

Bitte lesen Sie sich die Gebrauchsanweisung sorgfältig durch. Durch eine korrekte Montage und Handhabung des Werkzeugs sparen Sie Zeit beim Einrichten und erreichen schnell das optimale Ergebnis.

RÄNDELPROFIL UND HERSTELLUNGSVERFAHREN

Serie 130 / 131 / 132	
Bearbeitungsrichtung	Rändelprofile am Werkstück: RAA RBL RBR RGE RGV RKE RKV
radial	Auswahl Rändelräder: AA BR BL GV GE KV KE
radial und axial	Auswahl Rändelräder: AA BR BL - - - -

Bestellung von Ersatzteilen:

Bitte Werkzeugnummer sowie die entsprechende Positionsnummer angeben (siehe Abb. 1-3).

Tabelle 1: Rändelprofile

Serie 130

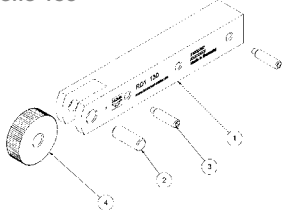


Abb. 1: Explosionsdarstellung Serie 130

Serie 131

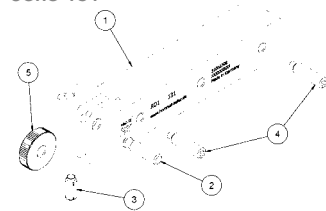


Abb. 2: Explosionsdarstellung Serie 131

Serie 132

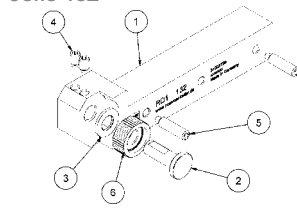


Abb. 3: Explosionsdarstellung Serie 132

Rändelprofil	Herstellungsverfahren	Rändelprofil	Herstellungsverfahren
RAA-Rändel mit achsparallelen Riefen		RBL-Linksrändel 30°/45°	
		RBR-Rechtsrändel 30°/45°	
RGE-Links-Rechtsrändel, Spitzen erhöht, 30°/45°		RKE-Kreuzrändel, Spitzen erhöht, 90°	
RGV-Links-Rechtsrändel, Spitzen vertieft, 30°/45°		RKV-Kreuzrändel, Spitzen vertieft, 90°	

Tabelle 2: Herstellungsverfahren

1. Einstellung der Spitzenhöhe

Werkzeugserie 130: Spitzenhöhe entspricht der Schaftmitte des Werkzeughalters (Abb. 1, Pos. 1)
Werkzeugserie 131/132: Spitzenhöhe entspricht der Schaftoberkante des Werkzeughalters (Abb. 2; Abb. 3, Pos. 1)

2. Montage des Rändelrades mittels ClickPin-System

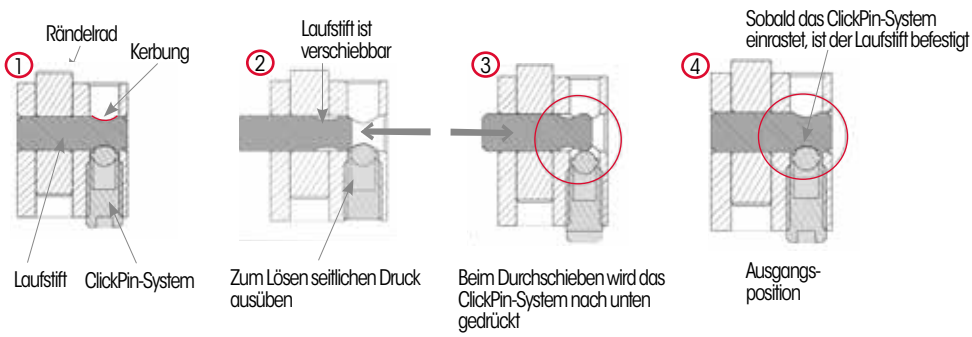


Abb. 4: ClickPin-System

Bitte beachten: Beim Wechsel des Laufstiftes ist das Lösen des ClickPin-Systems nicht notwendig!

Das ClickPin-System spannt den Laufstift in einer umlaufenden Kerbe (Abb. 4, Bezug 1). Der Laufstift ist bei Auslieferung bereits vormontiert. Zum Wechsel des Laufstiftes bei Verschleißerscheinungen per Handkraft seitlich Druck ausüben (Abb. 4, Bezug 2). Dadurch gibt das ClickPin-System nach und der Laufstift kann entnommen werden. Neuen Laufstift in die Passungsbohrung schieben (Abb. 4, Bezug 3), bis das ClickPin-System in die umlaufende Kerbe einrastet (Abb. 4, Bezug 4). Bei Bedarf kann das ClickPin-System durch drehen nachjustiert werden.

3. Einspannposition des Werkzeugs

Bei radialer Bearbeitungsrichtung das Werkzeug im Winkel von 90° zum Werkstück einspannen (Abb. 5).

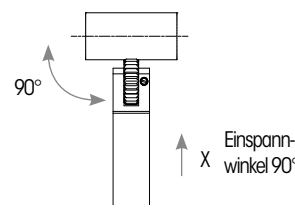


Abb. 5: Radiale Bearbeitungsrichtung

4. Einstellung des Freiwinkels

Um einen besseren Materialfluss bei axialer Bearbeitung zu gewährleisten, Freiwinkel des Rändelhalters mit Hilfe der Gewindestifte im Schaft (Abb. 1, Pos. 3; Abb. 2, Pos. 4; Abb. 3, Pos. 5) um 1-2° korrigieren (Abb. 6). Dieser ist von den zuzubearbeitenden Materialien oder auftretenden Anwendungsproblemen abhängig.

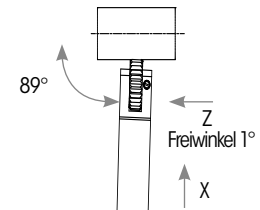


Abb. 6: Radiale und axiale Bearbeitungsrichtung

WERKZEUGEINSTELLUNG

5. Zustellung der Profiltiefe

Die Zustellung der Profiltiefe erfolgt in X-Richtung und entspricht in etwa der halben Teilung p (bei 90° Flankenwinkel), (Abb. 8). Nach Erreichen der Profiltiefe sollte die Verweilzeit des Werkzeuges zwischen 3 und 10 Umdrehungen des Werkstücks betragen. Anschließend das Werkzeug bei drehender Spindel aus dem Eingriff fahren. Das Profil ist vollständig ausgeprägt, wenn die Zahnspitzen geschlossen sind (Abb. 8, Bezug 1). Bei nicht vollständig ausgeprägtem Profil (Abb. 8, Bezug 2) erfolgt eine erneute Zustellung. Ein erneutes Einfahren in das Profil ist möglich, da sich das Rändelrad in dem bereits vorhandenen Profil fängt.

Beachte: Zustellung der Profiltiefe = $\frac{\text{Teilung}}{2}$ (Bei 90° Flankenwinkel)

Richtwerte für die Berechnung des Materialaufwurfs können aus den Tabellen 5 - 7, Kapitel 10 entnommen werden. Dieser ist von Rändelprofil, Werkstückdurchmesser und Teilung abhängig.

6. Vorschub in Z-Richtung

Bei einer axialen Rändelung zuerst im Bauteil in X-Richtung zustellen (siehe Kapitel 5, Zustellung der Profiltiefe). Anschließend in Z-Richtung verfahren, bis die gewünschte Rändelbreite erreicht ist. Richtwerte für Vorschub und Schnittgeschwindigkeit bitte der Tabelle 4, Kapitel 9 entnehmen.

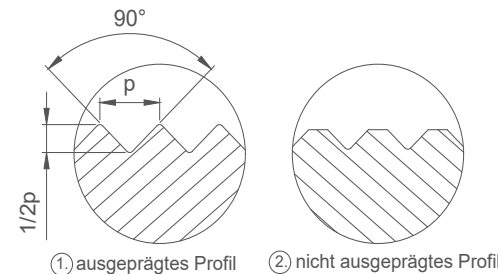


Abb. 8: Unterschiedliche Profilausprägung

ANWENDUNG

7. Empfehlung des Herstellers

Laufstift (Abb. 1, Pos. 2./Abb. 2, Pos. 2) bzw. Bundbolzen (Abb. 3, Pos. 2) sowie Laufscheibe (Abb. 3, Pos. 3) und ClickPin-System (Abb. 2, Pos. 3) nach angemessenen Zyklen, spätestens bei erheblichem Verschleiß oder abweichenden Prozessparametern wechseln. Schlitz des Grundhalters auf Verschleiß oder Ausweitungen untersuchen. Ein ausreichender Zufluss von Kühlmittel oder Schneidöl wird empfohlen!

8. Fehlerbehebung

Problem:	Ursache / Grund:	Behebung:
Profil ist nicht vollständig ausgeprägt, Fläche auf der Zahnschneide	Zustellung der Profiltiefe ist nicht korrekt	Zustellung anpassen (siehe Kapitel 5, Zustellung der Profiltiefe)
Profil weist eine Doppelrändelung auf	- Vorschub stimmt nicht - Profiltiefe ist zu groß - Verweilzeit im Eingriff zu lang	- Vorschub nach Kapitel 9 anpassen - Zustellung gemäß Kapitel 5 anpassen - Verweilzeit sollte zwischen 3 und 10 Umdrehungen des Werkstücks betragen
Profil ist unregelmäßig ausgebildet		
- auf dem Durchmesser	- Fehlerhafter Rundlauf des Werkstücks - Durchbiegung des Werkstücks durch zu lange Auskrägung	- Werkstückdurchmesser überdrehen - ggfs. Ausspannlänge und Einspanndruck überprüfen - Freiwinkel nach Kapitel 4 korrigieren
Filterbildung auf dem Profil	- Verweilzeit des Werkzeuges im Eingriff zu lang - Zahnteilung geht nicht am Werkstück auf	- Verweilzeit soll zwischen 3 und 10 Umdrehungen des Werkstücks betragen - Schnittdaten nach Kapitel 9 überprüfen - Vordrehdurchmesser und/oder Teilung anpassen
Starker Materialaufwurf am Rändelende (axial)	- Vorschubwert stimmt nicht - Profiltiefe ist nicht korrekt - Freiwinkel ist nicht korrekt	- Vorschub nach Kapitel 9 anpassen - Zustellung gemäß Kapitel 5 anpassen - Freiwinkel nach Kapitel 5 korrigieren
Profil weist eine Spiralförmigkeit auf	- Werkstück lenkt sich aus - Freiwinkel ist nicht korrekt - Vorschub wurde zu hoch gewählt - Falsche Spitzenhöhe	- Ausspannlänge überprüfen/Werkstück abstützen - Freiwinkel nach Kapitel 4 korrigieren - Schnittdaten nach Kapitel 9 beachten - Spitzenhöhe korrigieren
- Profil ist überdrückt - Durchmesserverkleinerung am Beginn der Rändelung	- Zustelltiefe ist zu hoch gewählt - Falsche Anfahrposition/Zustellung außerhalb des Werkstücks	- Zustellung gemäß Kapitel 5 anpassen - Zustellung muss in dem Bauteil erfolgen (Kapitel 5 beachten)
Fertigdiameter des Werkstücks ist zu klein	- diverse Materialeinflüsse - Falscher Vordrehdurchmesser	- Richtwerte für den Werkstoffaufwurf nach Kapitel 10 beachten - Vordrehdurchmesser anpassen

Tabelle 3: Fehlerbehebung

9. Richtwerte für Schnittgeschwindigkeit und Vorschub

Werkstoff	Werkstück Ø (mm)	Rändelrad Ø (mm)	Vc (m/min)	f (mm/U)						
				Radial		Axial				
				von	bis	> 0,34 0,5	> 0,52 1,0	> 1,0 1,5	> 1,5 2,0	
Automatenstahl	< 10	10/15	20	50	0,04	0,08	0,14	0,09	0,06	0,05
	10-40	15/20	25	55	0,05	0,10	0,20	0,13	0,10	0,07
	40-100	20/25	30	60	0,05	0,10	0,25	0,18	0,12	0,08
	100-250	20/25	30	60	0,05	0,10	0,30	0,20	0,13	0,09
Rohtfeuer Stahl	< 10	10/15	15	40	0,04	0,08	0,12	0,08	0,05	0,04
	10-40	15/20	20	50	0,05	0,10	0,17	0,11	0,09	0,06
	40-100	20/25	25	50	0,05	0,10	0,21	0,15	0,10	0,07
	100-250	20/25	25	50	0,05	0,10	0,26	0,17	0,11	0,08
Messing	< 10	10/15	30	75	0,04	0,08	0,15	0,09	0,06	0,05
	10-40	15/20	40	85	0,05	0,10	0,21	0,14	0,11	0,07
	40-100	20/25	45	90	0,05	0,10	0,26	0,19	0,13	0,08
	100-250	20/25	45	90	0,05	0,10	0,32	0,21	0,14	0,09
Aluminium	< 10	10/15	25	40	0,04	0,08	0,14	0,11	0,08	0,06
	10-40	15/20	30	45	0,05	0,10	0,25	0,16	0,13	0,09
	40-100	20/25	35	70	0,05	0,10	0,31	0,23	0,15	0,10
	100-250	20/25	35	70	0,05	0,10	0,38	0,25	0,16	0,11

Tabelle 4: Schnittgeschwindigkeit und Vorschub

10. Werkstoffaufwurf

Werkstoff	Werkstück Ø (mm)	Teilung (mm)										
		0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	1,6	2,0
Automatenstahl	5	0,08	0,14	0,18	0,22	0,27	0,29	0,35	0,50	-	-	-
	15	0,08	0,14	0,18	0,23	0,30	0,40	0,44	0,50	0,60	0,65	0,70
	25	0,08	0,15	0,23	0,24	0,28	0,35	0,44	0,53	0,62	0,70	0,98
Rohtfeuer Stahl	5	0,10	0,15	0,20	0,25	0,28	0,30	0,42	0,41	-	-	-
	15	0,10	0,15	0,21	0,25	0,30	0,34	0,45	0,51	0,60	-	-
	25	0,10	0,14	0,20	0,26	0,31	0,33	0,43	0,50	0,62	-	-
Messing	5	0,08	0,12	0,18	0,20	0,21	0,22	0,25	0,28	-	-	-
	15	0,10	0,14	0,20	0,26	0,28	0,29	0,35	0,41	0,44	0,48	0,55
	25	0,10	0,15	0,19	0,23	0,28	0,30	0,41	0,40	-	-	-
Aluminium	5	0,09	0,15	0,19	0,26	0,29	0,33	0,45	0,51	0,57	0,65	-
	15	0,10	0,15	0,19	0,26	0,29	0,33	0,45	0,51	0,57	0,65	-
	25	0,09	0,15	0,19	0,26	0,29	0,32	0,45	0,52	0,59	0,65	0,75

Tabelle 5: Rändelprofil nach DIN82: RAA

Werkstoff	Werkstück Ø (mm)	Teilung (mm)										
		0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	1,6	2,0
Automatenstahl	5	0,11	0,15	0,20	0,24	0,28	0,34	0,45	0,55	-	-	-
	15	0,11	0,15	0,22	0,26	0,30	0,35	0,45	0,52	0,67	0,73	0,85
	25	0,11	0,14	0,23	0,25	0,28	0,36	0,45	0,56	0,70	0,72	0,90
Rohtfeuer Stahl	5	0,09	0,14	0,19	0,25	0,31	0,34	0,45	0,52	-	-	-
	15	0,12	0,20	0,23	0,31	0,35	0,40	0,51	0,62	0,66	0,73	0,97
	25	0,12	0,18	0,24	0,27	0,37	0,39	0,49	0,59	0,80	0,84	0,96
Messing	5	0,10	0,14	0,20	0,23	0,24	0,28	0,33	0,37	-	-	-
	15	0,10	0,15	0,21	0,23	0,24	0,31	0,41	0,47	0,53	0,55	0,63
	25	0,11	0,15	0,22	0,22	0,25	0,30	0,40	0,45	0,55	0,61	0,68
Aluminium	5	0,12	0,14	0,21	0,24	0,29	0,34	0,41	0,51	-	-	-
	15	0,12	0,18	0,23	0,26	0,36	0,40	0,50	0,56	0,61	0,75	0,96
	25	0,12	0,18	0,25	0,28	0,37	0,39	0,50	0,58	0,77	0,82	0,96

Tabelle 6: Rändelprofil nach DIN82: RBL30° / RBR30°

Werkstoff	Werkstück Ø (mm)	Teilung (mm)										
		0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,5	1,6	2,0
Automatenstahl	5	0,12	0,16	0,20	0,25	0,33	0,41	0,55	0,65	-	-	-
	15	0,13	0,22	0,30	0,32	0,35	0,41	0,52	0,62	0,67	0,81	0,95
	25	0,12	0,18	0,28	0,32	0,35	0,38	0,45	0,67	0,77	0,87	0,98
Rohtfeuer Stahl	5	0,11	0,20	0,25	0,30	0,36	0,39	0,55	0,55	-	-	-
	15	0,10	0,14	0,21	0,24	0,29	0,34	0,43	0,53	0,66	0,72	0,88
	25	0,11	0,13	0,20	0,25	0,28	0,32	0,44	0,52	0,67	0,70	0,83
Messing	5	0,12	0,13	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,38	-	-	-
	15	0,12	0,16	0,18	0,24	0,28	0,30	0,39	0,40	0,48	0,52	0,63
	25	0,12	0,17	0,22	0,23	0,27	0,30	0,38	0,41	0,48	0,50	0,63
Aluminium	5	0,10	0,15	0,21	0,25	0,33	0,36	0,50	0,57	-	-	-
	15	0,11	0,14	0,20	0,25	0,28	0,33	0,43	0,54	0,67	0,71	0,89
	25	0,11	0,15	0,22	0,25	0,29	0,34	0,44	0,53	0,68	0,69	0,88

Tabelle 7: Rändelprofil nach DIN82: RGE30°

WICHTIGES