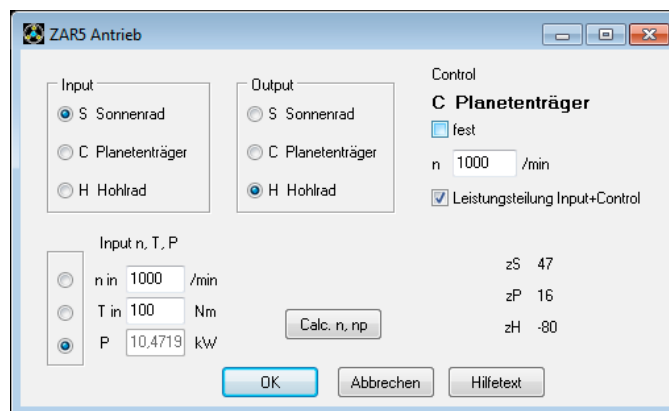


**ZAR5: Leistungsteilung (Antriebswelle + Kontrollwelle) als Option**

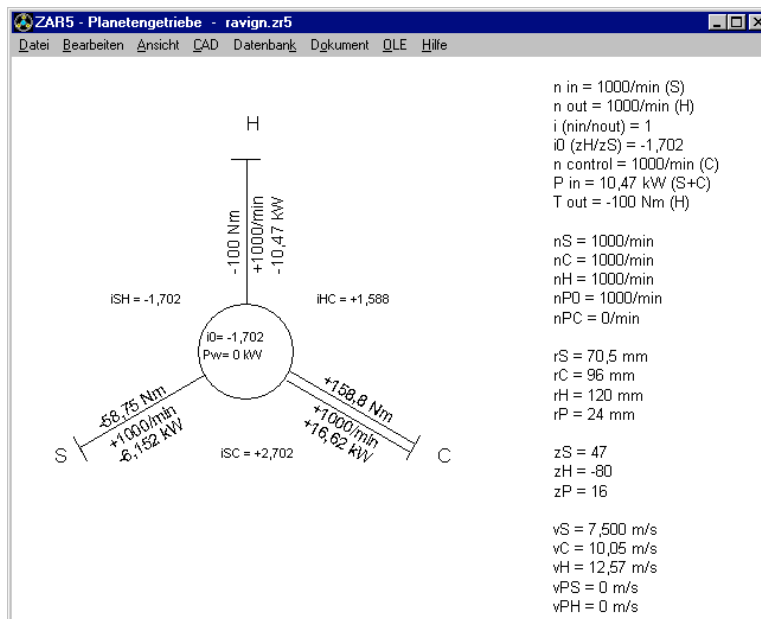
Sonnenrad, Planetenträger und Hohlräder eines Planetengetriebes werden verkuppelt mit Antriebswelle (Input), Abtriebswelle (Output) und Kontrollwelle (control). Bei blockierter Kontrollwelle wirkt die volle Antriebsleistung auf die Antriebswelle. Anders ist es, wenn Antriebs- und Kontrollwelle verbunden sind (für direkte Übersetzung), oder wenn Antriebs- und Kontrollwelle vom selben Motor mit unterschiedlichen Getriebeausgängen angetrieben werden ( $n_{control} \neq 0$ ). In diesem Fall kann man jetzt „Leistungsteilung Input + Control“ ankreuzen, dann wird die Antriebsleistung zwischen Antriebswelle und Kontrollwelle aufgeteilt, so daß "P\_input + P\_control = P" und "T\_input + T\_control = T" ergibt. Ohne Leistungsverteilung wirkt die volle Leistung auf die Antriebswelle (input), und das errechnete Drehmoment und die Leistung auf die Kontrollwelle muß extern aufgebracht oder abgeführt werden.

Wenn das Kontrollglied fest ist (Drehzahl  $n=0$ ), ist auch die Leistung  $P_{control} = 0$ . Ob Leistungsteilung angekreuzt ist oder nicht, ändert in dem Fall nichts am Ergebnis.



**ZAR5: Wolf-Schaubild mit Drehzahl, Leistung und Wälzleistung**

Ergänzend zu den Drehmomenten an Sonnenrad (S), Steg (C) und Hohlräder (H) werden jetzt auch Drehzahlen und Leistungen an den Wellen angegeben, sowie Standübersetzung  $i_0$  und Wälzleistung  $P_w$  im Planetengetriebe.



## ZAR5 : Festigkeitsberechnung auch falls Wälzleistung=0

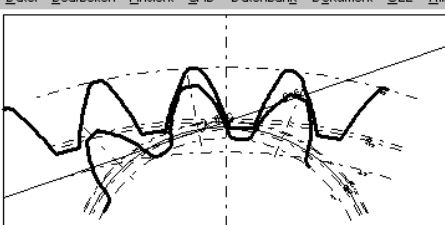
In Schaltstellungen mit direkter Übersetzung ( $i=1$ ) werden zwei der drei Wellen verbunden, in der Eingabe ist dann  $n_{control} = n_{input}$ . Die Planetendrehzahl um den Steg ist dann  $n_{pc}=0$ , die Wälzleistung ist 0. Bisher konnte man in diesem Fall die Dauerfestigkeit der Zahnräder nicht berechnen (Fehlermeldung „ $n1=0!$ “). Jetzt werden auch für diesen Fall die Sicherheiten SH und SF für das anliegende Drehmoment (statische Festigkeit) berechnet.

## ZAR5: Grafik Abmessungen und Festigkeit

Die aus ZAR1+ bekannten Ansichten von Abmessungen mit nom/min/max-Tabellenwerten und die Daten aus der Festigkeitsberechnung mit Zwischenwerten, Faktoren und Formeln gibt es jetzt auch in ZAR5 für die Paarung Sonnenrad-Planetrad und Planetenrad-Hohlrad.

**ZAR5 - Planetengetriebe - zen15a.zr5**

Datei Bearbeiten Ansicht CAD Datenbank Dokument QLE Hilfe



**BERECHNUNGSMETHODE: DIN 3990 Teil 1 - 3**

	1	2	
Sigma-FG = $\text{SigmaFE} \cdot \text{YNT} \cdot \text{YdrelT} \cdot \text{YRrelT} \cdot \text{YX}$	MPa	529	852
Sigma-F0 = $F_t / (b^2 \cdot \text{mm}) \cdot \text{YF} \cdot \text{YS} \cdot \text{Yk}$	MPa	78	109
Sigma-F = $\text{Sigma-F0} \cdot \text{KA} \cdot \text{Kv} \cdot \text{Kf} \cdot \text{KH} \cdot \text{KF} \cdot \text{KHalfta}$	MPa	101	141
SF = $\text{Sigma-FG} / \text{Sigma-F}$	SF	5,238	6,064

Antrieb		1	2
P	kW	0,722	0,722
T	Nm	2,0	-7,1
n	1/min	3447	-972,2

**WERKSTOFF**

Sig. Hlim	MPa	1500	1500
Sigma FE	MPa	800	800
Sig. Flim	MPa	400	400
Tempering:		vergütet	vergütet
Brinell	HB	740	740

	1	2	
Sigma-H0 = $\text{ZH} \cdot \text{ZE} \cdot \text{Zeps} \cdot \text{Zk} \cdot \text{sqrt}(F_t \cdot (d1^2 \cdot b^2) / ((u+1) \cdot u))$	MPa		620
Sigma-HG = $\text{SigmaHlim} \cdot \text{ZNT} \cdot \text{ZL} \cdot \text{Zv} \cdot \text{ZR} \cdot \text{ZW} \cdot \text{ZK}$	MPa	1330	1330
Sigma-HC = $\text{Sigma-H0} \cdot \text{sqrt}(\text{KA} \cdot \text{Kv} \cdot \text{KH} \cdot \text{KF} \cdot \text{KHalfta})$	MPa		730
Sigma-H1,2 = $(\text{ZB} \cdot \text{ZD}) \cdot \text{Sigma-H0} \cdot \text{sqrt}(\text{KA} \cdot \text{Kv} \cdot \text{KH} \cdot \text{KF} \cdot \text{KHalfta})$	MPa	822	730
SH1,2 = $\text{Sigma-HG1,2} / \text{Sigma-H1,2}$	SH	1,818	1,821

Y	1	2	
b eff	mm	10,00	10,00
mn	mm		1,250
YF		1,609	1,285
sFn	mm	2,850	3,409
rhoF	mm	0,389	0,156
hFe	mm	1,881	1,938
al.Fen	°	33°26'	20°
xeF		0,60000	-0,50724
YS		2,223	3,891
qs		3,404	10,909
Yk			1,000
YdrelT		0,992	1,023
YRrelT		1,041	1,041
YX		1,000	1,000
Np		2	0
e		2	3
YA		0,64	1,00

Z	1	2	
b eff	mm		9,00
d1	mm	13,75	
u			-3,546
Zk		1,00	1,00

**K FAKTOREN**

KA H	1,00
KA F	1,00
Kv	1,06
KH-beta	1,31
KF-beta	1,22
KH-alpha	1,00
KF-alpha	1,00

**ZAHNKRÄFTE**

Ft	N	291
Ftw	N	293
Fxw	N	0
Fnu	N	100
Fnw	N	310

**Z FAKTOREN**

ZH	2,57
ZB	1,13
ZE	190
Z eps.	0,98
Z beta	1,00
ZL	1,00
Zv	0,97
ZR	0,92
ZW	1,00

**K**

Breitenballigkeit	-
Einlappen/Einlauf m. ger. Last	-
Endrücknahme	-
Doppelschrägverzahnung	-
Stützwirkung	-
Flankenwinkelkorrektur	-

**Fehlermeldungen**

Warnung:  $F_t/b \cdot \text{KA} < 100!$

mn	z1	z2
1,25	11	-39
alpha= 20°	dw1= 13,86	dw2= -48,42
beta= 0°	da1= 12,15	da2= -53,12
a = -17,381	da1= 17,00	da2= -47,87
eps.al = 1,140	db1= 12,92	db2= -46,81
phi = 10,61°	xe1 = 0,483	xe2 = -0,646

K, Y, Z	1	2	
Rz Z	µm	5,0	5,0
Rz Y	µm	5,0	5,0
nue50	mm <sup>2</sup> /s		100
c gamma	N/mm		19,238
m red	kg/mm		0,0010
nE	1/min	118897	-33535
nS			0,0290
fsh	µm		1,0
fma	µm		7,6
fHk5	µm		5,7
Fkx	µm		4,4
Fky	µm		5,2

**Abmessungen**

	1	2
alpha t	20,00	
alpha wt	18,89	
beta b	0,00	
u	-3,55	
eps.alpha	1,14	
eps.beta	0,00	
eps.gamma	1,14	
jt min	0,21	
jt max	0,29	

	1	2
b	10,00	10,00
dw	13,86	-48,42
zn	11,00	-39,00
sat min	0,67	1,05
Asne	-0,11	-0,11
Asni	-0,14	-0,14
zeta a	0,43	0,33
zeta t	-0,49	-0,76

02/26/2016 5:18 - HECAOON ZAR5 V10.0 #0020 - OTTO ENDRESS Sonthehn - HAPPSTIPTRAINen15a.zr5

## ZAR5: Quick3,4

In Quick3 und Quick4-Ansicht wurde die Tabelle mit Drehzahlen, Drehmomenten und Sicherheiten aufgeteilt auf zwei Tabellen, da einmal bezogen auf die Wellen S/C/H (Sonne, Carrier, Hohlrad) und zum anderen auf die Zahnräder S/P/H (Sonne, Planet, Hohlrad).

Außerdem wurde eine Tabelle mit Wälzleistung und den Planetenraddrehzahlen  $n_{p0}$  (absolut) und  $n_{pC}$  (relativ zum Steg) ergänzt.

## ZAR1+: Festigkeitsberechnung auch für n=0

Bisher musste die Drehzahl größer 0 sein, um die Festigkeit der Getriebestufe zu berechnen. Jetzt kann man auch die (statischen) Sicherheiten SH und SF für das eingegebene Drehmoment berechnen, wenn man für die Drehzahl 0 eingibt.

## ZAR1+: Ausdruck mit Lastkollektiv und mehrstufigem Getriebe

Lastkollektiv und Daten für Berechnung mehrstufiger Getriebe kann man jetzt separat ausdrucken.

	1	2
P	MW 1210,000	1210,000
T	Nm 15006,0	52126,2
n	1/min 770	221,7

	1	2
Stg_Hlim	MPa 1500	1500
Sigma_FEMPa	800	800
Stg_Flim	MPa 400	400
Temperatur	einsatzgetriebe	
Bitrell	HB 740	740

	1	2
KA H	1,00	2,30
KA F	1,00	1,04
Ku	1,06	1,92
KH-beta	+26	Z eps. 0,91
KF-beta	3,21	Z beta 1,00
KH-alpha	1,00	ZL 1,00
KF-alpha	1,00	Zu 1,00
		ZR 1,00
		ZW 1,00

	1	2
ZX	0,99	0,99
Sigma-HG	MPa 1486	1486
Sigma-HG	MPa 2006	2006
Sigma-H	MPa 2077	2006
SH	0,72	0,7+

	1	2
YF	1,22	1,32
YS	2,48	2,66
Y beta	1,00	
YrelT	0,99	1,00
YrelT	1,04	1,04
YX	0,93	0,93
Yp	0	0
e	1	1
YA	1,00	1,00

	1	2
alpha l	20,00	
alpha wl	23,13	
beta b	0,00	
u	3,47	
eps.alpha	1,51	
eps.beta	0,00	
eps.gamma	1,51	
l/min	0,08	
l/max	0,35	

## ZAR5: Eingabedaten Ritzellagerung

Eingabedaten fsh, fma, und Ritzellagerung werden übernommen und mit abgespeichert.

## ZAR1+, ZAR5: Eingabe Abmessungen

Mit den Buttons x1min und x2min bzw. xSmin und xPmin wird die Mindestprofilverschiebung nur noch gesetzt, falls größer als 0. Sonst wird  $x=0$  eingesetzt.

The screenshot shows the 'ZAR1+ Abmessungen' dialog box. It features a unit selector 'mm <-> inch' and tabs for 'Rad 1' and 'Rad 2'. The main area contains input fields for: Eingriffswinkel alpha (20 Grad), Schrägungswinkel beta (0 Grad), Normalmodul mn (12 mm), Zähnezahl z (19/66), Zahnbreite b (180 mm), Zahnweite b eff (160 mm), Achsabstand a (520 mm), and Profilversehbungsfaktor x (0,50000/0,39117). There are also radio buttons for 'a', 'x1', and 'x2'. Two sections, 'Kopfkürzung 1' and 'Kopfkürzung 2', each have radio buttons for 'c', 'kmn', and 'da'. Buttons for 'x opt. sliding', 'x1 min', 'x2 min', 'x1<->x2', and 'Hilfebild c, kmn, da' are located at the bottom. A dropdown for 'Flankenrichtung Rad 1' is set to 'rechtssteigend'. At the very bottom are buttons for 'OK', 'Abbrechen', 'Hilfetext', 'Hilfebild', 'Online', and 'Calc'.

## ZAR1+: Eingabe Profilversehbung und Achsabstand

Im Eingabefenster kann man wählen, ob Achsabstand  $a$  oder Profilversehbung  $x1$  oder  $x2$  berechnet werden soll. Die Eingabe war nicht immer übernommen worden, da Neuberechnung erst nach Verlassen des Eingabefeldes. Jetzt wird nach jeder Änderung von  $a$  oder  $x1$  oder  $x2$  der gewählte Wert sofort neu berechnet und angezeigt.

## ZAR1W: CAD Zahnform Zahnrad mit Einstellungen

Vor dem Generieren des Zahnprofils kommt ein Eingabefenster mit Einstellmöglichkeiten für Erzeugungs-Profilversehbungsfaktor bzw. Zahnspiel, Genauigkeit Evolvente und Fußausrundung, Zeichnungsdaten.

The screenshot shows the 'ZAR1W - Zahnradgeometrie' dialog box. It contains three checkboxes: 'Evolvente als Polylinie ?' (checked), 'Durchmesser einzeichnen ?' (unchecked), and 'Fußausrundung zeichnen ?' (checked). Below these are two spinners: 'Anzahl der Punkte für die Evolvente' (set to 20) and 'Auflösung Fußausrundung' (set to 30). There are three buttons: '< max', '<', and '< min' positioned to the right of the 'Erzeug.prof.versch.f. xe' field, which contains the value 0,547809. At the bottom are buttons for 'OK', 'Abbrechen', and 'Hilfe'.

### FED1+,2+,3+,4, WN1, ZAR3+: Online-Eingabe mit gelben und grünen Feldern

Die Bezeichnung „Online-Eingabe“ wird hier für Eingabefenster verwendet, wo nach jedem Eingabeschritt das Maschinenelement neu durchgerechnet und die Ergebnisse online angezeigt werden. Bei den Eingabefenstern werden jetzt Felder gelb markiert, wo sich bei Eingabe zuvor eingegebene Werte verändern. So ist man vorgewarnt, daß sich hier bei Eingabe vorherige Eingaben verändern. Bei der Auslegung mit den Federprogrammen z.B. ändern sich bei Änderung der Windungszahl zuvor eingegebene Kräfte.

Eingabefeld		Ausgabefeld		Fehlermeldungen
F2	60 N	R	2,265 N/mm	Fehler: tau kh > tau zul S=0,78
s2	22 mm	L0	40,39 mm	Warnung: Kugelstrahlen!
De	9,905 mm	Ln	75,47 mm	
d	1,3 mm	Lk	26,39 mm	
n(f)	19,3	tau k1	123 MPa	
F0	10,18 N	tau k2	725,4 MPa	
LH1	7 mm	tau kh	602,4 MPa	
LH2	7 mm	tau zul	893,8 MPa	
L2	62,39 mm	tau 0	102,2 MPa	
		s1	0 mm	
		s2	22 mm	

Wenn ein Eingabefenster grün ist, wird der eingegebene Wert nur näherungsweise übernommen. Dies ist z.B. bei der Auslegung von Zugfedern oder Schenkelfedern der Fall, weil die berechnete Windungszahl auf die Ösenstellung bzw. den Schenkelwinkel gerundet werden muß und der Rest über den Windungsdurchmesser ausgeglichen wird.

Eingabefeld		Ausgabefeld		Fehlermeldungen
ISO-A	H 7	pu	57,08 MPa	
ISO-I	u 6	po	123,2 MPa	
A0A	25 µm	SPI	2,812	
AuA	0 µm	SPA	1,054	
A0I	86 µm	Uu	0,045 mm	
AuI	70 µm	Uo	0,086 mm	
Uu	0,045 mm	Tzul	807,0 Nm	
Uo	0,086 mm	pnu	57,08 MPa	
Rz-A	6 µm	Tu	807,0 Nm	
Rz-I	6 µm	SR	1,142	
pmin	50 MPa	SPAx	1,949	

In der Nachrechnung von zylindrischen Preßverbänden mit WN1 gibt es eine Menge gelber Felder: Wenn man die ISO-Toleranzen für Außen- und Innenteil eingibt, werden daraus die Abmaße A und daraus wieder die Überdeckung U berechnet. Wenn man die Abmaße verändert, wird die ISO-Toleranz gelöscht und die Überdeckung neu berechnet. Wenn man die Überdeckung direkt eingibt, werden alle Abmaße und ISO-Toleranzen gelöscht.

## **Federwerkstoffe FD, TD, VD nach EN 10270-2**

In der alten DIN 17223 gab es die Sorte FD für statische und VD für dynamische Beanspruchung. Nach der neuen EN Norm ist die Sorte FD für statische Beanspruchung vorgesehen, TD für mittlere Dauerfestigkeit und VD für „schwierige dynamische Beanspruchungen“. In der Werkstoffdatenbank FEDWST.DBF waren die TD-Sorten bisher nicht separat wählbar, bisweilen jedoch als „Name3“ oder „Name4“ bei FD oder VD eingetragen. Wo „TD“ als Zweitname bei VD-Werkstoffen eingetragen ist, sollte die Bezeichnung gelöscht werden (unter „Datenbank-fedwst.dbf“). Die zulässige Schubspannung von TD und VD ist zwar genau gleich, aber die Dauerfestigkeit von TD ist geringer.

In der EN 13906-1:2013 gibt es Goodman-Diagramme für TD (gleich wie FD) und VD. Ob diese nur für FDC, TDC und VDC gelten sollen oder auch für FDCrV, FDSiCr, FDSiCrV, TDCrV, TDSiCr, TDSiCrV und VDCrV, VDSiCr und VDSiCrV, ist unklar. Die in fedwst.dbf verwendeten Dauerfestigkeitsdaten für VDSiCr und VDCrV sind jedenfalls wesentlich höher als für VDC und stammen aus RDZ-Schaubildern von Bosch.

In fedwst.dbf wurden nun TDC, TDCrV, TDSiCr und TDSiCrV nachgetragen. TDC mit den Dauerfestigkeitswerten von FDC und der Zugfestigkeit von VDC. Für TDCrV, TDSiCr und TDSiCrV gibt es bislang kein Goodman-Diagramm, die Zugfestigkeit ist gleich wie bei VDCrV, VDSiCr und VDSiCrV.

## **FED1+, 2+, 3+,5,6,7, 8: Temperaturabhängigkeit Elastizitäts- und Schubmodul**

Nach der neuen EN 13906-1 von 2013 werden Federwerkstoffe nach EN 10270-3 (Nirosta) und nach EN 12166 (Bronze, Kupferlegierungen) mit einem anderen Temperaturkoeffizienten berechnet, ihre Temperaturabhängigkeit ist größer als bei Federstahl. Die neue Formel wurde in die Federprogramme übernommen.

$G = G_{20} * (1 - r * (t - 20))$  mit  $t$  = Temperatur in °C

$r = 0,25e-3$  für Federstahldraht nach EN 10270-1, EN 10270-2 und EN 10089

$r = 0,40e-3$  für Federstahldraht nach EN 10270-3

$r = 0,40e-3$  für legierten Federdraht nach EN 12166

In den vorigen Normen war statt einer Formel ein Diagramm hinterlegt, umgerechnet auf die neue Formel ergibt sich  $r = 1/3600 = 0,28e-3$ .

Da die Formel im Programm geändert wurde, erhalten Sie jetzt geringfügig geänderte Daten für Ihre früher berechneten Federn, falls eine andere Arbeitstemperatur als 20°C verwendet wurde. Wenn Sie alte Dateien mit FED1+ öffnen, wird die Windungszahl angepasst, Federkräfte bleiben unverändert. Bei FED2+ ändert sich der Windungsdurchmesser, bei FED3+ die Windungszahl und  $\delta_0$ , bei FED5, FED6 und FED7 ändern sich die Federkräfte.

## **FED1+, 5, 6, 7: Reduziertes Gewicht durch Schleifen der Federenden**

Der abgeschliffene Teil der Federenden wird war bisher bei der Berechnung der Masse der Feder nicht berücksichtigt worden, das wurde jetzt geändert.

## **FED5, FED6, FED7: Steigungshöhe bei Länge Federdraht berücksichtigt**

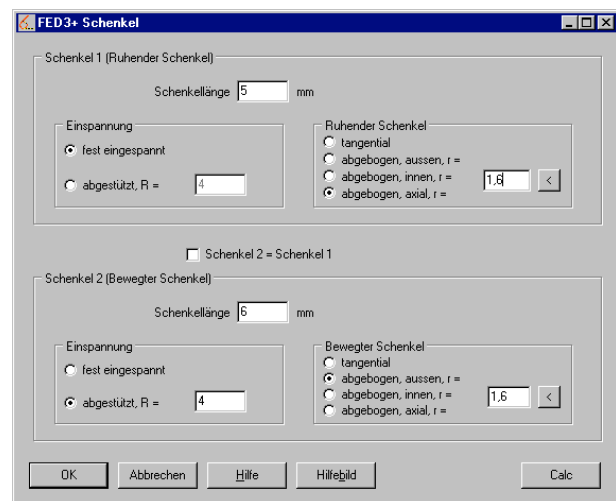
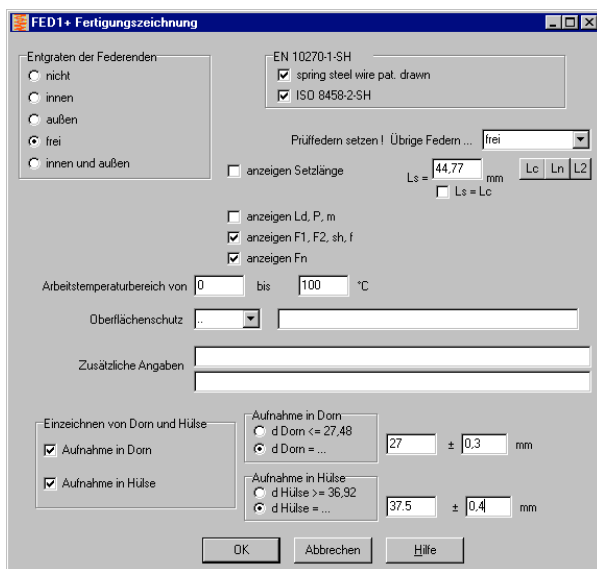
Gleich wie bei FED1+ wird nun auch bei FED5, FED6 und FED7 die Steigungshöhe bei der Berechnung der Drahtlänge berücksichtigt. Bisher war die Drahtlänge einfach mit  $\pi * D * n * t$  berechnet worden. Bei großem Windungsabstand wirkt sich jedoch auch die Federlänge  $L_0$  auf die Einzugslänge aus.

## FED1+: Steigung m und Vergrößerung des Außendurchmessers deltaDe bei Belastung

In der EN 13906-1:2013 ist die Berechnung der Steigung für die Berechnung des Außendurchmessers der Feder bei Belastung korrigiert worden (19). Leider immer noch fehlerhaft. In FED1+ wurde die Steigung „m“ („P0“ in FED1+) schon bisher abweichend von der Norm berechnet:  $m = (L_0 - L_c) / n + d$  (siehe Infobrief 121). Das entspricht der ersten Formel aus der neuen EN:  $m = (s_c + n \cdot d) / n$ . Vereinfacht müsste man schreiben:  $m = s_c / n + d$ . Allerdings gilt diese Formel genauso für Federn mit nicht angelegten, nicht bearbeiteten Federenden oder beliebig vielen Endwindungen. Die Formel " $m = (s_c + (n + 1.5) \cdot d) / n$ " für Federn mit "nicht angelegten, nicht bearbeiteten (ungeschliffenen) Federenden" ist überflüssig und falsch, weil der Zuschlag für ungeschliffene Federn bereits im Blockfederweg  $s_c$  enthalten ist.

## FED1+, FED5, FED6: Maße von Dorn und Hülse separat

Im Eingabefenster wurden die Felder von Dorn und Hülse auseinandergezogen, so daß diese sich bei Aufnahme von sowohl Dorn als auch Hülse nicht mehr überlappen.



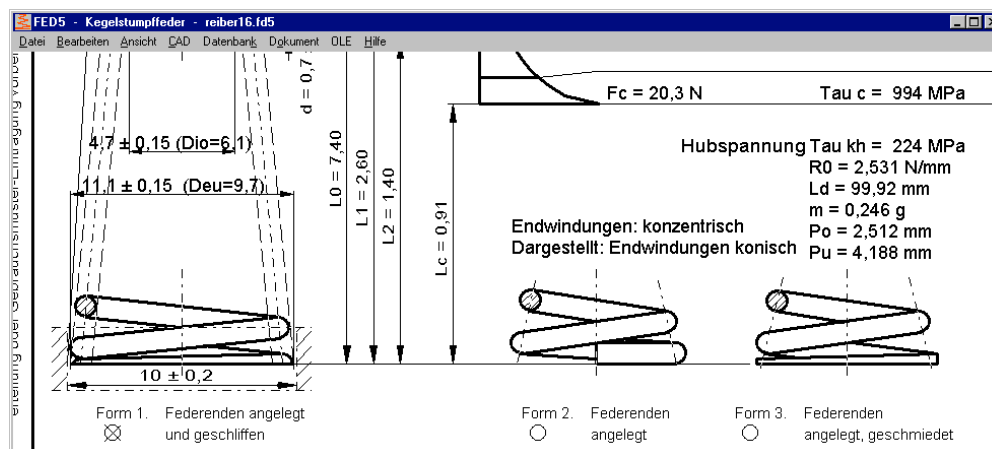
## FED3+ Schenkel abgelenkt, axial

Schenkel können tangential oder nach außen abgelenkt oder nach innen abgelenkt, oder jetzt auch noch axial abgelenkt sein.

## FED5: Koaxiale Endwindungen

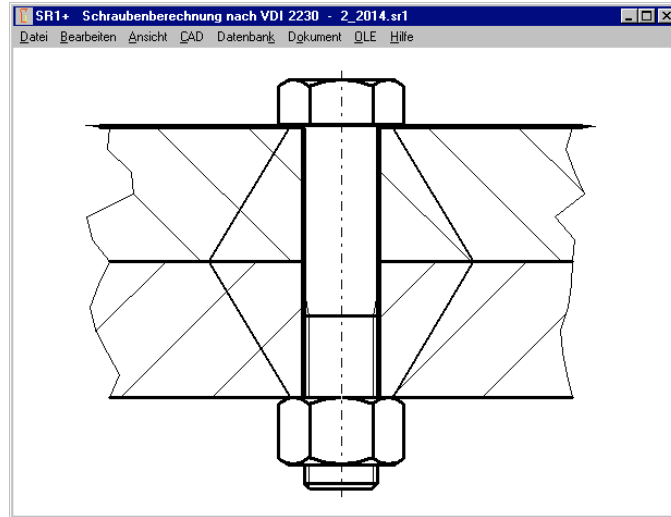
In der Fertigungszeichnung werden Außendurchmesser der koaxialen Endwindungen unten und Innendurchmesser der koaxialen Endwindungen oben bemaßt. Die Windungsdurchmesser  $D_{e,u}$  und  $D_{i,o}$  der aktiven Windungen werden in Klammer angezeigt.

Dargestellt werden immer konische Endwindungen, darauf weist ein Text hin.



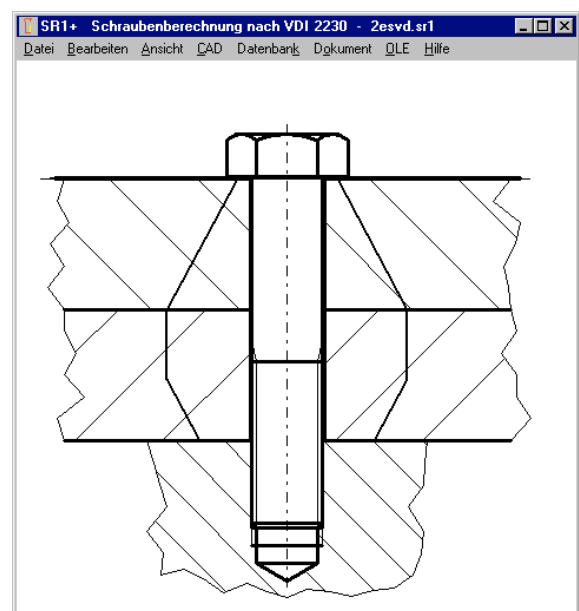
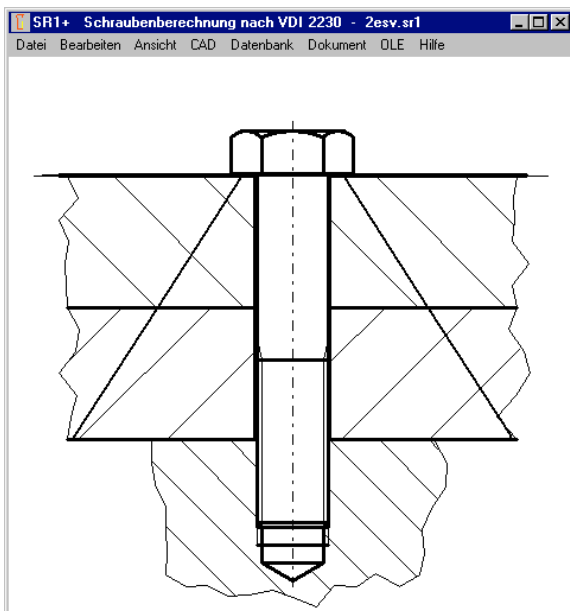
## SR1+: Druckkegel von ESV wie für DSV berechnen

In der VDI 2230 wird für ESV eine vereinfachte Berechnung mit einem Druckkegel und einer Druckhülse bis zum Mutterteil verwendet. Bei Verschraubungen mit mehreren Klemmteilen und Druckkegeln passt diese Berechnung nicht, aber selbst bei einfachen Verschraubungen scheint diese Berechnung nach VDI 2230 fehlerhaft. Beispiel: B2 aus VDI 2230



Angenommen, statt der Mutter würden die Schrauben direkt in den Flansch geschraubt (ESV). Dann wäre  $\tan(\phi E) = 0.348 + 0.013 \cdot \ln(\beta L) + 0.193 \cdot \ln(y) = 0.647$  ( $\phi = 32.8^\circ$ , größer als bei DSV!)  
 $DA, Gr = dw + 2 \cdot l_k \cdot \tan(\phi) = 100 \text{ mm}$  (größer als bei DSV!)

Daß da etwas nicht stimmen kann, bemerkt man spätestens wenn man die beiden Druckkörper vergleicht: Der ESV-Druckkörper besteht nur aus einem Riesenkegel, weil "DA,Gr" bzw. "de" nicht erreicht wird.



In SR1+ kann man jetzt die Option „ESV -> DSV ( $\phi D$ ,  $dw_{Nut}$ )“ setzen, dann wird der Druckkörper einer ESV gleich berechnet wie für eine DSV. Dafür wird der Lagerdurchmesser  $dw$  des Muttergewindes ermittelt gemäß Bild 9 in VDI 2230, dann ist  $dw = d + 2 \cdot \tan(\phi) \cdot m_{geo}$  mit  $\phi$ =Kegelwinkel DSV und  $m_{geo}$  = Einschraubtiefe, evtl. abzüglich einer Gewindesteigung  $P$ . Da der Kegelwinkel  $\phi$  vom Lagerdurchmesser  $dw$  abhängt und dieser wiederum von  $\phi$ , wird  $dw$  iterativ berechnet.



### SR1+: Flächenpressung aus Druckkegel berechnen

Bislang war die maximale Flächenpressung zwischen den Klemmplatten mit der Fläche von Ersatzzylindern berechnet worden. Unter „pmax“ kann man jetzt auch die maximale Flächenpressung aus der Querschnittsfläche der Verformungskegel berechnen lassen. Bei ESV sollte dabei auf „ESV->DSV (phiD, dwnut)“ eingestellt sein, sonst werden womöglich zu große Flächen mit zu kleiner Flächenpressung berechnet. In den meisten Fällen wird sich unter "Sicherheit Flächenpressung" nichts ändern, weil die größte Flächenpressung meist zwischen Schraubenkopf oder Mutter oder Unterlegscheibe und erstem bzw. letztem Klemmstück auftritt.

### SR1+: Sondergrößen bei Sechskantschrauben nachgetragen

Bei Sechskantschrauben wurden die Sondergrößen M45, M52, M60, M68 und M160 (nach DIN 931) in der Datenbank ergänzt.

### SR1+: Sicherheiten angezeigt ab $S < 1000$

Unter Quick3,4 und Tabellenzeichnung werden die Sicherheiten angezeigt, wenn sie geringer als 1000 sind (jetzt auch Sicherheiten gegen Abscherung und Lochleibung).

### WN8: ISO-Toleranz für selbstdefinierte Kerbverzahnung

Für selbstdefinierte Kerbverzahnungen kann man jetzt eigene ISO-Toleranzen eingeben für Kopfkreisdurchmesser von Welle und Nabe. Wenn nichts oder eine ungültige ISO-Toleranz eingegeben wird, werden die Durchmesser ohne Toleranz berechnet. Wenn das Profil aus der DIN 5481-Datenbank gewählt wird, werden die DIN-Toleranzen A11 für die Nabe und a11 für die Welle gesetzt. Außerdem kann man jetzt für die Fußkreisradien auch 0 eingeben bei selbstdefinierten Abmessungen. Bislang war in dem Fall der Vorschlagswert (Vollausrundung) berechnet worden.

Parameter	Value	Unit
Name		
Kopfkreisdurchmesser Nabe Di	95.35	mm
Kopfkreisdurchmesser Welle De	96.06	mm
Teilkreisdurchmesser D	96	mm
Zähnezahl z	73	
Lückenwinkel gamma e	90	°
Fußradius Nabe ri max	1.1	mm
Fußradius Welle re max	0.5	mm
Gesamt toleranz Zahnücke Nabe TGi	0	mm
Gesamt toleranz Zahnücke Welle TGe	0	mm
Meßkreisdurchmesser Nabe DRi	0.455	mm
Meßkreisdurchmesser Welle DRe	0.455	mm

### Zahnwellenpaket

Für die Berechnung von Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach DIN 5480, ANSI B92.1, ISO 4156, DIN 5482 und selbstdefinierte Größen gibt es die Berechnungsprogramme WN2+, WN4, WN5, WN10 und WNxE jetzt im Paket für 1200 Euro.

Für Upgrades von einzelnen Programmen auf das Zahnwellenpaket wird der Preis von vorhandenen Lizenzen zu 75% angerechnet.

**Schneckengetriebe:** ZAR3 wird nicht mehr angeboten, nur noch ZAR3+.

## Preisliste vom 1.3.2016

EINZELPLATZLIZENZEN	EUR
DI1 Version 1.2 O-Ring Software	190,-
DXF-Manager Version 8.7	383,-
DXFPLOT Version 3.2	123,-
FED1 Version 28.1 Druckfederberechnung	491,-
FED1+ V28.1 Druckfederberechnung mit Federdatenbank, Relaxation, 3D, Rechteckdraht, Animat.	695,-
FED2 Version 19.6 Zugfederberechnung	501,-
FED2+ V19.6 Zugfederberechnung mit Federdatenbank, Relaxation, Rechteckdraht, ...	675,-
FED3+ V 18.2 Schenkelfederberechnung	480,-
FED4 Version 7.2 Tellerfederberechnung	430,-
FED5 Version 15.0 Kegelstumpffederberechnung	741,-
FED6 Version 15.5 Progressive Zyl. Druckfedern	634,-
FED7 Version 12.4 Nichtlineare Druckfedern	660,-
FED8 Version 6.7 Drehstabfeder	317,-
FED9 Version 5.8 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+ V5.7 Querschnittsberechnung mit Profildatenbank	294,-
GEO2 V2.6 Massenträgheitsmoment rotationssymmetrischer Körper	194,-
GEO3 V3.3 Hertz'sche Pressung	205,-
GEO4 V3.9 Nocken und Kurvenscheiben	265,-
HPGL-Manager Version 8.6	383,-
LG1 V6.4 Wälzlagerberechnung m. Datenbank	296,-
LG2 V2.1 Hydrodynamische Radial-Gleitlager nach DIN 31652	460,-
SR1 V21.2 Schraubenverbindungen	640,-
SR1+ V21.2 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 V3.8 Trägerberechnung	757,-
WL1+ V19.8 Wellenberechnung mit Wälzlagerauslegung	945,-
WN1 Version 11.6 Auslegung von Zylinder- und Kegelpreßverbänden	485,-
WN2 Version 9.5 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach DIN 5480	250,-
WN2+ Version 9.5 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken DIN 5480 und Sonderverzahnungen	380,-
WN3 Version 5.3 Paßfederverbindungen nach DIN 6892	245,-
WN4 Version 4.4 SAE-Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach ANSI B92.1	276,-
WN5 Version 4.4 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach ANSI B92.2M und ISO 4156	255,-
WN6 Version 2.9 Polygonprofile P3G nach DIN 32711	180,-
WN7 Version 2.2 Polygonprofile P4C nach DIN 32712	175,-
WN8 Version 2.0 Kerbzahnprofile nach DIN 5481	195,-
WN9 Version 2.1 Keilwellenprofile nach DIN ISO 14, DIN 5471, DIN 5472	170,-
WN10 Version 3.7 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach DIN 5482	260,-
WN11 Version 1.3 Scheibenfederverbindungen DIN 6888	240,-
WNXE Version 1.1 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken – Abmessungen, Grafik, Prüfmaße	375,-
WST1 V10.0 Werkstoffdatenbank St+NE-Metalle	235,-
ZAR1+ Version 25.0 Zahnradgetriebe mit Gerad- und Schrägstirnrädern	1115,-
ZAR2 V7.7 Kegelradgetriebe mit Klingelnberg Zyκλο-Palloid-Verzahnung	792,-
ZAR3+ V8.9 Zylinderschneckengetriebe	620,-
ZAR4 V3.7 Unrunde Zahnräder	1610,-
ZAR5 V10.0 Planetengetriebe	1355,-
ZAR6 V3.7 Kegelradgetriebe gerad-/schräg-/bogenverzahnt nach Gleason	585,-
ZARXP V2.0 Evolventenprofil - Berechnung, Grafik, Prüfmaße	275,-
ZAR1W V1.6 Zahnradabmessungen, Toleranzen, Prüfmaße, Grafik	450,-
ZM1 V2.3 Kettengetriebe und Kettenräder	326,-

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, TOL1CON, GEO2, GEO3, ZM1, WN6, WN7, LG2, FED12, FED13, WN8, WN9, WN11, DI1, FED15, WNXE)	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-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-Toleranzpaket</b> (best. aus TOL1, TOL1CON, TOL2, TOLPASS)	945,-
<b>HEXAGON-Komplettpaket</b> (alle Programme von Maschinenbaupaket, Grafikpaket, Federpaket, Toleranzpaket, Stirnradpaket, Zahnwellenpaket, TR1, FED8, FED9, FED10, GEO4, ZAR4, WN4, WN5, FED11, WN10, ZAR1W, FED14)	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 2000, XP, Vista, Windows 7, 8, Windows 10. Gegen Aufpreis von 10 EUR auch lieferbar als 64-bit Version für Windows XP, Vista, 7, 8, 10 (64-bit).

#### ◆ Update-Service:

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

Updates	EUR
Update (als zip-Datei oder auf CD 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 auf dem Server installiert und via Netzlaufwerk mit den Workstations verlinkt. 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 Tel. 030 28096996 Fax 030 28096997

Mobil: 0163-7342509 E-Mail: info@hexagon.de Web : www.hexagon.de