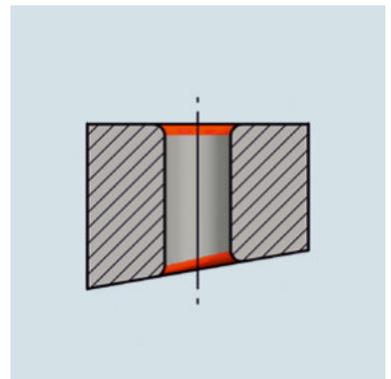
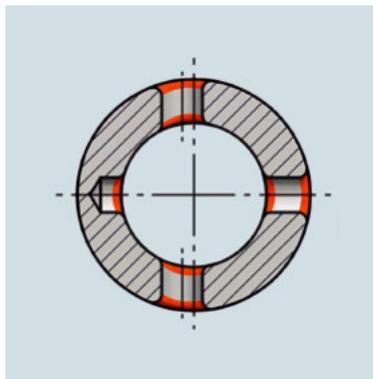
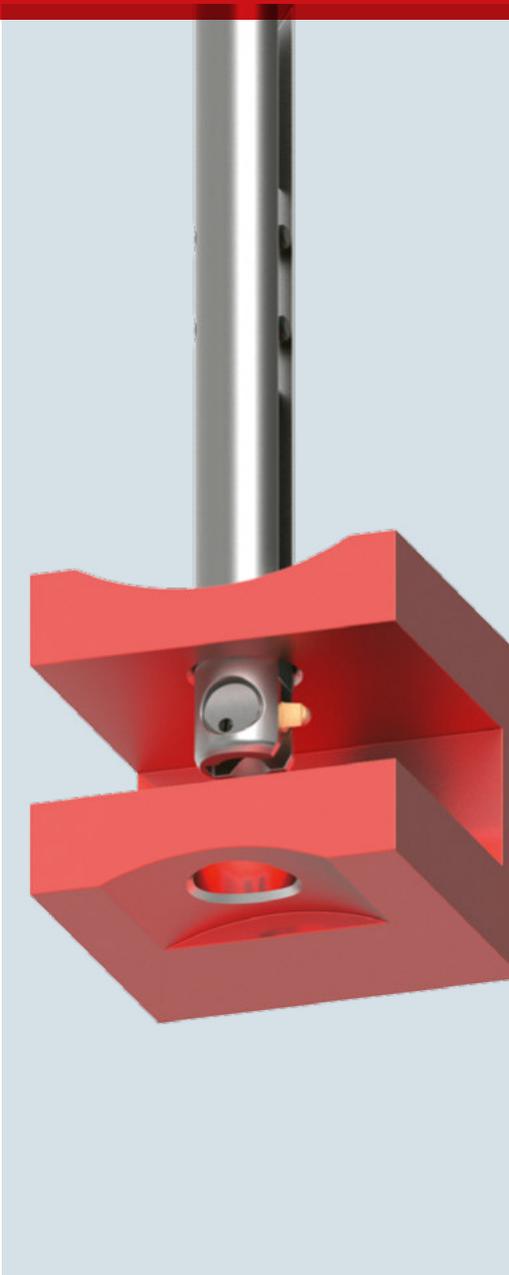


COFA

Gleichmässiges beidseitiges Entgraten von ebenen und unebenen Bohrungskanten in einem Arbeitsgang.





Informationen im Web

www.heule.com/de/entgratwerkzeug/cofa



COFA

Inhaltsverzeichnis	
Eigenschaften und Vorzüge	23
Anwendung und typische Werkstücke	25
Werkzeugbeschreibung	26
Funktionsprinzip / Arbeitsweise	27
Produktauswahl	
Sortimentsübersicht	28
Artikelnummersystem COFA	29
COFA C2 Werkzeug Ø2.0 bis 3.1 mm	30
COFA C3 Werkzeug Ø3.0 bis 4.1 mm	32
COFA 4M Werkzeug Ø4.0 bis 5.1 mm	34
COFA 5M Werkzeug Ø5.0 bis 6.1 mm	36
COFA C6 Werkzeug Ø6.0 bis 8.4 mm	38
COFA C8 Werkzeug Ø8.0 bis 12.4 mm	40
COFA C12 Werkzeug Ø12.0 bis 26.0 mm	42
COFA C20 Werkzeug	44
COFA Gewindeserie M8 bis M20	46
COFA Kassettensysteme C6 bis C12	48
Einbauanleitung COFA-Kassette	50
Technische Informationen	
Schnittdaten COFA	52
Programmierhinweise	53
Messerwechsel COFA C2 / C3	54
Messerwechsel COFA 4M / 5M	55
Messerwechsel COFA C6 / C8 / C12	56
Zubehör – Montagevorrichtung	57
Maximale Unebenheit	58
Messerdimensionen COFA C6 – C12	60
FAQ	61



COFA – das universelle Entgratwerkzeug

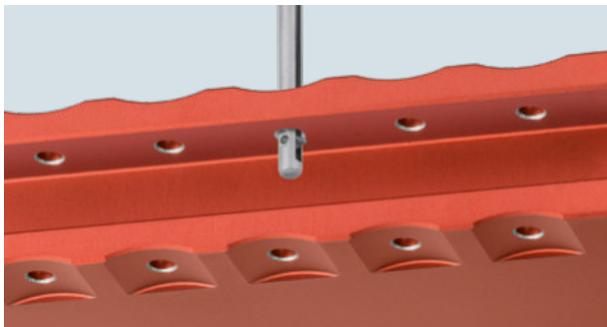


Vor- und rückwärts Entgraten von ebenen und unebenen Bohrungskanten in einem Arbeitsgang

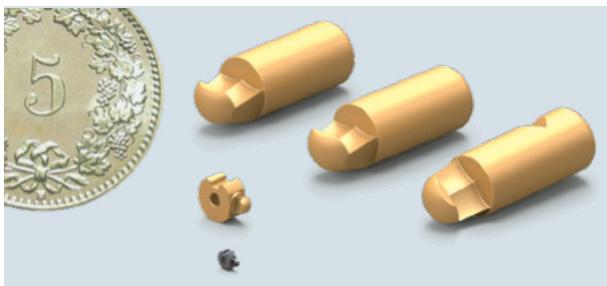
COFA ist das erste und nach wie vor alleinige Werkzeugsystem, welches den Grat von ebenen und unebenen Bohrungskanten gleichmässig und radiusförmig entfernt. COFA befreit die Bohrungskanten beidseitig vom Grat, ohne das Werkstück wenden oder die Spindel stoppen zu müssen.

Es ist äusserst zuverlässig im CNC-Betrieb, aber auch manuell einsetzbar und sorgt für hohe Wirtschaftlichkeit und Prozesssicherheit.

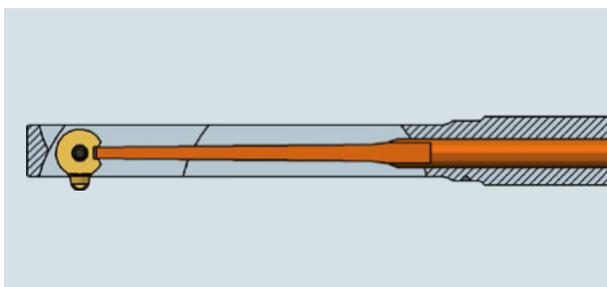
Eigenschaften und Vorzüge



- Das COFA-Standardsortiment umfasst Bohr-Ø 2.0 mm bis Ø26.0 mm. Bohr-Ø > 26.0 mm werden mit der Kassettenlösung entgratet.
- Als Entwickler und Hersteller dieses Werkzeugsystems bieten wir auch speziell auf Ihre Anwendungen zugeschnittene Sonderlösungen an.



- Die auswechselbaren Hartmetallmesser sind mit werkstoffabhängigen Beschichtungen ausgeführt.
- Die unterschiedlichen Messerlängen der Werkzeugtypen C6 bis C12 lassen unterschiedliche Entgratdurchmesser zu.



- Sicherer und zuverlässiger Prozess aufgrund einfachem Funktionsprinzip und robuster Bauweise.
- Das Werkzeug bearbeitet die Bohrung, ohne einen Sekundärgrat zu verursachen.



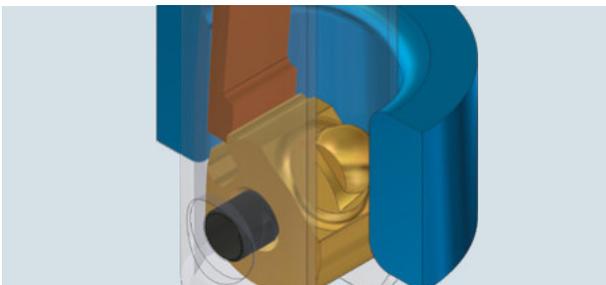
- Das auf eine lange Lebensdauer optimierte Design der Komponenten bei Messerhalter und Grundkörper sorgen für hohe Prozesssicherheit und stabile Zykluszeiten.



- Eine radiusförmige, gleichmässige Entgratung von unebenen und ebenen Bohrungskanten ist mit dem COFA Werkzeugsystem gewährleistet.
- Unabhängig von der Werkstückdicke fällt die Entgratstärke immer gleich aus.



- Mit der Kassettenlösung wird der Entgratprozess in das bestehende Kundenwerkzeug eingebaut. Diese Kombination reduziert die Zykluszeit beträchtlich.
- Die Kassettenlösung erweitert den maximalen Durchmesser der zu entgratenden Bohrung nach oben unbegrenzt.



- Die Kugelform des Messers schützt die Bohrungswand beim Durchfahren der Bohrung vor Beschädigungen.
- Auch geriebene Bohrungen bleiben in Toleranz und Rauheit unverändert.



- Die speziell für das Entgraten von Gewindebohrungen optimierte Werkzeug-Serie vereinfacht das zentrierte Ansetzen der Schrauben.



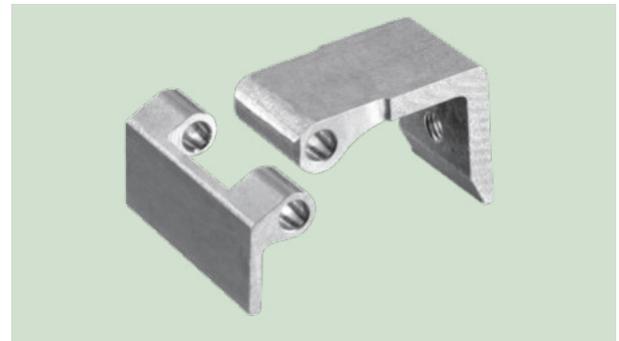
- Aufgrund der einfachen Konstruktionsweise lassen sich Wartung und Instandstellung schnell und sicher durchführen.

COFA wurde speziell für die vor- und rückwärts Entgratung von unebenen Bohrungskanten entwickelt. Die Bohrungskante wird gleichmässig, radiusförmig entgratet. Unabhängig von der Z- Position des Werkstückes wird immer die gleiche Entgratstärke erreicht.

Das Werkzeugkonzept ist für weiche als auch für schwer zerspanbare Materialien einsetzbar, dies

ohne Voreinstellungen vornehmen zu müssen. Die auswechselbaren, beschichteten Entgratmesser aus Hartmetall garantieren hohe Standzeiten.

Typische Anwendungen sind Gabelstücke, Common Rails, Gussteile, Rohre mit Querbohrungen und allgemein Werkstücke mit Querbohrungen in Hauptbohrungen.



Die COFA-Werkzeugfamilie setzt sich aus drei Typen-Gruppen zusammen. Es sind dies COFA C2 und C3, im mittleren Segment COFA 4M und 5M sowie im oberen Bereich C6, C8 und C12. Die Abbildungen von COFA C2 sind im Masstab 1:1.

Die Konzepte unterscheiden sich dimensionsbedingt. Während bei COFA C2/C3 und 4M/5M Messer und Messerhalter aus einem Stück sind und mit einem Schwerspansstift im Grundkörper gehalten werden, sind es bei C6 bis C12 zwei separate Bauteile.

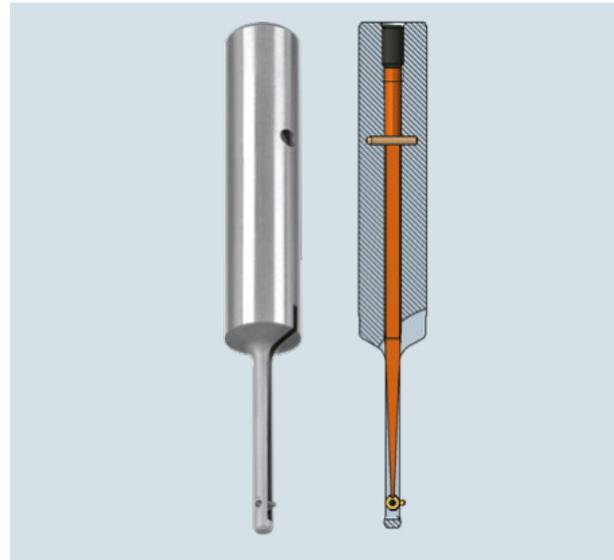


Bild: COFA C2

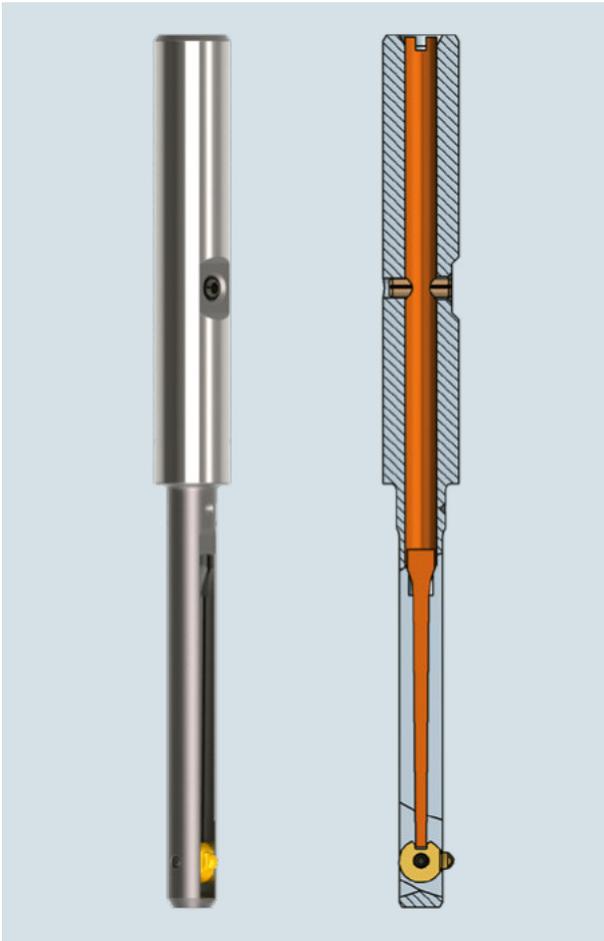


Bild: COFA 4M

Das Konstruktionsprinzip des einteiligen Messers hat sich nun während Jahrzehnten bewährt. Bei der neuen Generation der grösseren Werkzeugen ist das Messer durch die massivere Aufnahme des Messerhalters stabiler geführt. Dies steigert die bereits hohe Lebensdauer und auch die Prozesssicherheit.

Das Messer selbst hat einen geringeren Materialeinsatz und lässt sich schnell auswechseln. Unterschiedliche Messerlängen ermöglichen, mit dem gleichen Werkzeug unterschiedliche Entgratungsdurchmesser herzustellen.

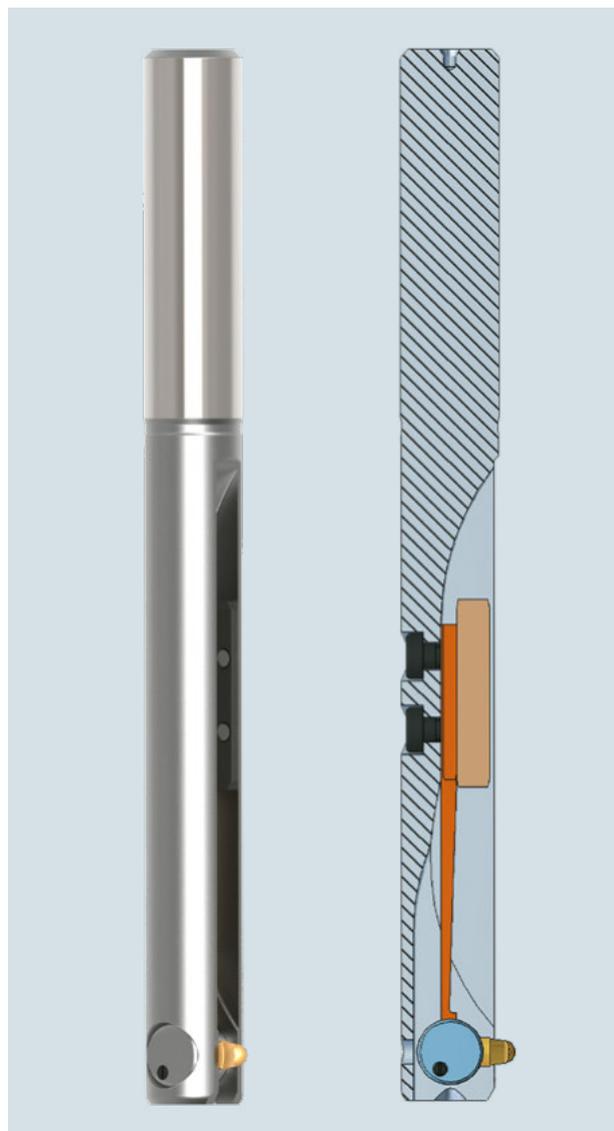
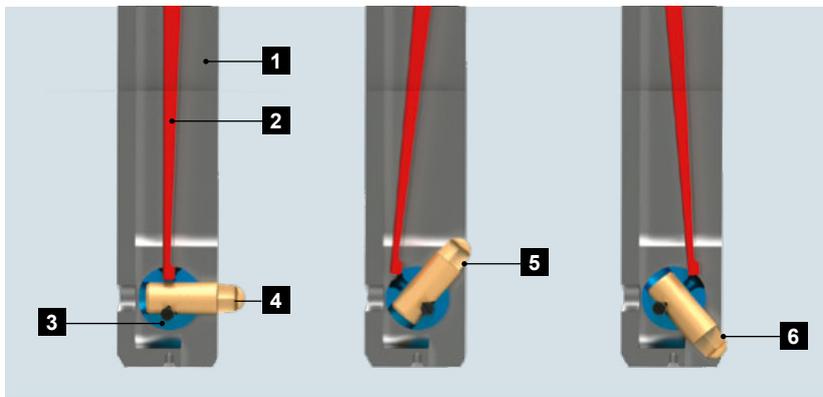


Bild: COFA C12

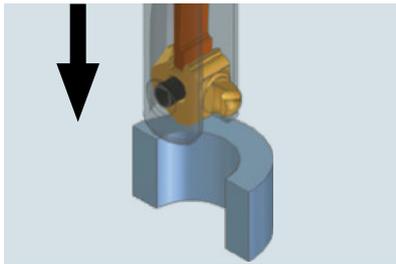
Funktionsprinzip



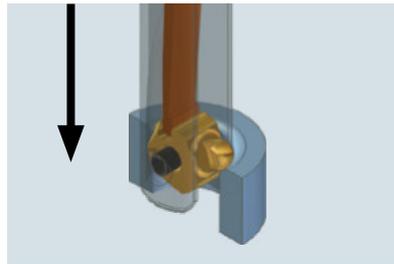
- 1** Grundkörper
- 2** Biegefeder
- 3** Messerhalter
- 4** COFA Messer Typ C6 - C12
- 5** Schneidkante vorwärts
- 6** Schneidkante rückwärts

Das COFA-Messer ist im Werkzeug-Grundkörper über einen Spreizstift (COFA C2 bis 5M) oder den Messerhalter (COFA C6 bis C12) federnd gelagert. So kann die Schneide der unebenen Bohrungskante folgen. Mit zunehmendem Eindringen des Werkzeuges in die Bohrung schwenkt das Messer in den Grundkörper ein. Es resultiert eine radiusförmige, gleichmäßige Entgratung der Bohrungskante.

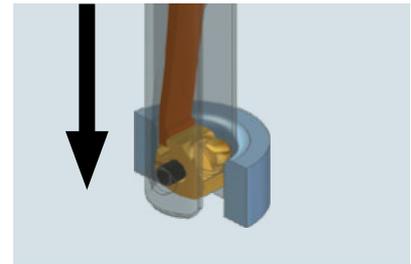
Arbeitsweise



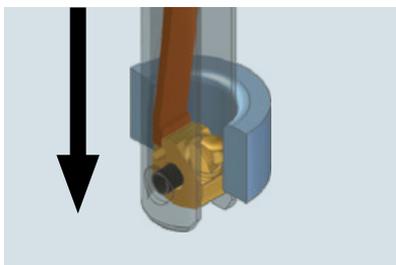
Der Arbeitsablauf ist sehr einfach. Man fährt mit der Werkzeugschneide im Eilgang mit Arbeitsdrehzahl bis vor die obere Bohrungskante.



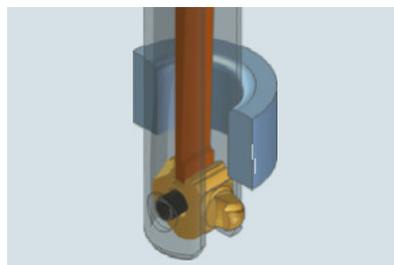
Im Arbeitsvorschub vorwärts und mit Arbeitsdrehzahl wird die Zerspaltung an der oberen Bohrungskante durchgeführt.



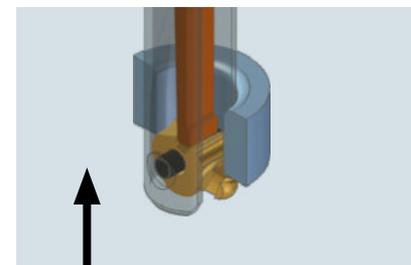
Sobald die Entgratung beendet ist, fährt man im Eilgang und ohne Spindelstopp durch die Bohrung. Achtung: Störkontur im Innern z.B. Nut, Durchgangsbohrung beachten.



Der kugelförmige Messerkopf gleitet trotz Spindeldrehung auf der Bohrungsmantelfläche, ohne diese zu beschädigen.



Sobald das Messer an der Werkstückrückseite wieder ausklappt, wird der Eilgang gestoppt.



Im Arbeitsvorschub wird rückwärts nun die hintere Bohrungskante entgratet. Ist die rückseitige Entgratung erstellt, fährt man im Eilgang ohne Spindelstopp aus der Bohrung raus.

Sortimentsübersicht COFA

Das Sortiment umfasst Werkzeuge für den Einsatz ab Bohrdurchmesser 2.0 mm bis Bohrdurchmesser 26.0 mm. Mittels Kassetten können beliebig grosse Bohrdurchmesser entgratet werden. Die Entgratstärke (radiusförmig) beträgt 0.1 bis maximal

1.4 mm, je nach Bohrungsdimension und Messerwahl.

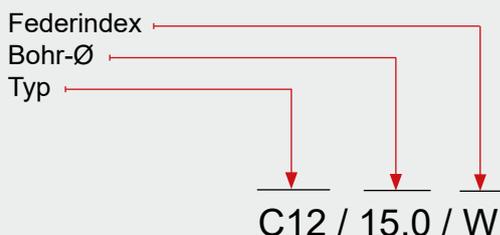
Innerhalb der Werkzeugserie gibt es Durchmesservarianten, die einen minimalen Bohrdurchmesser-Bereich abdecken.



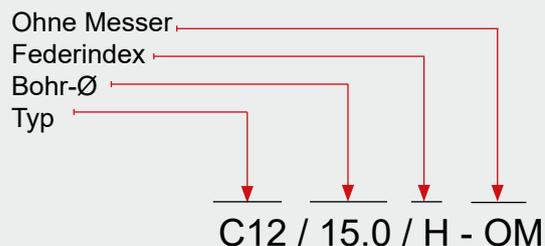
Bohrung	Max. Entgratstärke ¹	Werkzeugserie
Ø2.0 – Ø3.1 mm	0.15 mm	COFA C2
Ø3.0 – Ø4.1 mm	0.25 mm	COFA C3
Ø4.0 – Ø5.0 mm	0.25 mm	COFA 4M
Ø5.0 – Ø6.0 mm	0.35 mm	COFA 5M
Ø6.0 – Ø8.4 mm	0.70 mm	COFA C6
Ø8.0 – Ø12.4 mm	0.90 mm	COFA C8
Ø12.0 – Ø26.0 mm	1.40 mm	COFA C12
ab Ø10.0 mm	0.70 mm	COFA C6 Kasette
ab Ø14.0 mm	0.90 mm	COFA C8 Kasette
ab Ø20.0 mm	1.40 mm	COFA C12 Kasette
Gewinde M8 Ø6.8 mm	8.50 mm	COFA C6/M8
Gewinde M10 Ø8.5 mm	10.40 mm	COFA C8/M10
Gewinde M12 Ø10.2 mm	12.20 mm	COFA C8/M12
Gewinde M16 Ø 14.0 mm	16.80 mm	COFA C12/M16
Gewinde M20 Ø17.5 mm	20.40 mm	COFA C12/M20

¹⁾ Das Entgratergebnis variiert aufgrund von Werkstoff, Schnittparameter und Anwendung. Der aufgeführte Wert ist der theoretisch maximale Entgratdurchmesser. Entsprechend den Anforderungen ist die Feder zu wählen.

Artikel-Nr.:
Werkzeug inklusive Standardmesser



Artikel-Nr.:
Werkzeug **ohne Messer**



Werkzeug-Typ

Innerhalb eines Werkzeugtypes sind verschiedene Werkzeuggrößen erhältlich. Die Werkzeugtypen C2/C3/4M/5M haben innerhalb ihrer Reihe die gleiche Messergröße. Die Typen C6/C8/C12 haben jeweils zwei Messergrößen (M, L). Die Kassettenwerkzeuge verwenden ebenfalls die Standardmesser. Die Gewindewerkzeug-Serie verfügt jedoch über spezielle Messergrößen.

Werkzeug-Größe

Die Werkzeuggröße wird durch den Bohrdurchmesser definiert. Werkzeugdurchmesser und Entgratdurchmesser sind aus den Tabellen ersichtlich.

Wird ein Werkzeug in einer größeren Bohrung eingesetzt als die Werkzeuggröße anzeigt, resultiert eine entsprechend kleinere Entgratstärke, da der Entgratdurchmesser derselben Werkzeuggröße konstant ist. Dies ist in den meisten Fällen zulässig oder teils wünschenswert.

Federindex

Abhängig von den zu bearbeitenden Werkstoffen sind die Werkzeuge mit verschiedenen Federkräften erhältlich. Die Werkzeuge können durch einfaches Wechseln der Feder an die Applikation angepasst werden.

Spannsystem

Als Standard-Spannsystem werden alle Werkzeuge mit Zylinderschaft hergestellt. Auf Wunsch können Weldon / Whistle Notch Spannsysteme als Spezialausführung bestellt werden. Diese sind nicht ab Lager verfügbar.

- HB = Weldon
- HE = Whistle Notch

Bestellbeispiel:
C12/15.0/H-HB-OM

Im Werkzeug ist ohne spezielle Benennung jeweils das Standardmesser je Typenreihe eingebaut.

Bei den Typen C6 bis C12 ist dies das M-Messer. Wird ein Spezialmesser gewünscht - beispielsweise nur rückwärtsschneidend - muss das Werkzeug mit dem Zusatz "OM" für **ohne** Messer und das Spezialmesser separat bestellt werden (siehe Bestellbeispiel C6/C8/C12 unten).

Beschichtung

Die Hartmetallmesser sind mit drei verschiedenen Beschichtungen erhältlich:
T: Stahl, Inconel, Titan (Standard)
D: nur für Aluminium
A: Erhöhte Anforderungen

Bestellbeispiel COFA C2/C3

Vorgabe:	Bohrung entgraten, keine definierte Fase
Bohrungs-Ø:	2.6 mm
Werkstoff:	Guss
Auswahl:	
Werkzeug:	Art.-Nr. COFA C2/2.6/H
Entgrat-Ø:	3.1 mm
Messer:	Standardmesser

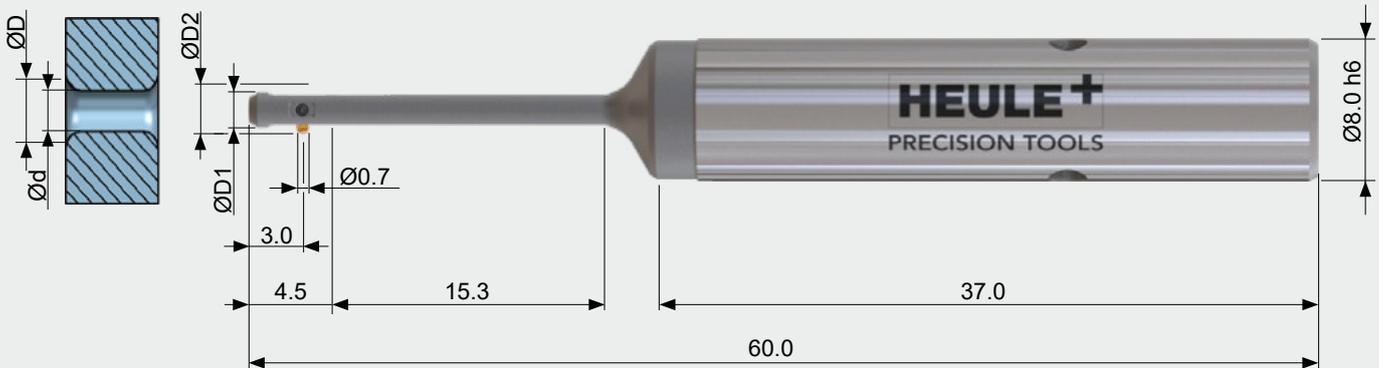
Bestellbeispiel COFA C6/C8/C12

Vorgabe:	Bohrung entgraten, mindestens Ø9.5 mm
Bohrungs-Ø:	8.4 mm
Werkstoff:	Titan
Auswahl:	
Werkzeug:	Art.-Nr. C8/8.4/Z-OM
Federtyp:	Z für Titanbearbeitung
Messer:	Art.-Nr. C8-M-0001-T

Empfehlung

Die Werkzeuggröße ist so zu wählen, dass die Entgratfase **nur so gross wie notwendig** erzeugt wird, nicht so gross wie möglich.

COFA C2 Werkzeug Ø 2.0 mm bis 3.1 mm



Werkzeugtabelle

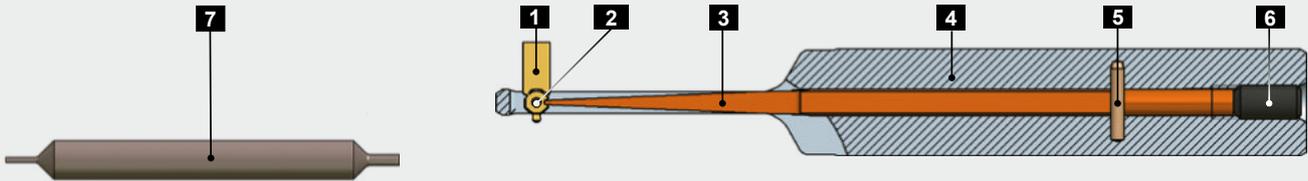
Bohr-Ø d	max. Entgrat-Ø ¹ D	Werkzeug-Ø D1	Maximal-Ø ² D2	Werkzeug mit Standardmesser	
				Artikel-Nr.	Federindex
2.0	2.2	1.95	2.7	C2/2.0/ ...	Bitte nach der Artikel-Nr. den Federindex eintragen! Bestellbeispiel: C2 / 2.8 / W Federindex siehe Seite 31
2.1	2.3	2.05	2.8	C2/2.1/ ...	
2.2	2.4	2.15	2.9	C2/2.2/ ...	
2.3	2.5	2.25	3.0	C2/2.3/ ...	
2.4	2.6	2.35	3.1	C2/2.4/ ...	
2.5	2.7	2.45	3.2	C2/2.5/ ...	
2.6	2.8	2.55	3.3	C2/2.6/ ...	
2.7	2.9	2.65	3.4	C2/2.7/ ...	
2.8	3.0	2.75	3.5	C2/2.8/ ...	
2.9	3.1	2.85	3.6	C2/2.9/ ...	
3.0	3.2	2.95	3.7	C2/3.0/ ...	
3.1	3.3	3.05	3.8	C2/3.1/ ...	

¹⁾ Das Entgratergebnis variiert aufgrund von Werkstoff, Schnittparameter und Anwendung. Der aufgeführte Wert ist der theoretisch maximale Entgratdurchmesser. Entsprechend den Anforderungen ist die Feder zu wählen.

²⁾ Störkonturen beachten

BESTELLHINWEIS

Wird die Werkzeugnummer ohne den Zusatz "OM" (= ohne Messer) geschrieben, ist das Standardmesser C2-M-0006-A bereits eingebaut. Siehe hierzu auch die Erläuterungen auf Seite 29.



Ersatzteile

Pos.	Beschreibung	Artikel-Nr.
1	COFA C2 Messer	siehe unten
2	Spannstift Ø0.7x1.7	C2-E-0002
3	Biegefeder	siehe unten
4	Grundkörper	auf Anfrage
5	Zylinder-Stift Ø1.0m6x6	GH-H-S-1017
6	Gewinde-Stift M2.5x5	GH-H-S-0135
7	Montagestift	C2-V-0001
	6-Kant Winkel-Schraubendreher	GH-H-S-2106

Federindex

Typ	Biegefeder	Artikel-Nr.	Verwendung
W2	weich (weicher als W1)	C2-E-0011	Spezialanwendungen
W1	weich (weicher als W)	C2-E-0012	Spezialanwendungen
W	weich	C2-E-0013	Alu-Leg., Kupfer-Zinkleg., weiche Werkstoffe
H	hart	C2-E-0014*	Standardanwendungen, alle Stahlsorten
S	sehr hart	C2-E-0015	harte, zähe Werkstoffe
Z	extra hart	C2-E-0016	sehr zähe Werkstoffe u. sehr grosse Gratbildung
Z1	extra hart (härter als Z)	C2-E-0017	Spezialanwendungen

Messer

Freiwinkel	Artikel-Nr. vor- und rückwärts schneidend		Artikel-Nr. nur rückwärts schneidend	
	Beschichtung A	Beschichtung D	Beschichtung A	Beschichtung D
10°	C2-M-0007-A	C2-M-0007-D	C2-M-0017-A	C2-M-0017-D
20°	C2-M-0006-A*	C2-M-0006-D	C2-M-0016-A	C2-M-0016-D
25°	C2-M-0008-A	C2-M-0008-D	C2-M-0018-A	C2-M-0018-D
30°	C2-M-0009-A	C2-M-0009-D	C2-M-0019-A	C2-M-0019-D

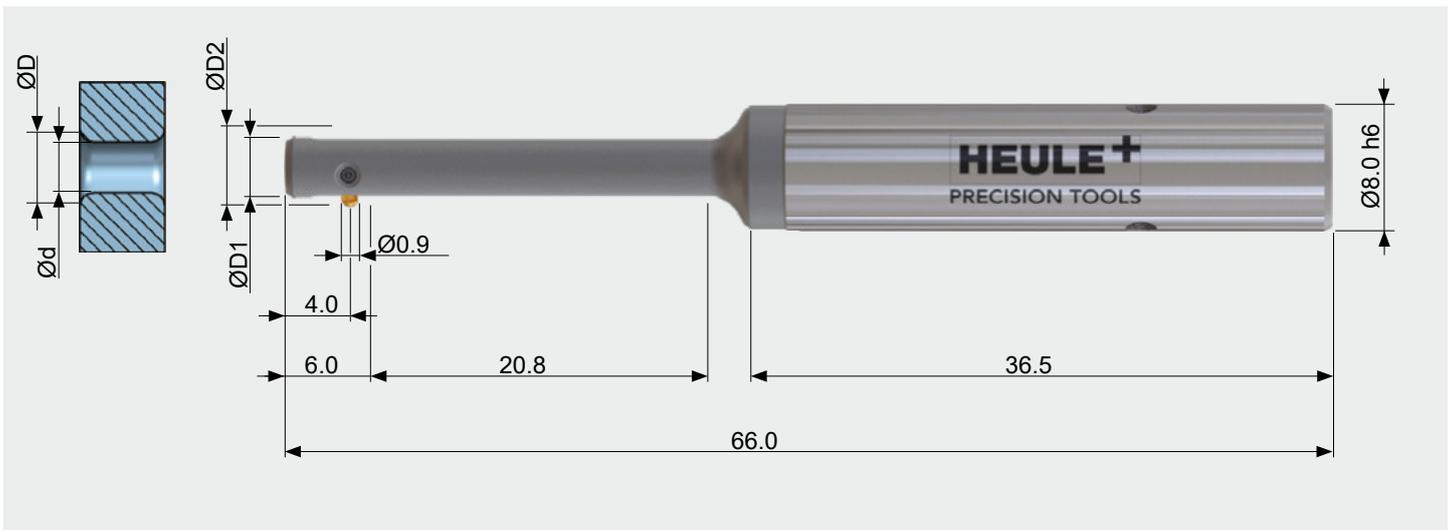
*Standard-Artikel / Bitte fragen Sie die Lagerhaltung respektive Lieferzeiten bei allen Nicht-Standard-Messern an.

Erläuterung zu Beschichtung (siehe Seite 29)

A: Beschichtung für Stahl-Legierungen, Titan und Inconel

D: Beschichtung nur für Aluminium-Legierungen

COFA C3 Werkzeug Ø 3.0 mm bis 4.1 mm



Werkzeugtabelle

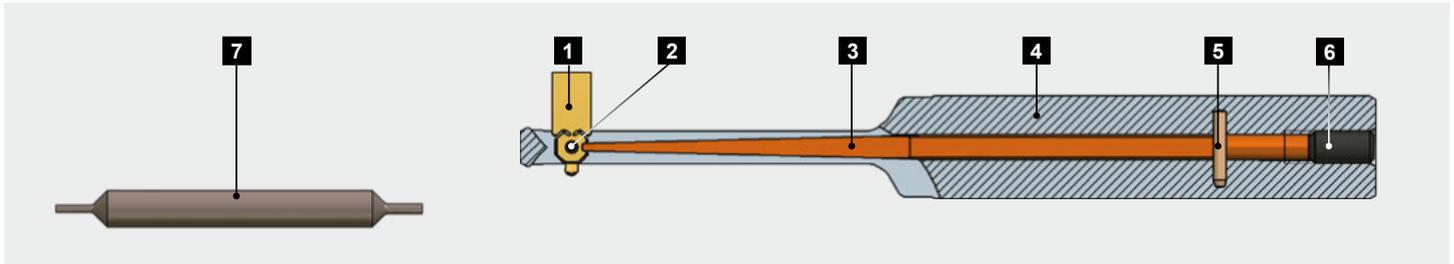
Bohr-Ø d	max. Entgrat-Ø ¹ D	Werkzeug-Ø D1	Maximal-Ø ² D2	Werkzeug mit Standardmesser	
				Artikel-Nr.	Federindex
3.0	3.3	2.95	4.0	C3/3.0/ ...	Bitte nach der Artikel-Nr. den Federindex eintragen! Bestellbeispiel: C3 / 3.2 / Z Federindex siehe Seite 33
3.1	3.4	3.05	4.1	C3/3.1/ ...	
3.2	3.5	3.15	4.2	C3/3.2/ ...	
3.3	3.6	3.25	4.3	C3/3.3/ ...	
3.4	3.7	3.35	4.4	C3/3.4/ ...	
3.5	3.8	3.45	4.5	C3/3.5/ ...	
3.6	3.9	3.55	4.6	C3/3.6/ ...	
3.7	4.0	3.65	4.7	C3/3.7/ ...	
3.8	4.1	3.75	4.8	C3/3.8/ ...	
3.9	4.2	3.85	4.9	C3/3.9/ ...	
4.0	4.3	3.95	5.0	C3/4.0/ ...	
4.1	4.4	4.05	5.1	C3/4.1/ ...	

¹⁾ Das Entgratergebnis variiert aufgrund von Werkstoff, Schnittparameter und Anwendung. Der aufgeführte Wert ist der theoretisch maximale Entgratdurchmesser. Entsprechend den Anforderungen die Feder zu wählen.

²⁾ Störkonturen beachten

BESTELLHINWEIS

Wird die Werkzeugnummer ohne den Zusatz "OM" (= ohne Messer) geschrieben, ist das Standardmesser C3-M-0006-A bereits eingebaut. Siehe hierzu auch die Erläuterungen auf Seite 29.



Ersatzteile

Pos.	Beschreibung	Artikel-Nr.
1	COFA C3 Messer	siehe unten
2	Spannstift Ø1.0x2.7	C3-E-0002
3	Biegefeder	siehe unten
4	Grundkörper	auf Anfrage
5	Zylinder-Stift Ø1.0m6x6	GH-H-S-1017
6	Gewinde-Stift M2.5x5	GH-H-S-0135
7	Montagestift	C3-V-0001
	6-Kant Winkel-Schraubendreher	GH-H-S-2106

Federindex

Typ	Biegefeder	Artikel-Nr.	Verwendung
W2	weich (weicher als W1)	C3-E-0011	Spezialanwendungen
W1	weich (weicher als W)	C3-E-0012	Spezialanwendungen
W	weich	C3-E-0013	Alu-Leg., Kupfer-Zinkleg., weiche Werkstoffe
H	hart	C3-E-0014*	Standardanwendungen, alle Stahlsorten
S	sehr hart	C3-E-0015	harte, zähe Werkstoffe
Z	extra hart	C3-E-0016	sehr zähe Werkstoffe u. sehr grosse Gratbildung
Z1	extra hart (härter als Z)	C3-E-0017	Spezialanwendungen

Messer

Freiwinkel	Artikel-Nr. vor- und rückwärts schneidend		Artikel-Nr. nur rückwärts schneidend	
	Beschichtung A	Beschichtung D	Beschichtung A	Beschichtung D
10°	C3-M-0007-A	C3-M-0007-D	C3-M-0017-A	C3-M-0017-D
20°	C3-M-0006-A*	C3-M-0006-D	C3-M-0016-A	C3-M-0016-D
25°	C3-M-0008-A	C3-M-0008-D	C3-M-0018-A	C3-M-0018-D
30°	C3-M-0009-A	C3-M-0009-D	C3-M-0019-A	C3-M-0019-D

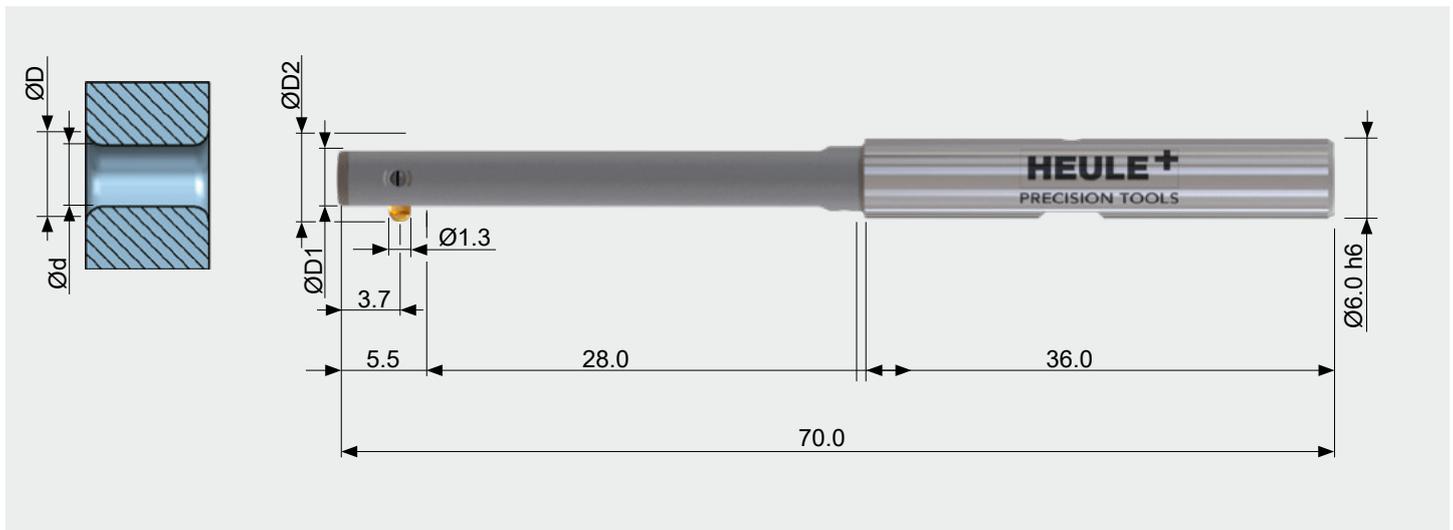
*Standard-Artikel / Bitte fragen Sie die Lagerhaltung respektive Lieferzeiten bei allen Nicht-Standard-Messern an.

Erläuterung zu Beschichtung (siehe Seite 29)

A: Beschichtung für Stahl-Legierungen, Titan und Inconel

D: Beschichtung nur für Aluminium-Legierungen

COFA 4M Werkzeug Ø 4.0 mm bis 5.1 mm



Werkzeugtabelle

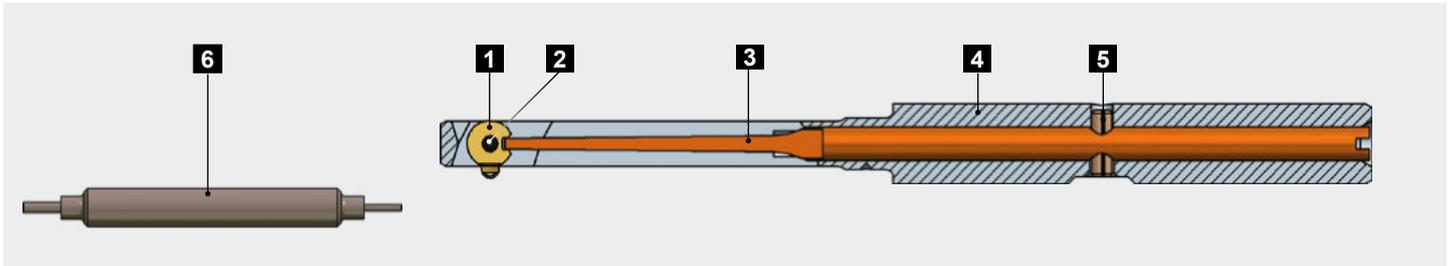
Bohr-Ø d	max. Entgrat-Ø ¹ D	Werkzeug-Ø D1	Maximal-Ø ² D2	Werkzeug mit Standardmesser	
				Artikel-Nr.	Federindex
4.0 - 4.1	4.5	3.9	5.2	COFA4M/4.0/ ...	Bitte Artikel-Nr. mit Federindex ergänzen! Bestellbeispiel: COFA4M/4.2/S Federindex siehe Seite 35
4.1 - 4.2	4.6	4.0	5.3	COFA4M/4.1/ ...	
4.2 - 4.3	4.7	4.1	5.4	COFA4M/4.2/ ...	
4.3 - 4.4	4.8	4.2	5.5	COFA4M/4.3/ ...	
4.4 - 4.5	4.9	4.3	5.6	COFA4M/4.4/ ...	
4.5 - 4.6	5.0	4.4	5.7	COFA4M/4.5/ ...	
4.6 - 4.7	5.1	4.5	5.8	COFA4M/4.6/ ...	
4.7 - 4.8	5.2	4.6	5.9	COFA4M/4.7/ ...	
4.8 - 4.9	5.3	4.7	6.0	COFA4M/4.8/ ...	
4.9 - 5.0	5.4	4.8	6.1	COFA4M/4.9/ ...	
5.0 - 5.1	5.5	4.9	6.2	COFA4M/5.0/ ...	

¹⁾ Das Entgratergebnis variiert aufgrund von Werkstoff, Schnittparameter und Anwendung. Der aufgeführte Wert ist der theoretisch maximale Entgratdurchmesser. Entsprechend den Anforderungen ist die Feder zu wählen.

²⁾ Störkonturen beachten

BESTELLHINWEIS

Wird die Werkzeugnummer ohne den Zusatz "OM" (= ohne Messer) geschrieben, ist das Standardmesser GH-C-M-0504 bereits eingebaut. Siehe hierzu auch die Erläuterungen auf Seite 29.



Ersatzteile

Pos.	Beschreibung	Artikel-Nr.
1	COFA 4M Messer	siehe unten
2	Spreizstift Ø1.0x3.8	GH-C-E-0819
3	Biegefeder	siehe unten
4	Grundkörper	auf Anfrage
5	Spannstift Ø1.5x5.0	GH-H-S-0902
6	Montagestift	GH-C-V-0206

Federindex

Typ	Biegefeder	Artikel-Nr.	Verwendung
W2	weich (weicher als W1)	GH-C-E-0341	Spezialanwendungen
W1	weich (weicher als W)	GH-C-E-0340	Spezialanwendungen
W	weich	GH-C-E-0342	Alu-Leg., Kupfer-Zinkleg., weiche Werkstoffe
H	hart	GH-C-E-0343*	Standardanwendungen, alle Stahlsorten
S	sehr hart	GH-C-E-0344	harte, zähe Werkstoffe
Z	extra hart	GH-C-E-0345	sehr zähe Werkstoffe u. sehr grosse Gratbildung
Z1	extra hart (härter als Z)	GH-C-E-0346	Spezialanwendungen
Z2	extra hart (härter als Z1)	GH-C-E-0347	Spezialanwendungen
Z3	extra hart (härter als Z2)	GH-C-E-0348	Spezialanwendungen

Messer

Freiwinkel	Artikel-Nr. vor- und rückwärts schneidend		Artikel-Nr. rückwärts schneidend	
	Beschichtung T	Beschichtung D	Beschichtung T	Beschichtung D
10°	GH-C-M-0704	GH-C-M-0784	GH-C-M-0814	GH-C-M-0894
20°	GH-C-M-0504*	GH-C-M-0584	GH-C-M-0914	GH-C-M-0994
25°	GH-C-M-0161	---	GH-C-M-0181	---
30°	GH-C-M-0148	---	GH-C-M-0182	---

* Standard-Artikel / Bitte fragen Sie die Lagerhaltung respektive Lieferzeiten bei allen Nicht-Standard-Messern an.

Erläuterung zu Beschichtung (siehe Seite 29)

T: Beschichtung für Stahl-Legierungen, Titan und Inconel

D: Beschichtung nur für Aluminium-Legierungen

COFA 5M Werkzeug Ø 5.0 mm bis 6.1 mm



Werkzeugtabelle

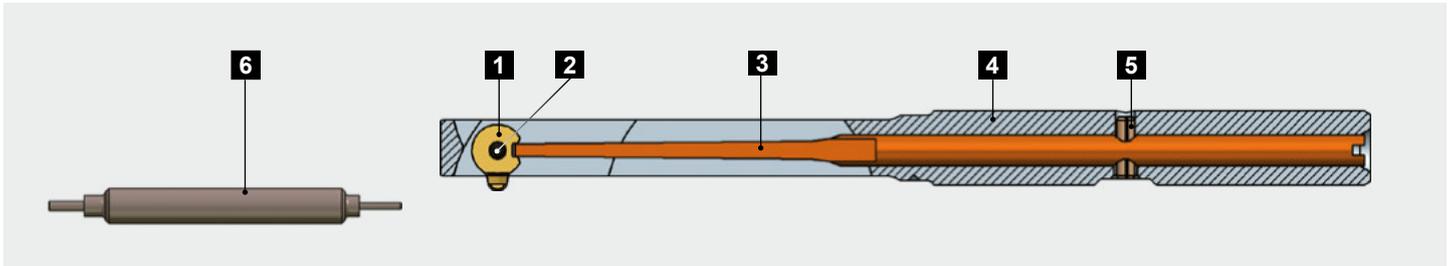
Bohr-Ø d	max. Entgrat-Ø ¹ D	Werkzeug-Ø D1	Maximal-Ø ² D2	Werkzeug mit Standardmesser	
				Artikel-Nr.	Federindex
5.0 - 5.1	5.7	4.9	6.6	COFA5M/5.0/ ...	Bitte Artikel-Nr. mit Federindex ergänzen! Bestellbeispiel: COFA5M/5.6/Z1 Federindex siehe Seite 37
5.1 - 5.2	5.8	5.0	6.7	COFA5M/5.1/ ...	
5.2 - 5.3	5.9	5.1	6.8	COFA5M/5.2/ ...	
5.3 - 5.4	6.0	5.2	6.9	COFA5M/5.3/ ...	
5.4 - 5.5	6.1	5.3	7.0	COFA5M/5.4/ ...	
5.5 - 5.6	6.2	5.4	7.1	COFA5M/5.5/ ...	
5.6 - 5.7	6.3	5.5	7.2	COFA5M/5.6/ ...	
5.7 - 5.8	6.4	5.6	7.3	COFA5M/5.7/ ...	
5.8 - 5.9	6.5	5.7	7.4	COFA5M/5.8/ ...	
5.9 - 6.0	6.6	5.8	7.5	COFA5M/5.9/ ...	
6.0 - 6.1	6.7	5.9	7.6	COFA5M/6.0/ ...	

¹⁾ Das Entgratergebnis variiert aufgrund von Werkstoff, Schnittparameter und Anwendung. Der aufgeführte Wert ist der theoretisch maximale Entgratdurchmesser. Entsprechend den Anforderungen ist die Feder zu wählen.

²⁾ Störkonturen beachten

BESTELLMHINWEIS

Wird die Werkzeugnummer ohne den Zusatz "OM" (= ohne Messer) geschrieben, ist das Standardmesser GH-C-M-0505 bereits eingebaut. Siehe hierzu auch die Erläuterungen auf Seite 29.



Ersatzteile

Pos.	Beschreibung	Artikel-Nr.
1	COFA 5M Messer	siehe unten
2	Spreizstift Ø1.2x4.8	GH-C-E-0820
3	Biegefeder	siehe unten
4	Grundkörper	auf Anfrage
5	Spannstift Ø1.5x5.0	GH-H-S-0902
6	Montagestift	GH-C-V-0211

Federindex

Typ	Biegefeder	Artikel-Nr.	Verwendung
W2	weich (weicher als W1)	GH-C-E-0351	Spezialanwendungen
W1	weich (weicher als W)	GH-C-E-0350	Spezialanwendungen
W	weich	GH-C-E-0352	Alu-Leg., Kupfer-Zinkleg., weiche Werkstoffe
H	hart	GH-C-E-0353*	Standardanwendungen, alle Stahlsorten
S	sehr hart	GH-C-E-0354	harte, zähe Werkstoffe
Z	extra hart	GH-C-E-0355	sehr zähe Werkstoffe u. sehr grosse Gratbildung
Z1	extra hart (härter als Z)	GH-C-E-0356	Spezialanwendungen
Z2	extra hart (härter als Z1)	GH-C-E-0357	Spezialanwendungen
Z3	extra hart (härter als Z2)	GH-C-E-0358	Spezialanwendungen

Messer

Freiwinkel	Artikel-Nr. vor- und rückwärts schneidend		Artikel-Nr. rückwärts schneidend	
	Beschichtung T	Beschichtung D	Beschichtung T	Beschichtung D
10°	GH-C-M-0705	GH-C-M-0785	GH-C-M-0815	GH-C-M-0895
20°	GH-C-M-0505*	GH-C-M-0585	GH-C-M-0915	GH-C-M-0995
25°	GH-C-M-0163	---	GH-C-M-0183	---
30°	GH-C-M-0150	---	GH-C-M-0184	---

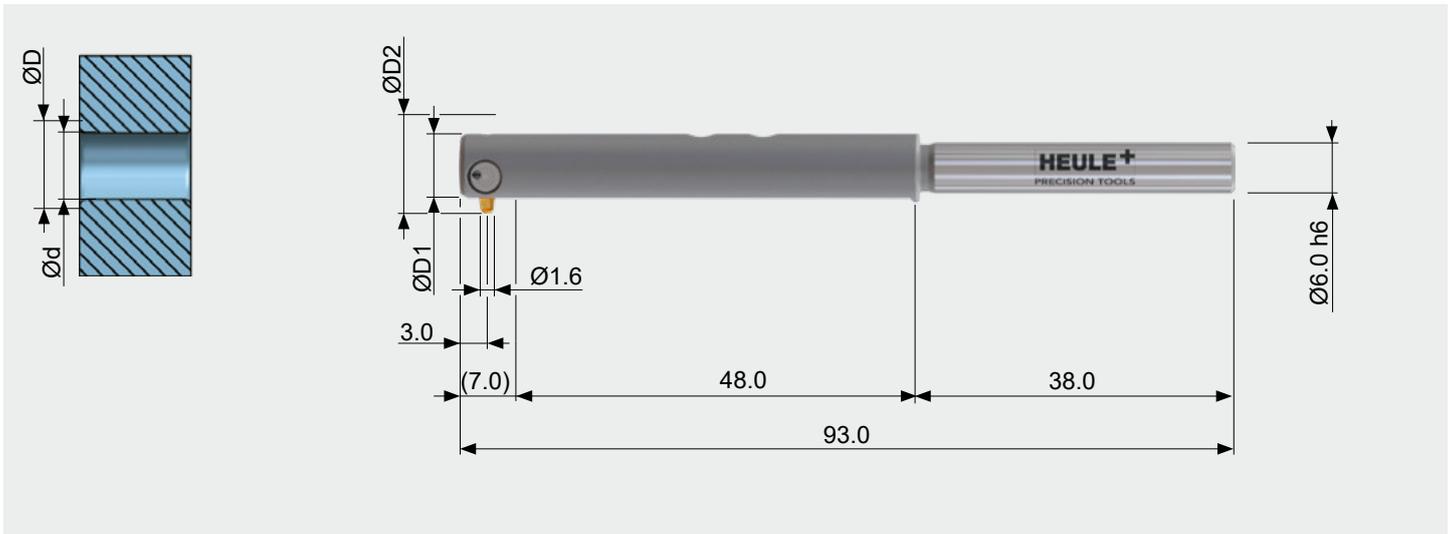
*Standard-Artikel / Bitte fragen Sie die Lagerhaltung respektive Lieferzeiten bei allen Nicht-Standard-Messern an.

Erläuterung zu Beschichtung (siehe Seite 29)

T: Beschichtung für Stahl-Legierungen, Titan und Inconel

D: Beschichtung nur für Aluminium-Legierungen

COFA C6 Werkzeug Ø 6.0 mm bis 8.4 mm



Werkzeugtabelle

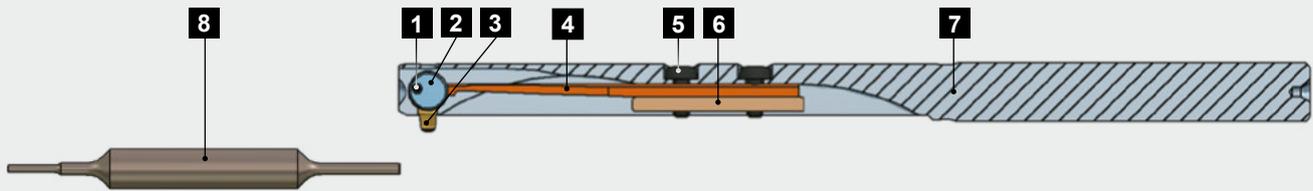
Bohr-Ø d	Entgrat-Ø ¹ D		Werkzeug-Ø D1	Maximal-Ø ² D2		Werkzeug mit Standardmesser	
	M	L		M	L	Artikel-Nr.	Federindex
6.0	7.0	7.4	5.8	8.3	8.7	C6/6.0/ ...	Bitte Artikel-Nr. mit Federindex ergänzen! Bestellbeispiel: C6/8.0/H Federindex siehe Seite 39
6.2	7.2	7.6	6.0	8.5	8.9	C6/6.2/ ...	
6.4	7.4	7.8	6.2	8.7	9.1	C6/6.4/ ...	
6.6	7.6	8.0	6.4	8.9	9.3	C6/6.6/ ...	
6.8	7.8	8.2	6.6	9.1	9.5	C6/6.8/ ...	
7.0	8.0	8.4	6.8	9.3	9.7	C6/7.0/ ...	
7.2	8.2	8.6	7.0	9.5	9.9	C6/7.2/ ...	
7.4	8.4	8.8	7.2	9.7	10.1	C6/7.4/ ...	
7.6	8.6	9.0	7.4	9.9	10.3	C6/7.6/ ...	
7.8	8.8	9.2	7.6	10.1	10.5	C6/7.8/ ...	
8.0	9.0	9.4	7.8	10.3	10.7	C6/8.0/ ...	
8.2	9.2	9.6	8.0	10.5	10.9	C6/8.2/ ...	
8.4	9.4	9.8	8.2	10.7	11.1	C6/8.4/ ...	

¹⁾ Das Entgratergebnis variiert aufgrund von Werkstoff, Schnittparameter und Anwendung. Der aufgeführte Wert ist der theoretisch maximale Entgratdurchmesser. Entsprechend den Anforderungen ist die Feder zu wählen.

²⁾ Störkonturen beachten

BESTELLHINWEIS

Wird die Werkzeugnummer ohne den Zusatz "OM" (= ohne Messer) geschrieben, ist das Standardmesser C6-M-0006-T bereits eingebaut. Siehe hierzu auch die Erläuterungen auf Seite 29.



Ersatzteile

Pos.	Beschreibung	Artikel-Nr.
1	Spreizstift Ø1.0x8.0	C6-E-0003
2	Messerhalter	C6-E-0001
3	COFA C6 Messer	siehe unten
4	Biegefeder	siehe unten
5	Torx-Schraube T5 / Schlüssel zu Pos.5	GH-H-S-0803 / GH-H-S-2020
6	Klemmleiste	GH-C-E-0812
7	Grundkörper	auf Anfrage
8	Montagestift	C6-V-0006

Federindex

Typ	Biegefeder	Artikel-Nr.	Verwendung
W2	weich (weicher als W1)	C6-E-0006	Spezialanwendungen
W1	weich (weicher als W)	C6-E-0007	Spezialanwendungen
W	weich	C6-E-0008	Alu-Leg., Kupfer-Zinkleg., weiche Werkstoffe
H	hart	C6-E-0009*	Standardanwendungen, alle Stahlsorten
S	sehr hart	C6-E-0010	harte, zähe Werkstoffe
Z	extra hart	C6-E-0011	sehr zähe Werkstoffe u. sehr grosse Gratbildung
Z1	extra hart (härter als Z)	C6-E-0012	Spezialanwendungen
Z2	extra hart (härter als Z1)	C6-E-0013	Spezialanwendungen
Z3	extra hart (härter als Z2)	C6-E-0014	Spezialanwendungen

Messer

Freiwinkel	Artikel-Nr. vor- und rückwärts schneidend			
	Beschichtung T		Beschichtung D	
	M	L	M	L
10°	C6-M-0007-T	C6-M-0002-T	C6-M-0007-D	C6-M-0002-D
20°	C6-M-0006-T*	C6-M-0001-T	C6-M-0006-D	C6-M-0001-D
25°	C6-M-0008-T	C6-M-0003-T	C6-M-0008-D	C6-M-0003-D
30°	C6-M-0009-T	C6-M-0004-T	C6-M-0009-D	C6-M-0004-D

Freiwinkel	Artikel-Nr. nur rückwärts schneidend			
	Beschichtung T		Beschichtung D	
	M	L	M	L
10°	C6-M-0027-T	C6-M-0022-T	C6-M-0027-D	C6-M-0022-D
20°	C6-M-0026-T	C6-M-0021-T	C6-M-0026-D	C6-M-0021-D
25°	C6-M-0028-T	C6-M-0023-T	C6-M-0028-D	C6-M-0023-D
30°	C6-M-0029-T	C6-M-0024-T	C6-M-0029-D	C6-M-0024-D

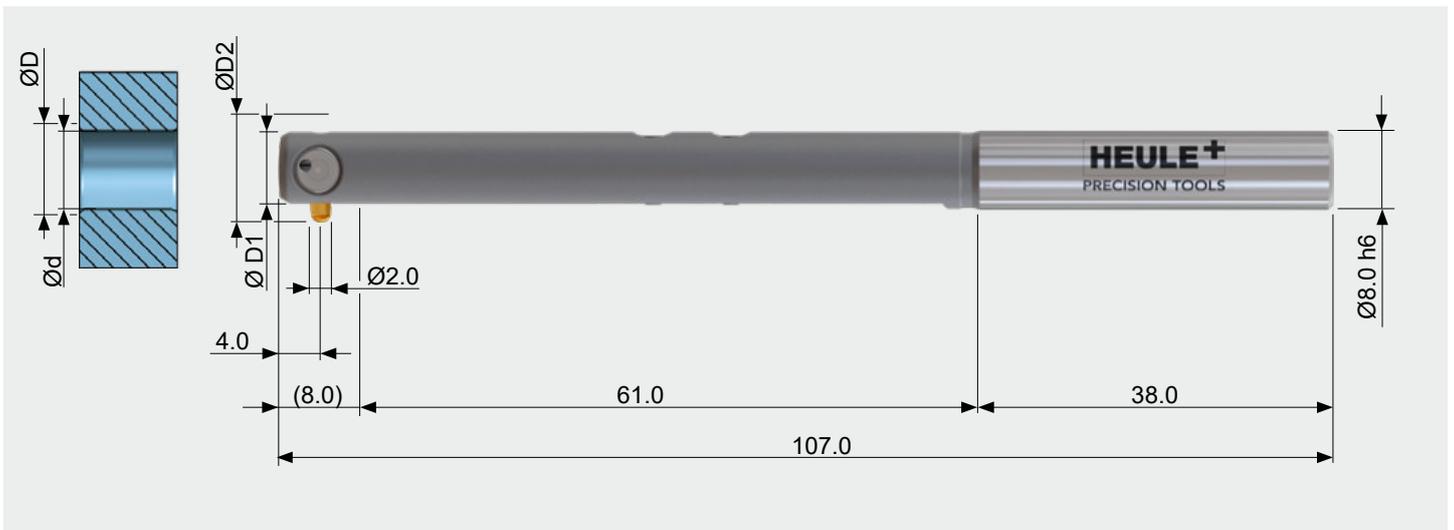
*Standard-Artikel / Bitte fragen Sie die Lagerhaltung respektive Lieferzeiten bei allen Nicht-Standard-Messern an.

Erläuterung zu Beschichtung (siehe Seite 29)

T: Beschichtung für Stahl-Legierungen, Titan und Inconel

D: Beschichtung nur für Aluminium-Legierungen

COFA C8 Werkzeug Ø 8.0 mm bis 12.4 mm



Werkzeugtabelle

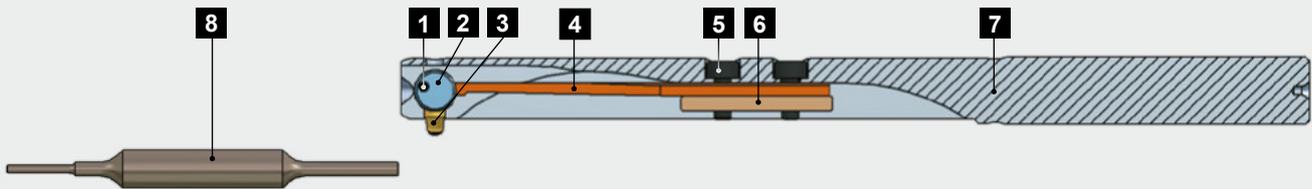
Bohr-Ø d	Entgrat-Ø ¹ D		Werkzeug-Ø D1	Maximal-Ø ² D2		Werkzeug mit Standardmesser	
	M	L		M	L	Artikel-Nr.	Federindex
Messerdim.	M	L		M	L		
8.0	9.2	9.8	7.8	10.8	11.4	C8/8.0/	...
8.2	9.4	10.0	8.0	11.0	11.6	C8/8.2/	...
8.4	9.6	10.2	8.2	11.2	11.8	C8/8.4/	...
8.6	9.8	10.4	8.4	11.4	12.0	C8/8.6/	...
8.8	10.0	10.6	8.6	11.6	12.2	C8/8.8/	...
9.0	10.2	10.8	8.8	11.8	12.4	C8/9.0/	...
9.2	10.4	11.0	9.0	12.0	12.6	C8/9.2/	...
9.4	10.6	11.2	9.2	12.2	12.8	C8/9.4/	...
9.6	10.8	11.4	9.4	12.4	13.0	C8/9.6/	...
9.8	11.0	11.6	9.6	12.6	13.2	C8/9.8/	...
10.0	11.2	11.8	9.8	12.8	13.4	C8/10.0/	...
10.2	11.4	12.0	10.0	13.0	13.6	C8/10.2/	...
10.4	11.6	12.2	10.2	13.2	13.8	C8/10.4/	...
10.6	11.8	12.4	10.4	13.4	14.0	C8/10.6/	...
10.8	12.0	12.6	10.6	13.6	14.2	C8/10.8/	...
11.0	12.2	12.8	10.8	13.8	14.4	C8/11.0/	...
11.2	12.4	13.0	11.0	14.0	14.6	C8/11.2/	...
11.4	12.6	13.2	11.2	14.2	14.8	C8/11.4/	...
11.6	12.8	13.4	11.4	14.4	15.0	C8/11.6/	...
11.8	13.0	13.6	11.6	14.6	15.2	C8/11.8/	...
12.0	13.2	13.8	11.8	14.8	15.4	C8/12.0/	...
12.2	13.4	14.0	12.0	15.0	15.6	C8/12.2/	...
12.4	13.6	14.2	12.2	15.2	15.8	C8/12.4/	...

Bitte Artikel-Nr. mit Federindex ergänzen!
Bestellbeispiel: C8/8.0/Z1
Federindex siehe Seite 41

¹⁾ Das Entgratergebnis variiert aufgrund von Werkstoff, Schnittparameter und Anwendung. Der aufgeführte Wert ist der theoretisch maximale Entgratdurchmesser. Entsprechend den Anforderungen ist die Feder zu wählen. ²⁾ Störkonturen beachten

BESTELLMHINWEIS

Wird die Werkzeugnummer ohne den Zusatz "OM" (= ohne Messer) geschrieben, ist das Standardmesser C8-M-0006-T bereits eingebaut. Siehe hierzu auch die Erläuterungen auf Seite 29.



Ersatzteile

Pos.	Beschreibung	Artikel-Nr.
1	Spreizstift Ø1.2x10.0	C8-E-0003
2	Messerhalter	C8-E-0001
3	COFA C8 Messer	siehe unten
4	Biegefeder	siehe unten
5	Zyl.-Schraube M2x5.0 / Schlüssel zu Pos.5	GH-H-S-0517 / GH-H-S-2105
6	Klemmleiste	GH-C-E-0808
7	Grundkörper	auf Anfrage
8	Montagestift	C8-V-0005

Federindex

Typ	Biegefeder	Artikel-Nr.	Verwendung
W2	weich (weicher als W1)	C8-E-0006	Spezialanwendungen
W1	weich (weicher als W)	C8-E-0007	Spezialanwendungen
W	weich	C8-E-0008	Alu-Leg., Kupfer-Zinkleg., weiche Werkstoffe
H	hart	C8-E-0009*	Standardanwendungen, alle Stahlsorten
S	sehr hart	C8-E-0010	harte, zähe Werkstoffe
Z	extra hart	C8-E-0011	sehr zähe Werkstoffe u. sehr grosse Gratbildung
Z1	extra hart (härter als Z)	C8-E-0012	Spezialanwendungen
Z2	extra hart (härter als Z1)	C8-E-0013	Spezialanwendungen
Z3	extra hart (härter als Z2)	C8-E-0014	Spezialanwendungen

Messer

Freiwinkel	Artikel-Nr. vor- und rückwärts schneidend			
	Beschichtung T		Beschichtung D	
	M	L	M	L
10°	C8-M-0007-T	C8-M-0002-T	C8-M-0007-D	C8-M-0002-D
20°	C8-M-0006-T*	C8-M-0001-T	C8-M-0006-D	C8-M-0001-D
25°	C8-M-0008-T	C8-M-0003-T	C8-M-0008-D	C8-M-0003-D
30°	C8-M-0009-T	C8-M-0004-T	C8-M-0009-D	C8-M-0004-D

Freiwinkel	Artikel-Nr. nur rückwärts schneidend			
	Beschichtung T		Beschichtung D	
	M	L	M	L
10°	C8-M-0027-T	C8-M-0022-T	C8-M-0027-D	C8-M-0022-D
20°	C8-M-0026-T	C8-M-0021-T	C8-M-0026-D	C8-M-0021-D
25°	C8-M-0028-T	C8-M-0023-T	C8-M-0028-D	C8-M-0023-D
30°	C8-M-0029-T	C8-M-0024-T	C8-M-0029-D	C8-M-0024-D

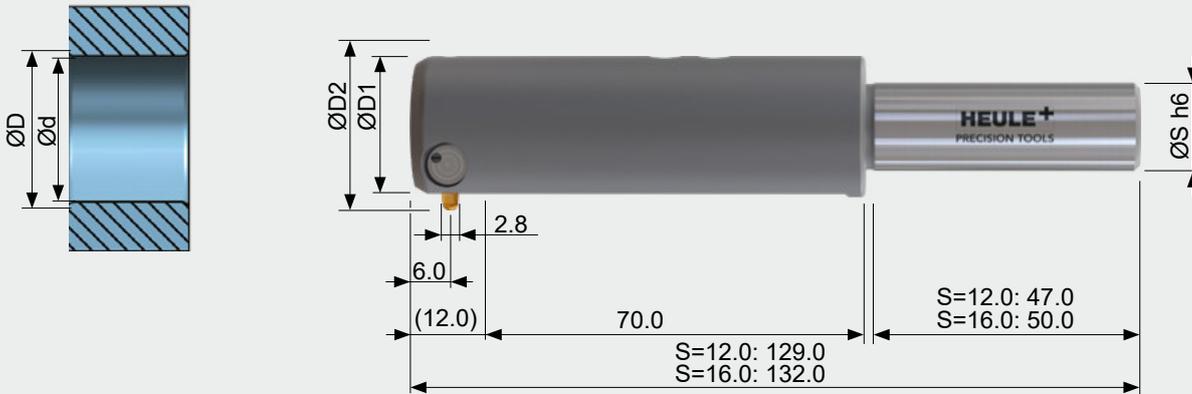
*Standard-Artikel / Bitte fragen Sie die Lagerhaltung respektive Lieferzeiten bei allen Nicht-Standard-Messern an.

Erläuterung zu Beschichtung (siehe Seite 29)

T: Beschichtung für Stahl-Legierungen, Titan und Inconel

D: Beschichtung nur für Aluminium-Legierungen

COFA C12 Werkzeug Ø 12.0 mm bis 26.0 mm



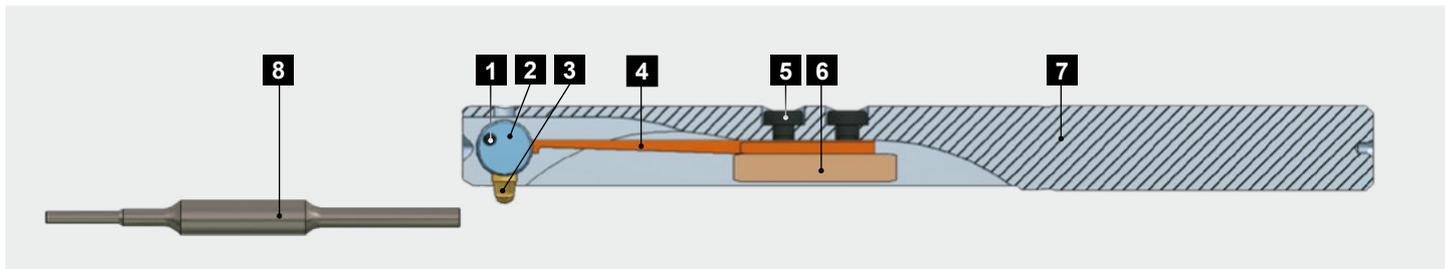
Werkzeugtabelle

Bohr-Ø d	max. Entgrat-Ø ¹		Werkz.-Ø D1	Maximal-Ø ²		Schaft-Ø S	Werkzeug mit Standard- messer	
	D	L		M	L		Artikel-Nr.	Federindex
Messerdim.	M	L		M	L			
12.0	13.6	14.8	11.8	15.7	17.0	12.0	C12/12.0/ ...	Bitte nach der Artikel-Nr. den Federindex eintragen! Bestellbeispiel: C12 / 16.0 / Z Federindex siehe Seite 43
12.5	14.1	15.3	12.3	16.2	17.5	12.0	C12/12.5/ ...	
13.0	14.6	15.8	12.8	16.7	18.0	12.0	C12/13.0/ ...	
13.5	15.1	16.3	13.3	17.2	18.5	12.0	C12/13.5/ ...	
14.0	15.6	16.8	13.8	17.7	19.0	12.0	C12/14.0/ ...	
14.5	16.1	17.3	14.3	18.2	19.5	12.0	C12/14.5/ ...	
15.0	16.6	17.8	14.8	18.7	20.0	12.0	C12/15.0/ ...	
15.5	17.1	18.3	15.3	19.2	20.5	12.0	C12/15.5/ ...	
16.0	17.6	18.8	15.8	19.7	21.0	12.0	C12/16.0/ ...	
16.5	18.1	19.3	16.3	20.2	21.5	12.0	C12/16.5/ ...	
17.0	18.6	19.8	16.8	20.7	22.0	12.0	C12/17.0/ ...	
17.5	19.1	20.3	17.3	21.2	22.5	12.0	C12/17.5/ ...	
18.0	19.6	20.8	17.8	21.7	23.0	12.0	C12/18.0/ ...	
18.5	20.1	21.3	18.3	22.2	23.5	12.0	C12/18.5/ ...	
19.0	20.6	21.8	18.8	22.7	24.0	12.0	C12/19.0/ ...	
19.5	21.1	22.3	19.3	23.2	24.5	12.0	C12/19.5/ ...	
20.0	21.6	22.8	19.8	23.7	25.0	16.0	C12/20.0/ ...	
20.5	22.1	23.3	20.3	24.2	25.5	16.0	C12/20.5/ ...	
21.0	22.6	23.8	20.8	24.7	26.0	16.0	C12/21.0/ ...	
▼	26.0 Fortsetzung der Tabelle auf Seite 44							

¹⁾ Das Entgratergebnis variiert aufgrund von Werkstoff, Schnittparameter und Anwendung. Der aufgeführte Wert ist der theoretisch maximale Entgratdurchmesser. Entsprechend den Anforderungen ist die Feder zu wählen. ²⁾ Störkonturen beachten

BESTELLHINWEIS

Wird die Werkzeugnummer ohne den Zusatz "OM" (= ohne Messer) geschrieben, ist das Standardmesser C12-M-0006-T bereits eingebaut. Siehe hierzu auch die Erläuterungen auf Seite 29.



Ersatzteile

Pos.	Beschreibung	Artikel-Nr.
1	Spreizstift Ø1.8x15.0	C12-E-0003
2	Messerhalter	C12-E-0001
3	COFA C12 Messer	siehe unten
4	Biegefeder	siehe unten
5	Zyl.-Schraube M3x8.0 / Schlüssel zu Pos.5	GH-H-S-0530 / GH-H-S-2102
6	Klemmleiste	GH-C-E-0800
7	Grundkörper	auf Anfrage
8	Montagestift	C12-V-0005

Federindex

Typ	Biegefeder	Artikel-Nr.	Verwendung
W2	weich (weicher als W1)	C12-E-0006	Spezialanwendungen
W1	weich (weicher als W)	C12-E-0007	Spezialanwendungen
W	weich	C12-E-0008	Alu-Leg., Kupfer-Zinkleg., weiche Werkstoffe
H	hart	C12-E-0009*	Standardanwendungen, alle Stahlorten
S	sehr hart	C12-E-0010	harte, zähe Werkstoffe
Z	extra hart	C12-E-0011	sehr zähe Werkstoffe u. sehr grosse Gratbildung
Z1	extra hart (härter als Z)	C12-E-0012	Spezialanwendungen
Z2	extra hart (härter als Z1)	C12-E-0013	Spezialanwendungen
Z3	extra hart (härter als Z2)	C12-E-0014	Spezialanwendungen

Messer

Freiwinkel	Artikel-Nr. vor- und rückwärts schneidend			
	Beschichtung T		Beschichtung D	
	M	L	M	L
10°	C12-M-0007-T	C12-M-0002-T	C12-M-0007-D	C12-M-0002-D
20°	C12-M-0006-T*	C12-M-0001-T	C12-M-0006-D	C12-M-0001-D
25°	C12-M-0008-T	C12-M-0003-T	C12-M-0008-D	C12-M-0003-D
30°	C12-M-0009-T	C12-M-0004-T	C12-M-0009-D	C12-M-0004-D

Freiwinkel	Artikel-Nr. nur rückwärts schneidend			
	Beschichtung T		Beschichtung D	
	M	L	M	L
10°	C12-M-0027-T	C12-M-0022-T	C12-M-0027-D	C12-M-0022-D
20°	C12-M-0026-T	C12-M-0021-T	C12-M-0026-D	C12-M-0021-D
25°	C12-M-0028-T	C12-M-0023-T	C12-M-0028-D	C12-M-0023-D
30°	C12-M-0029-T	C12-M-0024-T	C12-M-0029-D	C12-M-0024-D

*Standard-Artikel / Bitte fragen Sie die Lagerhaltung respektive Lieferzeiten bei allen Nicht-Standard-Messern an.

Erläuterung zu Beschichtung (siehe Seite 29)
 T: Beschichtung für Stahl-Legierungen, Titan und Inconel
 D: Beschichtung nur für Aluminium-Legierungen

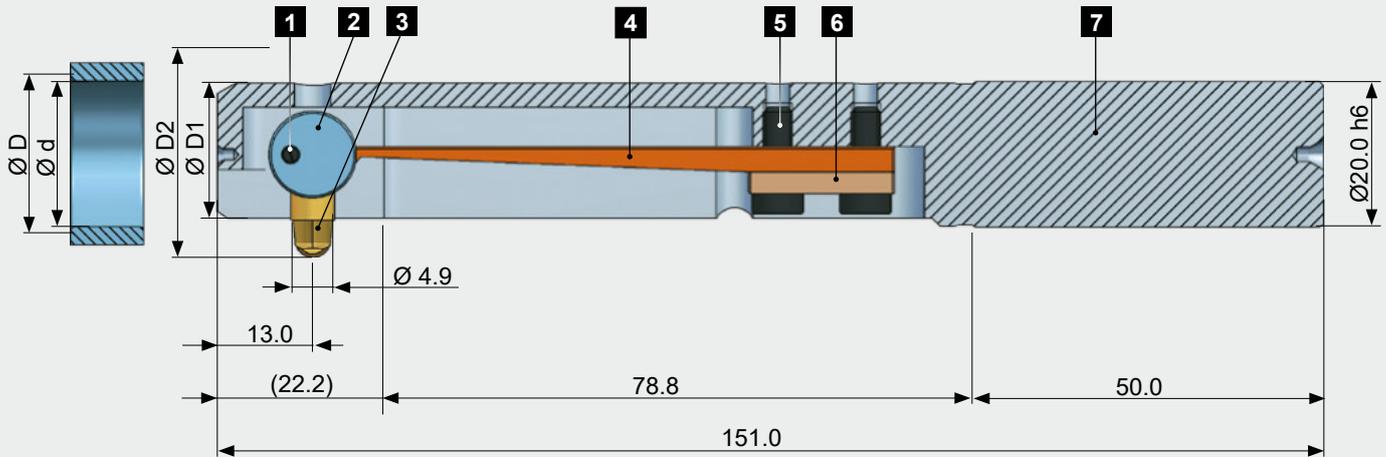
							Werkzeug mit Standardmesser	
Bohr-Ø d	max. Entgrat-Ø ¹ D		Werkz.-Ø D1	Maximal-Ø ² D2		Schaft-Ø S	Artikel-Nr.	Federindex
Messerdim.	M	L		M	L			
21.5	23.1	24.3	21.3	25.2	26.5	16.0	C12/21.5/ ...	Bitte nach der Artikel-Nr. den Federindex eintragen! Bestellbeispiel: C12 / 16.0 / Z Federindex siehe Seite 43
22.0	23.6	24.8	21.8	25.7	27.0	16.0	C12/22.0/ ...	
22.5	24.1	25.3	22.3	26.2	27.5	16.0	C12/22.5/ ...	
23.0	24.6	25.8	22.8	26.7	28.0	16.0	C12/23.0/ ...	
23.5	25.1	26.3	23.3	27.2	28.5	16.0	C12/23.5/ ...	
24.0	25.6	26.8	23.8	27.7	29.0	16.0	C12/24.0/ ...	
24.5	26.1	27.3	24.3	28.2	29.5	16.0	C12/24.5/ ...	
25.0	26.6	27.8	24.8	28.7	30.0	16.0	C12/25.0/ ...	
25.5	27.1	28.3	25.3	29.2	30.5	16.0	C12/25.5/ ...	
26.0	27.6	28.8	25.8	29.7	31.0	16.0	C12/26.0/ ...	

¹⁾ Das Entgratergebnis variiert aufgrund von Werkstoff, Schnittparameter und Anwendung. Der aufgeführte Wert ist der theoretisch maximale Entgratdurchmesser. Entsprechend den Anforderungen ist die Feder zu wählen. ²⁾ Störkonturen beachten

BESTELLHINWEIS

Wird die Werkzeugnummer ohne den Zusatz "OM" (= ohne Messer) geschrieben, ist das Standardmesser C12-M-0006-T bereits eingebaut. Siehe hierzu auch die Erläuterungen auf Seite 29.

COFA C20 Werkzeug ab Ø 20.0 mm



Ersatzteile

Pos.	Beschreibung	Artikel-Nr.
1	Spreizstift Ø2.5x13.0	C20-E-0003
2	Messerhalter	C20-E-0001
3	COFA C20 Messer	auf Anfrage
4	Biegefeder	auf Anfrage
5	Zyl.-Schraube M3x16 / Schlüssel zu Pos.5	GH-H-S-0543 / GH-H-S-2100
6	Klemmleiste	C20-E-0800
7	Grundkörper	auf Anfrage
	Montagestift	C20-V-0009

Das COFA C20-Werkzeug ist das grösste COFA-Werkzeug im HEULE-Produktportfolio. Dieses Entgratwerkzeug hat drei unterschiedliche Messergrössen. Je nach Anwendungsanforderung werden SMALL-, LARGE- oder MEDIUM-Messer eingesetzt.

Wie bereits der Name definiert, ergeben diese drei verschiedenen Messer unterschiedlich grosse Entgratungsstärken. Wichtig zu wissen ist, dass diese Entgratungsgrösse je nach Anwendung und Werkstoff variieren kann. Auch beim COFA C20 werden Federn eingesetzt. Diese unterscheiden sich in der Federhärte und werden je nach Werkstoff ausgewählt.

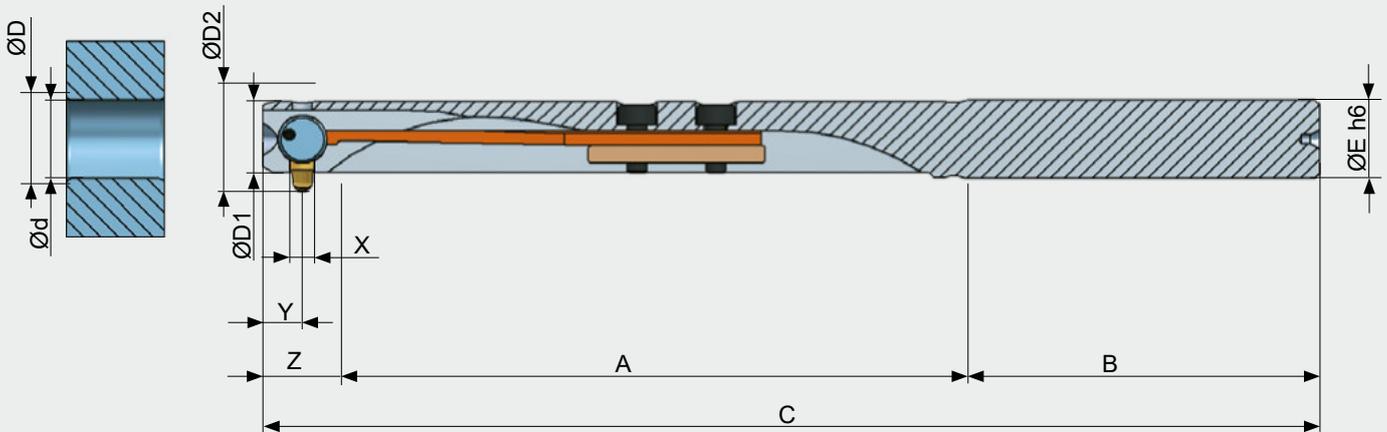
Das C20-Werkzeug ist dem COFA C12 nachempfunden. Der bewährte Aufbau des C12-Werkzeugsystems mit Messerhalter und Grundkörper bleibt bestehen. Mit dem C20-Werkzeug können grosse bis sehr grosse Entgratungen an unterschiedlichen Bauteilen, mit verschiedensten Werkstoffen durchgeführt werden. Damit eine Anfrage von unserer Seite aus bearbeitet werden kann, benötigt HEULE verschiedene Informationen:

Von HEULE benötigte Angaben für die Machbarkeitsprüfung Ihrer Anwendung¹:

- Hauptbohr-Ø inkl. Toleranz
- Querbohr-Ø inkl. Toleranz
- Bohrtiefe
- Werkstoff
- Eindringungswinkel
- Exzentrizität (falls vorhanden)
- Produktionsvolumen pro Jahr
- Zykluszeit
- Maschine (CNC / andere)
- Lösung heute
- Besondere Anforderungen
- STEP-Zeichnung

¹) Anfrage-Datenblatt siehe Seite 270

COFA Gewindeserie M8 bis M20



Das COFA Gewindewerkzeug wurde speziell für das Entgraten von Gewindebohrungen ausgelegt. Nach dem Kernlochbohren folgt das Entgraten mit

dem COFA Gewindewerkzeug. Die Dimensionierung der Entgratung der Werkstücke entspricht der DIN 13-1 (ISO 68).

Werkzeugtabelle

	Bohr-Ø d	Entgrat-Ø ¹ D	Werkzeug-Ø D1	Maximal-Ø ² D2	Komplettes Werkzeug mit Messer	
					Artikel-Nr. vor- und rückwärts schneidend	Federindex
M8	6.8	8.5	6.7	9.7	C6/M8/ ...	Bitte Artikel-Nr. mit Federindex ergänzen! Bestellbeispiel: C8 / M12 / Z1 Federindex siehe Seite C6: 39, C8: 41, C12: 43
M10	8.5	10.4	8.4	12.2	C8/M10/ ...	
M12	10.2	12.2	10.1	13.9	C8/M12/ ...	
M16	14.0	16.8	13.8	18.9	C12/M16/ ...	
M20	17.5	20.4	17.4	22.8	C12/M20/ ...	

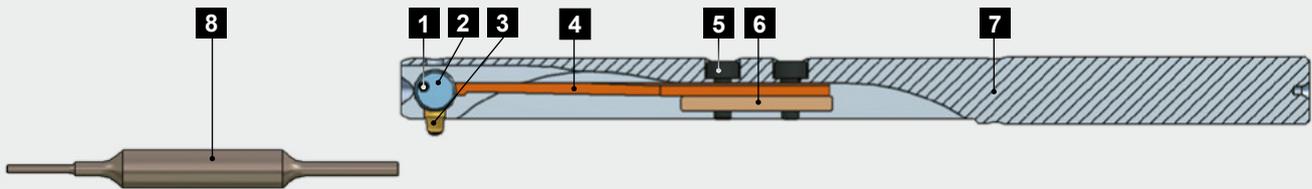
¹⁾ Das Entgratergebnis variiert aufgrund von Werkstoff, Schnittparameter und Anwendung. Der aufgeführte Wert ist der theoretisch maximale Entgratdurchmesser. Entsprechend den Anforderungen ist die Feder zu wählen. ²⁾ Störkonturen beachten

BESTELLHINWEIS

Wird die Werkzeugnummer ohne den Zusatz "OM" (= ohne Messer) geschrieben, ist das Standardmesser bereits eingebaut. Siehe dazu auch die Erläuterungen auf Seite 29.

Masstabelle

Typ	A	B	C	X	Y	Z	ØE
M8	48.2	38.0	93.0	1.6	3.0	6.8	6.0 h6
M10	61.0	38.0	107.5	2.0	4.0	8.5	8.0 h6
M12	61.0	38.0	107.5	2.0	4.0	8.5	8.0 h6
M16	69.2	47.0	128.7	2.8	6.0	12.5	12.0 h6
M20	69.2	47.0	128.7	2.8	6.0	12.5	12.0 h6



Ersatzteile

Pos.	Beschreibung	M8 Ø6.7	M10/M12 Ø8.4/10.1	M16/M20 Ø13.9/17.3
1	Spreizstift	C6-E-0003	C8-E-0003	C12-E-0003
2	Messerhalter	C6-E-0001	C8-E-0001	C12-E-0001
3	COFA Messer	siehe unten	siehe unten	siehe unten
4	Biegefeder	siehe Seite 39	siehe Seite 41	siehe Seite 43
5	Zyl.-Schraube Schlüssel zu Pos.5	GH-H-S-0803 GH-H-S-2006	GH-H-S-0517 GH-H-S-2105	GH-H-S-0530 GH-H-S-2102
6	Klemmleiste	GH-C-E-0812	GH-C-E-0808	GH-C-E-0800
7	Grundkörper	C6-G-0030	Ø8.4: C8-G-0030 Ø10.1: C8-G-0031	Ø13.9: C12-G-0031 Ø17.3: C12-G-0032
8	Montagestift	C6-V-0006	C8-V-0005	C12-V-0005

Federindex

Typ	Biegefeder	Artikel-Nr.	Verwendung
W2	weich (weicher als W1)	Die Artikel-Nr. sind bei den Standardwerkzeugen aufgeführt: C6 - Seite 39 C8 - Seite 41 C12 - Seite 43	Spezialanwendungen
W1	weich (weicher als W)		Spezialanwendungen
W	weich		Alu-Leg., Kupfer-Zinkleg., weiche Werkstoffe
H	hart		Standardanwendungen, alle Stahlsorten
S	sehr hart		harte, zähe Werkstoffe
Z	extra hart		sehr zähe Werkstoffe u. sehr grosse Gratbildung
Z1	extra hart (härter als Z)		Spezialanwendungen
Z2	extra hart (härter als Z1)		Spezialanwendungen
Z3	extra hart (härter als Z2)		Spezialanwendungen

Messer

	Artikel-Nr. für 20° Gewinde-Messer vor- und rückwärts schneidend		Artikel-Nr. für 20° Gewinde-Messer nur rückwärts schneidend	
	Beschichtung T	Beschichtung D	Beschichtung T	Beschichtung D
M8	C6-M-0001-T*	C6-M-0001-D	C6-M-0021-T	C6-M-0021-D
M10	C8-M-0001-T*	C8-M-0001-D	C8-M-0021-T	C8-M-0021-D
M12	C8-M-0001-T*	C8-M-0001-D	C8-M-0021-T	C8-M-0021-D
M16	C12-M-0001-T*	C12-M-0001-D	C12-M-0021-T	C12-M-0021-D
M20	C12-M-0001-T*	C12-M-0001-D	C12-M-0021-T	C12-M-0021-D

*Standard-Artikel / Bitte fragen Sie die Lagerhaltung respektive Lieferzeiten bei allen Nicht-Standard-Messern an.

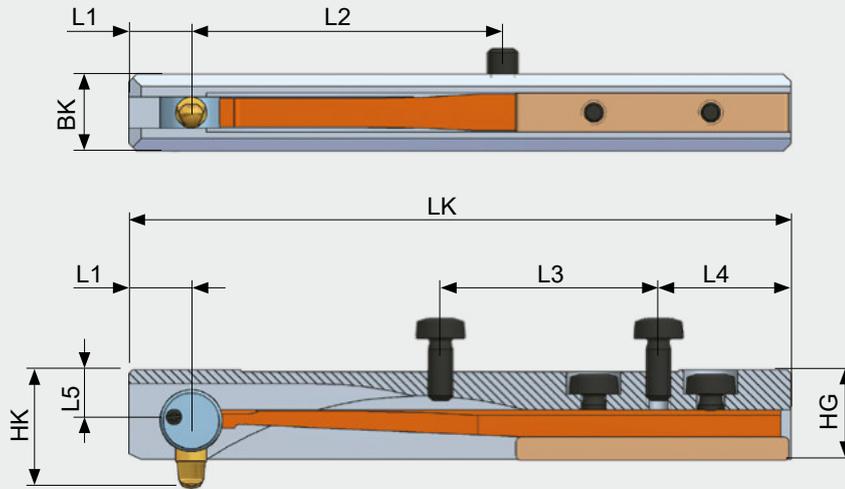
Erläuterung zu Beschichtung (siehe Seite 29)

T: Beschichtung für Stahl-Legierungen, Titan und Inconel

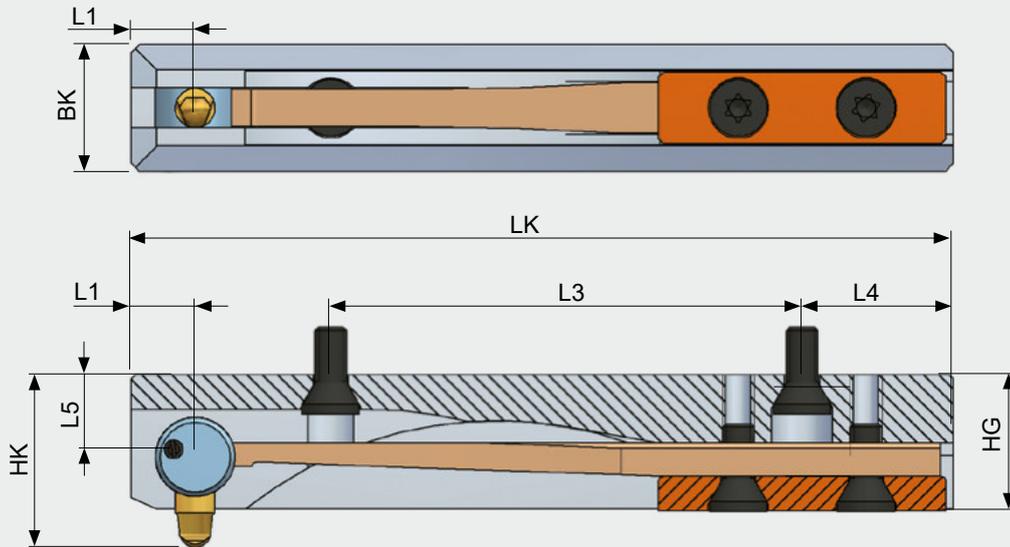
D: Beschichtung nur für Aluminium-Legierungen

COFA Kassettensysteme C6 bis C12

COFA C6 Kasette



COFA C8/C12 Kasette



Die COFA Kasette wird für den Einbau in kombinierte Werkzeuge und Kassettenhalter verwendet. Der benötigte Kassettenhalter kann bei

HEULE bestellt werden oder vom Kunden nach den folgenden Angaben selbständig hergestellt werden.

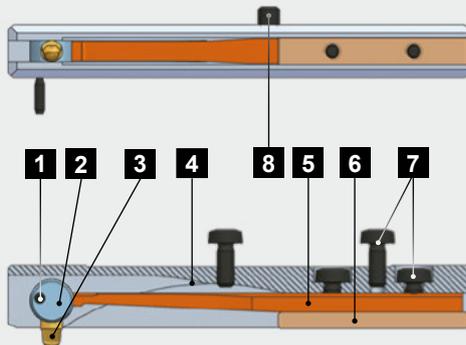
Werkzeugtabelle

Typ	ab Bohr-Ø d	Entgrat-Ø D	Messertypen C6 - C12	Kassette ohne Messer ¹	
				Artikel-Nr.	Federindex
C6	10.0	gem. Berechnung	siehe Seite 39	C6-O-0900/ ...	s. Seite 39
C8	14.0	gem. Berechnung	siehe Seite 41	C8-O-0900/ ...	s. Seite 41
C12	20.0	gem. Berechnung	siehe Seite 43	C12-O-0900/ ...	s. Seite 43

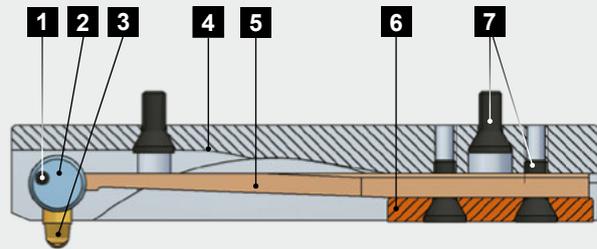
BESTELLHINWEIS

¹⁾ Die COFA-Kassetten werden **ohne Messer** geliefert. Die Messer müssen **immer** separat bestellt werden (siehe Seiten 39, 41, 43.)

COFA C6



COFA C8 / C12



Ersatzteile

Pos.	Beschreibung	C6	C8	C12
1	Spreizstift	C6-E-0003	C8-E-0003	C12-E-0003
2	Messerhalter	C6-E-0001	C8-E-0001	C12-E-0001
3	COFA Messer	siehe Seite 39	siehe Seite 41	siehe Seite 43
4	Grundkörper	C6-G-0900	C8-G-0900	C12-G-0900
5	Biegefeder	siehe unten	siehe unten	siehe unten
6	Klemmleiste	GH-C-E-0812	C8-E-0800	C12-E-0800
7	Zyl.-Schraube	GH-H-S-0803	GH-H-S-0050	GH-H-S-0012
8	Gew.Stift M2x2	GH-H-S-0137	-	-

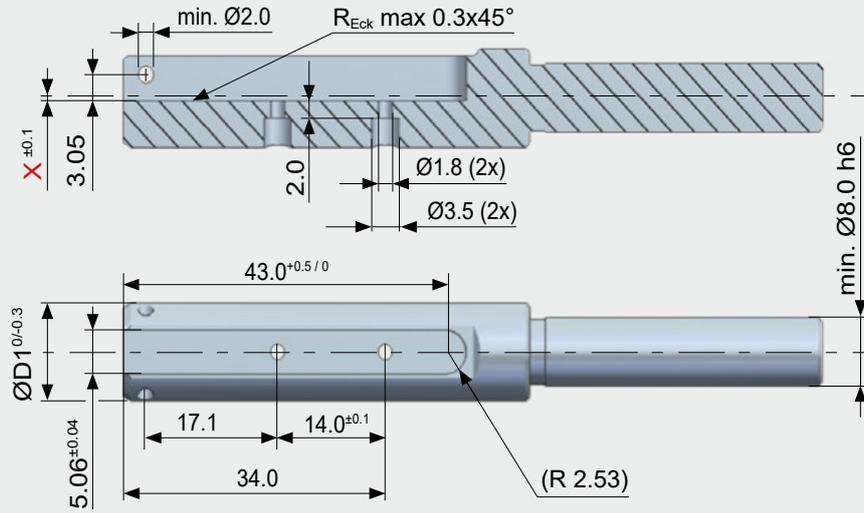
Federindex

Typ	Biegefeder	Artikel-Nr.	Verwendung
W2	weich (weicher als W1)	Die Artikel-Nr. sind bei den Standardwerkzeugen aufgeführt: C6 - Seite 39 C8 - Seite 41 C12 - Seite 43	Spezialanwendungen
W1	weich (weicher als W)		Spezialanwendungen
W	weich		Alu-Leg., Kupfer-Zinkleg., weiche Werkstoffe
H	hart		Standardanwendungen, alle Stahlorten
S	sehr hart		harte, zähe Werkstoffe
Z	extra hart		sehr zähe Werkstoffe u. sehr grosse Gratbildung
Z1	extra hart (härter als Z)		Spezialanwendungen
Z2	extra hart (härter als Z1)		Spezialanwendungen
Z3	extra hart (härter als Z2)		Spezialanwendungen

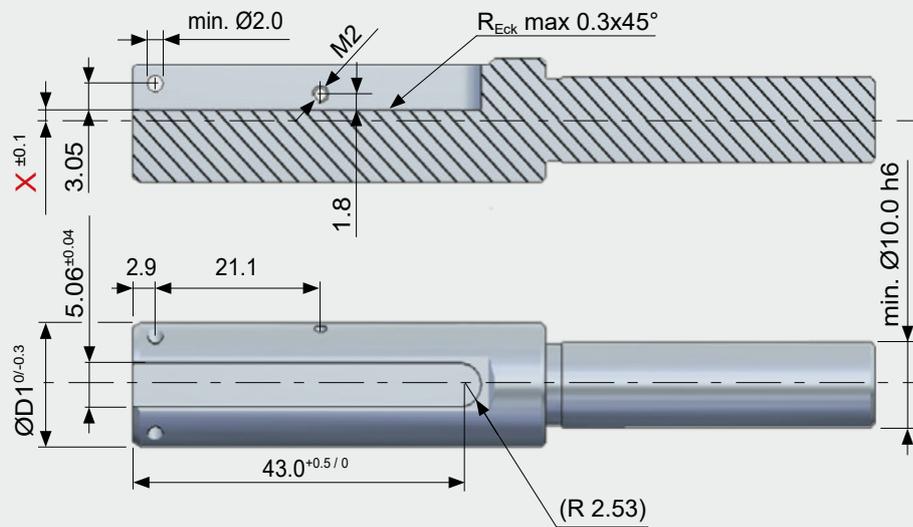
Masstabellen

Typ	BK	HG	LK	HK	L1	L2	L3	L4	L5
C6	5.0	5.8	42.5	M 7.6	4.0	20.0	14.0	8.5	3.3
C6				L 7.8		-			
C8	8.0	8.5	51.5	M 10.6	4.0	-	29.6	9.5	5.2
C8				L 11.0		-			
C12	10.0	13.0	60.0	M 15.6	7.5	-	35.0	8.5	7.7
C12				L 16.2		-			

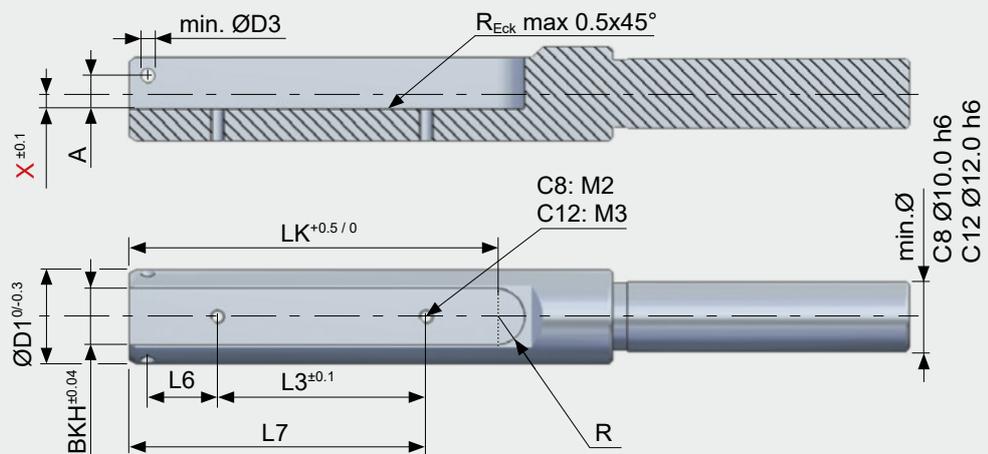
COFA C6
Ø10.0-14.99 mm



COFA C6
>15.0 mm



COFA C8
COFA C12



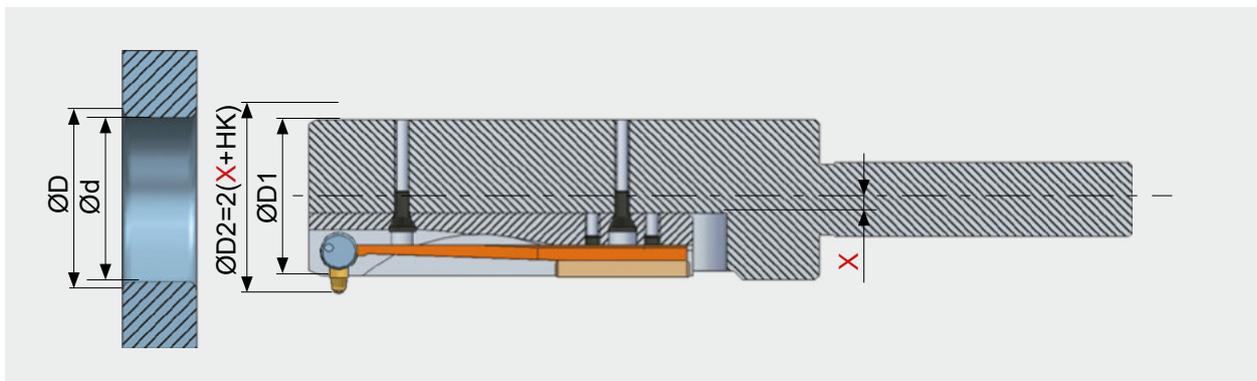
Grenzwerte

ab Bohr-Ø	C6		C8		C12	
	Ø10.0		Ø14.0		Ø20.0	
	M	L	M	L	M	L
max. ØD	Ød + 0.8	Ød + 1.4	Ød + 1.1	Ød + 1.8	Ød + 1.5	Ød + 2.8
max. ØD1	Ød - 0.5		Ød - 0.5		Ød - 0.5	

Masstabelle Kassettenhalter

	BKH	LK	D3	L3	L6	L7	X	A	R
C6		siehe Zeichnungen Seite 50					Muss für jede Anwendung berechnet werden. Siehe Formel unten:		
C8	8.06	52.0	2.0	29.6	9.85	42.1		4.70	4.03
C12	10.06	61.0	3.0	35.0	11.1	51.5		6.45	5.03

Berechnung Einbaumass X



C6: $X = \text{Ød}/2 - 6.3$

C8: $X = \text{Ød}/2 - 9.2$

C12: $X = \text{Ød}/2 - 13.7$

Berechnungsbeispiel Einbaumass X

Beispiel COFA6-Kassette		
Gegeben:	Gesucht:	
	Mass X	Messer
Bohr-Ø d: 12.5 mm	$X = \text{Ød} / 2 - 6.3$	
	$X = (12.5 \text{ mm} / 2) - 6.3 \text{ mm}$	
	$X = 6.25 \text{ mm} - 6.3 \text{ mm}$	
	$X = -0.05 \text{ mm}$	
Entgrat-Ø D: 13.7 mm >> Entgratbreite 0.6 mm		L-Messer (0.7 mm)
	$X = -0.05 \text{ mm} + (0.6 \text{ mm} - 0.7 \text{ mm})$	
	$X = -0.05 \text{ mm} - 0.1 \text{ mm}$	
	X = -0.15 mm	

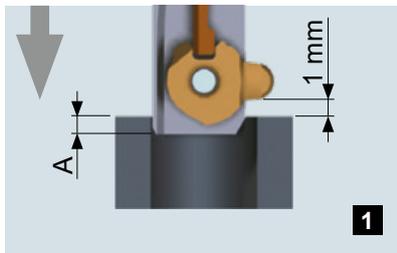
Technische Daten und Einstellungen

Schnittdaten COFA

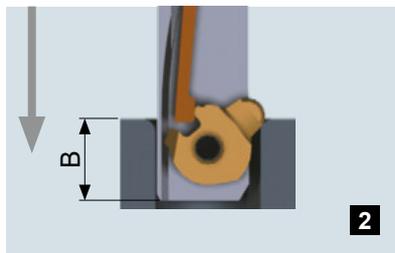
Werkstoff	Eigenschaften	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Härte HB	COFA C2 / C3		COFA 4M bis C12	
				Schnitt- geschw. (m/min)	Vorschub (mm/U)	Schnitt- geschw. (m/min)	Vorschub (mm/U)
Unlegierter Stahl		<500	<150	20-60	0.05-0.15	20-60	0.1-0.3
Stahlguss		500 - 850	150 - 250	20-60	0.05-0.15	20-60	0.1-0.3
Grauguss		<500	<150	30-80	0.05-0.15	30-80	0.1-0.3
Kugelgraphitguss		300 - 800	90 - 240	20-60	0.05-0.15	20-60	0.1-0.3
Niedrig legierter Stahl	geglüht	<850	<250	20-60	0.05-0.15	20-60	0.1-0.3
	vergütet	850 - 1000	250 - 300	20-40	0.05-0.15	20-40	0.1-0.3
	vergütet	>1000 - 1200	>300 - 350	15-30	0.05-0.15	15-30	0.1-0.3
Hoch legierter Stahl	geglüht	<850	<250	15-30	0.05-0.15	15-30	0.1-0.3
	vergütet	850 - 1100	250 - 320	10-20	0.05-0.15	10-20	0.1-0.3
Rostfreier Stahl	ferritisch	450 - 650	130 - 190	15-30	0.05-0.15	15-30	0.1-0.3
	austenitisch	650 - 900	190 - 270	10-20	0.05-0.15	10-20	0.1-0.3
	martensitisch	500 - 700	150 - 200	15-30	0.05-0.15	15-30	0.1-0.3
Sonderlegierungen (Inconel, Titan)		<1200	<350	10-20	0.05-0.15	10-20	0.1-0.3
Al-Knet-/ Gusslegierungen				30-70	0.05-0.15	30-70	0.1-0.3
Kupferlegierungen	Messing			30-70	0.05-0.15	30-70	0.1-0.3
	Bronze kurzspanend			20-60	0.05-0.15	20-60	0.1-0.3
	Bronze langspanend			20-40	0.05-0.15	20-40	0.1-0.3

WARNHINWEIS

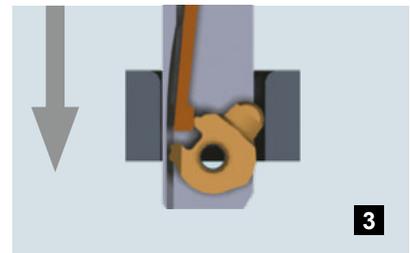
Diese Schnittwerte sind Richtwerte! Die Schnittwerte sind abhängig von der Überhöhung der unebenen Bohrungskanten (z.B. grosse Überhöhungen ► kleine Schnittwerte). Auch der Vorschub ist abhängig vom Überhöhungsverhältnis. Bei schwer zerspanbaren Werkstoffen und unebenen Bohrungskanten sollte generell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



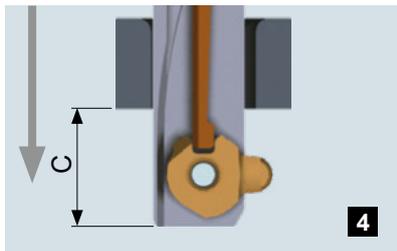
Die Werkzeugschneide wird im Eilvorschub bis vor die obere Bohrungskante oder mögliche Gratkante positioniert **A**.



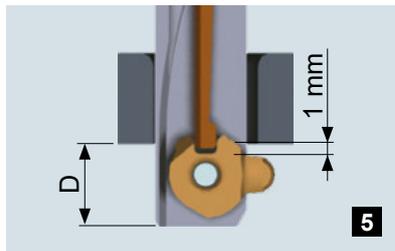
Im Arbeitsvorschub vorwärts wird die Zerspanung an der vorderen Bohrungskante durchgeführt, bis Position **B**.



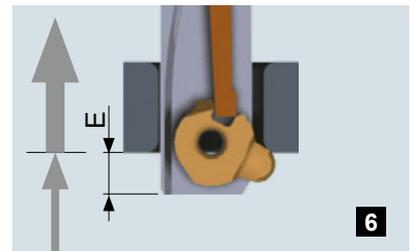
Im Eilgang kann die Bohrung durchfahren werden, ohne die Oberfläche zu beschädigen.



Damit das Messer wieder ausklappt, muss um das Mass **C** über die hintere Bohrungs- oder Gratkante hinausgefahren werden.



Im Eilgang rückwärts kann wieder bis vor die hintere Bohrungskante oder Gratkante gefahren werden **D**.



Im Arbeitsvorschub rückwärts wird die Zerspanung durchgeführt, bis Position **E**. Nachdem die Bohrungskante fertig bearbeitet ist, kann im Eilgang aus dem Werkstück gefahren werden.

Masstabelle zu Programmierbeispiel

Werkzeugtyp	A	B	C	D	E
COFA C2	1.7	4.5	4.5	4.3	1.5
COFA C3	2.5	6.0	6.0	5.5	2.0
COFA 4M	2.0	5.5	5.5	5.3	1.8
COFA 5M	2.8	7.0	6.9	6.4	2.2
COFA C6 Medium	1.1	6.3	6.5	4.9	-0.3
COFA C6 Large	1.1	6.8	6.8	4.9	-0.8
COFA C8 Medium	1.9	8.0	8.1	6.1	0
COFA C8 Large	1.9	8.8	8.5	6.1	-0.4
COFA C12 Medium	3.4	11.6	11.6	8.6	0.4
COFA C12 Large	3.4	13.0	12.5	8.6	-1.0

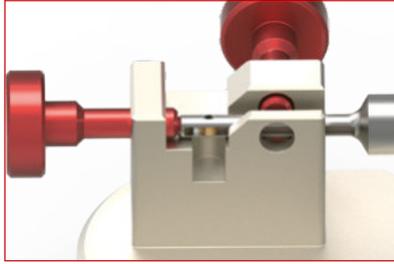
HINWEIS

Wichtig - Überhöhung beachten! Bei unebenen Bohrungskanten muss die Überhöhung in den Verfahrenen berücksichtigt werden. Siehe hierzu die Erläuterungen auf Seite 59.

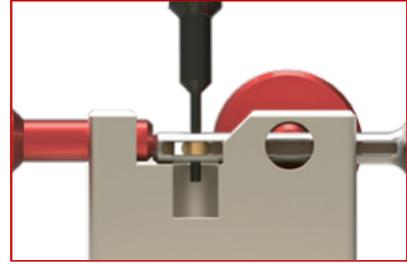


Montagevorrichtung für Werkzeugtypen COFA C2 und C3

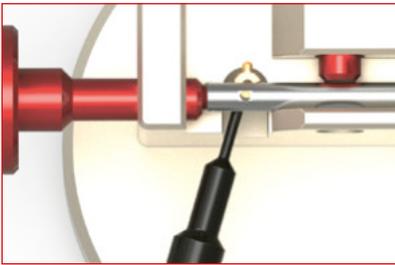
Bestellinformationen siehe Seite 57



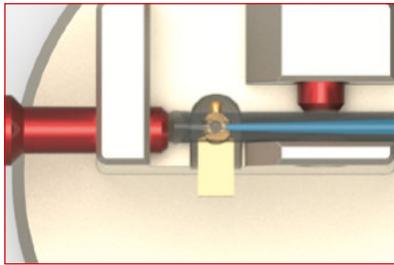
Längsjustierung so einstellen, dass die Messerbohrung über die Freistellung für den Spannstift zu liegen kommt. Anschliessend das Werkzeug festklemmen. Beachten, dass die grössere Federfreistellung im Schaft auf die Seite der Klemmschraube zu liegen kommt.



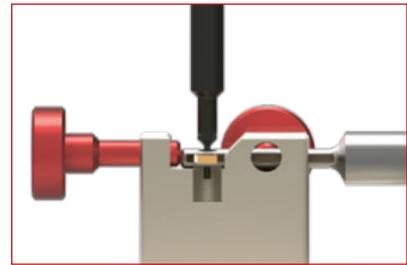
Spannstift mit Montagestift (kleinerer Durchmesser) austreiben.



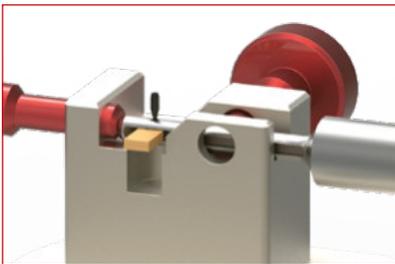
Messer mit dem Montagestift (kleinerer Durchmesser) hinauschieben.



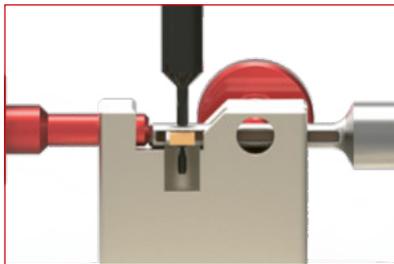
Neues Messer mit der Nase voran in das Messerfenster einführen. Die Nase muss auf der Seite sein, auf welcher die grössere Federfreistellung liegt (Markierung auf Werkzeug beachten). Die Feder muss in der Federnute einrasten und die Position der Lagerbohrung in etwa passen.



Messer mit dem Montagestift abstecken. Der kleinere Durchmesser dient zur Vorzentrierung.



Spannstift mit der längeren Seite und dünnerem Durchmesser einführen.



Spannstift mit dem Montagestift bündig eintreiben. Anschliessend das montierte Werkzeug ausspannen.

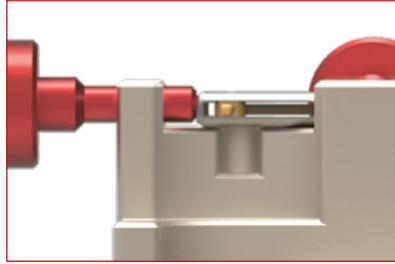


Den vorstehenden Montagefortsatz des Messers und des Spannstifts von Hand abbrechen.

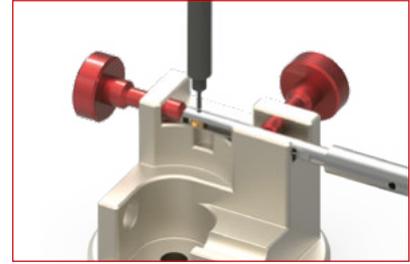


Montagevorrichtung für Werkzeugtypen COFA 4M und COFA 5M

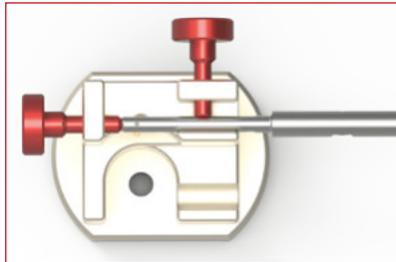
Bestellinformationen siehe Seite 57



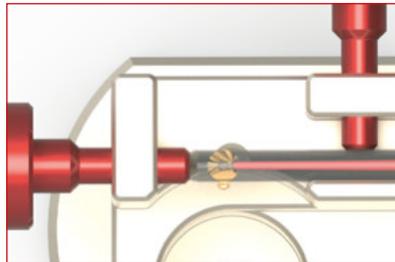
Längsjustierung so einstellen, dass die Messerbohrung über der Auffangbohrung für den Spannstift zu liegen kommt. Anschliessend Werkzeug in Position wie abgebildet festklemmen.



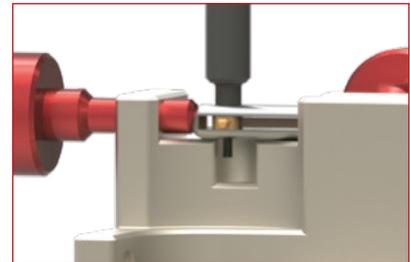
Spreizstift mit Hilfe des Montagestifts (grösserer Durchmesser) vorsichtig aus der Bohrung drücken, falls nötig mit dem Hammer nachhelfen.



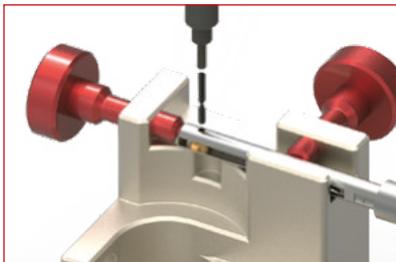
Das Messer mit Hilfe des Montagestifts (Ende mit kleinerem Durchmesser) aus dem Messergehäuse hinaus nach hinten schieben.



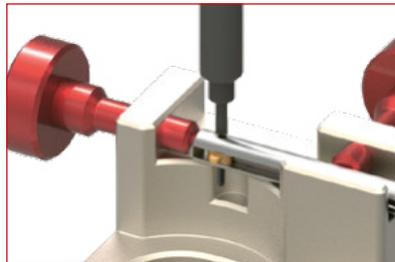
Das Messer in das Werkzeug einsetzen mit der Messernute zur Feder. Bitte beachten Sie die Markierungen auf dem Werkzeugkörper.



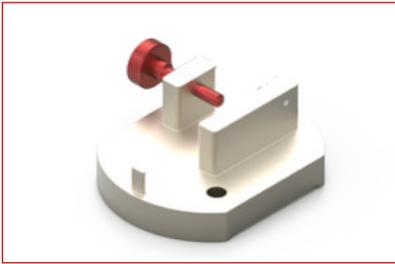
Den Montagestift mit dem langen Ende durch die Bohrung fahren und das Messer zentrieren.



Den Spreizstift - mit dem Schlitz nach oben - von Hand einführen und mit dem Montagestift hineindrücken.



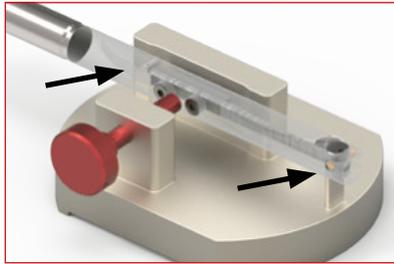
Der Spreizstift muss auf beiden Seiten mit dem Grundkörper bündig sein.



Montagevorrichtungen für Werkzeugtypen COFA C6 - C12

Hinweis: Messerwechsel nur an montiertem Werkzeug vornehmen.

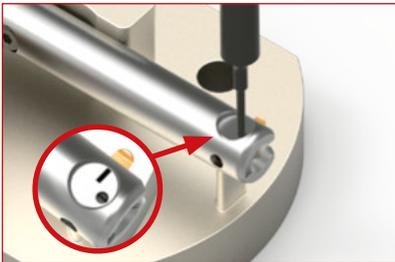
Bestellinformationen:
Siehe S. 57



Werkzeug so in die Montagevorrichtung legen, dass der Trägerstift der Montagevorrichtung in die Federnut-Öffnung hinter der Klemmleiste greift und der Messerhalter mit der Kontur bündig auf die vordere Auflage zu liegen kommt.



Darauf achten, dass die Bohrung mit dem Spreizstift vollumfänglich frei bleibt. Anschliessend Werkzeug festklemmen.



Auf dem Messerhalter sind der Markierungsstrich und der schwarz brünierte Spreizstift sichtbar (siehe auch Hinweis S. 57). Spreizstift mit dem Montagestift (kleinerer Durchmesser) durch den Messerhalter durchschlagen (nur eine De-/Montagerichtung!).



Messer mit Montagestift (grösserer Durchmesser) aus dem Messerhalter hinauschieben.



Neues Messer mit den Schneidkanten nach oben in den Messerhalter einführen. Darauf achten, dass das Messer auf der Seite des Markierungsstrichs hineingeschoben wird.



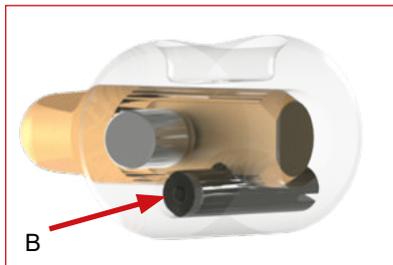
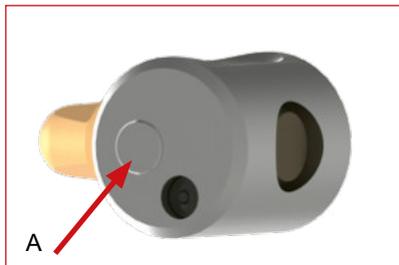
Mit Montagestift durch Spreizstift-Öffnung fahren, um die richtige Messerposition zu bestimmen und für den neuen Spreizstift vor zu zentrieren.



Neuen Spreizstift mit dem kürzeren Teil voraus in die Öffnung treiben, bis das hintere Ende bündig mit dem Messerhalter ist.



Klemmschraube lösen und Werkzeug herausnehmen. Zum Schluss das auf der anderen Seite herausragende Stück des Spreizstifts an der Sollbruch-Stelle von Hand abbrechen.



Der Positionierstift (A) ist ein fest montiertes Bauteil, welches zusammen mit dem schwarzen Spreizstift für die richtige Position des Messers sorgt.

Für die Demontage des Messers darf nur der Spreizstift (B) entfernt werden. Der Positionierstift muss zur korrekten Positionierung im Messerhalter montiert bleiben.

HINWEIS

Beim Messerwechsel darf der Positionierstift im Messerhalter **nicht** demontiert werden. Der Wiedereinsatz nach Demontage ist verboten. Die Positionierung des Messers kann nach Wiedereinsetzen **nicht** mehr garantiert werden.

Zubehör – Montagevorrichtung

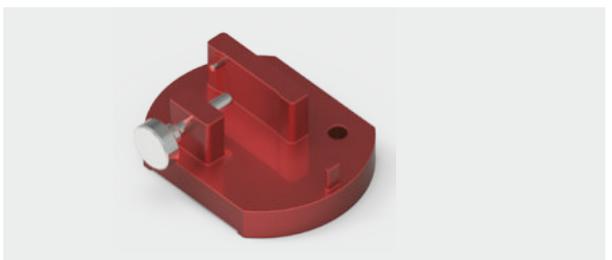
Montagevorrichtung	
Typ	Artikel-Nr.
COFA C2 und C3	C3-V-0002

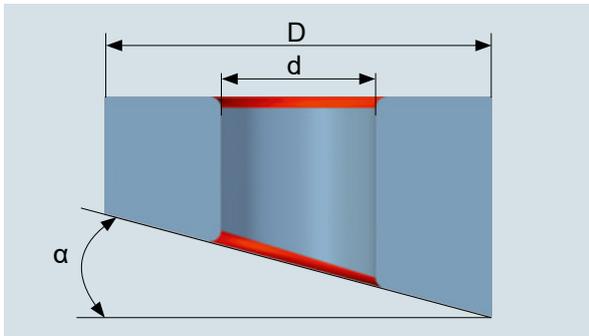


Montagevorrichtung	
Typ	Artikel-Nr.
COFA 4M und 5M	GH-C-V-0541



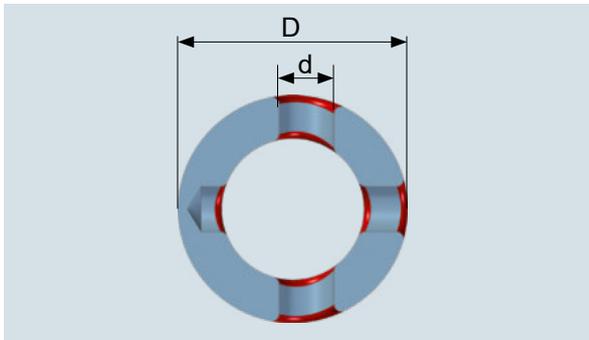
Montagevorrichtung	
Typ	Artikel-Nr.
COFA C6	C6-V-0008
COFA C8	C8-V-0007
COFA C12	C12-V-0018





Das maximale Durchmesserverhältnis ($d:D$) liegt bei ungefähr 0.5. Dies entspricht auch in etwa einer schrägen Fläche von $\leq 18^\circ$.

Bei Durchmesserverhältnissen ($d:D$) grösser als 0.5, respektive Flächenschrägen α grösser als 18° , kann erst ein Versuch zeigen, ob die Anwendung mit dem COFA Standardmesser (20°) erfolgreich gelöst werden kann. Die Bearbeitung grösserer Unebenheiten ist auf Anfrage mit Spezial-Messer möglich (siehe auch Messerwahl bei jeweiligen Auswahl-Tabellen 10° , 25° , 30°).

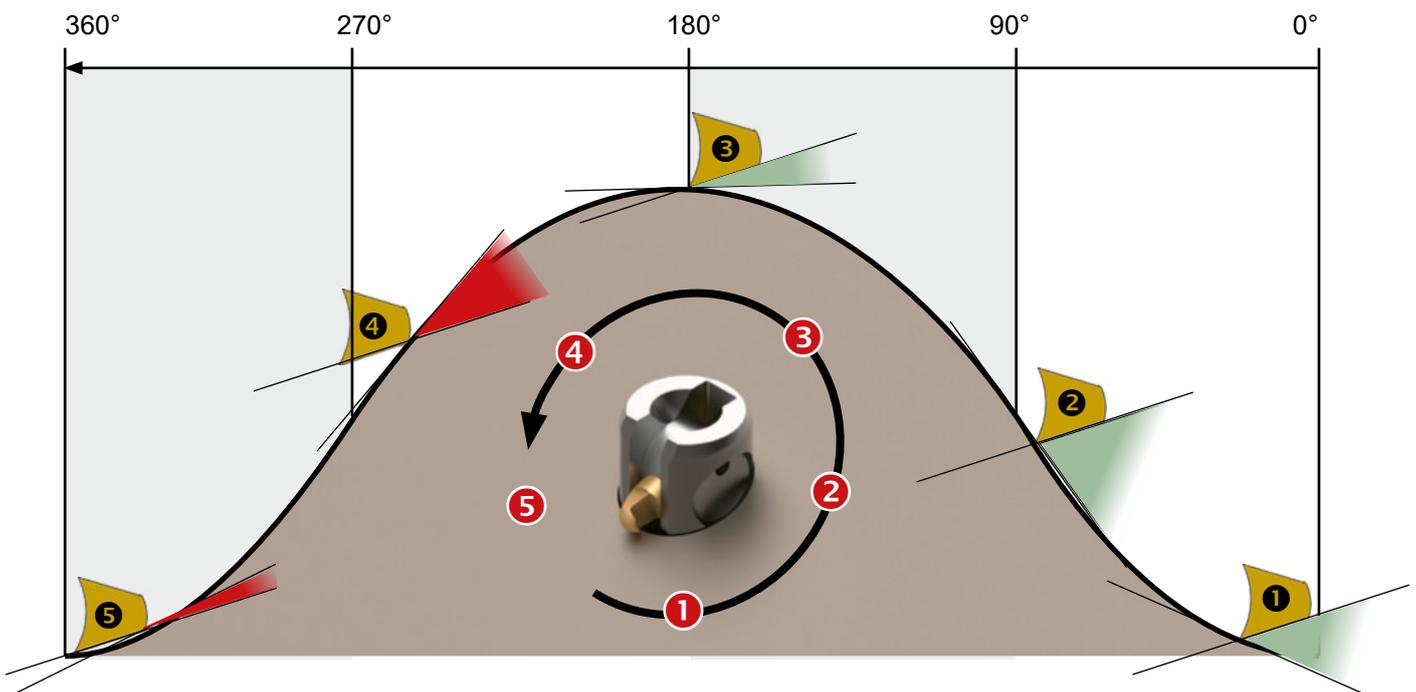


Formel für die Prüfung, ob das Standardmesser funktioniert:

$$d:D \leq 0.5$$

Schnittwerte bei unebenen Bohrungskanten:

- ▶ Drehzahl: reduzieren
- ▶ Vorschub: belassen

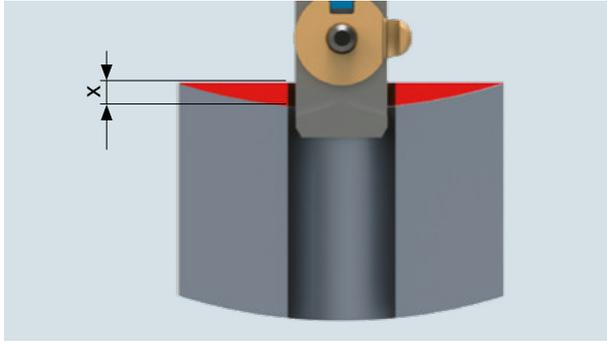


HINWEIS

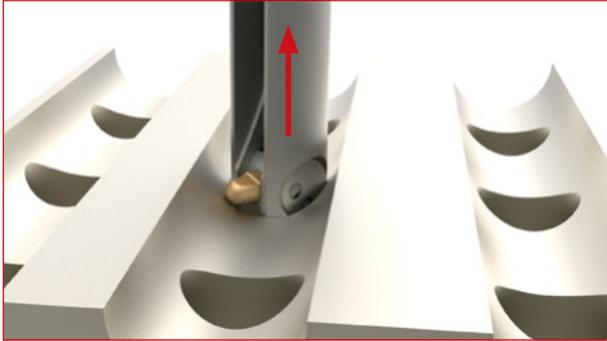
Der Freiwinkel am Messer muss grösser sein als die Steigung der Sinuskurve (Überhöhung), damit das COFA-Messer im Schnitt bleibt. Ist dies nicht der Fall, liegt das Messer auf dem Werkstück auf.

Resultat: Keine oder eine nicht komplett umlaufende Entgratung. Das Messer liegt mit dem "Rücken" auf dem Werkstück auf (4 und 5).

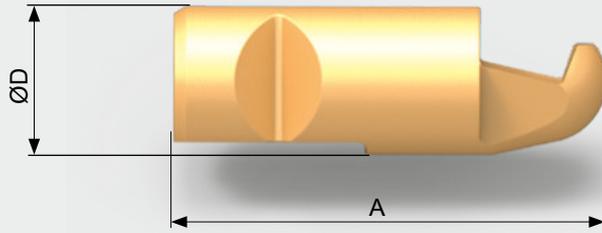
Konsequenz: Spezialmesser mit grösserem Freiwinkel nötig.



Überhöhung von der Anwendung beachten! Bei unebenen Bohrungskanten muss die Überhöhung X bei den Verfahrenswegen berücksichtigt werden.



Bei Anwendungen mit sehr grosser Überhöhung ist nach erfolgter Bearbeitung im Spindelstillstand aus der Bohrung zu fahren. Somit besteht die Sicherheit, dass das Messer nicht an die Aussenwand geschlagen wird.



Masstabelle

Grösse	COFA C6		COFA C8		COFA C12	
	M	L	M	L	M	L
ØD	Ø2.0 h6	Ø2.0 h6	Ø2.5 h6	Ø2.5 h6	Ø3.5 h6	Ø3.5 h6
A	6.05	6.25	7.54	7.85	11.37	11.98

FAQ COFA

Problem	Ursachen	Behebung
Stark unregelmässige Fase	• Drehzahl zu hoch	⇒ Drehzahl stark reduzieren, Vorschub belassen
	• Verhältnis Querbohrung zu Rohr-Ø (d:D) ist grösser als 0.5	⇒ Verhältnis ist für das Werkzeug zu gross, Lösung mit COFA nicht möglich
	• Zu grosses Werkzeug ausgewählt	⇒ Im Durchmesser kleineres Werkzeug verwenden (z.B. anstatt C12/Ø15.0 ► C12/Ø14.5)
Vibrationen, Rattermarken	• Drehzahl zu hoch	⇒ Drehzahl reduzieren
	• Vorschub zu niedrig	⇒ Vorschub erhöhen (pro Umdrehung)
	• Feder zu weich	⇒ Härtere Feder einbauen (Federindex), bestehendes Werkzeug kann umgebaut werden
Fase zu gross	• Zu grosses Werkzeug ausgewählt	⇒ Im Durchmesser kleineres Werkzeug verwenden (z.B. anstatt C12/Ø15.0 ► C12/Ø14.5) oder wenn anwendbar ein kleineres Messer
Entgratung unvollständig	• Feder zu weich	⇒ Härtere Feder einbauen (Federindex), bestehendes Werkzeug kann umgebaut werden
	• Freiwinkel am Messer zu klein	⇒ Anderes Messer
Sekundärgratbildung	• Feder zu hart	⇒ Weichere Feder einbauen