



BEDIENUNGS ANLEITUNG

A1 & A2
RÄNDELWERKZEUGE

INHALTSVERZEICHNIS

1. Allgemein.....	2	4. Kühlmittleinheit A1/A2.....	32
1.1 Einleitung	2	4.1 Allgemein	32
1.2 Werkzeugaufbau.....	3	4.2 Technische Daten	32
2. A1-Werkzeuge	5	4.3 Übersicht: Hauptbauteile	33
2.1 Technische Daten.....	5	4.4 Montage / Inbetriebnahme.....	34
2.2 Übersicht: Hauptbauteile.....	6	4.5 Kühlmittleinheit reinigen	35
2.3 Werkzeugeinstellung A1/KF.....	7	4.6 Nacharbeit Schaft A2.....	36
2.4 Optische Vermessung A1/KF.....	12	5. Verschleißteile	37
2.5 Werkzeugeinstellung A1/FL	13	6. Rändeln von abgesetzten Werkstücken	37
2.6 Optische Vermessung A1/FL	17	7. Rändelfräser mit Fase.....	38
2.7 Langdrehadapter.....	18	8. Fehler und deren Abhilfen.....	39
3. A2-Werkzeuge	19	9. Lieferbare Abmessungen und Teilungen	40
3.1 Technische Daten.....	19	10. Richtwerte für Vorschübe und	
3.2 Übersicht: Hauptbauteile.....	20	 Schnittgeschwindigkeiten.....	41
3.3 Werkzeugeinstellung A2/KF.....	21		
3.4 Optische Vermessung A2/KF.....	26		
3.5 Werkzeugeinstellung A2/FL	27		
3.6 Optische Vermessung A2/FL	31		

1. Allgemein

1.1 Einleitung

Lesen Sie die Gebrauchsanleitung vor dem Einsatz der Quick – Rändelfräswerkzeuge sorgfältig durch!

Die Anleitung wurde für Bediener mit qualifizierter Ausbildung im Bereich spanabhebender Bearbeitung verfasst.

Die Beachtung der Gebrauchsanleitung

- erhöht die Zuverlässigkeit im Einsatz,
- erhöht die Standzeiten der Werkzeuge,
- vermeidet Ausfallszeiten.

Änderungen von technischen Details der Werkzeuge gegenüber den Angaben und Abbildungen der vorliegenden Gebrauchsanleitung sind vorbehalten.

Symbole in dieser Anleitung



ACHTUNG:

Dieses Symbol warnt davor, dass Arbeitsvorgänge ohne Beachtung der angegebenen Maßnahmen zu Schäden am Werkzeug bzw. der Bearbeitungsmaschine führen können.



HINWEIS:

Dieses Symbol weist auf weiterführende Informationen hin und vermittelt Zusatzinformationen zur Anwendung der Quick Rändelfräswerkzeuge.

Textauszeichnungen:

- Dieses Symbol kennzeichnet Aufzählungen
- Dieses Symbol kennzeichnet einen Handlungsschritt

1.2 Werkzeugaufbau

A-Serien Werkzeuge sind flexibel einsetzbar und können an allen Drehmaschinen, von konventionell bis hin zu CNC-gesteuerten Doppeldrehmaschinen, wahlweise als linkes oder rechtes Werkzeug, vor oder hinter der Drehmitte, verwendet werden.

Die Werkzeuge arbeiten spanabhebend, sind freischneidend und können nicht durch eine

Zwangssteuerung in ein bestimmtes Drehzahlverhältnis zum Werkstückdurchmesser gebracht werden. Dadurch kann die Zähnezahl des erzeugten Rändels verschieden sein. Der Unterschied liegt bei etwa +/- 1-3 Zähne, je nach Teilung.

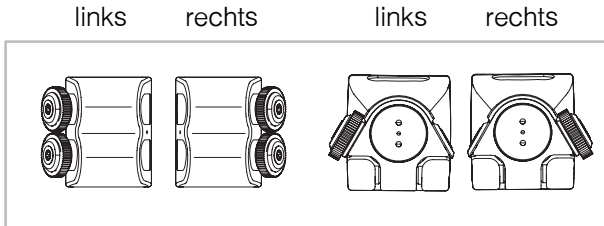
Rändelart	DIN 82	Werkzeug	Rändelfräser
Flachrändel 	RAA	A/FL	30° L / 30° R 
Spiralrändel 	RBL / RBR	A/FL	nach Bedarf
Kreuzrändel 	RKE	A/KF	15°L + 15° R 
Fischhauträndel 	RGE	A/KF	2 x 90°

Allgemein

Werkzeugaufbau

Werkzeugdefinition

Die Definition als linkes- oder rechtes Werkzeug wird durch die Lage der Rändelfräser mit Blickrichtung frontal auf das Werkzeug im eingespannten Zustand bestimmt.



Klemmung

Die Klemmung der Trägerkörper am Schaft erfolgt mittels Exzenter. Die dadurch erzeugte Flächenklemmung verringert die durch die Bearbeitung auftretenden Vibrationen und erhöht die Standzeit der Rändelfräser.

Schäfte und Trägerkörper können vom Kunden einfach und ohne großen Aufwand selbst individuell zusammengesetzt werden.

Einwandfreie Ergebnisse erzielen Sie bei:

- Richtiger Einstellung
- genauer Beachtung der Anleitung über den Beginn des Rändelvorganges
- geeigneter Vorschub- und Schnittgeschwindigkeit
- Wahl der richtigen Werkzeuggröße. Quick-Rändelfräswerkzeuge mit größer dimensionierten Rändelfräsern, z.B. $\varnothing 21,5$ mm statt $\varnothing 14,5$, haben eine höhere Standzeit.



HINWEIS:

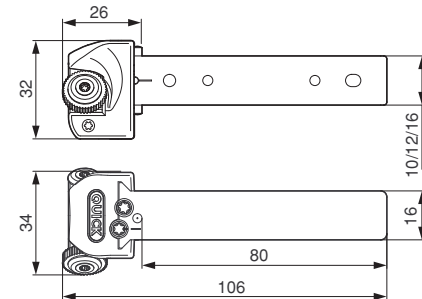
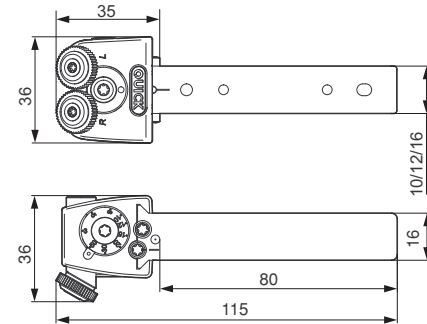
Um eine einwandfreie Kühlung und Schmierung der Rändelfräser sicherzustellen, ist unbedingt für einen reichlichen Zufluss von Kühlmittel bzw. Schneidöl direkt auf die Rändelfräser zu sorgen.

2. A1-Werkzeuge

2.1 Technische Daten

A1/KF	
Rändelarten	Kreuz und Fischhaut
Arbeitsbereich	Ø 3-50 mm
Schaftabmessung	10x16, 12x16 oder 16x16 mm
Rändelfräser	Ø 14,5 mm
Kreuz	1 Stk 15°L und 1 Stk 15°R
Fischhaut	2 Stk. 90°
Teilungen	siehe Seite 40
Gewicht	0,3 kg

A1/FL	
Rändelarten	Flach und Spiral
Arbeitsbereich	Ø 3-50 mm
Schaftabmessung	10x16, 12x16 oder 16x16 mm
Rändelfräser	Ø 14,5 mm
Flach	1 Stk. 30°L/30°R
Spiral	nach Bedarf
Teilungen	siehe Seite 40
Gewicht	0,3 kg

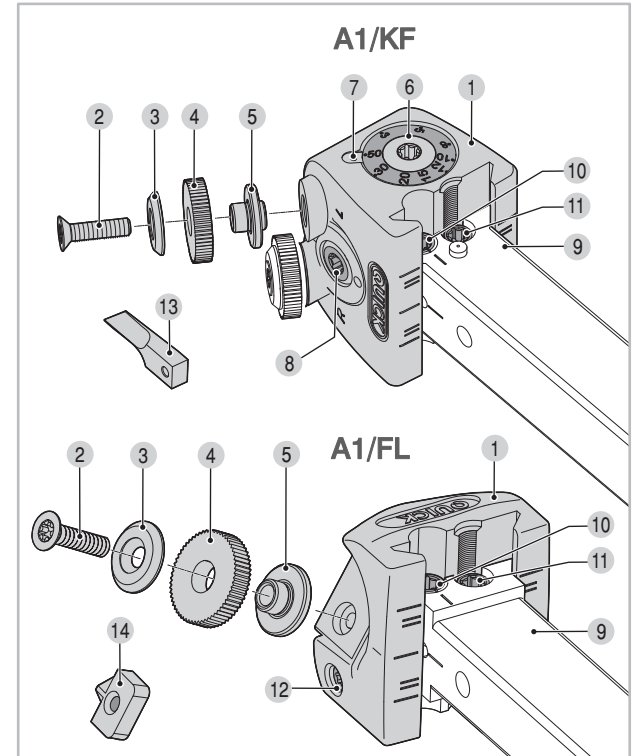


A1-Werkzeuge

Übersicht: Hauptbauteile

2.2 Übersicht: Hauptbauteile

Pos.	Benennung
1	Werkzeugkopf
2	Senkkopfschraube
3	Deckscheibe
4	Rändelfräser
5	Laufbuchse
6	Indexscheibe (Durchmessereinstellung)
7	Indexpunkt
8	Klemmsegment
9	Schaft
10	Exzenterbolzen
11	Spindelschraube
12	Innensechskantschrauben – Werkzeugkorrektur (A1/FL)
13	Einstelllehre - A1/KF
14	Einstelllehre - A1/FL



2.3 Werkzeugeinstellung A1/KF

Vorarbeiten:

- ▶ Werkstück einspannen und überdrehen
Maximale Unrundheit: 0,03 mm

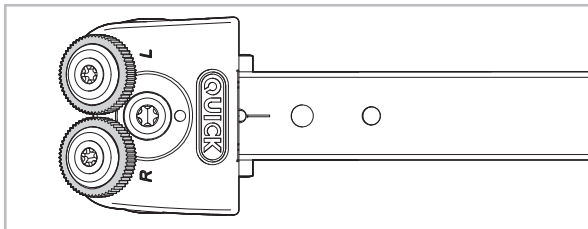
Schritt 1: Fräserauswahl

Kreuzrändel:

- 1x 15° linksspiralig-verzahnter Rändelfräser auf Fräserträger „L“
- 1x 15° rechtsspiralig-verzahnter Rändelfräser auf Fräserträger „R“

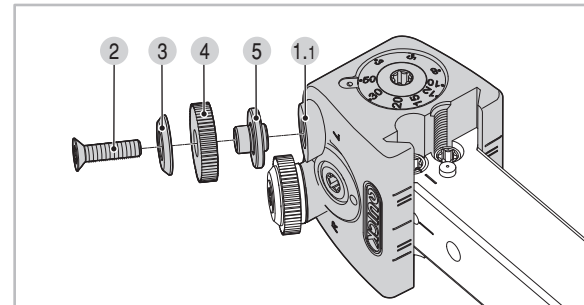
Fischhauträndel:

- 2x 90° verzahnte Rändelfräser



Schritt 2: Rändelfräser montieren

- ▶ Auflagefläche der Laufbuchse 5 und des Fräserträgers 1.1 reinigen
- ▶ Die Laufbuchse 5 und die Stirnseiten sowie Bohrung des Rändelfräasers 4 etwas mit Molykot-Paste G bestreichen
- ▶ Laufbuchse 5 mit aufgeschobenem Rändelfräser 4 und Deckscheibe 3 in den Fräserträger einsetzen
- ▶ Senkschraube 2 eindrehen und nur so fest anziehen, dass sich der Rändelfräser 4 spielfrei drehen kann



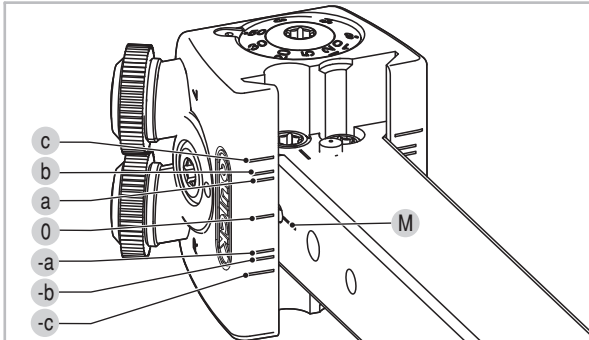
A1-Werkzeuge

Werkzeugeinstellung A1/KF

Schritt 3: Drehmitte voreinstellen

Zur Mitteneinstellung des Werkzeugs muss die Markierung M am Schaft mit der Markierung am Kopf in Übereinstimmung gebracht werden.

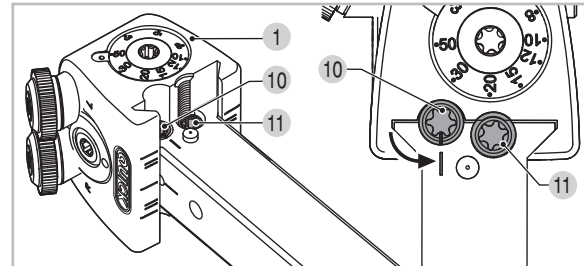
- Für den Einsatz an konventionellen Maschinen ist die Markierung in der Mitte des Kopfes zu wählen.
- Für den Einsatz an CNC-Maschinen sind die äußeren Markierungen je nach Schaftabmessung zu wählen.



Pos.	Anwendung	Schaft
0	konventionell	10/12/16
a	CNC	10
b	CNC	12
c	CNC	16
-a	CNC	10
-b	CNC	12
-c	CNC	16

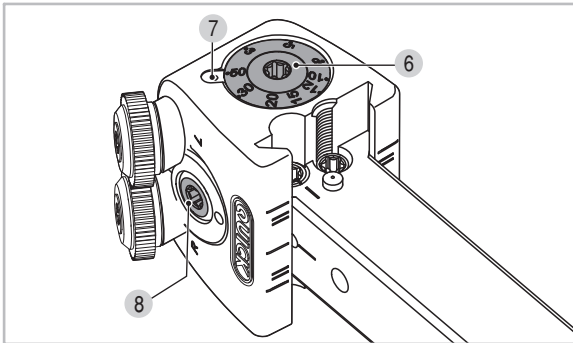
Einstellung:

- ▶ Exzenterbolzen 10 lösen
- ▶ Werkzeugkopf 1 über die Spindelschraube 11 entsprechend einstellen
- ▶ Exzenterbolzen leicht klemmen

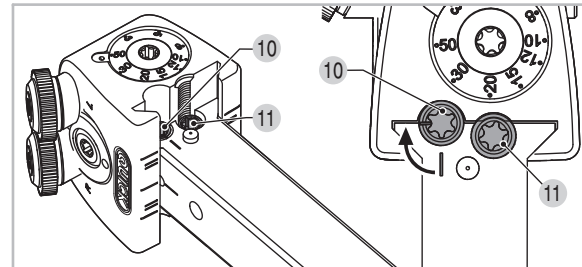


Schritt 4: Durchmesser einstellen

- ▶ Werkstückdurchmesser abmessen
- ▶ Klemmsegment 8 zwei Umdrehungen lösen
- ▶ Indexscheibe 6 drehen, bis der benötigte Durchmesser mit dem Indexpunkt 7 übereinstimmt
- ▶ Klemmsegment 8 für spätere Fräseinstellung nur leicht klemmen

**Schritt 5:
Werkzeug im Werkzeugträger einspannen****Schritt 6: Drehmitte nachjustieren**

- ▶ Vorsichtig an das Werkstück antasten
- ▶ Beide Fräser müssen gleichzeitig anliegen. Die Feinjustierung erfolgt über die Spindelschraube 11
- ▶ Nach erfolgter Abstimmung den Exzenterbolzen 10 handfest klemmen

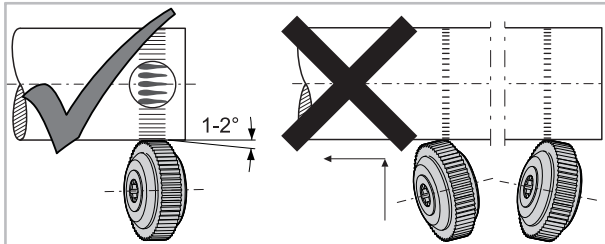


A1-Werkzeuge

Werkzeugeinstellung A1/KF

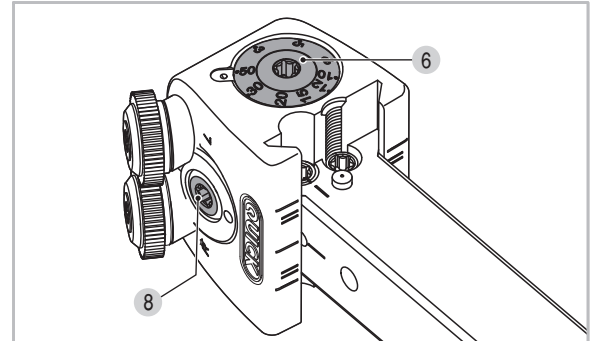
Schritt 7: Fräser einstellen

Die ideale Stellung der Rändelfräser ist dann erreicht, wenn sie parallel am Werkstück anliegen und dennoch ganz leicht vorschneiden, d.h. die Schneidkante kann etwas tiefer eingepägt sein (ca. $1-2^\circ$). Bei schwer zerspanbaren Materialien darf der Rändelfräser bis zu max. $3-4^\circ$ vorschneiden.



Ablauf:

- ▶ Indexscheibe 6 geringfügig in Richtung nächstkleinerem Durchmesser verstellen, bis die richtige FräserEinstellung erreicht ist
- ▶ Klemmsegment 8 festziehen

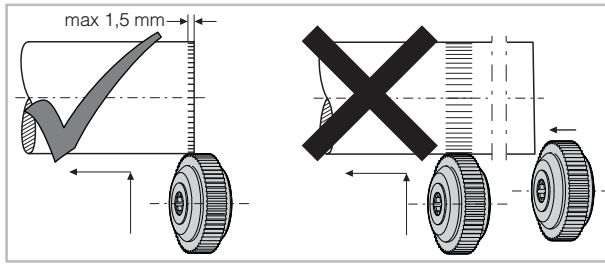


Schritt 8: Rändelbeginn

Der Anfang des Rändels soll in einer Breite von max. 1,5 mm erfolgen. In dieser Breite soll zügig auf die volle Tiefe zugestellt werden. Der Vorschub beim Zustellen soll ca. 0,05-0,1 mm betragen.

Die Rändeltiefe entspricht der Teilung des verwendeten Rändelers, z.B. 1,0 mm Teilung verlangt 1,0 mm Zustellung im Durchmesser. Gemessen wird die Zustellung vom Berührungspunkt des Rändelers mit dem Werkstück.

Nach einer Verweilzeit von ca. 2-3 Sekunden wird unter Verwendung des Längsvorschubes das Werkstück gerändelt. Nicht exakt bestimmen lässt sich das Aufstauchen des Werkstückes, da dies vom Werkstoff abhängt. Die Rändeltiefe soll jedoch nur so tief sein, dass das Rändel gerade noch scharf wird.



ACHTUNG:

Es darf auf keinen Fall mittels Längsvorschub über die Stirnseite in das Werkstück gerändelt werden. Der Rändelbeginn innerhalb des Werkstückes ist nur bedingt möglich.



HINWEIS:

Beachten Sie, dass die Schutzfase am Beginn des Werkstückes erst nach der Rändelung angebracht werden darf.

Je gröber die Teilung, desto kleiner soll der Vorschub eingestellt werden. Vorschub und Schnittgeschwindigkeit haben keinen Einfluss auf die Rändelteilung.

Schritt 9: Rändeln



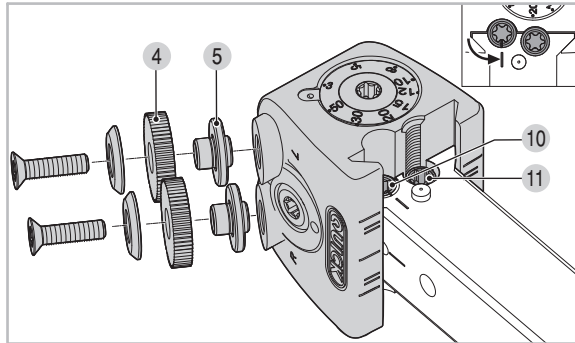
HINWEIS:

Sollte das Rändel nicht exakt oder einseitig sein, so kann nach der Korrektur des Werkzeuges der Rändelvorgang wiederholt werden.

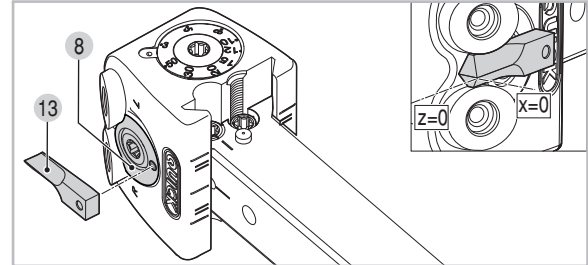
2.4 Optische Vermessung A1/KF

Das Werkzeug kann mit der mitgelieferten Einstelllehre 13 am Voreinstellgerät optisch vermessen werden.

- ▶ Rändelfräser 4 und Laufbuchse 5 demontieren
- ▶ Exzenterbolzen 10 lösen und mittels Spindelschraube 11 die Drehmitte voreinstellen
- ▶ Exzenterbolzen 10 leicht klemmen



- ▶ Einstelllehre 13 auf das geschlossene Klemmsegment 8 aufstecken
- ▶ Drehmitte unter dem Voreinstellgerät feineinstellen, Exzenterbolzen 10 handfest klemmen und die X- sowie Z-Werte ermitteln



Der gemessene Z-Wert ist der Rändelbeginn, nicht das Kollisionsmaß. Der gemessene X-Wert wird bei einem Werkstückdurchmesser von 5 mm ohne Korrekturwert übernommen.

Je nach Werkstückdurchmesser müssen die in der Tabelle angegebenen **Radiuswerte** zu den X-Werten dazugerechnet werden. Die Fräser stehen mit diesem Maß ca. 0,2-0,3 mm über dem zu rändelnden Durchmesser. Die genaue Einstellung des Werkzeugs muss an der Maschine vorgenommen werden.

Ø	X+	Ø	X+	Ø	X+
5	0	10	0,9	23	1,8
6	0,3	13	1,2	31	2,1
8	0,6	17	1,5	50	2,5

2.5 Werkzeugeinstellung A1/FL

Vorarbeiten:

- ▶ Werkstück einspannen und überdrehen
Maximale Unrundheit: 0,03 mm

Schritt 1: Fräserauswahl

Flachrändel – rechtes Werkzeug:

- 1x 30° rechtsspiralig-verzahnter Rändelfräser

Flachrändel – linkes Werkzeug:

- 1x 30° linksspiralig-verzahnter Rändelfräser



HINWEIS:

Rechtes Werkzeug erfordert rechte Drehrichtung des Werkstücks.

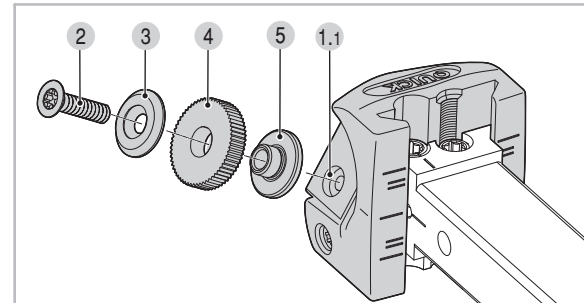
Linkes Werkzeug erfordert linke Drehrichtung des Werkstücks.

Spiralrändel:

Je nach gewünschter Spiralneigung am Werkstück sind Rändelfräser mit 15°, 30° oder 90° Spirale zu montieren. Aufgrund der Vielzahl an Variationsmöglichkeiten ist es ratsam, Rücksprache mit ihrem Händler bzw. dem Hersteller zu halten.

Schritt 2: Rändelfräser montieren

- ▶ Auflagefläche der Laufbuchse 5 und des Fräserträgers 1.1 reinigen
- ▶ Die Laufbuchse 5 und die Stirnseiten sowie Bohrung des Rändelfräasers 4 etwas mit Molykot-Paste G bestreichen
- ▶ Laufbuchse 5 mit aufgeschobenem Rändelfräser 4 und Deckscheibe 3 in den Fräserträger einsetzen
- ▶ Senkschraube 2 eindrehen und nur so fest anziehen, dass sich der Rändelfräser 4 spielfrei drehen kann



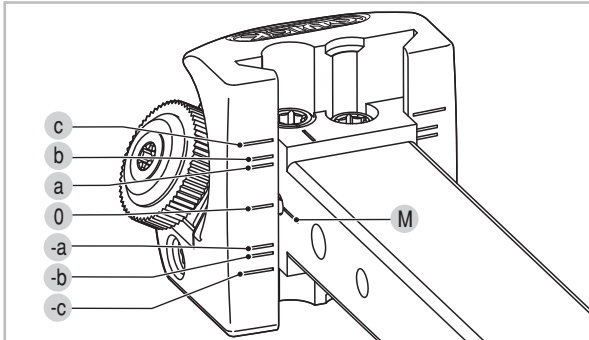
A1-Werkzeuge

Werkzeugeinstellung A1/FL

Schritt 3: Drehmitte einstellen

Zur Mitteneinstellung des Werkzeugs muss die Markierung M am Schaft mit der Markierung am Kopf in Übereinstimmung gebracht werden.

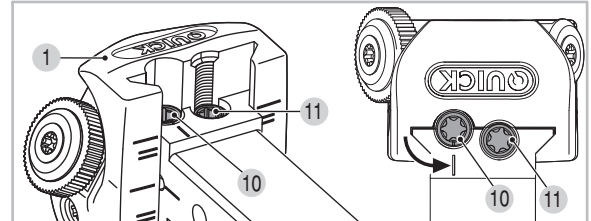
- Für den Einsatz an konventionellen Maschinen ist die Markierung in der Mitte des Kopfes zu wählen.
- Für den Einsatz an CNC-Maschinen sind die äußeren Markierungen je nach Schaftabmessung zu wählen.



Pos.	Anwendung	Schaft
0	konventionell	10/12/16
a	CNC	10
b	CNC	12
c	CNC	16
-a	CNC	10
-b	CNC	12
-c	CNC	16

Einstellung:

- ▶ Exzenterbolzen 10 lösen
- ▶ Werkzeugkopf 1 über die Spindelschraube 11 entsprechend verstellen
- ▶ Exzenterbolzen wieder handfest klemmen



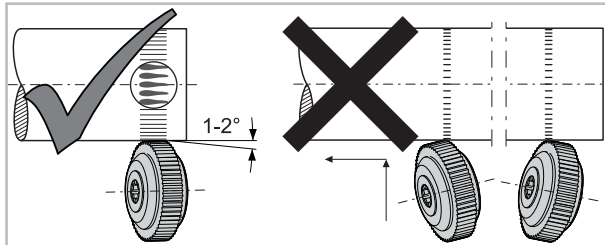
HINWEIS:

Die Feineinstellung der Drehmitte kann nur am optischen Voreinstellgerät durchgeführt werden.

Schritt 4: Werkzeug im Werkzeugträger einspannen

Schritt 5: Fräser einstellen

Die ideale Stellung der Rändelfräser ist dann erreicht, wenn sie parallel am Werkstück anliegen und dennoch ganz leicht vorschneiden, d.h. die Schneidkante kann etwas tiefer eingepägt sein (ca. $1-2^\circ$). Bei schwer zerspanbaren Materialien darf der Rändelfräser bis zu max. $3-4^\circ$ vorschneiden.



Ablauf:

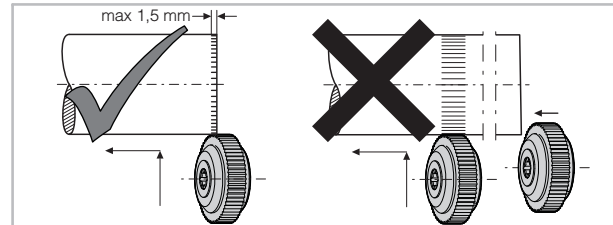
- Die Korrektur erfolgt durch leichtes Schwenken des Werkzeugs im Werkzeughalter

Schritt 6: Rändelbeginn

Der Anfang des Rändels soll in einer Breite von max. 1,5 mm erfolgen. In dieser Breite soll zügig auf die volle Tiefe zugestellt werden. Der Vorschub beim Zustellen soll ca. 0,05-0,1 mm betragen.

Die Rändeltiefe entspricht der Teilung des verwendeten Rändelfräasers, z.B. 1,0 mm Teilung verlangt 1,0 mm Zustellung im Durchmesser. Gemessen wird die Zustellung vom Berührungspunkt des Rändelfräasers mit dem Werkstück.

Nach einer Verweilzeit von ca. 2-3 Sekunden wird unter Verwendung des Längsvorschubes das Werkstück gerändelt. Nicht exakt bestimmen lässt sich das Aufstauchen des Werkstückes, da dies vom Werkstoff abhängt. Die Rändeltiefe soll jedoch nur so tief sein, dass das Rändel gerade noch scharf wird.





ACHTUNG:

Es darf auf keinen Fall mittels Längsvorschub über die Stirnseite in das Werkstück gerändelt werden.

Der Rändelbeginn innerhalb des Werkstückes ist nur bedingt möglich.



HINWEIS:

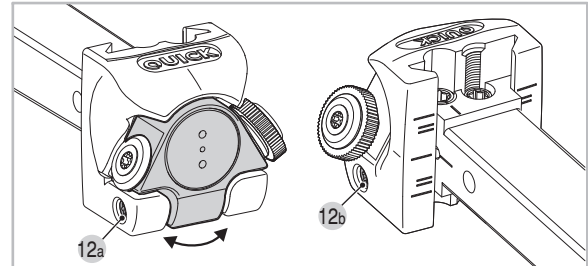
Beachten Sie, dass die Schutzfase am Beginn des Werkstückes erst nach der Rändelung angebracht werden darf.

Je gröber die Teilung, desto kleiner soll der Vorschub eingestellt werden. Vorschub und Schnittgeschwindigkeit haben keinen Einfluss auf die Rändelteilung.

Schritt 7: Rändeln

Verläuft die erzeugte Spur nicht achsparallel, so kann dies durch eine Korrektur an den beiden Innensechskantschrauben 12 richtig gestellt werden.

- ▶ Bei Verstellung über die Schraube 12a zuerst die Schraube 12b lösen und umgekehrt
- ▶ Nach erfolgter Einstellung gegenüberliegende Schraube wieder handfest klemmen



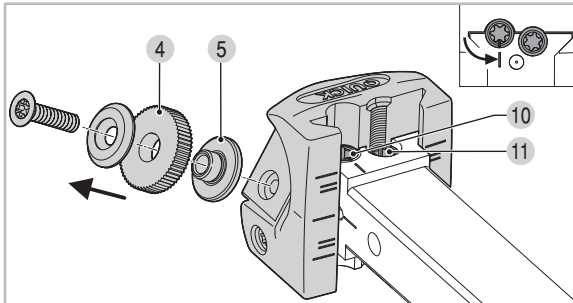
HINWEIS:

Sollte das Rändel nicht exakt oder einseitig sein, so kann nach der Korrektur des Werkzeuges der Rändelvorgang wiederholt werden.

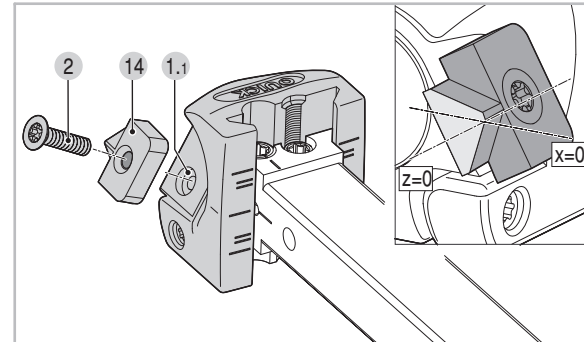
2.6 Optische Vermessung A1/FL

Das Werkzeug kann mit der mitgelieferten Einstelllehre 14 am Voreinstellgerät optisch vermessen werden.

- ▶ Rändelfräser 4 und Laufbuchse 5 demontieren
- ▶ Exzenterbolzen 10 lösen und mittels Spindelschraube 11 die Drehmitte einstellen
- ▶ Exzenterbolzen 10 wieder leicht klemmen



- ▶ Einstelllehre 14 auf den Fräserträger 1.1 montieren
- ▶ Drehmitte unter dem Voreinstellgerät feineinstellen, Exzenterbolzen 10 handfest klemmen und die X- sowie Z-Werte ermitteln

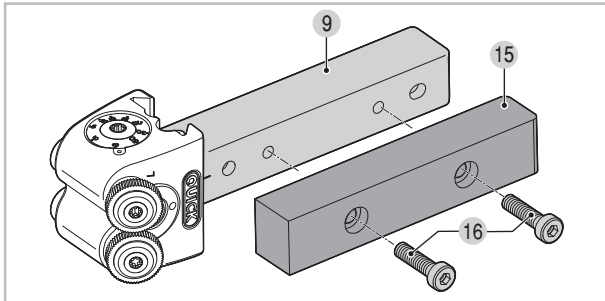


Der gemessene Z-Wert ist der Rändelbeginn, nicht das Kollisionsmaß. Wird der gemessene X-Wert programmiert, steht der Rändelfräser ca. 0,2-0,3 mm über dem zu rändelnden Durchmesser. Die genaue Einstellung muss an der Maschine vorgenommen werden.

2.7 Langdrehadapter

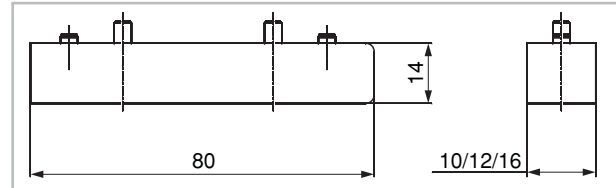
A1-Langdrehadapter 15 können einfach mittels der beiden Schrauben 16 an den jeweiligen A1-Schaft 9 montiert werden.

Die Aufnahme in der Maschine erfolgt auf dem Adapter. Dadurch befindet sich das Werkzeug exakt in Fluchtichtung zu den Rändelfräsern.

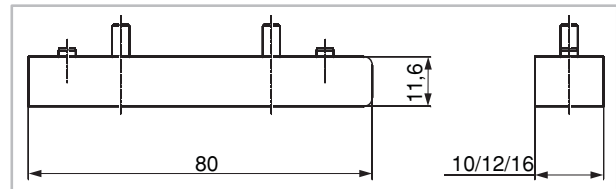


Abmessungen - Langdrehadapter

A1/KF



A1/FL

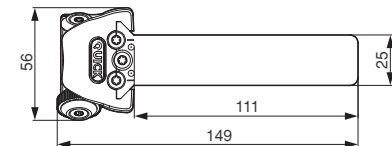
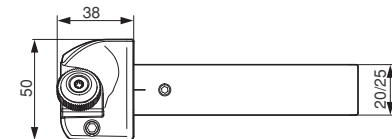
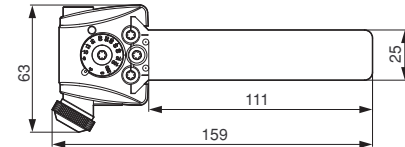
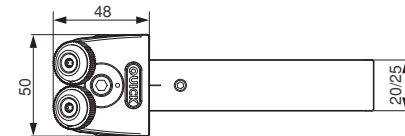


3. A2-Werkzeuge

3.1 Technische Daten

A2/KF	
Rändelarten	Kreuz und Fischhaut
Arbeitsbereich	Ø 5-250 mm
Schaftabmessung	20x25 oder 25x25 mm
Rändelfräser	Ø 21,5 mm
Kreuz	1 Stk 15°L und 1 Stk 15°R
Fischhaut	2 Stk. 90°
Teilungen	siehe Seite 40
Gewicht	1,2 kg

A2/FL	
Rändelarten	Flach und Spiral
Arbeitsbereich	Ø 5-250 mm
Schaftabmessung	20x25 oder 25x25 mm
Rändelfräser	Ø 21,5 mm
Flach	1 Stk. 30°L/30°R
Spiral	nach Bedarf
Teilungen	siehe Seite 40
Gewicht	1,0 kg

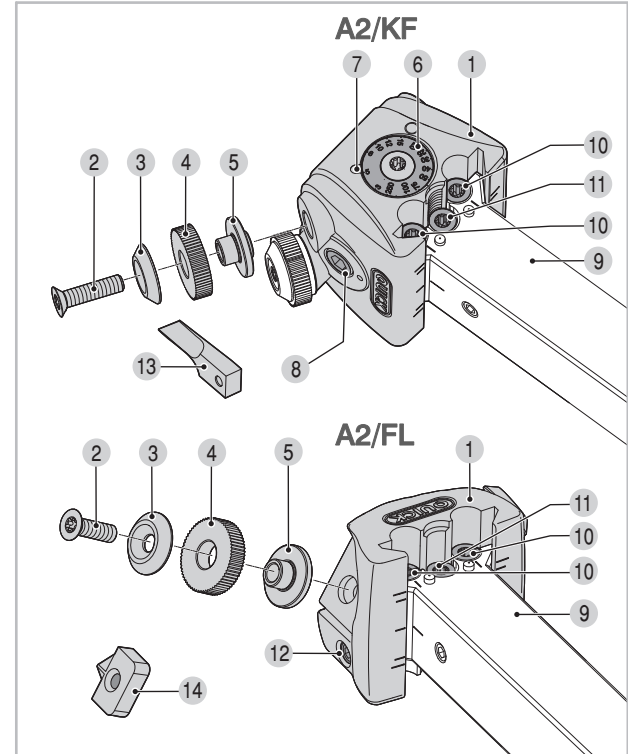


A2-Werkzeuge

Übersicht: Hauptbauteile

3.2 Übersicht: Hauptbauteile

Pos.	Benennung
1	Werkzeugkopf
2	Senkkopfschraube
3	Deckscheibe
4	Rändelfräser
5	Laufbuchse
6	Indexscheibe (Durchmessereinstellung)
7	Indexpunkt
8	Klemmsegment
9	Schaft
10	Exzenterbolzen
11	Spindelschraube
12	Innensechskantschrauben – Werkzeugkorrektur (A2/FL)
13	Einstelllehre - A2/KF
14	Einstelllehre - A2/FL



3.3 Werkzeugeinstellung A2/KF

Vorarbeiten:

- ▶ Werkstück einspannen und überdrehen.
Maximale Unrundheit: 0,03 mm

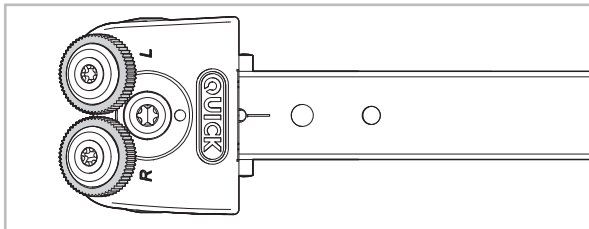
Schritt 1: Fräserauswahl

Kreuzrändel:

- 1x 15° linksspiralig-verzahnter Rändelfräser auf Fräserträger „L“
- 1x 15° rechtsspiralig-verzahnter Rändelfräser auf Fräserträger „R“

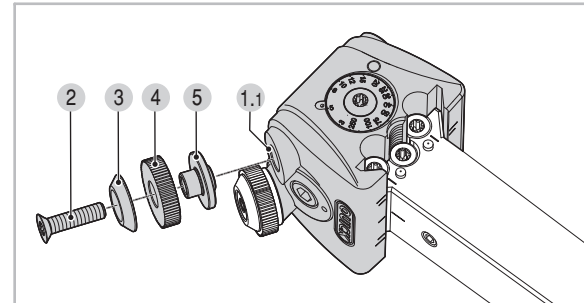
Fischhauträndel:

- 2x 90° verzahnte Rändelfräser



Schritt 2: Rändelfräser montieren

- ▶ Auflagefläche der Laufbuchse 5 und des Fräserträgers 1.1 reinigen
- ▶ Die Laufbuchse 5 und die Stirnseiten sowie Bohrung des Rändelfräser 4 etwas mit Molykot-Paste G bestreichen
- ▶ Laufbuchse 5 mit aufgeschobenem Rändelfräser 4 und Deckscheibe 3 in den Fräserträger einsetzen
- ▶ Senkschraube 2 eindrehen und nur so fest anziehen, dass sich der Rändelfräser 4 spielfrei drehen kann



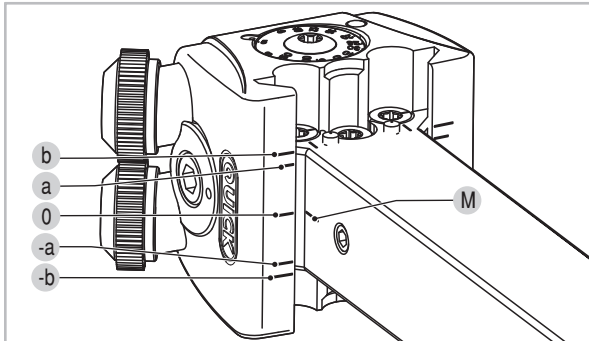
A2-Werkzeuge

Werkzeugeinstellung A2/KF

Schritt 3: Drehmitte voreinstellen

Zur Mitteneinstellung des Werkzeugs muss die Markierung M am Schaft mit der Markierung am Kopf in Übereinstimmung gebracht werden.

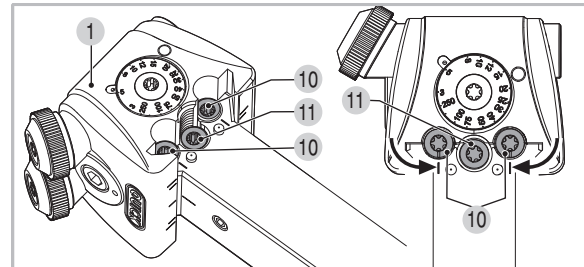
- Für den Einsatz an konventionellen Maschinen ist die Markierung in der Mitte des Kopfes zu wählen.
- Für den Einsatz an CNC-Maschinen sind die äußeren Markierungen je nach Schaftabmessung zu wählen.



Pos.	Anwendung	Schaft
0	konventionell	20/25
a	CNC	20
b	CNC	25
-a	CNC	20
-b	CNC	25

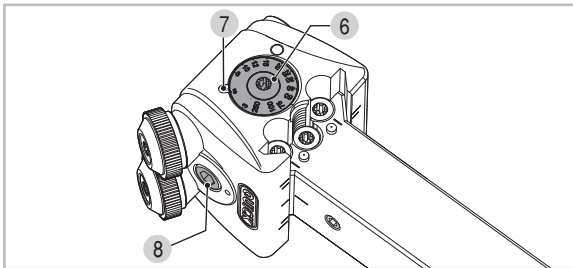
Einstellung:

- ▶ Exzenterbolzen 10 lösen
- ▶ Werkzeugkopf 1 über die Spindelschraube 11 entsprechend verstellen
- ▶ Exzenterbolzen leicht klemmen

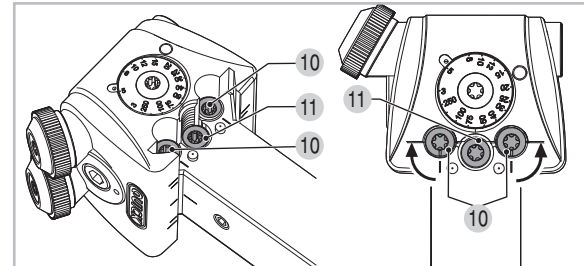


Schritt 4: Durchmesser einstellen

- ▶ Werkstückdurchmesser abmessen
- ▶ Klemmsegment 8 zwei Umdrehungen lösen
- ▶ Indexscheibe 6 drehen, bis der benötigte Durchmesser mit dem Indexpunkt 7 übereinstimmt
- ▶ Klemmsegment 8 für spätere Fräseinstellung nur leicht klemmen

**Schritt 5:
Werkzeug im Werkzeugträger einspannen****Schritt 6: Drehmitte nachjustieren**

- ▶ Vorsichtig an das Werkstück antasten
- ▶ Beide Fräser müssen gleichzeitig anliegen. Die Feinjustierung erfolgt über die Spindelschraube 11
- ▶ Nach erfolgter Abstimmung die Exzenterbolzen 10 handfest klemmen

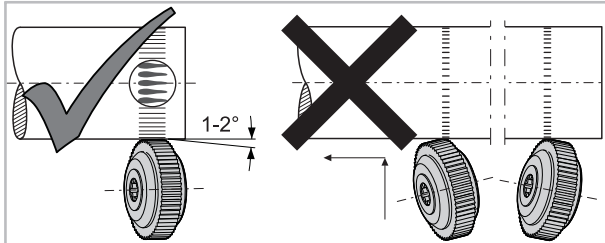


A2-Werkzeuge

Werkzeugeinstellung A2/KF

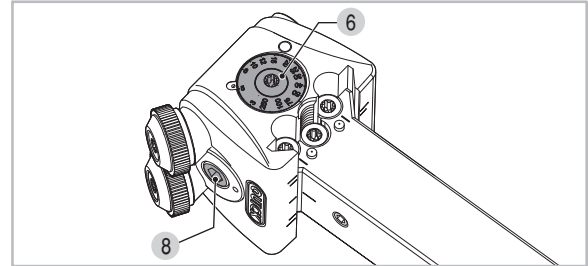
Schritt 7: Fräser einstellen

Die ideale Stellung der Rändelfräser ist dann erreicht, wenn sie parallel am Werkstück anliegen und dennoch ganz leicht vorschneiden, d.h. die Schneidkante kann etwas tiefer eingepägt sein (ca. $1-2^\circ$). Bei schwer zerspanbaren Materialien darf der Rändelfräser bis zu max. $3-4^\circ$ vorschneiden.



Ablauf:

- ▶ Indexscheibe 6 geringfügig in Richtung nächst kleinerem Durchmesser verstellen, bis die richtige FräserEinstellung erreicht ist
- ▶ Klemmsegment 8 festziehen

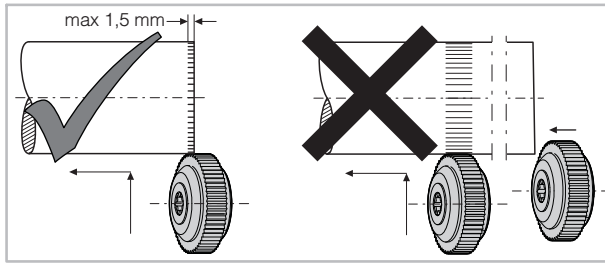


Schritt 8: Rändelbeginn

Der Anfang des Rändels soll in einer Breite von max. 1,5 mm erfolgen. In dieser Breite soll zügig auf die volle Tiefe zugestellt werden. Der Vorschub beim Zustellen soll ca. 0,05-0,1 mm betragen.

Die Rändeltiefe entspricht der Teilung des verwendeten Rändelfräasers, z.B. 1,0 mm Teilung verlangt 1,0 mm Zustellung im Durchmesser. Gemessen wird die Zustellung vom Berührungspunkt des Rändelfräasers mit dem Werkstück.

Nach einer Verweilzeit von ca. 2-3 Sekunden wird unter Verwendung des Längsvorschubes das Werkstück gerändelt. Nicht exakt bestimmen lässt sich das Aufstauchen des Werkstückes, da dies vom Werkstoff abhängt. Die Rändeltiefe soll jedoch nur so tief sein, dass das Rändel gerade noch scharf wird.



ACHTUNG:

Es darf auf keinen Fall mittels Längsvorschub über die Stirnseite in das Werkstück gerändelt werden. Der Rändelbeginn innerhalb des Werkstückes ist nur bedingt möglich.



HINWEIS:

Beachten Sie, dass die Schutzfase am Beginn des Werkstückes erst nach der Rändelung angebracht werden darf.

Je gröber die Teilung, desto kleiner soll der Vorschub eingestellt werden. Vorschub und Schnittgeschwindigkeit haben keinen Einfluss auf die Rändelteilung.

Schritt 9: Rändeln



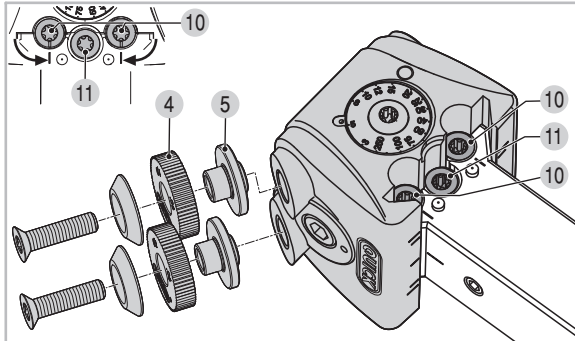
HINWEIS:

Sollte das Rändel nicht exakt oder einseitig sein, so kann nach der Korrektur des Werkzeuges der Rändelvorgang wiederholt werden.

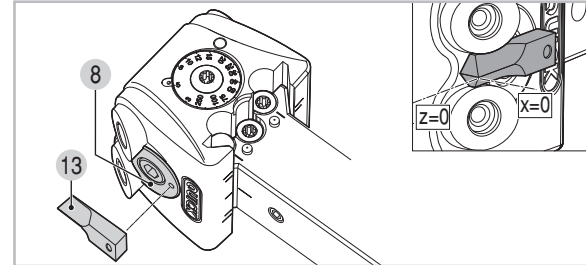
3.4 Optische Vermessung A2/KF

Das Werkzeug kann mit der mitgelieferten Einstelllehre 13 am Voreinstellgerät optisch vermessen werden.

- ▶ Rändelfräser 4 und Laufbuchse 5 demontieren
- ▶ Exzenterbolzen 10 lösen und mittels Spindelschraube 11 die Drehmitte voreinstellen
- ▶ Exzenterbolzen 10 leicht klemmen



- ▶ Einstelllehre 13 auf das geschlossene Klemmsegment 8 aufstecken
- ▶ Drehmitte unter dem Voreinstellgerät feineinstellen, Exzenterbolzen 10 handfest klemmen und X- sowie Z-Werte ermitteln



Der gemessene Z-Wert ist der Rändelbeginn, nicht das Kollisionsmaß. Der gemessene X-Wert wird bei einem Werkstückdurchmesser von 8 mm ohne Korrekturwert übernommen. Je nach Werkstückdurchmesser müssen die in der Tabelle angegebenen **Radiuswerte** zu den X-Werten dazugerechnet werden. Die Fräser stehen mit diesem Maß ca. 0,2-0,3 mm über dem zu rändelnden Durchmesser. Die genaue Einstellung des Werkzeuges muss an der Maschine vorgenommen werden.

Ø	X+	Ø	X+	Ø	X+
8	0	27	1,9	80	3,2
11	0,3	35	2,2	120	3,5
14	0,6	45	2,5	150	3,6
16	0,9	55	2,8	200	3,7
19	1,2	65	3,0	250	3,8

3.5 Werkzeugeinstellung A2/FL

Vorarbeiten:

- ▶ Werkstück einspannen und überdrehen.
Maximale Unrundheit: 0,03 mm

Schritt 1: Fräserauswahl

Flachrändel – rechtes Werkzeug:

- 1x 30° rechtspiralig-verzahnter Rändelfräser

Flachrändel – linkes Werkzeug:

- 1x 30° linksspiralig-verzahnter Rändelfräser



HINWEIS:

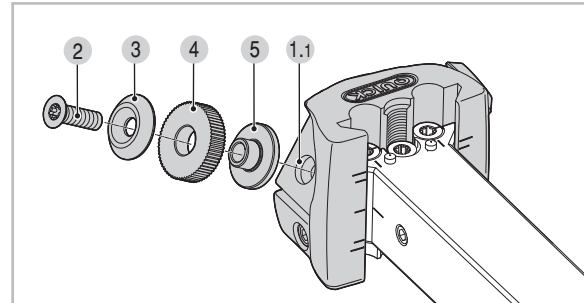
Rechtes Werkzeug erfordert rechte Drehrichtung des Werkstücks.
Linkes Werkzeug erfordert linke Drehrichtung des Werkstücks.

Spiralrändel:

Je nach gewünschter Spiralneigung am Werkstück sind Rändelfräser mit 15°, 30° oder 90° Spirale zu montieren. Aufgrund der Vielzahl an Variationsmöglichkeiten ist es ratsam, Rücksprache mit ihrem Händler bzw. dem Hersteller zu halten.

Schritt 2: Rändelfräser montieren

- ▶ Auflagefläche der Laufbuchse 5 und des Fräserträgers 1.1 reinigen
- ▶ Die Laufbuchse 5 und die Stirnseiten sowie Bohrung des Rändelfräasers 4 etwas mit Molykot-Paste G bestreichen
- ▶ Laufbuchse 5 mit aufgeschobenem Rändelfräser 4 und Deckscheibe 3 in den Fräserträger einsetzen
- ▶ Senkschraube 2 eindrehen und nur so fest anziehen, dass sich der Rändelfräser 4 spielfrei drehen kann



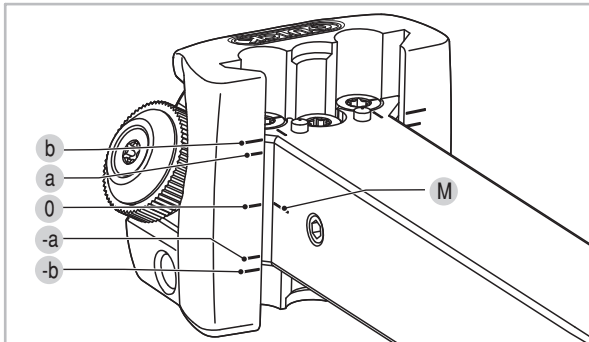
A2-Werkzeuge

Werkzeugeinstellung A2/FL

Schritt 3: Drehmitte einstellen

Zur Mitteneinstellung des Werkzeugs muss die Markierung M am Schaft mit der Markierung am Kopf in Übereinstimmung gebracht werden.

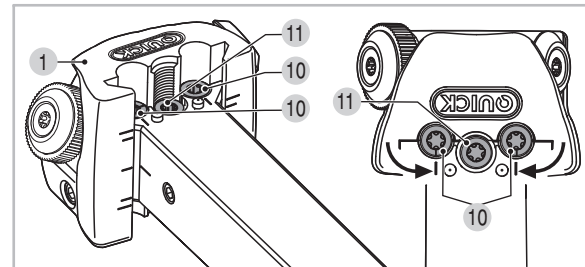
- Für den Einsatz an konventionellen Maschinen ist die Markierung in der Mitte des Kopfes zu wählen.
- Für den Einsatz an CNC-Maschinen sind die äußeren Markierungen je nach Schaftabmessung zu wählen.



Pos.	Anwendung	Schaft
0	konventionell	20/25
a	CNC	20
b	CNC	25
-a	CNC	20
-b	CNC	25

Einstellung:

- ▶ Exzenterbolzen 10 lösen
- ▶ Werkzeugkopf 1 über die Spindelschraube 11 entsprechend verstellen
- ▶ Exzenterbolzen wieder handfest klemmen



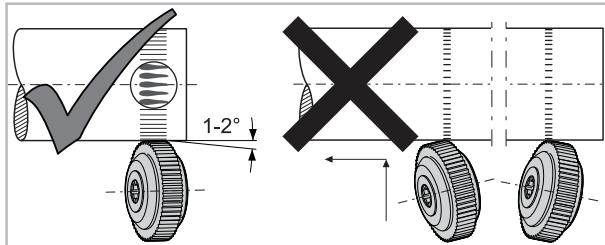
HINWEIS:

Die Feineinstellung der Drehmitte kann nur am optischen Voreinstellgerät durchgeführt werden.

Schritt 4: Werkzeug im Werkzeugträger einspannen

Schritt 5: Fräser einstellen

Die ideale Stellung der Rändelfräser ist dann erreicht, wenn sie parallel am Werkstück anliegen und dennoch ganz leicht vorschneiden, d.h. die Schneidkante kann etwas tiefer eingepägt sein (ca. $1-2^\circ$). Bei schwer zerspanbaren Materialien darf der Rändelfräser bis zu max. $3-4^\circ$ vorschneiden.



Ablauf:

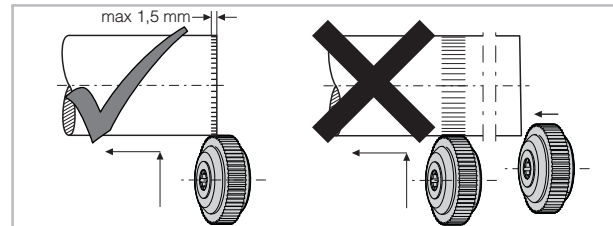
- Die Korrektur erfolgt durch leichtes Schwenken des Werkzeugs im Werkzeughalter

Schritt 6: Rändelbeginn

Der Anfang des Rändels soll in einer Breite von max. 1,5 mm erfolgen. In dieser Breite soll zügig auf die volle Tiefe zugestellt werden. Der Vorschub beim Zustellen soll ca. 0,05-0,1 mm betragen.

Die Rändeltiefe entspricht der Teilung des verwendeten Rändelfräasers, z.B. 1,0 mm Teilung verlangt 1,0 mm Zustellung im Durchmesser. Gemessen wird die Zustellung vom Berührungspunkt des Rändelfräasers mit dem Werkstück.

Nach einer Verweilzeit von ca. 2-3 Sekunden wird unter Verwendung des Längsvorschubes das Werkstück gerändelt. Nicht exakt bestimmen lässt sich das Aufstauchen des Werkstückes, da dies vom Werkstoff abhängt. Die Rändeltiefe soll jedoch nur so tief sein, dass das Rändel gerade noch scharf wird.





ACHTUNG:

Es darf auf keinen Fall mittels Längsvorschub über die Stirnseite in das Werkstück gerändelt werden.

Der Rändelbeginn innerhalb des Werkstückes ist nur bedingt möglich.



HINWEIS:

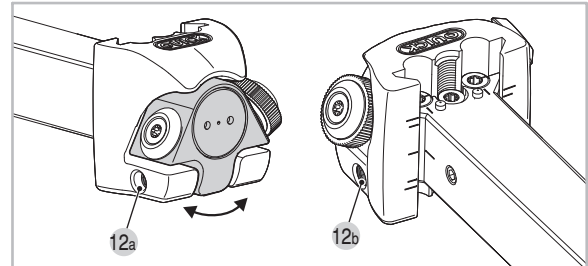
Beachten Sie, dass die Schutzfase am Beginn des Werkstückes erst nach der Rändelung angebracht werden darf.

Je gröber die Teilung, desto kleiner soll der Vorschub eingestellt werden. Vorschub und Schnittgeschwindigkeit haben keinen Einfluss auf die Rändelteilung.

Schritt 7: Rändeln

Verläuft die erzeugte Spur nicht achsparallel, so kann dies durch eine Korrektur an den beiden Innensechskantschrauben 12 richtig gestellt werden.

- ▶ Bei Verstellung über die Schraube 12a zuerst die Schraube 12b lösen und umgekehrt
- ▶ Nach erfolgter Einstellung, gegenüberliegende Schraube wieder handfest klemmen



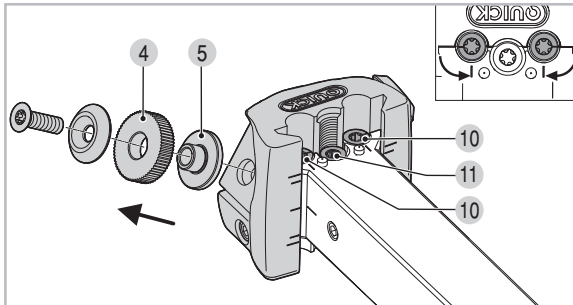
HINWEIS:

Sollte das Rändel nicht exakt oder einseitig sein, so kann nach der Korrektur des Werkzeuges der Rändelvorgang wiederholt werden.

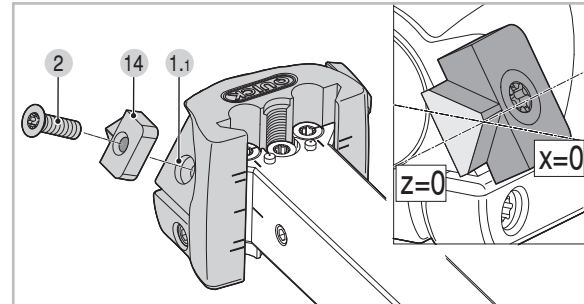
3.6 Optische Vermessung A2/FL

Das Werkzeug kann mit der mitgelieferten Einstelllehre 14 am Voreinstellgerät optisch vermessen werden.

- ▶ Rändelfräser 4 und Laufbuchse 5 demontieren
- ▶ Exzenterbolzen 10 lösen und mittels Spindelschraube 11 die Drehmitte einstellen
- ▶ Exzenterbolzen 10 wieder leicht klemmen



- ▶ Einstelllehre 14 auf den Fräserträger 1.1 montieren
- ▶ Drehmitte unter dem Voreinstellgerät feineinstellen, Exzenterbolzen 10 handfest klemmen und die X- sowie Z-Werte ermitteln



Der gemessene Z-Wert ist der Rändelbeginn, nicht das Kollisionsmaß. Wird der gemessene X-Wert programmiert, steht der Rändelfräser ca. 0,2-0,3 mm über dem zu rändelnden Durchmesser. Die genaue Einstellung muss an der Maschine vorgenommen werden.

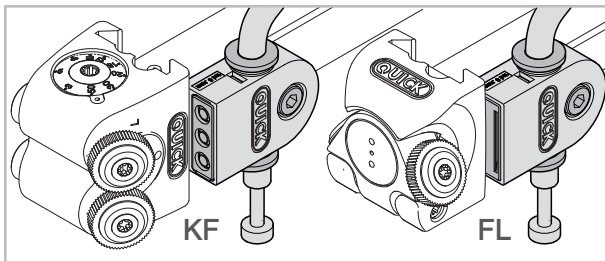
4. Kühlmitteleinheit A1/A2

4.1 Allgemein

Dieses innovative Kühlsystem ermöglicht eine zielgerichtete Kühlung und Schmierung der Fräser bzw. Werkstücke und erhöht somit die Standzeit der Werkzeuge. Einfache Montage und Reinigung zeichnen das System weiter aus.

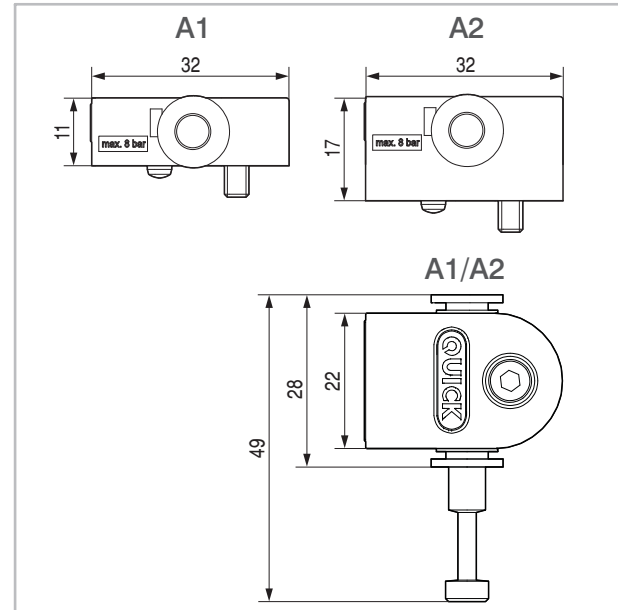
Für die A-Serien Rändelfräswerkzeuge sind zwei Ausführungen erhältlich:

- Kühlmitteleinheit mit drei einstellbaren Kugeldüsen für die Werkzeuge A/KF
- Kühlmitteleinheit mit einer Flachdüse für die Werkzeuge A/FL



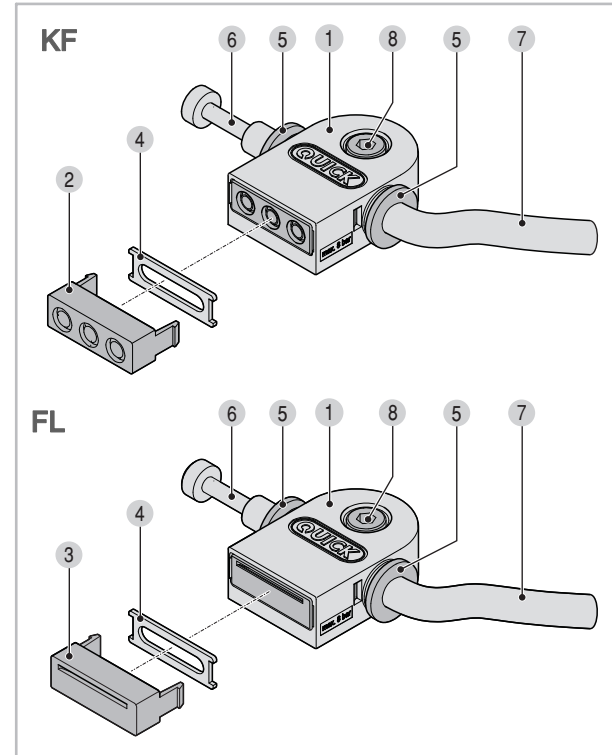
4.2 Technische Daten

Kühlmitteldruck: max. 8 bar



4.3 Übersicht: Hauptbauteile

Pos.	Benennung
1	Gehäuse
2	Düseneinsatz KF - 3 einstellbare Düsen
3	Düseneinsatz FL - Flachdüse
4	Dichtung
5	Steckverbindung
6	Blindstopfen
7	Kühlmittelschlauch
8	Zylinderschraube



4.4 Montage / Inbetriebnahme

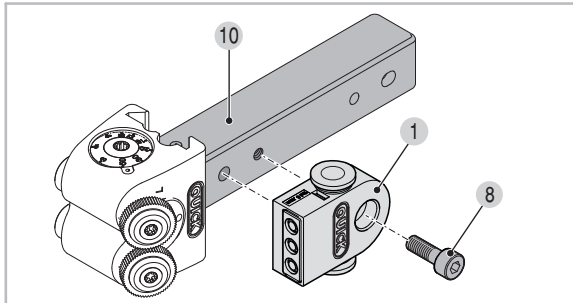


HINWEIS:

Die Abbildungen für die folgenden Arbeitsschritte zeigen das Werkzeug A1/KF mit Kühlmittleinheit KF. Für die weiteren Werkzeuge der A-Serie gilt die selbe Vorgehensweise.

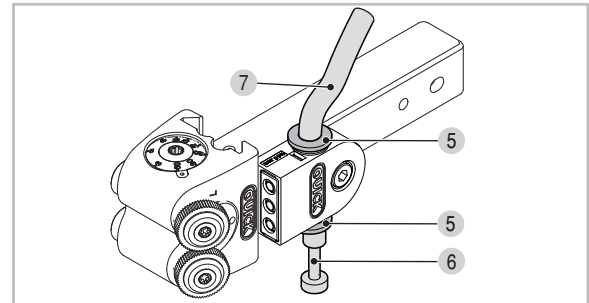
Schritt 1: Montage

- ▶ Kühlmittleinheit 1 mit Passstift auf dem Schaft 10 positionieren
- ▶ Zylinderschraube 8 eindrehen und handfest anziehen



Schritt 2: Kühlmittelversorgung anschließen

- ▶ Werkzeug im Werkzeugträger einspannen
- ▶ Die obere Steckverbindung 5 leicht eindrücken und den Schlauch 7 bis auf Anschlag einführen
- ▶ Den Schlauch 7 mit entsprechenden Biegeradius zum Anschluss am Werkzeughalter verlegen, nach Bedarf ablängen und anschließen
- ▶ Am zweiten Kühlmittelanschluss der Kühlmittleinheit die Steckverbindung 5 leicht eindrücken und den Blindstopfen 6 bis auf Anschlag einsetzen



Schritt 3: Kühlsystem aktivieren

- ▶ Vor dem Rändelbeginn das Kühlsystem aktivieren

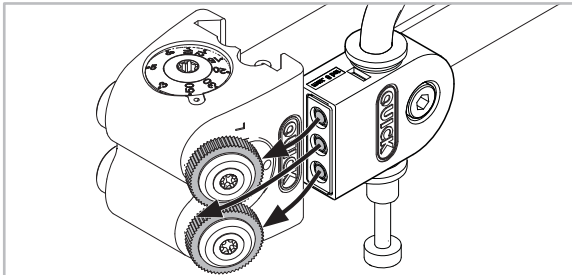


ACHTUNG:

Die Kühlmitteleinheit ist auf einen max. Druck von 8 bar ausgelegt.

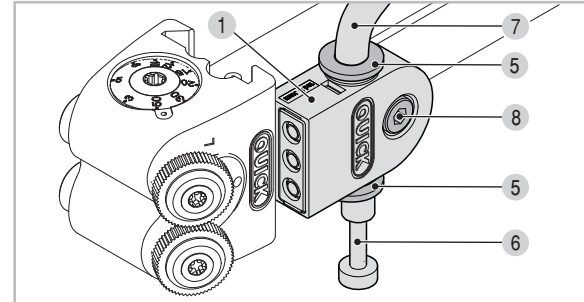
Schritt 4: Feineinstellung der Kugeldüsen an der Kühlmitteleinheit KF

- ▶ Um eine optimale Kühlung bei A/KF Werkzeugen zu gewährleisten, die beiden äußeren Düsen auf die Rändelfräser und die mittlere Düse auf das Werkstück richten



4.5 Kühlmitteleinheit reinigen

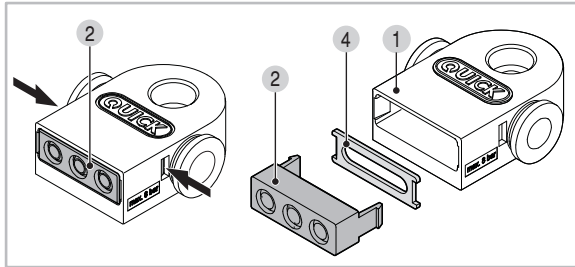
- ▶ Kühlmittelschlauch am Werkzeugträger lösen
- ▶ Zylinderschraube ausschrauben und Kühlmitteleinheit abnehmen
- ▶ Steckverbindungen 5 leicht andrücken und den Kühlmittelschlauch 7 sowie den Blindstopfen 6 abnehmen



Kühlmittleinheit A1/A2

Nacharbeit Schaft A2

- ▶ Halterung des Düseneinsatzes 2 über die seitlichen Schlitzöffnungen entriegeln und mit Dichtung 4 aus dem Gehäuse 1 ziehen

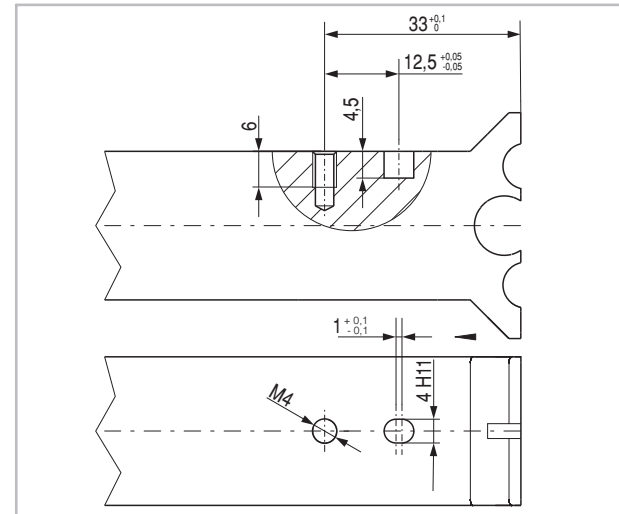


- ▶ Sämtliche Teile in Seifenlösung reinigen und mit klarem Wasser spülen um Mikrospäne zu entfernen
- ▶ Düseneinsatz 2 mit Dichtung 4 wieder in das Gehäuse 1 einsetzen und über den Schnappverschluss fixieren
- ▶ Restliche Teile montieren und Kühlmittleinheit wieder am Schaft befestigen

4.6 Nacharbeit Schaft A2

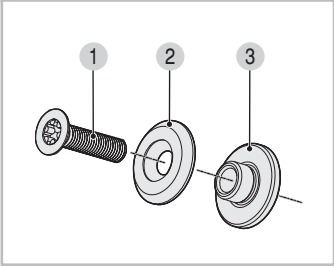
Bei den Modellen A2/KF und A2/FL waren vor Einführung der Kühlmittleinheit keine Aufnahmebohrungen vorgesehen. Zum Nachrüsten der Kühlmittleinheit müssen die Schäfte nachgearbeitet werden.

- 1x Gewindebohrung M4
- 1x Langloch mit Passung für den Passtift



5. Verschleißteile

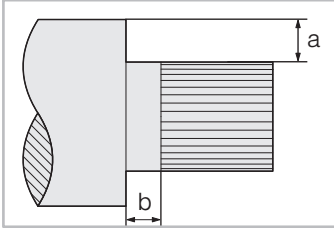
Die Befestigungselemente für die Rändelfräser der QUICK A-Serien Werkzeuge sind Verschleißteile und müssen öfters ersetzt werden.



Pos.	Benennung
1	Senkkopfschraube
2	Deckscheibe
3	Laufbuchse

6. Rändeln von abgesetzten Werkstücken

Es ist zu beachten, dass mit allen QUICK - Rändelfräs Werkzeugen, auf Grund der Schrägstellung der Rändelfräser, nicht ganz an einen Absatz gerändelt werden kann. Die Maße entnehmen Sie bitte der Tabelle.



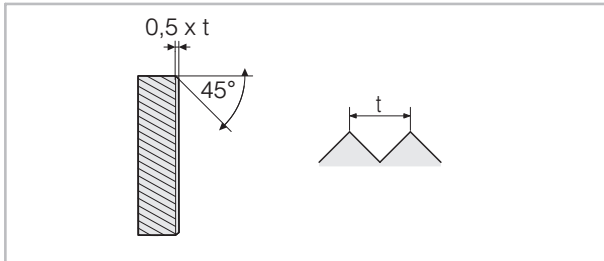
Distanz b entsprechend dem Ø der Rändelfräser

a	Ø 14,5		Ø 21,5		a	Ø 14,5		Ø 21,5	
	b	b	b	b		b	b		
1	1,3	2	5	2,8	4,5				
2	1,8	2,6	6	3,1	4,7				
3	2,2	3	7		5				
4	2,6	3,8	8		5,3				

7. Rändelfräser mit Fase

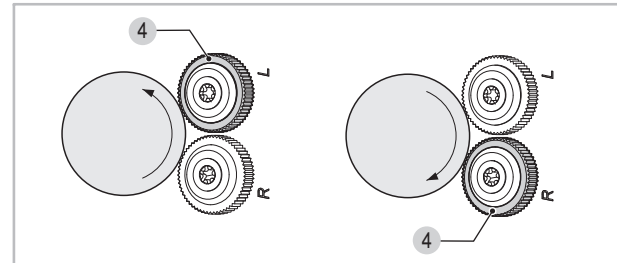
Beim Rändeln „harter“ Werkstoffe kann es vorkommen, dass ein Rändelfräser ausbricht.

Durch das Anschleifen einer 45° Fase kann die Haltbarkeit des Rändelfräasers verbessert werden. Dies gilt nur für die Modelle KF.



Anordnung für Fräser mit Fase

Je nach Drehrichtung des Werkstückes darf nur ein Rändelfräser 4 mit Fase verwendet werden.



8. Fehler und deren Abhilfen

A/KF Werkzeuge

Schraubenförmig ablaufende Rändelung

- Rändelbeginn beachten
- Rändeltiefe beachten
- Werkzeug seitlich gekippt -> Lage überprüfen
- Freistellung des Werkzeugs zu positiv bzw. negativ

Überschneiden der Rändelung (Doppelrändel)

- falsche DurchmesserEinstellung
- Zu langsam auf Rändeltiefe gegangen, dadurch zu wenig Führung der Rändelfräser in der Spur
- Rändelbeginn beachten

Ausbrechen der Zähne an den Rändelfräsern

- Rändelfräser bei harten Materialien facettieren
- Rändelfräser wurde überlastet: zu großer Vorschub, zu große Schnitttiefe
- Falsche DurchmesserEinstellung
- Befestigungsschrauben der Rändelfräser locker
- Einstellung der Fräser beachten

Ungleich tiefe Rändelspur

- Kopfstellung mittels Spindel neu justieren

Festfressen der Rändelfräser auf der Laufbuchse (siehe A/FL)

A/FL Werkzeuge

Schraubenförmig ablaufende Rändelung

- Kopfstellung mittels Feineinstellschrauben korrigieren
- Rändelbeginn beachten
- Rändeltiefe beachten
- Werkzeug seitlich gekippt -> Lage überprüfen
- Freistellung des Werkzeugs zu positiv bzw. negativ

Überschneiden der Rändelung (Doppelrändel)

- Zu langsam auf Rändeltiefe gegangen, dadurch zu wenig Führung der Rändelfräser in der Spur
- Rändelbeginn beachten

Ausbrechen der Zähne an den Rändelfräsern

- Der Rändelfräser wurde überlastet: zu großer Vorschub, zu große Schnitttiefe
- Befestigungsschrauben der Rändelfräser locker
- Drehrichtung beachten
- Einstellung der Fräser beachten

Festfressen der Rändelfräser auf der Laufbuchse

- Schnittgeschwindigkeit reduzieren
- Molykote-Paste verwenden
- Kühlmittelstrahl direkt auf den Rändelfräser

9. Lieferbare Abmessungen und Teilungen

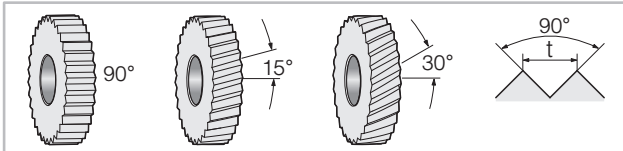
Technische Beschreibung

Werkstoff: Pulvermetallurgischer Werkzeugstahl

Wärmebehandlung: Gehärtet auf HRC 62-64

Ausführungen: Geschliffen oder geschliffen + Q-Dur beschichtet

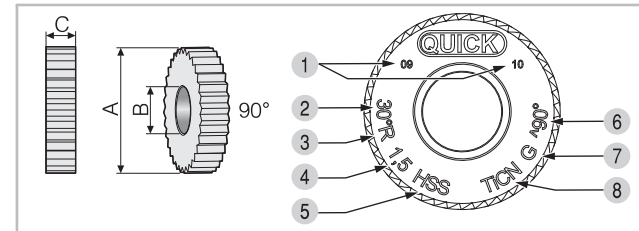
Abmessungen und Teilungen



Ø	Verzahnungswinkel	Teilungen (t)
14,5	90° verzahnt	0,4/0,5/0,6/0,8/1,0/1,2
	15°L/15°R verzahnt	0,4/0,5/0,6/0,8/1,0/1,2
	30°L/30°R verzahnt	0,4/0,5/0,6/0,8/1,0/1,2
21,5	90° verzahnt	0,4/0,5/0,6/0,8/1,0/ 1,2/1,5/1,6/2,0
	15°L/15°R verzahnt	0,4/0,5/0,6/0,8/1,0/ 1,2/1,5/1,6/2,0
	30°L/30°R verzahnt	0,4/0,5/0,6/0,8/1,0/ 1,2/1,5/1,6/2,0

Bestellnummern und Kennzeichnung

Kenn. Nr.	Ø A	Ø B	C
271	14,5	5	3
272	21,5	8	5



Pos.	Benennung
1	Produktionsdatum MM/JJ
2	Verzahnungswinkel
3	Verzahnungsrichtung R (rechts) L (links)
4	Zahnteilung
5	Werkstoff
6	Zahnspitzenwinkel
7	Herstellverfahren G (geschliffen) / M (gefräst)
8	Beschichtung QDUR / TiCN / TIN

10. Richtwerte für Vorschübe und Schnittgeschwindigkeiten

Werkstoff	Fräser Ø	Werkstück Ø 3-12		Werkstück Ø 12-40		Werkstück Ø 40-250	
		V m/min	s mm/U	V m/min	s mm/U	V m/min	s mm/U
Stahl bis 600 N/mm ²	14,5	45	0,07-0,09	40	0,07-0,09		
	21,5	60	0,07-0,14	60	0,07-0,15	55	0,07-0,15
Stahl bis 900 N/mm ²	14,5	35	0,06-0,08	30	0,06-0,08		
	21,5	50	0,06-0,12	45	0,06-0,12	40	0,06-0,12
Nichtrostende Stähle	14,5	30	0,06-0,08	28	0,06-0,08		
	21,5	40	0,06-0,12	35	0,06-0,12	32	0,06-0,12
Ms58	14,5	70	0,08-0,12	60	0,08-0,12		
	21,5	100	0,08-0,20	100	0,08-0,20	90	0,08-0,20
Ms60	14,5	60	0,06-0,10	60	0,06-0,10		
	21,5	90	0,07-0,15	90	0,07-0,15	80	0,07-0,15

Richtwerte für Vorschübe und Schnittgeschwindigkeiten

Werkstoff	Fräser Ø	Werkstück Ø 3-12		Werkstück Ø 12-40		Werkstück Ø 40-250	
		V m/min	s mm/U	V m/min	s mm/U	V m/min	s mm/U
Bronze	14,5	45	0,07-0,09	40	0,07-0,09		
	21,5	60	0,07-0,14	60	0,07-0,14	55	0,07-0,14
Aluminium	14,5	80	0,08-0,18	70	0,08-0,18		
	21,5	120	0,10-0,25	110	0,10-0,25	100	0,10-0,25
Grauguss	14,5	30	0,06-0,08	28	0,06-0,08		
	21,5	40	0,06-0,12	35	0,06-0,12	32	0,06-0,12
Stahlguss	14,5	35	0,06-0,08	30	0,06-0,12		
	21,5	50	0,06-0,12	45	0,06-0,12	40	0,06-0,12



HINWEIS:

Für Kunststoffe gelten in der Regel dieselben Werte wie für Aluminium. Testläufe sind aber unabdingbar.



QUICK Tooling GmbH

Brunnenstraße 36

78554 Aldingen | Germany

Telefon: +49 7424 98198-0

Telefax: +49 7424 98198-230

mailing@quick-tooling.com

www.quick-tooling.com