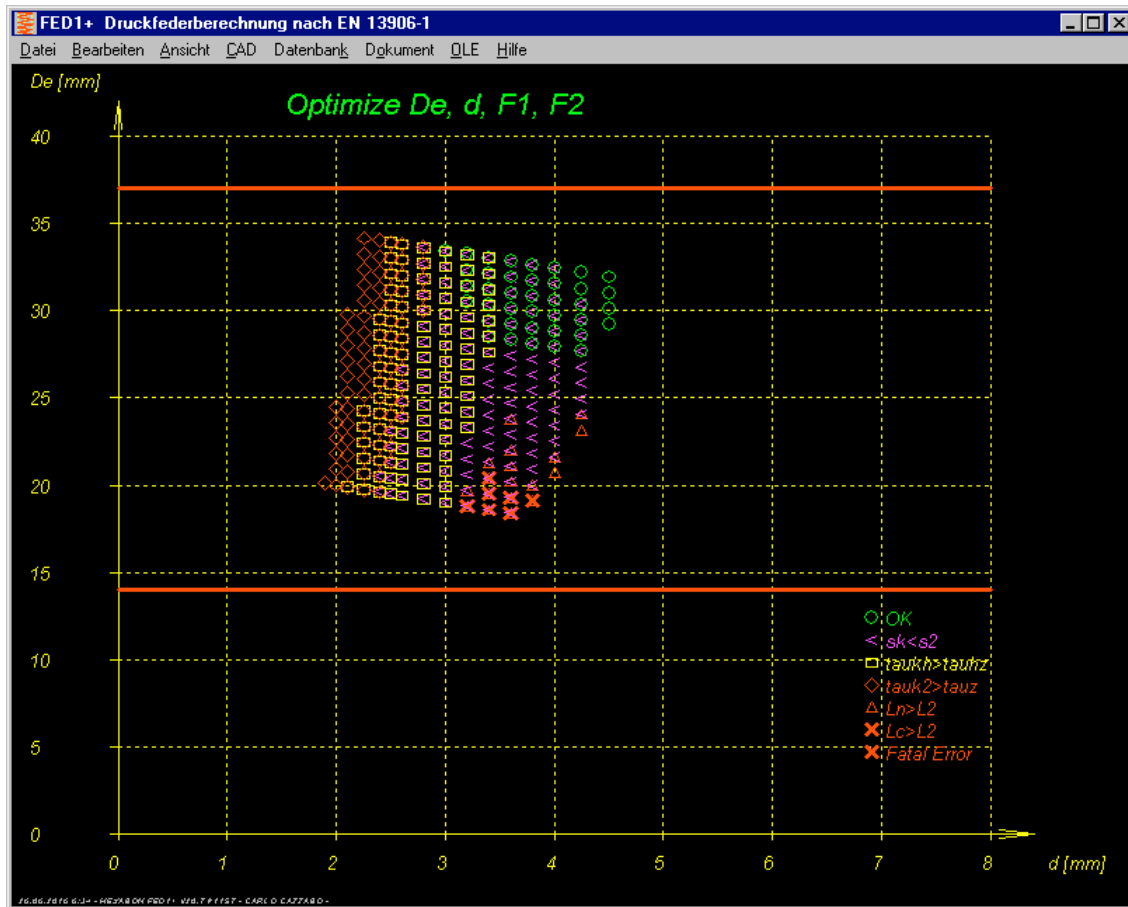


FED1+: Feder-Suchlauf mit Punktwolke für vorgegebenem Einbauraum



Unter „Bearbeiten->Auslegung Einbauraum“ kann man jetzt den Einbauraum der Feder eingeben (L1, L2, Demax, Dimin) sowie Größt- und Kleinstwert für die Federkräfte F1 und F2. Dann rechnet FED1+ ca. 20.000 mögliche Federn durch, das dauert weniger als eine Sekunde. Die Ergebnisse werden in einer Punktwolke angezeigt. Bei einem roten Kreuz ist keine Feder berechenbar oder die Blocklänge größer als die Einbaulänge, bei rotem Dreieck zu geringer Abstand auf Block, bei roter Raute ist die zulässige Schubspannung überschritten, bei gelbem Dreieck ist die Feder nicht dauerfest, bei lila "<" knickt die Feder, und bei grünem Kreis ist die Feder fehlerfrei. Wenn unterschiedliche Symbole übereinanderstehen liegt das daran, daß hier Federn mit gleichem Windungsverhältnis für unterschiedliche Federkräfte berechnet wurden.

Die optimalen Federn für folgende Eigenschaften werden dann in einer Liste angezeigt:

1. statische Sicherheit $S2 = \tau_{zul} / \tau_{k2}$
2. dynamische Sicherheit $Sh = \tau_{h\ zul} / \tau_{kh}$ (größte Lebensdauer)
3. geringstes Gewicht
4. größter Blockabstand L2-Lc
5. größte Eigenfrequenz
6. Kombination (Mittelwert) aus statischer/dynamischer Sicherheit und Blockabstand
7. Kleinste Toleranz Federkraft bei Gütegrad 1
8. Kleinster Schlankheitsgrad $\lambda = L0/Dm$ -> gute Knicksicherheit

Mit einem Mausklick auf die Liste mit optimalen Federn nach verschiedenen Kriterien wird die angeklickte Feder berechnet und das Ergebnis angezeigt.

Druckfeder 265324

Optimize	F1	F2	De	d	R	L0	L1	L2	Ln	Lc	n	tau
S2 max (tau _z /tau _{k2})	70	120	17,2	2,25	10	37	30	25	23,88	20,06	6,818	485
Sh max (tau _{hz} /tau _{kh})	70,1	90	17,2	1,9	3,98	47,61	30	25	24,06	19,49	8,126	598
m min [g]	70	123	10,92	1,5	10,6	36,6	30	25	12,58	10,76	5,08	107
Sa max (Lc min)	70	114	17,2	1,7	8,8	37,95	30	25	8,635	7,337	2,265	105
freq0 max	70	123	15,94	1,7	10,6	36,6	30	25	8,877	7,608	2,424	105
S2, Sa	70	117	17,2	2	9,4	37,45	30	25	15,19	12,77	4,308	669
tol F min	70	90	17,2	1,6	4	47,5	30	25	11,69	9,454	3,836	993
L0/Dm min (lambda)	70	123	17,2	1,8	10,6	36,6	30	25	9,414	8,049	2,41	959

Dhmin = 18,33 mm
P0 = 7,727 mm
L = 304,0 mm
m = 6,614 g
W12 = 467,5 Nmm
W0c = 2861 Nmm
fe = 680,6 Hz
Federenden: angelegt und geschliffen
Beanspruchung: dynamisch
Behandlung: Feder kugelgestrahtet
nue = 0,5
Windg.richtung: links
Fertigungsausgleich: keine Anfertigung
T = 400 °C

L0=37,45mm *L1=30mm* *L2=25mm*

F [N] **Federkennlinie**
 250 1200 tau o

In der Quick3- und Quick4-Ansicht wird in Federstellung 2 der Einbauraum eingezeichnet.

FED1+: Schubspannungserhöhung bei Stoßbeanspruchung

Unter „Bearbeiten->Anwendung“ kann man jetzt eine Stoßgeschwindigkeit v_{st} eingeben und daraus die Schubspannungserhöhung bei Stoßbeanspruchung berechnen nach EN 13906-1:
 $\tau_{st} = v_{st} \cdot \sqrt{2E-3 \cdot \text{Dichte} \cdot \text{Schubmodul } G}$

Für Federstahl beträgt demnach die Spannungserhöhung ca. 35 N/mm² bei 1 m/s.

FED1+ Anwendung

statisch oder quasistatisch
 dynamisch

geforderte Schaltspielzahl: 0 0 1E5 1 Mio. 10 Mio.

Lastspielfrequenz 1/s: 10 1/s (f = 600/min)

Betriebstemperatur T: 20 °C <

Lagerungsbeiwert n_{ue}: 1 2 1 0.707 0.5

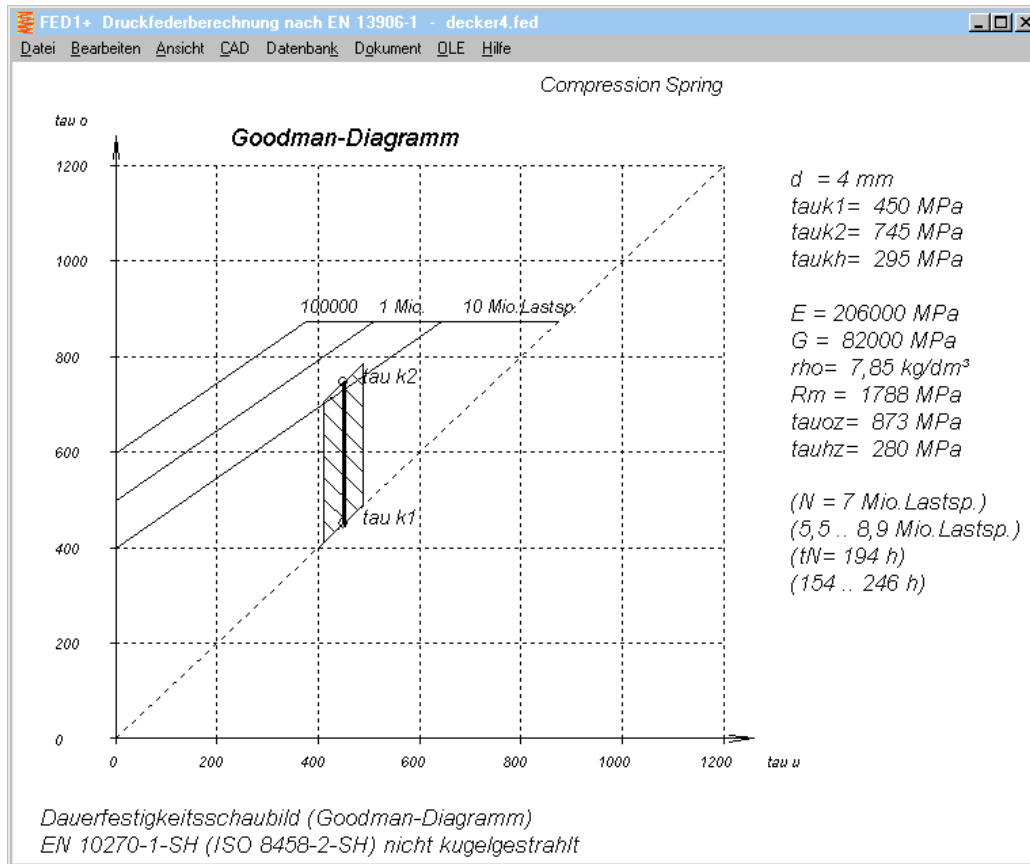
Querkraft F_Q: 0 N < N <-> lbf

Federnde Masse (extern) m: kg <

Stoßgeschwindigkeit v_{St}: 2.5 m/s <

OK Abbrechen Hilfebild Hilfetext Calc

FED1+, FED2+, FED3+, FED6: Goodman-Diagramm mit Toleranzband



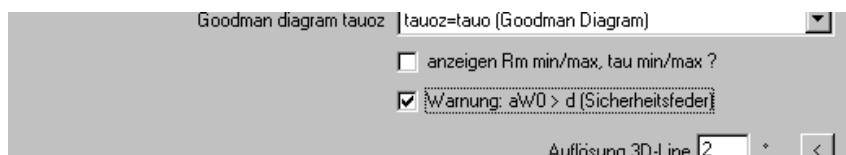
Durch die Toleranzen von Federkräften bzw. Federmomenten können die Spannungen τ_{k1} und τ_{k2} bzw. σ_{q1} und σ_{q2} höher oder niedriger liegen. Das wird jetzt im Goodman-Diagramm als Toleranzband eingezeichnet, außerdem werden die zugehörigen Größt- und Kleinstwerte von Lastspielzahl und Lebensdauer berechnet.

Da sich der Hub in der Regel nicht ändert, bleibt die Hubspannung aber konstant. Somit macht es keinen Sinn, den theoretisch ungünstigsten Fall mit τ_{k1min} bei $(F1-tolF1)$ gegen τ_{k2max} bei $(F2+tolF2)$ zu berechnen. Da der Hub als konstant (Toleranz=0) angenommen wird, kann die kleinere Toleranz der beiden Federkräfte bzw. Federmomente für die Toleranzzone verwendet werden.

FED1+: Warnung „ $aW0 > d$ “ für Sicherheitsfedern

Sicherheitsfedern sind Federn, deren Drahtdurchmesser nicht zwischen den Windungsabstand passt. Eine Sicherheitsfeder würde auch bei einem Bruch noch funktionieren solange das gebrochene Windungsende sich nicht zwischen dem nachfolgenden Windungsabstand der gebrochenen Restfeder „eindrehen“ kann. Damit bleibt die Funktion des Sicherheitsschalters erhalten, auch wenn der Federweg sich etwa um den Weg $1 \times S_a$ verändern kann.

Unter „Bearbeiten->Berechnungsmethode“ kann man jetzt ankreuzen, daß man eine Sicherheitsfeder konstruieren will. Dann erscheint eine Warnung „ $aW0 > d$ “, wenn der Windungsabstand größer ist als der Drahtdurchmesser.



FED1+, FED2+, FED3+: Calc-Button für Basisdaten

Im Eingabefenster Basisdaten fehlte noch ein Calc-Button zur sofortigen Berechnung und Anzeige der Ergebnisse im Grafikfenster.

The screenshot shows the 'FED1+ Druckfederberechnung nach EN 13906-1 - Abmessungen' window. It is divided into several sections:

- Abmessungen:** Three radio buttons: 'Vorauslegung' (unselected), 'Auslegung' (selected), and 'Nachrechnung' (unselected).
- Input:** Three radio buttons: 'De (Da)' (selected), 'Di' (unselected), and 'Dm' (unselected).
- Auslegung:** Five input fields with units: 'Federkraft F1' (300 N), 'Federkraft F2' (500 N), 'Hub sh' (20 mm), 'Einbaulänge L2' (67 mm), and 'Außendurchmesser De' (36 mm).
- Input (right):** Five radio buttons: 'F1, F2' (selected), 'F1, (F2min) = R min', 'F2, (F1max) = R min', 'F1, (F2max) = R max', and 'F2, (F1min) = R max'.
- Buttons:** 'OK', 'Abbrechen', 'Hilfe', 'Hilfebild', 'mm <-> inch', and 'Calc'.

Federwerkstoffe – E-Modul aus Schubmodul berechnen

Ein Kunde hat gemeldet, das sich der E-Modul von 1.4310 und 1.4401 in der Federdatenbank unterscheidet von den Angaben in DIN EN 10270-3. Tatsächlich stimmt der Schubmodul G überein, aber der Elastizitätsmodul ist unterschiedlich, 190 statt 185 für 1.4310 und 185 statt 180 für 1.4401.

Nun steht aber in der Norm unter Index a, daß die Angaben für den Elastizitätsmodul E aus dem Schubmodul G berechnet wurden nach der Formel:

$G = E / (2 * (1 + \nu_e))$ (in der Norm fehlen 2 Klammern).

Dann ist $E = G * (2 * (1 + \nu_e)) = G * 2,6$ mit $\nu_e = 0,3$.

$73000 * 2,6$ ist aber 189.800 MPa.

Bei AGMA 18-8 steht sogar 193.000

Sandvik gibt für 12R10 auch 190.000 an, und 185.000 im Anlieferzustand.

Bei 1.4401 ist $71000 * 2,6 = 184.600$ MPa. Die HEXAGON-Datenbankwerte sind augenscheinlich korrekt, weil sie viel besser mit den Umrechnungswerten und Herstellerangaben übereinstimmen als die EN-Tabellenwerte.

Die Daten der „neuen“ Federstähle 1.4301, 1.4462 und 1.4539 nach EN 10270-3:2011 waren dagegen ungeprüft in die Datenbank übernommen worden. Die Daten von 1.4462 und 1.4539 sind schlüssig sowie identisch mit Datenblatt von Sandvik Springflex und Sandvik 2RK66.

Aber bei 1.4301 gibt es erhebliche Zweifel. Verglichen mit 1.4310 (X10CrNi18-8) ist die chemische Zusammensetzung ähnlich wie in 1.4301 (X5CrNi18-10). Der E-Modul von 1.4301 ist nach EN größer, aber der Schubmodul kleiner als bei 1.4310! Die errechnete Querszahl ν_e wäre hier demnach 0,4 statt 0,3. Der E-Modul von 190.000 MPa ist realistisch, der berechnete Schubmodul mit $\nu_e = 0,3$ wäre 73.000 Mpa, gleich wie für 1.4310.

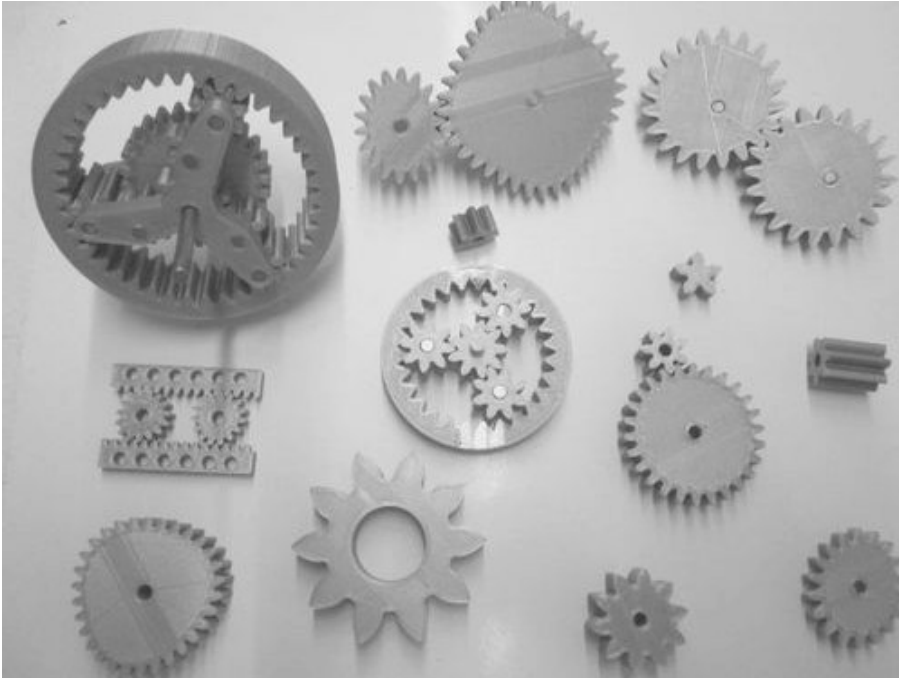
Verwenden Sie sowohl 1.4310 als auch 1.4301 als Federwerkstoff? Mit dem G-Modul laut Norm müssten die Federkräfte bei 1.4301 ca. 7% niedriger sein als bei 1.4310. Wenn Sie genaueres wissen oder Meßwerte haben, bitte ich um Mitteilung. Gegebenenfalls müsste der G-Modul von 1.4301 in der Datenbank von 68.000 auf 73.000 MPa geändert werden.

Neues „CAD“ Ausgabeformat STL

Bei allen Programmen wurden die CAD-Formate DXF und IGES um das STL-Format für Stereolithographie und 3D-Drucker erweitert. Zukünftig wird wahrscheinlich neben jedem Arbeitsplatz ein 3D-Drucker stehen, dann ist es vorteilhaft, wenn man auch schon direkt vom Berechnungsprogramm Modelle ausdrucken kann.

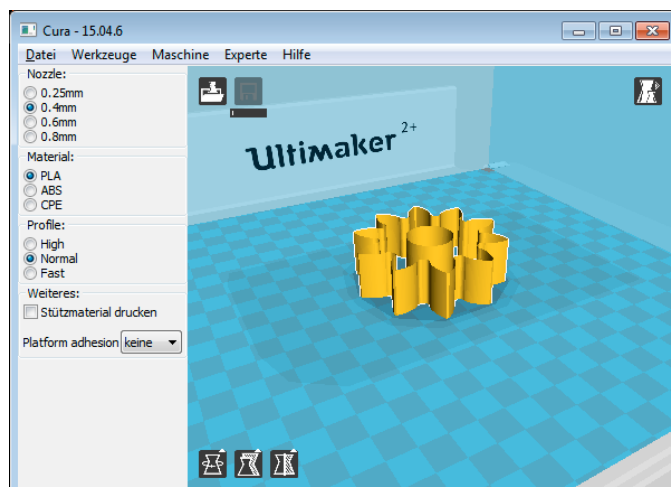
STL ist ein 3D Format und schon deshalb nicht für alle Zeichnungen geeignet. Geeignet ist es für Profilzeichnungen wie geradverzahnte Zahnräder, Zahnwellen- und Zahnradprofile. Auch für Profile aus TR1 und GEO1+, Nocken und Kurvenscheiben aus GEO4, unrunde Zahnräder aus ZAR4, Spiralfedern aus FED9.

Eine Schwierigkeit ist auch, daß bei den CAD-Formaten die Richtung nicht angegeben ist (ein Kreisbogen wird z.B. immer linksdrehend gezeichnet). Deshalb möglichst Polylinien verwenden.



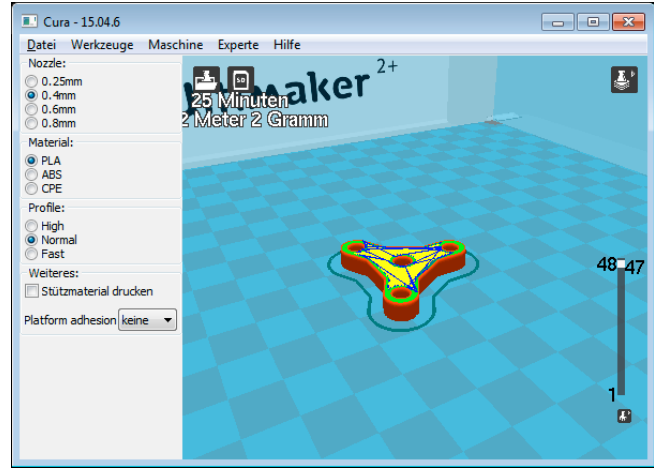
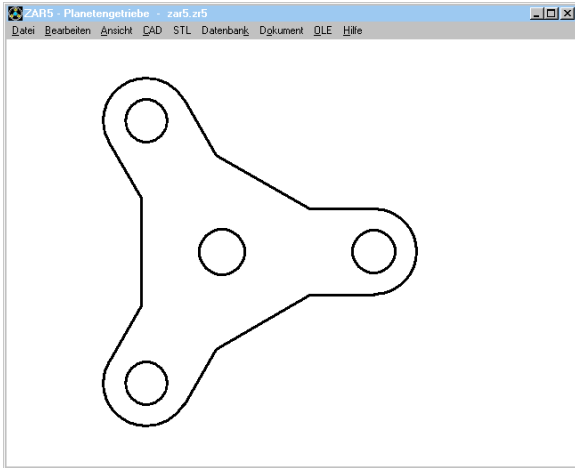
ZAR1+, ZAR4, ZAR5, ZARXP, ZAR1W: Zahnräder aus dem 3D-Drucker

Aus den STL-Dateien von ZAR1+, ZAR5, ZARXP oder ZAR1W kann man mittels 3D-Drucker geradverzahnte Plastikzahnäder für Prototypen und Modelle herstellen. Welche Einstellungen und Toleranzen hier anzuwenden sind aufgrund von Hardware, Material, Düsendurchmesser, Verarbeitungstemperatur, Schrumpfung usw. muß man ausprobieren. Mit einem „Ultimaker 2+“ mit PLA Filament klemmten die Zahnräder im Planetensatz mit der Flankentoleranz e25 (DIN 3967). Mit geänderten Toleranzfeld „a 29“ liefen sie dann mit genügend Spiel. Bei unrunder Zahnrädern mit ZAR4 wird das Flankenspiel über den Achsabstand eingestellt.



ZAR1+, ZAR5, ZARXP, ZAR1W: STL Menü und Bohrungsdurchmesser Zahnrad

Für die Zahnräder kann ein Bohrungsdurchmesser eingegeben werden. Bei Hohlrädern ist das der äußere Kranzdurchmesser. Alle Zahnradprogramme erhielten ein STL-Menü, wo Zahnräder und Steg direkt ausgedruckt werden können. In ZAR5 kann auch ein einfacher Planetenträger für 3D-Druck generiert werden.



ZAR5: Lastaufteilungsfaktor K gamma

Für die ungleichmäßige Lastaufteilung von Sonnen- und Hohlrad auf die Planeten kann man jetzt einen Lastaufteilungsfaktor K gamma eingeben. Das erhöht Leistung und Drehmoment für die Berechnung der Paarung S-P und P-H: $T_{planet} = T / q * K_{gamma}$.

Normalerweise kommt Kgamma erst zur Anwendung, wenn 4 oder mehr Planetenräder verwendet werden, für 3, 2 oder 1 Planetenrad ist Kgamma=1.

ZAR1+, ZAR4, ZAR5: Fehler in ISO 6336-2:2006

$$M_1 = \sqrt{\frac{\rho_{C1} \rho_{C2}}{\rho_{B1} \rho_{B2}}} = \frac{\tan \alpha_{wt}}{\sqrt{\left(\sqrt{\frac{d_{a1}^2}{d_{b1}^2} - 1} - \frac{2\pi}{z_1} \right) \left(\sqrt{\frac{d_{a2}^2}{d_{b2}^2} - 1} - (\varepsilon_\alpha - 1) \frac{2\pi}{z_2} \right)}}$$

Die Länge der ersten Quadratwurzel unter dem Bruchstrich ist zu kurz gezeichnet in Gleichung (17) und (18) der ISO 6336-2 von 2006. Dadurch werden die Einzeleingriffsfaktoren ZB und ZD viel zu groß berechnet. In der alten ISO-Ausgabe von 1996 und in DIN 3990 war die Formel noch richtig. Ein Kunde hatte reklamiert, warum für ein Planetengetriebe mit geradverzahnten Zahnrädern der Unterschied in der Berechnung nach DIN 3990 und ISO 6336 so groß sei. Der Faktor ZB war die Ursache. Die Faktoren ZB und ZD werden meist bei geradverzahnten Zahnrädern angewendet.

Page 15, Clause 9

Replace Equation (36) with the following:

$$Z_\beta = \frac{1}{\sqrt{\cos \beta}}$$

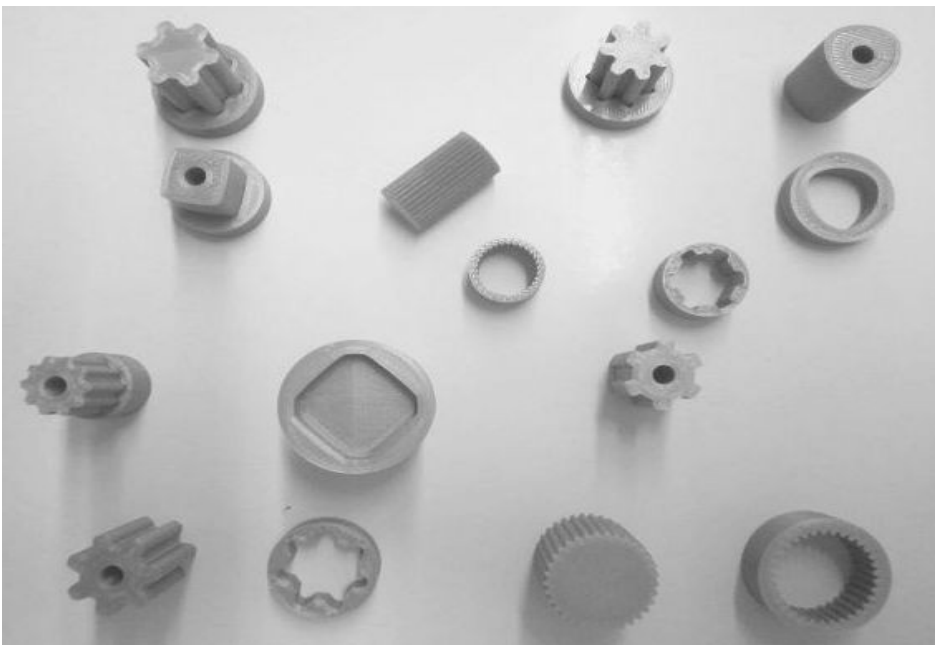
Eine weitere Änderung aus dem "Corrigendum 1:2008" wurde übernommen: Der Schrägenfaktor ZB wird nun auf einmal durch seinem Reziprokwert ersetzt. War ZB bisher immer kleiner als 1, ist es jetzt immer größer als 1.

WN7 – P4C Abmessungen direkt eingeben

The screenshot shows a software window titled "WN7 Abmessungen". On the left, there are two radio buttons: "Database DIN 32712" (unselected) and "self-defined" (selected). In the center, there is a "P4C" button and a section titled "Abmessungen P4C" containing three input fields: "Außenkreisdurchmesser d1" (30 mm), "Innenkreisdurchmesser d2" (25 mm), and "Exzentergröße e1" (3 mm). Below this, there are two buttons for "Welle-Nabeverbindung nicht verschiebbar" and "unbelastet verschiebbare Nabe". To the left of these buttons is an "ISO-Toleranz d2" field set to "k6". At the bottom left, there are three input fields for "Fügelänge l" (30 mm), "Länge Welle l1" (30 mm), and "Länge Nabe l2" (30 mm). To the right, there are two input fields for "Bohrung Welle dB1" (12 mm) and "Außendurchmesser Nabe dB2" (38 mm). At the bottom, there are buttons for "OK", "Abbrechen", "?", "mm <-> inch", and "Calc".

Alternativ zur Auswahl von Datenbankgrößen nach DIN 32712 kann man jetzt auch eigene Abmessungen für ein P4C Profil direkt eingeben (Außenkreisdurchmesser, Innenkreisdurchmesser und Exzentergröße).

WN2, WN4, WN5, WN6, WN7, WN8, WN9, WN10: STL Menü

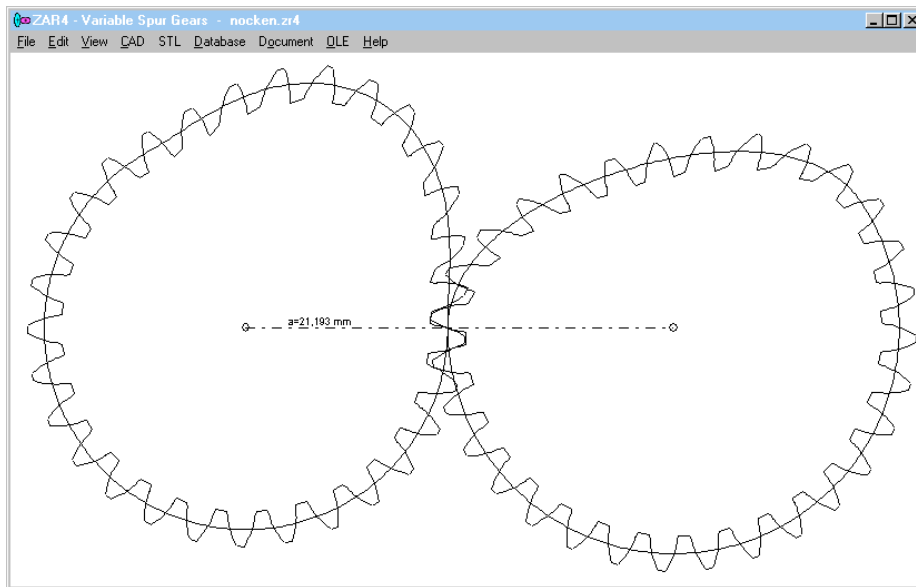


Die formschlüssigen Welle-Nabe-Verbindungen erhielten ein STL-Menü zum Drucken von Zahnwelle und Zahnnahe mit 3D-Drucker. Wo noch nicht vorhanden, wurde die Eingabe erweitert um Länge von Zahnwelle und Zahnnahe, Bohrungsdurchmesser der Welle (0=Vollwelle) und Außendurchmesser der Zahnnahe.

ZAR4 – Import DXF

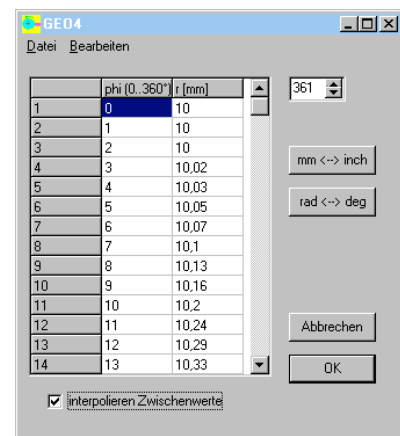
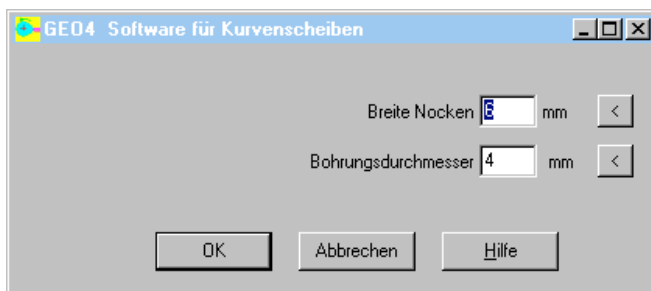
Die Wälzkurve für ein Unrundzahnrad kann man jetzt auch als Polylinie von DXF-Datei laden. Weiterhin kann aus Excel oder anderen Windows-Programmen eine phi-R Tabelle mit Polarkoordinaten der Teilkurve über Zwischenablage übernommen werden. Selbstverständlich kann man die phi-R Tabelle auch direkt in ZAR4 eingeben. Zwischenwerte interpoliert das Programm bei Bedarf.

Mit der DXF Importfunktion kann man z.B. in WN6 ein P3G Profil ausgeben als Polylinie, und dann mit ZAR4 einlesen als un rundes Zahnrad mit P3G Wälzkurve. Oder eine Kurvenscheibe oder ein Nocken aus GEO4 erhält so in ZAR4 ein Evolventenprofil.



GEO4 – Nockenprofil als STL-Datei

Im neuen Menüpunkt „STL“ kann man das Profil von Nocken oder Kurvenscheibe als STL-Datei für 3D-Drucker ausgeben. Weil hierfür die Profilhöhe angegeben werden muss, kann man unter „Bearbeiten->Abmessungen Cam“ die Breite von Nocken bzw. Kurvenscheibe angeben und bei Bedarf noch einen Bohrungsdurchmesser für eine hohlgebohrte Nockenwelle oder Kurvenscheibe.



GEO4 – Nockenkurve aus Polarkoordinaten

Die Nockenkurve kann nun auch als Tabelle von Winkeln und Kurvenradien einer Polylinie eingegeben werden. Zwischenwerte interpoliert das Programm bei Bedarf.

Aus Excel oder anderen Tabellenkalkulationsprogrammen kann eine phi-R Tabelle mit Winkeln und Kurvenradien über Zwischenablage übernommen werden. Auch die Nockenkurve aus DXF-Import kann man sowohl mit x/y Koordinaten als auch mit Polarkoordinaten bearbeiten.

DXFMAN, HPGLMAN – Animation

Im neuen Animationsmodus wird der Bildaufbau verlangsamt. Dadurch kann man beobachten, in welcher Reihenfolge und in welche Richtung Linien, Kreisbogen und Kreise gezeichnet werden. Dies ist nützlich bei einer Konvertierung in CNC-Code oder Verwendung einer Kontur zum Fräsen, Drahterodieren, 3D-drucken usw.

Weil Kreisbogen und Kreise für die Zeichnungsdarstellung keine Richtung haben bzw. immer gegen den Uhrzeigersinn gezeichnet werden, sollte bei der Zeichnungserstellung immer in Polylinien gezeichnet werden, falls die Kontur für CNC, Drahterodieren, 3D-Drucker etc. verwendet werden soll.

Bei der Animation sollte man das Zeitintervall zwischen zwei Punkten nicht zu groß wählen. Selbst bei nur 1 Millisekunde erhöht sich die Ablaufdauer leicht um das tausendfache.

DXFMAN, HPGLMAN – STL konvertieren

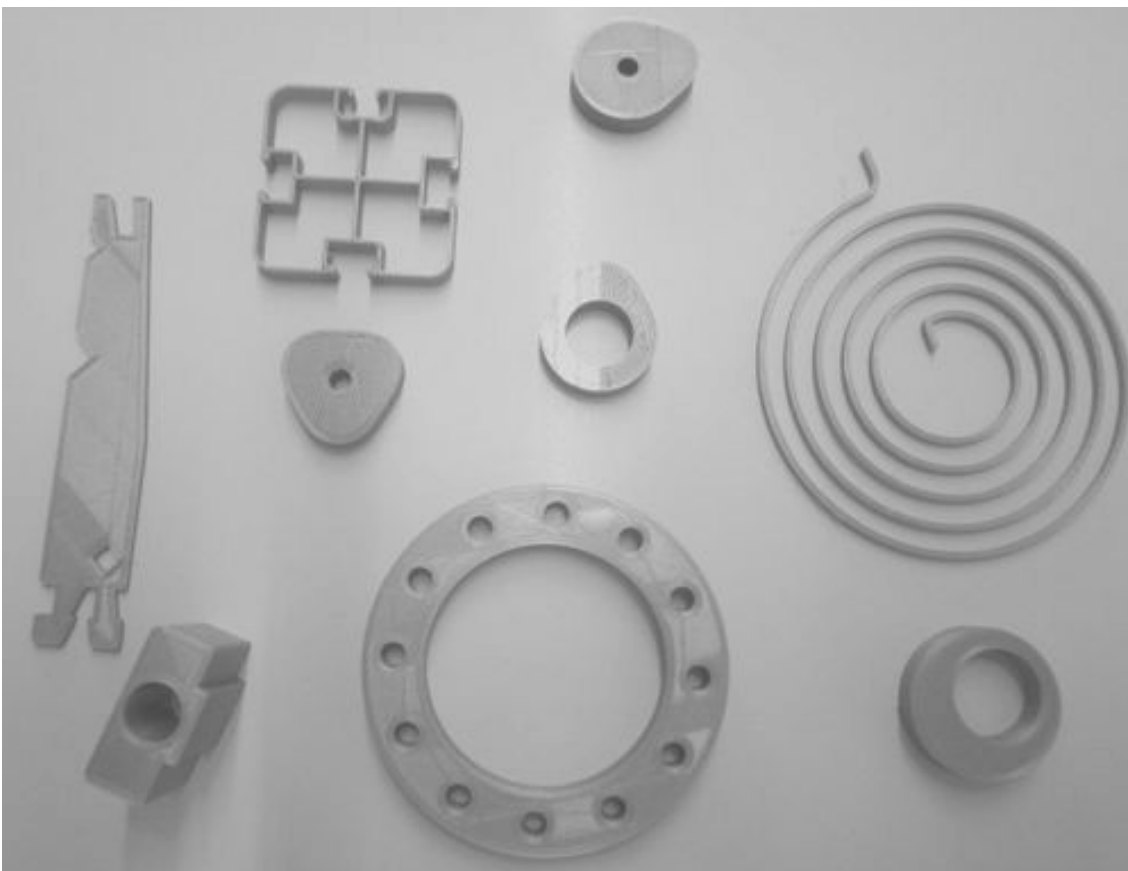
2D-DXF und HPGL-Dateien kann man jetzt auch in STL Format konvertieren.

DXFMAN, HPGLMAN – Konvertierte Datei öffnen

Mit „Exec Viewer“ kann man nach der Konvertierung die konvertierte Datei automatisch von dem Programm öffnen lassen, welches mit der Dateieindung verknüpft ist.

SR1+: STL Menü: Klemmplatten und Kreisflansch ausdrucken

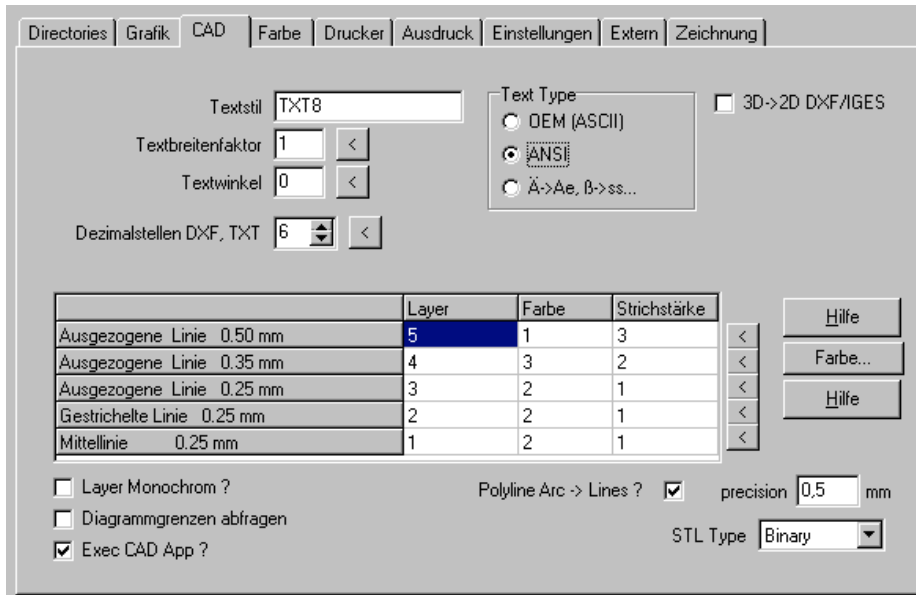
Modelle von Klemmplatten und Kreisflansch kann man am 3D Drucker ausgeben. Ein STL-Menü gibt es auch in GEO1+ und TR1 für Profile, FED9 für Spiralfedern und FED10 für Formfedern.



CAD oder STL Programm automatisch starten

Wenn Sie eine DXF- oder IGES-Datei für CAD generiert hatten, mussten Sie anschließend Ihr CAD Programm starten und die gespeicherte CAD-Datei suchen und laden.

Jetzt können Sie auch unter „Datei->Einstellungen->CAD“ die Einstellung „Exec CAD App ?“ ankreuzen und speichern, dann wird immer das mit der Dateieindung (dxf, igs, txt) verknüpfte Programm gestartet und die generierte CAD-Datei geladen.

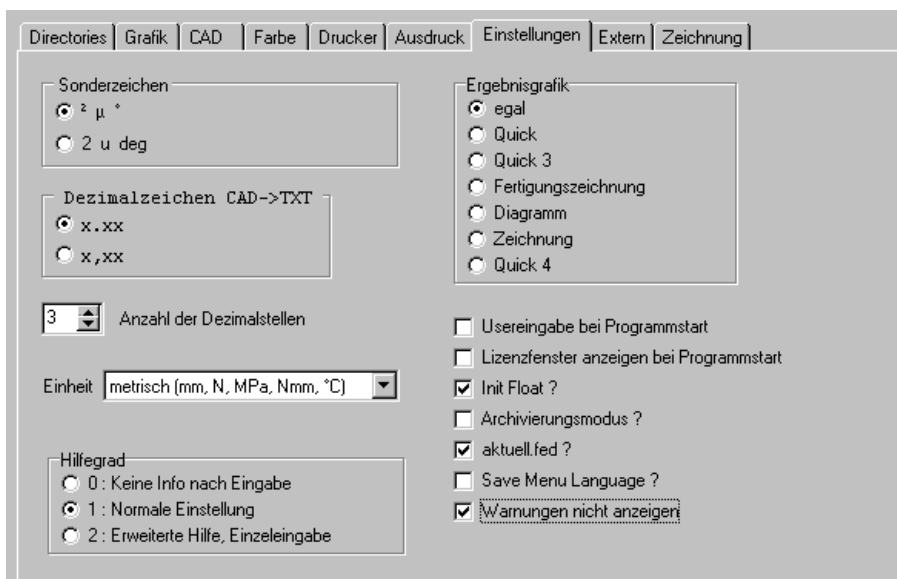


Kreisbogen als Polygon ausgeben

Für die Ausgabe als IGES, STL, oder TXT-Datei kann man jetzt konfigurieren, ob Kreisbogen als solche ausgegeben werden, oder gleich in Linienzüge (Polygon) umgewandelt werden (Polyline->Arc). Falls eine Profilzeichnung in CNC oder 3D-Drucker konvertiert werden soll, kann dies vorteilhaft sein, weil Kreise und Kreisbogen immer im Gegenuhrzeigersinn gezeichnet werden. Die Auflösung in mm kann konfiguriert werden.

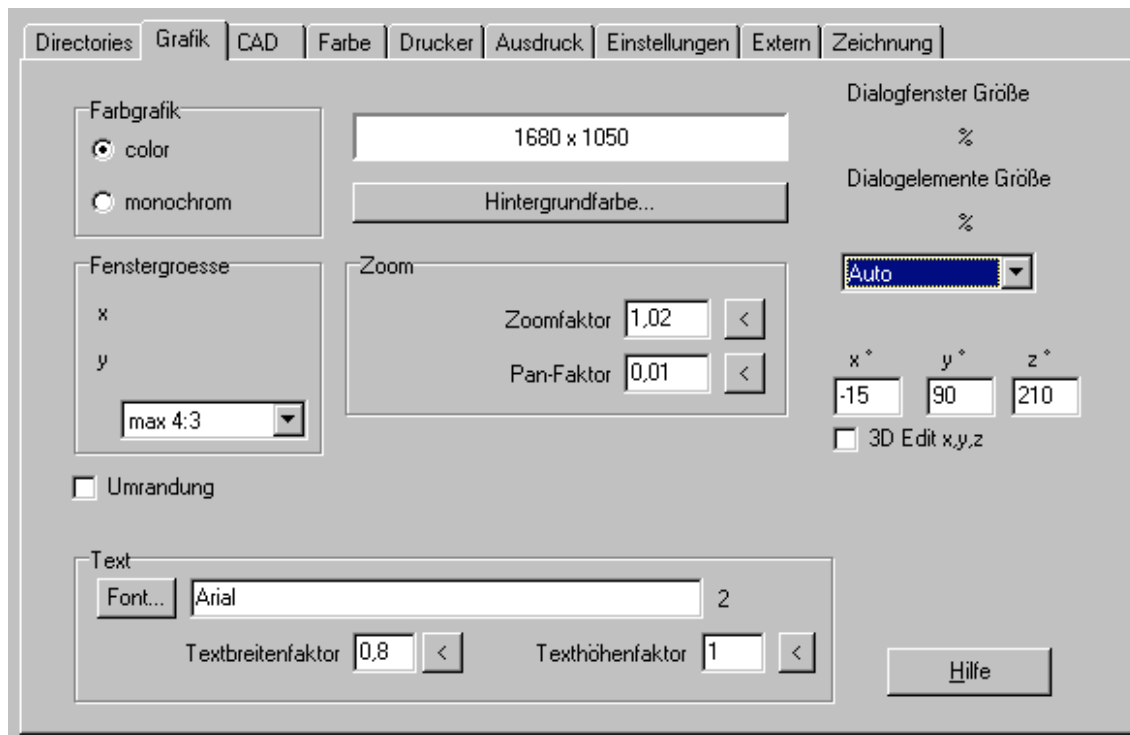
Warnungen nicht anzeigen

Hinweise und Warnungen welche lediglich darauf hinweisen, das ein empfohlener Bereich verlassen wurde, wirken im Ausdruck manchmal störend und können deshalb unterdrückt werden. Bei einigen Programmen war dies schon unter „Berechnungsmethode“ möglich, jetzt geht das auch unter „Datei->Einstellungen->Einstellungen“. Fehlermeldungen und wichtige Warnungen werden aber immer angezeigt und können nicht unterdrückt werden.



Fenstergröße und Dialogelementgröße automatisch anpassen

Wenn man die Bildschirmauflösung oder die Textgröße ändert, muß man im Berechnungsprogramm die Fenstergröße, Dialogfenstergröße und Dialogelementgrößen mitändern, sonst erscheinen Eingabefenster mit Scrollbalken und das Berechnungsprogramm wird zu groß oder zu klein abgebildet. Jetzt kann man Fenstergröße und Dialogelementgröße auch auf automatisch anpassen. Bei der Fenstergröße kann man wählen, ob das Fenster in maximaler Größe oder im Verhältnis 4:3 dargestellt wird. Bei WideScreen-Bildschirm (16:9, 21:9) in maximaler Größe ist die Breite länger als 3/4 Höhe, dadurch werden Zeichnungen verzerrt dargestellt (Kreis wird Ellipse). Standardeinstellung ist „max 4:3“ bei der Fenstergröße und "Automatisch" bei der Dialogelementgröße.



Invalid License code ohne Änderung

Einen neuen Schlüsselcode braucht man normalerweise nur, wenn Computer oder Festplatte ausgetauscht wird. Wenn Ihre HEXAGON Software scheinbar grundlos nicht mehr läuft, wurden höchstwahrscheinlich auf der Festplatte Partitionen verändert. Dann sollten Sie eventuell prüfen, ob ein Spy-Programm eine versteckte Partition eingerichtet hat, um dort ungestört Daten zu sammeln. Auch bei Umstellung auf Windows 10 werden bisweilen Partitionen verändert. Wenn die Software nicht mehr läuft, löschen Sie die .cod-Dateien. Dann nochmal starten und neuen key code request absenden.

DBFCOMP neue Version

Das alte DBFCOMP Tool zum Verknüpfen von selbsterweiterten dbf-Dateien funktionierte noch nach dem alten Prinzip, daß die Datenbank über das erste Feld indiziert wurde und dieses erste Feld nur einmal vorkam. Mittlerweile werden die Datensätze meist über die Datensatznummer identifiziert, dadurch gibt es keine Probleme bei selbstdefinierten Erweiterungen der Datenbank mit gleichen Größen oder gleichen Namen.

Das DBFCOMP Tool können Kunden kostenlos im Kundenbereich herunterladen.

Preisliste vom 1.7.2016

EINZELPLATZLIZENZEN	EUR
DI1 Version 1.2 O-Ring Software	190,-
DXF-Manager Version 9.0	383,-
DXFPLOT Version 3.2	123,-
FED1 Version 28.7 Druckfederberechnung	491,-
FED1+ V28.7 Druckfederberechnung mit Federdatenbank, Relaxation, 3D, Rechteckdraht, Animat.	695,-
FED2 Version 19.9 Zugfederberechnung	501,-
FED2+ V19.9 Zugfederberechnung mit Federdatenbank, Relaxation, Rechteckdraht, ...	675,-
FED3+ V 18.6 Schenkelfederberechnung	480,-
FED4 Version 7.2 Tellerfederberechnung	430,-
FED5 Version 15.1 Kegelstumpffederberechnung	741,-
FED6 Version 15.8 Progressive Zyl. Druckfedern	634,-
FED7 Version 12.6 Nichtlineare Druckfedern	660,-
FED8 Version 6.8 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,-
GEO1+ V6.0 Querschnittsberechnung mit Profildatenbank	294,-
GEO2 V2.6 Massenträgheitsmoment rotationssymmetrischer Körper	194,-
GEO3 V3.3 Hertz'sche Pressung	205,-
GEO4 V4.1 Nocken und Kurvenscheiben	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 V21.7 Schraubenverbindungen	640,-
SR1+ V21.7 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 5.3 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 25.3 Zahnradgetriebe mit Gerad- und Schrägstirnrädern	1115,-
ZAR2 V7.7 Kegelradgetriebe mit Klingelberg Zylo-Paloid-Verzahnung	792,-
ZAR3+ V8.9 Zylinderschneckengetriebe	620,-
ZAR4 V4.2 Unrunde Zahnräder	1610,-
ZAR5 V10.6 Planetengetriebe	1355,-
ZAR6 V3.7 Kegelradgetriebe gerad-/schräg-/bogenverzahnt nach Gleason	585,-
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, TOL1CON, GEO2, GEO3, ZM1, WN6, WN7, LG2, FED12, FED13, WN8, WN9, WN11, DI1, FED15, WNXE)	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-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, TR1, FED8, FED9, FED10, GEO4, ZAR4, WN4, WN5, FED11, WN10, ZAR1W, FED14, WNXK)	11.500,-

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)

◆ System-Voraussetzung:

Alle Programme sind 32-bit Applikationen für Windows 10, Windows 8, Windows 7, Vista, XP. Gegen Aufpreis von 10 EUR auch lieferbar als 64-bit Version.

◆ Update-Service:

Kunden werden alle 2 Monate per E-Mail über Neuheiten und Updates informiert.

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