

von Fritz Ruoss

ZAR9 – Software für Stirn-Schraubradgetriebe mit gekreuzten Achsen

ZAR9 Stirn-Schraubradgetriebeberechnung - niemann.zr9

Datei Bearbeiten Ansicht CAD STL Datenbank Dokument OLE Hilfe

Berechnungsbeispiel Stirn-Schraubradgetriebe aus Niemann/Winter Maschinenelemente Band III - 1983 Schraubrad 1, Schraubrad 2

mn	mm	3,000
a	mm	83,92
alpha	°	20,00
summa	°	80,00

hP0/mm	1,00	1,00
haP0/mm	1,25	1,25
raP0/mm	0,10	0,10
rtP0/mm	0,00	0,00

z	18	25	
beta	mm	42,000	38,000
beta b	mm	38,960	35,347
d	mm	72,664	95,176
da	mm	78,664	101,176
df	mm	65,164	87,676
db	mm	65,258	86,405
b	mm	18,00	18,00
x		0,0000	0,0000
alpha t	mm	26,094	24,791

PN	kW	2,094	1,700
TN	Nm	10,00	11,27
n	1/min	2000	1440,0
FW	N	275	237

Werkstoff	Schnecke	Schneckenrad	
	16MnCr5 (1.7)	16MnCr5 (1.7)	
E	MPa	210000	210000
SigHlim	MPa	1470	1470
SigFE	MPa	860	860

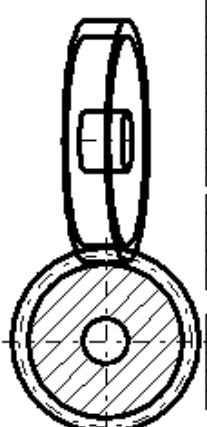
SV (Sig.HV= 1400)	1,44
SS	1,28
SF	14,02

mn	mm	3,000
mf	mm	4,037
mx	mm	4,483
z		18
alpha n	°	20,00
beta	°	42,00
Flankenrichtung		rechtssteigend
da	mm	78,664 ± 0,000
d	mm	72,664
db	mm	65,258
df	mm	65,164 ± 0,000
pn	mm	9,425
sn	mm	4,712 ± 0,000
ha	mm	3,000
hf	mm	3,750
h	mm	6,750
xe		0,000 ± 0,000
MK (d=5)	mm	79,266 ± 0,000
a	mm	83,920
summa	°	80,000

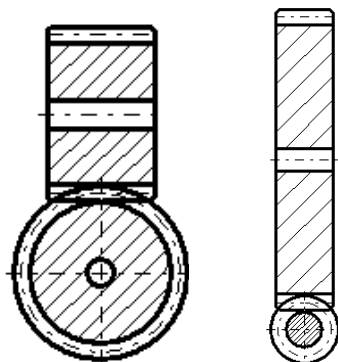
mn	mm	3,000
mf	mm	3,807
mx	mm	4,873
z		25
alpha n	°	20,00
beta	°	38,00
Flankenrichtung		rechtssteigend
da	mm	101,176 ± 0,000
d	mm	95,176
db	mm	86,405
df	mm	87,676 ± 0,000
pn	mm	9,425
sn	mm	4,712 ± 0,000
ha	mm	3,000
hf	mm	3,750
h	mm	6,750
xe		0,000 ± 0,000
MK (d=5)	mm	101,596 ± 0,000
a	mm	83,920
summa	°	80,000

uz	(tan 4,0°)	0,070
eta z		0,889
PVz	kW	0,232
PV0	kW	0,142
PVLP	kW	0,021
PVD	kW	0,000
PV	kW	0,373
eta		0,812

	1	2	
Ft	N	275	237
Fx	N	215	213
Fr	N	116	116
Fn	N	368	368

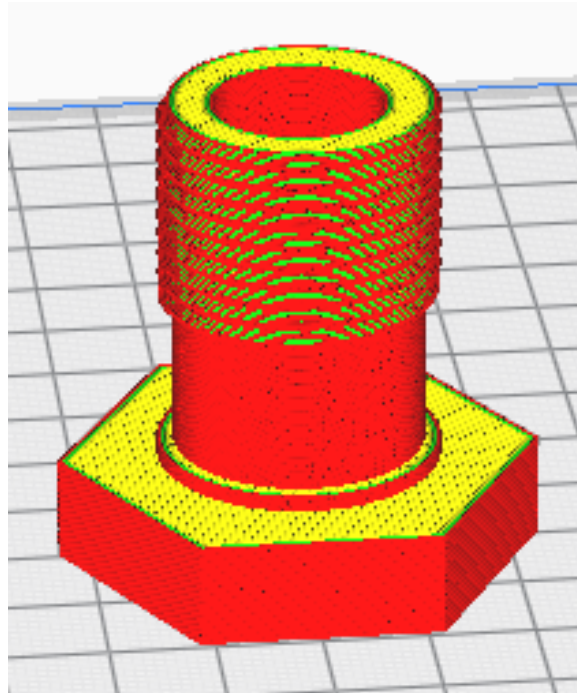


Die Zahnräder von Stirn-Schraubradgetrieben sind eigentlich ganz normale schrägverzahnte Stirnräder, wie mit ZAR1+ berechnet. Aber die Achsen sind nicht parallel, sondern gekreuzt. Beim normalen Stirnradgetriebe ist die Summe der Schrägungswinkel 0 (beta rechtsverzahnt – beta linksverzahnt), beim Schraubradgetriebe mit gekreuzten Achsen kann sie 1° bis 90° sein. Schraubradgetriebe kann man für gekreuzte und windschiefe Achsen verwenden. Zum Beispiel mit Übersetzungsverhältnis 1 eingesetzt für Richtungsänderung, und mit Übersetzungsverhältnis 50 bei Ritzelzähnezahl 1 als Ersatz für Schneckengetriebe, wenn die Ansprüche an Last und Einsatzdauer gering sind. Die Festigkeit wird berechnet nach Niemann.

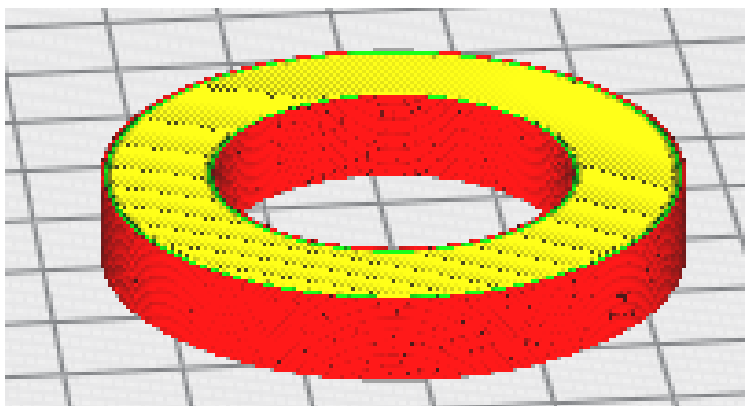
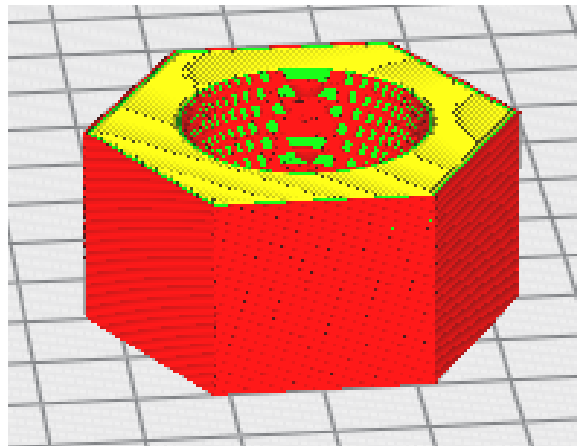


ZAR9 ist ab sofort lieferbar zum Preis von 650 Euro + Mwst. (Einzelpatzzlizenz).

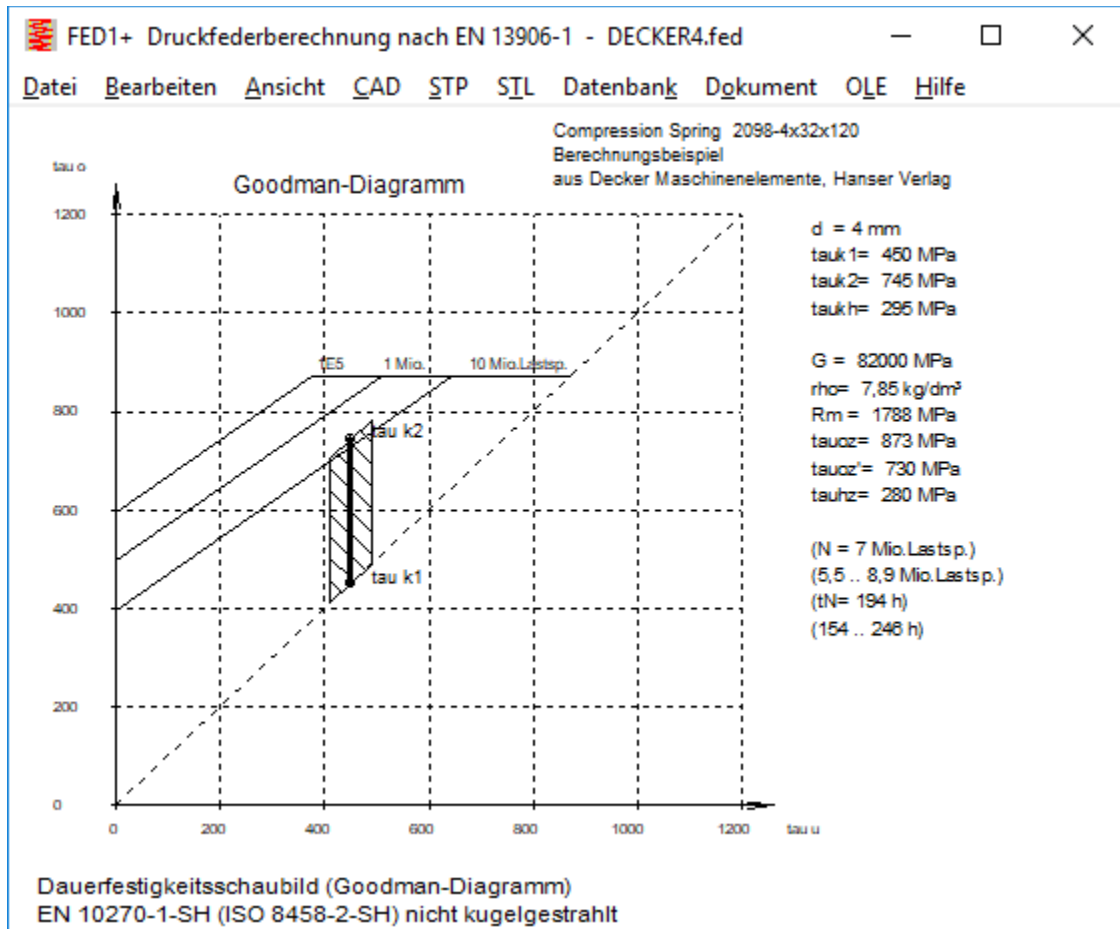
SR1 / SR1+: Schraube, Mutter und Klemmteile mit 3D-Drucker erstellen.



Klemmteile konnte man bisher schon als STL-Dateien generieren und drucken. Jetzt ist das auch für Schraube und Mutter möglich. So kann man ein Modell der Schraubenverbindung mit 3D Drucker erstellen. Interessant ist das vor allem bei Sonderschrauben.



FED1+ .. FED17: tauoz' bzw. sigmaoz' im Dauerfestigkeitsschaubild



Für bessere Nachvollziehbarkeit der Dauerfestigkeitsschaubilder wird der Schnittpunkt der senkrechten Arbeitslinie tau k1-tau k2 mit der Dauerfestigkeitskurve (10 Mio.LW) als tauoz' als Zahlenwert mit ausgegeben. Das ist die zulässige Oberspannung bei Dauerfestigkeit für den gegebenen Anwendungsfall. Die Unterspannung ist dann tauu = tau k1, die zulässige Hubspannung tau kh = tauoz' – tauu. Dafür wird der E-Modul nicht mehr ausgegeben. Dasselbe bei Biegespannung in FED3,4,9,10,13,14,15,16. Hier wird der Schnittpunkt sigmaoz' im Goodman-Diagramm angezeigt, dafür kein Schubmodul G mehr.

FED4, FED5, FED6, FED7, FED12: Federkennlinie in Excel

Die Federkennlinie kann man unter "OLE\Diagramm F-s" als Tabelle in Excel exportieren.

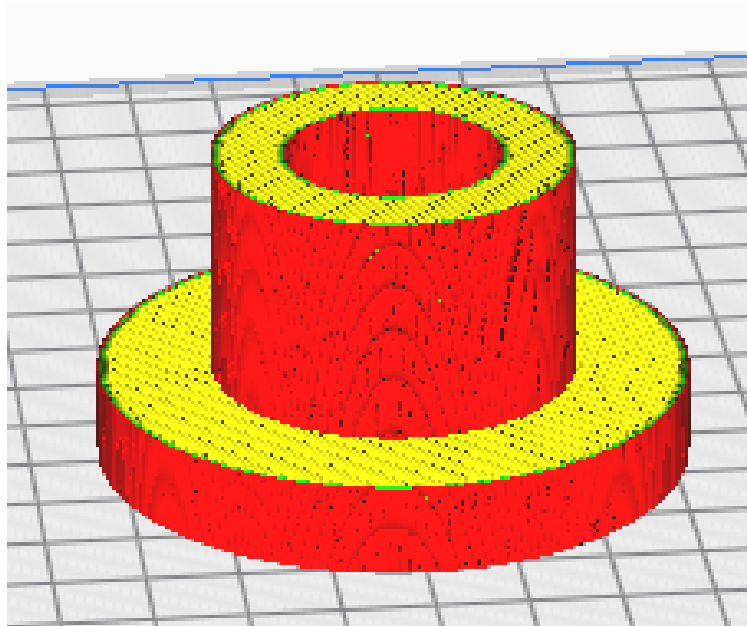
FED5: 3D Centerline als STEP Datei

Die Mittellinie einer Kegelfeder kann man für beliebige Einspannlänge als Step-Datei ausgeben.

FED14

Federzeichnung: Federlänge in inches, falls Einstellung auf imperiale Einheiten.
Arbeitstemperatur mit abgespeichert.

WN1: STL-Datei von Nabe und Welle



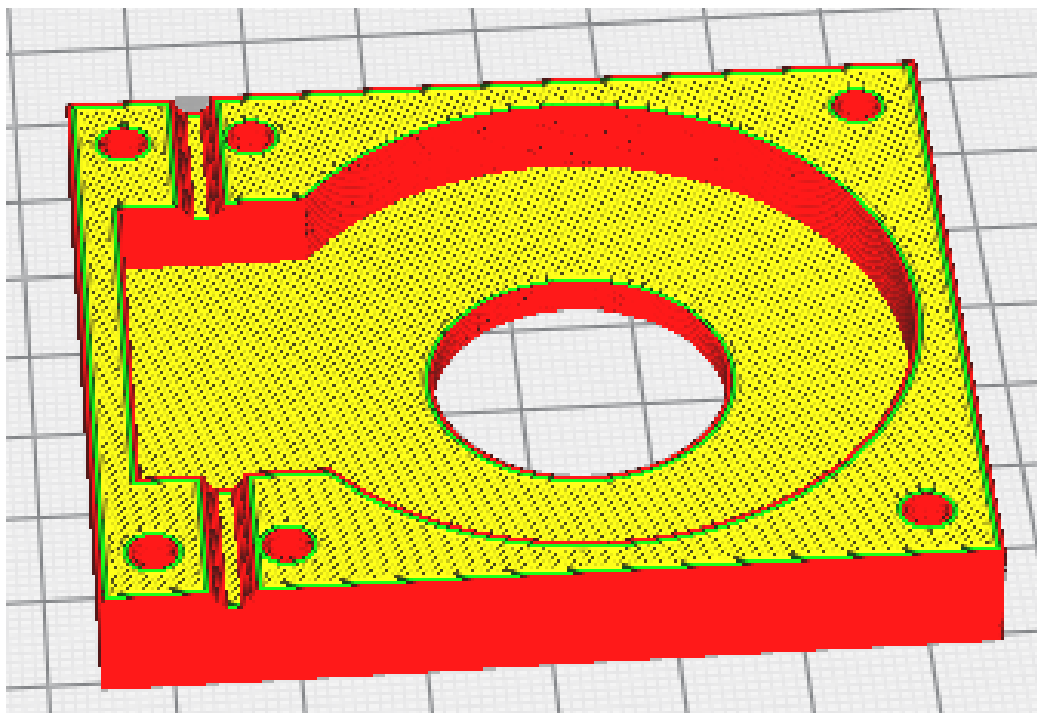
Ein Modell von Welle und Nabe kann man jetzt auf dem 3D-Drucker herstellen. Nur als Anschauungsobjekt, die Presspassung kann natürlich mit dem 3D Drucker nicht in der geforderten Genauigkeit und Oberflächengüte hergestellt werden.

WN2,4,5,10,WNXE: Warnung $cff_{min} < 0$

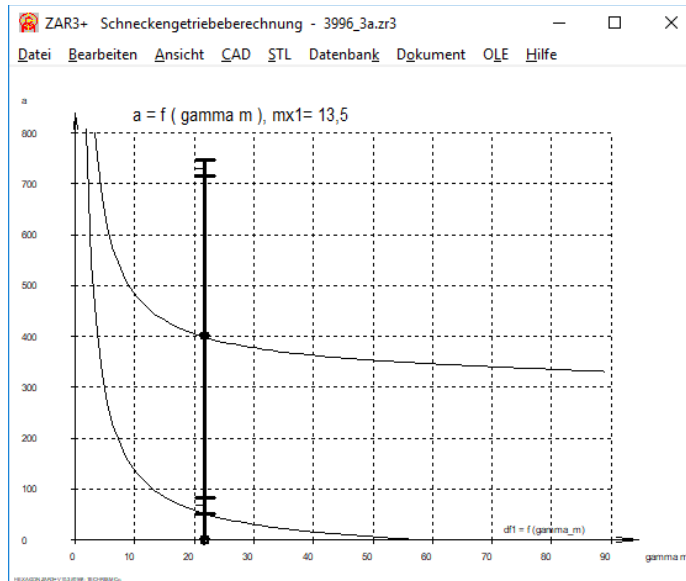
Warnung $cff_{min} < 0$, falls Abstand Fußformkreis zu Kopfkreis Gegenrad zu klein.

ZAR3+: Schneckengetriebegehäuse für 3D-Druck

ZAR3+ generiert eine STL-Datei für ein Getriebegehäuse aus 2 mittig geteilten Hälften. Kann man mit dem 3D Drucker 2 mal drucken und ein Schneckengetriebe Modell zusammenbauen.

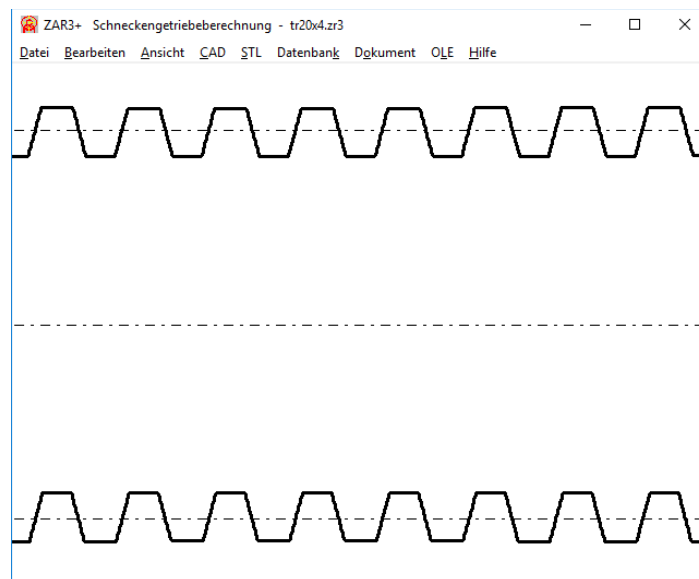


ZAR3+: Diagramm $a=f(\gamma_m)$: Schnecke und Schneckenrad eingezeichnet



In das Diagramm mit dem Achsabstand als Funktion des Schrägungswinkel werden Teilkreisdurchmesser, Kopf- und Fußkreisdurchmesser von Schnecke und Schneckenrad eingezeichnet. Eine zusätzliche Kurve gibt es für den Fußkreisdurchmesser der Schnecke. So kann man abschätzen, welcher Schrägungswinkel für einen hohen Wirkungsgrad und einen bestimmten Achsabstand machbar ist, ohne daß der Kerndurchmesser der Schnecke zu dünn wird.

ZAR3+: Gewinde-Abmessungen einer Schraube oder Spindel als Schnecke berechnen



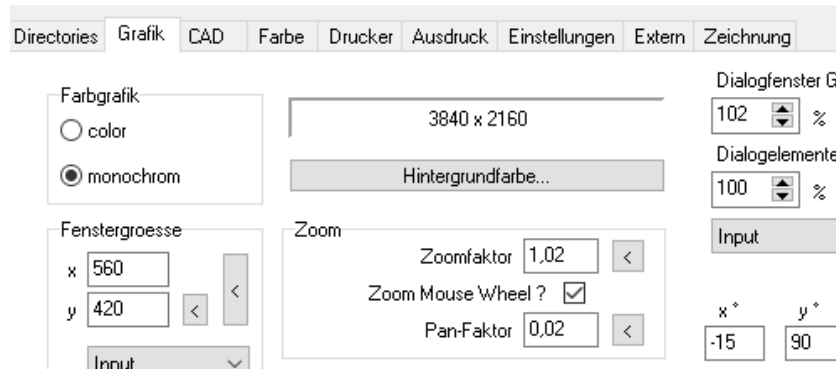
Ein Gewinde hat die gleiche Form wie die 1-gängige Schnecke eines Zylinderschneckengetriebes. Die Form der Zylinderschnecke ist wiederum gleich wie ein schrägverzahntes Stirnrad mit Zähnezah 1 und großem Schrägungswinkel. Die Abmessungen einer Trapezgewindespindel kann man als Schnecke in ZAR3+ berechnen. Der Keilwinkel eines Trapezgewindes ist 30° , dann ist der Eingriffswinkel der Schnecke 15° .

Der Modul der Schnecke ist P/π , der Teilkreisdurchmesser der Schnecke ist der Flankendurchmesser des Gewindes. Anders als bei Zahnrädern sind Kopf- und Fußkreisdurchmesser des Gewindes jedoch willkürlich festgelegt oder gerundet, deshalb muss man für jede Gewindegröße Kopf- und Fußhöhenfaktor extra berechnen:

$hf/mn = (d_2-d_3)/(2*m)$, $ha/mn = (d-d_2)/(2*m)$, Axialmodul $mx = P/\pi$, $\tan \gamma_m = z * mx / d_2$
 Gangzahl der Schnecke z ist Gangzahl des Gewindes, normal 1.

Auch normale ISO-Gewinde kann man als Schnecke berechnen. Mit Eingriffswinkel 30° , Kopf- und Fußhöhenfaktoren ebenfalls aus Außen- und Kerndurchmesser berechnen.

Alle Programme: Zoomen mit Mausrad abschalten



Mit dem Mausrad kann man Zeichnungen und Grafiken vergrößern und verkleinern. Leider funktioniert das mit Windows 10 nicht immer wie gewünscht, bisweilen wird das Hintergrundbild in den Vordergrund gerückt und gezoomt, wenn man gerade eine Eingabe macht und dabei unbeabsichtigt das Mausrad berührt. Deshalb kann man Zoomen mit Mausrad jetzt abschalten („Zoom Mouse Wheel?“).

Komplettpaket Preisanpassung

Bei Freigabe neuer Programme war versäumt worden, den Preis für das Komplettpaket anzupassen. Ab 1.7.2019 beträgt der Preis für ein HEXAGON-Komplettpaket aus 63 Modulen 14950 EUR (bisher 12900). Updatepreis für ein Komplettpaket ist jetzt 1200 Euro (bisher 1000).

Online-Banking Umstellung wegen neuer PSD2-Richtlinie – ein Erfahrungsbericht

TAN-Listen und mobile TAN zur Freigabe von Banküberweisungen seien unsicher, behauptet die EU. Bankkunden werden aufgefordert, bis August 2019 eine App zu installieren, die bisherige TAN-Freischaltung sei dann nicht mehr möglich. Mit meinem alten Handy geht das natürlich nicht, dieses kann nur SMS. Mit Smartphones konnte ich mich nie anfreunden, wegen umständlichem Handling mit Touchscreen-Tastatur. Also mein altes iPhone4 herausgekratzt, aufladen, Banking App herunterladen und installieren. Geht leider nicht, „Diese Applikation erfordert iOS 10.0 oder neuer“. Also muss ich zuerst ein neues Smartphone kaufen. Ein Gigaset GS185, Made in Germany, Betriebssystem ist Android. Um im „Play Store“ die Banking App herunterzuladen muss man sich zuerst bei Google anmelden, sonst geht gar nichts. Name, Adresse, Geburtsdatum, dann mit neuer Email Adresse bei Google registrieren. Interessanterweise muss man sich danach nie wieder bei Google anmelden, Download von weiteren Apps geht von nun an ohne Eingabe von Email und Passwort. Google ist also „always online“, kennt jeden Tastendruck, vermutlich auch das Bitmuster des Fingerabdrucks, und auch das Mikrophon scheint dauernd eingeschaltet zu sein. Bisher lief nur das Banking über das Internet, jetzt auch noch der Sicherheitscode. Bisher kamen die Sicherheitscodes per Post oder als SMS über das Mobilfunknetz, jetzt braucht man nur noch eine WLAN-Verbindung. Was daran sicher sein soll, weiß wohl nur die EU-Kommission.

Von Plastiktüten und Knalltüten

Zitat aus Zeit.de: *Insgesamt 24 verschiedene Recyclingmaterialien dürfen seit dem 1. Januar 2018 nicht mehr nach China exportiert werden – darunter unsortierter Plastikabfall, Altpapier, alte CDs und alte Textilien. China will eine eigene Kreislaufwirtschaft aufbauen und nicht mehr als weltweite Müllkippe fungieren. Die Versuche der EU-Kommission, eine mehrjährige Übergangsfrist auszuhandeln, sind im Dezember gescheitert.*

Kommentar: Skandalös, daß sich die EU-Kommission für Müllexport einsetzt. Stattdessen sollte die EU den Müllexport verbieten. Das wäre effektiver, als Plastiktüten zu verbieten. Jedes Land soll seinen Müll selber recyceln und entsorgen.

HEXAGON Preisliste vom 1.7.2019

EINZELPLATZLIZENZEN	EUR
DI1 Version 1.2 O-Ring Software	190,-
DXF-Manager Version 9.1	383,-
DXFPLOT Version 3.2	123,-
FED1+ V30.9 Druckfederberechnung mit Federdatenbank, Relaxation, 3D, Rechteckdraht, Animat.	695,-
FED2+ V21.3 Zugfederberechnung mit Federdatenbank, Relaxation, Rechteckdraht, ...	675,-
FED3+ V 21.1 Schenkelfederberechnung	600,-
FED4 Version 7.8 Tellerfederberechnung	430,-
FED5 Version 16.4 Kegelstumpffederberechnung	741,-
FED6 Version 16.9 Progressive Zyl. Druckfedern	634,-
FED7 Version 13.9 Nichtlineare Druckfedern	660,-
FED8 Version 7.2 Drehstabfeder	317,-
FED9 Version 6.3 Spiralfeder	394,-
FED10 Version 4.3 Blattfeder beliebiger Form	500,-
FED11 Version 3.5 Federring und Spannhülse	210,-
FED12 Version 2.7 Elastomerefeder	220,-
FED13 Version 4.2 Wellfederscheibe	228,-
FED14 Version 2.4 Schraubenwellfeder	395,-
FED15 Version 1.6 Blattfeder, rechteckig	180,-
FED16 Version 1.3 Konstantkraftfeder	225,-
FED17 Version 1.9 Magazinfeder	725,-
GEO1+ V7.3 Querschnittsberechnung mit Profildatenbank	294,-
GEO2 V3.2 Massenträgheitsmoment rotationssymmetrischer Körper	194,-
GEO3 V3.3 Hertz'sche Pressung	205,-
GEO4 V5.2 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,-
HPGL-Manager Version 9.1	383,-
LG1 V6.6 Wälzlagerberechnung m. Datenbank	296,-
LG2 V3.0 Hydrodynamische Radial-Gleitlager nach DIN 31652	460,-
SR1 V23.4 Schraubenverbindungen	640,-
SR1+ V23.4 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 V6.0 Trägerberechnung	757,-
WL1+ V21.3 Wellenberechnung mit Wälzlagerauslegung	945,-
WN1 Version 12.2 Auslegung von Zylinder- und Kegelpreßverbänden	485,-
WN2 Version 10.1 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach DIN 5480	250,-
WN2+ Version 10.1 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken DIN 5480 und Sonderverzahnungen	380,-
WN3 Version 5.5 Paßfederverbindungen nach DIN 6892	245,-
WN4 Version 4.8 SAE-Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach ANSI B92.1	276,-
WN5 Version 4.8 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach ANSI B92.2M und ISO 4156	255,-
WN6 Version 3.1 Polygonprofile P3G nach DIN 32711	180,-
WN7 Version 3.1 Polygonprofile P4C nach DIN 32712	175,-
WN8 Version 2.3 Kerbzahnprofile nach DIN 5481	195,-
WN9 Version 2.3 Keilwellenprofile nach DIN ISO 14, DIN 5471, DIN 5472	170,-
WN10 Version 4.2 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach DIN 5482	260,-
WN11 Version 1.4 Scheibenfederverbindungen DIN 6888	240,-
WN12 Version 1.1 Axialverzahnung (Hirth-Verzahnung)	256,-
WNXE Version 2.2 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken – Abmessungen, Grafik, Prüfmaße	375,-
WNXK Version 2.1 Paßverzahnungen mit Kerbflanken – Abmessungen, Grafik, Prüfmaße	230,-
WST1 V10.2 Werkstoffdatenbank St+NE-Metalle	235,-
ZAR1+ Version 26.4 Zahnradgetriebe mit Gerad- und Schrägstirnrädern	1115,-
ZAR2 V8.0 Kegelaradgetriebe mit Klingelnberg Zylo-Paloid-Verzahnung	792,-
ZAR3+ V10.3 Zylinderschneckengetriebe	620,-
ZAR4 V6.0 Unrunde Zahnräder	1610,-
ZAR5 V11.8 Planetengetriebe	1355,-

ZAR6 V4.1 Kegelradgetriebe gerad-/schräg-/bogenverzahnt nach Gleason	585,-
ZAR7 V1.7 Plus-Planetengertriebe	1380,-
ZAR8 V1.6 Ravigneaux-Planetengertriebe	1950,-
ZAR9 V1.0 Schraubradgetriebe	650,-
ZARXP V2.5 Evolventenprofil – Berechnung, Grafik, Prüfmaße	275,-
ZAR1W V2.2 Zahnradabmessungen, Toleranzen, Prüfmaße, Grafik	450,-
ZM1 V2.5 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 Feder-Gesamtpaket (best. aus FED1+ 2+, 3+, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17)	4.985,-
HEXAGON-Toleranzpaket (best. aus TOL1, TOL1CON, TOL2, TOLPASS)	945,-
HEXAGON-Komplettpaket (alle 63 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 (als zip-Datei mit pdf-Handbuch)	40,-
Update 64-bit Windows	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.

◆ 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:

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 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 zzgl. 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