem Federweg zeigen. Häufig tritt nach einer hohen Lastwechselanzahl eine Ermüdung ein und die erforderlichen Kräfte können nicht mehr exakt und proportional zum Federweg übertragen werden. Die Funktionsfähigkeit der konstruktiven Anwendung ist dadurch nicht mehr gewährleistet.

Die hier dargestellte Plattenfeder ist hoch belastbar, nahezu ermüdungsfrei und zeigt hysteresefrei einen linearen Kraftverlauf.

Mit speziellen Berechnungsprogrammen und mit modernsten technischen Hilfsmitteln wie FE Untersuchungen können Federn bereits im Entwicklungsstadium bestimmt werden.

Auch Prüfstandsuntersuchungen und Dauertests (Wöhler'sche Kurve) können realisiert werden.

Federkennlinien statisch und dynamisch !



VMA® Plattenfeder PF, Linearfedern LIF, Federelement FE

Know How von heute für die Federtechnik von morgen !

Prüfstand zur Ermittlung der Federkennlinie und Betriebsfestigkeit.

Linearfeder LIF ohne Ermüdung mit linearer Federkennlinie

Befestigungsschraube DIN 933/8.8 M 27 x 300 mm lang

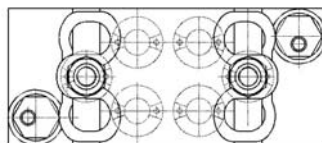
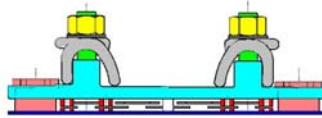
VMA® Feder zur Schienenbefestigung //ICE Bahn

4 Mio Lastwechsel ** 6 t Federkraft

ca. 1 mm Federweg (Prüfung TU München)



Schienenbefestigung mit
Linearfeder LIF / Da = 40 mm

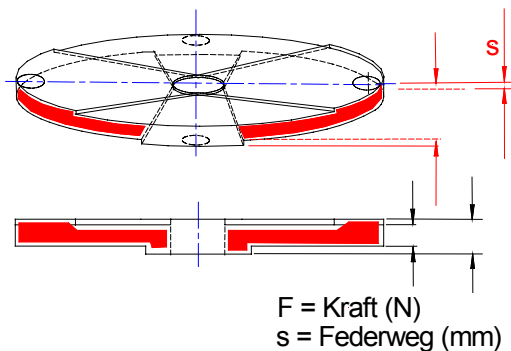


gefederte Rippenplatte



VMA-Federdämpfungssysteme für
Bahntechnik

Anwendung für hochfeste Schraubverbindungen mit Lastwechselhäufigkeit $> 10^6$ Lastwechsel (ermüdungsfrei). Einsatz beispielsweise bei Hochgeschwindigkeitsstrecken im ICE Verkehr.



Federelemente FE

Eine dritte Federgeneration beschreibt eine mittels Gießtechnik oder über MIM hergestellte Feder (Federelement FE) Durch diese Herstellungsmöglichkeit kann jede geometrische Form multifunktionell bereits als Feder ausgelegt werden. Die Federenergie wird bei diesen „Formfedern“ selbst nach langen Einsätzen ohne Verluste hysteresefrei genutzt.

Diese Anwendungen werden als FE Federelemente in den patentierten VMA-Drehmomentbegrenzern Typ DMB oder allgemein in Drehmomentschlüsseln, wo präzise Vorspannungen und hohe Schraubkräfte benötigt werden, im Maschinenbau, in der Automobilindustrie, genutzt. Höhenverstellungen von Maschinen, Maschinenfüße zur Schwingungsdämpfung, Brückenlager usw. werden mit diesen Formfedern konstruiert. Auch schwingungsdämpfende Unterlagen, wie sie beispielsweise in der Schientechnik bei Hochgeschwindigkeitsstrecken (Feste Fahrbahn) notwendig sind, können durch diese Erfindung neu überdacht werden. Selbstverständlich können diese FE-Federn in den Hohlräumen zur besseren Dämpfung vulkanisiert werden. Dadurch wird eine hohe Resonanzstabilität erreicht.

Übergroße Federelemente > 1.000 mm mit höchstmöglichen Kräften werden genauso möglich, wie kleinste Federn z.B. < 1 mm und präzisen Kräften im kleinsten Kraftbereich.

Spezielle Verfahren verdichten das Material
Höchste Festigkeiten möglich!



Drehmomentbegrenzer

Was kosten diese Federn vom Typ FE ?

Der Kosten-Nutzen wird alleine durch die Materialersparnis (**30 % weniger Material**) schon erreicht. Die Formgebung der multifunktionellen Feder „Gehäuse oder Federträger“ = **Feder aus einem Konstruktionselement** lassen die Herstellkosten purzeln. Man benötigt keine externe Feder, wie Tellerfeder oder Schraubenfeder mehr und konstruiert bereits das vorhandene Konstruktionselement als eine Feder.



Plattenfeder PF von VMA

Anwendungsbeispiele

Die hier dargestellte Plattenfeder löst individuell viele Anwendungsprobleme. Sie hat einen hervorragenden Wirkungsgrad, arbeitet nahezu ermüdungsfrei und kann auf engstem Raum in kleinsten Abmessungen ausgelegt sein. Diese Feder wird beispielsweise im Verbund mit handelsüblichen Schrauben, (wie DIN 912, DIN 933 etc.) als Federvorspannung eingesetzt. Teure Dehnbolzen können mittels dieser Technik ersetzt werden.

Anwendungen in der Automobilindustrie, wie hochfeste Federn im Türscharnierbereich oder bei Sitzverstellungen können konstruktiv auf jede Anwendung zugeschnitten werden. Schwingungsdämpfend können diese Federn auch mit Kautschukummantelung geliefert werden (schwingungsdämpfend).

Auch Verschraubungen im Windenergiebereich sind schwingungsfest und resonanzstabil auslegbar.



Plattenfeder PF //
PF in gummierter
Ausführung



Hochleistungsplattenfeder
PF- HL

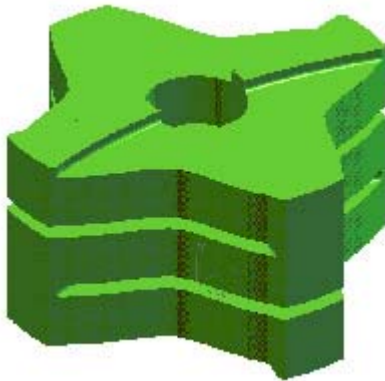
Stand der Technik

Die Haltekraft einer Schraube steigt im Quadrat ihres Durchmessers. Um jedoch diese Haltekraft nützen zu können, muss die Schraube zu einem gewissen Grad vorgespannt werden. Während nun die Kraft der Schraube im Quadrat des Durchmessers zunimmt, steigt das zum Vorspannen benötigte Moment in der 3. Potenz! Plattenfedern von VMA können nach einem eigens für die Dimensionierung jeder Schrauben-Verbindung entwickelten Berechnungsprogramm exakt dimensioniert werden.

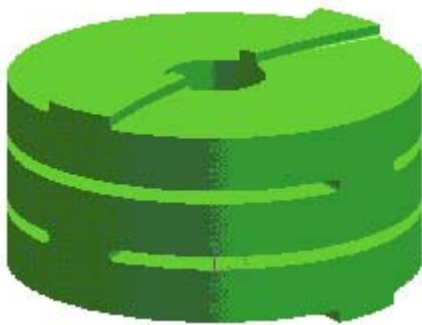
Plattenfeder PF (GM 202 05. 139.0)



Know How von heute für die Federtechnik von morgen !



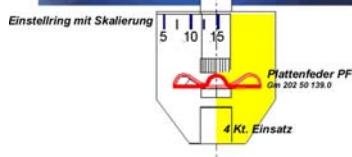
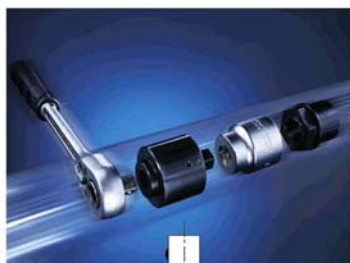
... die geometrische Form ist nicht bindend und kann der Konstruktion angepasst werden.



Linearfeder LIF in gegossener Ausführung = Federelement FE

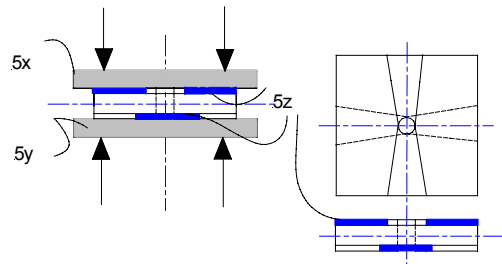


Bithalter mit integriertem, stufenlos einstellbarem Drehmoment und Federdämpfung

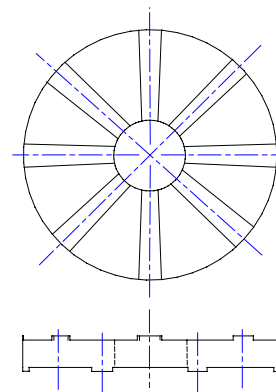


Beispiele

Federelement in gegossener Ausführung



die „Lücken“ oder Freiräume können vorteilhaft mit schwingungsdämpfenden Materialien gefüllt sein. Resonanzen werden vermieden (Netzwerk von Feder und Schwingungsdämpfung)



... mit mehreren Stegen kann eine bessere Kraftverteilung realisiert werden. Anwendung zur Lagervorspannung z.B. Kegelrollenlager.

Bithalter mit integrierter Drehmomentbegrenzung.

Hohe Drehmomente können durch die leistungsfähigen VMA- Federn linear übertragen werden. Die Werkzeuge sind stufenlos einstellbar. Nennmomente > 30 Nm auf engstem Raum.

Handbedienungswerkzeuge auf Anfrage auch in anderen Dimensionen auf Anfrage.

DMB Drehmomentschlüssel

DMB Drehmomentschlüssel von VMA arbeiten linear, sind stufenlos einstellbar und können mit handelsüblichen Knarren und Werkzeugen (z.B. 1/2 " Anschluß) bedient werden.

Sondergrößen und Anschlussformen auf Anfrage.

Sicherheitskupplungen für Werkzeugmaschinen (freischaltend) auf Anfrage.

Anwendungen von Federsystemen (Problemlösungen)



Entwicklung einer federnden Rippenplatte, einstückig ausgelegt. In einer multifunktionellen Platte ist durch die geometrische Auslegung der Platte bereits eine Feder $s = > 1,5 \text{ mm}$ bei höchsten Kräften konstruiert. Montageteile, wie Tellerfedern, Schraubenfedern zur Schraubenvorspannung entfallen.

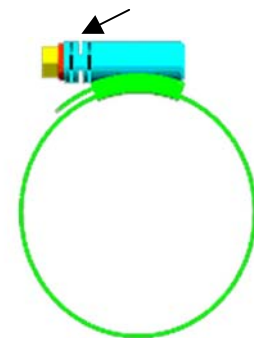


Vorspannung zweier loser, gepasster Kegelrollenlager-Innenringe für Niederflur-Straßenbahnen.

Um Mikro-Schwingungen im System eines Kegelrollenlagers zu verhindern wurden Federelemente Plattenfedern PF mit höchster Präzision entwickelt um das Lagerspiel im μ -Bereich zu verhindern.



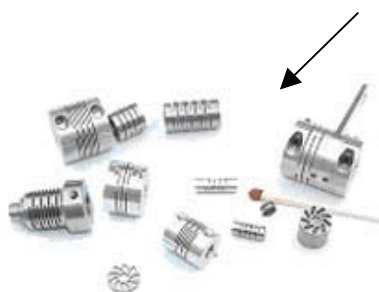
Schlauchschellen werden zur thermischen Kompensation häufig mit Schraubenfedern oder Tellerfedern ausgelegt, um das Fließen des zu umspannenden Materials (Schlauch) zu verhindern. VMA hat die nach dem Stand der Technik bekannten Tellerfedern oder Schraubenfedern multifunktionell durch eine integrierte Linearfeder im Gehäuse ersetzt (Teileminimierung); das Gehäuse ist gleichzeitig eine lineare Feder.



Schlauchschelle mit integrierter Feder

Mechatronik

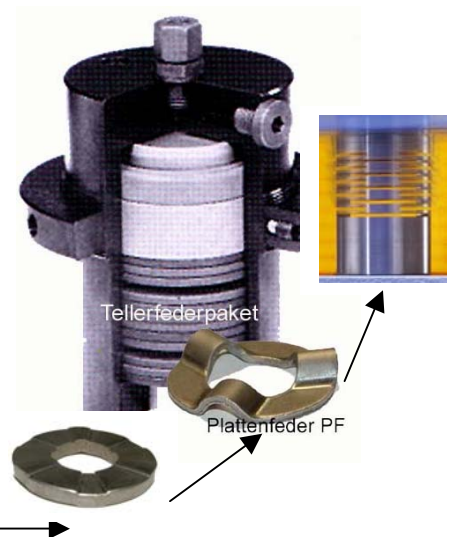
Auf engstem Raum, mittels Lasertechnik bearbeitet, können alle Federaufgaben in den kleinsten Abmessungen nach Kundenwunsch realisiert werden.



Linearfedern LIF in Miniaturausführung

Spanntechnik

Spann-Elemente für Werkzeugmaschinen. Tellerfederpakete werden durch Plattenfedern oder Federelemente FE ersetzt. Pakete von mehr als 8-10 Tellerfedern werden durch eine oder 2 FE oder PF Systeme ersetzt.



Know How von heute für die Federtechnik von morgen !



MPA / IfW Darmstadt
Ermittlung statischer Federkennlinie
für VMA Feder

F max. 50 kN
Federweg ca. 1,0 mm
Abmessungen: DA = 36 mm
Di = 12,5 mm; Federhöhe 20 mm



Prüfstände FH Schweinfurt
Stoßdämpfer-Prüfsand



Messadapter für VMA-Feder

Statische und dynamische
Federkennlinien,

Überwachung, Zertifizierung,
Kalibrierung von Federn



Anwendungsbeispiele:



Linearfeder ersetzt Schraubenfeder



Plattenfeder PF-HL ca. 20 t Belastung
0,5 mm Federweg



MIM Teil (integrierte Feder)

Unser besonderer Dank gilt der TU Darmstadt (MPA/IfW), sowie der FH Schweinfurt (Prof. Dr. Füglein) für die freundliche Unterstützung.



VERTRIEBSPROGRAMM



**MSK/KSK steckbare
Miniaturkupplungen**
Sekundenschnelle
Montage

Wenn Drehbewegungen mit relativ geringen Momenten präzise und spielfrei übertragen werden sollen, dann finden diese steckbaren und torsionssteifen Kupplungen ihre Anwendung.

Durch das verspannte Zwischenstück ist die Verbindung spielfrei. Verschleiß tritt nicht auf.

Durch die kurze Bauform ist das Massenträgheitsmoment besonders klein. Gute Isoliereigenschaften des Zwischenstückes erlauben einen potentialfreien Anbau. Die Miniaturkupplungen sind an alle Wellenenden anpassbar.



**ASK
Ausgleichkupplungen**
spielfrei-wartungsfrei-
verschleißfest.

Die patentierte Schlitzanordnung der Ganzmetall-Ausgleichkupplungen befähigen diese, axialen, lateralen und angularen Versatz von nicht fluchtenden Wellen auszugleichen. Selbst Drehzahlen > 10.000 U/min bewältigen diese Kupplungen resonanzstabil. Die Bauart überzeugt durch hohe Drehsteifigkeit, hysteresefreie Drehmomentübertragung und absolute Spielfreiheit. Positive Dämpfungseigenschaften passen sich den maschinenseitigen Anforderungen problemlos an. Diese Kupplungen sind in verschiedenen Bauarten bis 1000 Nm von 6-60 mm Wellendurchmesser ab Lager verfügbar.



**SSE Schnell-Spann-
Element**
Welle Nabe Verbindung
für sekundenschnelle
Montage /Demontage

Der Kostensparer, das SSE Schnell-Spann-Element wird vorteilhaft in jede handelsübliche Nabe, wie Kettenrad, Zahnrad, Keilriemenscheibe oder HTD-Scheibe bereits werkseitig integriert und kann als Komplettlösung geliefert werden. Die Montage/Demontage erfolgt nur mit einer einzigen Bundschraube.

Die Welle-Nabe-Verbindung garantiert einen absolut planschlagfreien Einsatz mit sehr hoher Rundlaufgenauigkeit. Das System ist für hohe Drehzahlen geeignet und Maschinenschwingungen können absorbiert werden. Schnell-Spann-Elemente sind für Wellen Ø 6-60 mm und Drehmomente bis 600 Nm lieferbar.



**SIK
Sicherheitskupplungen**
Der Schutz für Ihre
Maschinen

Durch die montagefreundliche Konstruktion dokumentiert die Sicherheitskupplung von VMA eine wartungsfreie, spielfreie Drehmomentbegrenzung auf engstem Raum. Sekundenschnell kann diese Einheit für Anwendungen an Zahnriemenscheiben, Kettenräder, Keilriemenscheiben oder allgemein zwischen Wellen und Naben montiert werden. Die Kraftübertragung geschieht torsionssteif und absolut spielfrei. Die asymmetrisch angeordneten Kugeln werden von der Schaltscheibe über eine werkseitig fest eingestellte Federkraft in Kugelsitze gedrückt. Die vom Kugelsitz aufgebrachte Gegenkraft bewirkt, bedingt durch das patentierte Konstruktionsprinzip, eine genaue Funktion der gesamten Einheit.