

DIN EN 13906-3

ICS 21.160

Ersatz für
DIN EN 13906-3:2002-07**Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten und Stäben –
Berechnung und Konstruktion –
Teil 3: Drehfedern;
Deutsche Fassung EN 13906-3:2014**

Cylindrical helical springs made from round wire and bar –
Calculation and design –
Part 3: Torsion springs;
German version EN 13906-3:2014

Ressorts hélicoïdaux cylindriques fabriqués à partir de fils ronds et de barres –
Calcul et conception –
Partie 3: Ressorts de torsion;
Version allemande EN 13906-3:2014

Gesamtumfang 26 Seiten

Normenausschuss Federn, Stanzteile und Blechformteile (NAFS) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13906-3:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 407 „Projekt-Komitee — Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten und Stäben — Berechnung und Konstruktion“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Spiegelgremium ist der NA 026-00-01 AA „Federn“ des Normenausschusses Federn, Stanzteile und Blechformteile (NAFS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Weitere Informationen über den NAFS im Internet unter www.nafs.din.de.

Die vorliegende Norm ist Teil einer mehrteiligen Normenreihe (EN 13906) über die Berechnung und Konstruktion von zylindrischen Schraubenfedern aus runden Drähten und Stäben. Sie besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Druckfedern
- Teil 2: Zugfedern
- Teil 3: Drehfedern

Mit Bezug auf die Gleichungen (4) und (5) fand nach Veröffentlichung der englischen Fassung von EN 13906-3:2014 eine Umfrage zur Korrektur im zuständigen CEN/TC 407 „Projekt-Komitee — Zylindrische Schrauben-federn aus runden Drähten und Stäben - Berechnung und Konstruktion“ statt. Es ist daher zu erwarten, dass zeitnah eine Berichtigung beider Gleichungen veröffentlicht wird.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13906-3:2002-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm (einschließlich Gleichungen und Abbildungen) redaktionell vollständig überarbeitet;
- b) technische Korrekturen eingearbeitet;
- c) Anwendungsbereich für kaltgeformte Drehfedern verändert und zudem auf warmgeformte Drehfedern erweitert;
- d) Begriffe in Abschnitt 3 redaktionell an relevante Begriffe aus DIN EN ISO 26909 angepasst;
- e) Benennungen für einige Symbole in Tabelle 2 redaktionell angepasst;
- f) Abschnitt 5.3 zur Befestigung der Drehfederschenkel neu aufgenommen;
- g) Abschnitt 8 um eine neue Tabelle mit Referenzdaten für den Elastizitäts- und Schubmodul für nichtrostenden Stahldraht nach DIN EN 10270-3 ergänzt;
- h) die Abhängigkeit des Elastizitätsmoduls von der Arbeitstemperatur wurde in Abschnitt 8.2 anstelle mit einer Abbildung nun mittels der Gleichung (8) dargestellt;
- i) neue Anforderungen zum Kugelstrahlen von dynamisch beanspruchten, warmgeformten und vergüteten Federn in Abschnitt 10.2 aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 2088: 1949-07, 1969-07, 1992-11
DIN EN 13906-3: 2002-07

Deutsche Fassung

Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten und Stäben —
Berechnung und Konstruktion —
Teil 3: Drehfedern

Cylindrical helical springs made from round wire and bar —
Calculation and design —
Part 3: Torsion springs

Ressorts hélicoïdaux cylindriques fabriqués
à partir de fils ronds et de barres —
Calcul et conception —
Partie 3: Ressorts de torsion

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. November 2013 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole, Einheiten und Abkürzungen	7
4 Theoretisches Drehfederdiagramm	10
5 Konstruktionsgrundlagen.....	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Ausführung der Schenkel.....	12
5.3 Befestigung der Schenkel	12
5.4 Ausführung des Federkörpers.....	13
6 Beanspruchungsarten	14
6.1 Allgemeines	14
6.2 Statische und quasistatische Beanspruchungen	14
6.3 Dynamische Beanspruchungen	14
7 Spannungskorrekturfaktor q	15
8 Werkstoff-Kennwerte für die Berechnung von Federn	16
9 Berechnungsgleichungen	17
9.1 Annahmen für die Berechnung.....	17
9.2 Berechnungsgleichungen	17
9.2.1 Allgemeines	17
9.2.2 Federmoment	17
9.2.3 Federmomentrate.....	17
9.2.4 Gestreckte Länge der federnden Windungen.....	18
9.2.5 Nenndurchmesser des Drahtes oder des Stabes	18
9.2.6 Innerer Windungsdurchmesser	18
9.2.7 Äußerer Windungsdurchmesser	18
9.2.8 Länge des Federkörpers ohne Windungsabstand:	18
9.2.9 Anzahl der federnden Windungen.....	18
9.2.10 Drehwinkel	18
9.2.11 Federungsarbeit.....	19
9.2.12 Nicht korrigierte Biegespannung	19
9.2.13 Korrigierte Biegespannung	19
10 Zulässige Biegespannungen.....	22
10.1 Zulässige Biegespannungen für Federn bei statischer oder quasistatischer Beanspruchung.....	22
10.2 Zulässige Hubspannungen für Federn bei dynamischer Beanspruchung	22
10.2.1 Dauerfestigkeitswerte	22
10.2.2 Bemessung der Hubspannung	22
10.2.3 Linien gleicher Spannungsverhältnisse	23
Literaturhinweise	24

Bilder	Seite
Bild 1 — Theoretisches Drehfederdiagramm	10
Bild 2 — Drehfeder mit Windungsabstand gewickelt.....	11
Bild 3 — Drehfeder mit tangentialen Schenkeln	11
Bild 4 — Drehfeder mit abgebogenen Schenkeln.....	11
Bild 5 — Fest eingespannte Schenkel	13
Bild 6 — nicht fest eingespannter Schenkel.....	13
Bild 7 — Spannungskorrekturfaktor q in Abhängigkeit vom Wickelverhältnis w bzw. vom Abbiegeverhältnis $\frac{r}{d}$	15
Bild 8 — $\frac{\beta}{\alpha}$ in Abhängigkeit von $\frac{R}{D}$ bei abgebogenem Schenkel	20
Bild 9 — $\frac{\beta'}{\alpha}$ in Abhängigkeit von $\frac{R}{D}$ bei tangentialen Schenkel.....	21
Bild 10 — Dauerfestigkeitsschaubild für kaltgeformte, zylindrische Federn aus patentiert- gezogenem Federstahldraht der Sorte DH nach EN 10270-1, nicht kugelgestrahlt	23

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13906-3:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 407 „Projekt-Komitee — Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten und Stäben — Berechnung und Konstruktion“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2014 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13906-3:2001.

Diese Europäische Norm wurde vom Europäischen Verband der Federnhersteller ESF (European Spring Federation) initiiert.

Diese Europäische Norm stellt eine technische Überarbeitung der EN 13906-3:2001 dar. Die wichtigsten Änderungen sind im Folgenden aufgelistet:

- Aktualisierung der Normativen Referenzen;
- technische Korrekturen.

EN 13906 besteht unter dem Haupttitel *Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten und Stäben — Berechnung und Konstruktion* aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Druckfedern;*
- *Teil 2: Zugfedern;*
- *Teil 3: Drehfedern.*

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für die Berechnung und Konstruktion von kalt- und warmgeformten zylindrischen Drehfedern, auch Schenkelfedern genannt, mit linearer Kennlinie aus runden Drähten und Stäben mit konstantem Durchmesser mit Werten nach Tabelle 1.

Tabelle 1

Charakteristik	kaltgeformte Drehfeder	warmgeformte Drehfeder ^a
Draht- oder Stabdurchmesser	$d \leq 20 \text{ mm}$	$d \geq 10 \text{ mm}$
Anzahl der federnden Windungen	$n \geq 2$	$n \geq 2$
Wickelverhältnis	$4 \leq w \leq 20$	$4 \leq w \leq 12$
^a Der Anwender dieser Europäischen Norm muss bei der Konstruktion von warmgeformten Drehfedern auf die Unterschiede zwischen Konstruktionsanforderungen und den Rahmenbedingungen während der Prüfung achten.		

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 10089, *Warmgewalzte Stähle für vergütbare Federn — Technische Lieferbedingungen*

EN 10270-1, *Stahldraht für Federn — Teil 1: Patentiert gezogener unlegierter Federstahldraht*

EN 10270-2, *Stahldraht für Federn — Teil 2: Ölschlussvergüteter Federstahldraht*

EN 10270-3, *Stahldraht für Federn — Teil 3: Nichtrostender Federstahldraht*

EN 12166, *Kupfer und Kupferlegierungen — Drähte zur allgemeinen Verwendung*

EN ISO 26909:2010, *Federn — Begriffe (ISO 26909:2009)*

ISO 26910-1, *Springs — Shot peening — Part 1: General procedures*

3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 26909:2010 und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Feder

mechanisches Teil, das bei Verformung Energie speichert und bei Entspannung die entsprechende Energiemenge wieder abgibt

[QUELLE: EN ISO 26909:2010, 1.1]

3.1.2

Drehfeder

Feder, die einem Drehmoment um die Längsachse der Feder entgegenwirkt

[QUELLE: EN ISO 26909:2010, 1.4]

3.1.3

Schraubendrehfeder

Drehfeder, üblicherweise aus um eine Achse gewickeltem Draht mit rundem Querschnitt, deren Enden zur Übertragung eines Drehmoments geeignet sind

[QUELLE: EN ISO 26909:2010, 3.14]