## Pressemitteilung März 2018

**Federstahl — der perfekte Einsatz**

Welcher Federstahl ist für welche Anwendung geeignet? Das möchte Gutekunst Federn aus Metzingen in diesem Beitrag näher bringen. Federstahl besitzt im Vergleich zu anderen Stählen eine höhere Festigkeit und kann bis zu einer bestimmten Spannung (Elastizitätsgrenze „Rp“) verformt werden. Nach Entlastung kehrt der Federstahl dann wieder in die Ausgangsstellung zurück, ohne dabei dauerhaft verformt zu werden. Federstahl EN 10270-3-1.4310 hat zum Beispiel eine Zugfestigkeit von 1250 bis 2200 N/mm², verglichen mit 360 N/mm² beim Baustahl S235JR. Hierbei ist der maßgebliche Unterschied das Streckgrenzenverhältnis, d.h. das Verhältnis von Elastizitätsgrenze zu Zugfestigkeit des Werkstoffs, welches bei Federstählen normalerweise bei >85 % liegt. Die Elastizität als Hauptmerkmal eines Federstahls wird durch eine spezielle Legierung erreicht: Silizium (Si), Mangan (Mn), Chrom (Cr), Vanadium (V), Molybdän (Mo) und Nickel (Ni) werden im Herstellungsprozess zugegeben.

Federstahldrähte verfügen über eine große Zugfestigkeit und weisen eine hohe Elastizitätsgrenze auf. Diese wird durch das Elastizitätsmodul (E-Modul) beschrieben. Um bei der Fertigung von kaltgeformten Druckfedern, Zugfedern, Schenkelfedern und Drahtbiegeteilen Überlastungen oder Brüche zu vermeiden, müssen die Federstahldrähte ein sehr gutes plastisches Formveränderungsvermögen aufweisen, daher werden die meisten Federstahldrähte erst nach der Umformtechnik wärmebehandelt.

Nachfolgend werden die wichtigsten Eigenschaften der Federstahldrähte für die Herstellung von Druckfedern, Zugfeder, Schenkelfedern und Drahtbiegeteilen bei Gute­kunst Federn aufgeführt. Neben dem Standard-Federstahl EN 10270-1 SH und DH, dem dynamisch anspruchsvollen Ventilfederdraht VDSiCr (Oteva 70) und den korrosions­beständigen Edelstahlsorten 1.4310, 1.4401 und 1.4568 werden hier auch die unmagnetische Federbronze CuSn6 und der Kupfer-Beryllium-Federstahls CuB2 beschrieben, außerdem die warmfesten Federstahlsorten Nimonic 90, Inconel X-750 und Hastelloy C4. Über den Preisindex (Basis 100) wird zudem das Preisverhältnis der vorgestellten Federwerkstoffe aufgezeigt. Mehr Infos unter blog.federnshop.com

|  |
| --- |
| **Wichtige Federstahldrähte und ihre Eigenschaften:** |
|  |  |
| **Standard Federstahl** |
|   |   |
| **Federstahltyp** | **EN 10270-1-SH** |
| Werkstoffnummer | - |
| Beschreibung | 1.1200 ist ein kohlenstoffbasierter Federstahl, der in korrosiven oder extremen Umgebungen nicht ohne zusätzliche Oberflächenbehandlung eingesetzt werden kann. Der Federstahl EN 10270-1-SH wird häufig und gerne für statisch hochbeanspruchte Zug-, Druck- und Schenkelfedern mit geringen dynamischen Beanspruchungen ab einer Drahtstärke von 1,8 mm gewählt. Die Arbeitstemperatur sollte 80 °C nicht übersteigen. Die Dauerhaltbarkeit kann durch Kugelstrahlen gesteigert werden. |
| Anwendungsbereiche | 1.1200 eignet sich für die gängigsten Druckfedern, Zugfedern, Schenkelfedern und Drahtbiegeteilen mit und ohne Oberflächenbehandlung. |
| Gütenorm | Din EN 10270-1 |
| Festigkeit (RM) | 1200 bis 2940 N/mm² |
| max. Einsatztemperatur | 80 °C |
| Elastizitätsmodul | 206 kN/mm² |
| G-Modul | 81500 N/mm² |
| Dichte | 7,85 kg/dm³ |
| spez. elektr. Widerstand | 0,2 Ωmm²/m |
| Preisindex (Basis 100) | 100 |
|   |   |
| **Federstahltyp** | **EN 10270-1-DH** |
| Werkstoffnummer | - |
| Beschreibung | 1.1211 ist ein ebenso kohlenstoffbasierter Federstahl, der in korrosiven oder extremen Umgebungen nicht ohne zusätzliche Oberflächenbehandlung eingesetzt werden kann. Der Federstahl EN 10270-1DH wird ebenso für statisch hoch beanspruchte Zug-, Druck- und Schenkelfedern bis 1,8 mm Drahtstärke eingesetzt. Der Werkstoff 1.1211 eignet sich jedoch auch für mittlere dynamische Beanspruchungen. Die Arbeitstemperatur sollte 80 °C nicht übersteigen. Die Dauerhaltbarkeit kann durch Kugelstrahlen gesteigert werden. |
| Anwendungsbereiche | 1.1211 eignet sich für die gängigsten Druckfedern, Zugfedern, Schenkelfedern und Drahtbiegeteilen mit und ohne Oberflächenbehandlung. |
| Gütenorm | Din EN 10270-1 |
| Festigkeit (RM) | 1200 bis 3520 N/mm² |
| max. Einsatztemperatur | 80 °C |
| Elastizitätsmodul | 206 kN/mm² |
| G-Modul | 81500 N/mm² |
| Dichte | 7,85 kg/dm³ |
| spez. elektr. Widerstand | 0,2 Ωmm²/m |
| Preisindex (Basis 100) | 100 |
|  |  |
| **Spezielle Federstahldrähte** |
| Bei besonderen Beanspruchungen und Eigenschaften, wie unmagnetisch und erhöhte Korrosionsbeständigkeit, Warmfestigkeit oder Kälteunempfindlichkeit, werden spezielle Federstahldrähte für die Herstellung der Druckfedern, Zugfedern, Schenkelfedern und Drahtbiegeteilen verwendet. Hierbei gilt es zu beachten, dass die Zugfestigkeit dieser speziellen Federstahldrähte oft nicht an die Werte der Standard-Federstahldrähte heranreicht und niedrigere Federkräfte erzielen. |
|  |  |
| Dynamisch hoch beanspruchter Ventilfederstahldraht  |
|  |  |
| **Federstahltyp** | **VDSiCR** |
| Werkstoffname | Oteva 70 |
| Beschreibung | Der VDSiCr / Oteva 70 ist ein gehärteter Chrom-Silizium-legierter Federstahl für kaltgeformte und hoch dynamisch beanspruchte Federn. Der ölschlussvergütete Ventilfederstahl erreicht mit einer durch Kugelstrahlen verfestigten Oberfläche die besten Dauerhubfestigkeitswerte. Die Betriebstemperatur sollte jedoch 120 °C nicht übersteigen.  |
| Anwendungsbereiche | Der VDSiCr wird für hoch dynamisch beanspruchte Federn wie z. B. für Ventilfedern und Kupplungsfedern eingesetzt. |
| Gütenorm | DIN EN 10270-2 |
| Festigkeit (RM) | 1500 bis 2230 N/mm² |
| max. Einsatztemperatur | bis 120 °C |
| Elastizitätsmodul | 206 kN/mm² |
| G-Modul | 81500 N/mm² |
| Dichte | 7,85 kg/dm³ |
| Preisindex (Basis 100) | 270 |
|  |  |
| **Korrosionsbeständige Federstahlarten** |
|  |  |
| **Federstahltyp** | **X10CrNi18-8** |
| Werkstoffnummer | 1.4310 |
| Beschreibung | X10CrNi18-8 / 1.4310 ist ein austenitischer Chrom-Nickel-Federstahl für korrosionsbeständige Federn mit mittlerer und hoher spezifischer Beanspruchung. Aufgrund seiner besonderen mechanischen Eigenschaften ist dieser Werkstoff 1.4310 der Klassiker unter den rostfreien Federstählen und wird häufig in der Fertigung von korrosionsbeständigen Metallfedern verwendet. Da bei diesem rostfreien Federstahl 1.4310 durch die Kaltverformung eine leichte Magnetisierbarkeit entsteht, ist dieser Werkstoff nicht für völlig unmagnetische Federn geeignet. |
| Anwendungsbereiche | 1.4310 wird sehr häufig in der Automobilindustrie, Chemie und Petrochemie, Lebensmittelindustrie, Maschinenbau, Antriebstechnik und für Elektronische Ausrüstungen verwendet. |
| Gütenorm | DIN EN 10270-3 |
| Festigkeit (RM) | 1100 bis 2500 N/mm² |
| max. Einsatztemperatur | -200 bis 160 °C |
| Elastizitätsmodul | 185 kN/mm² |
| G-Modul | 70000 N/mm² |
| Dichte | 7,9 kg/dm³ |
| spez. elektr. Widerstand | 0,73 Ωmm²/m |
| Preisindex (Basis 100) | 250 |
|  |  |
| **Federstahltyp** | **X7CrNiAl17-7** |
| Werkstoffnummer | 1.4568 |
| Beschreibung | X7CrNiAl17-7 / 1.4568 ist ein rostfreier ausscheidungshärtbarer Chrom-Nickel-Aluminium-legierter Federstahl. Der Federstahl 1.4568 besitzt sehr gute Langzeiteigenschaften und eine hervorragende Korrosionsbeständigkeit bei einen minimalen Verzug nach der Wärmebehandlung. Im ausgehärteten Zustand verfügt der Federstahl 1.4568 hervorragende mechanische Eigenschaften bis 200 °C. |
| Anwendungsbereiche | 1.4568 wird In der Luft- und Raumfahrtindustrie sowie bei hochfesten korrosionsbeständigen Anwendungen eingesetzt. |
| Gütenorm | DIN EN 10270-3 |
| Festigkeit (RM) | 1200 bis 2000 N/mm² |
| max. Einsatztemperatur | -200 bis 200 °C |
| Elastizitätsmodul | 195 kN/mm² |
| G-Modul | 73000 N/mm² |
| Dichte | 7,9 kg/dm³ |
| spez. elektr. Widerstand | 0,8 Ωmm²/m |
| Preisindex (Basis 100) | 600 |
|  |  |
| **Federstahltyp** | **X5CrNiMo17-12-2** |
| Werkstoffnummer | 1.4401 |
| Beschreibung | X5CrNiMo17-12-2 / 1.4401 ist ein austenitischer Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl mit einer sehr guten Korrosionsbeständigkeit gegenüber nicht oxidierenden Säuren und chlorhaltigen Medien. Er eignet sich für Anwendungen in der Lebensmittelindustrie sowie zum Teil in der Medizintechnik. Federstahl aus 1.4401 weist eine geringere Festigkeit auf als 1.4310 und 1.4568. Dafür ist die Korrosionsbeständigkeit jedoch deutlich höher und die Magnetisierbarkeit geringer.  |
| Anwendungsbereiche | 1.4401 wird gerne in der Lebensmittel-, Textil- und Chemieindustrie, zum Teil in der Medizintechnik sowie im Umfeld von Ölen und Seifen eingesetzt. |
| Gütenorm | DIN EN 10270-3 |
| Festigkeit (RM) | 1100 bis 1400 N/mm² |
| max. Einsatztemperatur | -200 bis 300 °C |
| Elastizitätsmodul | 180 kN/mm² |
| G-Modul | 68000 N/mm² |
| Dichte | 7,95 kg/dm³ |
| spez. elektr. Widerstand | 0,75 Ωmm²/m |
| Preisindex (Basis 100) | 400 |
|  |  |
| **Unmagnetische und korrosionsbeständige Federstahltypen** |
|  |  |
| Die folgenden Kupferlegierungen CuSn6 und CuBe2 sind unmagnetisch und besitzen eine sehr gute elektrische Leitfähigkeit und Korrosionsbeständigkeit. |
|  |  |
| **Federstahltyp** | **CuSn6** |
| Werkstoffnummer | 2.1020 (CM452K) |
| Beschreibung | Die Federbronze CuSn6 ist mit ca. 6 % Zinnanteil die am häufigsten verwendete Kupferlegierung. Der Federstahl CuSn6 erhält seine Federeigenschaften durch die Kaltverformung. Die Festigkeitswerte und damit die Federkräfte sind wesentlich niedriger als bei den Standard-Federstahlsorten 10270-1-SH, -DH und 1.4310. Mit seiner sehr guten Korrosionsbeständigkeit und Lötbarkeit wird dieser Federstahl jedoch gerne für Steckverbinder, Kontaktstifte sowie bei Stanzbiegeteilen und Metallfedern eingesetzt, die eine gute elektrische Leitfähigkeit benötigen. Die Kupferlegierung CuSn6 kann im Gegensatz zu Messing auch in der Vakuumtechnik eingesetzt werden. Bei höherer mechanischer Belastung oder elektrischer Leitfähigkeit ist Kupfer-Beryllium besser geeignet. |
| Anwendungsbereiche | CuSn6 wird häufig in der Elektro-, Papier-, Zellstoff-, Textil- und Chemieindustrie sowie im Schiff-, Maschinen- und Apparatebau eingesetzt. |
| Gütenorm | DIN EN 12166 |
| Festigkeit (RM) | bis 900 N/mm² |
| max. Einsatztemperatur | -200 bis 80 °C |
| Elastizitätsmodul | 115 kN/mm² |
| G-Modul | 42000 N/mm² |
| Dichte | 8,73 kg/dm³ |
| spez. elektr. Widerstand | 0,11 Ωmm²/m |
| spez. elektr. Leitfähigkeit | 9,0 m/Ωmm² |
| Preisindex (Basis 100) | 410 |
|  |  |
| **Federstahltyp** | **CuBe2** |
| Werkstoffnummer | 2.1247 (CW101C) |
| Beschreibung | CuBe2 ist ein niedriglegierter Kupfer-Beryllium-Federstahl mit einer höheren Festigkeit, guten Leitfähigkeit und guten mechanischen Eigenschaften. Der Federstahl aus Kupferberyllium CuBe2 hat eine gute Kälteunempfindlichkeit und eignet sich so für extrem tiefe Temperaturen bis in die Nähe des absoluten Nullpunktes. |
| Anwendungsbereiche | CuBe2 wird gerne in der Elektro- und Ölindustrie, Meerestechnik, Aluminium-Druckguss und im Formenbau eingesetzt. |
| Gütenorm | DIN EN 12166 |
| Festigkeit (RM) | bis 1150 N/mm² |
| max. Einsatztemperatur | -200 bis 80°C |
| Elastizitätsmodul | 120 kN/mm² |
| G-Modul | 47000 N/mm² |
| Dichte | 8,8 kg/dm³ |
| spez. elektr. Widerstand | 0,078 Ωmm²/m |
| spez. elektr. Leitfähigkeit | 16,0 m/Ωmm² |
| Preisindex (Basis 100) | 1800 |
|  |  |
| **Warmfeste Federstahlsorten mit sehr guter Korrosionsbeständigkeit** |
|  |  |
| Die Nickel-Basis-Legierungen haben aufgrund ihrer Zusammensetzung eine sehr hohe Warmfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit. |
|  |  |
| **Federstahltyp** | **NiCr20Co18Ti** |
| Werkstoffnummer | 2.4632 (Nimonic 90) |
| Beschreibung | Der Federwerkstoff NiCr20Co18Ti 2.4632 / Nimonic 90 ist eine Nickel-Chrom-Kobalt-Legierung. Nimonic 90 Federstahl hat eine sehr gute Zeitstand- und Warmfestigkeit sowie eine gute Beständigkeit gegenüber Korrosion und Oxidation bei hohen Temperaturen. Dazu eignet sich dieser Federstahl für dynamische Hochtemperaturanwendungen. |
| Anwendungsbereiche | Nimonic 90 wird häufig in der Luft- und Raumfahrtindustrie, für Hochtemperaturfedern und bei thermischen Verfahren eingesetzt. |
| Gütenorm | - |
| Festigkeit (RM) | bis 1200 N/mm² |
| max. Einsatztemperatur | -100 bis 500 °C |
| Elastizitätsmodul | 230 kN/mm² |
| G-Modul | 82500 N/mm² |
| spez. elektr. Widerstand | 1,15 Ωmm²/m |
| Preisindex (Basis 100) | 6000 |
|  |  |
| **Federstahltyp** | **NiCr15Fe7TiAl** |
| Werkstoffnummer | 2.4669 (Inconel X-750) |
| Beschreibung | Der Federstahl NiCr15Fe7TiAl / 2.4669 / Inconel X-750 ist eine Nickel-Chrom-Eisen-Legierung mit Aluminium und Titanzusatz. Inconel X750 Federstahl hat eine hohe Zeitstand- und Warmfestigkeit bei hohen Temperaturen bis 600 °C. Er ist korrosions- und oxidationsbeständig aber nicht so fest wie Nimonic 90. Da diese Nickel-Chrom-Legierung praktisch kobaltfrei ist, wird sie oft in der Reaktortechnik verwendet. |
| Anwendungsbereiche | Inconel X-750 wird in der Luft- und Raumfahrtindustrie, Reaktortechnik, bei Hochtemperaturfedern, Komponenten in Gasturbinen und thermische Verfahren eingesetzt. |
| Gütenorm | - |
| Festigkeit (RM) | bis 1310 N/mm² |
| max. Einsatztemperatur | -200 bis 550 °C |
| Elastizitätsmodul | 214 kN/mm² |
| G-Modul | 75000 N/mm² |
| spez. elektr. Widerstand | 1,21 Ωmm²/m |
| Preisindex (Basis 100) | 3000 |
|  |  |
| **Federstahltyp** | **NiMo16Cr15Fe6W4** |
| Werkstoffnummer | 2.4610 (Hastelloy C4) |
| Beschreibung | Der Federstahl NiMo16Cr15Fe6W4 / 2.4610 / Hastelloy C4 Nickel-Chrom-Molybdän- Legierung und erhält durch die Kombination von Chrom mit hohem Molybdängehalt eine außergewöhnliche Beständigkeit gegen eine Vielzahl von chemischen Medien wie z. B verunreinigte, reduzierende Mineralsäuren, Chloride und organische sowie anorganische chlorid-verunreinigte Medien. Durch die besondere chemische Zusammensetzung von Hastelloy C4 hat die Legierung eine gute Gefügestabilität und eine hohe Beständigkeit gegenüber Sensibilisierung. |
| Anwendungsbereiche | Hastelloy C4 wird gerne für Federkomponenten bei anorganischen Chemikalien, in der Düngemittelindustrie, in Müllverbrennungsanlagen, in Chlorierungsanlagen und bei der Essigsäureproduktion eingesetzt. |
| Gütenorm | DIN 17744 |
| Festigkeit (RM) | bis 700 N/mm² |
| max. Einsatztemperatur | -190 bis 450 °C |
| Elastizitätsmodul | 211 kN/mm² |
| G-Modul | 81200 N/mm² |
| spez. elektr. Widerstand | 1,24 Ωmm²/m |
| Preisindex (Basis 100) | 4100 |

**Firmenprofil Gutekunst Federn**

Gutekunst Federn ist auf die Entwicklung und Fertigung von Metallfedern sowie Drahtbiegeteilen aus jedem gewünschten Federstahldraht spezialisiert. Neben dem umfangreichen Lagerprogramm mit 12.603 Federbaugrößen, fertigt Gutekunst Federn jede gewünschte individuelle Metallfeder bis 12 Millimeter Drahtstärke in Kleinmengen und Großserien. Mit 320 Mitarbeitern beliefert das 1964 gegründete Familienunternehmen weltweit rund 100.000 Kunden aus den unterschiedlichsten Branchen. So zählt Gutekunst Federn heute mit fünf Niederlassungen in Deutschland und Frankreich zu den größeren Federnherstellern in Europa. Weitere Infos unter [www.federnshop.com](http://www.federnshop.com)

**Hinweis für die Redaktion: Dieser Text und passendes Bildmaterial stehen Ihnen auch im Internet unter www.artinger4media.de/presse.htm zur Verfügung. Bei Abdruck und Auswertung wird ein Belegexemplar erbeten.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Anbieter:** | **Pressearbeit:** |
| Gutekunst + Co. KG Federnfabriken | artinger4media |
| Carl-Zeiss-Straße 15 | Erwin-Hageloh-Straße 52 |
| 72555 Metzingen | 70376 Stuttgart |
| Tel.: 07123/960-0 | Tel.: 0160/1534798 |
| E-Mail: mugrauer@gutekunst-co.com | E-Mail: artinger@artinger4media.de |
| Internet: www.federnshop.comFedernblog: blog.federnshop.com | Internet: www.artinger4media.de |
| Ansprechpartner: Jürgen Mugrauer (Marketing) | Ansprechpartner: Monika Artinger |
| Durchwahl: 07123 / 960-146 |  |