

**1. Rändelradmontage – Auswahl Rändelprofil am Rändelrad (DIN 403)**

Werkzeugserie F2-L / F2-S	Bearbeitungsrichtung	Rändelprofil am Werkstück (DIN 82)				
		RAA	RBL	RBR	RGE30°	RGE45°
	radial	2xAA	2xBR	2xBL	1xBL30°/1xBR30°	1xBL45°/1xBR45°
	axial	2xAA	2xBR	2xBL	1xBL30°/1xBR30°	1xBL45°/1xBR45°
	radial und axial	2xAA	2xBR	2xBL	1xBL30°/1xBR30°	1xBL45°/1xBR45°

**1. Assembly of knurling wheels – Required knurling wheel (DIN 403)**

Tool series F2-L / F2-S	Tool direction	Knurling profile on work piece (DIN 82)				
		RAA	RBL	RBR	RGE30°	RGE45°
	radial	2xAA	2xBR	2xBL	1xBL30°/1xBR30°	1xBL45°/1xBR45°
	axial	2xAA	2xBR	2xBL	1xBL30°/1xBR30°	1xBL45°/1xBR45°
	radial and axial	2xAA	2xBR	2xBL	1xBL30°/1xBR30°	1xBL45°/1xBR45°

**1. Montaje de la moleta – Selección perfil de moleteado en la moleta (DIN 403)**

Serie de herramienta F2-L / F2-S	Dirección de mecanizado	Perfil de moleteado en la pieza (DIN 82)				
		RAA	RBL	RBR	RGE30°	RGE45°
	radial	2xAA	2xBR	2xBL	1xBL30°/1xBR30°	1xBL45°/1xBR45°
	axial	2xAA	2xBR	2xBL	1xBL30°/1xBR30°	1xBL45°/1xBR45°
	radial y axial	2xAA	2xBR	2xBL	1xBL30°/1xBR30°	1xBL45°/1xBR45°

**1. Montage de molettes – Sélection du profil des molettes suivant (DIN 403)**

Type de molettes F2-L / F2-S	Sens d'usinage	Profil du moleteage sur la pièce à usiner suivant (DIN 82)				
		RAA	RBL	RBR	RGE30°	RGE45°
	radial	2xAA	2xBR	2xBL	1xBL30°/1xBR30°	1xBL45°/1xBR45°
	axial	2xAA	2xBR	2xBL	1xBL30°/1xBR30°	1xBL45°/1xBR45°
	radial et axial	2xAA	2xBR	2xBL	1xBL30°/1xBR30°	1xBL45°/1xBR45°

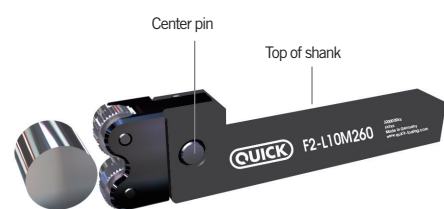
**2. Einstellung der Spitzenhöhe**

Die Spitzenhöhe ist im Werkzeughalter integriert und entspricht der Schaftoberkante, bzw. dem Zentrum des Gelenkbolzens.



**2. Adjustment of center height**

Center height is integrated and corresponds to the top of shank (or center of pin).



**2. Ajuste de la altura de las puntas**

La altura de las puntas está integrada en el portaherramientas y corresponde al borde superior del vástago o al centro del perno articulado.



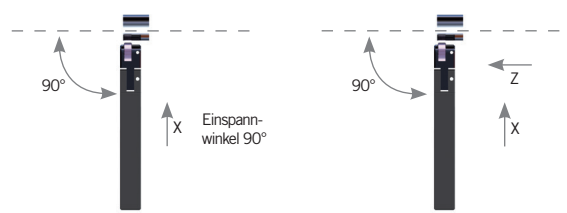
**2. Réglage de la hauteur de centre**

La hauteur de centre est intégrée dans le porte-outil et correspond à la face supérieure du carré ou au centre de l'axe d'articulation.

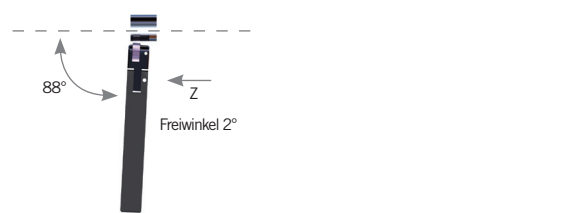


**3. Einspannposition des Werkzeugs**

3.1 Radiale Bearbeitungsrichtung 3.2 Radiale und axiale Bearbeitungsrichtung

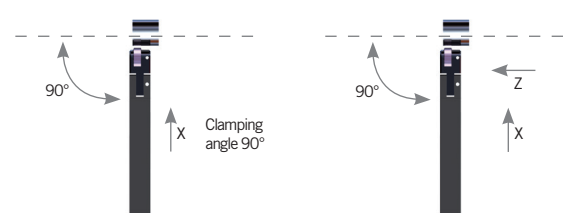


3.3 Axiale Bearbeitungsrichtung

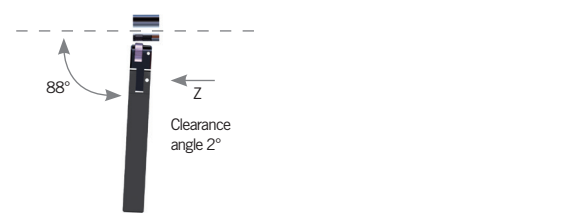


**3. Clamping position**

3.1 Radial tool direction 3.2 Radial and axial tool direction

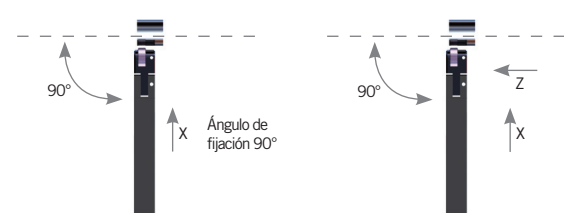


3.3 Axial tool direction

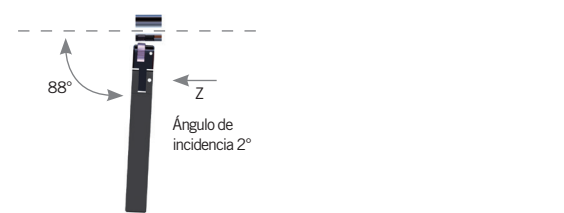


**3. Posición de fijación de la herramienta**

3.1 Dirección de mecanizado radial 3.2 Dirección de mecanizado radial y axial

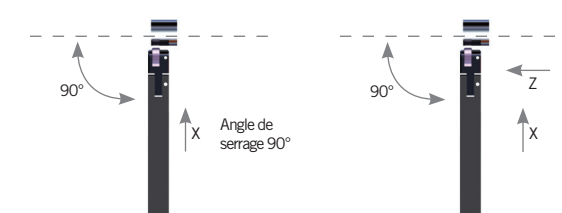


3.3 Dirección de mecanizado axial

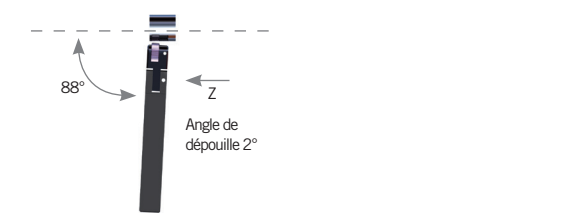


**3. Position de serrage de l'outil**

3.1 Sens d'usinage radial 3.2 Sens d'usinage radial et axial

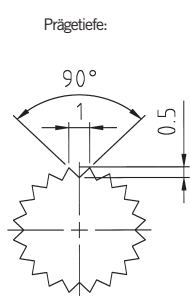


3.3 Sens d'usinage axial



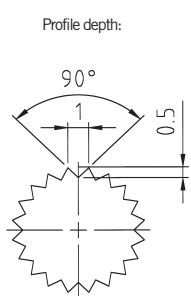
**4. Zustellung in X-Richtung**

Zur Zustellung der Rändeltiefe wird in X-Richtung auf das Werkstück gefahren. Die Profiltiefe entspricht ca. der 1/2 Teilung (bei einem Flankenwinkel von 90°).



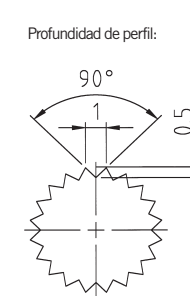
**4. Setting in X-direction**

In order to adjust the profile depth, move in X-direction onto the work piece. The profile depth corresponds to about 1/2 the pitch (with flank angle 90°).



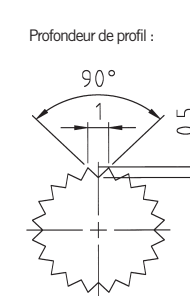
**4. Aproximación en dirección X**

Para la aproximación a la profundidad de moleteado se desplaza en dirección X sobre la pieza. La profundidad de perfil corresponde aprox. a la 1/2 de paso (con un ángulo de ataque de 90°).



**4. Approche en direction X**

Pour approcher la profondeur de la molette, on avance vers la pièce à usiner en direction X. La profondeur de la molette correspond à env. 1/2 pas (pour un angle de bêche de 90°).



**5. Kühlung / Schmierung**

Wir empfehlen einen reichlichen Zufluss von Kühlmittel / Schneidöl, um das Einwalzen von Materialabblättern zu verhindern und die Standzeit der Rändelräder zu erhöhen.

**5. Coolant / Lubrication**

We recommend sufficient use of coolant / lubricating oil, to prevent chips from being rolled in and to increase the knurling wheels' life time.

**5. Refrigeración / Lubricación**

Recomendamos una alimentación suficiente de refrigerantes / aceite de corte, para evitar un sobrelaminado del desprendimiento de material y aumentar la duración de vida de las moletas.

**5. Refroidissement / lubrification**

Nous recommandons un apport suffisant de réfrigérant / huile de coupe pour prévenir le roulage des copeaux et pour augmenter la durée de vie des molettes.

**6. Verweilzeit bei der Rändelung**

Nach Erreichen der Endposition (Zustellung in X-Richtung, Rändel voll ausgeprägt) sollte die Verweilzeit nicht mehr als ca. 5-10 Umdrehungen des Werkstücks betragen.

**6. Dwell time**

After reaching the end-point (setting in X-direction, profile fully formed), the dwell-time should not exceed 5-10 rotations of the work piece.

**6. Tiempo de permanencia durante el moleteado**

Después de alcanzar la posición final (aproximación en dirección X, moleteados completamente marcados), el tiempo de permanencia no debería superar aprox. 5-10 rotaciones de la pieza.

**6. Temps d'arrêt momentané au moletage**

Après avoir atteint la position finale (approche en direction X, moletage totalement formé), le temps d'arrêt momentané ne devrait pas dépasser env. 5 à 10 rotations de la pièce à usiner.

**Mögliche Probleme und deren Beseitigung**

Fehlerbehebung:	Ursache / Grund:	Behebung:
Starker Materialaufwurf am Rändelende.	Freiwinkel nicht richtig eingestellt.	Freiwinkel korrekt einstellen (siehe 3.3).
Profil erscheint „zerrückt“.	Werkzeug drückt im Profilgrund auf Werkstück.	Um erforderliches Maß zustellen (siehe 4.).
Profil ist nicht voll ausgebildet.	Zustellung ist kleiner als Profiltiefe.	Um erforderliches Maß zustellen (siehe 4.).
Profil ist unregelmäßig scharf.	Werkstück läuft nicht rund. Planschlag.	Werkstückdurchmesser überdehnen. Pfandrehen.
Profil erscheint mit ungleichmäßiger Struktur.	Rändelrad läuft stellenweise schweres gibt Verzerrungen.	Rändel ausbauen, reinigen, feten und wieder sachgerecht zusammenbauen.
Profil ist ungleichmäßig, hat Druckstellen und ist meist an den Spitzen ausgebrochen.	Späne werden in das Profil eingewalzt.	Auf Kühlung und Spülung achten! Möglichst mit Hochdruck (5.3)!

**Trouble Shooting:**

Problem:	Cause:	Solución:
High material displacement at end of knurling profile.	Clearance angle not set correctly.	Set clearance angle correctly (see 3.3).
Profile appears „squeezed“.	Knurling tool presses on work piece.	Adjust setting in X-direction (see 4.).
Profile not fully formed.	X-feeding too small.	Adjust setting (see 4.).
Uneven profile sharpness.	Work piece does not run smoothly. Axial run-out.	Turn work piece diameter to achieve concentricity (= +/- 0,05 mm).
Uneven profile structure.	Knurling wheels do not run smoothly – distortions occur.	Disassemble knurling wheels, clean, lubricate and assemble correctly.
Profile ist uneven, contains drag marks and points are frayed.	Chips are rolled into the profile.	Ensure supply of sufficient coolant / lubrication! Preferably with high pressure (5.3)!
Knurling profile not sharp.	Worn knurling wheels.	Replace with new zeus knurling wheels.

**Posibles problemas y su solución:**

Descripción del fallo:	Causa / motivo:	Solución:
Elevada acumulación de material en el extremo de moleteado.	Ángulo de incidencia no correctamente ajustado.	Ajustar correctamente el ángulo de incidencia (véase 3.3).
El perfil aparece „aplastado“.	La herramienta presiona en el fondo del perfil sobre la pieza.	Aproximar por la medida necesaria (véase 4.).
El perfil no está completamente conformado.	Aproximación es inferior a la profundidad del perfil.	Aproximar por la medida necesaria (véase 4.).
Nítidez irregular del perfil.	La pieza no gira concéntricamente. Excentricidad axial.	Reparar al torno el diámetro de la pieza. Refrentar al torno.
El perfil aparece con estructura irregular.	La moleta marcha pesada en algunos puntos – existen distorsiones.	Desmontar, limpiar, engrasar y volver a ensamblar la moleta adecuadamente.
El perfil es irregular, tiene puntos de presiones y está en la mayoría desprendido en las puntas.	En el perfil se sobrelaminan virutas.	¡Observar refrigeración y lavado! A ser posible con alta presión (véase 5.3)

**Problèmes possibles et remèdes à apporter :**

Description du défaut:	Origine / cause:	Dépannage:
Fort rejet de matériau à l'extrémité de la molette.	Réglage incorrect de l'angle de dépouille.	Régler correctement l'angle de dépouille (cf. 3.3).
Le profil semble « écrasé ».	L'outil est en saturation au fond du profil.	Approcher à la cote requise (cf. 4.).
Le profil n'est pas entièrement formé.	La plongée est inférieure à la profondeur de profil.	Approcher à la cote requise (cf. 4.).
L'arête du profil est irrégulière.	La pièce à usiner ne tourne pas rond. Mal rond.	Tourner le diamètre de la pièce à usiner. Surfacer.
Le profil a une structure irrégulière.	La molette a par endroit des difficultés à tourner – il y a des contraintes.	Démonter la molette, la nettoyer, la graisser et remonter conformément.
Le profil est irrégulier, présente des empreintes de l'outil et est fréquemment brisé aux pointes.	Les copeaux sont collés dans le profil.	Veiller au refroidissement et au rinçage ! Si possible à haute pression (cf. 5.3) !

