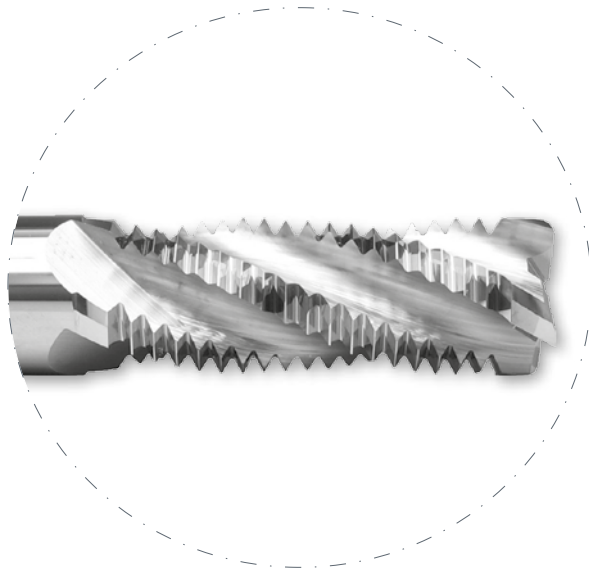


2. Sonderwerkzeuge



Index - Sonderwerkzeuge

	Seite
2. Sonderwerkzeuge	13
Werkzeuge für die 701S Maschine	17
Spezielle Schaftfräser & T-Nutenformfräser	25
Spezielle Drehwerkzeuge ABC-System	26
PKD-Formwerkzeuge - Laser Fertigung	28
Spezielle Drehwerkzeuge - ABC-System	30
Innengewindewirbler mit Kompensation	31
Formstempel	32
Dekorationsfräser	33
Werkzeuge mit Kühlkanälen	34



701S Werkzeuge
Seite 17



**Wendeplatten
System ABC**
Seite 30



**Spezielle Schaft- und T-
Nutenfräser**
Seite 25



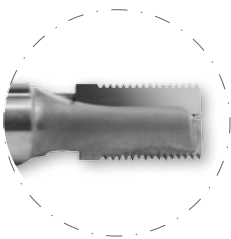
**Innengewindewirbler
mit Kompensation**
Seite 31



Stufenbohrer
Seite 26



Formstempel
Seite 32



**Formfräser aus PKD /
CVD / CBN**
Seite 28



**Dekorationsfräser /
Collimaçonnage-Fräser**
Seite 33

Werkzeuge für die 701S Maschine Willemin-Macodel

SPEZIAL

Louis Bélet hat eine Reihe Werkzeuge entwickelt für die 701S Maschine Willemin-Macodel.

Diese Fräser und Bohrer wurden speziell entwickelt damit Sie das ganze Potential der Maschine ausnutzen können.

Sie ermöglichen eine schnelle und äusserst präzise Verarbeitung und eine perfekte Oberflächenbeschaffenheit.



Geprüfte Werkzeuge :

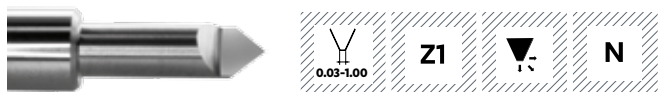
REF. 7010 Schaftfräser für 701S Maschine



REF. 7102 Micro Schaftfräser Z2 für 701S Maschine



REF. 7119 Gravierfräser für 701S Maschine



REF. 7111-1 Gerade genutete Fräser Z1 für 701S Maschine



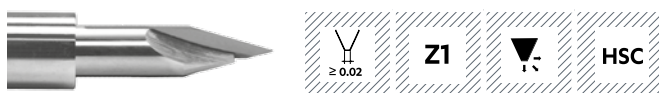
REF. 7339 Mikrobohrer Helix 24° für 701S Maschine



REF. 7111-3 Gerade genutete Fräser Z3 für 701S Maschine

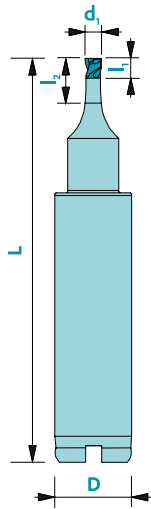
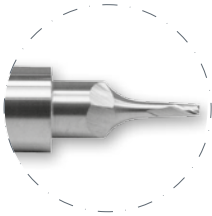


REF. 74119-3 PKD Gravierfräser für 701S Maschine



Jede andere Geometrie auf Anfrage

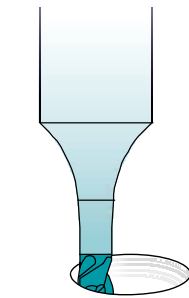




Werkstoffe	Vc	Vc	Unbes-	beschichtet	Empfohlene Beschichtung
	unbeschichtet	beschichtet	chichtet		
Stahl < 700 N/mm ²	100	130	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trio
Stahl > 700 N/mm ²	80	100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trio
Nichtrostende Stähle	50	70	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trio
Gusseisen	60	100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trio
Kupfer	150	180	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo
Messing - Bronze	150	180	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo
Aluminium	200	350	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rico/Solo
Gold - Silber	140	180	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solo
Platin - Palladium	-	35	-	<input type="checkbox"/>	Solo
Superlegierungen	-	40	-	<input type="checkbox"/>	Trio
Titan	40	60	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rico/Trio

nicht geeignet - geeignet sehr geeignet

Toleranzen $d_1 \leq 1 \text{ mm: } +0/-0.01$ $D: h5$
 $d_1 > 1 \text{ mm: } +0/-0.02$



ideal für Bohren mit Spiralinterpolation

Art. n°	d_1	l_1	l_2	D	L
7010d0.10	0.10	0.05	0.40	6	33
7010d0.20	0.20	0.10	0.80	6	33
7010d0.32	0.32	0.16	1.28	6	33
7010d0.50	0.50	0.25	2.00	6	33
7010d0.63	0.63	0.32	2.52	6	33
7010d0.80	0.80	0.40	3.20	6	33
7010d1.25	1.25	0.63	5.00	6	33
7010d2.00	2.00	1.00	-	6	33
7010d3.20	3.20	1.60	-	6	33

Z2

MG10

N

$ap=0.24x d_1$

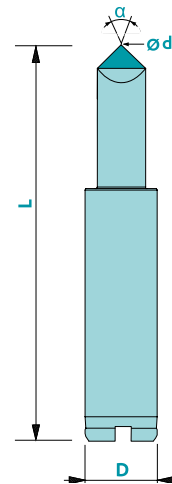
$ae=0.8x d_1$
 $ap=0.3x d_1$

Gravierfräser für 701S Maschine

Werkstoffe	n [tr/min]	ap	Unbes- chichtet	beschichtet	Empfohlene Beschichtung
Stahl < 700 N/mm ²	25 - 40'000	0.05 - 0.40	☐	■	Nemo
Stahl > 700 N/mm ²	20 - 40'000	0.05 - 0.30	-	■	Nemo
Nichtrostende Stähle	20 - 30'000	0.05 - 0.30	-	☐	Nemo
Gusseisen	25 - 40'000	0.05 - 0.40	☐	■	Trio
Kupfer	20 - 40'000	0.05 - 0.40	☐	■	Solo
Messing - Bronze	25 - 40'000	0.05 - 0.40	☐	■	Solo
Aluminium	-	-	☐	■	-
Gold - Silber	20 - 40'000	0.05 - 0.40	■	☐	Solo
Platin - Palladium	-	-	-	-	-
Superlegierungen	-	-	☐	■	-
Titan	25 - 40'000	0.05 - 0.40	☐	■	Rico

nicht geeignet - geeignet ☐ sehr geeignet ■

Toleranzen a: +/- 0.01
D: h5



Code art. : 7119a##d##.##

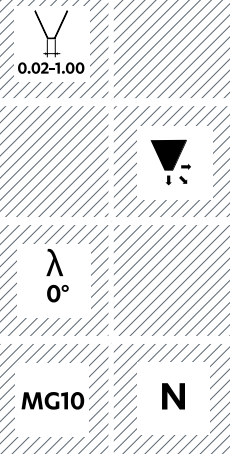
Beispiel: Fräser Ref 7119 mit 25° Winkel und Spitzendurchmesser 0.05 mm: 7119a25d0.05

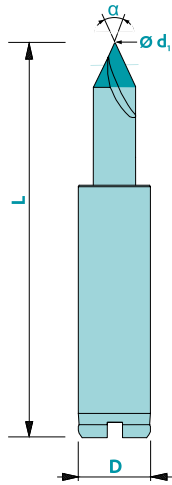
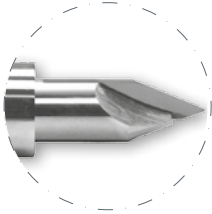
α^*	d_1^{**}	D	L
15°-45°	0.02-0.09	6	33
15°-45°	0.10-0.30	6	33
50°-140°	0.02-0.09	6	33
50°-140°	0.10-0.30	6	33

* Erhältliche Winkel: alle 5° zwischen 15° und 45°; alle 10° zwischen 50° und 140°

**Erhältliche Durchmesser: alle 0.01 mm zwischen 0.02 und 0.09 mm und alle 0.05 mm zwischen 0.10 und 0.30 mm

Andere Abmessungen (Winkel, Spitzendurchmesser, Schaft) auf Anfrage





Werkstoffe	n [tr/min]	Ap	Perf.
Stahl < 700 N/mm²	-	-	-
Stahl > 700 N/mm²	-	-	-
Nichtrostende Stähle	-	-	-
Gusseisen	-	-	-
Kupfer	≥ 40'000	0.05 - 0.40	☐
Messing - Bronze	≥ 40'000	0.05 - 0.40	☐
Aluminium	≥ 40'000	0.05 - 0.40	■
Gold - Silber	≥ 40'000	0.05 - 0.40	■
Platin - Palladium	≥ 40'000	0.05 - 0.40	■
Superlegierungen	-	-	-
Titan	-	-	-

nicht geeignet - geeignet ☐ sehr geeignet ■

Toleranzen d₁: +/- 0.01
D: h5

Z1

≥ 0.02

PKD

HSC

Art. n°	α	d ₁	D	L
74119-3a40d0.05	40	0.05	6	33
74119-3a40d0.08	40	0.08	6	33
74119-3a40d0.10	40	0.10	6	33
74119-3a50d0.05	50	0.05	6	33
74119-3a50d0.08	50	0.08	6	33
74119-3a50d0.10	50	0.10	6	33
74119-3a60d0.05	60	0.05	6	33
74119-3a60d0.08	60	0.08	6	33

Art. n°	α	d ₁	D	L
74119-3a60d0.10	60	0.10	6	33
74119-3a70d0.05	70	0.05	6	33
74119-3a70d0.08	70	0.08	6	33
74119-3a70d0.10	70	0.10	6	33
74119-3a90d0.05	90	0.05	6	33
74119-3a90d0.08	90	0.08	6	33
74119-3a90d0.10	90	0.10	6	33

Bestellung Angebotsanfrage

Winkel (α): <input type="checkbox"/> Standardmäßig: 60° <input type="checkbox"/> 30° <input type="checkbox"/> 35° <input type="checkbox"/> 45° <input type="checkbox"/> Andere: _____ <input type="checkbox"/> 50° <input type="checkbox"/> 55° <input type="checkbox"/> 90°		Schaft Ø : <input type="checkbox"/> Standardmäßig: D=3 <input type="checkbox"/> Andere: D=_____		Bestellungs-Nr. : _____	
Werkstoffe zum spanen: _____		Menge : _____		d₁ (ab 0.02mm) : _____	
Kontakt Person : _____			Stempel des Unternehmens & Datum : _____		

Standard Dimension vom Stab :

Ø 3x L 38, Ø 4x L 38, Ø 6x L 38, Ø 6x L 51, Ø 8x L 61, Ø 10x L 72, Ø 12x L 83, Ø 16x L 92, Ø 20x L 104

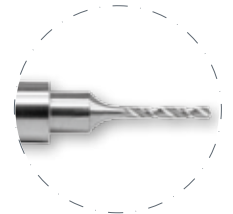
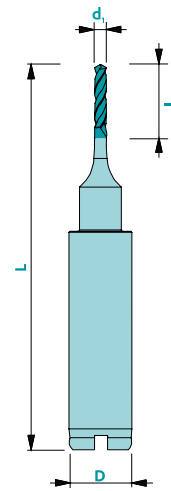
Andere Dimensionen, CVD/CBN auf Anfrage

Mikrobohrer Spiralwinkel 24° für 701S Maschine

Werkstoffe	Vc	Vc	Unbes-	beschichtet	Empfohlene Beschichtung
	unbeschichtet	beschichtet	chichtet	beschichtet	
Stahl < 700 N/mm ²	60	70	☐	■	Trio
Stahl > 700 N/mm ²	50	60	☐	■	Trio
Nichtrostende Stähle	40	50	☐	■	Trio
Gusseisen	30	40	☐	■	Solo
Kupfer	50	60	☐	■	Solo
Messing - Bronze	120	130	■	☐	Solo
Aluminium	130	140	☐	■	Nemo
Gold - Silber	80	90	■	☐	Solo
Platin - Palladium	-	18	-	■	Solo
Superlegierungen	-	20	-	■	Trio
Titan	30	40	☐	■	Nemo

nicht geeignet - geeignet ☐ sehr geeignet ■

Toleranzen d_1 : -0.002/-0.004
D: h5



Art. n°	d_1	l_1	D	L
7339d0.230	0.230	1.0	6	33
7339d0.275	0.275	1.0	6	33
7339d0.320	0.320	1.5	6	33
7339d0.400	0.400	2.0	6	33
7339d0.480	0.480	3.0	6	33
7339d0.560	0.560	4.0	6	33
7339d0.640	0.640	4.0	6	33
7339d0.720	0.720	4.0	6	33
7339d0.800	0.800	4.0	6	33
7339d1.000	1.000	4.0	6	33
7339d1.150	1.150	4.0	6	33



118°

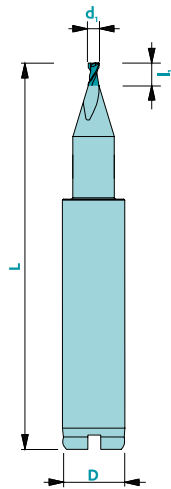
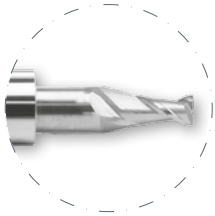
Z2



λ
24°

MG10

N



Werkstoffe

	Vc unbeschichtet	Vc beschichtet	Unbes- chichtet	beschichtet	Empfohlene Beschichtung
Stahl < 700 N/mm ²	100	130	□	□	Trio
Stahl > 700 N/mm ²	80	100	□	□	Trio
Nichtrostende Stähle	50	70	□	□	Trio
Gusseisen	60	100	□	□	Trio
Kupfer	150	180	□	□	Solo
Messing - Bronze	150	180	■	■	Solo
Aluminium	200	350	□	□	Rico/Solo
Gold - Silber	140	180	□	□	Solo
Platin - Palladium	-	35	-	□	Solo
Superlegierungen	-	40	-	□	Trio
Titan	40	60	□	□	Rico/Trio






nicht geeignet - geeignet □ sehr geeignet ■

Toleranzen

$d_1 \leq 1 \text{ mm}$: +0/-0.01
 $d_1 > 1 \text{ mm}$: +0/-0.02

D: h5

Art. n°	d_1	l_1	D	L
7102d0.10l0.10	0.10	0.10	6	33
7102d0.20l0.30	0.20	0.30	6	33
7102d0.25l0.75	0.25	0.75	6	33
7102d0.32l0.48	0.32	0.48	6	33
7102d0.40l0.80	0.40	0.80	6	33
7102d0.40l1.60	0.40	1.60	6	33
7102d0.50l0.75	0.50	0.75	6	33
7102d0.63l1.89	0.63	1.89	6	33
7102d0.80l1.60	0.80	1.60	6	33
7102d0.80l3.20	0.80	3.20	6	33
7102d1.25l2.50	1.25	2.50	6	33
7102d1.60l4.00	1.60	4.00	6	33
7102d2.00l2.50	2.00	2.50	6	33
7102d2.50l3.00	2.50	3.00	6	33
7102d3.20l3.20	3.20	3.20	6	33

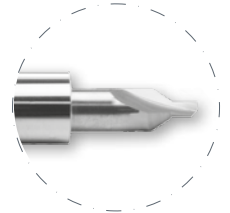
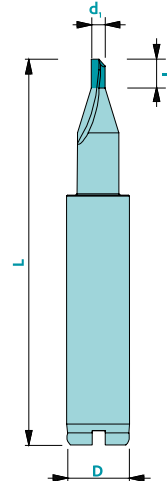
	Z2
	
λ 35°	γ 8-10°
MG10	N
	
$ap=0.25x d_1$	$ae=0.5x d_1$ $ap=0.5x d_1$

Gerade genutete Fräser Z1 für 701S Maschine

Werkstoffe	Vc	Vc	Unbes-	beschichtet	Empfohlene Beschichtung
	unbeschichtet	beschichtet	chichtet		
Stahl < 700 N/mm ²	-	60	-	□	Trio
Stahl > 700 N/mm ²	-	-	-	-	-
Nichtrostende Stähle	-	-	-	-	-
Gusseisen	-	-	-	-	-
Kupfer	-	-	-	-	-
Messing - Bronze	80	110	■	□	Solo
Aluminium	-	-	-	-	-
Gold - Silber	50	60	■	■	Solo
Platin - Palladium	-	-	-	-	-
Superlegierungen	-	-	-	-	-
Titan	20	30	□	■	Rico

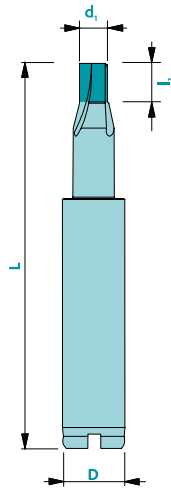
nicht geeignet - geeignet □ sehr geeignet ■

Toleranzen $d_1 \leq 1 \text{ mm}$: +0/-0.01 D : h5
 $d_1 > 1 \text{ mm}$: +0/-0.02



Art. n°	d_1	l_1	D	L
7111-1d0.63	0.63	1.89	6	33
7111-1d0.80	0.80	3.20	6	33
7111-1d1.25	1.25	2.50	6	33
7111-1d1.60	1.60	4.00	6	33
7111-1d2.00	2.00	2.50	6	33
7111-1d2.50	2.50	3.00	6	33
7111-1d3.20	3.20	3.20	6	33

	Z1
λ 0°	γ 0°
MG10	N
$ap=0.5x d_1$	$ae=0.5x d_1$ $ap=0.5x d_1$



Werkstoffe	Vc unbeschichtet	Vc beschichtet	Unbeschichtet	beschichtet	Empfohlene Beschichtung
Stahl < 700 N/mm ²	-	60	-	□	Trio
Stahl > 700 N/mm ²	-	-	-	-	-
Nichtrostende Stähle	-	-	-	-	-
Gusseisen	-	-	-	-	-
Kupfer	-	-	-	-	-
Messing - Bronze	80	110	■	□	Solo
Aluminium	-	-	-	-	-
Gold - Silber	50	60	■	■	Solo
Platin - Palladium	-	-	-	-	-
Superlegierungen	-	-	-	-	-
Titan	20	30	□	■	Rico

nicht geeignet - geeignet □ sehr geeignet ■

Toleranzen $d_1 \leq 1 \text{ mm: } +0/-0.01$ $D: h5$
 $d_1 > 1 \text{ mm: } +0/-0.02$

└
Z3

λ
Y

0°
0°

MG10
N

$ap=0.25d_1$

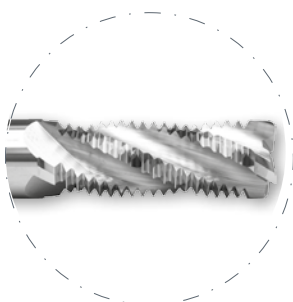
$ae=0.5d_1$
 $ap=0.5d_1$

Art. n°	d_1	l_1	D	L
7111-3d0.63	0.63	1.89	6	33
7111-3d0.80	0.80	3.20	6	33
7111-3d1.25	1.25	2.50	6	33
7111-3d1.60	1.60	4.00	6	33
7111-3d2.00	2.00	2.50	6	33
7111-3d2.50	2.50	3.00	6	33
7111-3d3.20	3.20	3.20	6	33

Spezielle Schaftfräser und T-Nutenformfräser

- ▶ Fräser aus Feinstkorn-Vollhartmetal (Einzelblock)
- ▶ Ausführung gemäss Entwurf des Fräasers bzw. des Kom-
ponents, welches maschinell bearbeitet werden soll
- ▶ Nachschärfen möglich
- ▶ Aussendurchmesser und Anzahl der Zähne
auf Wunsch
- ▶ Gerade Verzahnung, Spiral- oder
Kreuzverzahnung
- ▶ Logarithmischer Hinterschliff auf Anfrage

**Schlichtfräser
"Stachelprofil"**



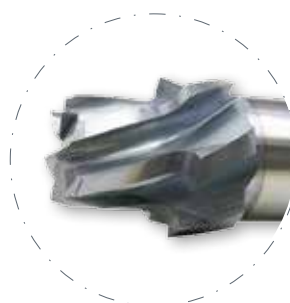
Gewindefräser



**Gerade genutete
Fräser für die
Bearbeitung von
Schmuckstücken**



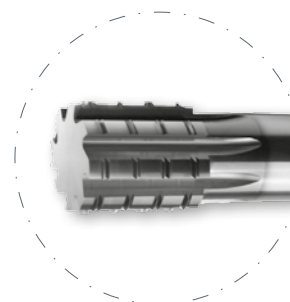
**Multifunktions-
Spiralfräser**



**Kreuzverzahnte
T-Nutenfräser für
medizinal Stück**



**Fräser mit
logarithmischem
Hinterschliff**



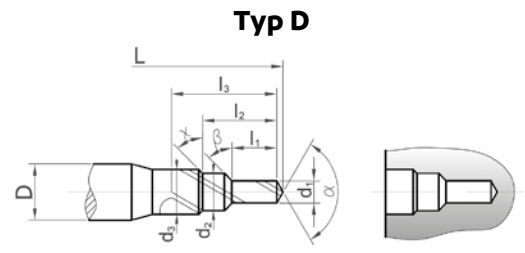
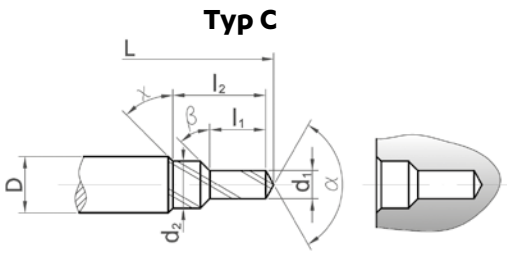
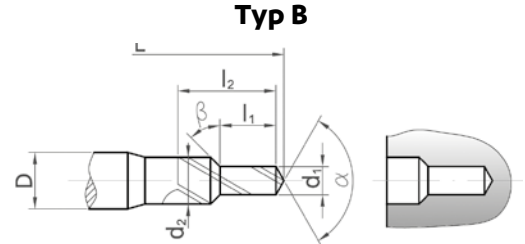
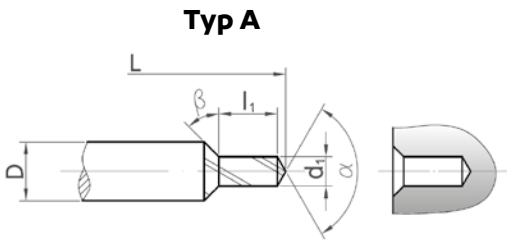
Stufenbohrer - Ref. 335



- ▶ Vollhartmetall-Stufenbohrer.
- ▶ Anpassung des Spiralwinkel je nach Art des zu bearbeitenden Werkstoffes
- ▶ Rechts- oder linksschneidend
- ▶ Standard-Stufenbohrer in vier Ausführungen erhältlich (A, B, C und D).
Andere Typen auf Anfrage
- ▶ Bohrer mit Spezialformen können auf Anfrage hergestellt werden
- ▶ Mit oder ohne Kühlkanälen

Stufenbohrer - Ref. 335

SPEZIAL



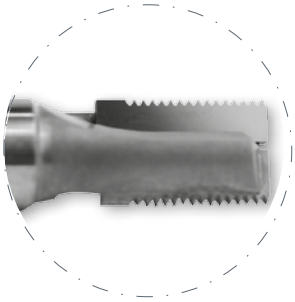
Bestellung Angebotsanfrage

<input type="checkbox"/> Typ A	<input type="checkbox"/> Typ B	<input type="checkbox"/> Typ C	<input type="checkbox"/> Typ D
Abmessungen : D : _____ L : _____ α : _____ d ₁ : _____ l ₁ : _____ β : _____ d ₂ : _____ l ₂ : _____ χ : _____ d ₃ : _____ l ₃ : _____ Z : <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3		Winkel : <input type="checkbox"/> 24° für Messing <input type="checkbox"/> 34° für nichtrostenden Stahl Beschichtungen : <input type="checkbox"/> Beschichtet * : _____ <input type="checkbox"/> Unbeschichtet	
		Mit Kühlkanälen ? <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja	
		Menge : _____	
Werkstoffe zum spanen : _____		Bestellungs-Nr. : _____	
Stempel des Unternehmens & Datum : _____		Kontakt Person : _____	

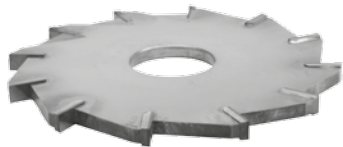
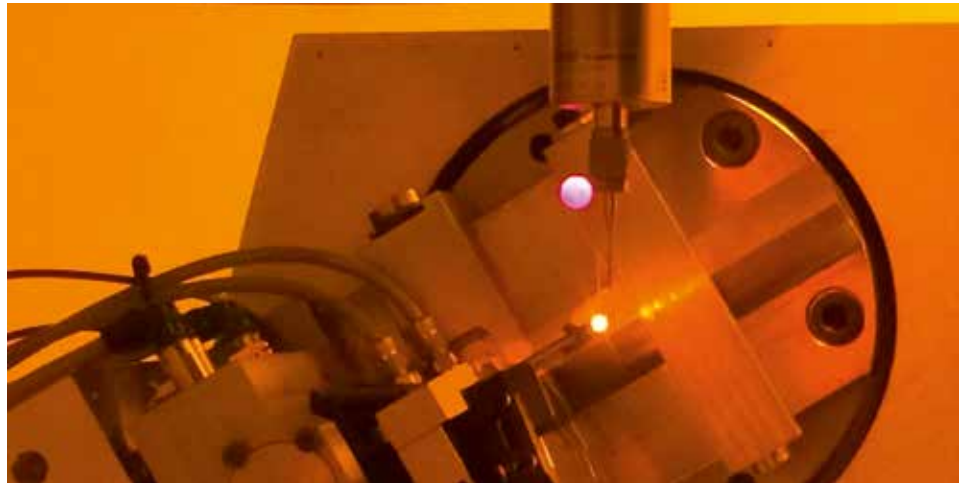
Standard Dimension vom Stab :

Ø 3x L 38, Ø 4x L 38, Ø 6x L 38, Ø 6x L 51, Ø 8x L 61, Ø 10x L 72, Ø 12x L 83, Ø 16x L 92, Ø 20x L 104

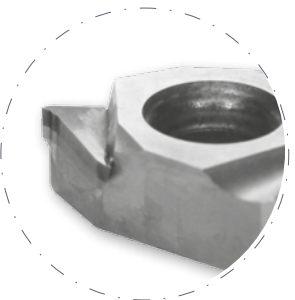
* Ohne weitere Angaben wird die am besten angepasste Beschichtung angebracht

**Formfräser**

Die Herstellung der PKD-Werkzeuge mit der Laser-Maschine/ Methode ist sehr anspruchsvoll. Die Bearbeitung wird auf hochpräzisen Maschinen realisiert !

**Komplexe
Formwerkzeuge****Kreissägeblätter**

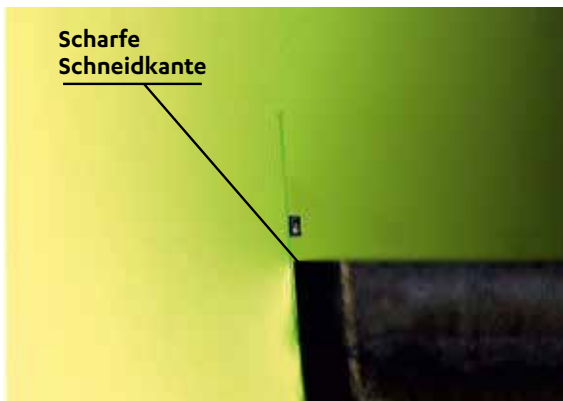
Die Herstellung per Laser benötigt nicht spezielle Arbeitsaufwände. Die Bewegungen der Massen und die Kinematik der Maschine ist spezifisch entwickelt worden, dass die Schlitten-Bewegungen sehr schnell und präzise erfolgen.

**Spezielle
Wendeschneidplatte**

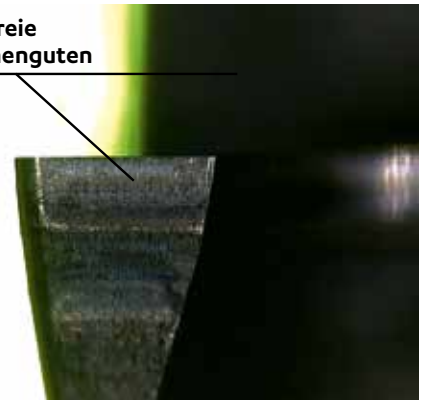
3 Vorzüge der Laser-Bearbeitung :

1°

Es erlaubt die Erzeugung von sehr scharfen Schneidkanten. Der Laser zerschneidet die Diamanten !



Einwandfreie Oberflächengüten

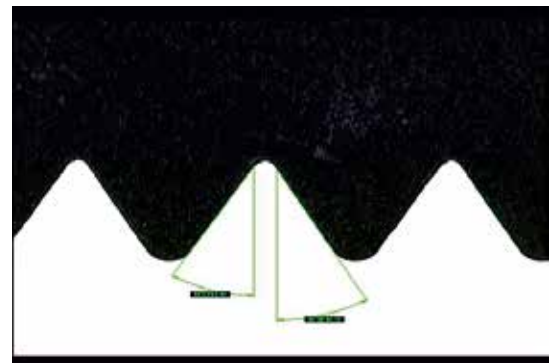


2°

Sehr lange Standzeit der Zerspanwerkzeuge

3°

Erlaubt die Realisierung komplexer WZG-Formen. Ein DXF-File des Kunden ist ideal für die Realisierung



- ▶ Drehwerkzeuge mit Wendeschneidplatte aus Vollhartmetall
- ▶ Wechsel der Wendeschneidplatte ohne Nachstellung
- ▶ Ultragenaues Positionieren der Wendeschneidplatte auf ihrer Halterung
- ▶ Verkürzte Fertigungszeiten: eine einzige Einstellung!
- ▶ Fertigung nach Entwurf des Drehwerkzeugs oder der zu fertigende Komponenten
- ▶ Lange Lebensdauer dank der Oberflächenbeschichtung



**Multifunktions-
Sonderwendeschneidplatte**



Sonderschneidplatte



Innengewindewirbler mit Kompensation für die «Herstellung tiefer Gewinde»

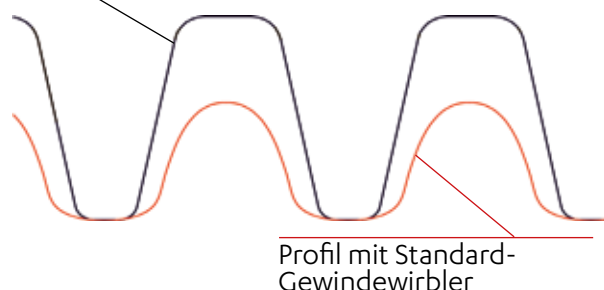
Der Innengewindewirbler ist als Standard-Werkzeug für die Bearbeitung von metrischen Gewinden Typ ISO und für Gewinde mit grossen Öffnungswinkel bekannt.

Bei Gewindetypen wie z.B. bei tiefen Trapezgewinden oder anderen Gewindeformen entstehen Schwierigkeiten, infolge Kollision mit Werkzeugschaft und Werkstück!

Problematik

Bei der Bearbeitung von Gewinden mit dem Einfahren des Gewindewirblers (achsparell) entsteht eine falsche Geometrie durch Interferenz

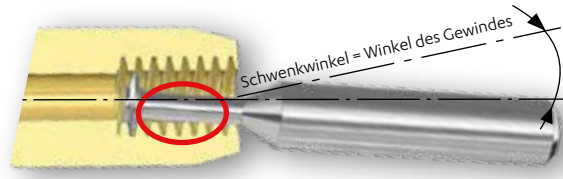
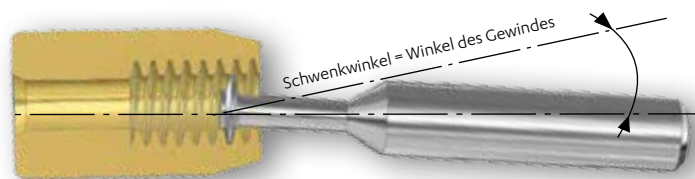
Theoretisches Profil



Standard-Lösung

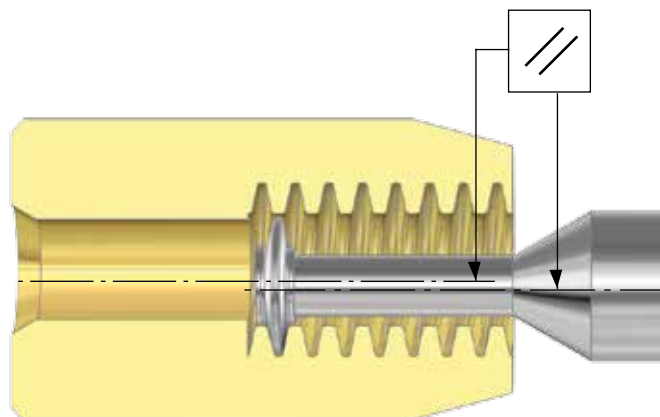
Als Problemlösung könnte man das Werkzeug abwinkeln, entsprechend dem Steigungswinkel. Diese Methode empfiehlt sich bei kurzen Gewindelängen, jedoch muss die Spindel für diese Operation stark abgeschwenkt werden, während des ganzen Bearbeitungs-Zyklus.

Sind lange Gewindetiefen zu realisieren, kollidiert das Werkzeug mit dem Werkstück



Neue Lösung !

Aufgrund einer speziellen Modifikation des Gewindewirblers, können wir die Bearbeitung in der geraden Achsrichtung erzeugen. Wir garantieren damit die optimale Geometrie und Formgenauigkeit.



Bearbeitung eines Innenprofils gemäss Norm mit einem Formstempel

Louis Bélet stellt Formstempel mit denselben Fertigungstoleranzen wie bei den bekannten Profil-Werkzeuge her! Rotierende Formstempel sind ebenfalls erhältlich.



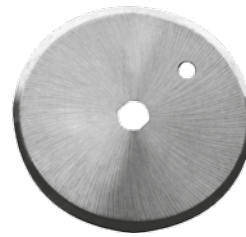
Die Stempel können eine Vollform oder nur ein Segment haben.



Dekorationsfräser / Collimaçonnage-Fräser in Vollhartmetall und PKD-Ausführung

SPEZIAL

Diese Dekorations- resp. Collimaçonnage-Fräser ermöglichen diverse Verzierungen an Uhrenkomponenten durchzuführen. Sie ersetzen vorteilhaft die konventionellen Fräser durch eine neuartige Methode. Sie zeichnen sich durch ein konstant erzeugtes Verzierungsbild aus - dies vom ersten bis zum letzten bearbeiteten Bauteil.



Dekorations

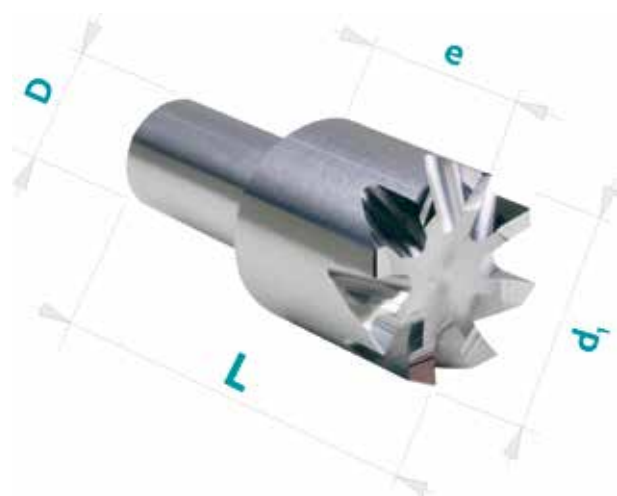


Côte de Genève

Dimensionen T-Nutenfräser

$\varnothing d_1$	e	D	L	Z
10	10	6	22	8
20	10	10	30	20
30	12	10	30	30
40	12	10	39	30
45	12	10	39	55

Diese Dekorationsfräser für Collimaçonnage-Arbeiten sind sowohl als „rechts- wie auch linksdrehende“ Versionen erhältlich. Ferner sind unterschiedliche Ausführungen betreffend die Anzahl Schneiden (Zähne) wie auch individuelle Motive auf den zu erzeugenden Werkstücken möglich. Weiter sind diese Werkzeuge auch als Zirkularfräser lieferbar.



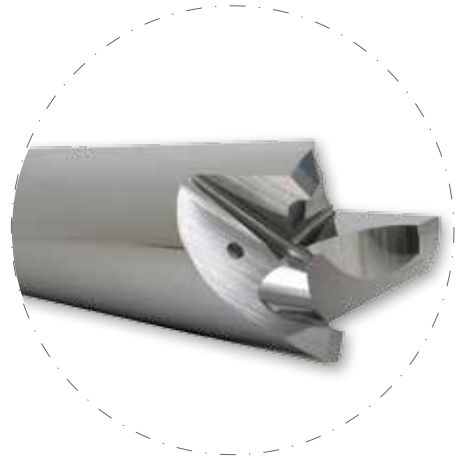
Dekorationsfräser in T-Nutenausführung



Ausführung als Zirkularfräser



Stufenbohrer
mit Kühlkanälen



Spezielle Schaftfräser
mit Kühlkanälen

Sonderwerkzeuge und Stufenbohrer können auch mit Kühlkanälen hergestellt werden. Das ermöglicht eine bessere Späneabfuhr und Wärmeableitung. Vorteil : dadurch wird eine höhere Standzeit erreicht !