

0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,75	2,0	
Längsrändel			Moletage longitudinal				Longitudinal knurl			
Kreuzrändel			Moletage croisé				Cross knurl 45°			
Fischhauträndel			Moletage en losange				Diamond knurl 30°			

Teilung Pas Pitch	Materialverdrängung (Richtwerte)		Déformation du matériel (valeurs indicatives)								Growth of diam. of workpiece (approx. value)									
	Ø		0,3		0,4		0,5		0,6		0,8		1,0		1,2		1,5		2,0	
*Zahnung *Denture *Indentation	A/B	G	A/B	G	A/B	G	A/B	G	A/B	G	A/B	G	A/B	G	A/B	G	A/B	G	A/B	G
Material Matériel Material	Ø		Vergrößerung + mm				Agrandissement + mm				Growth + mm									
Automatenstähle Aciers de décolletage Free cutting steel	10	0,09	0,05	0,14	0,10	0,18	0,12	0,20	0,15	0,22	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	0,11	0,06	0,15	0,10	0,21	0,12	0,27	0,19	0,34	0,22	0,42	0,28	0,46	0,33	0,53	0,42	0,61	0,50	
Rostfreie Stähle Aciers inoxydables Stainless steel	10	0,10	0,06	0,11	0,08	0,14	0,10	0,17	0,12	0,20	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	0,14	0,06	0,18	0,10	0,22	0,14	0,26	0,18	0,35	0,23	0,48	0,28	0,54	0,34	0,60	0,44	-	-	
Messing Laiton Brass	5	0,10	0,06	0,14	0,08	0,18	0,10	0,22	0,15	0,26	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	0,10	0,07	0,15	0,10	0,20	0,15	0,24	0,18	0,30	0,22	0,35	0,28	0,41	0,32	-	-	-	-	
Aluminium Aluminium Aluminium	5	0,10	0,06	0,12	0,08	0,18	0,11	0,22	0,15	0,26	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	0,10	0,06	0,14	0,09	0,19	0,18	0,22	0,24	0,38	0,30	0,42	0,33	0,48	0,38	0,57	0,45	0,66	0,51	

* Siehe Seite 6
* Voir page 6
* See page 6

Schnitt-Richtwerte Werkstoff Matière à usiner Material to be machined	Rollen- \varnothing \varnothing de molette \varnothing of knurling roll	Valeurs approx. de coupe				Approx. cutting values			
		Werkstück- \varnothing \varnothing de pièce à usiner \varnothing of workpiece		Werkstück- \varnothing \varnothing de pièce à usiner \varnothing of workpiece		Werkstück- \varnothing \varnothing de pièce à usiner \varnothing of workpiece		Werkstück- \varnothing \varnothing de pièce à usiner \varnothing of workpiece	
		V m/min	s mm/U / t./ rev.	V m/min	s mm/U / t./ rev.	V m/min	s mm/U / t./ rev.	V m/min	s mm/U / t./ rev.
Stähle bis 600 N/mm ² Aciers jusqu'à 600 N/mm ² Steel up to 600 N/mm ²	8,9 – 11 14,5 – 15 20 – 21,5 25	30 40 60	0,05 – 0,08 0,07 – 0,09 0,07 – 0,14	40 60 100	0,07 – 0,09 0,07 – 0,15 0,10 – 0,20	55 100	0,07 – 0,15 0,10 – 0,20	50	0,10 – 0,20
Stähle bis 900 N/mm ² Aciers jusqu'à 900 N/mm ² Steel up to 900 N/mm ²	8,9 – 11 14,5 – 15 20 – 21,5 25	25 35 45	0,04 – 0,07 0,06 – 0,08 0,06 – 0,12	30 45 60	0,06 – 0,08 0,06 – 0,12 0,08 – 0,16	40 55	0,06 – 0,12 0,08 – 0,16	50	0,08 – 0,16
Nichtrostende Stähle Aciers inoxydables Stainless steel	8,9 – 11 14,5 – 15 20 – 21,5 25	20 30 40	0,04 – 0,06 0,06 – 0,08 0,06 – 0,12	28 35 45	0,06 – 0,08 0,06 – 0,12 0,08 – 0,17	32 42	0,06 – 0,12 0,08 – 0,17	40	0,08 – 0,17
Grauguss Fonte grise Grey cast iron	8,9 – 11 14,5 – 15 20 – 21,5 25	22 30 40	0,04 – 0,06 0,06 – 0,08 0,06 – 0,12	28 35 45	0,06 – 0,08 0,06 – 0,12 0,08 – 0,17	32 42	0,06 – 0,12 0,08 – 0,17	40	0,08 – 0,17
Stahlguss Aciers moulés Cast steel	8,9 – 11 14,5 – 15 20 – 21,5 25	25 35 45	0,04 – 0,07 0,05 – 0,08 0,06 – 0,12	30 45 90	0,05 – 0,08 0,06 – 0,12 0,08 – 0,15	40 65	0,06 – 0,12 0,08 – 0,15	60	0,08 – 0,15
Messing 58 Laiton 58 Brass 58	8,9 – 11 14,5 – 15 20 – 21,5 25	60 70 100	0,06 – 0,10 0,08 – 0,12 0,08 – 0,20	60 100 140	0,08 – 0,12 0,08 – 0,20 0,10 – 0,20	90 130	0,08 – 0,20 0,10 – 0,20	115	0,10 – 0,20
Messing 60 Laiton 60 Brass 60	8,9 – 11 14,5 – 15 20 – 21,5 25	50 60 90	0,05 – 0,08 0,06 – 0,10 0,07 – 0,15	60 90 125	0,06 – 0,10 0,07 – 0,15 0,08 – 0,20	80 120	0,07 – 0,15 0,08 – 0,20	105	0,08 – 0,20
Aluminium, Kupfer Aluminium, cuivre Aluminium, copper	8,9 – 11 14,5 – 15 20 – 21,5 25	70 80 120	0,06 – 0,13 0,08 – 0,18 0,10 – 0,25	70 110 150	0,08 – 0,18 0,10 – 0,25 0,10 – 0,35	100 135	0,10 – 0,25 0,10 – 0,35	125	0,10 – 0,35
Bronze Bronze Bronze	8,9 – 11 14,5 – 15 20 – 21,5 25	35 45 60	0,05 – 0,08 0,07 – 0,09 0,07 – 0,14	40 60 80	0,07 – 0,09 0,07 – 0,14 0,10 – 0,18	55 86	0,07 – 0,14 0,10 – 0,18	80	0,10 – 0,18

V= Schnittgeschwindigkeit / Vitesse de coupe / Cutting speed

s = Vorschub / Avance / Feed

Einstellen des Halters

- Beim Einstechrändeln Halter 90° zum Werkstück einspannen.
- Beim Längsrändeln kann der Halter bis zu 88° zum Werkstück eingespannt werden, um dank dem Freiwinkel von bis zu 2° das Aufstauchen des Werkstoffes zu vermindern.
- Für korrektes Rändelbild auf Werkstück Rändelhalter genau auf Spitzenhöhe einspannen.

Erzeugen des Rändels

- Kurze Rändel: Einstechen, Profillänge entspricht Rollenbreite.
- Lange Rändel: Zuerst auf Profiltiefe einstechen, dann mit Längsvorschub auf gewünschte Länge bringen. Dazu unbedingt facettierte Rollen verwenden.
- Zähne und zähnharte Werkstoffe: Qualität des Rändels und Standzeit der Rändelrolle können mit spezieller Hartstoffbeschichtung der Rolle erheblich verbessert werden. Kontaktieren Sie unseren Kundendienst.

Vorschubwerte

- Beim Einstechrändeln: zügig mit Vorschub 25–50% der Teilung pro Umdrehung auf Profiltiefe fahren.
- Beim Längsrändeln: Vorschub 0,15–0,3 mm/U.

Schnittgeschwindigkeiten

- Rändeldrücken ist ein reiner Umformvorgang. Geeignete Umfangsgeschwindigkeit des Werkstückes ca. 20 m/Min., für Werkstoffe hoher Festigkeit entsprechend reduzieren.

Auswahl der Rändelrollen

- RAA: gerader Rändel mit gerader Rändelrolle RDAA.
- RBL: Linksrändel mit rechter Rändelrolle RDBR.
- RBR: Rechtsrändel mit linker Rändelrolle RDBL.
- RGE: gekreuzt erhöhter Rändel entweder mit Rändelrolle RDGV oder je einer Rändelrolle RDBL und RDBR.
- RGV: gekreuzt vertiefter Rändel mit Rändelrolle RDGE, kann nur gedrückt werden.
- Gekreuzte Rändelrollen können nur zum Einstechrändeln verwendet werden.

Konische Rändel

Konische Rändel werden mit auf das Werkstück abgestimmten konischen Rändelrollen durch Einstechrändeln gefertigt. Diese Rollen werden nur auf Kundenwunsch hergestellt. Dazu benötigen wir eine Werkstückzeichnung. Wichtige Parameter eines kegeligen Rändels sind: grosser Kegeldurchmesser, Kegelbreite, Kegelwinkel (gesamter Kegel), Teilung am mittleren Kegeldurchmesser.

Stirnrändel

Stirnrändel werden mit konischen Rändelrollen hergestellt (siehe Abschnitt konische Rändel).

Réglage du porte-molettes

- Lors de moletages en plongée, serrer le porte-molettes perpendiculairement par rapport à la pièce à usiner.
- Lors de moletages en avançant, le porte-molettes peut être serré jusqu'à 88° par rapport à la pièce à usiner. De cette manière, le refoulement de matière est réduit grâce au dégagement des 2°.
- Pour obtenir un moletage propre sur la pièce, il est impératif de placer le porte-molettes exactement à la hauteur de pointe.

Production de moletage

- Moletages courts: plonger, la longueur du profil correspond à la largeur de la molette.
- Moletages longs: plonger à la profondeur du profil, ensuite atteindre la longueur voulue avec l'avance longitudinale. Utiliser absolument des molettes avec chanfreins.
- Matériaux tenaces et durs: la qualité du moletage et la longévité de la molette peuvent être nettement améliorées avec un revêtement résistant à l'usure de la molette. Contacter notre service à la clientèle.

Avance

- Lors de moletage en plongée: plonger franchement avec une avance par tour de 25 à 50% du pas jusqu'à la profondeur du profil.
- Lors de moletage en avançant: avance longitudinale 0,15 à 0,3 mm/tour.

Vitesse de coupe

- Le moletage par déformation est un pur procédé de transformation. Une vitesse circumférentielle de la pièce à usiner d'environ 20 m/min est recommandée. Pour des matériaux à haute tenacité réduire la vitesse conformément.

Choix de molettes

- RAA: moletage droit avec molette droite RDAA.
- RBL: moletage à gauche avec molette à droite RDBR.
- RBR: moletage à droite avec molette à gauche RDBL.
- RGE: moletage croisé pointes saillantes ou bien avec molette RDGV ou une de chaque molette RDBL et RDBR.
- RGV: moletage croisé pointes enfoncées avec molette RDGE, peut seulement être produit par déformation.
- Molettes croisées peuvent seulement être utilisées pour moletage en plongée.

Moletages coniques

Les moletages coniques se font par moletage en plongée avec des molettes coniques fabriquées d'après les données de la pièce à usiner. Ces molettes sont seulement produites sur demande du client. Pour ce faire, il nous faut un dessin de la pièce à usiner. Les paramètres importants d'un moletage conique sont les suivants: grand diamètre du cône, largeur du cône, angle du cône (cône complet), pas sur le diamètre du milieu du cône.

Moletage de face

Les moletages de face sont également réalisés avec des molettes coniques (voir paragraphe moletages coniques).

Adjusting the knurling holder

- When knurling by plunging, holder to be set at 90 degrees to the workpiece.
- When plunging for longitudinal knurls, the holder can be set up to 88 degrees to the workpiece. The clearance of up to 2 degrees will reduce jumping of the material.
- To get a clean knurl on the workpiece, set the holder exactly on height of centre.

Producing a knurl

- Short knurls: Plunge, length of profile equal width of roll.
- Long knurls: Plunge down to depth of profile, then use longitudinal feed to reach required length. The use of rolls with a chamfer is compulsory.
- Tough and tenace material: Quality of knurl and tool life of knurling roll are improved considerably by applying a wear-resisting coating on the roll. Contact our servicing department.

Rates of feed

- Plunge knurling: Plunge down without hesitation to depth of profile at a feed rate of 25–50% of the pitch.
- Longitudinal knurling: Feed 0.15–0.3 mm/rev.

Cutting speed

- Knurling by deformation is a pure deformation process. Suitable circumferential speed approx. 20 m/min, for material of high tenacity reduce speed accordingly.

Selection of knurling rolls

- RAA: Longitudinal knurl with roll of longitudinal tothing RDAA.
- RBL: Left-handed knurl with right-handed roll RDBR.
- RBR: Right-handed knurl with left-handed roll RDBL.
- RGE: Cross, points up knurl, either with roll RDGV or with one of each roll RDBL and RDBR.
- RGV: Cross indented knurl with roll RDGE, can only be produced by deformation.
- Cross knurling rolls can only be used for knurling by plunging.

Conical knurls

Conical knurls are being manufactured by plunge knurling with conical knurling rolls manufactured in accordance with the requirements of the workpiece. These rolls are only produced on request of a customer. To do so, we need a drawing of the workpiece. Important parameters of a conical knurl are: large diameter of the cone, width of the cone, angle of the cone (complete cone), pitch on the middle diameter of the cone.

Face knurls

Face knurls are being produced with conical knurling rolls (see section conical knurls).

Drall im Randrierbild

Halter RZSL und RZSR:

Mittels Verstellerschraube beweglichen Kopf nach oben oder unten verstellen, bis Drall aufgehoben ist. Arretierschraube festziehen.

Aufgerissene Profilflanken

Halter RZS., RKD. und RRTN:

Bei stumpfen Schneidkanten Rolle wenden oder ersetzen. Abgespannte Frässpäne mit Schneidöl oder Bohremulsion wegspülen.

Ungleiche Schnitttiefen bei Kreuzrandrierungen

Halter RKD.:

Bei RKD. Rollenposition kontrollieren. Spitzenhöhe genau einstellen.

Überschneidendes Rändelbild

Halter RKD.:

Schneller auf Rändeltiefe einfahren.

Abgeflachte Rändelspitzen

Halter RRTN:

Werkstückachse und Rändelfrässachse parallel stellen. Rollenposition kontrollieren und Dreh- \varnothing genau beachten (siehe Seite 30).

Ausbrechen der Zähne auf Rändelfrässrollen

Rändelfräswerkzeug immer nur in Spindelstockrichtung einsetzen; evtl. Schnitttiefe verringern, evtl. Vorschub reduzieren. Auf Anfrage sind speziell zum Fräsen facettierte Rollen kurzfristig lieferbar.

Angefressene Laufbüchsen oder Rändelrollenbohrungen

Laufbüchsen und Rändelrollenbohrungen mit geeigneter Paste schmieren (Molykote).

Rändelrollen lösen sich

Halter RRTN:

Drehrichtung von rechts (M3) auf links (M4) wechseln oder Vorschub beim Zurückfahren reduzieren.

Torsion du moletage

Porte-molettes RZSL et RZSR:

réglér en hauteur la tête mobile moyennant la vis de réglage jusqu'à ce que la torsion soit éliminée. Serrer la vis de fixation.

Flancs du profil abîmés

Porte-molettes RZS., RKD. et RRTN:

en cas de tranchant de molette usé tourner ou remplacer la molette. Bien évacuer les copeaux au moyen d'huile de coupe ou de lubrifiant.

Profondeur de coupe inégale des moletages croisés

Porte-molettes RKD.:

sur RKD. contrôler position des molettes. Ajuster hauteur de pointe.

Moletages cisailés

Porte-molettes RKD.:

plonger plus rapidement à la profondeur complète du moletage.

Pointes du moletage aplaties

Porte-molettes RRTN:

placer en position parallèle l'axe de la pièce à usiner et l'axe du porte-molettes. Contrôler position des molettes, observer minutieusement le \varnothing du bout réduit (voir page 30).

Ebréchures des dents des molettes par fraisage

Utiliser l'outil pour moletage par fraisage toujours en direction de la poupée; évent. diminuer la profondeur de coupe, évent. réduire l'avance. Sur demande sont livrables à brève échéance des molettes à facette pour moletage par fraisage.

Douille de guidage ou alésage de la molette grippée

Graisser la douille de guidage et l'alésage de la molette avec pâte appropriée (Molykote).

Molettes se dévissent

Porte-molettes RRTN:

changer le sens de rotation à droite (M3) au sens de rotation à gauche (M4) ou réduire l'avance en reculant.

Twisted knurling pattern

RZSL and RZSR holders:

Reset the height of the adjustable roll holder head. Tighten locking screw.

Rough surfaces

Knurling roll holders RZS., RKD. and RRTN:

The problem is a result of worn leading edge. Turn over or replace knurling roll. Flush away chips with a generous amount of cutting oil or lubricant.

Uneven depth of cross knurls

Knurling roll holder RKD.:

On RKD. check the alignment of knurling rolls. Adjust the centre setting.

Overcutting of main pattern

Knurling roll holder RKD.:

Increase feed-in and roll engagement.

Flattened top of knurl

Knurling roll holder RRTN:

Re-check and correct the setting according to instructions on page 30.

Broken edges on cutting type rolls

Always operate towards the spindle, reduce depth of cut and/or feed. Knurling rolls with chamfer for knurling by cutting can be supplied at short notice.

Frozen bushings and knurling rolls

Always apply a suitable lubricant (graphite based) to bushings and bores.

Knurling rolls untie themselves

Holders RRTN:

Change sense of rotation from right (M3) to left (M4) or reduce the feed during moving back.

Bezeichnung nach DIN 82
Désignation selon DIN 82
Knurls according to DIN 82

Bezeichnung nach VSM 34060
Désignation selon VSM 34060
Knurls according to VSM 34060

	<p>RAA</p>	<p>Rändel Moletage droit Longitudinal knurl</p>
	<p>RBL</p>	<p>30° Linksrändel nicht nach Norm 30° moletage à gauche non normalisé Left-hand knurl 30° not according to standard</p> <p>45° Linksrändel nicht nach Norm 45° moletage à gauche non normalisé Left-hand knurl 45° not according to standard</p>
	<p>RBR</p>	<p>30° Rechtsrändel nicht nach Norm 30° moletage à droite non normalisé Right-hand knurl 30° not according to standard</p> <p>45° Rechtsrändel nicht nach Norm 45° moletage à droite non normalisé Right-hand knurl 45° not according to standard</p>

Hinweise zur Herstellung obiger Rändel:

- Diese Rändel werden mit 1 Rolle gedrückt oder gefräst.
- Der Profilwinkel α beträgt in der Regel 90°, kann aber in Ausnahmefällen 105° sein.
- Bezeichnung einer geraden Rändelung mit Teilung 0,8 mm: RAA-0,8 DIN82 oder Rändel VSM 34060-0,8.
- Empfohlene Teilungen siehe Seite 13.

Indications pour la fabrication des moletages ci-dessus:

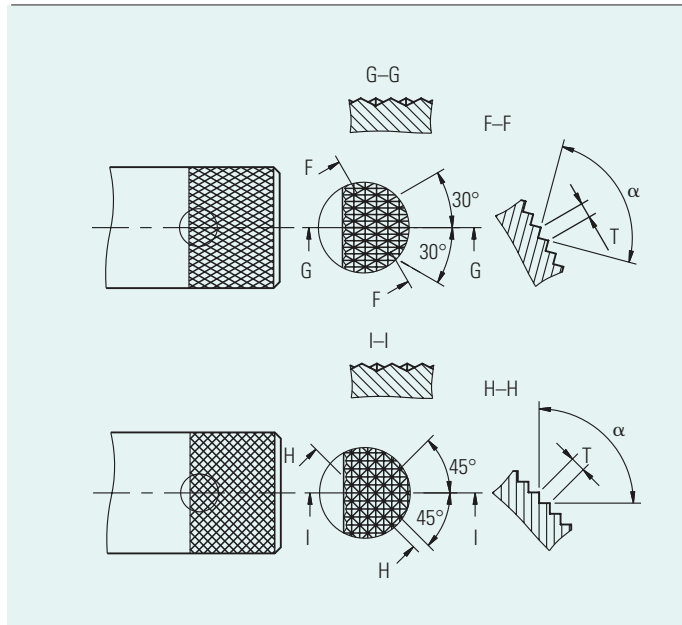
- Ces moletages sont déformés ou fraisés avec 1 molette.
- L'angle de profil α est en général de 90°, il peut être en cas d'exception de 105°.
- Désignation d'un moletage droit avec pas de 0,8 mm: RAA-0,8 DIN82 ou moletage VSM 34060-0,8.
- Pas recommandés voir page 13.

Directions for the production of above knurls:

- This knurls will be deformed or cutted by 1 roll.
- The profilangle α is in general 90°, but may be exceptionally 105°.
- Designation of a straight knurl with pitch of 0.8 mm: RAA-0.8 DIN82 or knurl VSM 34060-0.8.
- Recommended pitches see page 13.

Bezeichnung nach DIN 82
 Désignation selon DIN 82
 Knurls according to DIN 82

Bezeichnung nach VSM 34060
 Désignation selon VSM 34060
 Knurls according to VSM 34060



RGE

Kordel
 Moletage croisé
 Cross knurl

45° Kreuzrändel erhöht,
 nicht nach Norm

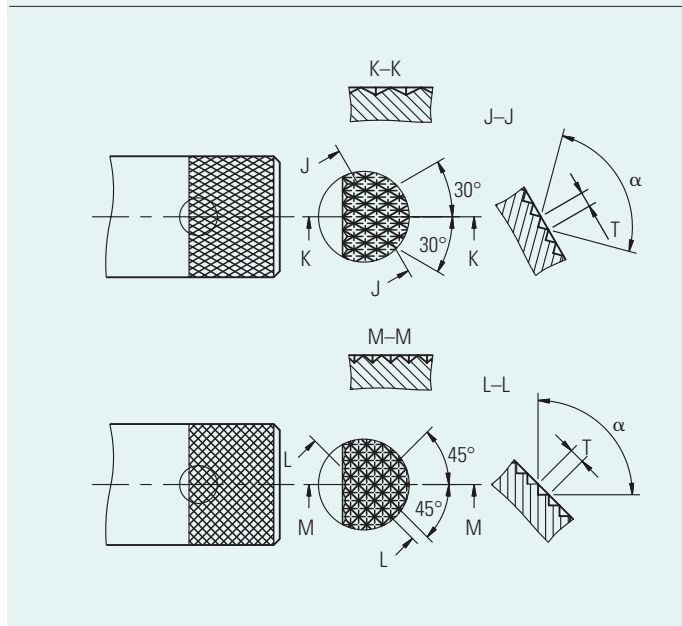
45° Kreuzrändel erhöht,
 nicht nach Norm

45° moletage croisé saillant
 non normalisé

45° moletage croisé saillant
 non normalisé

Cross knurl 45° not according
 to standard

Cross knurl 45° not according
 to standard



RGV

30° Fischhauträndel vertieft,
 nicht nach Norm

30° moletage en losange creux
 non normalisé

Diamond knurl 30° impressed,
 not according to standard

45° Kreuzrändel vertieft,
 nicht nach Norm

45° Kreuzrändel vertieft,
 nicht nach Norm

45° moletage croisé creux
 non normalisé

45° moletage croisé creux
 non normalisé

Cross knurl 45° impressed,
 not according to standard

Cross knurl 45° impressed,
 not according to standard

Hinweise zur Herstellung obiger Rändel:

- Erhöhte Rändel werden mit 2 Rollen gefräst oder mit 1 oder 2 Rollen gedrückt.
- Vertiefte Rändel können nur mit 1 Rolle gedrückt werden.
- Der Profilwinkel α beträgt in der Regel 90°, kann aber in Ausnahmefällen 105° sein.
- Bezeichnung einer gekreuzten erhöhten Rändelung mit Teilung 0,8 mm: RGE-0,8 DIN82 oder Kordel 0,8 VSM 34060.

Indications pour la fabrication des moletages ci-dessus:

- Moletage saillant fraisé avec 2 molettes ou déformé avec 1 ou 2 molettes.
- Moletage creux déformé seulement avec 1 molette.
- L'angle de profil α est en général de 90°, il peut être en cas d'exception de 105°.
- Désignation d'un moletage saillant et croisé avec un pas de 0,8 mm: RGE-0,8 DIN82 ou moletage croisé 0,8 VSM 34060.

Directions for the production of above knurls:

- Raised knurls will be cut by 2 rolls or deformed by 1 or 2 rolls.
- Impressed knurls will be deformed by 1 roll only.
- The profilangle α is in general 90°, but may be exceptionally 105°.
- Description of a raised, crossed knurl with a pitch of 0.8 mm: RGE-0,8 DIN82 or cross knurl 0,8 VSM 34060.

Empfohlene Teilungen					Pas recommandés				
Ø	T für Breite.. / T pour largeur.. / T for width..				Ø	T für Breite.. / T pour largeur.. / T for width..			
	2...>6	6...>16	16...>32	32...		2...>6	6...>16	16...>32	32...
2 ... > 6	0,4	0,6	0,6	0,6	30... > 60	0,8	1,0	1,0	1,2
6 ... >10	0,6	0,6	0,8	0,8	60... >100	1,0	1,2	1,2	1,5
10 ... >20	0,6	0,8	1,0	1,0	100...	1,2	1,5	1,5	2,0
20 ... >30	0,8	0,8	1,0	1,0					