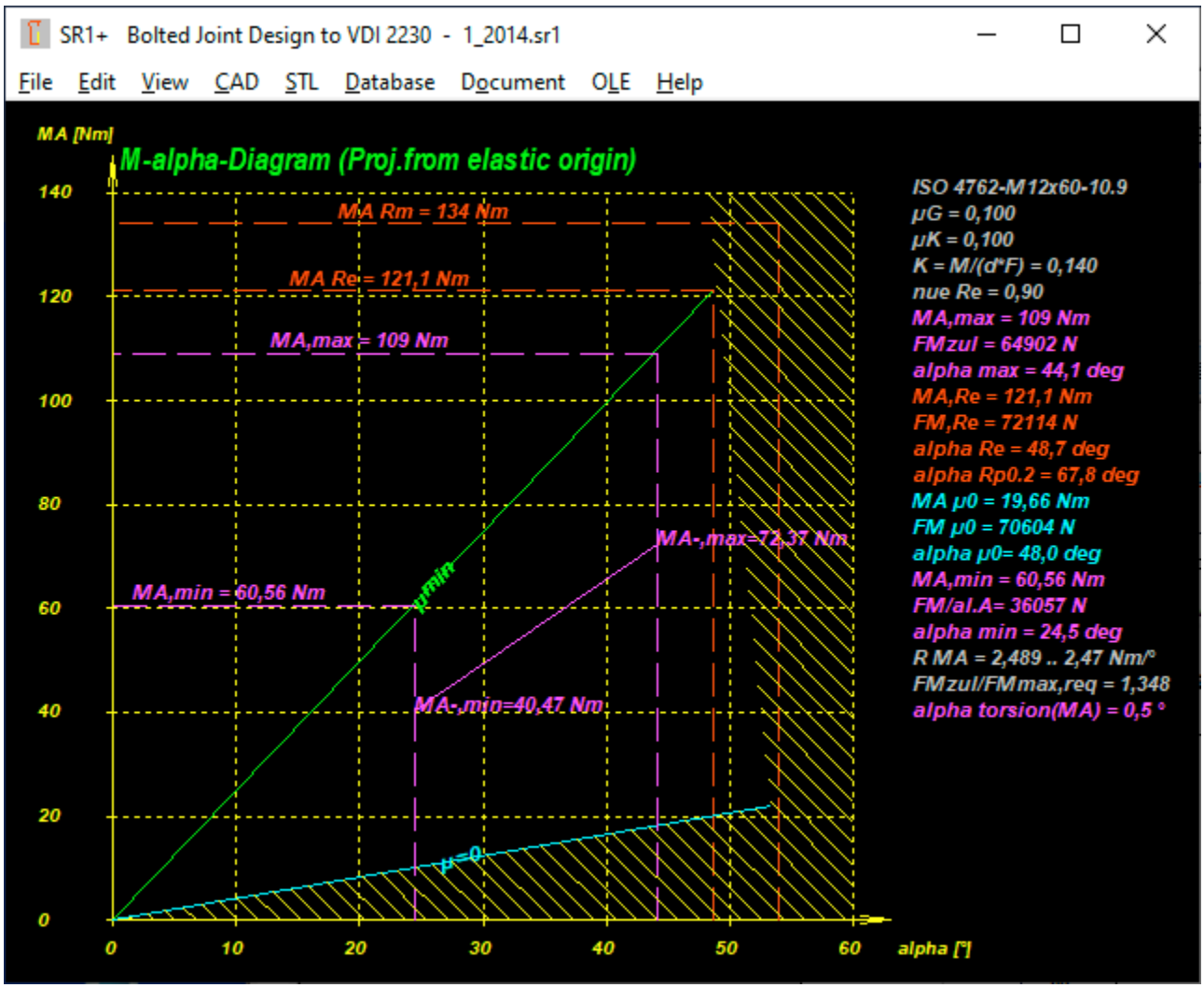
von Fritz Ruoss

SR1 / SR1+: Loslösemoment im M-alpha Diagramm



Das Anziehdrehmoment ist MA= Kopfreibung MK + Gewindemoment MG. Das Gewindemoment besteht aus einem Anteil Gewindereibung und Gewindesteigung (MG=MGfriction+MPitch. Beim Lösen der Schraube wirkt MP (Gewindesteigung) in Gegenrichtung,
Das Loslösemoment ist somit

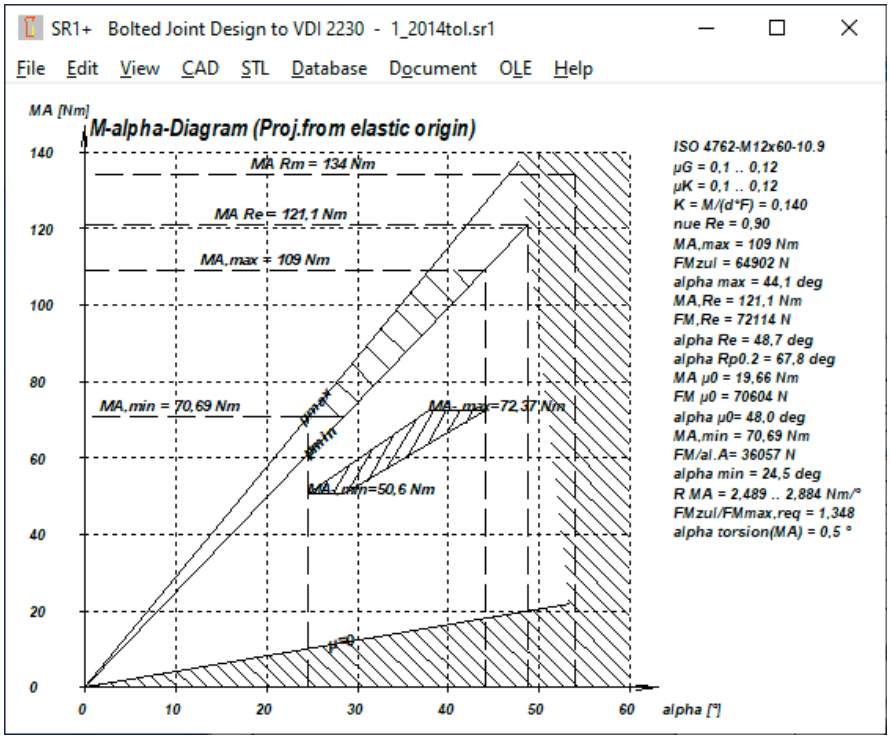
MA- = MK+MGfriction - MP

oder

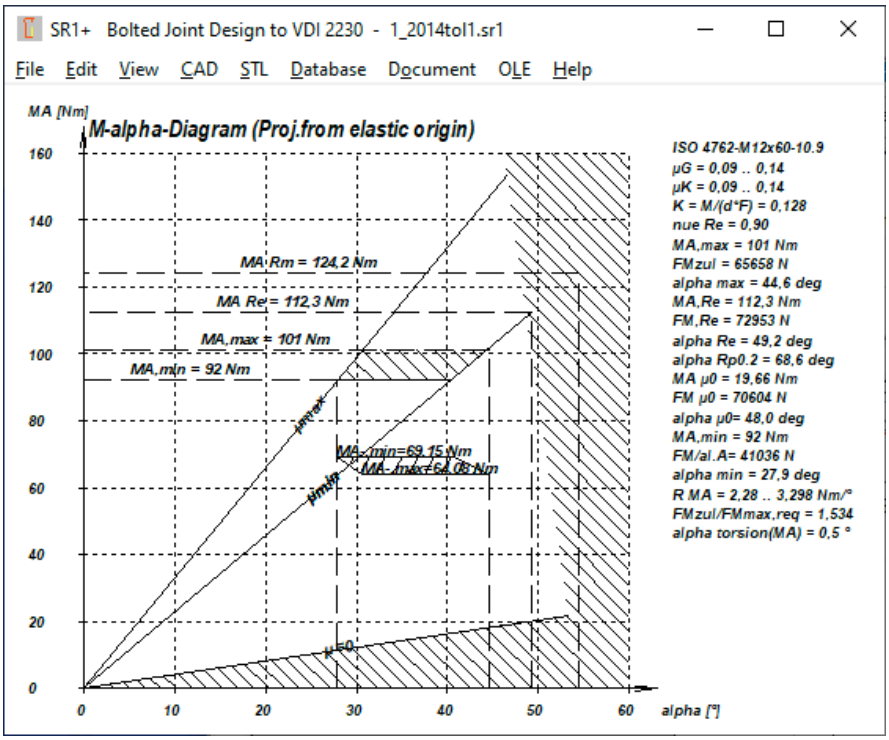
MA- = MA – 2 * MP.

(aus MK + MGfriction = MA - MP)

MP(max) ist bezogen auf die maximale Klemmkraft FMzul bei Drehwinkel alphamax. Bei alphamin ist MPmin=MPmax/alphaA. Das Loslösemoment ist MA-,max = MA,max – 2*MPmax und MA-,min = MA,min – 2*MPmin.
Wenn für die Reibung eine Toleranz definiert wird, gibt es für Anziehdrehmoment wie auch für Loslösemoment ein Toleranzfeld.



Bei großer Reibungstoleranz und kleiner Anziehdrehmomenttoleranz kann MA-,min auch größer werden als MA-,max.



SR1+: Anteil von Kopfreibung, Gewindereibung, Gewindesteigung am Anziehdrehmoment
Der Anteil von Kopfreibung MK und Gewindemoment MG am Anziehdrehmoment MA(max) werden jetzt im Ausdruck mit ausgegeben (MA=MK+MG).
Das Gewindemoment setzt sich zusammen aus Reibung und Steigung (MG=MP+MGfriction)

MONTAGE (Anziehdrehmoment)

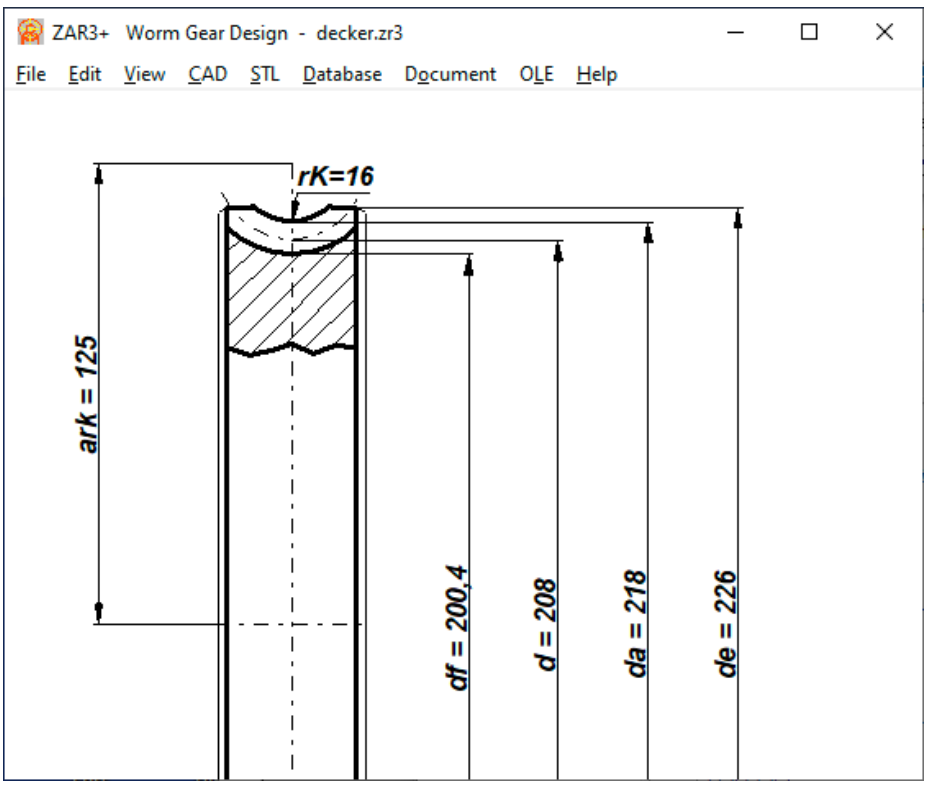
Streckgrenzen-Anziehfaktor	nue Re		0,90
Anziehfaktor	alpha A		1,60
Streuung der Montagekraft	Tol FM	%	23,1
Anziehverfahren: Schraube wird angezogen			
Anziehdrehmoment MA	MA,max	Nm	101
Anziehdrehmoment	MA,min	Nm	92
Anziehdrehmoment	MA,nom	Nm	96,53
Toleranz Anziehdrehmoment	Tol MA	%	4,7
Loslösemoment (al.max)	***MA-,max***	***Nm***	***64,08***
Loslösemoment (al.min)	***MA-,min***	***Nm***	***69,15***
Anziehdrehmoment f.Streckgrenze	MA,Re	Nm	112,3
Anziehdrehmoment Bruch	MA,Rm	Nm	124,2
Anziehdrehwinkel	al.max	Grad	44,6
Anziehdrehwinkel	al.min	Grad	27,9
Anziehdrehmomentrate min	RMAmin	Nm/Grad	2,28
Anziehdrehmomentrate max	RMAmax	Nm/Grad	3,298
Vorspannkraftrate	R FM	N/Grad	1471
Torsion Schraube bei MA,max	al.tors	Grad	0,5
Head friction torque MK=45% MA	***MK***	***Nm***	***45,40***
Thread torque MG=55% MA	***MG***	***Nm***	***55,36***
Pitch torque MP=33% MG	***MP***	***Nm***	***18,29***
Thread friction torque MGf=67% MG	***MGf***	***Nm***	***37,07***
Mittl.Reibungsdurchmesser (B)	dkm	mm	15,37

Normen-Übersicht für Zahnwellen und Zahnnaben
www.hexagon.de/splines.htm
Da immer wieder nachgefragt wird, für welche Norm welche Software geeignet ist, wurde eine Übersicht erstellt. Wenn es keine spezielle Software für die gesuchte Norm gibt, kann man zumindest das Zahnprofil berechnen mit WNXE für evolventische Zahnflanken oder WNXK für gerade Zahnflanken (oder ZARXP für Zahnräder). Bei WNXE, WNXK und ZARXP muss man jedoch zuerst die wichtigsten Abmessungen in der Norm nachschlagen, während man bei den anderen Programmen einfach Größe und Toleranzfeld wählt.

Spline Standards

Standard	Spline Type	Note	Software
ISO 4156	Involute Splines	2021	WN5
ISO 14	Straight Sided Splines	1986	WN9
ISO 500	Straight Sided Splines	DIN 9611	WN9
ANSI B92.1	Involute Splines	1996	WN4
ANSI B92.2M	Involute Splines	ISO 4156	WN5
DIN 5480	Involute Splines	2006	WN2
DIN 5481	Serration Splines	2019	WN8
DIN 5482	Involute Splines	1973, withdrawn	WN10
DIN 9611	Straight Sided Splines	ISO 500	WN9
SAE J498	Involute Splines	ANSI B92.1	WN4
BS 3550	Involute Splines	ANSI B92.1	WN4
BS 6186	Involute Splines	ISO 4156	WN5
E22-141	Involute Splines	155, 20 deg	WNXE
E22-144	Involute Splines	ISO 4156	WN5
E22-145	Involute Splines	ISO 4156	WN5
JIS B 1602	Involute Splines	1961, 45 deg	WNXE
JIS B 1603	Involute Splines	ISO 4156:1981, D2001	WNXE
JIS D 2001	Involute Splines	1959, withdrawn	WNXE

ZAR3: Achsabstand „a rk“
Der Abstand zwischen Radmittelpunkt und Hohlkehlenradius wird jetzt in der Fertigungszeichnung bemaßt.



HEXAGON Preisliste vom 1.7.2022 (innerhalb Deutschland zuzügl. MwSt.)

EINZELPLATZLIZENZEN	EUR
DI1 Version 2.2 O-Ring Software	190,-
DXF-Manager Version 9.1	383,-
DXFPLOT Version 3.2	123,-
FED1+ V31.4 Druckfederberechnung mit Federdatenbank, Relaxation, 3D, Rechteckdraht, Animat.	695,-
FED2+ V22.1 Zugfederberechnung mit Federdatenbank, Relaxation, Rechteckdraht, ...	675,-
FED3+ V 21.6 Schenkelfederberechnung	600,-
FED4 Version 8.0 Tellerfederberechnung	430,-
FED5 Version 17.0 Kegelstumpffederberechnung	741,-
FED6 Version 18.0 Progressive Zyl. Druckfedern	634,-
FED7 Version 15.0 Nichtlineare Druckfedern	660,-
FED8 Version 7.4 Drehstabfeder	317,-
FED9+ Version 7.0 Spiralfeder mit Fertigungszeichnung, Animation, Quick4, Online-Eingabe	490,-
FED10 Version 4.5 Blattfeder beliebiger Form	500,-
FED11 Version 3.6 Federring und Spannhülse	210,-
FED12 Version 2.7 Elastomerfeder	220,-
FED13 Version 4.3 Wellfederscheibe	228,-
FED14 Version 2.7 Schraubenwellfeder	395,-
FED15 Version 1.7 Blattfeder, rechteckig	180,-
FED16 Version 1.4 Konstantkraftfeder	225,-
FED17 Version 2.1 Magazinfeder	725,-
FED19 Version 1.0 Pufferfeder	620,-
GEO1+ V7.5 Querschnittsberechnung mit Profildatenbank	294.-
GEO2 V3.3 Massenträgheitsmoment rotationssymmetrischer Körper	194,-
GEO3 V4.0 Hertz'sche Pressung	205,-
GEO4 V5.3 Nocken und Kurvenscheiben	265,-
GEO5 V1.0 Malteserkreuztrieb	218,-
GEO6 V1.0 Klemmrollenfreilauf	232,-
GEO7 V1.0 Innenmalteserkreuztrieb	219,-
GR1 V2.2 Getriebebaukasten-Software	185,-
GR2 V1.2 Exzentergetriebe	550,-
HPGL-Manager Version 9.1	383,-
LG1 V7.0 Wälzlagerberechnung m. Datenbank	296,-
LG2 V3.1 Hydrodynamische Radial-Gleitlager nach DIN 31652	460,-
SR1 V24.4 Schraubenverbindungen	640,-
SR1+ V24.4 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 V6.4 Trägerberechnung	757,-
WL1+ V21.8 Wellenberechnung mit Wälzlagerauslegung	945,-
WN1 Version 12.4 Auslegung von Zylinder- und Kegelpreßverbänden	485,-
WN2 Version 11.2 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach DIN 5480	250,-
WN2+ Version 11.2 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken DIN 5480 und Sonderverzahnungen	380,-
WN3 Version 6.0 Paßfederverbindungen nach DIN 6892	245,-
WN4 Version 6.1 SAE-Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach ANSI B92.1	276,-
WN5 Version 6.1 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach ANSI B92.2M und ISO 4156	255,-
WN6 Version 4.1 Polygonprofile P3G nach DIN 32711	180,-
WN7 Version 4.1 Polygonprofile P4C nach DIN 32712	175,-
WN8 Version 2.6 Kerbzahnprofile nach DIN 5481	195,-
WN9 Version 2.4 Keilwellenprofile nach ISO 14, DIN 5471, 5472, 5464, 9611, SAE J499a	170,-
WN10 Version 4.4 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken nach DIN 5482	260,-
WN11 Version 2.0 Scheibenfederverbindungen DIN 6888	240,-
WN12 Version 1.2 Axialverzahnung (Hirth-Verzahnung)	256,-
WN13 Version 1.0 Polygonprofile PnG (P2G, P3G, P4G, P5G, P6G)	238,-
WN14 Version 1.0 Polygonprofile PnC (P2C, P3C, P4C, P5C, P6C)	236,-
WNXE Version 2.3 Paßverzahnungen mit Evolventenflanken – Abmessungen, Grafik, Prüfmaße	375,-
WNXK Version 2.2 Paßverzahnungen mit Kerbflanken – Abmessungen, Grafik, Prüfmaße	230,-
WST1 V10.2 Werkstoffdatenbank St+NE-Metalle	235,-
ZAR1+ Version 26.7 Zahnradgetriebe mit Gerad- und Schrägstirnrädern	1115,-

ZAR2 V8.2 Kegelradgetriebe mit Klingelnberg Zyklo-Palloid-Verzahnung	792,-
ZAR3+ V10.5 Zylinderschneckengetriebe	620,-
ZAR4 V6.2 Unrunde Zahnräder	1610,-
ZAR5 V12.4 Planetengetriebe	1355,-
ZAR6 V4.3 Kegelradgetriebe gerad-/schräg-/bogenverzahnt nach Gleason	585,-
ZAR7 V2.3 Plus-Planetengetriebe	1380,-
ZAR8 V1.9 Ravigneaux-Planetengetriebe	1950,-
ZAR9 V1.0 Schraubradgetriebe und Schneckengetriebe mit Schrägstirnrad	650,-
ZARXP V2.6 Evolventenprofil – Berechnung, Grafik, Prüfmaße	275,-
ZAR1W V2.6 Zahnradabmessungen, Toleranzen, Prüfmaße, Grafik	450,-
ZM1 V3.0 Kettengetriebe und Kettenräder	326,-
ZM2 V1.0 Triebstockverzahnung	320,-
ZM3 V1.0 Synchronriementrieb	224,-

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, ZM3, 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 68 Module)	14.950,-

Rabatt für Mehrfachlizenzen (negativer Rabatt bedeutet Aufpreis)**:**

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-Netzwerklizenz:

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

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

Update Maschinenbaupaket: 800 EUR, Update Komplettpaket: 1200 EUR
Wartungsvertrag für kostenlose Updates: 150 EUR + 40 EUR je Programm pro Jahr
Upgrades: Bei Upgrades auf Plus-Versionen oder von Einzelplatz auf Netzwerk oder von Einzelprogrammen auf Programmpakete wird der Kaufpreis der ersetzten Lizenz zu 75% angerechnet.

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 Paypal (paypal.me/hexagoninfo) oder Vorauszahlung. Zahlung : 10 Tage 2% Skonto, 30 Tage netto, Vorauszahlung 2% Skonto.

Freischaltung: Bei der Installation generiert die Software eine E-Mail mit Maschinencodes. Die E-Mail senden Sie an HEXAGON und erhalten daraufhin die Freischaltcodes (nach Zahlungseingang).
Gebühr für zusätzliche Freischaltcodes: 40 EUR

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