

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.

RÄNDELPROFILLE UND HERSTELLUNGSVERFAHREN

Serie 231							
Bearbeitungsrichtung	Rändelprofile am Werkstück: RAA RBL RBR						
axial	Auswahl Rändelräder: <table border="1"> <tr> <td>1 x BR30° (Einsatz rechts)</td> <td>1 x AA (Einsatz links)</td> <td>1 x AA (Einsatz rechts)</td> </tr> <tr> <td>1 x BL30° (Einsatz links)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1 x BR30° (Einsatz rechts)	1 x AA (Einsatz links)	1 x AA (Einsatz rechts)	1 x BL30° (Einsatz links)		
1 x BR30° (Einsatz rechts)	1 x AA (Einsatz links)	1 x AA (Einsatz rechts)					
1 x BL30° (Einsatz links)							

Tabelle 1: Rändelprofile

Rändelprofil	Herstellungsverfahren	Rändelprofil	Herstellungsverfahren
RAA-Rändel mit achsparallelen Riefen	Rändelrad BR30° Rändelung RAA Werkstück	RBL-Linksrändel 30°	Rändelrad AA Rändelung RBL Werkstück
	Rändelrad BL30° Rändelung RAA Werkstück	RBR-Rechtsrändel 30°	Rändelrad AA Rändelung RBR Werkstück

Tabelle 2: Herstellungsverfahren

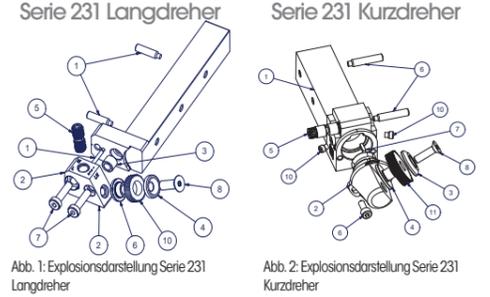


Abb. 1: Explosionsdarstellung Serie 231 Langdreher

Abb. 2: Explosionsdarstellung Serie 231 Kurzdreher

Bestellung von Ersatzteilen:
Bitte Werkzeugnummer sowie die entsprechende Positionsnummer angeben (siehe Abb. 1–2).

WERKZEUGEINSTELLUNG

- Allgemeines**
Fase (30°–45°) am Werkstück mit einer Mindestbreite, welche der halben Teilung des verwendeten Rändelrades entspricht, am Werkstückanfang oder nach einem Einstich anbringen (vgl. Abbildung 3+4). Die Spitzenhöhe ist im Werkzeug integriert und entspricht bei der Langdrehervariante der Schaftmitte (vgl. 7), bzw. der Schaftoberkante bei der Kurzdrehervariante (Abb. 2, Pos. 1). Gegebenenfalls die Spitzenhöhe mittels Einstelllehre ermitteln (vgl. Kapitel 6, Verwendung Einstelllehre). Der Rundlauf des Werkstücks darf max. 0,03 mm betragen.
- Montage Rändelrad**
Für das Montieren, bzw. Wechseln des Rändelrades (Abb. 1, Pos. 11; Abb. 2, Pos. 11) zuerst die Senkschraube (Abb. 2+ Abb. 1, Pos. 8) vollständig lösen und das Rändelrad samt Laufbuchse (Abb. 1, Pos. 5; Abb. 2, Pos. 4) und Deckscheibe (Abb. 1, Pos. 4; Abb. 2, Pos. 3) entnehmen. Anschließend das neue Rändelrad und die Deckscheibe auf die Laufbuchse setzen und mit der Senkschraube wieder festdrehen.
Beachte Drehmomentangabe nach Tabelle 3, Kapitel 7!
- Werkzeugeinstellung**
Nachfolgende Punkte entsprechen den Abläufen in Abbildung 3 und sind für eine optimale Einstellung und Anwendung des Werkzeuges zu befolgen.
 - Einspannposition**
Das Werkzeug im Winkel von 90° zum Werkstück einspannen (Abb. 3, Bezug A). Der Freiwinkel ist im Rändelkröpfkopf (Abb. 1, Pos. 2; Abb. 2, Pos. 2) integriert.
 - Anfahren an das Werkstück**
Mit dem Werkzeug leicht an das Werkstück ankratzen. Hier sollte die maximale Eintauchtiefe nur wenige Hundertstel betragen (Abb. 3, Bezug B).
 - Prüfen des Rändelabdrucks**
Überprüfung des richtigen Rändelabdrucks. Bei richtiger Anwendung beträgt der Rändelabdruck ca. 1/3 der Breite des Rändelrades (Abb. 4, Bezug 4.1).
 - Korrektur des Freiwinkels**
Entsteht ein Rändelabdruck wie in Abbildung 4, Bezug 4.2 oder 4.3, so muss der Freiwinkel mit Hilfe der Gewindestifte (Abb. 1, Pos. 10; Abb. 2, Pos. 6) korrigiert werden (Abb. 3, Bezug D).
Anschließend kann mit Kapitel 4, Zustellung der Profiltiefe, fortgefahren werden.
Hinweis: Für die Bearbeitung von weicheren Materialien wie z.B. Messing sollte ein höherer Freiwinkel verwendet werden (max. 5°).
Die Optimierung ist in dem Prozess zu finden.

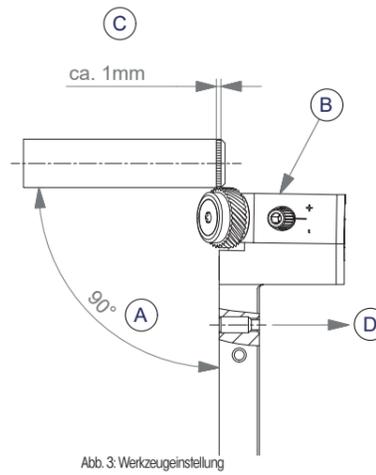


Abb. 3: Werkzeugeinstellung

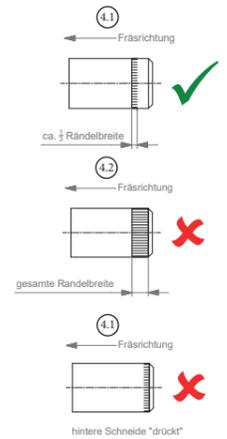


Abb. 4: Überprüfung des Rändelabdrucks

ANWENDUNG

- Zustellung der Profiltiefe und Vorschub in X-Richtung**
Die Zustellung der Profiltiefe erfolgt ca. 1 mm hinter der Fase des Werkstücks in X-Richtung und entspricht in etwa der halben Teilung p (bei 90° Flankenwinkel), (vgl. Abb. 3, Bezug C). Nach Erreichen der Endtiefe sollte die Verweilzeit des Werkzeuges 3-10 Umdrehungen des Werkstücks betragen. Anschließend kann in Z-Richtung verfahren werden, bis die gewünschte Rändelbreite erreicht ist. Das Werkzeug bei drehender Spindel aus dem Eingriff fahren. Die richtige Profiltiefe ist erreicht, wenn das Profil vollständig ausgerändelt ist (Abb. 5, Bezug 1). Bei nicht vollständig ausgerändelt Profil (Abb. 5, Bezug 2) erfolgt eine erneute Zustellung. Ein erneutes Zustellen in das Profil ist möglich, da sich die Rändelräder in dem vorhandenen Profil fangen.
Richtwerte für Vorschub und Schnittgeschwindigkeit können der Tabelle 5, Kapitel 9 entnommen werden.

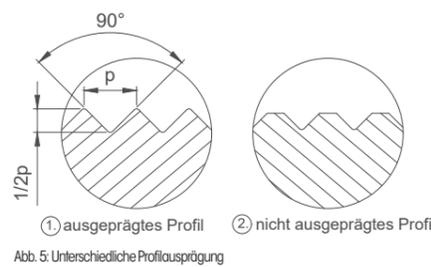


Abb. 5: Unterschiedliche Profilausprägung

- Fehlerkorrektur des Profils**
Tritt bei der Herstellung eines RAA-Profiles eine Spiralförmigkeit auf, kann diese durch eine Verstellung des Rändelkopfes korrigiert werden. Dazu die Feststellschrauben (Abb. 1, Pos. 9; Abb. 2, Pos. 8) lösen und mittels Spindel (Abb. 1, Pos. 6; Abb. 2, Pos. 5) den Fräskopf Gegen-, bzw. im Uhrzeigersinn neigen (Abb. 6). Durch die gleiche Einstellung kann auch der Winkel von RBL/RBR-Profilen korrigiert werden. Anschließend die Feststellschrauben wieder festziehen.
- Ermittlung Spitzenhöhe durch Einstelllehre**
Muss eine Korrektur der Spitzenhöhe vorgenommen werden kann dazu der Referenzpunkt mit der beigelegten Einstelllehre (Art-Nr. 21BHR2187) ermittelt werden. Dazu die Senkschraube (Abb. 1+ Abb. 2, Pos. 8), Deckscheibe (Abb. 1, Pos. 4; Abb. 2, Pos. 3), Rändelrad (Abb. 1, Pos. 10; Abb. 2, Pos. 11) und Laufbuchse (Abb. 1, Pos. 6; Abb. 2, Pos. 4) vollständig lösen. Anschließend kann die Einstelllehre (Abb. 7, Pos. 12) in die Bohrung der Rändelaufnahme gesetzt und mit der Senkschraube befestigt werden.
Beachte:
Richtige Ausrichtung für die jeweiligen Rändelradabmessungen $\varnothing 15$ und $\varnothing 25$!
Nun können die Flächen, bzw. Kanten (Abb. 7, rote Fläche - X, grüne Fläche - Z und blaue Kante - Y) als Referenz für die einzelnen Achsen angetastet und als Nullpunkt definiert werden. Anschließend in umgekehrter Reihenfolge das Rändelrad wieder montieren.

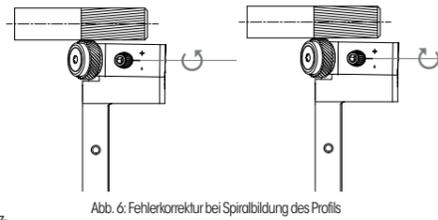


Abb. 6: Fehlerkorrektur bei Spiralförmigkeit des Profils

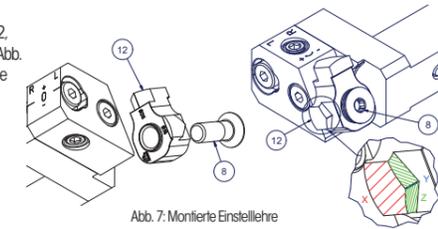


Abb. 7: Montierte Einstelllehre

8. Empfehlungen des Herstellers

Laufbuchse (Abb. 1, Pos. 5; Abb. 2, Pos. 4), Deckscheibe (Abb. 1, Pos. 4; Abb. 2, Pos. 3) sowie Senkschraube (Abb. 1+ Abb. 2, Pos. 8) nach angemessenen Zyklen wechseln – spätestens bei erheblichem Verschleiß oder abweichenden Prozessparametern.
Ein ausreichender Zufluss von Kühlmittel oder Schneidöl wird empfohlen!
Hinweis: Beim Fräsen kann ein Materialaufwurf von min. 0,03 mm und max. von 0,1 mm entstehen.

Beachte: Bei der Senkschraube der LD-Variante (Abb. 1, Pos. 7) handelt es sich um ein Links-Gewinde (LH) (Abb. 8).

9. Fehlerbehebung

Problem:	Ursache / Grund:	Lösung:
Rändelprofil ist nicht vollständig ausgerändelt, Fläche auf der Zahnspitze	Zustellung der Profiltiefe ist nicht korrekt	Zustellung der Profiltiefe nach Kapitel 4 anpassen
Rändelprofil ist ungleichmäßig ausgerändelt	- Fehlerhafter Rundlauf des Werkstücks - Durchbiegung des Werkstücks durch zu lange Auskragung	- Werkstückdurchmesser überdrehen - ggfs. Ausspannlänge und Einspanndruck überprüfen - Werkstück abstützen
Rändelprofil weist eine Spiralförmigkeit auf	- Werkstück lenkt sich aus - Falsche Zustellung oder Falsches Anfahren - Neigung des Fräskopfes nicht korrekt	- Ausspannlänge überprüfen / Werkstück abstützen - Zustellung der Profiltiefe erfolgt in dem Bauteil (vgl. Kapitel 4) - Neigung des Fräskopfes anpassen (vgl. Kapitel 5)
Fertigdiameter des Werkstücks stimmt nicht oder weist einen Konus auf	- Zustellung der Profiltiefe ist nicht korrekt - Freiwinkelseinstellung des Werkzeuges stimmt nicht	- Zustellung der Profiltiefe nach Kapitel 4 anpassen - Korrektur des Freiwinkels nach Kapitel 3 vornehmen

Tabelle 4: Fehlerbehebung

7. Modularität der Rändelaufnahme

Bei diesem Werkzeug kann der Werkzeugkopf modular um 180° gedreht eingebaut werden. Nachfolgende Punkte beziehen sich auf die Abläufe in Abbildung 8 bzw. Abbildung 9 und müssen genau beachtet werden.

- Serie 231 Langdreher (Abb. 8):**
- Feststellschrauben vollständig lösen
 - Rändelkröpfkopf samt Rändelrad entnehmen
 - Rändelkröpfkopf samt Rändelrad um 180° drehen, bis die Markierungen L und R nebeneinanderstehen.
 - Anschließend den Kopf mittels Feststellschrauben wieder sicher montieren

- Serie 231 Kurzdreher (Abb. 9):**
- Zylinderkopfschraube und Gewindestifte vollständig lösen
 - Rändelkröpfkopf samt Rändelrad entnehmen
 - Rändelkröpfkopf um 120° drehen, dass Rändelrad zur Markierung L zeigt
 - Paßfedern (Abb. 2, Pos. 7) in die obere Nut schieben
 - Kopf in den Schaft einsetzen. Anschließend Zylinderkopfschraube und Gewindestifte wieder eindrehen und den Fräskopf montieren

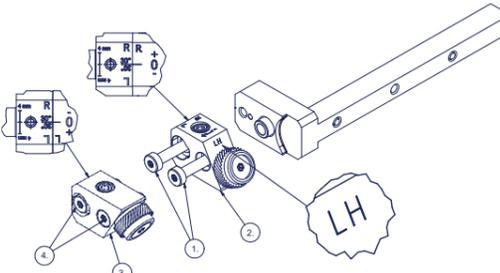


Abb. 8: 231LD Umbau von R nach L

Hinweis: Nach dem Umbau von rechts auf links muss das Rändelrad von BR30° auf BL30° gewechselt werden, um ein RAA Profil erzeugen zu können!

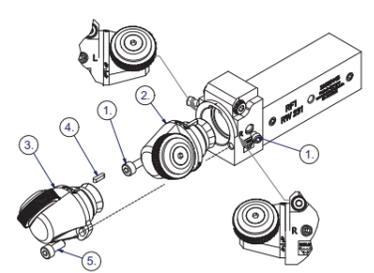


Abb. 9: 231KD Umbau von R nach L

10. Richtwerte für Schnittgeschwindigkeit und Vorschub

Werkstoff	Werkstück \varnothing (mm)	Rändelrad \varnothing (mm)	Vc (m/min)		f (mm/U)					
					Radial		Axial			
					von	bis	Teilung (mm)			
Automatenstahl	< 10	10/15	40	70	0.04	0.08	0.20	0.13	0.08	0.07
	10–40	15/25	50	90	0.05	0.10	0.28	0.18	0.14	0.10
	40–100	25/32/42	65	110	0.05	0.10	0.35	0.25	0.17	0.11
	100–250	25/32/42	65	110	0.05	0.10	0.42	0.28	0.18	0.13
	> 250	32/42	80	100	0.05	0.10	0.45	0.29	0.20	0.14
Rostfreier Stahl	< 10	10/15	22	40	0.04	0.08	0.14	0.09	0.06	0.05
	10–40	15/25	30	50	0.05	0.10	0.20	0.13	0.10	0.07
	40–100	25/32/42	35	60	0.05	0.10	0.25	0.18	0.12	0.08
	100–250	25/32/42	35	60	0.05	0.10	0.29	0.20	0.13	0.09
	> 250	32/42	45	55	0.05	0.10	0.31	0.21	0.14	0.10
Messing	< 10	10/15	55	100	0.04	0.08	0.22	0.14	0.09	0.08
	10–40	15/25	70	125	0.05	0.10	0.31	0.20	0.15	0.11
	40–100	25/32/42	90	155	0.05	0.10	0.39	0.28	0.18	0.12
	100–250	25/32/42	90	155	0.05	0.10	0.46	0.31	0.20	0.14
	> 250	32/42	115	140	0.05	0.10	0.49	0.32	0.22	0.15
Aluminium	< 10	10/15	70	120	0.04	0.08	0.12	0.08	0.05	0.04
	10–40	15/25	80	150	0.05	0.10	0.17	0.11	0.08	0.06
	40–100	25/32/42	110	160	0.05	0.10	0.21	0.15	0.10	0.07
	100–250	25/32/42	110	160	0.05	0.10	0.25	0.17	0.11	0.08
	> 250	32/42	130	150	0.05	0.10	0.27	0.18	0.12	0.08

Tabelle 5: Schnittgeschwindigkeit und Vorschub