

# HANDBUCH

**GMO** tools  
Sonderwerkzeuge



**GMO-Entgratwerkzeuge** (patentiert)

Entgraten von Bohrungssinnen- und Außenkanten

## Inhaltsverzeichnis

Anwendungsmöglichkeiten und -beispiele	03
Technische Daten	04
Werkzeugaufbau / Vorteile	05
Auswahl und Austausch der Druckfeder	06
Auswahl und Austausch des Einsatzes	07
Einstellen des Ausschwenkmaß	08
Entgraten mit Federkraft	09
Entgraten mit starrer Einstellung	10 - 11
Auswahl und Form der Entgratschneide	12
Ausführungen der Entgratschneide	13 - 15
Übersicht Schneiden und Einsätze	16 - 18
Abmaße der Entgratschneiden	19 - 20
Maximale Entgratstärke	20
Entgratbeispiel	21
Schnittdaten / Problemlösung	22
Online-Simulation und Programmierhilfe	23

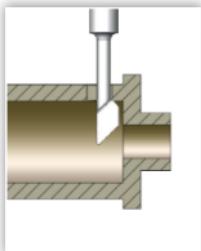
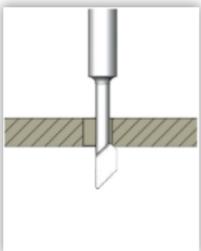
## Anwendungsmöglichkeiten

Der GMO Entgrater ist zum schnellen Entgraten von Innen- und Außenkanten von Bohrungen konzipiert. Entgratet werden können:

- Bohrungen in **ebenen Flächen**
- Bohrungen in **gewölbten Flächen**
- Bohrungen **neben Wandungen**

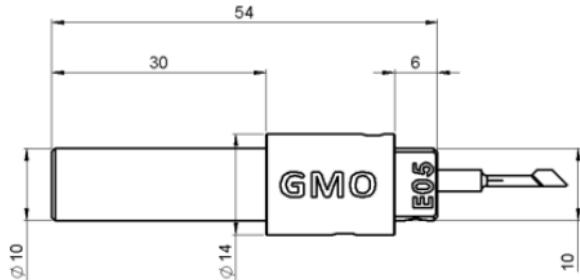
Durch die Möglichkeit, das Ausschwenkmaß sehr fein zu justieren, können auch Bohrungen entgratet werden, die sehr nahe an einer Wandung liegen.

## Anwendungsbeispiele

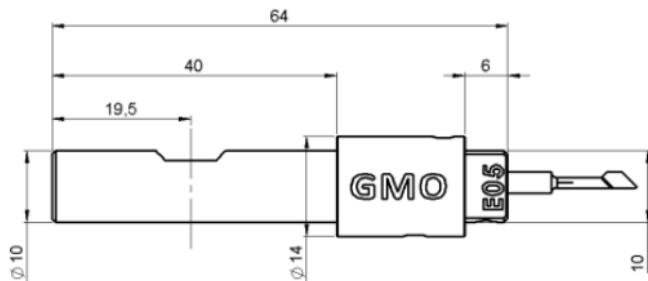


## Technische Daten

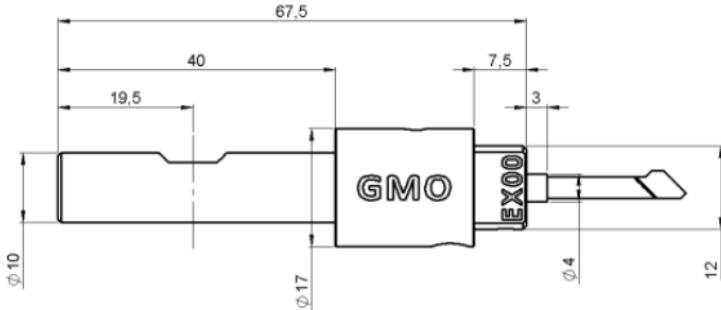
Standard: Werkzeug-Ø 14mm, Schaft-Ø 10x30mm **ohne** Spannfläche



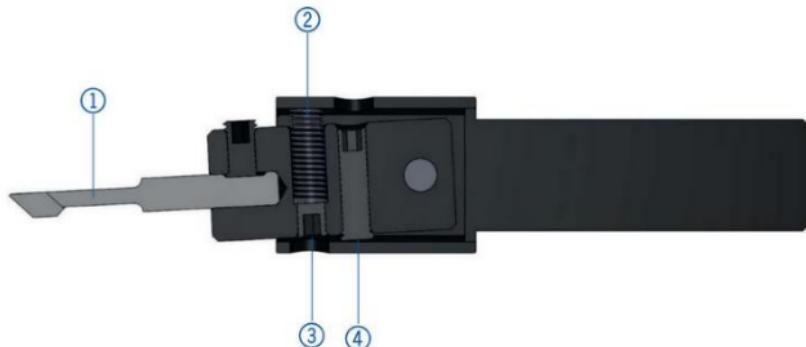
Ausführung V: Werkzeug-Ø 14mm, Schaft-Ø 10x40mm **mit** Spannfläche



Ausführung XL: Werkzeug-Ø 17mm, Schaft-Ø 10x40mm mit Spannfläche  
(Ausführung XL ist für stärkere Federn ausgelegt)



## Werkzeugaufbau



- ① Vollhartmetallschneide
- ② Druckfeder
- ③ Stellschraube zur Einstellung der Federkraft
- ④ Stellschraube zur Einstellung des Ausschwenkmaßes  
je nach Bohrungsdurchmesser

## Vorteile

- Sekundenschweller Entgratvorgang
- Entgraten kleinster Bohrungen ab Ø 0,80 mm
- Schneidwerkzeuge aus Hartmetall
- Entgratdurchmesser stufenlos einstellbar
- Ideal für den Einsatz in CNC-Bearbeitungsmaschinen
- Große Auswahl an Schneidwerkzeugen
- Entgraten von ebenen und gewölbten Bohrungskanten
- Auswahl zwischen zwei Entgratverfahren

## Auswahl Druckfeder

Es stehen vier verschiedene Druckfedern mit unterschiedlicher Druckkraft zur Verfügung. Je nach Entgratstärke oder Werkstoffeigenschaften wird die Feder ausgewählt. Bei z.B. Aluminium „schwach“ (F40), bei Edelstahl „stark“ (F55).

Zusätzlich kann die Druckkraft über die Einstellschraube (Pos. 3, Abb. auf Seite 5) eingestellt werden. Die Federkraft bzw. der Federdruck ist in großem Maße für die Entgratstärke entscheidend.

### Federübersicht

Werkstoffe	Für Grundhalter Standard / V	Für Grundhalter XL
Aluminium, Messing, ... (weich)	F40	FXL63
Stahl (normal)	F50	FXL80
Edelstahl	F55	FXL90
Hochvergütete Stähle (hart)	F63	FXL100

## Austausch der Druckfeder



1. Senkschraube (1) lösen und die Hülse (2) verschieben.  
(Achtung: mit dem Finger die Feder zurückhalten)
2. Hülse (2) so weit nach vorne oder hinten schieben,  
bis die Feder (3) frei ist.
3. Feder (3) austauschen, Hülse (2) wieder in die Ausgangsposition  
verschieben und mit Senkschraube (1) fixieren.

**Das Werkzeug muss nach dem Federtausch nicht neu eingestellt werden.**

## Auswahl des Einsatzes

Die in den GMO Werkzeugeinsätze werden benötigt, um den Entgratdurchmesser des Werkzeugs anzupassen. Siehe hierzu Seite 10 „Übersicht Schneiden und Einsatzes“.

## Austausch des Einsatzes

Soll der Einsatz gewechselt werden gehen Sie bitte wie folgt vor:



1. Schneide ① entnehmen, Senkschraube ② lösen und die Hülse ③ abziehen. (Achtung: mit dem Finger die Feder zurückhalten)



2. Passstift ④ in Pfeilrichtung ausdrücken und den Einsatz ⑤ herausnehmen.



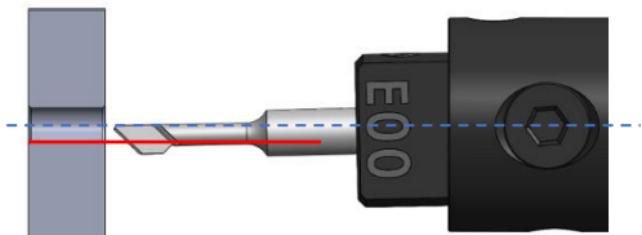
3. Neuen Einsatz ⑥ einsetzen. Hierbei auf die Ausrichtung achten und die Lagerstelle leicht einfetten. Neuen Passstift ⑦ aus der Originalverpackung nehmen und in Pfeilrichtung einsetzen.

**Nur den im Set beiliegenden Originalpassstift verwenden!  
Vor der Weiterbearbeitung auf Leichtgängigkeit prüfen!**

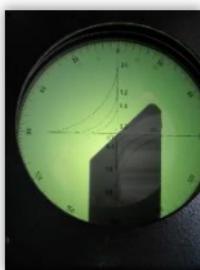
## Einstellen des Ausschwenkmaß

Um eine saubere Entgratung der Bohrungskante zu gewährleisten ist es wichtig, das Ausschwenkmaß des Entgraters korrekt einzustellen. Speziell bei Bohrungen nah an Wandungen muss sehr genau justiert werden.

**Gehen Sie bitte wie folgt vor:**



Zum Einstellen des Ausschwenkmaßes wird der Einsatz über die Stellschraube (Pos. 4, Abb. auf Seite 5) so weit gekippt, bis die Schneide in der Mitte der Außenschneide auf die Bohrungskante trifft. Dies kann direkt in der Maschine oder mit Hilfe eines optischen Voreinstellgeräts erfolgen.

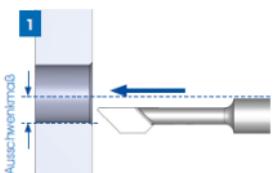


Bei Bohrungen die nah an Wandungen liegen, muss das Werkzeug anhand der Übergangskante zwischen Innen- und Außenschneide so eingestellt werden, dass diese nicht an die Wandung anstößt!

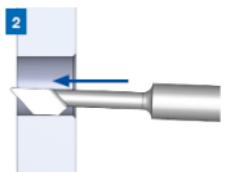
## Entgraten mit Federkraft

### Entgraten mit Federkraft

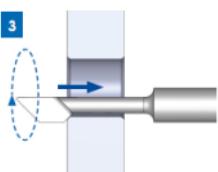
1. Zu entgratenden Durchmesser mittels Stellschraube (Pos. 4, Abb. auf Seite 5) einstellen
2. Werkzeug mittig zur Bohrung positionieren
3. Mit voller Drehzahl in Bohrung eintauchen, bis die Werkzeugschneide unterhalb der zu entgratenden Bohrungskante liegt.
4. Mit kleinem Vorschub zurückbewegen, um die Bohrung zu entgraten.
5. Mit vollem Vorschub und voller Drehzahl wieder aus der Bohrung herausfahren.



Mittelachse des Entgraters auf Mitte der Bohrung positionieren. Ausschwenkmaß so einstellen, dass die Mitte der Schneide auf die Bohrungskante trifft. Das Werkzeug wird entgegen der Federkraft zur Achse gedrückt.



Mit rotierendem Werkzeug und großem Vorschub in die Bohrung eintauchen. Die vordere Werkzeugkante ist abgerundet, um ein leichtes Eintauchen zu ermöglichen und Beschädigungen an der Außenfase zu verhindern.

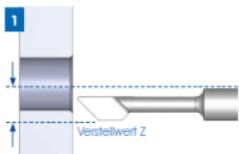


Nur so weit eintauchen, bis das Werkzeug nach außen ausschwenkt und der abgesetzte Werkzeughals an der Bohrung anliegt. Dann mit geringem Vorschub, abhängig von der gewünschten Entgratintensität, aus der Bohrung zurückfahren. Dabei wird der Grat entfernt, da die Schneide durch die Federkraft an die zu entgratende Kante gedrückt wird. Sobald die Schneidfläche frei ist, im Eilgang aus der Bohrung herausfahren.

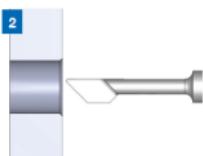
## Entgraten mit starrer Einstellung

### Entgraten mit starrer Einstellung (ohne Feder)

1. Feder durch Stellschraube M3 x 10 mm ersetzen.
2. Zu entgratenden Durchmesser mittels Stellschraube (Pos. 3 und 4, Abb. auf Seite 5) einstellen.
3. Werkzeug über Bohrung positionieren und mit gestoppter, orientierter Spindel außer Bohrungsmitte fahren.
4. Ohne Drehzahl in Bohrung eintauchen, bis die Schneide unterhalb der zu entgratenden Bohrungskante liegt.
5. Spindel mittig zur Bohrung positionieren und Spindel-Rotation einschalten.
6. Mit kleinem Vorschub zurückbewegen, um Bohrung zu entgraten.
7. Spindel-Rotation ausschalten, Spindel orientieren und außer Bohrungsmitte fahren.
8. Mit vollem Vorschub aus Bohrung herausfahren.

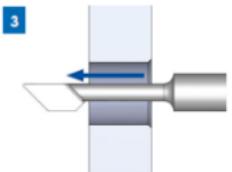


Mittelachse des Entgraters auf Mitte der Bohrung positionieren. Ausschwenkmaß so einstellen, dass die Mitte der Schneide auf die Bohrungskante trifft.

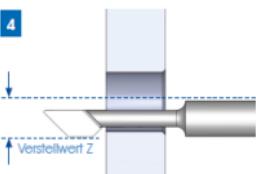


Die Spindel oder das Werkstück in Z-Richtung verstellen damit die Schneide berührungslos durch die Bohrung fahren kann.

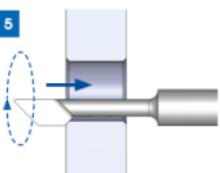
## Entgraten mit starrer Einstellung



Nach dem Orientieren der Schneide im Eilgang ohne Rotation durch die Bohrung fahren.



Danach die Spindel oder das Werkstück wieder um den Verstellwert zurücksetzen.



Rotation einschalten und langsam nach oben fahren, bis die gewünschte Fase erreicht ist.

Rotation ausschalten. Spindel orientieren und Werkzeug oder Werkstück um den Verstellwert verfahren, damit im Eilgang aus der Bohrung herausgefahren werden kann.

Die starre Einstellung ist bei starker Gratbildung oder wenn eine definierte Fase erstellt werden möchte zu bevorzugen.

### Wichtig:

Maschinenseitig muss ein orientiertes Stoppen der Spindel möglich sein.

## Auswahl der Entgratschneide

Die Vollhartmetallschneiden sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich. Zunächst muss entschieden werden, ob nur die Innenkante oder Innen- und Außenkante entgratet werden soll. Speziell für gewölbte Bohrungskanten bieten wir Schneiden mit 25° Schneidwinkel an, des Weiteren sind kundenspezifische Sonderlösungen mit z.B. verlängerter Aussparung möglich.

## Form der Entgratschneide



- ① **Außenschneide 45°**
  - schneidend (für Außen- und Innenbearbeitung) oder
  - abgerundet = nicht schneidend (nur Innenbearbeitung)
  
- ② **Innenschneide 45° (Standard)**  
Für spezielle Anwendungen (z.B. bei gewölbten Bohrungskanten) auch mit 25° Winkel erhältlich

## Ausführungen der Entgratschneiden

Die Entgratschneiden sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

### 1. STANDARD

= Innenschneide scharf mit 45°

Nur für das Entgraten der Innenkante. Die Außenschneide ist hierbei abgerundet.

### 2. FORM B

= Innen- & Außenschneide scharf, jeweils mit 45°

Für das Entgraten der Innen- und Außenkante.

### 3. FORM W25

= Innenschneide scharf mit 25°

Für stark gekrümmte Innenkanten.

### 4. FORM B/W25

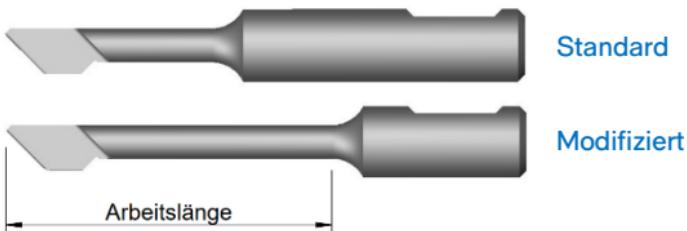
= Innenschneide scharf mit 25° und Außenschneide scharf mit 45°

Für stark gekrümmte Innenkanten und Außenkanten.

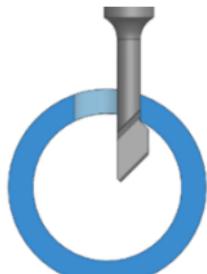
### 5. SONDER SCHNEIDE

= z.B. erweiterte Arbeitslänge

Sollte keine Schneide aus dem Standardsortiment passen, kann eine Sonderschneide auf die Entgratsituation des Kunden angepasst werden.



## Warum 25° Schneidwinkel?



### Schneidwinkel 45°

Verhältnis Querbohrung zu Durchgangsbohrung in Ordnung



### Schneidwinkel 45°

Verhältnis Querbohrung zu Durchgangsbohrung zu klein.  
Die Schneide würde die Bohrungswandung verletzen.



### Schneidwinkel 25°

Durch flacheren Schneidwinkel entsteht mehr Freiraum. Verhältnis Querbohrung zu Durchgangsbohrung mit 25° entgratbar.

Wenn das Verhältnis zwischen der Querbohrung (d) und der Durchgangsbohrung (D) größer 0,5 ist, sollte eine Schneide mit 25° Schneidwinkel gewählt werden.

$$d : D = \text{max. } 0,5$$

## Bezeichnung der Entgratschneiden

Die Bezeichnung der GMO Entgratschneide beginnt immer mit „GMO S...“ und beinhaltet dann darauffolgend diese Angaben:

Schneidengröße → **S10/A6** ← Arbeitslänge (AL)

Schneidengröße → **S10/W25/A6** ← Arbeitslänge (AL)  
 ↑  
 Schneidenwinkel 25°

Schneidengröße → **S10 B/A6** ← Arbeitslänge (AL)  
 ↑  
 Außenschneide scharf

Schneidengröße → **S10 B/W25/A6** ← Arbeitslänge (AL)  
 ↑  
 Außenschneide scharf      ↑  
 Schneidenwinkel 25°

Die Schneidengröße gibt an, ab welchem Durchmesser die Schneide eingesetzt werden kann. Beispiel: S10 = ab Ø 1,0mm

### Besonderheiten:

Bei Sonderentgratschneiden wird immer ein X vorausgestellt:

**XGMO S10/A...**

Ebenfalls können weitere Bezeichnungen, welche die entsprechende Modifikation beschreiben hinzukommen. Das sind zum Beispiel:

**XGMO S10/A6/K3** = geänderte Kopflänge

**XGMO S10/A6/GL26** = geänderte Gesamtlänge

## Übersicht Schneiden und Einsätze



Bohrungs-Ø [mm]	Bohrungstiefe [mm]	Empfohlener Einsatz für Grundhalter Standard & V	Empfohlener Einsatz für Grundhalter XL	Empfohlene GMO - Schneide
0,80 – 1,00	2,0	E00	-	S08...A2
0,80 – 1,00	3,0	E00	-	S08...A3
1,00 – 1,20	3,0	E00	-	S10...A3
1,00 – 1,20	4,0	E00	-	S10...A4
1,20 – 1,50	3,0	E00	-	S12...A3
1,20 – 1,50	4,0	E00	-	S12...A4
1,20 – 1,50	5,0	E00	-	S12...A5
1,50 – 2,00	4,0	E00	EX00	S15...A4
1,50 – 2,00	5,0	E00	EX00	S15...A5
1,50 – 2,00	6,0	E00	EX00	S15...A6
1,50 – 2,00	7,0	E00	EX00	S15...A7
2,00 – 2,50	5,0	E00	EX00	S20...A5
2,00 – 2,50	6,0	E00	EX00	S20...A6
2,00 – 2,50	7,0	E00	EX00	S20...A7
2,00 – 2,50	8,0	E00	EX00	S20...A8
2,00 – 2,50	10,0	E00	EX00	S20...A10
2,00 – 2,50	12,0	E00	EX00	S20...A12
2,50 – 3,50	5,0	E05	EX05	S23...A5
2,50 – 3,50	6,0	E05	EX05	S23...A6
2,50 – 3,50	7,0	E05	EX05	S23...A7
2,50 – 3,50	8,0	E05	EX05	S23...A8
2,50 – 3,50	10,0	E05	EX05	S23...A10

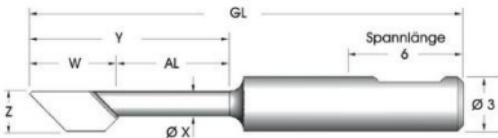
Bohrungs-Ø [mm]	Bohrungstiefe [mm]	Empfohlener Einsatz für Grundhalter Standard & V	Empfohlener Einsatz für Grundhalter XL	Empfohlene GMO - Schneide
2,50 – 3,50	12,0	E05	EX05	S23...A12
3,00 – 3,50	6,0	E05	EX05	S30...A6
3,00 – 3,50	10,0	E05	EX05	S30...A10
3,00 – 3,50	14,0	E05	EX05	S30...A14
3,50 – 4,50	5,0	E10	EX10	S23...A5
3,50 – 4,50	6,0	E10	EX10	S23...A6
3,50 – 4,50	7,0	E10	EX10	S23...A7
3,50 – 4,50	8,0	E10	EX10	S23...A8
3,50 – 4,50	10,0	E10	EX10	S23...A10
3,50 – 4,50	12,0	E10	EX10	S23...A12
3,50 – 4,50	6,0	E10	EX10	S30...A6
3,50 – 4,50	10,0	E10	EX10	S30...A10
3,50 – 4,50	14,0	E10	EX10	S30...A14
4,00 – 5,00	17,0	-	EX05	S40...A17
4,00 – 5,00	25,0	-	EX05	S40...A25
4,50 – 5,50	5,0	E15	EX15	S23...A5
4,50 – 5,50	6,0	E15	EX15	S23...A6
4,50 – 5,50	7,0	E15	EX15	S23...A7
4,50 – 5,50	8,0	E15	EX15	S23...A8
4,50 – 5,50	10,0	E15	EX15	S23...A10
4,50 – 5,50	12,0	E15	EX15	S23...A12
4,50 – 5,50	6,0	E15	EX15	S30...A6
4,50 – 5,50	10,0	E15	EX15	S30...A10
4,50 – 5,50	14,0	E15	EX15	S30...A14
5,00 – 6,00	17,0	-	EX10	S40...A17
5,00 – 6,00	25,0	-	EX10	S40...A25
5,50 – 6,50	5,0	E20	EX20	S23...A5
5,50 – 6,50	6,0	E20	EX20	S23...A6

## Übersicht Schneiden und Einsätze



Bohrungs-Ø [mm]	Bohrungstiefe [mm]	Empfohlener Einsatz für Grundhalter Standard & V	Empfohlener Einsatz für Grundhalter XL	Empfohlene GMO - Schneide
5,50 – 6,50	7,0	E20	EX20	S23...A7
5,50 – 6,50	8,0	E20	EX20	S23...A8
5,50 – 6,50	10,0	E20	EX20	S23...A10
5,50 – 6,50	12,0	E20	EX20	S23...A12
5,50 – 6,50	6,0	E20	EX20	S30...A6
5,50 – 6,50	10,0	E20	EX20	S30...A10
5,50 – 6,50	14,0	E20	EX20	S30...A14
6,00 – 7,00	17,0	-	EX15	S40...A17
6,00 – 7,00	25,0	-	EX15	S40...A25
6,50 – 7,50	5,0	E25	EX25	S23...A5
6,50 – 7,50	6,0	E25	EX25	S23...A6
6,50 – 7,50	7,0	E25	EX25	S23...A7
6,50 – 7,50	8,0	E25	EX25	S23...A8
6,50 – 7,50	10,0	E25	EX25	S23...A10
6,50 – 7,50	12,0	E25	EX25	S23...A12
6,50 – 7,50	6,0	E25	EX25	S30...A6
6,50 – 7,50	10,0	E25	EX25	S30...A10
6,50 – 7,50	14,0	E25	EX25	S30...A14
5,00 – 6,00	17,0	-	EX20	S40...A17
5,00 – 6,00	25,0	-	EX20	S40...A25
5,50 – 6,50	5,0	-	EX25	S40...A17
5,50 – 6,50	6,0	-	EX25	S40...A25

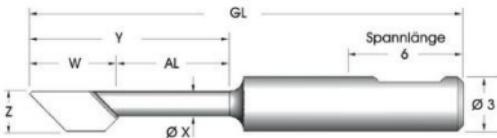
## Abmaße der Entgratschneiden



GMO-Schneide	zu entgratender Bohrungs-Ø [mm]	AL	GL	W	X	Y	Z
<b>GMO S08 A2</b>	0,8 – 1,0	2	22,0	1,40	0,50	3,40	0,75
<b>GMO S08 A3</b>	0,8 – 1,0	3	22,0	1,40	0,50	4,40	0,75
<b>GMO S10 A3</b>	1,0 – 1,2	3	22,0	2,00	0,65	5,00	0,95
<b>GMO S10 A4</b>	1,0 – 1,2	4	22,0	2,00	0,65	6,00	0,95
<b>GMO S12 A3</b>	1,2 – 1,5	3	22,0	2,65	0,70	5,65	1,10
<b>GMO S12 A4</b>	1,2 – 1,5	4	22,0	2,65	0,70	6,65	1,10
<b>GMO S12 A5</b>	1,2 – 1,5	5	22,0	2,65	0,70	7,65	1,10
<b>GMO S15 A4</b>	1,5 – 2,0	4	22,0	3,10	1,00	7,10	1,40
<b>GMO S15 A5</b>	1,5 – 2,0	5	22,0	3,10	1,00	8,10	1,40
<b>GMO S15 A6</b>	1,5 – 2,0	6	22,0	3,10	1,00	9,10	1,40
<b>GMO S15 A7</b>	1,5 – 2,0	7	22,0	3,10	1,00	10,1	1,40
<b>GMO S20 A5</b>	2,0 – 2,5	5	22,0	3,80	1,40	8,80	1,90
<b>GMO S20 A6</b>	2,0 – 2,5	6	22,0	3,80	1,40	9,80	1,90
<b>GMO S20 A7</b>	2,0 – 2,5	7	22,0	3,80	1,40	10,8	1,90
<b>GMO S20 A8</b>	2,0 – 2,5	8	23,0	3,80	1,40	11,8	1,90
<b>GMO S20 A10</b>	2,0 – 2,5	10	24,0	3,80	1,40	13,8	1,90
<b>GMO S20 A12</b>	2,0 – 2,5	12	25,0	3,80	1,40	15,8	1,90
<b>GMO S23 A5</b>	2,3 – 7,5	5	24,3	5,00	1,40	10,0	2,20
<b>GMO S23 A6</b>	2,3 – 7,5	6	24,3	5,00	1,40	11,0	2,20
<b>GMO S23 A7</b>	2,3 – 7,5	7	24,3	5,00	1,40	12,0	2,20
<b>GMO S23 A8</b>	2,3 – 7,5	8	24,3	5,00	1,40	13,0	2,20

Alle angegebenen Schneiden sind Standardschneiden. Sonderlösungen, mit zum Beispiel erweiterter Arbeitslänge (AL), sind auf Anfrage realisierbar.

## Abmaße der Entgratschneiden



GMO-Schneide	zu entgratender Bohrungs-Ø [mm]	AL	GL	W	X	Y	Z
<b>GMO S23 A10</b>	2,3 – 7,5	10	25,0	5,00	1,40	15,0	2,20
<b>GMO S23 A12</b>	2,3 – 7,5	12	26,0	5,00	1,40	17,0	2,20
<b>GMO S30 A6</b>	3,0 – 8,0	6	24,3	5,50	1,80	11,0	2,90
<b>GMO S30 A10</b>	3,0 – 8,0	10	25,0	5,50	1,80	15,0	2,90
<b>GMO S30 A14</b>	3,0 – 8,0	14	28,0	5,50	1,80	19,0	2,90
<b>GMO S40 A17</b>	4,0 – 15,0	17	29,0	5,90	3,00	22,9	3,90
<b>GMO S40 A25</b>	4,0 – 15,0	25	37,0	5,90	3,00	30,9	3,90

## Maximale Entgratstärke

GMO-Schneide	Bohrungs-Ø [mm]	max. Entgratstärke [mm]
<b>GMO S08</b>	0,8 – 1,0	0,25
<b>GMO S10</b>	1,0 – 1,2	0,30
<b>GMO S12</b>	1,2 – 1,5	0,40
<b>GMO S15</b>	1,5 – 2,0	0,40
<b>GMO S20</b>	2,0 – 2,5	0,50
<b>GMO S23</b>	2,3 – 7,5	0,80
<b>GMO S30</b>	3,0 – 8,0	1,10
<b>GMO S40</b>	4,0 – 15,0	0,90

Das Entgratergebnis variiert aufgrund von Werkstoff, Schnittparameter und Anwendung. Die angegebenen Werte sind die theoretisch maximal erreichbaren Fasengrößen.

## Entgratbeispiel

Beispiel einer Innenentgratung mit Druckfeder

Beispielwerkstoff: 11SMn30K

Bohrungs-Ø: 2,20 mm

Entgratdauer: ca. 1,3 Sek.

Drehzahl: 500 U/min

Vorschub: 100 mm/min

**Das Werkzeug wird mittig, mit einem kleinen Sicherheitsabstand (z.B. 2 mm) über der zu entgratenden Bohrung vorpositioniert.**



Im Eilgang vor die Bohrungskante fahren.



Mit hohem Vorschub (max. 30m/min.) in die Bohrung eintauchen, bis das Werkzeug wieder nach außen auslenkt.



Mit Vorschub F100 wieder zurückfahren. Dabei wird der Grat entfernt.



Wenn die Schneidkante frei ist oder die gewünschte Fasengröße erreicht ist, das Werkzeug wieder mit hohem Vorschub (max. 30m/min.) in die Startposition zurückfahren.

**Je größer die Wölbung der Bohrungskante ist, desto größer muss die Federkraft eingestellt und die Drehzahl verringert werden.**

## Schnittdaten (Empfehlung)

Werkstoffe	Vorschub [mm/min]	Drehzahl [U/min]
NE-Metalle	150 bis 200	Ebene Fläche: 300 bis 500 Gewölbte Fläche: 200 bis 300
Unlegierte Stähle	100 bis 150	
Hochlegierte Stähle	50 bis 100	

## Problemlösungen

Problem	mögliche Ursache	Lösungsvorschlag
Fase zu groß	zu hoher Federdruck	Federdruck reduzieren
Fase ungleichmäßig	Drehzahl zu hoch	Drehzahl reduzieren
	ungünstiges Bohrungsverhältnis	25°-Schneide verwenden
Entgratung unsauber	zu geringer Federdruck	Federdruck erhöhen
	Ausschwenkmaß zu klein	weiter Ausschwenken
	ungünstiges Bohrungsverhältnis	25°-Schneide verwenden
Sekundärgrat	zu hoher Federdruck	Federdruck reduzieren
	zu hoher Vorschub	Vorschub reduzieren
Kante verrattert	zu geringer Federdruck	Federdruck erhöhen
	zu geringer Vorschub	Vorschub erhöhen
	zu hohe Drehzahl	Drehzahl reduzieren

Bei Anwendungsproblemen kontaktieren Sie bitte den technischen Support unter:

[www.gmo-tools.de/kontakt](http://www.gmo-tools.de/kontakt)

## Online-Simulation und Programmierhilfe

Um Sie bei der Werkzeugauswahl zu unterstützen und Ihnen das Programmieren zu vereinfachen, können Sie das Simulations-Tool auf unserer Website verwenden.

Hier können Sie Ihre Bohrungsdaten eingeben und erhalten passend für die jeweilige Anwendung die korrekte Werkzeugzusammenstellung sowie den CNC-Datensatz, den Sie in Ihr Bearbeitungsprogramm übernehmen können.

### GMO Entgrater

#### Simulation und Programmierhilfe

Füllen Sie die unten stehenden Felder aus um festzustellen, welche Schneide und welcher Lanzett für Ihre Anwendung benötigt wird. Zusätzlich werden die Verfahrensschritte als G-Code ausgegeben. Durch anklicken der einzelnen Sätze wird Ihnen die Verfahrensbewegung des Entgraters angezeigt. Für diese Seite müssen Sie in Ihrem Browser Javascript aktiviert haben.

**Werkstück**

Bohrungsdurchmesser:

Bohrung in einer Fläche

Bohrungstiefe:

Bohrung in Rohr

Aussenbohrungsdurchmesser:

Innenbohrungsdurchmesser:

**Entgratmethode**

nur Innenentgratung

mit Feder

mit starker Einstellung

**Graphik anzeigen** | **Zoom +** | **Zoom -**

Werkzeugauswahl:

Schneide S23B , Einsatz E05

Probleme:



Startposition im Beispiel: 3mm über der Bohrung

M03 S300 Rotation einschalten

G0 G01 X5.79 Bohrung aufbohren

[ansehen](#)

G1 G91 X1.52 F100 Außenkontur entgraten

[ansehen](#)

G1 G91 X6.28 F500 durch die Bohrung zubohren

[ansehen](#)

G1 G91 X-1.40 F100 Innenkontur entgraten

[ansehen](#)

G1 G91 X-6.40 F500 durch die Bohrung zubohren

[ansehen](#)

G0 G91 X-5.79 zurück zur Startposition

[ansehen](#)



Hier scannen oder unter

[www.gmo-tools.de](http://www.gmo-tools.de)



Technischer Support

[info@gmo-tools.de](mailto:info@gmo-tools.de)

Weitere Informationen unter

[www.gmo-tools.de](http://www.gmo-tools.de)