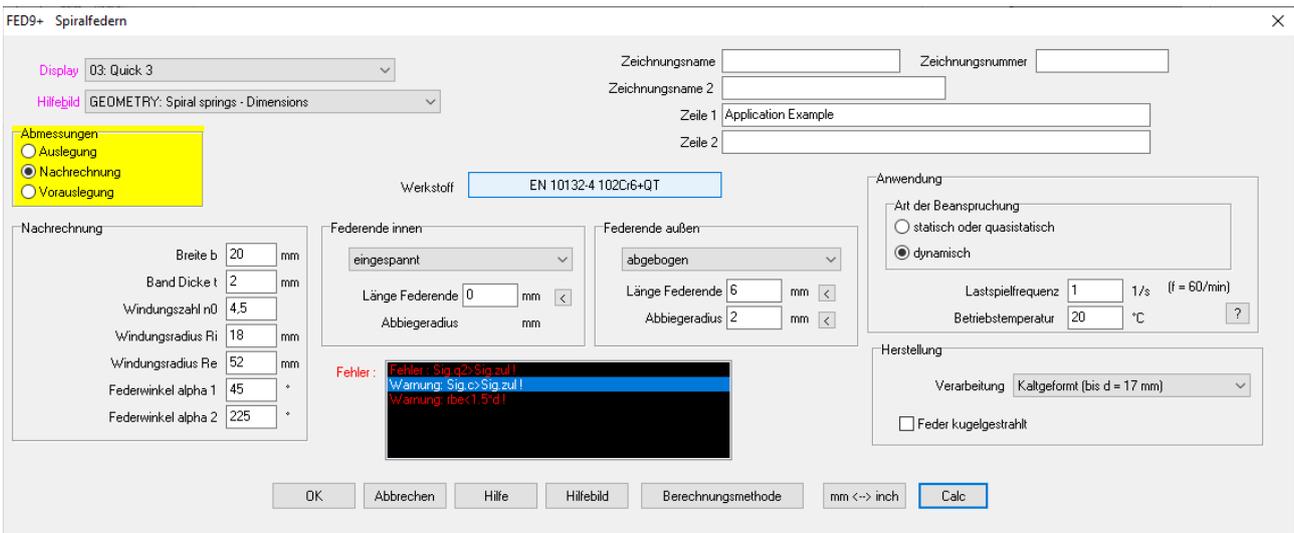


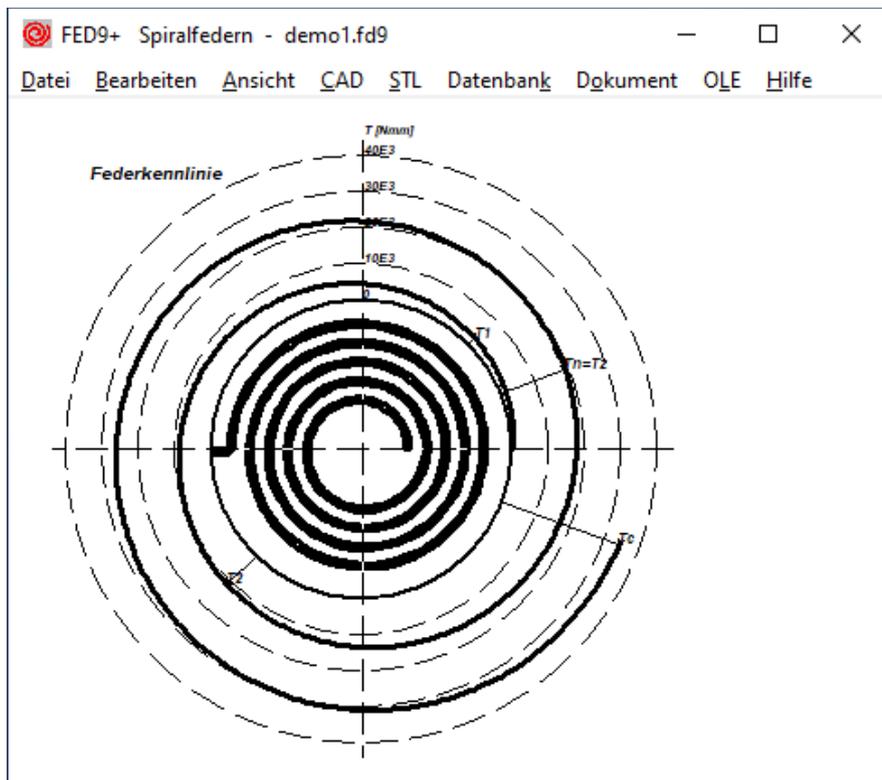
von Fritz Ruoss

**FED9+: Spiralfeder mit Fertigungszeichnung, Animation, Quick-Eingabe, Quick4-Ausgabe**  
Von FED9 gibt es jetzt eine Plus-Version. FED9+ enthält alle Funktionen von FED9 und zusätzlich Fertigungszeichnung, Animation, Quick4-Ansicht, Online-Eingabe und Federkennlinie in Polardarstellung.

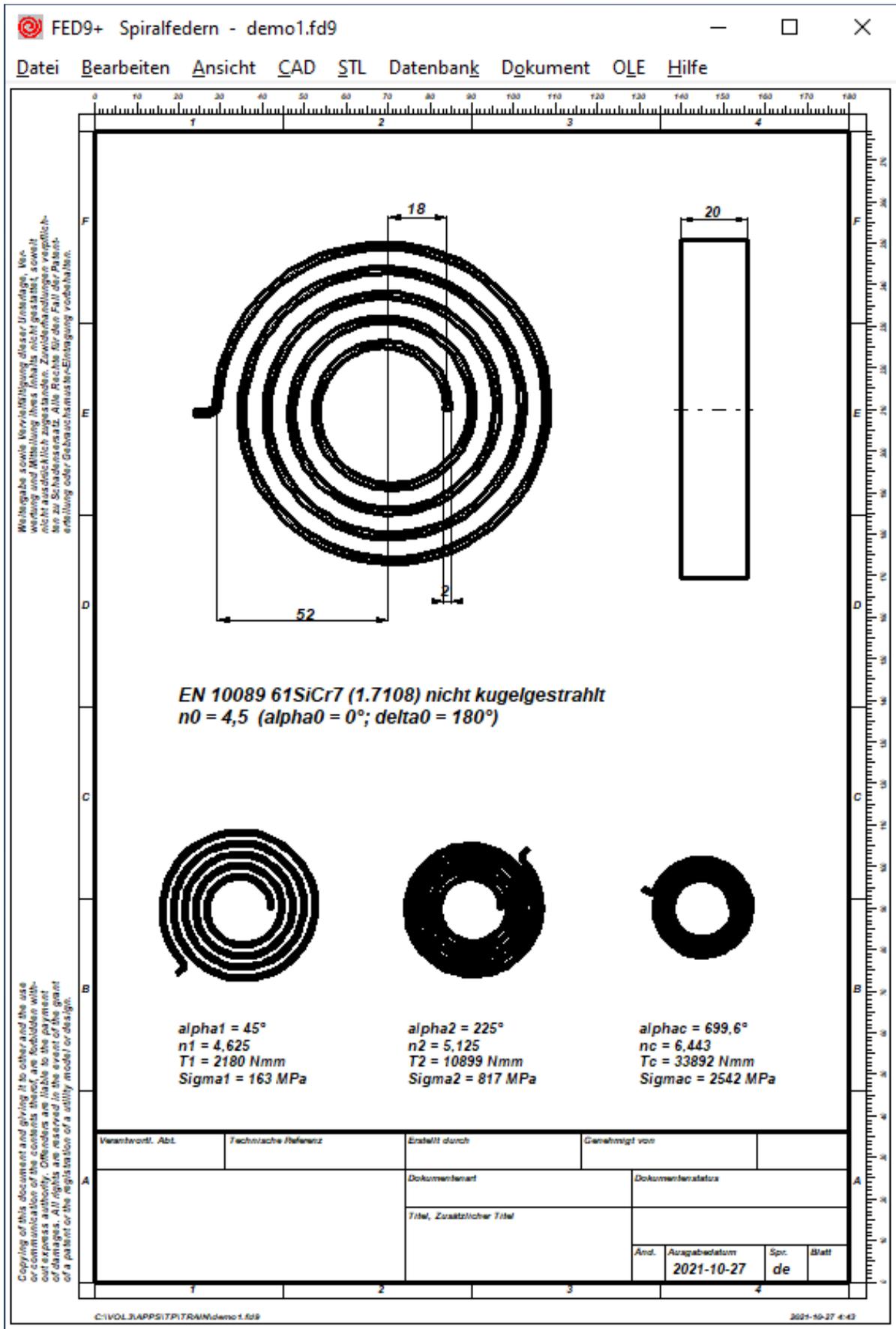
FED9+ Quick-Eingabe



Kennlinie der Spiralfeder als Polardiagramm in FED9+



Fertigungszeichnung in FED9+



FED9+ ist ab sofort lieferbar zum Preis von 490 Euro, oder als Upgrade von FED9 auf FED9+ für 194 Euro + MwSt.

## FED7: Quick-Eingabe

In der Quick-Eingabe wurden alle Eingabefenster in einem großen Fenster zusammengefasst. Mit „Calc“ wird die Feder berechnet und die Ergebnisse im Hintergrundfenster angezeigt.

FED7 Nichtlineare Druckfeder - Quick Input

Display: 03: Quick 3

Zeichnungsname: Fahrwerksfeder | Zeichnungsnummer: 8587608

Zeichnungsname 2: Druckfeder

Zeile 1: | Zeile 2: |

Werkstoff: 66: EN 10089-54SiCrV6 Warmgewalzter Federstahl 1.8152

Oberfläche: geschliffen

	P [mm]	n	De [mm]	d [mm]
1	39,25	0,6	96,75	13,8
2	42,48	0,6	126,4	14,4
3	44,97	0,6	149,3	15
4	46,65	0,6	163,4	15
5	47,5	0,6	173,2	16,2
6	47,5	0,6	173,2	16,2
7	46,65	0,6	165	15,6
8	44,97	0,6	149,3	15
9	42,48	0,6	126,4	14,4
10	39,25	0,6	96,75	13,8

L1: 220 mm | L2: 135 mm | Lx: 150 mm

Toleranz d: DIN 2077 (7.. 80 mm) | d = 16,2 ± 0,2 mm

Toleranz L0: DIN 2096 | L0 = 281,2 + 7,305 / -7,305 mm

Toleranz F: DIN 2096 | F1 = 2349 + 210,4 / -210,4 N

Toleranz e: DIN 2096 | F2 = 6030 + 498,1 / -498,1 N

e1 = 8,435 mm | e2o = 2,419 mm | e2u = 2,36 mm

Endwindungen: angelegt und geschliffen

$L_c = (n_t + 0,3) \cdot d_{max}$

Herstellung: warmgeformt, Stahl mit bearbeiteter Oberfläche

Anzahl der ungefederten Endwindungen: Endwindungen 1 (oben): 0,75 | Endwindungen 2 (unten): 0,75

Feder kugelgestrahlt

Windungsrichtung: rechts

Fertigungsausgleich durch: keine Angaben

Art der Beanspruchung: dynamisch

geforderte Schaltspielzahl: 1E6 |  Calc Nreq>1E7?

Lastspielfrequenz 1/s: 1 | f = 60/min

Betriebstemperatur T: 20 °C

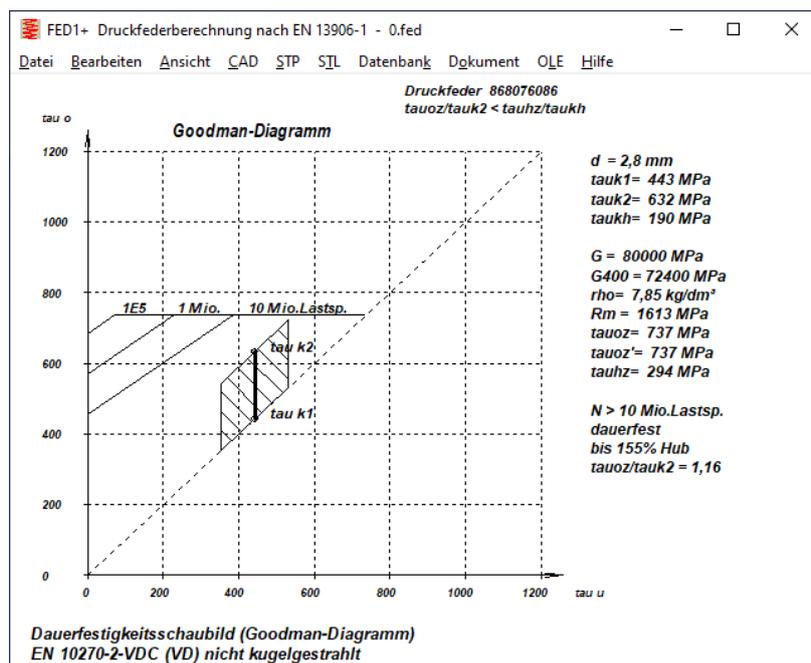
Federnde Masse (extern) m: 0 kg

Fehler: Warnung: tauo/tauz1 | Warnung: Setzgefahr

Buttons: OK, Abbrechen, Hilfe, mm <-> inch, Calc

## FED1+: tauoz/tauk2 im Goodman-Diagramm

Wenn die Federkraft F1 relativ hoch ist, wird der Federhub nicht durch die maximale Hubspannung begrenzt, sondern durch die (statische) Oberspannung (Fehlermeldung tauk2 > tauoz). Dass dies auch im Goodman-Diagramm zahlenmäßig erkennbar ist, wird jetzt die Sicherheit tauoz/tauk2 mit angezeigt.



## WN4, WN5: Hoop Stress

In der Festigkeitsberechnung nach "SAE Design Guide" ist der hoop stress  $Sh$  die Ringspannung in der Nabe, welche bei kleiner Wanddicke recht hoch werden kann. Die Ringspannung  $Sh$  war jedoch zu klein ausgegeben worden, das wurde korrigiert. Noch höher kann die Schubspannung  $St$  in der Nabe sein, im Unterschied zur Zugspannung "Hoop Stress" ist diese unabhängig von der überlappenden Zahnbreite. Anders als die Schubspannung der Welle kann die Schubspannung der Nabe vernachlässigt werden, wenn die Kräfte direkt radial abgeleitet werden, z.B. wenn die Nabe ein Zahnrad oder eine Riemenscheibe ist. Wenn keine Torsion auftritt, ist "torsional shear stress" in der Nabe nicht relevant. Andernfalls sollte der Außendurchmesser der Nabe vergrößert werden.

Load and material data				
Shaft torque	T	Nm	123000	
Max.allow.compr.stress	Sac	MPa	100,0	
Max.allow.shear stress	Sas	MPa	100,0	

STRESS (b=50mm)			ext.spl.	int.spl.
Compressive stress	Sc	MPa	49	49
Hoop stress	Sh	MPa	33	40
Bending stress	Sb	MPa	6	2
Torsion.shear stress	St	MPa	83	45
Equivalent stress	Se	MPa	149	88
Safety compr.stress	S Sc		2,03	2,03
Safety equiv.stress	S Se		1,34	2,26

WN2+ Passverzahnung DIN 5480:2006 - 0.wn2			
Anwendungsfaktor	KA		1,00
Äquivalentes Drehmoment	Teq	Nm	50000
Zahnbreite	b eff	mm	144,00
Lastwechselfaktor	fW		1,00
Lastverteilungsfaktor	K l bda		1,00
äquiv.wirks.Flächenpressung	peq	MPa	121
Max.wirks.Flächenpressung	pmax	MPa	103

FESTIGKEIT		1	2
Werkstoff		1.0070	0.6030
Streckgrenze	Re	360	240
SAE Compressive stress	Sc	62	62
SAE Hoop stress	Sh	20	75
SAE Bending stress	Sb	6	2
SAE Torsional shear stress	St	419	548
SAE Equivalent stress	Se	726	952
Sicherheit fW*pzul/peq	S.eq	3,87	3,97
Sicherheit fL*pzul/pmax	S.max	4,55	4,67

## WN2+, WN10: Spannungen nach SAE Design Guide

Die Festigkeitsberechnung in WN2+ und WN10 beschränkte sich bisher auf die Flächenpressung an den Zahnflanken und die Torsionsspannung der Welle, und das nach verschiedenen Methoden: nach Niemann(2005), nach Niemann (1981), nach Roloff/Matek. Jetzt kommt noch die Berechnung nach SAE Design Guide hinzu. Von DIN 5466 gabe es schon mehrere Entwürfe speziell für Paßverzahnungen nach DIN 5480, aber diese wurden allesamt wieder zurückgezogen. Es ist nicht gelungen, Spannungsverteilung, Kerbfaktoren, Maximalspannung analytisch zu berechnen, passend für beliebige Größen.

STRESS CALCULATIONS ACCORDING TO SAE DESIGN GUIDE

Compressive stress	Sc	MPa	62	
Spline teeth shear stress	Ss	MPa	68	
Hoop stress	Sh	MPa	20	75
Bending stress	Sb	MPa	6	2
Stress concentration factor	Kt		2,2	2,2
Torsional shear stress	St	MPa	419	548
Equivalent stress	Se	MPa	726	952

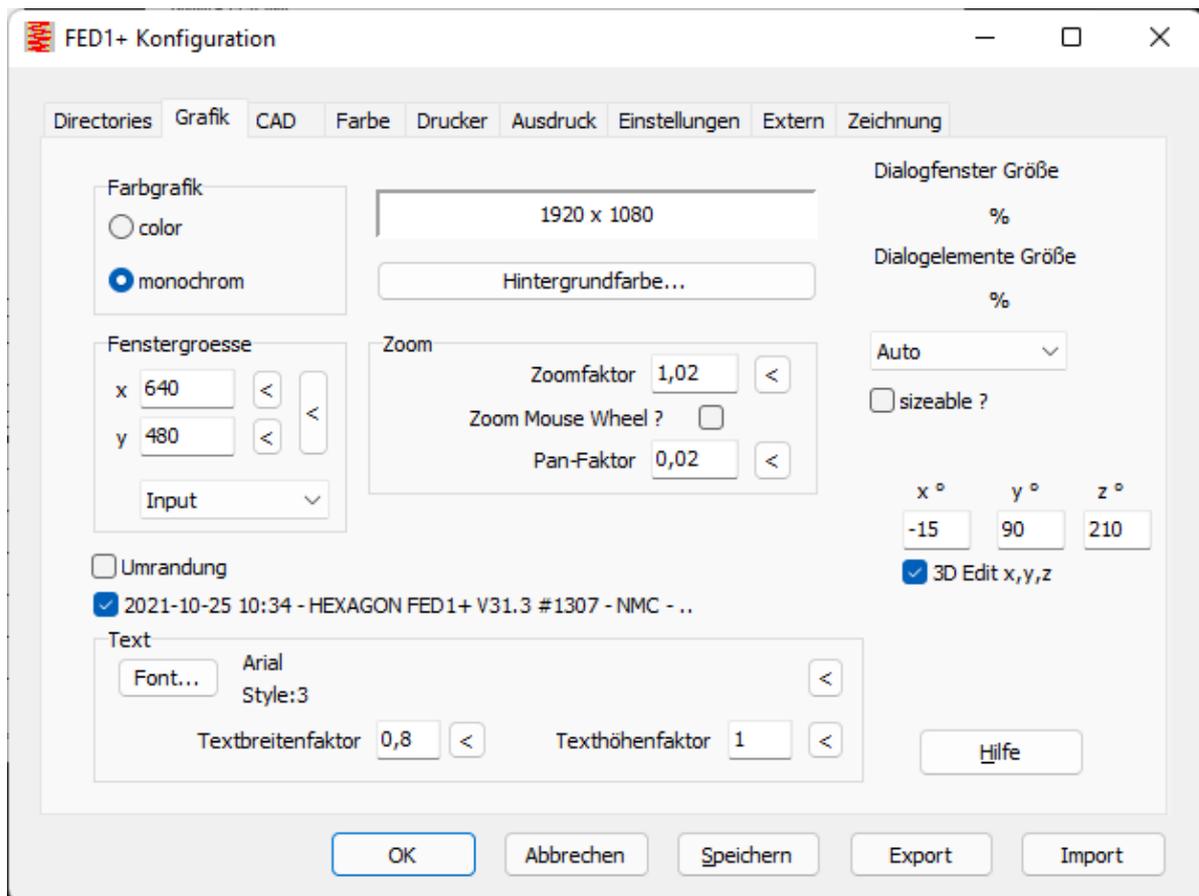
## SR1+: Neue Warnmeldungen

Warnung falls Deformation Klemmplatten > 5%

Warnung falls Anziehdrehwinkel > 360°

## Windows 11

Seit Oktober 2021 gibt es Windows 11. Alle HEXAGON Programme laufen mit Windows 11 problemlos. Sogar 15 Jahre alte Versionen.



Die Ecken sind jetzt gerundet und manche Bedienelemente sehen etwas anders aus, sonst merkt man keinen großen Unterschied zu Windows 10.

### Netzwerk-Floatinglizenzen: Key code für UNC-Pfad

Bei Floatinglizenz müssen alle Clients denselben Netzwerkpfad verwenden. Wenn dieser Pfad ein UNC Pfad ist, gab es bei manchen Versionen das Problem, dass nur ein Client-Computer auf die Software zugreifen kann. Kein Problem gibt es, wenn der key code request "Request key code for wxxxx-10247:xxxx" lautet oder das Netzlaufwerk ein logisches Laufwerk ist. Bei neuen Versionen oder Updates tritt das Problem nicht mehr auf.

### Tip: Individuelle Konfiguration bei Netzwerkversion

Bei Netzwerkversion ist es wichtig, dass jeder Anwender seine eigene Konfiguration verwendet (cfg-Datei im Arbeitsverzeichnis). Das Arbeitsverzeichnis konfiguriert man, indem man das Programm-Icon mit der rechten Maustaste anklickt, dann "Eigenschaften", "Verknüpfung", "Ausführen in". Schreiben Sie "C:\HEXAGON", dann wird die cfg-Datei von dort eingelesen. Bei Programmstart durch Anklicken einer Berechnungsdatei wird die cfg ebenfalls von "C:\HEXAGON" geladen.

### Tip zu Installation und Datensicherung

Entpacken Sie die zip-Datei nach Download direkt auf eine CD-ROM oder SD-Karte, dann die Software von dieser CD oder SD installieren.

**HEXAGON Preisliste vom 1.11.2021** (innerhalb Deutschland zuzügl. MwSt.)

<b>EINZELPLATZLIZENZEN</b>	<b>EUR</b>
DI1 Version 2.1 O-Ring Software	190,-
DXF-Manager Version 9.1	383,-
DXFPLOT Version 3.2	123,-
FED1+ V31.3 Druckfederberechnung mit Federdatenbank, Relaxation, 3D, Rechteckdraht, Animat.	695,-
FED2+ V21.9 Zugfederberechnung mit Federdatenbank, Relaxation, Rechteckdraht, ...	675,-
FED3+ V 21.4 Schenkelfederberechnung	600,-
FED4 Version 8.0 Tellerfederberechnung	430,-
FED5 Version 17.0 Kegelstumpffederberechnung	741,-
FED6 Version 18.0 Progressive Zyl. Druckfedern	634,-
FED7 Version 15.0 Nichtlineare Druckfedern	660,-
FED8 Version 7.4 Drehstabfeder	317,-
FED9 Version 7.0 Spiralfeder	394,-
FED9+ Version 7.0 Spiralfeder mit Fertigungszeichnung, Animation, Quick4, Quick-Eingabe	490,-
FED10 Version 4.5 Blattfeder beliebiger Form	500,-
FED11 Version 3.6 Federring und Spannhülse	210,-
FED12 Version 2.7 Elastomerfeder	220,-
FED13 Version 4.2 Wellfederscheibe	228,-
FED14 Version 2.6 Schraubenwellfeder	395,-
FED15 Version 1.6 Blattfeder, rechteckig	180,-
FED16 Version 1.3 Konstantkraftfeder	225,-
FED17 Version 2.1 Magazinfeder	725,-
GEO1+ V7.5 Querschnittsberechnung mit Profildatenbank	294,-
GEO2 V3.3 Massenträgheitsmoment rotationssymmetrischer Körper	194,-
GEO3 V4.0 Hertz'sche Pressung	205,-
GEO4 V5.3 Nocken und Kurvenscheiben	265,-
GEO5 V1.0 Malteserkreuztrieb	218,-
GEO6 V1.0 Klemmrollenfreilauf	232,-
GEO7 V1.0 Innenmalteserkreuztrieb	219,-
GR1 V2.2 Getriebebaukasten-Software	185,-
GR2 V1.2 Exzentergetriebe	550,-
HPGL-Manager Version 9.1	383,-
LG1 V6.6 Wälzlagerberechnung m. Datenbank	296,-
LG2 V3.1 Hydrodynamische Radial-Gleitlager nach DIN 31652	460,-
SR1 V24.0 Schraubenverbindungen	640,-
SR1+ V24.0 Schraubenverbindungen incl.Flanschumrechnung	750,-
TOL1 Version 12.0 Toleranzrechnung	506,-
TOL2 V4.1 Toleranzrechnung für Baugruppen	495,-
TOLPASS V4.1 Auslegung von ISO-Passungen	107,-
TR1 V6.4 Trägerberechnung	757,-
WL1+ V21.7 Wellenberechnung mit Wälzlagerauslegung	945,-
WN1 Version 12.4 Auslegung von Zylinder- und Kegelpreßverbänden	485,-
WN2 Version 11.2 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach DIN 5480	250,-
WN2+ Version 11.2 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken DIN 5480 und Sonderverzahnungen	380,-
WN3 Version 6.0 Paßfederverbindungen nach DIN 6892	245,-
WN4 Version 6.1 SAE-Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach ANSI B92.1	276,-
WN5 Version 6.1 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach ANSI B92.2M und ISO 4156	255,-
WN6 Version 4.1 Polygonprofile P3G nach DIN 32711	180,-
WN7 Version 4.1 Polygonprofile P4C nach DIN 32712	175,-
WN8 Version 2.6 Kerbzahnprofile nach DIN 5481	195,-
WN9 Version 2.4 Keilwellenprofile nach ISO 14, DIN 5471, 5472, 5464, 9611, SAE J499a	170,-
WN10 Version 4.4 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach DIN 5482	260,-
WN11 Version 2.0 Scheibenederverbindungen DIN 6888	240,-
WN12 Version 1.2 Axialverzahnung (Hirth-Verzahnung)	256,-
WN13 Version 1.0 Polygonprofile PnG (P2G, P3G, P4G, P5G, P6G)	238,-
WN14 Version 1.0 Polygonprofile PnC (P2C, P3C, P4C, P5C, P6C)	236,-
WNXE Version 2.3 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken – Abmessungen, Grafik, Prüfmaße	375,-
WNXK Version 2.2 Paßverzahnungen mit Kerbflanken – Abmessungen, Grafik, Prüfmaße	230,-
WST1 V10.2 Werkstoffdatenbank St+NE-Metalle	235,-
ZAR1+ Version 26.7 Zahnradgetriebe mit Gerad- und Schrägstirnrädern	1115,-

ZAR2 V8.2 Kegelnradgetriebe mit Klingelberg Zylo-Palloid-Verzahnung	792,-
ZAR3+ V10.4 Zylinderschneckengetriebe	620,-
ZAR4 V6.2 Unrunde Zahnäder	1610,-
ZAR5 V12.2 Planetengetriebe	1355,-
ZAR6 V4.3 Kegelnradgetriebe gerad-/schräg-/bogenverzahnnt nach Gleason	585,-
ZAR7 V2.1 Plus-Planetengetriebe	1380,-
ZAR8 V1.7 Ravigneaux-Planetengetriebe	1950,-
ZAR9 V1.0 Schraubradgetriebe und Schneckengetriebe mit Schrägstinrad	650,-
ZARXP V2.6 Evolventenprofil – Berechnung, Grafik, Prüfmaße	275,-
ZAR1W V2.6 Zahnradabmessungen, Toleranzen, Prüfmaße, Grafik	450,-
ZM1 V3.0 Kettengetriebe und Kettenäder	326,-
ZM2 V1.0 Triebstockverzahnung	320,-
ZM3 V1.0 Synchronriementrieb	224,-

PAKETE	EUR
<b>HEXAGON-Maschinenbaupaket</b> (TOL1, ZAR1+, ZAR2, ZAR3+, ZAR5, ZAR6, WL1+, WN1, WN2+, WN3, WST1, SR1+, FED1+, FED2+, FED3+, FED4, ZARXP, TOLPASS, LG1, DXFPLOT, GEO1+, TOL2, GEO2, GEO3, ZM1, ZM3, WN6, WN7, LG2, FED12, FED13, WN8, WN9, WN11, DI1, FED15, WNXE, GR1)	8.500,-
<b>HEXAGON Maschinenbau-Basispaket</b> (ZAR1+, ZAR3+, ZAR5, ZAR6, WL1+, WN1, WST1, SR1+, FED1+, FED2+, FED3+)	4.900,-
<b>HEXAGON-Stirnradpaket</b> (ZAR1+ und ZAR5)	1.585,-
<b>HEXAGON-Planetengetriebepaket</b> (ZAR1+, ZAR5, ZAR7, ZAR8, GR1)	3.600,-
<b>HEXAGON-Zahnwellenpaket</b> (WN2+, WN4, WN5, WN10, WNXE)	1.200,-
<b>HEXAGON-Grafikpaket</b> (DXF-MANAGER, HPGL-MANAGER, DXFPLOT)	741,-
<b>HEXAGON-Schraubenfederpaket</b> (best. aus FED1+, FED2+, FED3+, FED5, FED6, FED7)	2.550,-
<b>HEXAGON Feder-Gesamtpaket</b> (best. aus FED1+ 2+, 3+, 4, 5, 6, 7, 8, 9+, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17)	4.985,-
<b>HEXAGON-Toleranzpaket</b> (best. aus TOL1, TOL1CON, TOL2, TOLPASS)	945,-
<b>HEXAGON-Komplettpaket</b> (alle 68 Module)	14.950,-

#### Rabatt für Mehrfachlizenzen:

Anz.Lizenzen	2	3	4	5	6	7	8	9	>9
Rabatt %	25%	27.5%	30%	32.5%	35%	37.5%	40%	42.5%	45%

#### Aufpreis / Rabatt für Floating-Netzwerklicenz:

Anz.Lizenzen	1	2	3	4	5	6	7..8	9..11	>11
Rabatt/Aufpreis	-50%	-20%	0%	10%	15%	20%	25%	30%	35%

(negativer Rabatt bedeutet Aufpreis)

Updates	EUR
Update für Win32/64 (zip-Datei mit pdf-Handbuch)	40,-
Update 64-bit Windows (zip-Datei mit pdf-Handbuch)	50,-

Update Maschinenbaupaket: 800 EUR, Update Komplettpaket: 1200 EUR

**Wartungsvertrag** für kostenlose Updates: 150 EUR + 40 EUR je Programm pro Jahr

**Upgrades:** Bei Upgrades auf Plus-Versionen oder von Einzelplatz auf Netzwerk oder von Einzelprogrammen auf Programmpakete wird der Kaufpreis der ersetzten Lizenz zu 75% angerechnet.

**Netzwerklicenzen:** Software wird nur einmal auf dem Netzlaufwerk installiert und von dort gestartet. Bei Floating-Lizenzen überwacht der integrierte Lizenzmanager die Anzahl der gleichzeitig geöffneten Programme.

#### Lieferungs- und Zahlungsbedingungen:

Lieferung per Internet (Email/Download) kostenfrei, oder auf CD-ROM in Deutschland 10 Euro, Europa 25 Euro, Welt 60 EUR. Bei schriftlicher Bestellung von Firmen und staatlichen Behörden Lieferung gegen Rechnung (Freischaltung nach Zahlungseingang), sonst per Paypal (paypal.me/hexagoninfo) oder Vorauszahlung. Zahlung : 10 Tage 2% Skonto, 30 Tage netto, Vorauszahlung 2% Skonto.

**Freischaltung:** Bei der Installation generiert die Software eine E-Mail mit Maschinencodes. Die E-Mail senden Sie an HEXAGON und erhalten daraufhin die Freischaltcodes (nach Zahlungseingang).

#### HEXAGON Industriesoftware GmbH

E-Mail: Fritz.Ruoss@hexagon.de Web : www.hexagon.de