

COFA-X

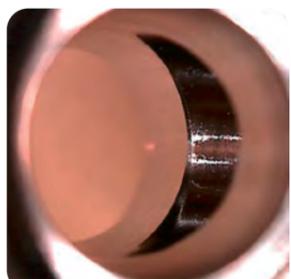
Mechanisches, prozesssicheres Entgraten von Querbohrungen bis Bohrungsverhältnis 1:1.

Die Vorteile – Ihr Nutzen



Kreuzbohrungen mit nahezu identischen Durchmessern weisen sehr grosse Überhöhungen auf. COFA-X entfernt die Grate trotzdem zuverlässig und vollständig.

Die Verwendung von Hartmetallmessern mit werkstoffabhängigen Beschichtungen ist Garant für eine hohe Standzeit.



Der definierte Schneidprozess sorgt für einen vollständigen Kantenbruch. Die Kante ist gratfrei.



Die einfache, mechanisch gesteuerte Funktionsweise erhöht die Prozesssicherheit in Bezug auf die Entgratung massiv und reduziert gleichzeitig die Prozesskosten.

DAS SORTIMENT

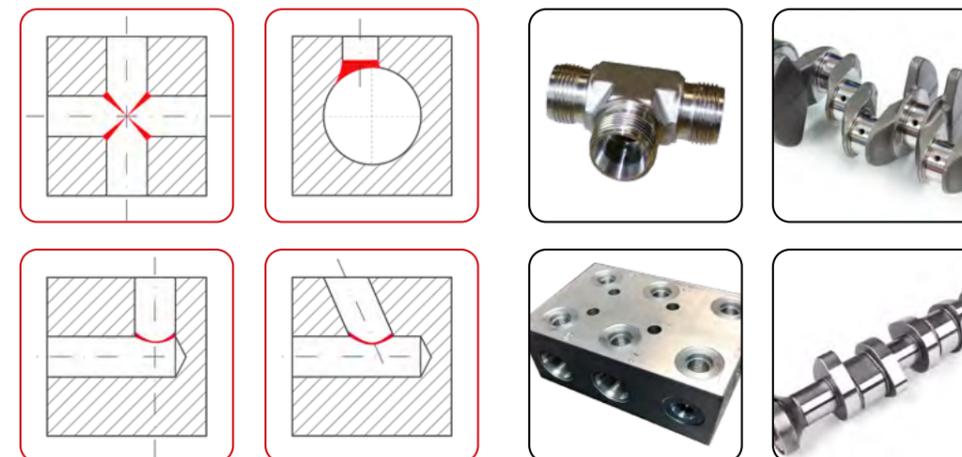
Das prozesssichere und dabei wirtschaftliche Entgraten von Querbohrungen stellt eine grosse Herausforderung dar. COFA-X löst diese Aufgabe, in dem es seine Stärken mit den Fähigkeiten einer modernen NC-Maschine kombiniert. Das Anwendungsfeld von COFA-X startet ab Bohr-Ø 5.0 mm.

COFA-X verfügt über kein standardisiertes Sortiment. Jedes COFA-X Werkzeug wird im Rahmen unserer **INDIVIDUAL** Lösungen anwendungsspezifisch ausgelegt. Lassen Sie uns für ein Angebot die Daten und Informationen zu Ihrer Anwendung gemäss Checkliste zukommen. Wir beraten Sie gerne.

ANGABEN FÜR DIE MACHBARKEITS-PRÜFUNG

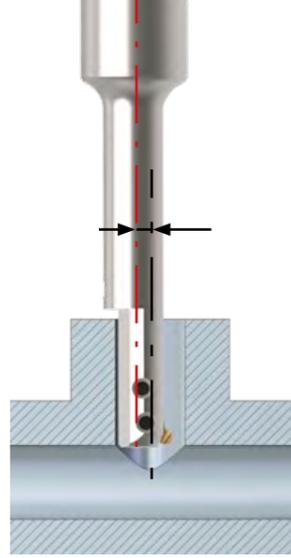
- Hauptbohrungs-Ø inklusive Toleranz
- Querbohrungs-Ø inklusive Toleranz
- Bohrtiefe
- Werkstück 3D-Modell (STEP, DXF)
- Werkstoff
- Durchdringungswinkel
- Exzentrizität
- Zykluszeit
- Maschine (Typ, IK, ext. Kühlung, Druckluft)
- Produktionsvolumen pro Jahr
- Lösung heute
- Besondere Anforderungen

ANWENDUNGSGEBIET



FUNKTIONS-PRINZIP

Funktion Werkzeug: COFA-X arbeitet analog dem COFA Werkzeugsystem. Der Unterschied ist die vorgespannte Feder sowie der freigestellte vordere Teil des Grundkörpers. Die Freistellung ist notwendig, um mit dem Messer, das sich durch die Vorspannung nur noch in eine Richtung bewegen kann, exzentrisch in die Bohrung zu fahren. Die Exzentrizität wiederum setzt die Fähigkeiten einer NC-Maschine voraus.



Funktion Messer: Die Messer sind entweder nur für die Vorwärts- oder nur für die Rückwärtsbearbeitung ausgelegt und immer durch die Feder vorgespannt. Die Feder bringt das Messer zurück in die Ausgangsposition. Der Bearbeitungsrichtung entsprechend ist die Messerposition unterschiedlich.

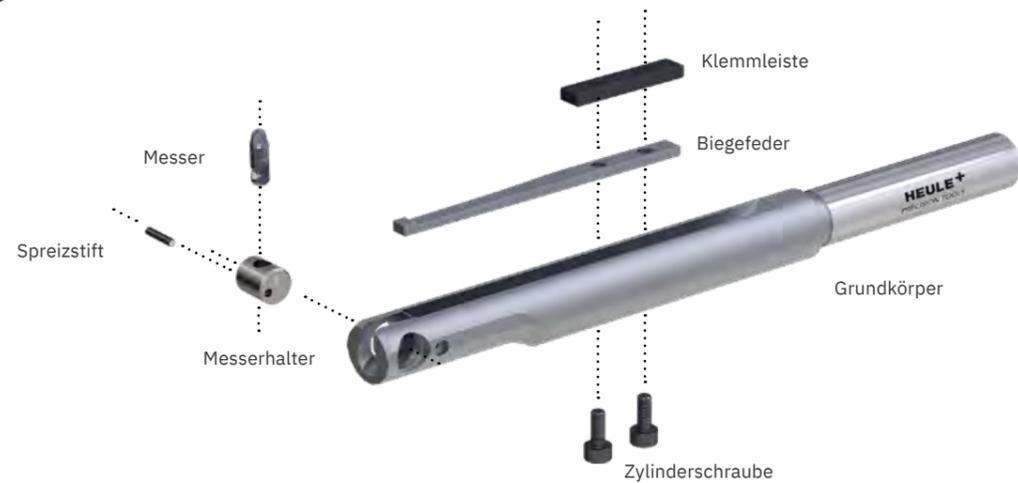


Ausgangsposition Messer bei Rückwärtsbearbeitung



Ausgangsposition Messer bei Vorwärtsbearbeitung

WERKZEUG-AUFBAU



SCHNITTDATEN COFA-X

	Beschreibung	Zugfest. RM (MPa)	Härte (HB)	Härte (HRC)	Feder	Schnittgeschwindigkeit (VC)	Vorschub (FZ)
P0	Kohlenstoffarmer Stahl, langspanend, C <0,25 %	<530	<125	-	S	20-30	0.05-0.15
P1	Kohlenstoffarmer Stahl, kurzspanend, C <0,25 %	<530	<125	-	S	20-30	0.05-0.15
P2	Stahl mit Kohlenstoffgehalt C >0,25 %	>530	<220	<25	S	20-30	0.05-0.15
P3	Legierter Stahl und Werkzeugstahl, C >0,25 %	600-850	<330	<35	S	20-30	0.05-0.15
P4	Legierter Stahl und Werkzeugstahl, C >0,25 %	850-1400	340-450	35-48	Z	10-20	0.05-0.1
P5	Ferritischer, martensitischer und nicht rostender PH-Stahl	600-900	<330	<35	Z	10-20	0.05-0.1
P6	Hochfester ferritischer, martensitischer und PH-Edelstahl	900-1350	350-450	35-48	Z1	10-20	0.05-0.1
M1	Austenitischer, nicht rostender Stahl	<600	130-200	-	Z1	20-30	0.05-0.15
M2	Hochfester austenitischer, nicht rostender Stahl	600-800	150-230	<25	Z1	10-20	0.05-0.1
M3	Duplex-Edelstahl	<800	135-275	<30	Z1	10-20	0.05-0.1
K1	Grauguss	125-500	120-290	<32	S	20-30	0.05-0.15
K2	Duktiles Gusseisen bis mittlere Festigkeit	<600	130-260	<28	S	20-30	0.05-0.15
K3	Hochfestes Gusseisen und bainitisches Gusseisen	>600	180-350	<43	S	20-30	0.05-0.15
N1	Aluminium-Knetlegierungen	-	-	-	H	20-40	0.1-0.2
N2	Aluminiumlegierungen mit geringem Si-Gehalt	-	-	-	H	20-40	0.1-0.2
N3	Aluminiumlegierungen mit hohem Si-Gehalt	-	-	-	H	20-40	0.1-0.2
N4	Kupfer-, Messing- und Zink-Basis	-	-	-	H	20-40	0.1-0.2
S1	Warmfeste Legierungen auf Eisenbasis	500-1200	160-260	25-48	Z1	10-20	0.05-0.1
S2	Warmfeste Legierungen auf Kobaltbasis	1000-1450	250-450	25-48	Z1	10-20	0.05-0.1
S3	Warmfeste Legierungen auf Nickelbasis	600-1700	160-450	<48	Z1	10-20	0.05-0.1
S4	Titan und Titanlegierungen	900-1600	300-400	33-48	Z1	10-20	0.05-0.1

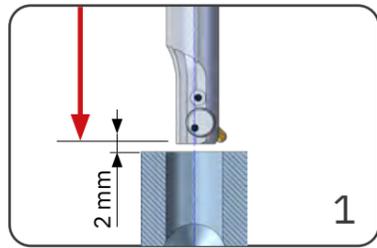
! Diese Schnittwerte sind Richtwerte! Sie sind abhängig von der Überhöhung der unebenen Bohrungskanten (z.B. grosse Überhöhungen > kleine Schnittwerte). Auch der Vorschub ist abhängig vom Überhöhungsverhältnis. Bei schwer zerspanbaren Werkstoffen und unebenen Bohrungskanten sollte generell die Schnittgeschwindigkeit des unteren Bereichs verwendet werden.

Bedienungsanleitungen

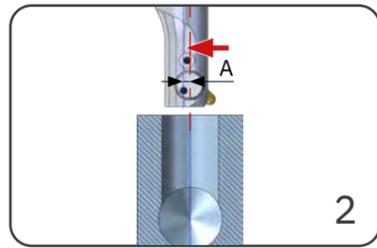
- > Messerwechsel
- > Federwechsel

heule.com > Service > Media- & Downloadcenter

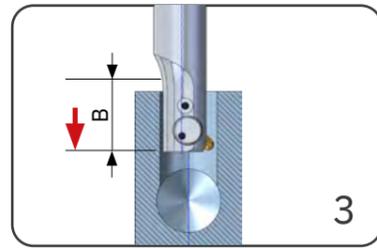
PROZESSABLAUF COFA-X



- Spindelstopp
- Mit Offset 0 spindelorientiert²⁾ (=M19) im Eilgang anfahren



- Offsetwert **A** (Wert ist werkzeugabhängig, vgl. Kundenzeichnung)



- Eilgang bis max. **B** (Wert ist werkzeugabhängig, vgl. Kundenzeichnung)

Beispiel
M5
G0 X0 Y0 M19
G0 Z+27.0¹⁾

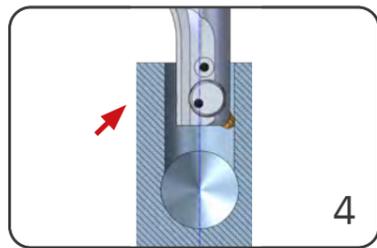
¹⁾ 27.0=50.0/2+2.0

²⁾ Spindelorientiert: Lage der Schneide muss vorgängig so ausgerichtet werden, dass in Offsetrichtung verfahren werden kann.

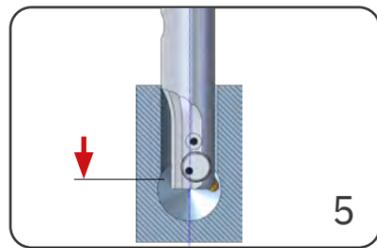
G0 Y+1.12

G0 Z+10.0³⁾

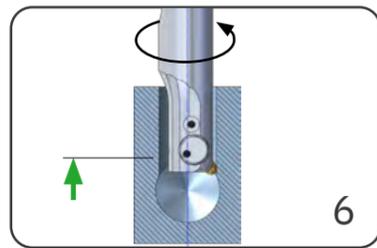
³⁾ 10.0=50.0/2-15.0(=B)



- Offsetwert 0 (Mitte Bohrungsachse, weiches Antasten Bohrungsrand)



- Eilgang bis Ausgangsposition

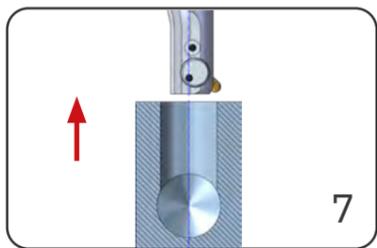


- Spindel im Linkslauf
- Aussenkühlung ein
- Arbeitsvorschub

G1 Y+0.0 Z+11.12

G0 Z+0.0

S800 M4
M8
G1 Z+7.0³⁾ F80
⁴⁾ 7.0=5.0+2.0

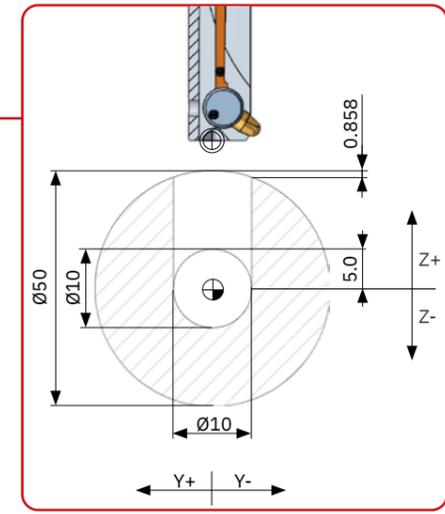


- Spindelstopp
- Eilgang aus dem Werkstück

M5
G0 Z+27.0

Wichtig:
COFA-X arbeitet im **Gegenuhrzeigersinn**, d.h. die Spindel ist linksdrehend zu programmieren.

ANWENDUNGS- UND PROGRAMMIERBEISPIEL



Anwendungsdaten

Werkstoff: St50-1 (P3)
Bohrungs-Ø: 10.0 mm
Werkstück: Ø 50.0 mm
Bearbeitung: nur hintere Bohrungskante

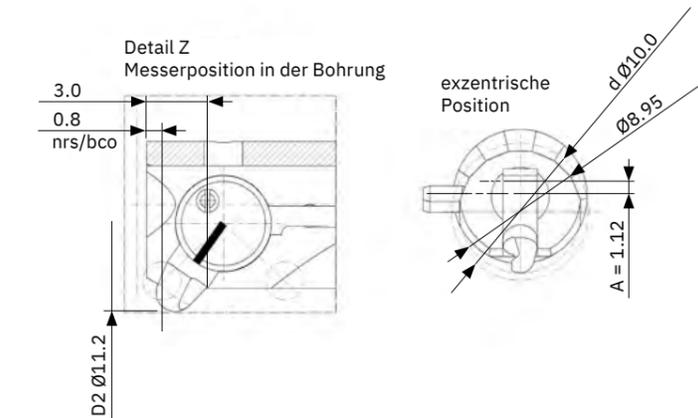
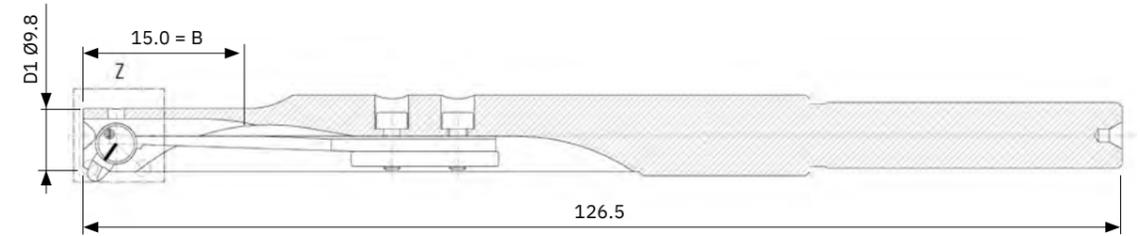
Werkzeug- und Messerwahl

Werkzeug: COFA-X
Messer: nur rückwärtsschneidend links schneidend

Schnittdaten

Schnittgeschw. V_c : 20-30 m/min.
Vorschub FZ: 0.05-0.15 mm/U

WERKZEUG ZUM ANWENDUNGSBEISPIEL



Achtung!
Jedes COFA-X wird anwendungsbezogen, d.h. spezifisch für die individuelle Entgrataufgabe ausgelegt. Bei der Programmierung dürfen nicht die Werte des obigen Programmier- / resp. Werkzeugbeispiels übernommen werden, sondern es sind die Werte der eigenen Werkzeug-Zeichnung zu nehmen.

COFA-X FAQ

Fragen	Ursachen	Behebung
Keine oder unvollständige Entgratung	Falsche Drehrichtung - Standard COFA-X Messer sind linksschneidend (M4)	Drehrichtung beachten und auf Linksschneiden korrigieren (M4)
	Bohrdurchmesser zu gross	Bohrung gemäss Vorgaben erstellen - COFA-X setzt eine Bohrungstoleranz von +0.1/0 voraus.
	Biegefeder zu weich	Härtere Biegefeder einbauen, sofern es das Werkzeugkonzept erlaubt (modular)
	Messer verschlissen, abgenutzt	Messer wechseln
	Drehzahl zu hoch	Drehzahl reduzieren
	Vorschub zu hoch	Vorschub reduzieren
	Falsche Startposition beim Entgraten	Verfahrwege prüfen
Grathöhe	Reduktion der Grathöhe durch gratarm bohren oder Standzeit Bohrer reduzieren	
Vibrationen, Rattermarken	Drehzahl zu hoch	Drehzahl reduzieren
	Vorschub zu hoch	Vorschub reduzieren
Entgratung zu klein	Grathöhe	Reduktion der Grathöhe durch gratarm bohren oder Standzeit des Bohrers reduzieren
	Biegefeder zu weich	Härtere Biegefeder einbauen, sofern es das Werkzeugkonzept erlaubt (modular)
	Zu hohe Schnittparameter	Reduktion der Schnittparameter gemäss Vorgaben oder Entgratungsprozess zweimal durchführen
Entgratung zu gross	Biegefeder zu hart	Weichere Biegefeder einbauen, sofern es das Werkzeugkonzept erlaubt (modular)
Sekundärgrat	Biegefeder zu hart	Weichere Biegefeder einbauen, sofern es das Werkzeugkonzept erlaubt (modular)
Tiefe Standzeit	Schlechte Aufspannung von Werkstück oder Werkzeug (Vibration)	Stabilere Spannung von Werkstück und Werkzeug sicherstellen
	Grathöhe	Reduktion der Grathöhe durch gratarm bohren oder Standzeit des Bohrers reduzieren
Messer- oder Federbruch	Inkorrekte Lage des Werkzeuges und Messers im Werkzeughalter	Korrekte Montage des Werkzeuges im Werkzeughalter (Weldon)

Problem	Ursachen	Behebung
Messer- oder Federbruch (Fortsetzung)	Messerkoordinaten falsch programmiert - Messer-Orientierung stimmt nicht mit der Bearbeitungskante überein	Korrektur der Programmierung, Verfahrwege prüfen
	Zu hohe Schnittparameter	Reduktion der Schnittparameter gemäss Vorgaben
Umbau Standard-COFA zu COFA-X	Kein Umbau möglich	Das Standard-COFA ist auf den Bohrungsdurchmesser ausgelegt und lässt entsprechend keinen Offsetwert zu.
Standard-COFA Messer in COFA-X Werkzeug einsetzen	Standard COFA Messer funktionieren in einem COFA-X nicht.	Standard COFA Schnittgeometrie passt nicht auf die vorgespannte Lage des Messers (30° Messer linksschneidend)
Möglicher Einsatz von COFA-X in einer Standard-Drehmaschine	Spindelorientierung (Werkzeugmesser ausgerichtet auf die Flucht der X-Achse) und exzentrisches einfahren in Bohrung notwendig	COFA-X benötigt die anwendungsspezifische Messerausrichtung auf die Bohrungskante sowie zum Ein- oder Ausfahren einen Offset in der X-Achse – ähnlich einem Drehstahl für den Hinterschnitt