

Produktthinweis

Hinweise zum Profilräumen (Taumeln)

Gültigkeitshinweis

Abbildungen in dem vorliegenden Dokument können von dem gelieferten Produkt abweichen. Irrtümer und Änderungen aufgrund des technischen Fortschritts vorbehalten.

Ein Wort zum Urheberrecht

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt und wurde ursprünglich in deutscher Sprache erstellt. Die Vervielfältigung und Verbreitung des Dokumentes oder einzelner Inhalte ist ohne Einwilligung des Rechteinhabers untersagt und zieht straf- oder zivilrechtliche Folgen nach sich. Alle Rechte, auch die der Übersetzung, bleiben vorbehalten.

© Copyright by INDEX-Werke GmbH & Co. KG

Allgemeines.....	4
Anwendungshinweise.....	4
Auswahlmöglichkeiten	4
Funktionsbeschreibung	5
Hinweise zum Profilräumen von Innenprofilen.....	6
Einstellhinweise	6
Technologiehinweise	7
Hinweise zum Profilräumen von Außenprofilen.....	8
Einstellhinweise	8
Technologiehinweise	9
Allgemeine Technologiehinweise.....	10
Arbeitsspindeldrehzahl beim Profilräumen.....	10
Hinweise zum Anfertigen von Werkzeugen	10
Technologiehinweise zum Profilräumen auf Mehrspindeldrehautomaten.....	11

Allgemeines

Anwendungshinweise

Um das Profilräumen in automatischer Fertigung ausführen zu können, wurden entsprechende Werkzeughalter entwickelt.

Bei nicht angetriebenen Werkzeughaltern erfolgt die Mitnahme der Aufnahme mit Werkzeug/Räumdorn durch das Werkstück.

Bei stehendem Werkstück muss der angetriebene Werkzeughalter umlaufen.

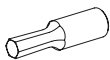
Die Drehrichtung ist dabei in beiden Fällen beliebig. Mit Hilfe dieser Werkzeughalter ist es wirtschaftlich und technisch möglich, Werkstücke in einer Aufspannung fertig zu drehen und mit Profilen zu versehen.

Geeignete Außen- und Innengeometrien können durch das Fertigungsverfahren Profilräumen hergestellt werden.

Auswahlmöglichkeiten

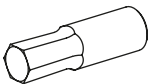
Räumdorne

Räumdorn mit Schaftdurchmesser 8mm

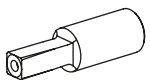


Sechskant SW3-6mm
für Automatenstahl DIN1651 (9S20k)
und Buntmetalle

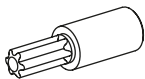
Räumdorn mit Schaftdurchmesser 12mm



Sechskant SW2-14mm
für Automatenstahl DIN1651 (9S20k)
und SW2-17mm für Buntmetalle



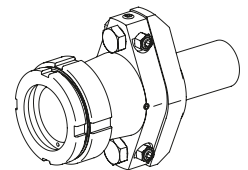
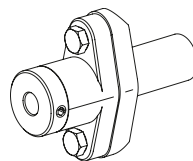
Vierkant SW3-12mm
für Automatenstahl DIN1651 (9S20k)
und Buntmetalle



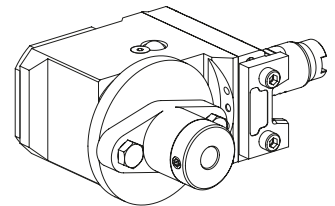
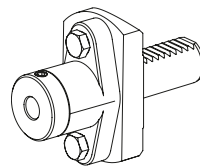
Torx 15-55
für Automatenstahl DIN1651 (9S20k)
Torx 15-70
für Buntmetalle

Werkzeughalter

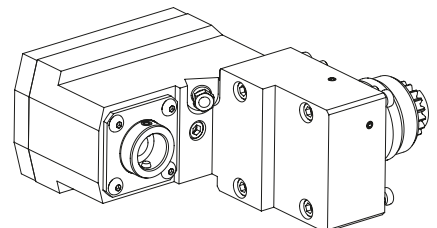
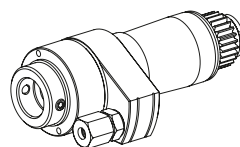
Verwendung bei Schaft 3/4" und 1"



Verwendung bei VDI, mit unterschiedlichen Fixierungen



Verwendung bei Schaft 36mm und Kompaktschaft

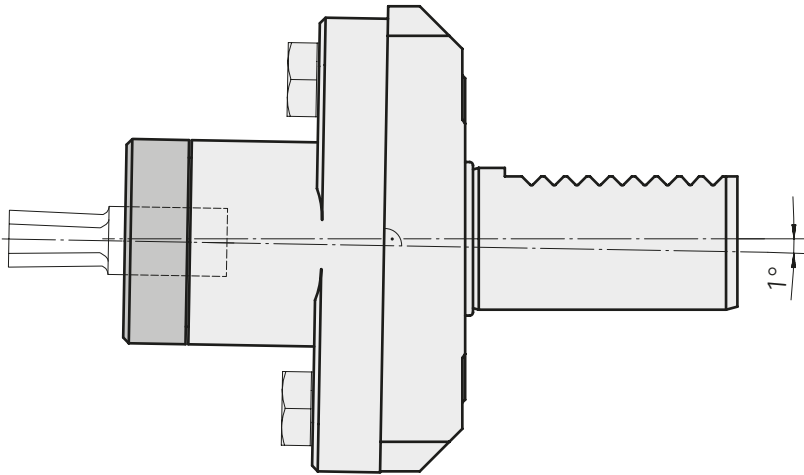


Weitere Räumhalter/Räumeinheiten finden Sie im Internet unter ixshop.ixworld.com
Dazu passende Räumdorne finden Sie dort im Bereich Zubehör für Werkzeughalter (Schneidwerkzeuge)

Allgemeines

Funktionsbeschreibung

Beim Profilräumen rotieren sowohl das Werkstück, als auch das Werkzeug synchron. Die Rotationsachse des Werkzeuges unterscheidet sich üblicherweise um 1° von der Rotationsachse des Werkstückes.



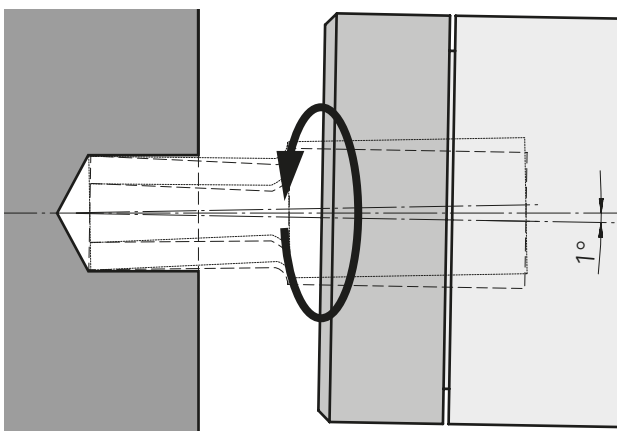
Beim nicht angetriebenen Profilräumen wird ein gelagertes Werkzeug rotativ mitgenommen, sobald es durch die Vorschubbewegung des Werkzeugträgers in Kontakt mit dem rotierenden Werkstück bekommt.

Beim angetriebenen Profilräumen rotieren Werkstück und Werkzeug synchron.

Beim außermittigen Profilräumen rotiert das Werkstück nicht und das Werkzeug wird angetrieben.

Durch die Schrägstellung der Werkzeugachse wälzt sich beim Profilräumen die Schneidkante des Werkzeuges am/im Werkstück ab. In Abhängigkeit von Schrägstellung, Vorschub und Drehzahl ist nur ein Anteil der Werkzeugschneide im Eingriff. Dadurch lassen sich die Prozesskräfte maßgeblich beeinflussen.

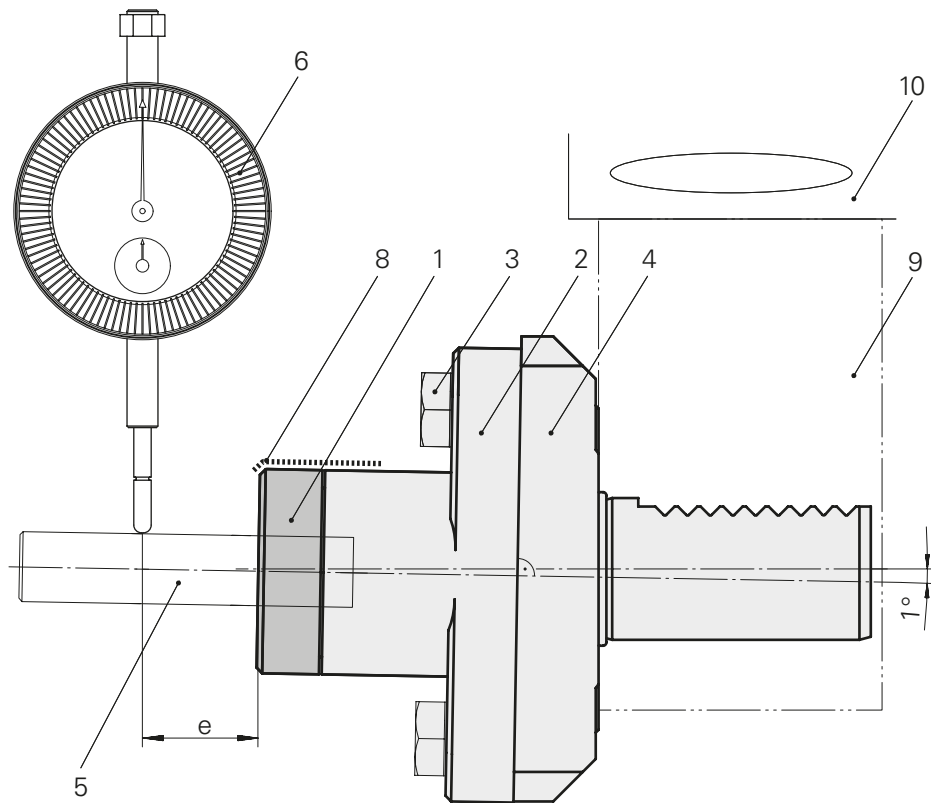
Durch die Schrägstellung der Werkzeugachse muss die Schneidkante des Werkzeuges laufend zur Arbeitsspindelachse ausgerichtet werden.



Hinweise zum Profilräumen von Innenprofilen

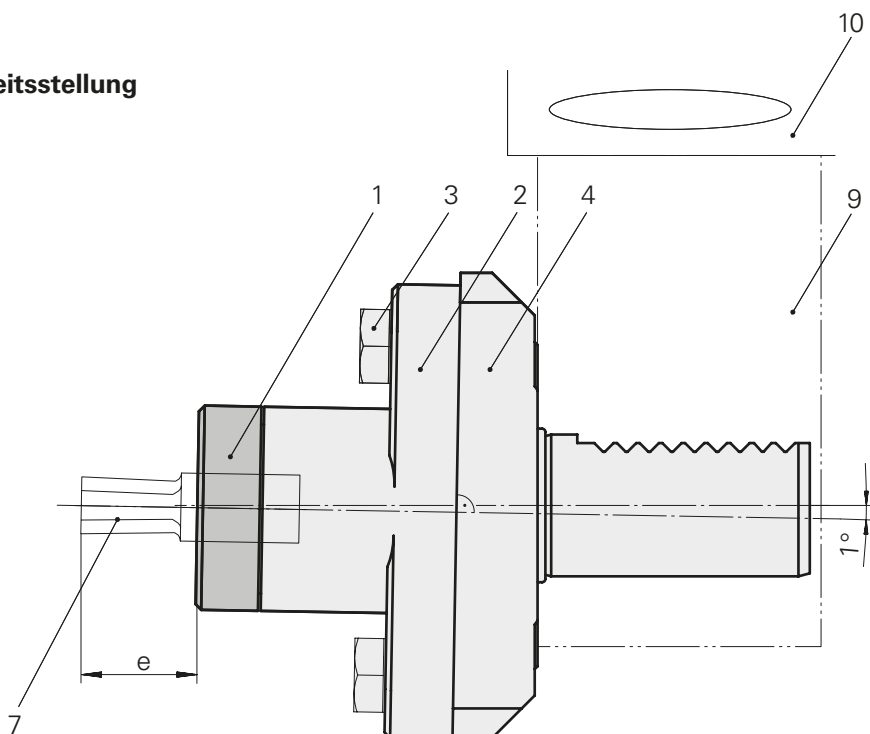
Einstellhinweise

Prüfstellung



- 1 Aufnahme
- 2 Kopfstück
- 3 Befestigungsschrauben
- 4 Schaftstück
- 5 Prüfdorn
- 6 Messuhr
- 7 Werkzeug
- 8 Klebeband
- 9 Ausgleichshalter
- 10 Sternrevolver

Arbeitsstellung



Hinweise zum Profilräumen von Innenprofilen

Einstellhinweise

1. Werkzeughalter in den Ausgleichshalter (9) einführen, jedoch nicht festspannen.
2. Prüfdorn (5) in die Aufnahme (1) des Werkzeughalters einsetzen und festspannen.
3. Messuhr (6) befestigen.
4. Fühler der Messuhr (6) am Prüfdorn (5) anstellen (siehe Abstand "e").



Abstand "e":

Die Prüfposition am Prüfdorn (5) und die Vorderkante des Werkzeugs, müssen die gleiche Entfernung von der Vorderkante des Räumhalters aufweisen.

Der Abstand "e" ist von der Profilräumtiefe abhängig.

Spannstelle und Meßstelle müssen zueinander laufen.

5. Rundlauf des eingespannten Prüfdorns (5), durch Drehen des gesamten Werkzeughalters im Ausgleichshalter (9) prüfen. Dabei darf sich die Aufnahme (1) mit dem eingespannten Prüfdorn (5) zum Kopfstück (2) nicht verdrehen. Dies kann verhindert werden indem, während des Einstellvorganges, ein Klebeband (8) über Aufnahme (1) und Kopfstück (2) angebracht wird.
6. Die Verstellbarkeit des Kopfstücks (2) zum Schaftstück (4) des Werkzeughalters ermöglicht die genaue Einstellung zur Werkstückmitte bzw. des Rundlaufs.
7. Den Prüfdorn (5) gegen das Werkzeug (7) austauschen.
Das Werkzeug (7) muß sich in der Bohrung der Aufnahme (1) abstützen.
8. Das Kopfstück (2) mittels der Befestigungsschrauben (3) festspannen.
9. Abschließend den eingestellten Werkzeughalter festspannen und Klebeband (8) wieder entfernen.

Technologiehinweise

Die Bohrung sollte beim Profilräumen von Innenprofilen immer geringfügig größer (1%) als das größte Schlüsselmaß des Sechskants gebohrt werden. Hierbei die ISO 4759/1-Abmaße berücksichtigen.

Bitte wenden Sie folgende Richtwerte bei einer mittleren Stahlfestigkeit an:

bis	Ø 9mm	ca. 0,1mm,
über	Ø 9mm	ca. 0,2mm.

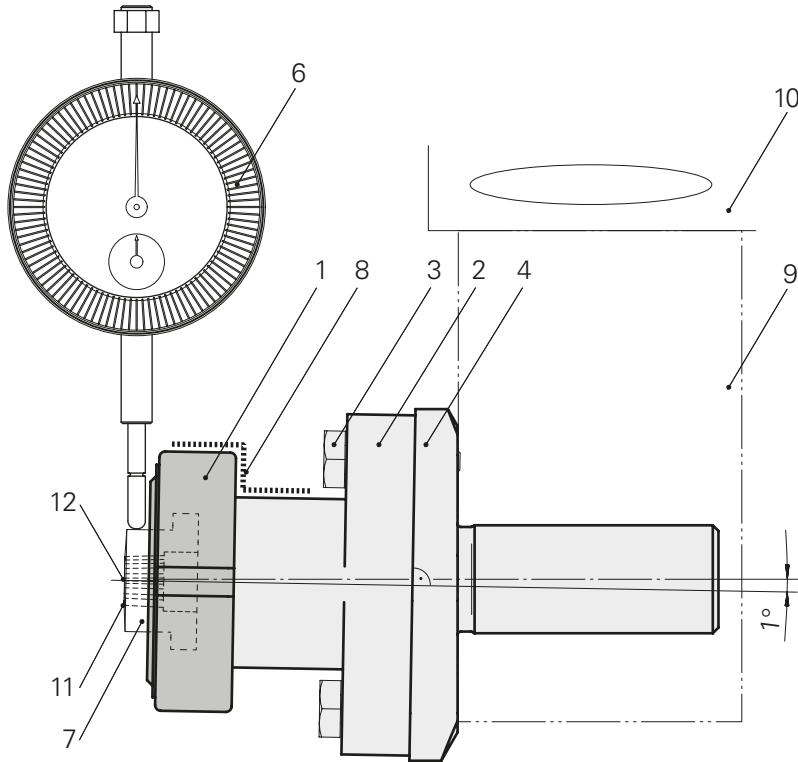
Diese Werte können bei weichen Werkstoffen verkleinert und bei zähen Werkstoffen vergrößert werden.

Die Bohrtiefe eines Sackloch Sechskant entspricht 1,3 bis 1,5 * der Räumtiefe. Die produzierten Räumspäne müssen in dem Freiraum Platz finden. Wenn notwendig, muss zur Entfernung der Späne nachgebohrt werden. Je nach Größe des Räumdorns darf die Exzentrizität der Vorbohrung den Bereich von 0,02mm bis 0,04mm nicht übersteigen.

Beim nicht angetriebenen Profilräumen kann im Moment der Werkzeugmitnahme ein Grat entstehen, der ggf. durch Nachsenken entfernt werden kann.

Hinweise zum Profilräumen von Außenprofilen

Einstellhinweise



- 1 Aufnahme
- 2 Kopfstück
- 3 Befestigungsschrauben
- 4 Schaftstück
- 6 Messuhr
- 7 Werkzeug
- 8 Klebeband
- 9 Ausgleichshalter
- 10 Sternrevolver
- 11 Schneidkante
- 12 Werkstückmitte

1. Werkzeughalter in den Ausgleichshalter (9) einführen, jedoch nicht festspannen.
2. Werkzeug (7) in die Aufnahme (1) des Werkzeughalters einsetzen und festspannen.
3. Messuhr (6) befestigen.
4. Fühler der Messuhr (6) an der vordersten Außenkante anstellen.



Die Außenkante des Werkzeugs (7) muß genau laufend zum Profil ausgeführt sein (siehe Hinweise zum Anfertigen von Werkzeugen).

5. Rundlauf des eingespannten Werkzeugs (7) durch Drehen des gesamten Werkzeughalters im Ausgleichshalter (9) prüfen. Dabei darf sich die Aufnahme (1) mit dem eingespannten Werkzeug (7) zum Kopfstück (2) nicht verdrehen. Dies kann verhindert werden indem, während des Einstellvorganges, ein Klebeband (8) über Aufnahme (1) und Kopfstück (2) angebracht wird.
6. Die Verstellbarkeit des Kopfstücks (2) zum Schaftstück (4) des Werkzeughalters ermöglicht die genaue Einstellung zur Werkstückmitte (12) bzw. des Rundlaufs.
7. Das Kopfstück (2) mittels der Befestigungsschrauben (3) festspannen.
8. Abschließend den eingestellten Werkzeughalter festspannen und Klebeband (8) wieder entfernen.

Hinweise zum Profilräumen von Außenprofilen

Technologiehinweise

Zum Profilräumen von Außenprofilen (A) muss der Drehdurchmesser minimal größer sein als das Fertigmaß des jeweiligen Profils. Dies ist im Einzelfall durch Ausprobieren festzustellen. Dadurch wird, während des Bearbeitungsvorgangs, die Form des herzustellenden Profils an der gesamten Außenkontur bearbeitet.

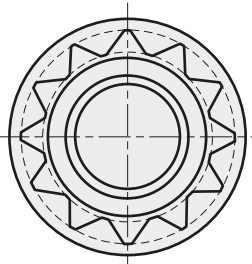
Zur Führung des Werkzeugs (B) empfiehlt es sich, einen zylindrischen Ansatz von der Größe des Kerndurchmessers des Werkzeugs, d.h. des jeweiligen Profils, anzudrehen und den Außendurchmesser anzufasen. Nach der Bearbeitung des Außenprofils (C) kann dieser Ansatz wieder abgedreht werden.

Material und Profilgröße bestimmen den Vorschub beim Profilräumen pro Umdrehung. Als Richtlinie bei mittlerer Stahlzähigkeit gilt: Profilraum-Durchmesser * 0,03mm bis 0,06mm.

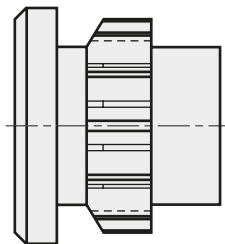
Bei genügend Anpresskraft können speziell bei Aluminium oder Messing diese Werte verdoppelt oder verdreifacht werden. Erfahrungsgemäß beginnt man mit einem geringen Vorschub und erhöht je nach den unterschiedlichen Materialgegebenheiten. Sollen größere Profile in zähe Werkstoffe eingearbeitet werden und die Vorschubkraftleistung der Maschine ist zu gering, muss der Vorschub bis auf 0,01 mm reduziert werden.

Allgemein gilt: Je kleiner der Durchmesser, desto kleiner der Vorschub.

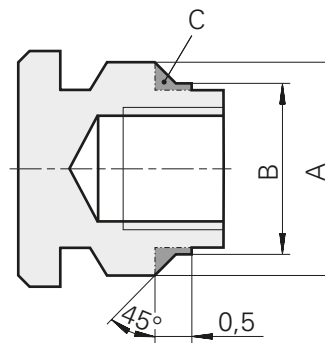
Zahnprofil,
vergrößert dargestellt



Nach dem Profilräumen



Vor dem Profilräumen



A Drehdurchmesser vor dem Profilräumen um 0,02mm bis 0,04mm größer als der Durchmesser der Werkzeugs

B Kerndurchmesser des Zahnprofils als Führung für das Werkzeug

C Führung des Werkzeugs (wird nach dem Profilräumen entfernt).

Allgemeine Technologiehinweise

Arbeitsspindeldrehzahl beim Profilräumen

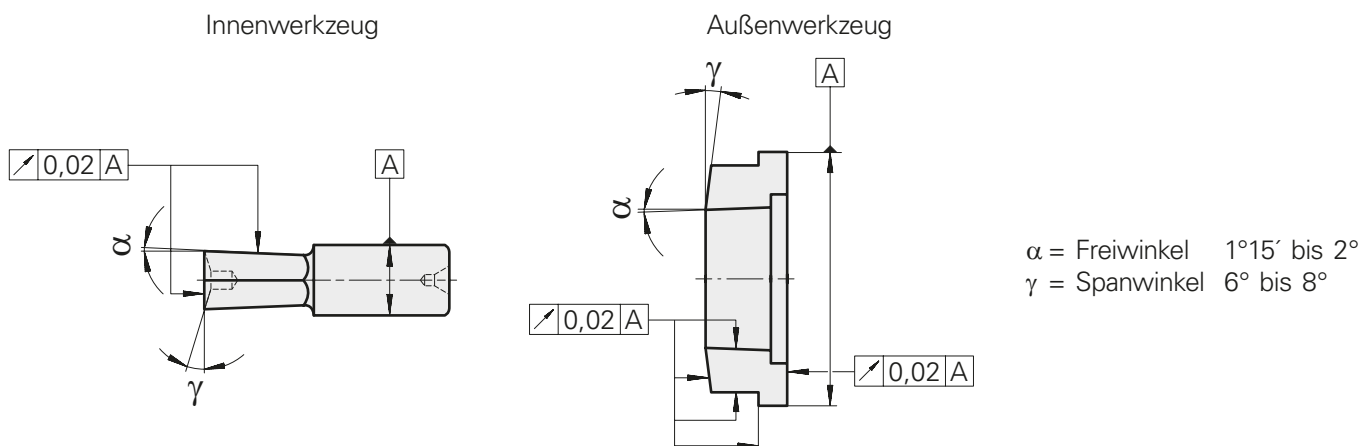
Hohe Drehzahlen erlaubt das Profilräumverfahren mit umlaufendem taumelndem Werkzeug. Je nach Anwendung liegt diese zwischen 1500U/pm und 3000U/pm. In diesem Zusammenhang spielt die Schnittgeschwindigkeit eine untergeordnete Rolle. Sollte das Werkstück bei konstant hoher Drehzahl den Räumdorn touchieren, muss dieser bis zur max. Drehzahl mitgeschleppt werden. Bis zum Erreichen der max. Drehzahl verursacht dies vor allem bei kleinen Räumdornen einen entsprechenden Schneidkantenverschleiss.

Dies kann wie folgt vermieden werden: Wenn möglich, fängt man bei den ersten Zehntelmillimetern des Räumvorgangs mit niedriger Drehzahl an und erhöht dann kontinuierlich bis zur max. Drehzahl.

Das Profil wird immer mehr oder weniger spiralförmig sein, bei längeren Profilen lässt sich dies durch die mehrmalige Programmierung eines Drehrichtungswechsels über die gesamte Profillänge in Grenzen halten.

Hinweise zum Anfertigen von Werkzeugen

Der Freiwinkel am Werkzeug muss größer ausgeführt werden als der Winkel der Schrägstellung des Werkzeughalters



Technologiehinweise zum Profilräumen auf Mehrspindeldrehautomaten



Die Arbeitsspindeln von Mehrspindeldrehautomaten sind besonders auf Dauerbetrieb und Drehzahl ausgelegt. Prozesskräfte beim Profilräumen oberhalb von 1800N können die Spindellagerung beschädigen.

Beim nicht angetriebenen Profilräumen sollte die Drehzahl im Moment der Kontaktherstellung zwischen rotierender Spindel und „noch stehendem“ Werkzeug möglichst schonend erfolgen. Hier haben sich Drehzahlen kleiner 1000min^{-1} als praktikabel erwiesen.

Durch die ruckartige Mitnahme des Werkzeuges kann es bei nicht angetriebenem Profilräumen zu Schädigungen im Anschnittbereich des Profilräumprofils kommen.

Um besonders schonend oder mit höheren Drehzahlen fahren zu können ist es ratsam das angetriebene Profilräumen zu verwenden, da hier zum Zeitpunkt der Kontaktherstellung zwischen Spindel und Werkzeug keine Relativedrehzahl besteht.



Eine Veränderung der Spindeldrehzahlen unter einwirkender Last beim Profilräumen ist nicht zulässig. Je nach Größe der Prozesskräfte beim Profilräumen sind Schädigungen der Spindellagerung möglich.

Bei langen Profilen ist es möglich, dass bei nicht angetriebenem Profilräumen ein Drall entsteht. Hier ist es ratsam das Profilräumen mit angetriebenem Werkzeug durchzuführen, da dabei die Drehzahlen von Spindel und Werkzeug gekoppelt sind.



Hohe Prozesskräfte beim Profilräumen können die Spindellagerung schädigen.

Daher sollte das Verhältnis $\frac{f}{\sin(\alpha) * D_{\text{Werkzeug}}}$ deutlich kleiner 1 sein.

Erreicht dieses Verhältnis den Wert 1, hebt die Schneide des Profilraumwerkzeug niemals ab und das Profil wird unter hohen Prozesskräften in das Werkstück „gedrückt“.

INDEX

**INDEX-Werke GmbH & Co. KG
Hahn & Tessky**

Plochinger Straße 92
D-73730 Esslingen

Fon +49 711 3191-0
Fax +49 711 3191-587

info@index-werke.de
www.index-werke.de