

# TECHNIK



# WICHTIGE HINWEISE

## RÄNDELPROFILE

Rändelprofile nach DIN 82

Zusätzliche Profile



## SCHWALBENSCHWANZFÜHRUNG

- Modularer Schaftaufbau: Schaft kann durch die Schwalbenschwanzführung einfach und schnell ausgetauscht werden
  1. Schaftgrößen 10 x 16 / 12 x 16 / 16 x 16 mm sind für den kleinen Rändelkopf geeignet
  2. Schaftgrößen 20 x 25 / 25 x 25 mm sind für den großen Rändelkopf geeignet
- Klemmung durch Exzenter
- Für die Schaftgrößen 10 x 16 / 12 x 16 / 16 x 16 mm und 20 x 25 / 25 x 25 mm gibt es jeweils eine adaptierbare Kühlmitteldüse



## ERKLÄRUNG MODELLBEZEICHNUNG

Die verschiedenen QUICK Werkzeugmodelle unterliegen einer bestimmten Bezeichnung.

Für Sie haben wir diese zur Erklärung aufgeschlüsselt.

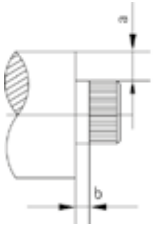
C 6 1 2 - 1 2 M



F 7 1 1 - 1 2 R



# EINFLUSSFAKTOREN



## ■ Abstandsmaß Rändelfräsen – Werkstückbund

Durch die konstruktiv bedingte Schrägstellung (30°) des Rändelkopfes und der Ausladung der Deckscheibe kann mit einem Rändelfräswerkzeug grundsätzlich nicht bis an einen Bund gerändelt werden.

Das Maß a entspricht der Zunahme des Absatzes (mm).

Das Maß b entspricht dem Mindestabstand beim jeweiligen verwendeten Rändelrad (Ø-Angabe in mm).

Maß a berechnet sich aus der Bundhöhe plus der 1/2 Teilung bei Flankenwinkel 90°.

| a  | b 8,9 | b 14,5 | b 21,5 | b 32 | b 42 |
|----|-------|--------|--------|------|------|
| 1  | 1,0   | 1,3    | 2,0    | 1,5  | 1,8  |
| 2  | 2,5   | 1,8    | 2,6    | 2,5  | 3,0  |
| 3  | 3,0   | 2,2    | 3,0    | 3,1  | 4,3  |
| 4  | 3,0   | 2,6    | 3,8    | 3,8  | 5,7  |
| 5  | 3,0   | 2,8    | 4,5    | 4,5  | 6,7  |
| 6  | 3,0   | 3,1    | 4,7    | 5,1  | 7,5  |
| 7  | 3,0   | 3,1    | 5,0    | 6,2  | 8,1  |
| 8  | 3,0   | 3,1    | 5,3    | 7,6  | 8,6  |
| 9  | 3,0   | 3,1    | 5,3    | 9,4  | 9,1  |
| 10 | 3,0   | 3,1    | 5,3    | 9,8  | 9,5  |
| 11 | 3,0   | 3,1    | 5,3    | 10,4 | 9,8  |
| 12 | 3,0   | 3,1    | 5,3    | 10,6 | 10,1 |
| 13 | 3,0   | 3,1    | 5,3    | 10,8 | 12,2 |
| 14 | 3,0   | 3,1    | 5,3    | 11,1 | 13,1 |
| 15 | 3,0   | 3,1    | 5,3    | 11,1 | 13,6 |
| 16 | 3,0   | 3,1    | 5,3    | 11,1 | 14,1 |
| 17 | 3,0   | 3,1    | 5,3    | 11,1 | 14,4 |
| 18 | 3,0   | 3,1    | 5,3    | 11,1 | 14,6 |
| 19 | 3,0   | 3,1    | 5,3    | 11,1 | 14,8 |

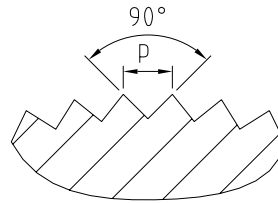
Maß a = Bundhöhe + 1/2 Teilung (Flankenwinkel 90°)

# RÄNDELOPTIMIERUNG

Zur Gewährleistung eines optimalen Ergebnisses empfehlen wir Ihnen vor Gebrauch unserer Produkte die Gebrauchsanleitung sorgfältig durchzulesen. Durch eine korrekte Montage und Handhabung des Werkzeugs sparen Sie Zeit beim Einrichten und erreichen Ihr gewünschtes Ergebnis.

## Die Teilung geht am Werkstückumfang gut auf

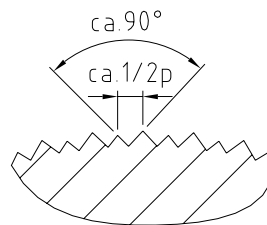
In vielen Fällen bemerkt der Anwender nichts von dem Zusammenhang zwischen Teilung und Werkstückumfang. Das Rändelrad kann die Verzerrung der Teilung ausgleichen, sodass ein optimales Rändelergebnis entsteht (siehe Abbildung).



## Die Teilung geht am Werkstückumfang gar nicht oder nicht optimal auf

Hierbei handelt es sich um den Extremfall. Das Rändelrad kann das ungünstige Verhältnis zwischen Teilung und Werkstückumfang nicht mehr oder nur mit starker Profilverzerrung ausgleichen.

Es kann im ungünstigsten Fall eine „Doppelrändelung“ entstehen. Das Rändelrad findet dann nach einer Werkstückumdrehung nicht mehr in das Rändelprofil zurück, sondern taucht dazwischen ein. Zu erkennen ist dies an der feineren Teilung der Rändelung (siehe Abbildung).



**Durch eine Optimierung der Rändelung über die Veränderung des Vordrehdurchmessers, der Schnittwerte bzw. der Teilung, kann die Rändelqualität und die Standzeit wesentlich verbessert werden.**

### 1. Korrektur des Vordrehdurchmessers und der Schnittwerte bis optimales Rändelergebnis erreicht wird.

Wenn eine Korrektur nicht möglich ist, da die Toleranzen nicht mehr eingehalten werden können, gilt:

### 2. Überprüfung, ob Teilung geändert werden kann.

Sollte die Änderung der Teilung nicht möglich sein, ist die Anfertigung eines Sonderrändelrades mit optimierter Teilung (definierte Zähnezah/Außendurchmesser des Rändelrades) erforderlich.

Die Beratung findet durch die Hommel+Keller Anwendungstechniker auf Basis von Werkstückzeichnung und Informationen zur Maschine statt.

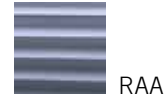
Die Berechnung der optimalen Teilung wird auf der Basis von Näherungsformeln durchgeführt. Aufgrund von Einflussfaktoren (z. B. Werkstoffunterschiede) kann eine weitere Optimierung erforderlich sein.

# WERKSTOFFAUFWURF BEI SPANLOSER BEARBEITUNG

Unsere Erfahrungswerte für die Vergrößerung des Werkstückdurchmessers

Rändelprofil nach DIN 82: RAA (Rändelprofil am Werkstück)

Rändelräder nach DIN 403: AA (Rändelprofil am Rändelrad)

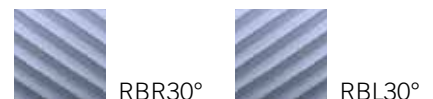


| Werkstoff        | Werkstück Ø [mm] | Teilung [mm]                                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------|------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                  |                  | 0,3   | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 1,0  | 1,2  | 1,5  | 1,6  | 2,0  |
|                  |                  | Vergrößerung des Werkstückdurchmessers [mm] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 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 |
| Rostfreier Stahl | 5                | 0,10  | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,28 | 0,30 | 0,42 | 0,41 | –    | –    | –    |
|                  | 15               | 0,10  | 0,15 | 0,19 | 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 | 0,20 | 0,25 | 0,28 | 0,30 | 0,36 | 0,43 | 0,46 | 0,50 | 0,53 |
| Aluminium        | 5                | 0,09  | 0,15 | 0,19 | 0,23 | 0,28 | 0,30 | 0,41 | 0,40 | –    | –    | –    |
|                  | 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 |

Wichtiger Hinweis: Diese Angaben sind Erfahrungswerte. Abweichungen sind möglich.

Rändelprofil nach DIN 82: RBL30°/ RBR30° (Rändelprofil am Werkstück)

Rändelräder nach DIN 403: BR30°/ BL30° (Rändelprofil am Rändelrad)



| 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  |
|                  |                  | Vergrößerung des Werkstückdurchmessers [mm] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 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 |
| Rostfreier 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 | 0,56 | 0,61 | 0,75 |
|                  | 25               | 0,12  | 0,18 | 0,25 | 0,28 | 0,37 | 0,39 | 0,50 | 0,58 | 0,77 | 0,82 | 0,96 |

36 Wichtiger Hinweis: Diese Angaben sind Erfahrungswerte. Abweichungen sind möglich.

Rändelprofil nach DIN 82: RGE30° (Rändelprofil am Werkstück)

Rändelräder nach DIN 403: BR30° + BL30° (Rändelprofil am Rändelrad)



RGE30°

| 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  |
|                  |                  | Vergrößerung des Werkstückdurchmessers [mm] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 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 | 0,55 | 0,67 | 0,77 | 0,87 | 0,98 |
| Rostfreier 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 |

Wichtiger Hinweis: Diese Angaben sind Erfahrungswerte. Abweichungen sind möglich.

# RICHTWERTE FÜR SCHNITTGE- SCHWINDIGKEIT UND VORSCHUB

Rändelfräsen – spanabhebende Bearbeitung

| Werkstoff           | Werkstück Ø [mm] | Rändelrad Ø [mm]            | Vc [m/min] |     | f [mm/U] |      |              |      |                |                |
|---------------------|------------------|-----------------------------|------------|-----|----------|------|--------------|------|----------------|----------------|
|                     |                  |                             |            |     | Radial   |      | Axial        |      |                |                |
|                     |                  |                             |            |     |          |      | Teilung [mm] |      |                |                |
|                     |                  |                             |            |     | von      | bis  | von          | bis  | > 0,3<br>< 0,5 | > 0,5<br>< 1,0 |
| Automaten-<br>stahl | < 10             | 8,9 / 14,5 / 21,5           | 40         | 70  | 0,04     | 0,08 | 0,20         | 0,13 | 0,08           | 0,07           |
|                     | 10 – 40          | 8,9 / 14,5 / 21,5 / 32 / 42 | 50         | 90  | 0,05     | 0,10 | 0,28         | 0,18 | 0,14           | 0,10           |
|                     | 40 – 100         | 14,5 / 21,5 / 32 / 42       | 65         | 110 | 0,05     | 0,10 | 0,35         | 0,25 | 0,17           | 0,11           |
|                     | 100 – 250        | 21,5 / 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<br>Stahl | < 10             | 8,9 / 14,5 / 21,5           | 22         | 40  | 0,04     | 0,08 | 0,14         | 0,09 | 0,06           | 0,05           |
|                     | 10 – 40          | 8,9 / 14,5 / 21,5 / 32 / 42 | 30         | 50  | 0,05     | 0,10 | 0,20         | 0,13 | 0,10           | 0,07           |
|                     | 40 – 100         | 14,5 / 21,5 / 32 / 42       | 35         | 60  | 0,05     | 0,10 | 0,25         | 0,18 | 0,12           | 0,08           |
|                     | 100 – 250        | 21,5 / 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             | 8,9 / 14,5 / 21,5           | 55         | 100 | 0,04     | 0,08 | 0,22         | 0,14 | 0,09           | 0,08           |
|                     | 10 – 40          | 8,9 / 14,5 / 21,5 / 32 / 42 | 70         | 125 | 0,05     | 0,10 | 0,31         | 0,20 | 0,15           | 0,11           |
|                     | 40 – 100         | 14,5 / 21,5 / 32 / 42       | 90         | 155 | 0,05     | 0,10 | 0,39         | 0,28 | 0,18           | 0,12           |
|                     | 100 – 250        | 21,5 / 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             | 8,9 / 14,5 / 21,5           | 70         | 120 | 0,04     | 0,08 | 0,12         | 0,08 | 0,05           | 0,04           |
|                     | 10 – 40          | 8,9 / 14,5 / 21,5 / 32 / 42 | 80         | 150 | 0,05     | 0,10 | 0,17         | 0,11 | 0,08           | 0,06           |
|                     | 40 – 100         | 14,5 / 21,5 / 32 / 42       | 110        | 160 | 0,05     | 0,10 | 0,21         | 0,15 | 0,10           | 0,07           |
|                     | 100 – 250        | 21,5 / 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           |

Wichtiger Hinweis: Diese Angaben sind Richtwerte. Die optimalen Werte sind in der Anwendung zu suchen. Auf eine gute Kühlung / Schmierung ist zu achten, um das Einwalzen von Spänen zu verhindern und die Standzeit der Rändelräder zu erhöhen.

Rändelformen – spanlose Bearbeitung

| Werkstoff        | Werkstück Ø [mm] | Rändelrad Ø [mm]  | Vc [m/min] |     | f [mm/U]       |                |       |      |                |                |
|------------------|------------------|-------------------|------------|-----|----------------|----------------|-------|------|----------------|----------------|
|                  |                  |                   |            |     | Radial         |                | Axial |      |                |                |
|                  |                  |                   | von        | bis |                |                | von   | bis  | Teilung [mm]   |                |
|                  |                  |                   |            |     | > 0,3<br>< 0,5 | > 0,5<br>< 1,0 |       |      | > 1,0<br>< 1,5 | > 1,5<br>< 2,0 |
| Automatenstahl   | < 10             | 10 / 15 / 20      | 20         | 50  | 0,04           | 0,08           | 0,14  | 0,09 | 0,06           | 0,05           |
|                  | 10 – 40          | 10 / 15 / 20 / 25 | 25         | 55  | 0,05           | 0,10           | 0,20  | 0,13 | 0,10           | 0,07           |
|                  | 40 – 100         | 15 / 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           |
| Rostfreier Stahl | < 10             | 10 / 15 / 20      | 15         | 40  | 0,04           | 0,08           | 0,12  | 0,08 | 0,05           | 0,04           |
|                  | 10 – 40          | 10 / 15 / 20 / 25 | 20         | 50  | 0,05           | 0,10           | 0,17  | 0,11 | 0,09           | 0,06           |
|                  | 40 – 100         | 15 / 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 / 20      | 30         | 75  | 0,04           | 0,08           | 0,15  | 0,09 | 0,06           | 0,05           |
|                  | 10 – 40          | 10 / 15 / 20 / 25 | 40         | 85  | 0,05           | 0,10           | 0,21  | 0,14 | 0,11           | 0,07           |
|                  | 40 – 100         | 15 / 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 / 20      | 25         | 60  | 0,04           | 0,08           | 0,18  | 0,11 | 0,08           | 0,06           |
|                  | 10 – 40          | 10 / 15 / 20 / 25 | 30         | 65  | 0,05           | 0,10           | 0,25  | 0,16 | 0,13           | 0,09           |
|                  | 40 – 100         | 15 / 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           |

Wichtiger Hinweis: Diese Angaben sind Richtwerte. Die optimalen Werte sind in der Anwendung zu suchen. Auf eine gute Kühlung / Schmierung ist zu achten, um das Einwalzen von Spänen zu verhindern und die Standzeit der Rändelräder zu erhöhen.