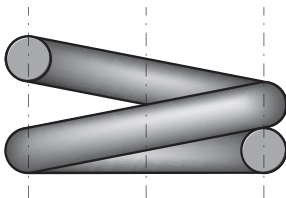


Ende angelegt und geschliffen



Ende angelegt

Die in diesem Katalog aufgeführten Druckfedern sind zylindrische Schraubenfedern, die aus runden Drähten mit konstantem Durchmesser gefertigt werden. Der Abstand der Windungen (Steigung) ist längs der Federachse konstant, die linke und die rechte Endwindung ist angelegt. Die Federn besitzen eine lineare Kennlinie; Hauptbeanspruchungsrichtung ist die Federachse.

Die Normfedern ab Lager werden nach den Gütevorschriften für kaltgeformte Druckfedern entsprechend DIN 2095, Grad 1 hergestellt. Neben den Abmessungen nach DIN 2098 finden Sie auch eine große Auswahl an sinnvoll abgestuften Zwischengrößen. Die Federn sind rechtsgewickelt, die Enden werden je nach Abmessung und Drahtstärke mit je einer Windung angelegt und geschliffen bzw. nur angelegt. Federn aus patentiertem Federstahl sind dunkelgrau bis schwarz gebondert. Korrosionsschutzverfahren sind gesondert zu vereinbaren.

Hochleistungsdruckfedern Mehr Kraft auf weniger Raum

In Ergänzung zum bisherigen Druckfedernprogramm wurden Hochleistungsdruckfedern in kompakter Bauweise entwickelt. Durch diese neue Technologie lassen sich Federn herstellen, die bis zu 50000 N (5 to) Kraft erreichen.

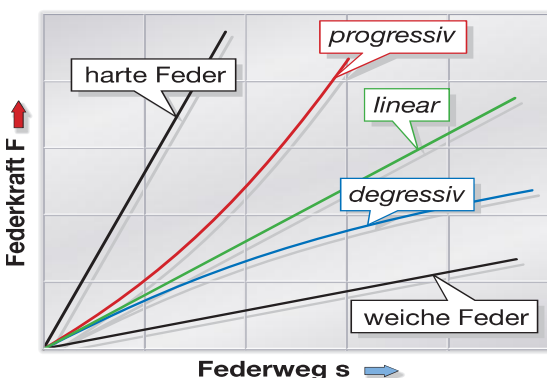
Diese Hochleistungsdruckfedern sind extrem stark, langlebig, praktisch rostfrei und bis zu 155°C einsetzbar.

Federstahldraht wird unter Schutzgas-Vakuum in einem automatisierten prozesssicheren Verfahren spezialvergütet. Dadurch eröffnen sich völlig neue Möglichkeiten für den Einsatz von starken und doch kompakten Druckfedern. Eine qualitativ bessere Oberfläche sowie die serienmäßige Versiegelung mit Delta Tone Silber untermauern die guten Werte. Im Gegensatz zu metallischen Überzügen wie Chrom, Zink oder Nickel eignet sich diese Oberflächenversiegelung vor allem bei hochfesten Stählen. Nur 7 µm Basisstärke genügen um mit dieser Zinklamellenbeschichtung eine wirksame Barriere gegen Korrosion zu erreichen.

Unter hoher Belastung ist diese Versiegelung einer Kunststoffbeschichtung oder einem rein metallischen Überzug deutlich überlegen.

Zur Beurteilung der Federeigenschaften dient die Federkennlinie, welche die Kraft F in Abhängigkeit vom Federweg s darstellt. Das Verhältnis von Federkraft zu Federweg wird Federrate genannt. Bei zylindrischen Schraubendruckfedern besteht ein weitgehend linearer Zusammenhang. Es können aber auch durch Veränderung des Drahtdurchmessers, des Windungsdurchmessers oder des Windungsabstandes progressive Kennlinien erzeugt werden.

Allgemein gilt:



▷	d	>	Feder wird härter
▷	D	>	Feder wird weicher
▷	n	>	Feder wird weicher

Auch durch die Wahl des Werkstoffes lässt sich die Federrate beeinflussen.



Setzen und Relaxation

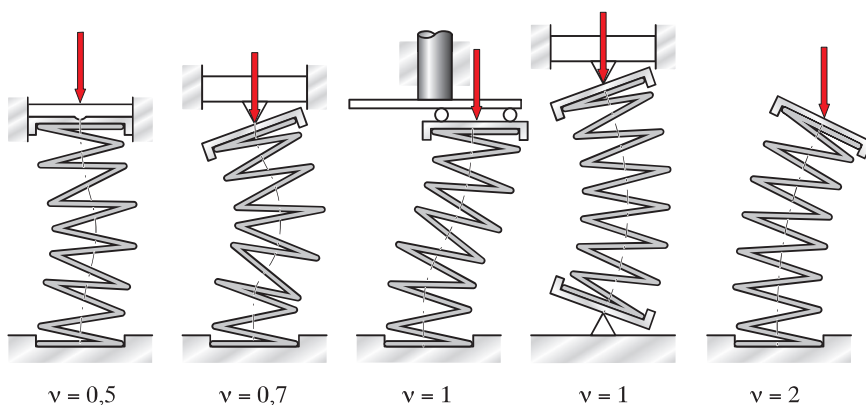
Wird die Elastizität des Werkstoffes überschritten, setzt sich die Feder. Dadurch tritt eine plastische Verformung auf. Nach der Entlastung wird die ursprüngliche Länge L_0 nicht mehr erreicht. Es entsteht ein Kraftverlust, die Relaxation. Beim Setzen der Federn entstehen Eigenspannungen, die sich günstig auf die weitere Belastung der Feder auswirken. Durch ein gezieltes Vorsetzen, d.h. Belasten der Feder auf Block über einen gewissen Zeitraum, kann ein späteres Setzen während des Betriebes vorweggenommen werden. Die Druckfedern des Katalogs sind nicht vorgesetzt. Sie sind um das Setzmaß länger als L_0 . Dieses Setzmaß kann bis zu 5% von L_0 betragen.

Dauerfestigkeit - unser Tipp dazu:

Setzen Sie die Federn vor, oder geben Sie uns gegen einen geringen Aufpreis das Setzen in Auftrag. Die Dauerfestigkeit einer Feder hängt von vielen Faktoren wie Vorsetztraining, Elastizitätsgrenze, Belastung usw. ab. Unsere Normfedern sind in erster Linie auf universelle Einsatzmöglichkeiten abgestimmt. Wenn also Dauerfestigkeit verlangt wird, sprechen Sie bitte mit uns.

Ausknicken

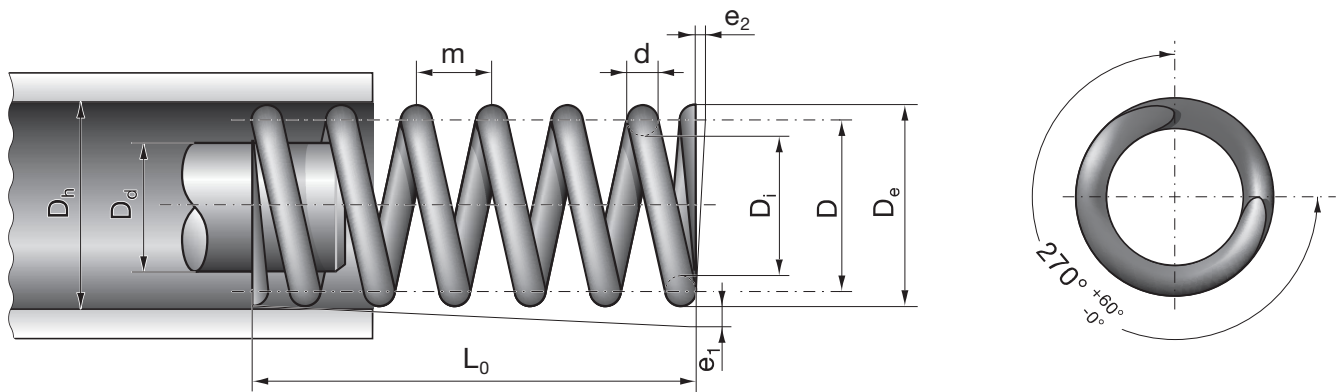
Schlanke Druckfedern neigen zum Ausbiegen und Ausknicken. Die Knicksicherheit einer Feder ist abhängig vom Verhältnis Länge zu Durchmesser, der spezifischen Belastung und von der Lagerungsart. Die in den Tabellen angegebene Knicksicherheit entspricht dem optimalen Fall mit einem Lagerungsbeiwert von 0,5. Schiefe oder labile Auflagen erhöhen die Gefahr des Ausknickens. Besteht Knickgefahr, muss die Feder auf einem Dorn oder in einer Hülse geführt sowie ausreichend geschmiert werden. Die passenden Maße für Dorn und Hülse sind in den nachfolgenden Maßtabellen angegeben. Dynamisch hoch belastete Federn sollten eine hohe Knicksicherheitsreserve besitzen, denn schon leichtes Ausbiegen reduziert die Lebensdauer erheblich.



Druckfedern

Technische Beschreibung

HENNLICH GmbH & Co KG



Formelzeichen	Einheit	Benennung
D	mm	mittlerer Windungsdurchmesser
D_d	mm	Durchmesser des Führungsdorns
D_e	mm	äußerer Windungsdurchmesser
D_h	mm	Durchmesser der Führungshülse
D_i	mm	innerer Windungsdurchmesser
d	mm	Drahtdurchmesser
E	N/mm ²	Elastizitätsmodul
e_1	mm	Abweichung von der Mantellinie
e_2	mm	Abweichung von der Parallelität
F	N	Federkraft
F_c	N	Theoretische Federkraft, zugeordnet der Blocklänge L_c
F_n	N	Federkraft, zugeordnet der Federlänge L_n (statische Belastung)
F_k	N	Knickkraft
f_e	1/s	Eigenfrequenz der Feder
G	N/mm ²	Schubmodul
k	–	Spannungsbeiwert
L	mm	Federlänge
L_c	mm	Blocklänge
L_k	mm	Knicklänge
L_0	mm	Länge der unbelasteten Feder
L_n	mm	kleinste zulässige Länge der Feder, zugeordnet der Kraft F_n
M	g	Masse der Feder
m	mm	Steigung
N	–	Lastspielzahl

Formelzeichen	Einheit	Benennung
n	–	Anzahl der wirksamen Windungen
n_i	–	Gesamtzahl der Windungen
R	N/mm	Federrate
R_m	N/mm ²	Mindestwert der Zugfestigkeit
S_a	mm	Summe der lichten Mindestabstände zwischen den Windungen
s	mm	Federweg
s_c	mm	Federweg, zugeordnet der Blocklänge L_c
s_h	mm	Hub (Arbeitsweg)
s_k	mm	Federweg, zugeordnet der Knickkraft F_k
s_n	mm	Federweg, zugeordnet der Federkraft F_n
W	Nmm	Federungsarbeit
w	–	Wickelverhältnis (D/d)
v	–	Lagerungsbeiwert
ρ	kg/dm ³	Dichte
τ	N/mm ²	Schubspannung, ohne Berücksichtigung des Einflusses der Drahtkrümmung
τ_c	N/mm ²	Schubspannung, zugeordnet der Blocklänge L_c
τ_k	N/mm ²	korrigierte Schubspannung mit Berücksichtigung des Einflusses der Drahtkrümmung
τ_n	N/mm ²	Schubspannung, zugeordnet der Federkraft F_n
τ_{zul}	N/mm ²	zulässige Schubspannung