

# DIN EN 13906-1:2013-11 (D)

## Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten und Stäben - Berechnung und Konstruktion - Teil 1: Druckfedern; Deutsche Fassung EN 13906-1:2013

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	5
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen .....	7
3.1 Begriffe .....	7
3.2 Symbole, Einheiten und Abkürzungen .....	8
4 Theoretisches Druckfederdiagramm .....	10
5 Konstruktionsgrundlagen .....	11
6 Beanspruchungsarten .....	11
6.1 Allgemeines .....	11
6.2 Statische bzw. quasistatische Beanspruchungen .....	11
6.3 Dynamische Beanspruchungen .....	12
6.4 Arbeitstemperatur .....	12
6.5 Querfederung .....	12
6.6 Knickung .....	12
6.7 Stoßbeanspruchung .....	13
6.8 Sonstige Einflüsse .....	13
6.8.1 Resonanzschwingungen .....	13
6.8.2 Korrosionseinflüsse, Reibstellen .....	13
7 Spannungskorrekturfaktor $k$ .....	14
8 Werkstoff-Kennwerte für die Berechnung von Federn .....	15
9 Berechnungsgleichungen .....	16
9.1 Federungsarbeit .....	16
9.2 Federkraft .....	16
9.3 Federweg .....	16
9.4 Federrate .....	16
9.5 Schubspannungen .....	16
9.6 Nenndurchmesser des Drahtes oder Stabes .....	17
9.7 Anzahl der federnden Windungen .....	17
9.8 Gesamtanzahl der Windungen .....	17
9.9 Kleinste zulässige Federlänge .....	17
9.10 Blocklänge .....	17
9.11 Vergrößerung des Außendurchmessers der Feder bei Belastung .....	18
9.12 Grundfrequenz .....	18
9.13 Querfederung .....	18
9.14 Knickung .....	20
9.15 Schubspannungserhöhung bei Stoßbeanspruchung .....	21
10 Zulässige Spannungen .....	21
10.1 Zulässige Schubspannung bei Blocklänge .....	21

10.1.1	Kaltgeformte Federn .....	21
10.1.2	Warmgeformte Federn .....	22
10.2	Zulässige Schubspannung bei statischer oder quasistatischer Beanspruchung .....	22
10.3	Zulässige Hubspannung bei dynamischer Beanspruchung .....	24
Anhang A (informativ) Beispiele für die Relaxation von kaltgeformten Federn .....		31
Literaturhinweise .....		37

## Bilder

Seite Bild 1 -- Theoretisches Druckfederdiagramm .....	10
Bild 2 -- Schubspannungsverteilung im Draht- oder Stabquerschnitt .....	14
Bild 3 -- Spannungskorrekturfaktor $k$ in Abhängigkeit vom Wickelverhältnis $w$ .....	14
Bild 4 -- Feder unter gleichzeitiger Axial- und Querbelastung .....	19
Bild 5 -- Lagerungsarten und zugehörige Lagerungsbeiwerte $v$ von axial beanspruchten Federn .....	20
Bild 6 -- Theoretische Knickgrenze von Schraubendruckfedern .....	21
Bild 7 -- Zulässige Schubspannung bei Blocklänge für warmgeformte Federn aus warmgewalzten Stählen nach EN 10089 in Abhängigkeit vom Draht- oder Stabdurchmesser .....	22
Bild 8 -- Zeitlicher Verlauf der Relaxation und der Relaxationsgeschwindigkeit .....	22
Bild 9 -- Relaxation nach 48 h von warmgeformten Federn aus Stahl nach EN 10089, mit einer Vergütungsfestigkeit durch Wärmebehandlung von 1 500 N/mm <sup>2</sup> (MPa), vorgesetzt bei Umgebungstemperatur, in Abhängigkeit von der Betriebsbeanspruchung bei verschiedenen Temperaturen .....	23
Bild 10 -- Schwingungsschaubild einer schwingend beanspruchten Feder .....	24
Bild 11 -- Zeitfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für warmgeformte Federn aus warmgewalzten Stählen nach EN 10089 mit geschliffener oder geschälter Oberfläche, kugelgestrahlt .....	25
Bild 12 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für warmgeformte Federn aus warmgewalzten Stählen nach EN 10089 mit geschliffener oder geschälter Oberfläche, kugelgestrahlt .....	25
Bild 13 -- Zeitfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus patentiert-gezogenem Federstahldraht der Sorte DH oder SH nach EN 10270-1, kugelgestrahlt .....	26
Bild 14 -- Zeitfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus ölschlussvergütetem Draht der Sorte FD oder TD nach EN 10270-2, kugelgestrahlt .....	26
Bild 15 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus patentiert-gezogenem Federstahldraht der Sorte DH oder SH nach EN 10270-1, kugelgestrahlt .....	27
Bild 16 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus patentiert-gezogenem Federstahldraht der Sorte DH oder SH nach EN 10270-1, nicht kugelgestrahlt .....	27
Bild 17 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus ölschlussvergütetem Draht der Sorte FD oder TD nach EN 10270-2, kugelgestrahlt .....	28

<b>Bild 18 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus ölschlussvergütetem Draht der Sorte FD oder TD nach EN 10270-2, nicht kugelgestrahlt</b>	<b>.28</b>
<b>Bild 19 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus ölschlussvergütetem Draht der Sorte VD in Ventulfederqualität nach EN 10270-2, kugelgestrahlt</b>	<b>.....29</b>
<b>Bild 20 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus ölschlussvergütetem Draht der Sorte VD in Ventulfederqualität nach EN 10270-2, nicht kugelgestrahlt</b>	<b>.....29</b>
<b>Bild 21 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus Federstahldraht X10CrNi18-8, Werkstoffnummer 1.4310 nach EN 10270-3, nicht kugelgestrahlt</b>	<b>.....30</b>
<b>Bild 22 -- Dauerfestigkeitsschaubild (Goodman-Diagramm) für kaltgeformte Federn aus Federstahldraht X7CrNiAl17-7, Werkstoffnummer 1.4568 nach EN 10270-3, nicht kugelgestrahlt</b>	<b>.....30</b>
<b>Bild A.1</b>	<b>.....31</b>
<b>Bild A.2</b>	<b>.....32</b>
<b>Bild A.3</b>	<b>.....33</b>
<b>Bild A.4</b>	<b>.....34</b>
<b>Bild A.5</b>	<b>.....35</b>
<b>Bild A.6</b>	<b>.....36</b>