

| Formelzeichen      | Einheit           | Benennung   | Erklärung  |
|--------------------|-------------------|---|--|
| d                  | mm                | Nenndurchmesser des Runddrahtes                                     | Drahtstärke bzw. Drahtdurchmesser des Drahtes  |
| D (Dm)             | mm                | mittlerer Windungsdurchmesser                                       | Aussendurchmesser minus Drahtdurchmesser der Feder bzw. Innendurchmesser der Feder plus Drahtdurchm. |
| De                 | mm                | äusserer Windungsdurchmesser  | Aussendurchmesser der Feder  |
| Di                 | mm                | innerer Windungsdurchmesser   | Innendurchmesser der Feder   |
| e1                 | mm                | Abweichung der Mantellinie einer Druckfeder von der Senkrechten     | Schiefstand der Feder bzw. wie gerade "steht" die Feder  |
| e2                 | mm                | Abweichung der Parallelität der geschliffenen Federauflagefläche    | Wie parallel steht die letzte Windung zum abgeschliffenen Ende der anderen Seite                     |
| F1                 | N                 | Federkraft  | Die Kraft der Feder bei Länge 1 (L1) im vorgespannten Einbauzustand                                  |
| F2                 | N                 | Federkraft  | Die Kraft der Feder bei Länge 2 (L2) im gespannten Zustand   |
| Fn                 | N                 | Federkraft  | Die Kraft der Feder bei der kleinsten zulässigen Länge (Ln)  |
| Fc                 | N                 | Federkraft  | Die Kraft der Feder, wenn sie maximal zusammen gedrückt ist auf Block=Blocklänge                     |
| L0                 | mm                | Nennlänge der unbelasteten Feder                                    | Die Länge der Feder im Lieferzustand = im nicht belasteten Zustand                                   |
| L (L1, L2, Ln, Lc) | mm                | Nennlängen der Feder, zugeordnet zu den Federkräften F1, F2, Fn, Fc | Die belastete Länge der Feder bezogen auf die Federkräfte F1, F2, Fn, Fc                             |
| Lc                 | mm                | Blocklänge  | Die Länge der Feder, wenn sie maximal zusammengedrückt ist   |
| Ln                 | mm                | kleinste zulässige Federlänge                                       | Die kleinste zulässige Länge der Feder (= Blocklänge + Mindestabstand zwischen den Windungen)        |
| Ls                 | mm                | Setzlänge   | Gibt die Länge an, auf welches Maß die Feder vorbelastet (gesetzt) werden soll.                      |
| n                  |                   | Anzahl der federnden Windungen                                      | Anzahl der freien Windungen, ohne die beidseitig angelegten Windungen                                |
| nt                 |                   | Gesamtanzahl der Windungen  | Anzahl der gesamten Windungen  |
| h                  | mm                | Arbeitsweg (Hub)  | Abstand zwischen L1 und L2   |
| T (T1, T2, Tn, Tc) | N/mm <sup>2</sup> | Schubspannung 'tau'   | nicht korrigierte Schubspannung, zugeordnet den Federkräften F1                                      |
| Tc                 | N/mm <sup>2</sup> | Schubspannung 'tau'   | nicht korrigierte Schubspannung, zugeordnet der Blocklänge Lc  |
| Tn                 | N/mm <sup>2</sup> | Schubspannung 'tau'   | nicht korrigierte Schubspannung, zugeordnet der Federlänge Ln  |
| Tk                 | N/mm <sup>2</sup> | korrigierte Schubspannung 'tau'                                     | korrigierte Schubspannung unter Berücksichtigung des Spannungskorrekturfaktors "k"                   |
| Tzul               | N/mm <sup>2</sup> | zulässige Schubspannung 'tau'                                       | Wert der maximal zulässigen Schubspannung  |
| s (s1, s2, sn, sc) | mm                | Federweg  | Federweg der Feder, zugeordnet den Federlängen L1, L2, Ln, Lc  |
| R                  | N/mm              | Federrate   | Federkraft der Feder pro 1 mm Federweg   |
| Rm                 | N/mm <sup>2</sup> | Zugfestigkeit   | Mindestwert der Zugfestigkeit des Drahtes  |
| m                  | mm                | Windungsabstand   | mittlerer Windunstabstand der Windungen zueinander (Steigung in mm bei unbelasteter Feder)           |
| w                  | mm                | Wickelverhältnis  | Verhältnis des Federdurchmessers (D) zur Drahtstärke. Der Wert sollte zwischen w=4 und w=20 liegen   |

| Zeichnungsfeld | Erklärung  |
|----------------|--|
| 1              | Anzahl der Windungen (n=federnde und nt=Gesamtzahl)  |
| 2              | Windungsrichtung (rechts = Standard / links = Sonderausführung)  |
| 3              | Entgraten der Federenden (nicht bzw. innen oder/und aussen)  |
| 4              | Arbeitsweg (Hub): maximale Längenänderung der Feder im Betriebszustand   |
| 5              | Lastspielfrequenz  |
| 6              | Arbeitstemperaturbereich der Feder (min. / max.)   |
| 7              | Draht- oder Staboberfläche der Feder (gezogen = Standard), oder Kugelgestrahlt   |
| 8              | Oberflächenschutz (z.B. geölt, pulverbeschichtet, verzinkt etc.)   |
| 9              | Werkstoffangabe (zul. Schubspannung und Schubmodul in Abhängigkeit des Werkstoffes)  |
| 10             | Gütegrad eintragen (1=fein / 2=mittel (=Standard) / 3=grob)  |
| 11             | Fertigungsausgleich: Zur Einhaltung der vorgegebenen Federkräfte bei den zugehörigen Längen benötigt man einen sogenannten Fertigungsausgleich. Aufgrund der wechselnden Materialfestigkeiten und von Schwankungen im Federdurchmesser ist dies zwingend notwendig.                            |
| 12             | Setzlänge: Sofern die Feder ein Setzverhalten aufweist, ist die Angabe der Setzlänge sinnvoll. Die Prüffedern werden immer auf die angegebene Länge oder kleinste Prüflänge gesetzt. Weiterhin ist die Angabe für die übrigen Federn wichtig, ob diese gesetzt oder ungesetzt benötigt werden. |
| 13             | Sonstige Angaben: Zum Beispiel Sonderverpackung oder Reinheitsanforderung  |

| Begriff                  | Erklärung   |
|--------------------------|---|
| Windungsrichtung         | Im Normalfall werden Federn rechtsdrehend (im Uhrzeigersinn) gefertigt. Die Windungsrichtung linksdrehend (gegen den Uhrzeigersinn), kann auf Wunsch ebenfalls hergestellt werden.  |
| Einbauzustand            | Damit die Feder im eingebauten Zustand keine Geräusche verursacht und nicht lose im Einbauteil sitzt, sollte die Feder immer mit Vorspannung konstruiert werden (Länge L1 < als Länge L0).  |
| Auf Block                | Wird eine Feder vollständig zusammengedrückt, liegen alle Windungen fest aufeinander. Dies entspricht der Blocklänge der Feder (Lc).  |
| Setzlänge                | Mit der Setzlänge (Ls) wird die Länge bezeichnet, auf die eine Feder vorbelastet werden soll. Entweder bei der Prüfung der Federkräfte oder auch in der Herstellung für das Setzen aller Federn .   |
| Kugelstrahlen            | Verfahren zur Einbringung von Druckeigenstress im Randschichtbereich, die sich positiv auf die Lebensdauer der Feder auswirken.   |
| Setzen                   | Vorbelasten der Federn auf die Setzlänge (Ls). Gesetzte Federn verändern sich bei Belastung auf L1/L2 nicht mehr in der Länge. Ungesetzte Federn hingegen können ein Setzverhalten aufzeigen.   |
| Fertigungsausgleich      | Die Herstellung von Federn erfordert einen Fertigungsausgleich, um die konstruktiv vorgegebenen Werte einzuhalten. Ist z.B. die Windungszahl der Feder zweitrangig, kann man diese verändern um die vorgegebenen Federkräfte einzuhalten. |
| Entgraten der Federenden | Beim Entgraten werden eventuell vorhandene Grate entfernt, entweder innen oder aussen oder auf Wunsch auch beidseitig.  |