

### ***engraflexx AP***

mit pneumatisch betriebener Lamellenspindel für geölte Druckluft; Luftzuführung durch Aufnahmeschaft

### ***engraflexx AP-L***

mit pneumatisch betriebener Lamellenspindel für geölte Druckluft; kombinierte Luftzuführung durch Aufnahmeschaft oder seitlich

### ***engraflexx AP-T***

mit pneumatisch betriebener Turbinenspindel für ungeölte Druckluft; Luftzuführung durch Aufnahmeschaft

### ***engraflexx AP-TL***

mit pneumatisch betriebener Turbinenspindel für ungeölte Druckluft; kombinierte Luftzuführung durch Aufnahmeschaft oder seitlich

## Bedienungsanleitung

1. Funktion des Werkzeuges.....	2
2. Bitte beachten Sie .....	2
3. Druckluftzufuhr .....	3
4. Einsatz auf Roboter.....	3
5. Einsatz auf Werkzeugmaschinen .....	3
6. Einstellparameter .....	4
6.1 Vorschubgeschwindigkeit .....	4
6.2 Fräserposition gegenüber dem Werkstück .....	4
6.3 Einstellung des seitlichen Anpressdrucks .....	5
7. Programmierung .....	5
8. Werkzeugeinstellung.....	5
9. Sicherheitshinweise.....	6
10. Garantie .....	6

Geschätzter Kunde

Wir gratulieren Ihnen zum Kauf Ihres **engraflexx AP/AP-T** und bedanken uns für das Vertrauen, das Sie unserem Produkt entgegenbringen.

Obwohl sich das Werkzeug durch problemlose Handhabung auszeichnet, bitten wir Sie trotzdem, vor Inbetriebnahme die nachfolgenden Hinweise und Sicherheitsbestimmungen sorgfältig durchzulesen!

## 1. Funktion des Werkzeuges

Das Entgratwerkzeug **engraflexx AP/AP-T** wurde konzipiert, um Teile mit unklar definierten Kanten maschinell gleichmässig zu entgraten.

Die seitliche Anstellkraft der auslenkbaren Druckluftspindel wird über die Verstellhülse auf das gewünschte Mass eingestellt. Die Verstellung erfolgt mechanisch über Veränderung der Federvorspannung. Die eingestellte Vorspannkraft bleibt immer konstant; ist somit unabhängig von allfälligen Druckluftschwankungen.

## 2. Bitte beachten Sie

- Ist das Werkzeug auf Werkzeugmaschinen mit einem Adapter für seitliche Luftzufuhr installiert (**engraflexx AP-L / AP-TL**), darf die Maschinenspindel bei eingesetztem Werkzeug **nicht** gestartet werden!
- Beim Einsatz der Ausführung mit Druckluftzufuhr durch die Maschinenspindel kann eine minimale Spindeldrehzahl eingegeben werden.
- Die maximale Spindel-Auslenkung an der Fräsposition (ca. 20 mm vor der Spannzange) beträgt 15 mm und darf nicht überschritten werden.
- Spannmutter nur mit mitgelieferten Schlüsseln festziehen. Spannmutter nie festziehen, wenn kein Fräser eingesetzt ist; die Spannzange könnte zu stark zusammengedrückt und beschädigt werden.
- Nur spezielle Entgratfräser für flexiblen Einsatz bzw. Hartmetall-Frässtifte verwenden.

### 3. Druckluftzufuhr

Je nach Typ **engraflexx AP** oder **engraflexx AP-T** muss die Luft geölt oder ungeölt sein:

#### **engraflexx AP und engraflexx AP-L → geölte, trockene Druckluft**

Für den zuverlässigen Betrieb der Spindel ist die Zufuhr der Druckluft in der Qualität gemäss DIN ISO 8573-1, Qualitätsklasse 4 sicherzustellen. Der Einsatz einer Wartungseinheit ist erforderlich, welche so nah wie möglich an der Spindel angebracht sein sollte; Einstellungen:

- Luftdruck: ca. 5 bar bis max. 6.3 bar; Lichtweite Zufuhrschlauch:
  - o min. 6 mm (bei Schlauchlänge < 2 m)
  - o 10 mm (bei Schlauchlänge > 2 m)
- Ölmenge: 2-3 Tropfen pro Minute (1 Tropfen = 15 mm<sup>3</sup>)
- Ölqualität: harz- und säurefreies Öl der Viskositätsklasse HL 32

Ist die Luftleitung zwischen Öler und Spindel länger als ca. 1 Meter, sollte die Ölmenge auf 5-6 Tropfen pro Minute erhöht werden.

Der Luftverbrauch der Druckluftspindel beträgt 8.3 l/sec (bei 6 bar Betriebsdruck). Um eine zuverlässige Funktion und lange Haltbarkeit zu gewährleisten, ist eine gleichmässige Luftzufuhr von oben stehender Qualität mit mindestens 5 bar Druck, sowie ausreichender Ölschmierung von entscheidender Bedeutung.

#### **engraflexx AP-T und engraflexx AP-TL → ungeölte, trockene Druckluft**

Für den zuverlässigen Betrieb der Spindel ist die Zufuhr von trockener, ungeölter Druckluft in der Qualität gemäss DIN ISO 8573-1, Qualitätsklasse 3 sicherzustellen:

- Luftdruck: 6 bar; Lichtweite Zufuhrschlauch:
  - o min. 6 mm (bei Schlauchlänge < 2 m)
  - o 10 mm (bei Schlauchlänge > 2 m)
- Ölmenge: kein Öl, Restölgehalt max. 1 mg/m<sup>3</sup>
- Luftfilter: gereinigte Luft, max. Partikelgrösse 5 µm

Der Luftverbrauch der Druckluftspindel beträgt bei 6 bar Betriebsdruck 0.94 – 7.56 l/sec (abhängig von der Spindelbelastung). Um eine zuverlässige Funktion und lange Haltbarkeit zu gewährleisten, ist eine gleichmässige Luftzufuhr von oben stehender Qualität mit 6 bar Druck von entscheidender Bedeutung.

### 4. Einsatz auf Roboter

Wird das Werkzeug auf Roboteranlagen eingesetzt, bestehen folgende Einsatzmöglichkeiten:

- A) Werkzeug wird in beliebiger Einbaulage fest installiert und die zu entgratenden Werkstücke werden mit dem Roboter am Fräser vorbei geführt.
- B) Werkzeug wird am Roboter montiert und an den zu entgratenden Teilen vorbeigeführt.

### 5. Einsatz auf Werkzeugmaschinen

Beim Einsatz auf Werkzeugmaschinen bestehen zwei Möglichkeiten der Luftzuführung für den Antrieb der Druckluft-Spindel. Abhängig vom installierten Aufnahme-Adapter erfolgt diese durch die Maschinenspindel oder seitlich.

Die Einwechslung kann in beiden Fällen manuell oder automatisch erfolgen. Bei der automatischen Einwechslung mit seitlicher Luftzuführung muss diese jedoch nachträglich von Hand angesteckt werden.

**Achtung:** Maschinenspindel bei angeschlossener seitlicher Luftzufuhr nie laufen lassen!

## 6. Einstellparameter

Nebst den Entgratfräsern haben verschiedene Einstellparameter einen wesentlichen Einfluss auf Form und Qualität der entgrateten Kante. Dies sind folgende Parameter, welche entsprechend auf einander abgestimmt werden müssen:

- Vorschubgeschwindigkeit der Maschinenachsen
- Position des Fräasers gegenüber der programmierten Entgratkontur
- Stärkeneinstellung des seitlichen Anpressdruckes des Entgratfräasers

### 6.1 Vorschubgeschwindigkeit

Die Vorschubgeschwindigkeit sollte relativ hoch gewählt werden. In der Grundeinstellung nach Möglichkeit ca. 2-3 Meter pro Minute. Dabei gilt es zwei Kriterien zu beachten:

1. dass die eingegebene Geschwindigkeit auch bei Richtungsänderungen möglichst beibehalten wird. Ist dies nicht gewährleistet, wird die Entgratung aufgrund der Geschwindigkeitsveränderungen ungleichmässig.
2. dass die programmierte Kontur möglichst beibehalten wird; d.h. dass keine übermässige Ecken-Verrundungen oder Schleppfehler auftreten. Dies kann ebenfalls zu Veränderungen in der Entgratstärke führen.

Ist die Entgratstärke unregelmässig, d.h. ist sie insbesondere bei stärkeren Richtungsänderungen kleiner oder grösser, sollte die Vorschubgeschwindigkeit reduziert werden.

### 6.2 Fräserposition gegenüber dem Werkstück

Bei der Einstellung der Fräserposition ist darauf zu achten, dass der Fräser unter Vorspannung steht, die Spindel also immer leicht ausgelenkt ist! Dies wird bei der Programmierung der Fräskontur am einfachsten durch Veränderung der Radiuskorrektur erreicht.

**Bitte beachten:** die Entgratstärke ist **nicht** von der Einstellung der seitlichen Fräserposition abhängig!

In den meisten Fällen wird mit konischen Entgratfräsern gearbeitet. Je nach Kontur der Entgratkante kann der Einsatz des Fräasers eher an dessen Spitze oder weiter hinten erfolgen. Im Gegensatz zur seitlichen Fräserposition hat die axiale Position jedoch einen wesentlichen Einfluss auf die Abtragsleistung an der zu entgratenden Kante. Die Abtragsleistung ist umso kleiner, je näher an der Spitze des Fräasers gearbeitet wird

Einstellung der Fräserposition:

1. Festlegung der Fräserposition (axial gegenüber dem Werkstück), auf welchem Fräserdurchmesser die Bearbeitung erfolgen soll.
2. Auf axial festgelegter Fräserposition: Antasten des höchsten Werkstückpunktes durch Abfahren der programmierten Entgratkontur (bei vergrößerter Radiuskorrektur)
3. Radiuskorrektur um maximal 15 mm gegenüber dem angetasteten Mass verkleinern. (dies entspricht der maximalen Auslenkung des Werkzeugs)

**Achtung:** besteht die Möglichkeit, dass nachfolgend zu bearbeitende Werkstücke grössere Toleranzen aufweisen, muss dies berücksichtigt werden, indem die Radiuskorrektur entsprechend angepasst wird (das Werkzeug muss somit gegenüber der Entgratkante weiter entfernt stehen)

Sind Masskompensationen über 15 mm erforderlich (bei der Einstellung gemäss oben stehender Beschreibung sind nicht alle abgefahrenen Konturen entgratet), besteht die Möglichkeit des Einsatzes von Sonderlösungen mit vergrößerter Auslenkung. Wenden Sie sich diesbezüglich an Ihren Lieferanten.

### 6.3 Einstellung des seitlichen Anpressdrucks

Voraussetzung für eine saubere Entgratkante ist, dass sich der Entgratfräser immer sauber an die Werkstück-Kante anlegt und nicht ins Taumeln gerät. Dafür ist ein gewisser seitlicher Mindestdruck erforderlich, dessen Stärke vorwiegend vom eingesetzten Fräs Werkzeug ab hängt.

Die Stärke des Anpressdrucks hat zudem einen direkten Einfluss auf die Entgratstärke; allgemein gilt: je stärker der Anpressdruck, desto breiter die Entgratkante. Als Richtwert empfehlen wir den Anpressdruck in der Grundeinstellung auf ca.5 der eingravierten Skala einzustellen. Ist der Fräser im Einsatz unruhig d.h. springt oder taumelt er, ist der Anpressdruck zu niedrig und muss erhöht werden.

Ist der seitliche Anpressdruck trotz der Einstellung auf maximale Stärke noch zu schwach (Entfernen von sehr starkem Grat), kann das Werkzeug in der Ausführung mit stärkerem Federpaket geliefert werden. Wenden Sie sich diesbezüglich an Ihren Lieferanten.

## 7. Programmierung

Der Einsatz des Werkzeugs stellt an den Ablauf der zu programmierenden Kontur keine besonderen Anforderungen. Es gilt lediglich folgende Punkte zu beachten:

1. Im ersten Schritt muss das Werkzeug auf die definierte axiale Position gegenüber dem zu entgratenden Werkstück gefahren werden.
2. Um verstärkte punktuelle Einfräsungen zu vermeiden sind die Zu- und Wegfahrbewegungen tangential zu programmieren, sowie Vorschubstillstände zu vermeiden.
3. Die Fräsrichtung ist im Gleichlauf zu programmieren.

## 8. Werkzeugeinstellung

Grundsätzlich gilt es zu beachten, dass jede Veränderung der Einstellungsparameter einen unmittelbaren Einfluss auf Stärke und Qualität der Entgratkante hat:

Beim Vorgehen gemäss den nachfolgend beschriebenen Schritten werden für die Einstellung der optimalen Parameter jedoch nur wenige Minuten benötigt.

1. Einstellung von Vorschubgeschwindigkeit, Fräserposition, Anpressdruck wie unter Punkt 6.1 bis 6.3 beschrieben.
2. Ist die Entgratung zu stark, kann der Vorschub erhöht bzw. der Anpressdruck am Werkzeug vermindert werden.  
Beachten Sie dabei, dass das Unter- bzw. Überschreiten gewisser Einstellwerte sich folgendermassen äussern: unregelmässige Entgratstärke – zu hoher Vorschub; Taumeln / Springen des Fräasers – zu schwacher seitlicher Anpressdruck.
3. Wurden die Grenzen von Vorschub und seitlichem Anpressdruck angetastet und ist die Entgratung immer noch zu stark, sollte die axiale Fräserposition korrigiert werden. Die Korrektur ist so vorzunehmen, dass der Einsatz des Fräasers näher an dessen Spitze erfolgt.  
Dabei gilt es zu beachten, dass dadurch auch die seitliche Fräserposition korrigiert und wie unter Punkt 6.2 beschrieben neu eingestellt werden muss.
4. Wird bereits praktisch an der Spitze des Fräasers gearbeitet und ist somit keine weitere axiale Verschiebung mehr möglich, muss ein feinerer Fräser mit weniger Abtragsleistung eingesetzt werden.

Beachten Sie, dass bei der Optimierung der Einstellparameter nicht mehrere Parameter miteinander geändert werden sollten. Nehmen Sie nach jeder Verstellung eines einzelnen Parameters einen weiteren Testlauf vor. Auf diese Weise wird die erzielte Wirkung sofort und klar erkannt und im nächsten Schritt können weitere Modifikationen vorgenommen werden.

## 9. Sicherheitshinweise

Beim Einsatz des **engraflexx AP/AP-T** sind die beim Betrieb von Werkzeugmaschinen bzw. Roboteranlagen üblichen Sicherheitsvorschriften strikt einzuhalten!  
Insbesondere gilt es bei laufender Maschinen- bzw. Werkzeugspindel nie in den Bereich des Werkzeuges zu greifen, während der Bearbeitung Schutzbrillen zu tragen und Schutzvorrichtungen geschlossen zu halten.

## 10. Garantie

Auf Material und Arbeit besteht eine Gewährleistung von einem Jahr ab Lieferdatum, sofern keine unsachgemässe Behandlung erfolgte und die Richtlinien dieser Bedienungsanleitung befolgt wurden.

Die Gewährleistung beschränkt sich auf die kostenlose Instandstellung von Defekten an den Werkzeugen, welche während der Gewährleistungsfrist aufgrund von Konstruktions- oder Fabrikationsfehler aufgetreten sind.

Von der Gewährleistung ausdrücklich ausgenommen sind allfällige Schäden an Maschine und / oder Werkstücken, welche aufgrund von unsachgemässer Handhabung oder Werkzeugdefekten entstanden sind. Ebenso ausgenommen sind Einbussen infolge von Produktionsausfallzeiten, hervorgerufen durch etwelche Defekte oder Folgeschäden.

Bei Funktionsstörungen oder Beanstandungen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.

### Garantie und Service:

Oberuzwil, August 2008

SEH Technik GmbH, CH-9242 Oberuzwil SG