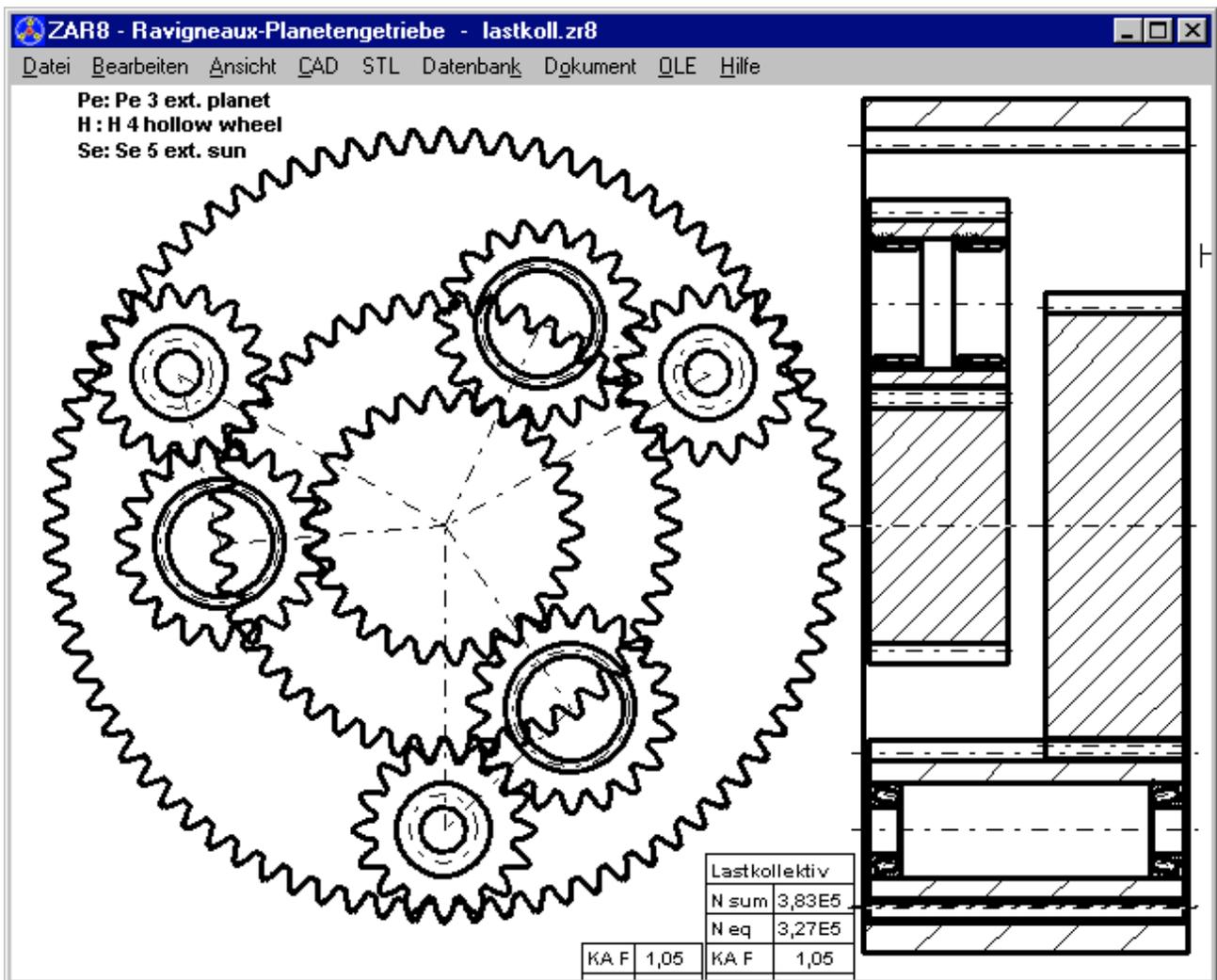


von Fritz Ruoss

ZAR8 - Software für Ravigneaux-Getriebe

Ein Ravigneaux-Getriebe besteht aus 2 Planetenstufen: einem normalen (Minus-)Planetenatz und einem Plus-Planetenatz mit Planetenradpaaren statt Einzelplaneten. Steg und Hohlräder der beiden Planetenstufen sind verbunden, und das Planetenrad der Minus-Planetenstufe ist gleichzeitig das äußere Planetenrad der Plus-Planetenstufe.



Die 5 Zahnräder in den 2 Planetenstufen werden in ZAR8 bezeichnet mit Si (kleines Sonnenrad), Pi (inneres Planetenrad, Pe (äußeres Planetenrad, H (Hohlräder), Se (großes Sonnenrad). ZAR8 berechnet Abmessungen und Festigkeit aller Zahnräder und Zahnradpaarungen in einem Durchlauf.

ZAR8 - Software für Ravigneaux-Getriebe

In der Vorauslegung kann man die Übersetzung von erstem und viertem Gang eingeben, daraus ergeben sich die Übersetzungen der Gänge 2, 3 und Rückwärtsgang. Auch die Standübersetzung und damit das Zähnezahlenverhältnis der beiden Planetenstufen ist damit schon festgelegt: Standübersetzung i_{0i} der Plus-Planetenstufe ist die des ersten Gangs, und i_{0e} der Minus-Planetenstufe ist die des Rückwärtsgangs. Dann noch Eingangsleistung (oder Eingangsdrehmoment) und Eingangsdrehzahl sowie die Zähnezahl z_H des Hohlrads eingeben, und ZAR8 berechnet Zähnezahlen und Abmessungen aller Zahnräder unter Beachtung der Montierbarkeitsbedingungen.

ZAR8 Vorauslegung

Gang	i	Gangsprung	n
Gang 1	3	1,765	n1 = 166,7
Gang 2	1,7	1,7	n2 = 294,1
Gang 3	1	1,538	n3 = 500
Gang 4	0,65		n4 = 769,2
Gang R	-1,857		nR = -269,3

Spreizung: 4,615

Plus Planetensatz i_{0i} : 3
 Minus Planetensatz i_{0e} : -1,857
 Hohlrad Zähnezahl z_H : -80

Rad:
 n in: 500 /min
 T in: 19099 Nm
 P: 1000 kW

Buttons: OK, Abbrechen, Hilfetext, ?

Bei den Abmessungen kann man noch Änderungen vornehmen, etwa bei Profilverchiebung, Kopfkürzung, Zahnradbreite.

ZAR8 Abmessungen

mm <-> inch

Eingriffswinkel alpha: 20 °
 Schrägungswinkel beta: 0 °
 Normalmodul mn: 8 mm (3,175 1/in)
 Anzahl Planetenradpaare: 3

Parameter	Si	Pi	Pe	H	Se
Zähnezahl z	26	22	18	-80	43
Profilverchiebungsfaktor x	0,5	0,5	0,5	-0,47371	0
Achsabstand Se-Pe-H	247,8 mm				
Kopfkürzung k	0	0	0	0	0
Zahnweite b	120	120	272	280	120
Bohrung dB	0	85	62	-722	0

Flankenrichtung Si: rechtssteigend

Buttons: OK, Abbrechen, Hilfetext, Calc

ZAR8 - Software für Ravigneaux-Getriebe

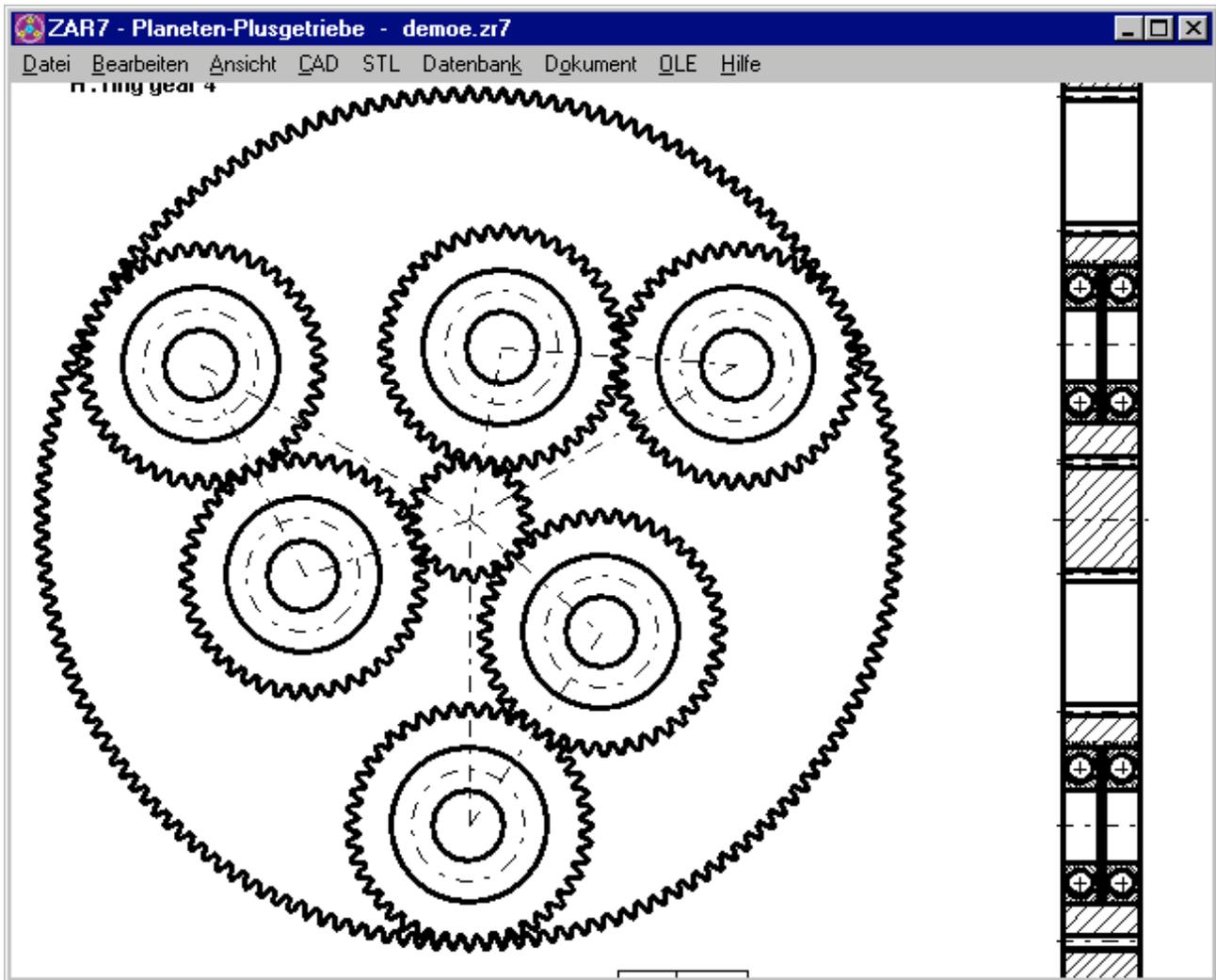
Die 4 Anschlusswellen Si, C, H, Se können Antriebswelle, Abtriebswelle, Kontrollglied oder Leerlaufwelle sein. Mittels der Knöpfe 1,2,3,4,R kann man auch die Standardgänge des Ravigneaux-Getriebes "durchschalten".

In einer Animation kann man die Zahnräder des Ravigneaux-Getriebes je nach eingestelltem Gang am Bildschirm ablaufen lassen.

Für die Festigkeitsberechnung kann man Werkstoffe für die 5 Zahnräder aus der Datenbank wählen und weitere Daten für die Festigkeitsberechnung nach ISO 6336 oder DIN 3990 eingeben.

ZAR8 ist sofort lieferbar zum Preis von 1950 Euro.

ZAR7 Software für Planeten-Plusgetriebe (Doppelplanetengetriebe)



Ein Ravigneaux-Getriebe besteht aus einem einfachen (Minus-) Planetensatz und einem Plus-Planetensatz. Einen Minus-Planetensatz kann man mit ZAR5 berechnen. Für die Berechnung eines Planeten-Plusgetriebes gibt es jetzt die neue Software ZAR7. Statt einem Planetenrad wie in ZAR5 sind auf dem Steg Planetenradpaare gelagert zwecks Drehrichtungsumkehr. Die Planetenradpaare müssen nicht auf einer Achse zum Getriebemittelpunkt liegen. Meist sind sie versetzt, dadurch sind größere Zähnezahlen möglich und die Profilverschiebungsfaktoren frei wählbar. Bei der Festlegung der Zähnezahlen z_H (Hohlrad) und z_S (Sonnenrad) muß die Montierbarkeitsbedingung beachtet werden:

$$(|z_H| - z_S) / q = f$$

„f“ muß eine ganze Zahl ergeben. „q“ ist die Anzahl der Planetenpaare.

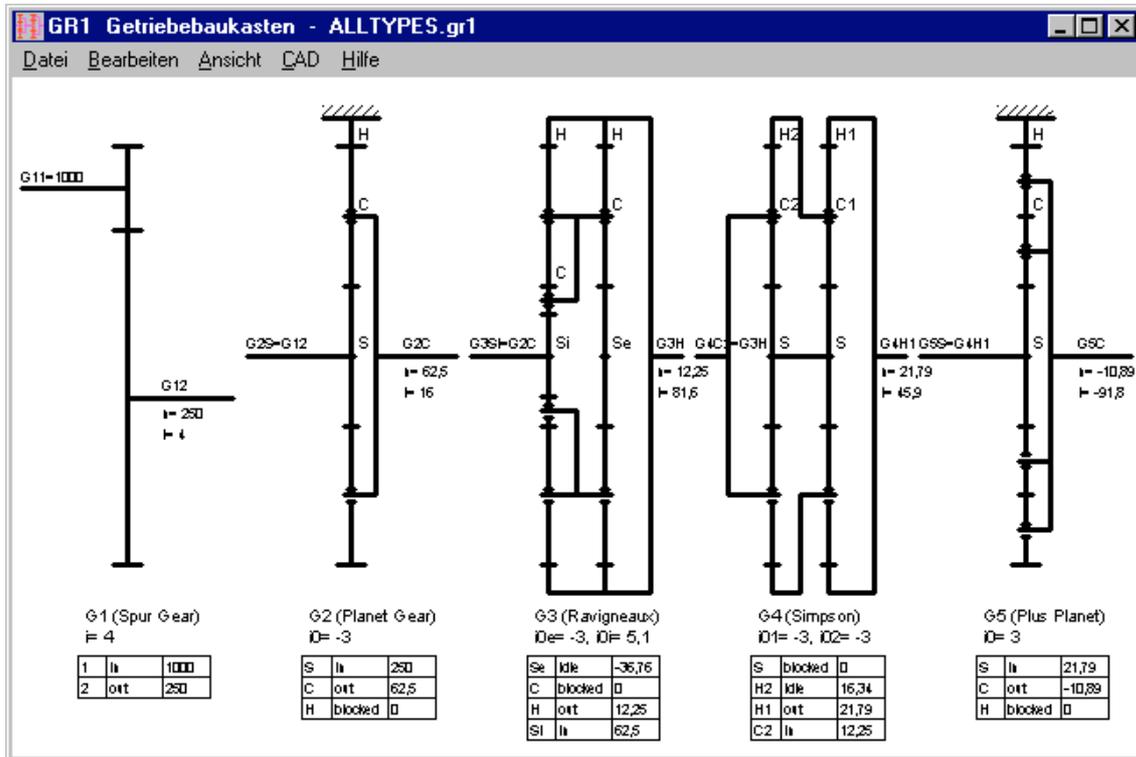
Bei einem Planeten-Plusgetriebe ist die Standübersetzung z_H/z_S positiv, weil durch das Planetenradpaar die Drehrichtung von Sonnenrad und Hohlrad bei festem Steg gleich ist.

Abmessungen und Festigkeit der 4 Zahnräder S (Sonnenrad), P_i (inneres Planetenrad), P_e (äußeres Planetenrad) und H (Hohlrad) berechnet ZAR7 in einem Durchlauf. Die Wälzlager für innere und äußere Planetenräder kann man aus den mitgelieferten Datenbanken wählen und mit berechnen. ZAR7 ist sofort lieferbar zum Preis von 1380 Euro.

Planetengetriebepaket

Neu ist auch unser Planetengetriebepaket. Dieses beinhaltet alle Programme zur Berechnung von Planetengetrieben: ZAR5, ZAR7, ZAR8, GR1 und dann noch ZAR1+ zum Preis von 3600 Euro. Bei einem Upgrade von ZAR1+ oder dem Stirnradpaket wird die alte Lizenz zu 75% angerechnet.

GR1 - Getriebekonstruktion

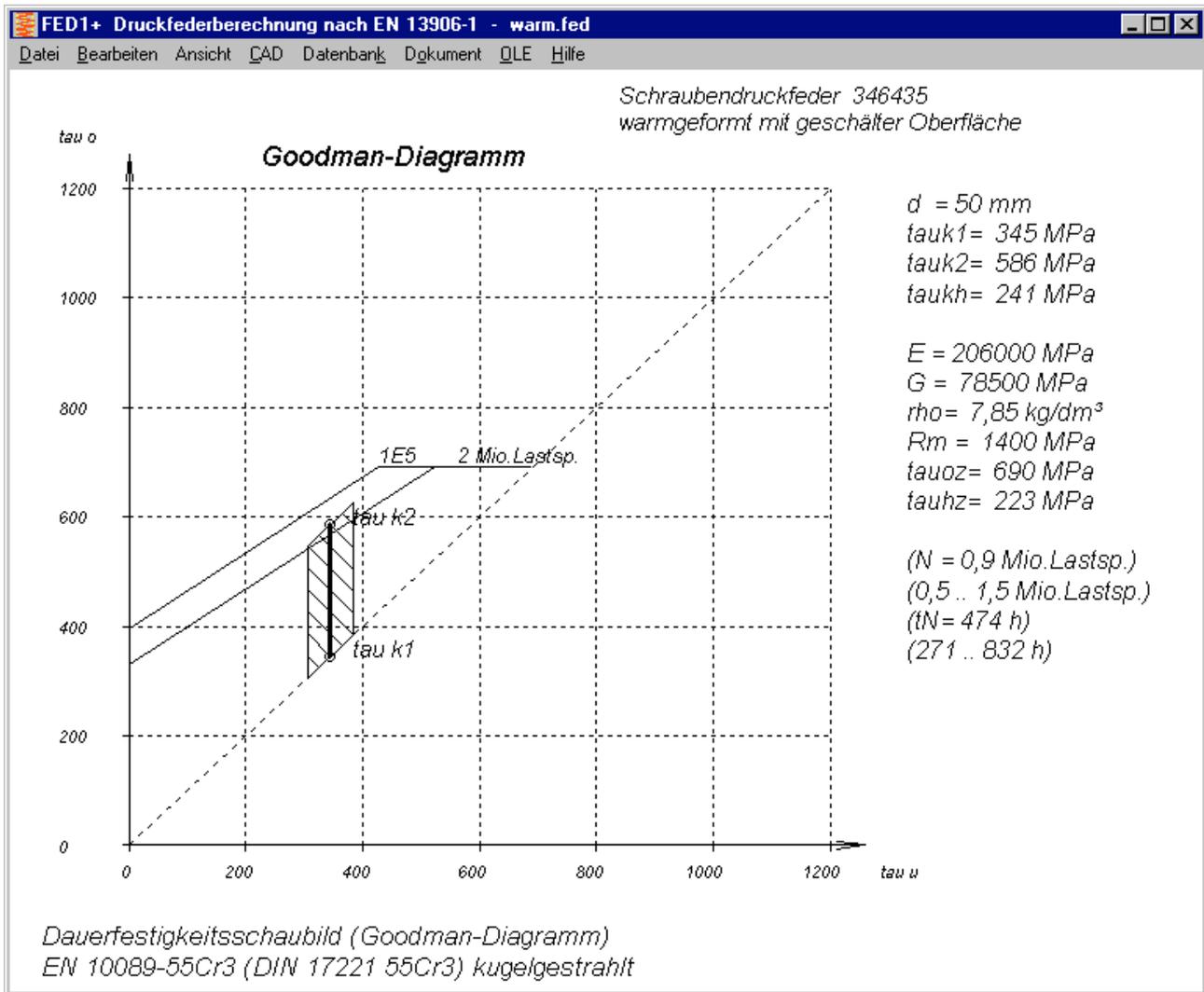


Mit GR1 kann man mehrstufige Getriebe "bauen" aus Stirnradstufen, Planetenstufen, Plus-Planetenstufen, Ravigneaux-Satz und Simpson-Satz. Dafür muß man für jedes Getriebeglied angeben, ob es als Antrieb, Abtrieb, Kontrollglied oder leer laufen soll. Bei Antriebsgliedern kann man entweder eine Drehzahl eingeben oder ein Getriebeglied einer Vorgängerstufe wählen. Kontrollglieder können entweder geblockt sein, oder man gibt eine Drehzahl ein für einen weiteren Antrieb.

The screenshot shows the Gear Stage 4 configuration dialog box. It includes options for Gear Type (Spur/Helical Gear, Planet Gear, Ravigneaux, Simpson, Plus Planet Gear), input/output ratios ($i0e = zH/zSe (-)$ and $i0i = -zH/zSi (+)$), and a Name field. The Drive Type section includes dropdown menus for Sun Gear Se, Planet Carrier C, Ring Gear H, and Sun Gear Si, along with Gear No. and Element fields. A radio button group on the right allows selecting the drive type (R, 1, 2, 3, 4). Buttons for OK, Abbrechen, Hilfetext, Hilfebild, and Calc are at the bottom.

Berechnet werden Übersetzungsverhältnis und Drehzahl aller Getriebeglieder. Nicht berechnet werden Leistung, Drehmoment und Abmessungen. GR1 ist sofort lieferbar zum Preis von 185 Euro.

FED1+,2+,3+,5,6,7,8: Warmgeformte Federn: 2E6 Lastzyklen



Kaltgeformte Federn sind dauerhaft, wenn sie mehr als 10 Millionen Lastzyklen ertragen. In den Federprogrammen galt das bisher auch für warmgeformte Federn. In den Diagrammen für warmgeformte Federn in EN 13906-1 ist das Dauerfestigkeitsschaubild allerdings für 2E6 Lastspiele gezeichnet, und das Zeitfestigkeitsdiagramm für 1E5 Lastspiele. Eingezeichnet sind Kurven für Stabdurchmesser von 10mm, 15mm, 25mm, 35mm und 50mm. Der Grenzwert von 2E6 Lastspielen für warmgeformte Federn nach EN 10089 wurde jetzt auch in den Berechnungsprogrammen für Zug-, Druck-, Schenkel- und Drehstabfedern übernommen. Man kann aber auch unter „Bearbeiten->Berechnungsmethode“ die bisher verwendete Einstellung wie für kaltgeformte Federn konfigurieren.



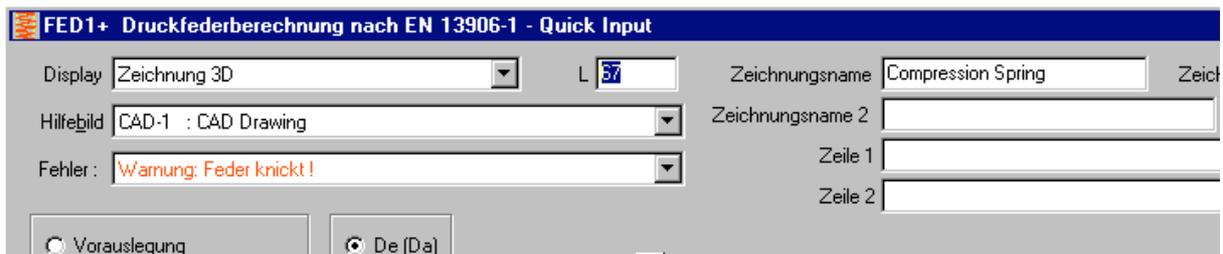
Die Dauerfestigkeitsschaubilder für warmgeformte Federn gelten nur für Federn nach EN 10089 mit geschliffener oder geschälter Oberfläche. Deshalb muß unter „Bearbeiten->Herstellung“ „warmgeformt, Stahl mit bearbeiteter Oberfläche“ und unter Bearbeiten->Werkstoff->Oberfläche „geschliffen“ oder „geschält“ gewählt sein, sonst wird kein Goodman-Diagramm gezeichnet. Statt 3 Kurven für 10 Mio., 1 Mio. und 100.000 Lastspielen enthält das Goodman-Diagramm für warmgeformte Federn nur 2 Kurven: für 2 Millionen Lastspiele und für 100.000 Lastspiele.

FED1+, 2+,3+,5, FED6, 7,9: Federzeichnung mit Kommandozeilenmodus

Im Kommandozeilenmodus (mit „wfed1 test.fed /CAD1:27“) wurde bislang immer die ungespannte Feder mit Federlänge L_0 ausgegeben. Das wurde geändert, jetzt wird Feder in der gewünschten Einbaulänge ausgegeben. In FED1+, FED2+ und FED3+ musste dafür erst die eingegebene Einbaulänge abgespeichert werden.

FED1+: Quick-Eingabe: Einbaulänge für Federzeichnungen

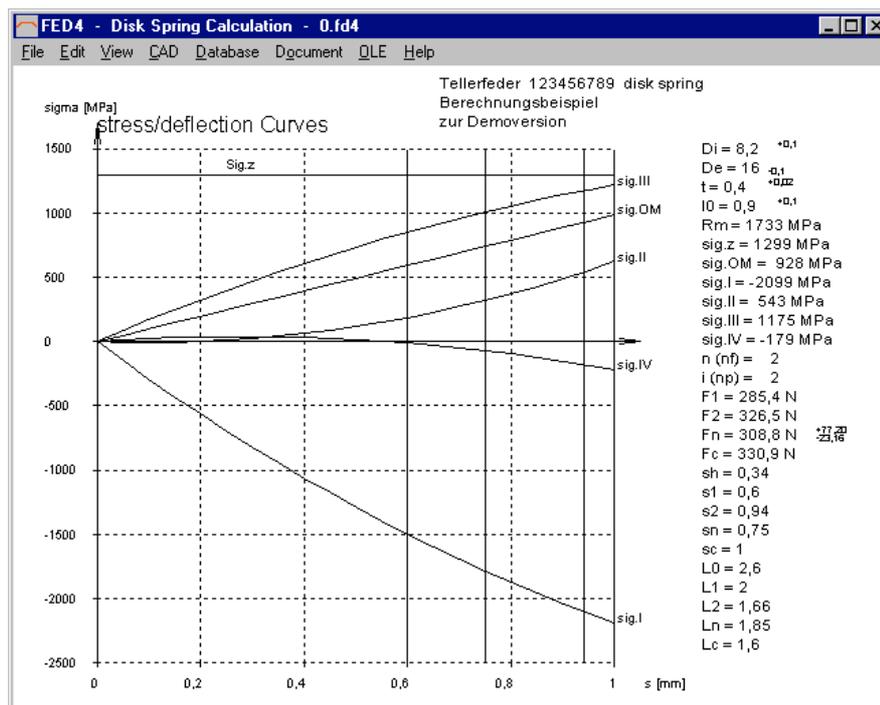
Wenn Federzeichnungen (Ansicht, Schnitt, 3D) gewählt ist, kann man rechts neben „Display“ die Einbaulänge L eingeben.



Bei FED1+ sind die Indizes für die Zeichnungen und Diagramme im Kommandozeilenmodus jetzt identisch mit der Quick-Eingabe, das geht dann von Index 1 = „Quick1-Ansicht“ bis Index 35 „Spannungsdiagramm Rm Quick“. Index 25,26,27 für Federzeichnung Ansicht, Schnitt, 3D Centerline. Beispiel-Kommandozeile: "wfed1 aktuell.fed /cad1:25"

FED4: SigmaOM mit berechnet

Die Spannung σ_{OM} in der Mitte der Tellerfeder wird vor allem für die Auslegung von statisch beanspruchten Tellerfedern verwendet, bei dynamisch beanspruchten Federn sind die Größen Randspannungen σ_{II} und σ_{III} ausschlaggebend.

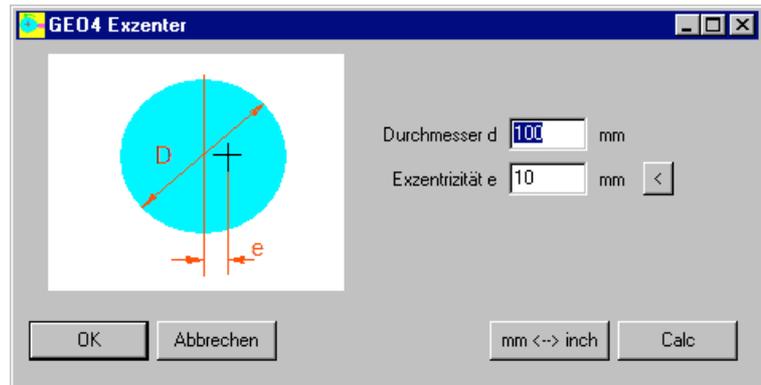
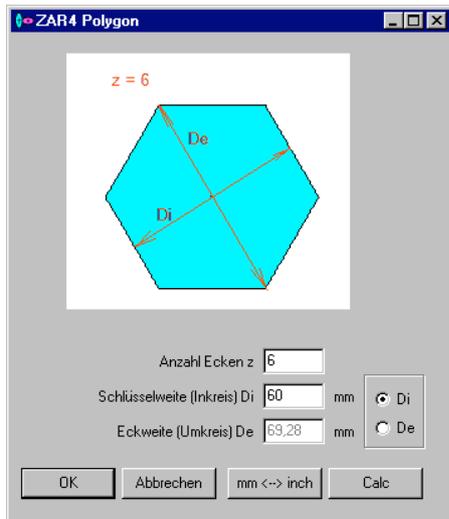


FED4: Lastspielzahl auch für Federwerkstoff nach DIN 2093

In FED4 kann man wählen, ob der Werkstoff nach DIN 2093 oder von Datenbank gewählt wird. Bei Werkstoffen nach DIN 2093 wurde im Goodman-Diagramm die Angabe der Lastspielzahl ergänzt.

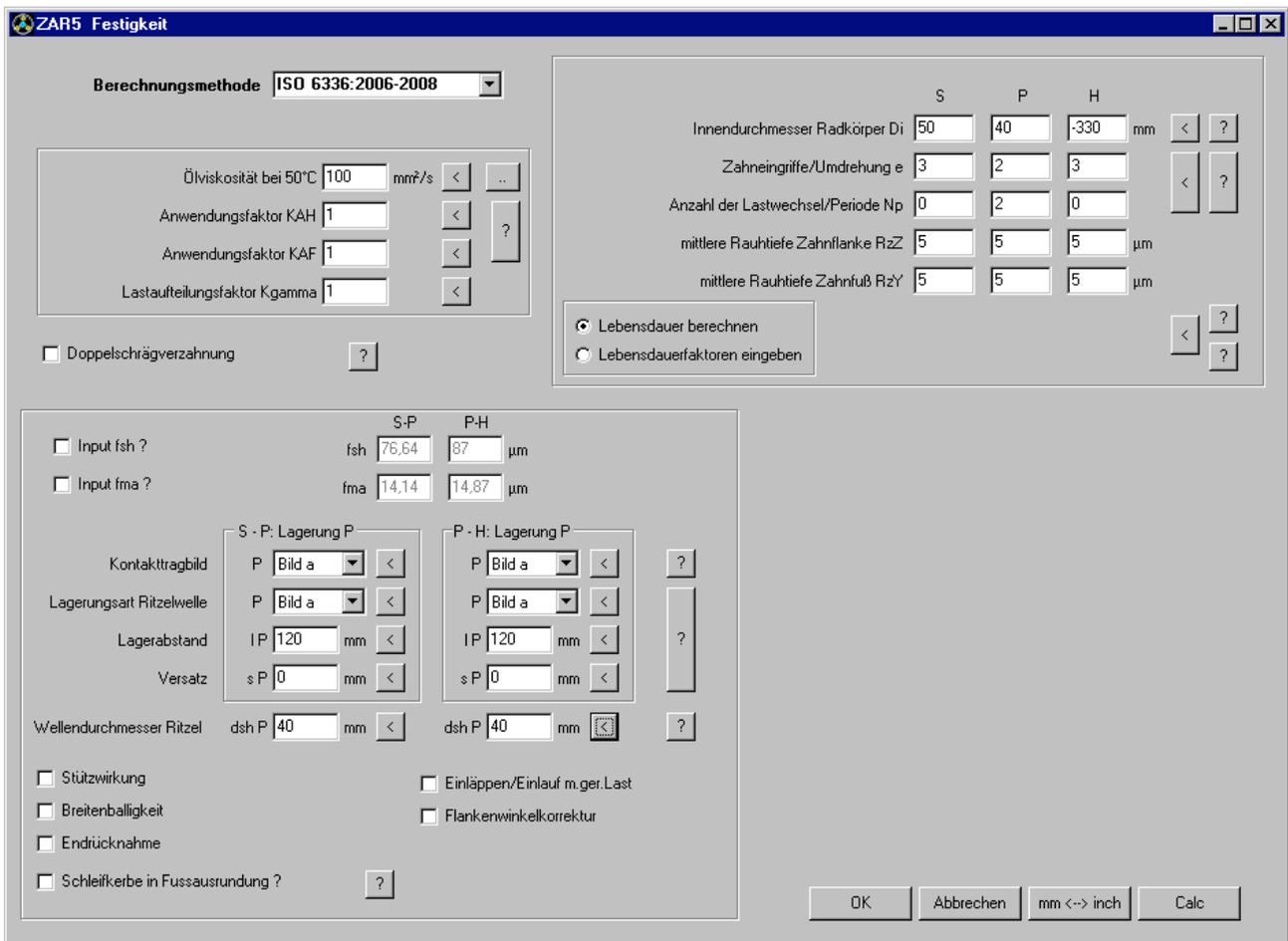
GEO4, ZAR4: Neue Eingabefenster Sinus-Linear, Polygon, Exzenter

Für die Eingabe der Nockenform in GEO4 und der Zahnradform in ZAR4 gibt es für die Sonderformen Sinus-Linear, Polygon und Exzenter neue Eingabefenster mit Bild.

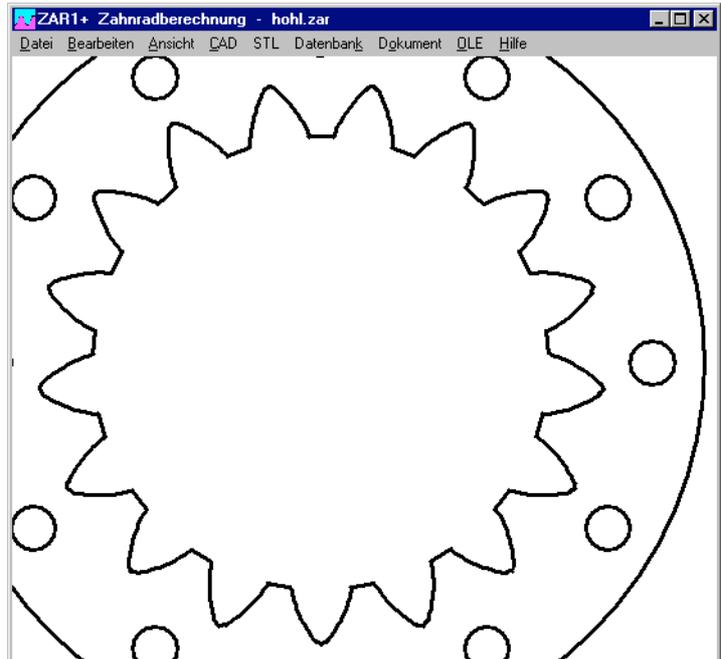
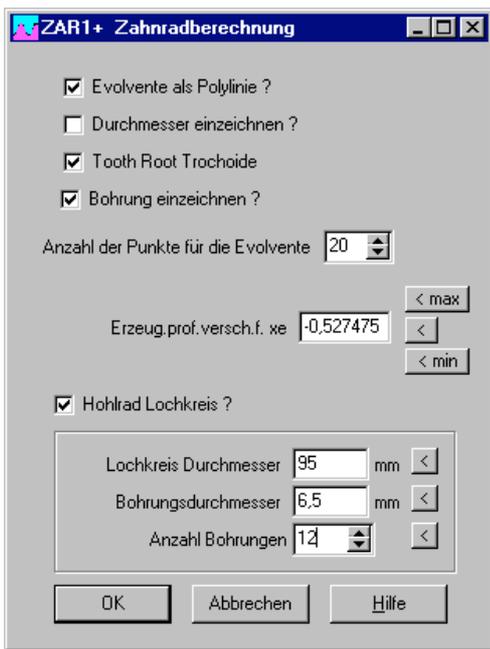


ZAR1+, ZAR5: Dialogfenster Festigkeitsberechnung

Die Eingabedaten für die Festigkeitsberechnung nach ISO 6336 wurden in einem großen Dialogfenster zusammengefaßt.

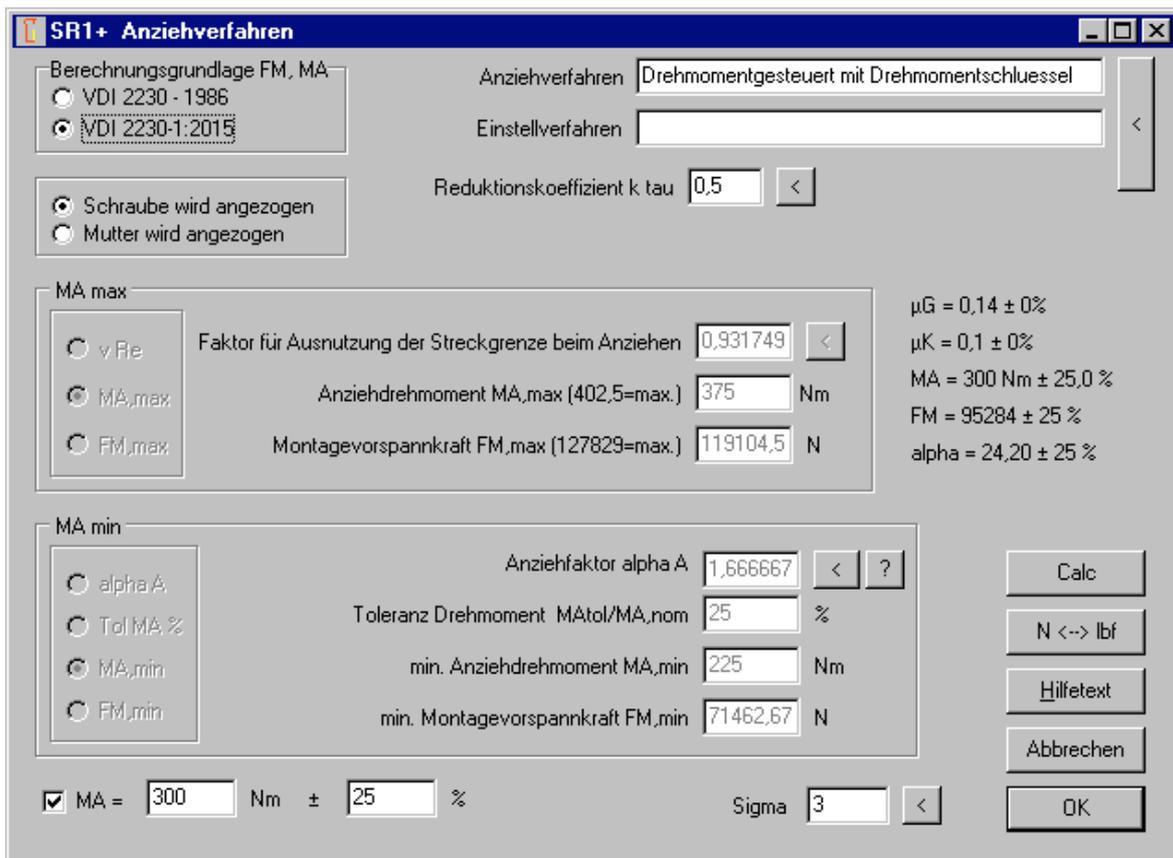


ZAR1+, ZARXP, ZAR1W, ZAR5: Zeichnungsoptionen und Hohlräder mit Montagebohrungen
 Wie in WN2 erscheint jetzt unter „CAD->Zahnrad“ und „STL->Zahnrad“ zunächst ein Fenster mit Einstellmöglichkeiten. Neu ist bei Hohlrädern die Möglichkeit, einen Lochkreis mit Montagebohrungen einzugeben. Sinnvoll, wenn man Hohlräder direkt mit 3D-Drucker herstellt.

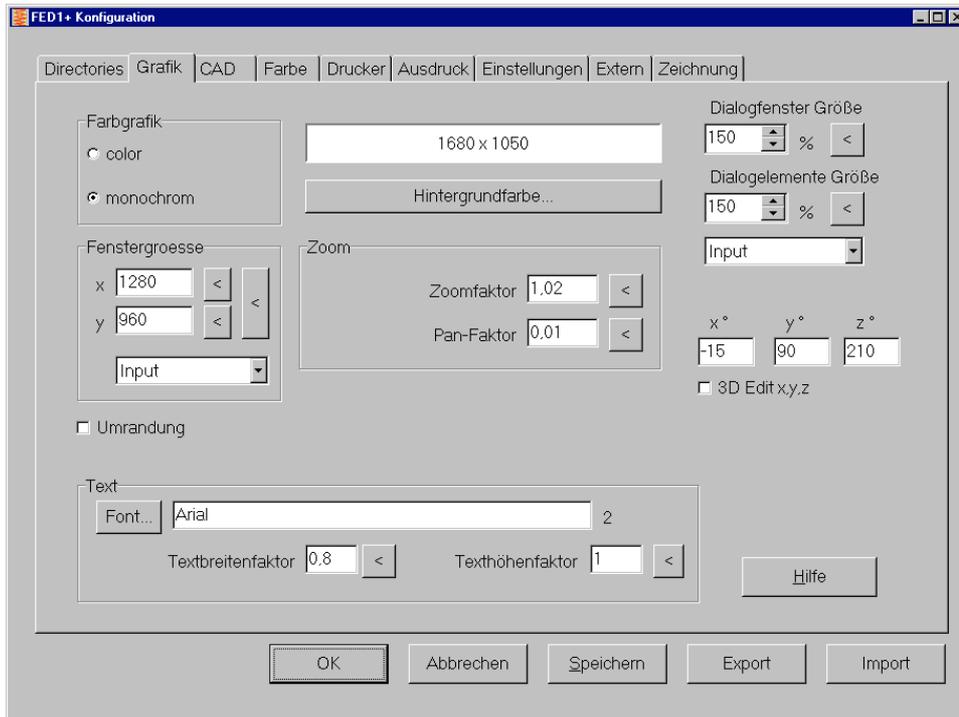


SR1/SR1+ : Anziehdrehmoment

Anstelle der Grenz-Anziehdrehmomente MA_{max} und MA_{min} bzw. $nueRp$ und $alphaA$ kann man jetzt auch das nominale Anziehdrehmoment +/- Toleranz in % eingeben. Dann werden $nueRp$ und $alphaA$ daraus berechnet.



Fenstergröße und Textgröße ändern



Wenn Text und Eingabelemente bei der Eingabe zu klein sind (bei einem Notebook mit hoher Auflösung aber kleinem Display), kann man im HEXAGON-Programm unter Datei\Einstellungen\Grafik „Dialogfenstergröße“ und „Dialogelementgröße“ einstellen. Auch unter Windows kann man in der Systemsteuerung „Bildschirmauflösung anpassen“ und dann „Text und weitere Elemente vergrößern oder verkleinern“. Wenn man unter Windows 7 die Einstellung auf 125% oder 150% hochsetzt, muss man anschließend in den Berechnungsprogrammen die Dialogfenstergröße auf 125% oder 150% anpassen, die Dialogelementgröße bleibt aber auf 100%. Wenn Sie die Windows-Einstellung unverändert (bei 100%) lassen und nur im Berechnungsprogramm die Eingabefenster vergrößern wollen, geben Sie bei Dialogfenstergröße und bei Dialogelementgröße z.B. 125% ein. Datenbankfenster werden erst nach Neustart aktualisiert, deshalb neue Einstellungen speichern, dann Berechnungsprogramm beenden und neu starten.

Anders geht es bei Windows 10: Wenn man in der Systemsteuerung die Größe von „Text, Apps und anderen Elementen“ ändert, werden die Berechnungsprogramme mit geringerer Auflösung gestartet. Dialogfenstergröße und Dialogelementgröße kann man hier alles auf 100% lassen. Die Dialogfenster werden nun zwar größer angezeigt, aber die Auflösung der Zeichnungen und Diagramme ist schlechter. Wenn Sie unter Windows 10 größere Dialogelemente bei hoher Auflösung wollen, müssen Sie die Textgröße bei 100% belassen. Dann im Berechnungsprogramm größere Dialogfenstergröße und größere Dialogelementgröße einstellen, z.B. 150% für beide. Wenn dann die Texte im Menü und Titelzeilen noch zu klein angezeigt werden, kann man diese in Windows 10 einzeln größer setzen, z.B. von 9 auf 14.

Offensichtlich haben die Windows-Programmierer hier noch nicht die optimale Lösung gefunden. Auch in den HEXAGON-Programmen gab es Verbesserungen: bei Eingabetabellen war die Größe nicht geändert worden, und Datenbankfenster waren manchmal stetig vergrößert worden. Wenn Sie Eingabefenster bei maximaler Auflösung größer anzeigen wollen, empfehlen wir zuvor ein Update.

FED17 - Neue Software für Magazinfedern

Speziell für Druckfedern mit rechteckiger, ovaler oder elliptischer Windungsform gibt es in Kürze ein neues Berechnungsprogramm.

HEXAGON Preisliste vom 1.1.2017

EINZELPLATZLIZENZEN	EUR
DI1 Version 1.2 O-Ring Software	190,-
DXF-Manager Version 9.0	383,-
DXFPLOT Version 3.2	123,-
FED1+ V29.3 Druckfederberechnung mit Federdatenbank, Relaxation, 3D, Rechteckdraht, Animat.	695,-
FED2+ V20.1 Zugfederberechnung mit Federdatenbank, Relaxation, Rechteckdraht, ...	675,-
FED3+ V 18.8 Schenkelfederberechnung	480,-
FED4 Version 7.3 Tellerfederberechnung	430,-
FED5 Version 15.3 Kegelfederberechnung	741,-
FED6 Version 16.0 Progressive Zyl. Druckfedern	634,-
FED7 Version 12.8 Nichtlineare Druckfedern	660,-
FED8 Version 6.9 Drehstabfeder	317,-
FED9 Version 6.0 Spiralfeder	394,-
FED10 Version 3.3 Blattfeder beliebiger Form	500,-
FED11 Version 3.3 Federring und Spannhülse	210,-
FED12 Version 2.4 Elastomerefeder	220,-
FED13 Version 3.9 Wellfederscheibe	185,-
FED14 Version 1.4 Schraubenwellfeder	395,-
FED15 Version 1.3 Blattfeder, rechteckig	180,-
FED16 Version 1.0 Konstantkraftfeder	225,-
GEO1+ V6.1 Querschnittsberechnung mit Profildatenbank	294,-
GEO2 V2.6 Massenträgheitsmoment rotationssymmetrischer Körper	194,-
GEO3 V3.3 Hertz'sche Pressung	205,-
GEO4 V4.2 Nocken und Kurvenscheiben	265,-
GR1 V1.0 Getriebebaukasten-Software	265,-
HPGL-Manager Version 9.0	383,-
LG1 V6.4 Wälzlagerberechnung m. Datenbank	296,-
LG2 V2.2 Hydrodynamische Radial-Gleitlager nach DIN 31652	460,-
SR1 V22.2 Schraubenverbindungen	640,-
SR1+ V22.2 Schraubenverbindungen incl.Flanschumrechnung	750,-
TOL1 Version 11.8 Toleranzrechnung	506,-
TOL1CON V1.5 Konvertierungsprogramm zu TOL1	281,-
TOL2 V3.3 Toleranzrechnung für Baugruppen	495,-
TOLPASS V4.1 Auslegung von ISO-Passungen	107,-
TR1 V4.0 Trägerberechnung	757,-
WL1+ V19.8 Wellenberechnung mit Wälzlagerauslegung	945,-
WN1 Version 11.6 Auslegung von Zylinder- und Kegelpreßverbänden	485,-
WN2 Version 9.6 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach DIN 5480	250,-
WN2+ Version 9.6 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken DIN 5480 und Sonderverzahnungen	380,-
WN3 Version 5.4 Paßfederverbindungen nach DIN 6892	245,-
WN4 Version 4.5 SAE-Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach ANSI B92.1	276,-
WN5 Version 4.5 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach ANSI B92.2M und ISO 4156	255,-
WN6 Version 3.0 Polygonprofile P3G nach DIN 32711	180,-
WN7 Version 3.0 Polygonprofile P4C nach DIN 32712	175,-
WN8 Version 2.2 Kerbzahnprofile nach DIN 5481	195,-
WN9 Version 2.2 Keilwellenprofile nach DIN ISO 14, DIN 5471, DIN 5472	170,-
WN10 Version 4.0 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach DIN 5482	260,-
WN11 Version 1.3 Scheibenfederverbindungen DIN 6888	240,-
WNXE Version 2.0 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken – Abmessungen, Grafik, Prüfmaße	375,-
WNXK Version 2.0 Paßverzahnungen mit Kerbflanken – Abmessungen, Grafik, Prüfmaße	230,-
WST1 V10.0 Werkstoffdatenbank St+NE-Metalle	235,-
ZAR1+ Version 25.4 Zahnradgetriebe mit Gerad- und Schrägstirnrädern	1115,-
ZAR2 V7.7 Kegelfedergetriebe mit Klingelberg Zylo-Paloid-Verzahnung	792,-
ZAR3+ V8.9 Zylinderschneckengetriebe	620,-
ZAR4 V5.1 Unrunde Zahnräder	1610,-
ZAR5 V11.1 Planetengetriebe	1355,-
ZAR6 V3.7 Kegelfedergetriebe gerad-/schräg-/bogenverzahnt nach Gleason	585,-
ZAR7 V1.0 Plus-Planetengetriebe	1380,-
ZAR8 V1.0 Ravigneaux-Planetengetriebe	1950,-
ZARXP V2.1 Evolventenprofil - Berechnung, Grafik, Prüfmaße	275,-

ZAR1W V1.7 Zahnradabmessungen, Toleranzen, Prüfmaße, Grafik	450,-
ZM1 V2.4 Kettengetriebe und Kettenräder	326,-

PAKETE	EUR
HEXAGON-Maschinenbaupaket (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, WN6, WN7, LG2, FED12, FED13, WN8, WN9, WN11, DI1, FED15, WNXE, GR1)	8.500,-
HEXAGON Maschinenbau-Basispaket (ZAR1+, ZAR3+, ZAR5, ZAR6, WL1+, WN1, WST1, SR1+, FED1+, FED2+, FED3+)	4.900,-
HEXAGON-Stirnradpaket (ZAR1+ und ZAR5)	1.585,-
HEXAGON-Planetengetriebepaket (ZAR1+, ZAR5, ZAR7, ZAR8, GR1)	3.600,-
HEXAGON-Zahnwellenpaket (WN2+, WN4, WN5, WN10, WNXE)	1.200,-
HEXAGON-Grafikpaket (DXF-MANAGER, HPGL-MANAGER, DXFPLOT)	741,-
HEXAGON-Schraubenfederpaket (best. aus FED1+, FED2+, FED3+, FED5, FED6, FED7)	2.550,-
HEXAGON-Toleranzpaket (best. aus TOL1, TOL1CON, TOL2, TOLPASS)	945,-
HEXAGON-Komplettpaket (alle Programme von Maschinenbaupaket, Grafikpaket, Federpaket, Toleranzpaket, Stirnradpaket, Zahnwellenpaket, Planetengetriebepaket, TR1, FED8, FED9, FED10, GEO4, ZAR4, WN4, WN5, FED11, WN10, ZAR1W, FED14, WNXK, FED16)	12.900,-

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 (als zip-Datei mit pdf-Handbuch)	40,-
Update 64-bit Windows	50,-

Update Maschinenbaupaket: 800 EUR, Update Komplettpaket: 1000 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.

◆ Netzwerklizenzen:

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:

Verpackungs- und Versandkostenpauschale 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 Kreditkarte (Mastercard, VISA) 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 Email senden Sie an HEXAGON und erhalten daraufhin die Freischaltcodes (Voraussetzung: Zahlungseingang).

Preisangaben innerhalb Deutschlands zuzügl. 19% MwSt.

HEXAGON Industriesoftware GmbH

Stiegelstrasse 8 D-73230 Kirchheim-Teck Tel.0702159578 Fax 07021 59986
 Kieler Strasse 1A D-10115 Berlin Mühlstr.13 D-73272 Neidlingen
 Mobil: 0163-7342509 E-Mail: info@hexagon.de Web : www.hexagon.de