

# J.W. Done Company

Home of Cross-Drilled Hole Deburring Technology

## ORBITOOL® ENTGRATWERKZEUG

„The next Tool-After-Drill Deburring Technology“

### GEBRAUCHSANWEISUNG

ORBITOOL® ENTGRATWERKZEUG ist eine neue und einzigartige Entgrattechnologie für sich kreuzende Bohrungen. Wie bei jeder neuen Technologie, braucht es einige Zeit um die Möglichkeiten des Werkzeugs voll auszunutzen.

Wir bei J.W. Done Company ermutigen den Benutzer über die im Folgenden aufgeführten allgemeinen Anweisungen hinaus zu experimentieren. Bei der Sicherheit dürfen jedoch keine Kompromisse eingegangen werden.

#### Sicherheitshinweise:

ORBITOOL® ENTGRATWERKZEUG sollte nie in Rotation versetzt werden bevor der Fräser nicht in die Bohrung des Werkstücks eingeführt worden ist. Das Werkzeug ausserhalb des Werkstücks in Rotation zu versetzen könnte dazu führen, dass der Fräser abreisst und damit Verletzungen beim Benutzer verursacht.

#### ARBEITSWEISE

##### Vorbereitung:

Den Schaft auf die gewünschte Länge einstellen. Dies kann Vibrationen reduzieren und erlaubt eine bessere Kontrolle des Bearbeitungsprozesses.

##### Werkzeugführung:

Abb. 1: Das Werkzeug in der Achse der Bohrung positionieren, direkt über dem Werkstück.

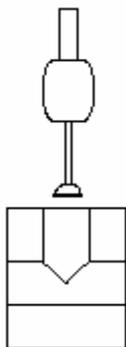


Abb. 2: Das Werkzeug in die Bohrung einfahren, möglichst nahe an die Kreuzung der Bohrung.

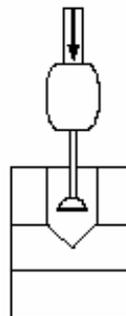


Abb. 3: Das Werkzeug seitwärts in Richtung Bohrungswand bewegen bis sich die Achse des Werkzeughalters im Durchmesser der auszuführenden Kreisbewegung befindet.

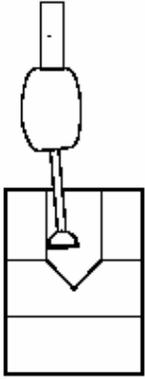


Abb. 4: Das Werkzeug rotieren und gleichzeitig schraubenartig im Kreis bewegen. **Die Richtung der Kreisbewegung und die der Werkzeugrotation müssen identisch sein.**

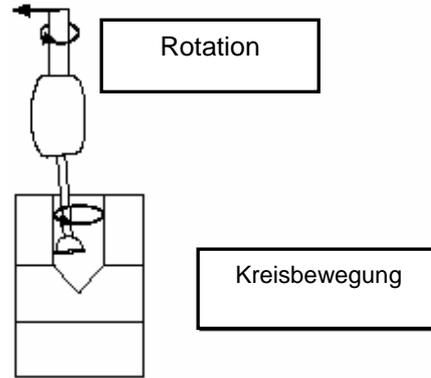


Abb. 5: Das Werkzeug ins Zentrum der zweiten Bohrung bewegen. Rotation und Kreisbewegung des Werkzeugs stoppen.

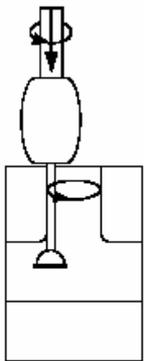


Abb. 6: Das Werkzeug ins Zentrum der Bohrung führen.

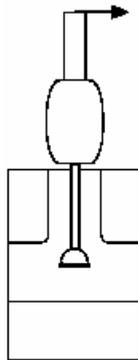
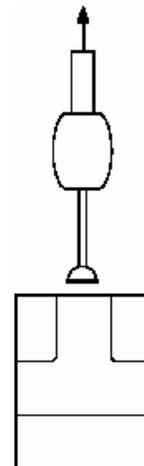


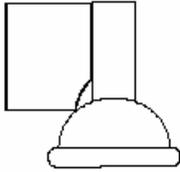
Abb. 7: Das Werkzeug aus dem Werkstück zurückziehen.



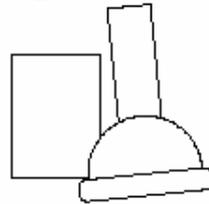
### Geschwindigkeit und Vorschub

Eine zu kleine Vorschubrate und zu langes Arbeiten an Ort kann wie in *Abb. 8* und *9* dargestellt zu ungleichem Materialabtrag bzw. Anfasung führen.

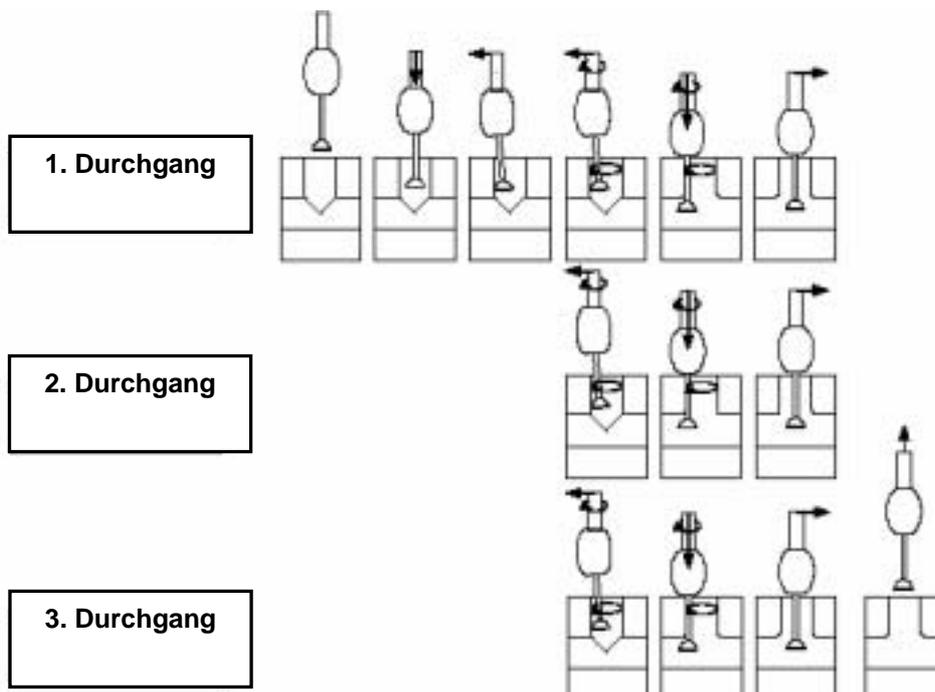
*Abb. 8*



*Abb. 9*

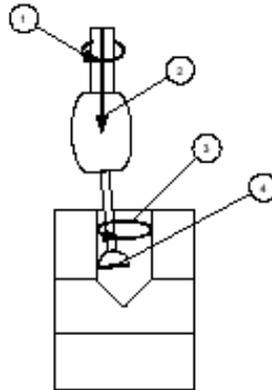


Um dies zu verhindern, können mehrere Durchgänge nacheinander ausgeführt werden. Eine reduzierte Drehzahl im letzten Durchgang verbessert die Oberflächenqualität.



Jeder der im Folgenden beschriebenen und in *Abb. 10* vermerkten Punkte kann Ursache für den erwähnten ungleichen Materialabtrag bzw. eine zu grosse Anfasung sein und sollte beachtet werden:

*Abb. 10:*



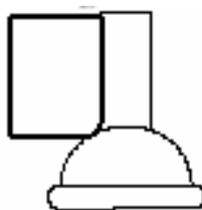
### **1. Drehzahl (U/min) des ORBITOOL® ENTGRATWERKZEUGS**

Das Werkzeug wird im Uhrzeigersinn rotiert. Je höher die Drehzahl, desto mehr Material wird abgetragen. Einschränkende Faktoren sind die Drehzahl der Maschinenspindel und die gewünschte Oberflächenqualität. Die empfohlene Drehzahl für ORBITOOL® ENTGRATWERKZEUGE liegt zwischen 2000 und 8000 U/min. Eine tiefere Drehzahl reduziert Vibrationen und ergibt ein besseres Finish. Härtere Materialien erfordern höhere Drehzahlen.

### **2. Vorschubrate**

Die Vorschubrate bestimmt die Menge des Materialabtrages und die Form des kreierten Radius an der Kreuzung der Bohrung. Bei weicherem Material wie z.B. Aluminium, führen kleinere Vorschubraten zu Anfasungen anstatt eines Radius. Empfehlenswert sind Vorschubraten von 0.05 bis 0.6 mm pro Kreisbewegung des Werkzeugs.

*Abb. 11:*

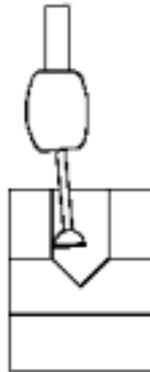


### 3. Drehzahl der Kreisbewegung

Es gibt drei Möglichkeiten ORBITOOL® ENTGRATWERKZEUGE in der Bohrung des Werkstücks zu bewegen:

#### Von der Seite

Abb. 12



#### Von oben

Abb. 13:

Rotierendes Werkzeug.  
Rotierendes Werkstück.

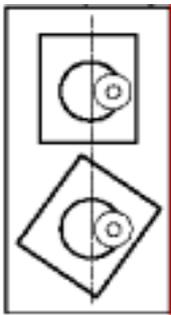


Abb. 14:

Rotierendes Werkzeug und  
schraubenartige Bewegung  
innerhalb der Bohrung.  
Werkstück ist stationär.

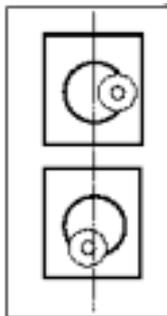
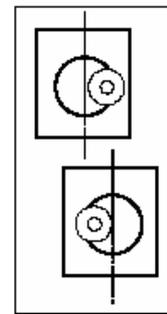


Abb. 15:

Rotierendes Werkzeug.  
Werkstück bewegt sich auf X  
und Y Achse.



Grundsätzlich sind 20 bis 100 U/min eine akzeptable Grösse für die Kreisbewegung.

Die Berechnung des Durchmessers der Kreisbewegung ist:  $D = D_h - D_s$

$D$  = Durchmesser der Kreisbewegung

$D_h$  = Durchmesser der Bohrung

$D_s$  = ORBITOOL® ENTGRATWERKZEUG Fräserschaftdurchmesser

### 4. Steifigkeit des Werkzeugs

Es ist eindeutig, je steifer das Werkzeug, desto aggressiver ist es. Die Steifigkeit des Fräsers kann angepasst werden indem ein grösseres flexibles Verbindungsstück installiert wird. Bei den kleinen Grössen des ORBITOOL® ENTGRATWERKZEUGS ist der Durchmesser des Fräserschafts der einschränkende Faktor. Der Schaft kann bleibend deformiert werden, wenn das flexible Verbindungsstück zu steif ist.