

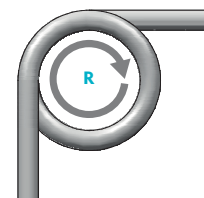
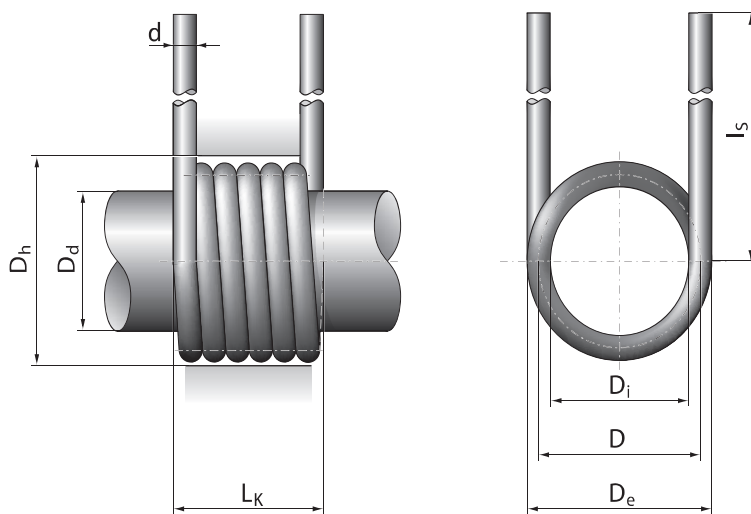
# Schenkelfedern / Drehfedern

## Technische Beschreibung

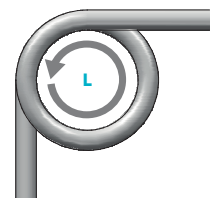
HENNLICH GmbH & Co KG

### Schenkelfedern / Drehfedern

Schenkelfedern sind zylindrische Schraubenfedern gefertigt aus runden Drähten mit konstantem Durchmesser und einer linearen Drehmomentkennlinie. Das Material wird vorwiegend auf Biegung beansprucht. Die Kraft- oder Drehmomenteinleitung erfolgt über die Schenkel, die in vielfältiger Weise den Anforderungen angepasst werden können. Unsere Katalogfedern werden nach den Gütevorschriften für kaltgeformte Drehfedern (DIN 2194, Grad 1) aus Edelstahl gefertigt. Die Schenkel entsprechen der Form 1 und sind um den angegebenen Winkel (Bild A, B, C, D) versetzt.



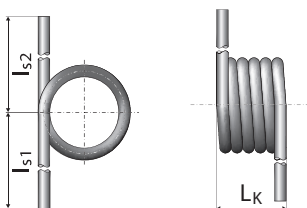
Schenkelfeder rechtsgewickelt



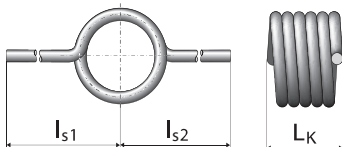
Schenkelfeder linksgewickelt

### Ausführung

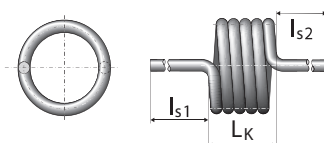
Form 1



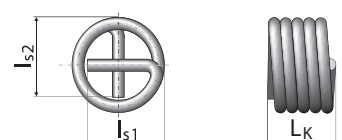
Form 2



Form 3

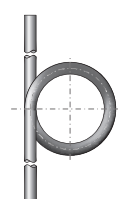


Form 4



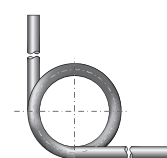
### Schenkelstellung

Bild A



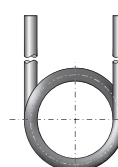
$a_0 = 0^\circ$   
 $n = \dots,00 (0^\circ)$

Bild B



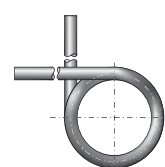
$a_0 = 90^\circ$   
 $n = \dots,25 (90^\circ)$

Bild C



$a_0 = 180^\circ$   
 $n = \dots,50 (180^\circ)$

Bild D



$a_0 = 270^\circ$   
 $n = \dots,75 (270^\circ)$



Formelzeichen	Einheit	Benennung
d	mm	Drahtdurchmesser
D <sub>i</sub>	mm	innerer Windungsdurchmesser
D	mm	mittlerer Windungsdurchmesser
D <sub>e</sub>	mm	äußerer Windungsdurchmesser
D <sub>d</sub>	mm	Arbeitsdorndurchmesser
D <sub>h</sub>	mm	Arbeitshülsendurchmesser
L <sub>k</sub>	mm	Länge des unbelasteten Federkörpers
l <sub>s</sub>	mm	Schenkellänge
n	–	Anzahl der wirksamen Windungen
M	g	Masse der Feder
M <sub>t</sub>	Nmm	Federmoment, zugeordnet dem Drehwinkel α <sub>n</sub>
q	–	Spannungsbeiwert
W	Nmm	Federungsarbeit
w	–	Wickelverhältnis
R <sub>MR</sub>	Nmm/°	Federmomentenrate

Formelzeichen	Einheit	Benennung
α	°	Drehwinkel
α <sub>n</sub>	°	größter zulässiger Drehwinkel, zugeordnet dem Federmoment M <sub>t,n</sub>
α <sub>h</sub>	°	Hubwinkel
ρ	kg/dm <sup>3</sup>	Dichte
σ	N/mm <sup>2</sup>	Biegespannung ohne Berücksichtigung des Einflusses der Drahtkrümmung
σ <sub>n</sub>	N/mm <sup>2</sup>	Biegespannung, zugeordnet dem Federmoment M <sub>t,n</sub>
σ <sub>q</sub>	N/mm <sup>2</sup>	korrigierte Biegespannung unter Berücksichtigung des Spannungsbeiwertes q
σ <sub>zul</sub>	N/mm <sup>2</sup>	zulässige Biegespannung
A <sub>D</sub>	mm	Grenzabmaß des Windungsdurchmessers der unbelasteten Feder
E	N/mm <sup>2</sup>	Elastizitätsmodul

Ein Schenkel sollte fest eingespannt sein. Wenn die Schenkelfeder auf einem Dorn oder einer Hülse arbeiten soll, muss genügend Spiel zwischen Feder und Führung vorhanden sein. Die Schenkel können auf vielfältige Weise den jeweiligen Erfordernissen angepasst werden. Bestenfalls sollten Schenkelfedern im Wickelsinn belastet werden.

## Berechnungsgleichungen

### Federungsarbeit

$$W = \frac{M_t \cdot \alpha \cdot \pi}{360}$$

### Biegespannung

$$\sigma = \frac{32}{\pi} \cdot \frac{M_t}{d^3}$$

### korrigierte Biegespannung

$$\sigma_q = q \cdot \sigma$$

### Federmoment

$$M_t = \frac{\pi \cdot d^3 \cdot \sigma}{32} \approx \frac{d^4 \cdot E \cdot \alpha}{3667 \cdot D \cdot n}$$

### Drahtdurchmesser

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot M_t}{\pi \cdot \sigma_{zul}}}$$

### Arbeitsdorndurchmesser

$$D_d = 0,95 \cdot \left[ (D_i - l A_D l) \cdot \frac{n}{n + \frac{\alpha_n}{360}} \right]$$

### Drehwinkel

$$\alpha = \frac{3667 \cdot D \cdot M_t \cdot n}{E \cdot d^4}$$

### Anzahl der wirksamen Windungen

$$n \approx \frac{d^4 \cdot E \cdot \alpha}{3667 \cdot D \cdot M_t}$$

### Arbeitshülsendurchmesser

$$D_h = 1,05 \cdot \left[ (D_e - l A_D l) \cdot \frac{n}{n + \frac{\alpha_n}{360}} \right]$$

### Länge des Federkörpers

$$L_k \leq (n + 1,5) \cdot d_{max}$$

### Wickelverhältnis

$$w = \frac{D}{d}$$

### Spannungsbeiwert

für die Berücksichtigung des Einflusses der Drahtkrümmung

$$q = \frac{w + 0,07}{w - 0,75}$$

### Federmomentenrate

$$R_{MR} = \frac{M_t}{\alpha} \approx \frac{d^4 \cdot E}{3667 \cdot D \cdot n}$$