

## PROZESSDATEN

ISO	Materialart		Eigenschaften		Schnittgeschwindigkeiten Vc = m/min				
			Zugfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	Härte (HB)	borin®		spinin®		
					beschichtet	blank	beschichtet	blank	
P	Kohlenstoffstahl	C<=0,15%	500-600	15-180	40-200	10-90	60-110	35-50	
		C=0,15-0,45%	400-600	120-180					
		C>=0,45%	600-900	180-270	40-160	10-80			
	niedriglegierter Stahl (<5%)	geglüht	650	200	45-180	15-60	50-80	20-45	
		vergütet	900-1100	270-320	25-120				
	hochlegierter Stahl (>5%)	geglüht	750-850	220-250	35-140	15-60	50-80	20-30	
		vergütet	1200	350	25-100				
	Stahlguss	unlegiert, niedriggegiert	600	180	25-180	15-60	40-50	20-30	
hochlegiert		750	220	25-90					
M	rostfreier Stahl	martensit, ferritisch, vergütet	800-1000	240-300	25-90	15-70	60-70	20-30	
		austenitisch, Ni > 8%	650	200	25-100				
		austenitisch, ferritisch (Duplex)	850	250					
K	Grauguss	niedrige Festigkeit	x	180	25-180	25-70	120-150	50-80	
		hohe Festigkeit	x	260	25-150		110-140		
	Kugelgraphitguss	niedrige Festigkeit	x	160	25-160		120-150	110-140	40-75
		hohe Festigkeit	x	260	25-140		120-150		
	Temperguss	niedrige Festigkeit	x	125	25-160		120-150	x	
		hohe Festigkeit	x	250	25-140		110-140	x	
N	Al-Legierungen	nicht vergütbar <12% Si	x	60	25-550	30-250	50-70	100-160	
		vergütbar >12% Si	x	100	25-400				30-180
	Al-Guss-Legierungen	nicht vergütbar <12% Si	x	80	25-550	30-250	100-135	60-100	
		vergütbar >12% Si	x	100	25-400				
	Kupfer-Legierungen	Messing, Bleilegierungen	400	120	25-400	30-180	x	40-90	
		Bronze	500	150	25-250		x		
S	warmfeste Legierungen, Superlegierungen	NiFe-Basis, geglüht	700	200	15-70	10-50	20-40	15-45	
		NiFe-Basis, ausgehärtet	950	280	15-50	10-60		10-40	
		NiCo-Basis, geglüht	800	250					
		NiCo-Basis, gegossen	1100	300	15-40	10-35	15-45		
		NiCo-Basis, ausgehärtet	1200	350	10-35	10-30			
	Titanlegierungen	geglüht	900	x	15-45	10-35	20-35	10-40	
		ausgehärtet	1200	x	10-35	10-30			
H	gehärtete Stähle	> 59 HRC	x	> 59 HRC	15-35	x	x	x	
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe	x	x	x	300-600	x	80-250	
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe	x	x	x		x		
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP	x	x	x	100-250	x	50-150	
		Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP	x	x		x		
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP	x	x	x		x		
	Graphit (technisch)		x	x	x		x		x

Beschichtung gemäß Beschichtungstabelle Seite 119

ISO	material		properties		cutting-speed Vc = m/min			
			tensile strenght (N/mm <sup>2</sup> )	brinell hardness (HB)	borin®		spinin®	
					coated	uncoated	coated	uncoated
P	carbon steel	C<=0,15%	500-600	15-180	40-200	10-90	60-110	35-50
		C=0,15-0,45%	400-600	120-180				
		C>=0,45%	600-900	180-270	40-160	10-80		
	low-alloyed steel (<5%)	annealed	650	200	45-180	15-70	50-80	
		heat-treated	900-1100	270-320	25-120	15-60		
	high-alloyed steel (>5%)	annealed	750-850	220-250	35-140			
		heat-treated	1200	350	25-100			
	cast-steel	un-alloyed, low-alloyed	600	180	25-180		40-50	20-30
high-alloyed		750	220	25-90				
M	stainless steels	martensitic, ferritic, tempered	800-1000	240-300	25-90	15-70	60-70	20-30
		austenitic, Ni > 8%	650	200	25-100			
		austenitic, ferritic (Duplex)	850	250				
K	grey cast iron	low tensile strength	x	180	25-180	25-90	120-150	50-80
		high tensile strength	x	260	25-150		110-140	
	spheroidal graphite iron	low tensile strength	x	160	25-160	25-70	120-150	40-75
		high tensile strength	x	260	25-140		110-140	
	malleable cast iron	low tensile strength	x	125	25-160	25-140	120-150	x
		high tensile strength	x	250	25-140		110-140	x
N	Al-alloys	non-heat-treatable <12% Si	x	60	25-550	30-250	50-70	100-160
		heat-treatable >12% Si	x	100	25-400	30-180		
	Al-cast-alloys	non-heat-treatable <12% Si	x	80	25-550	30-250	100-135	60-100
		heat-treatable >12% Si	x	100	25-400	30-180		
	copper-alloys	brass, lead alloy	400	120	25-250		30-180	x
		bronze	500	150		x		
S	heat resitant alloys, super alloys	NiFe-base, annealed	700	200	15-70	10-50	20-40	15-45
		NiFe-base, hardened	950	280	15-50	10-60		10-40
		NiCo-base, annealed	800	250				15-45
		NiCo-base, cast	1100	300	15-40	10-35	20-35	10-40
		NiCo-base, hardened	1200	350	10-35	10-30		
	titanium-alloys	annealed	900	x	15-45	10-35	20-35	10-40
		hardened	1200	x	10-35	10-30		
H	hardened steels	> 59 HRC	x	> 59 HRC	15-35	x	x	x
O	thermoplastics	withou abrasive fillers	x	x	x	300-600	x	80-250
	thermosets	withou abrasive fillers	x	x	x		x	
	glassfiber reinforced plastics	GFRP	x	x	x	100-250	x	50-150
	carbon fiber reinforced plastics	CFRP	x	x	x		x	
	aramid fiber reinforced plastics	AFRP	x	x	x		x	
	graphite (technical)		x	x	x		x	

coating according coating table on page 119

## DONNÉES DE PROCESSUS

ISO	Matière		Caractéristiques Techniques		Vitesses de Coupe Vc = m/min			
			résistance à la traction (N/mm²)	dureté (HB)	borin®		spinin®	
					revêtement	non revêtu	revêtement	non revêtu
P	carbon steel	C<=0,15%	500-600	15-180	40-200	10-90	60-110	35-50
		C=0,15-0,45%	400-600	120-180				
		C>=0,45%	600-900	180-270				
	low-alloyed steel (<5%)	annealed	650	200	45-180	15-70	50-80	
		heat-treated	900-1100	270-320	25-120	15-60		
	high-alloyed steel (>5%)	annealed	750-850	220-250	35-140			
		heat-treated	1200	350	25-100			
	cast-steel	un-alloyed, low-alloyed	600	180	25-180		40-50	20-30
high-alloyed		750	220	25-90				
M	stainless steels	martensitic, ferritic, tempered	800-1000	240-300	25-90	15-70	60-70	20-30
		austenitic, Ni > 8%	650	200	25-100			
		austenitic, ferritic (Duplex)	850	250				
K	grey cast iron	low tensile strength	x	180	25-180	25-90	120-150	50-80
		high tensile strength	x	260	25-150	25-70	110-140	
	spheroidal graphite iron	low tensile strength	x	160	25-160		120-150	
		high tensile strength	x	260	25-140		110-140	40-75
	malleable cast iron	low tensile strength	x	125	25-160		120-150	x
		high tensile strength	x	250	25-140	110-140	x	
N	Al-alloys	non-heat-treatable <12% Si	x	60	25-550	30-250	50-70	100-160
		heat-treatable >12% Si	x	100	25-400	30-180		
	Al-cast-alloys	non-heat-treatable <12% Si	x	80	25-550	30-250	100-135	60-100
		heat-treatable >12% Si	x	100	25-400	30-180		
	copper-alloys	brass, lead alloy	400	120			25-250	x
bronze		500	150	x				
S	heat resistant alloys, super alloys	NiFe-base, annealed	700	200	15-70	10-50	20-40	15-45
		NiFe-base, hardened	950	280	15-50	10-60		10-40
		NiCo-base, annealed	800	250				15-45
		NiCo-base, cast	1100	300	15-40	10-35	20-35	10-40
		NiCo-base, hardened	1200	350	10-35	10-30		
	titanium-alloys	annealed	900	x	15-45	10-35		
		hardened	1200	x	10-35	10-30		
H	hardened steels	> 59 HRC	x	> 59 HRC	15-35	x	x	x
O	thermoplastics	withou abrasive fillers	x	x	x	300-600	x	80-250
	thermosets	withou abrasive fillers	x	x	x		x	
	glassfiber reinforced plastics	GFRP	x	x	x	100-250	x	50-150
	carbon fiber reinforced plastics	CFRP	x	x	x		x	
	aramid fiber reinforced plastics	AFRP	x	x	x		x	
	graphite (technical)		x	x	x		x	

revêtement selon tableau de revêtement à la page 119

# PROZESSDATEN PROCESS PARAMETER DONNÉES DE PROCESSUS



# HOBE

micro  
tools  
seit 1971

Intro

borin®

broachin®/probin®

spinin®

tourin®

cutex®

Infos

BORIN	BEARBEITUNGSEMPFEHLUNG	RECOMMENDATION	PRÉCONISATION
SDG - SXG - SDH - SDI - SXI - SDY - SDZ - SDF	Ausbohr- / Eckdrehstähle	boring / edge cutter	foret à aléser / burin d'angle

D (mm)	P						M		N		S	
	400-700 (N/mm2)		700-1150 (N/mm2)		>1150 (N/mm2)		f (mm/U)	a <sub>p</sub> (mm)	f (mm/U)	a <sub>p</sub> (mm)	f (mm/U)	a <sub>p</sub> (mm)
	f (mm/U)	a <sub>p</sub> (mm)	f (mm/U)	a <sub>p</sub> (mm)	f (mm/U)	a <sub>p</sub> (mm)						
≤1	0,01 - 0,02	0,1 - 0,2	0,01 - 0,017	0,1 - 0,17	0,007 - 0,017	0,07 - 0,17	0,007 - 0,017	0,07 - 0,17	0,01 - 0,025	0,1 - 0,25	0,006 - 0,02	0,06 - 0,2
2	0,012 - 0,022	0,12 - 0,22	0,012 - 0,02	0,12 - 0,2	0,008 - 0,018	0,08 - 0,18	0,008 - 0,018	0,08 - 0,18	0,015 - 0,03	0,15 - 0,3	0,008 - 0,02	0,08 - 0,2
3	0,015 - 0,025	0,15 - 0,25	0,014 - 0,024	0,14 - 0,24	0,009 - 0,019	0,09 - 0,19	0,009 - 0,019	0,09 - 0,19	0,015 - 0,035	0,15 - 0,35	0,01 - 0,02	0,1 - 0,2
4	0,015 - 0,027	0,15 - 0,27	0,015 - 0,025	0,15 - 0,25	0,01 - 0,02	0,1 - 0,2	0,01 - 0,02	0,1 - 0,2	0,015 - 0,035	0,15 - 0,35	0,01 - 0,02	0,1 - 0,2
6	0,015 - 0,03	0,15 - 0,3	0,015 - 0,025	0,15 - 0,25	0,01 - 0,02	0,1 - 0,2	0,01 - 0,02	0,1 - 0,2	0,015 - 0,04	0,15 - 0,4	0,01 - 0,025	0,1 - 0,25
8	0,015 - 0,03	0,15 - 0,3	0,015 - 0,025	0,15 - 0,25	0,01 - 0,02	0,1 - 0,2	0,01 - 0,02	0,1 - 0,2	0,015 - 0,04	0,15 - 0,4	0,01 - 0,025	0,1 - 0,25

SDK - SDM - SDO - SDQ - SDW - SDT - SXJ - SXP	Form- / Kopier- / Hinterdreh- stähle	form- / copying- / back edge cutter	outil de formage / grain à copier / burin d'angle arrière
---	--------------------------------------	-------------------------------------	---

D (mm)	P						M		N		S	
	400-700 (N/mm2)		700-1150 (N/mm2)		>1150 (N/mm2)		f (mm/U)	a <sub>p</sub> (mm)	f (mm/U)	a <sub>p</sub> (mm)	f (mm/U)	a <sub>p</sub> (mm)
	f (mm/U)	a <sub>p</sub> (mm)	f (mm/U)	a <sub>p</sub> (mm)	f (mm/U)	a <sub>p</sub> (mm)						
≤1	0,01 - 0,02	0,1 - 0,2	0,01 - 0,017	0,1 - 0,17	0,007 - 0,015	0,07 - 0,15	0,007 - 0,015	0,07 - 0,15	0,007 - 0,012	0,07 - 0,12	0,006 - 0,012	0,06 - 0,12
2	0,01 - 0,022	0,1 - 0,22	0,017 - 0,02	0,1 - 0,2	0,008 - 0,017	0,08 - 0,17	0,008 - 0,017	0,08 - 0,17	0,01 - 0,015	0,1 - 0,15	0,008 - 0,015	0,08 - 0,15
3	0,01 - 0,025	0,1 - 0,25	0,01 - 0,022	0,1 - 0,22	0,009 - 0,02	0,09 - 0,2	0,009 - 0,02	0,09 - 0,2	0,01 - 0,02	0,1 - 0,2	0,008 - 0,017	0,08 - 0,17
4	0,01 - 0,025	0,1 - 0,25	0,01 - 0,025	0,1 - 0,25	0,01 - 0,022	0,1 - 0,22	0,01 - 0,022	0,1 - 0,22	0,01 - 0,025	0,1 - 0,25	0,008 - 0,02	0,08 - 0,2
6	0,01 - 0,025	0,1 - 0,25	0,01 - 0,025	0,1 - 0,25	0,01 - 0,025	0,1 - 0,25	0,01 - 0,025	0,1 - 0,25	0,01 - 0,03	0,1 - 0,3	0,008 - 0,02	0,08 - 0,2
8	0,01 - 0,025	0,1 - 0,25	0,01 - 0,025	0,1 - 0,25	0,01 - -0,025	0,1 - 0,25	0,01 - 0,025	0,1 - 0,25	0,01 - 0,03	0,1 - 0,3	0,008 - 0,02	0,08 - 0,2

SDR - SDS	Einstechstähle	grooving cutter	grain à gorge rayonnée / outil à gorge intérieure
-----------	----------------	-----------------	---

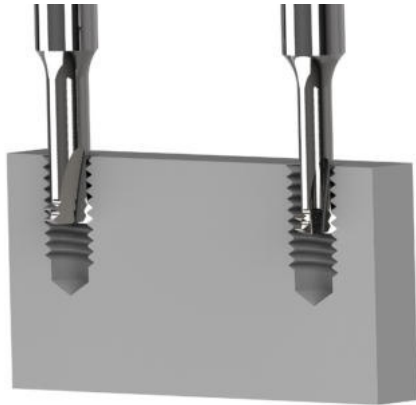
P			M		N		S	
400-700 (N/mm2)		700-1150 (N/mm2)		>1150 (N/mm2)		H		
f (mm/U)			f (mm/U)			f (mm/U)		
0,007 - 0,020			0,005 - 0,015			0,005 - 0,015		0,007 - 0,020
								0,005 - 0,015

SDU - SDV	Gewindestähle	threading cutter	grain à fileter
-----------	---------------	------------------	-----------------

M (mm)	P G (,,)	P			M		N	
		400-700 (N/mm2)	700-1150 (N/mm2)	>1150 (N/mm2)	S	H	K	
0,25	x	3	4	5	5		3	
0,3	x	3	4	5	5		3	
0,35	x	4	5	6	6		4	
0,4	x	4	5	6	6		4	
0,45	x	4	5	6	6		4	
0,5	48	5	6	7	8		5	
0,6	x	5	6	7	8		5	
0,7	x	6	7	8	9		6	
0,8	32	7	8	9	10		7	
1	24	8	9	10	10		8	
1,25	19	8	9	10	10		8	



TOURIN®	BEARBEITUNGSEMPFEHLUNG	RECOMMENDATION	PRÉCONISATION
	Verwendungshinweis	instructions for use	instructions pour l'utilisation



**WHA/WHB:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

**WHS/WHL/WHC/WHD/WHN/WHM:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

	Gewindewirbler	thread whirler	tourbillonneur
--	----------------	----------------	----------------

ISO	Schnittgeschwindigkeit cutting speed vitesse de coupe Vc (m/min)	Vorschub pro Umdrehung in mm (für Ø metrische Gewinde)   feed per revolution mm (for Ø metric thread)   avance par tour, mm (pour les filetages Ø métriques)												
		Ø1	Ø1,2	Ø1,4	Ø1,6	Ø1,8	Ø2	Ø2,2	Ø2,5	Ø3	Ø3,5	Ø4	Ø4,5	Ø5
P	60-120	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
	55-90	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
M	40-80	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
	40-80	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
K	55-80	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
N	80-150	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
S	15-40	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
H	20-45	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
O	50-190	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08

EIGENSCHAFTEN UND ANWENDUNGSBEREICHE DER BESCHICHTUNGEN	PROPERTIES AND APPLICATION RANGE OF COATINGS	CARACTÉRISTIQUES ET DOMAINES D'APPLICATION DES REVÊTEMENTS
---	--	--

ISO	Kategorisierung der Werkstoffe	categorization of materials	catégorisation des matériaux	HOBE code		
				Beschichtung   coating   revêtement		
				C	BH 9	Diamond
				TiAlN	AlTiSiN	Diamond
				PVC	PVC	CVD
P	Kohlenstoffstahl niedriglegierter Stahl (<5%) hochlegierter Stahl (>5%)	carbon steel low-alloyed steel (<5%) high-alloyed steel (>5%)	acier au carbone acier faiblement alliés (<5%) acier fortement alliés (>5%)	●	○	-
M	Rostfreier Stahl	stainless steels	acier inoxydable	●	○	-
N	Al-Legierungen	al-alloys	alliage d'aluminium	○	-	-
	Al-Guss-Legierungen	al-cast-alloys	alliage de fonte d'aluminium			
S	Kupfer-Legierungen	copper-alloys	alliage de cuivre			
	Warmfeste Legierungen, Superlegierungen	heat resitant alloys, super alloys	alliage thermorésistant, superalliage	○	●	-
	Titanlegierungen	titanium-alloys	alliages de titane			
H	CrCo Legierungen	CrCo alloys	alliages de CrCo			
	Gehärtete Stähle > 59 HRC	hardened steels > 59 HRC	acier trempé > 59 HRC	○	●	-
O	Kunststoffe verstärkt Verbundwerkstoffe Keramik Grünlinge	polymers reinforced composite materials green compact ceramics	pastique renforcé composite compacts verts céramique	-	-	●

Standard für Allgemeine Anwendung | standard for general applications | standard pour les applications générale

Hartbearbeitung bis zu HRC 70 | For hard machining up to HRC 70 | Pour l'usinage des matériaux durs jusqu'à HRC 70

spezielle Anwendungen (auf Kundenwunsch) | special applications (upon customer request) | applications spécifiques (sur demande du client)

# PROZESSDATEN PROCESS PARAMETER DONNÉES DE PROCESSUS

BROACHIN®

BEARBEITUNGSEMPFEHLUNG  
(VOLLPROFIL)RECOMMENDATION  
(SOLID PROFILE)PRÉCONISATION  
(PROFIL PLEIN)

## Verfahrensempfehlung zum Stoßen von Mehrkantprofilen:

1. Erstellen einer Kernbohrung (A)  $\varnothing 0,02 - 0,05$  mm < als die Schlüsselweite (B), mit einer Fasengröße  $0,02 - 0,05$  > als die Schlüsselweite. Fasenwinkel  $90 - 120^\circ$ .
2. Bohrtiefe der Kernbohrung (C)  $0,15 - 0,2$  mm tiefer als das Mehrkantprofil (D).
3. Zur Vermeidung der Spananhaftung im Sackloch, radialer Freistich (E)  $\varnothing 0,02 - 0,05$  > als der Umkreis des Stoßstempels (F). Einstichbreite (G)  $0,2 - 0,5$  mm.
4. Stoßen mit einem Vorschub von  $25 - 30$  mm/min bei Titan und Edelstahl, bis zu  $150$  mm/min bei Werkstoffen mit geringerer Festigkeit (Messing, niedrig legierte Stähle).
5. Schnittaufteilung:  $50\%$ ,  $80\%$  und  $100\%$  der Schnitttiefe in drei Hübten (nach jedem Hub Späne entfernen).

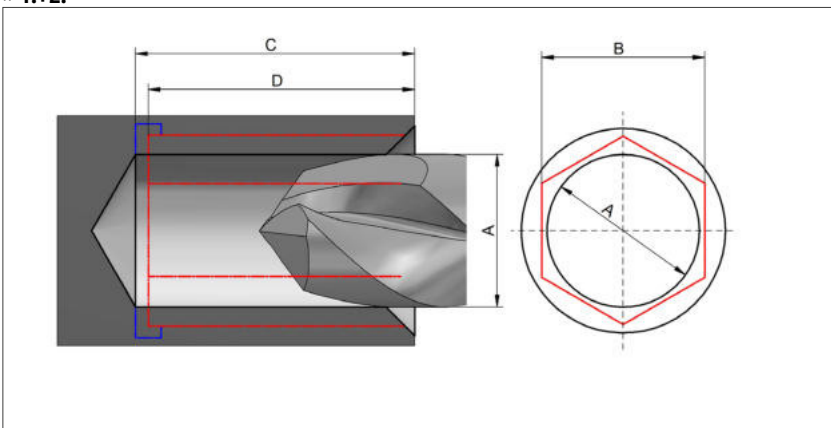
## Process recommendation for the broaching of multi edge profiles:

1. Create a pilot hole (A)  $\varnothing 0,02 - 0,05$  mm < than the width across flat (B) with a chamfer size  $0,02 - 0,05$  > as the width across flat. Chamfer angle  $90 - 120^\circ$ .
2. Pilot hole depth (C)  $0,15 - 0,2$  mm deeper than the multi edge profile (D).
3. To avoid chip adhesion at the blind hole bottom, radial clearance groove (E)  $\varnothing 0,02 - 0,05$  > than the circumference of the broaching tool (F). Groove width (G)  $0,2 - 0,5$  mm.
4. Broach with a feed rate of  $25 - 30$  mm/min for titanium and stainless steel up to  $150$  mm/min for materials with lower strength (brass, low alloyed steel).
5. Number of cutting passes: 3 strokes with each  $50\%$ ,  $80\%$  and  $100\%$  of the cutting depth (remove chips after each transition).

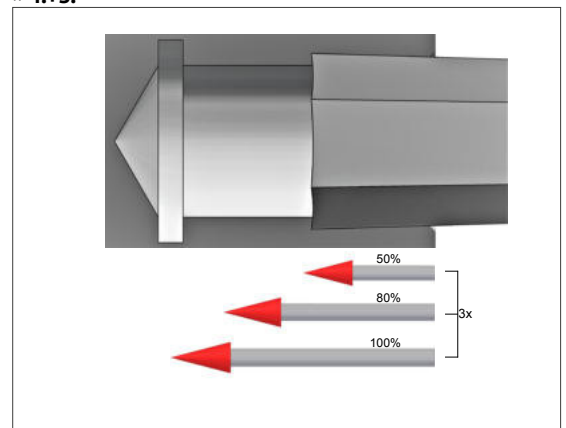
## Préconisations pour le polygonage de profil à plusieurs arêtes:

1. Percer un trou de (A)  $\varnothing 0,02 - 0,05$  mm < à la largeur sur pans (B) avec un chanfrein de  $0,02 - 0,05$  > à la largeur sur pans. Angle de chanfrein  $90 - 120^\circ$ .
2. La profondeur du trou percé (C) doit être plus profonde que le profil (D) à plusieurs arêtes de  $0,15 - 0,2$  mm.
3. Pour éviter que les copeaux n'adhèrent dans un trou borgne, rainure de dégagement (E)  $\varnothing 0,02 - 0,05$  > à la circonférence de l'outil (F). Largeur de rainure de (G)  $0,2 - 0,5$  mm.
4. Brochage avec une avance de  $25 - 30$  mm/min pour le titane et les aciers inox. Jusqu'à  $150$  mm/min pour les matériaux à résistance plus faible (laiton, aciers faiblement alliés).
5. 3 passages pour réaliser la totalité de la profondeur :  $50\%$ ,  $80\%$  et  $100\%$  (après chaque passage enlever les copeaux).

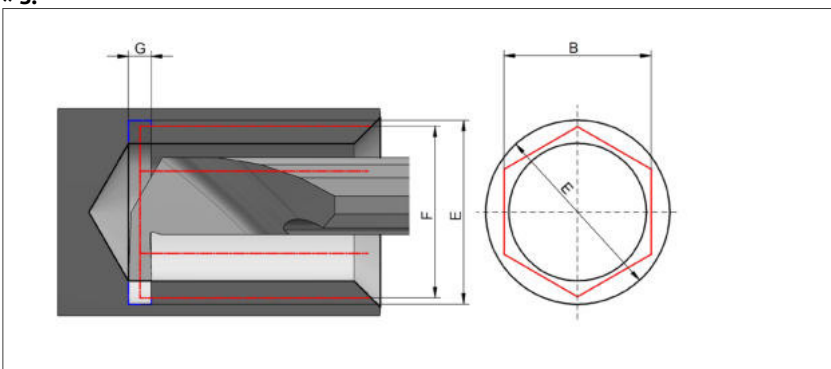
» 1.+2.



» 4.+5.



» 3.



Vollprofil	solid profile	profil complet
<p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geringe Prozesszeit</li> <li>• sehr formtreu</li> <li>• stabiles Werkzeug möglich</li> </ul> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Prozesskräfte</li> <li>• keine Korrekturen möglich</li> </ul>	<p><b>advantage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reduced process time</li> <li>• solid shape</li> <li>• less fragile tool</li> </ul> <p><b>disadvantage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• high process forces</li> <li>• limited correction possibilities</li> </ul>	<p><b>avantage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• temps de process réduit</li> <li>• forme solide</li> <li>• outil moins fragile</li> </ul> <p><b>désavantage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• forces de processus élevées</li> <li>• possibilités de modification limitée</li> </ul>

Teilprofil	partial profile	profil incomplet
<p><b>Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßkorrekturen möglich (Ein-Zahnprofil)</li> <li>• komplexe Geometrien realisierbar</li> <li>• geringere Prozesskräfte</li> </ul> <p><b>Nachteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stempel kann abgelenkt werden (Ein-Zahnprofil)</li> <li>• höhere Prozesszeit</li> </ul>	<p><b>advantage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• correction possible (one tooth profile)</li> <li>• complex shapes possible</li> <li>• low process forces</li> </ul> <p><b>disadvantage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tool may be deflected</li> <li>• longer process time</li> </ul>	<p><b>avantage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modification possible (profil dent seul)</li> <li>• couvrir des formes plus complexes</li> <li>• forces de processus réduits</li> </ul> <p><b>désavantage:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• deflection d'outil possible</li> <li>• temps de process acru</li> </ul>

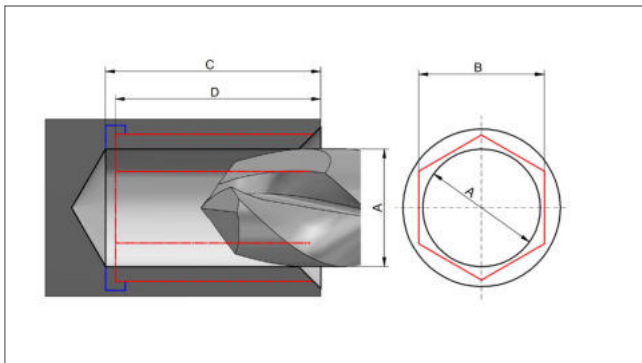




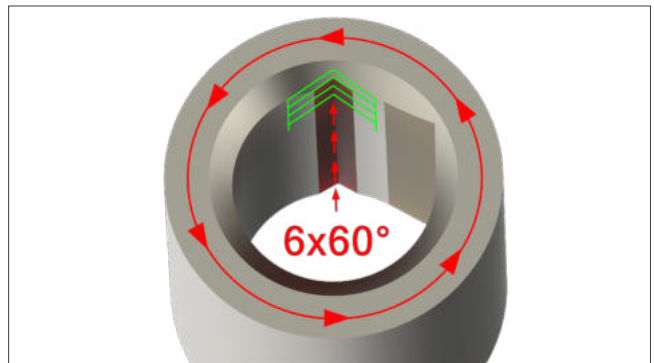
# PROZESSDATEN PROCESS PARAMETER DONNÉES DE PROCESSUS

BROACHIN®	BEARBEITUNGSEMPFEHLUNG (TEILPROFIL)	RECOMMENDATION (PARTIAL PROFILE)	PRÉCONISATION (PROFIL PARTIEL)
<b>Verfahrensempfehlung zum Stoßen von Mehrkantprofilen mit Mehrbereichsstößwerkzeugen:</b>			
1.	Erstellen einer Kernbohrung (A) $\varnothing$ 0,02 – 0,05 mm < als die Schlüsselweite (B), mit einer Fasengröße 0,02 – 0,05 > als der Umkreis der Schlüsselweite. Fasenwinkel 90 – 120°.		
2.	Bohrtiefe der Kernbohrung (C) 0,15 - 0,2 mm tiefer als das Mehrkantprofil (D).		
3.	Zur Vermeidung der Spananhaftung im Sackloch, radialer Freistich (E) $\varnothing$ 0,02 – 0,05 > als der Umkreis des Stoßstempels (F). Einstichbreite (G) 0,2 – 0,5 mm.		
4.	Räumen mit einem Vorschub von 600-1000 mm/min bei Titan und Edelstahl. Bei Werkstoffen mit geringerer Festigkeit (Messing, niedrig legierte Stähle, Aluminium) kann der Vorschub bis auf 1400 mm/min. erhöht werden.		
5.	Schnittaufteilung: Radiale Aufteilung der Schnitte vom Kernlochdurchmesser bis zum Fertigmaß mit einer radialen Zustellung von mindestens 0,02-0,05 mm pro Längshub. Dieser Wert kann auf 0,1mm pro Hub, bzw. bei Werkstoffen mit geringerer Festigkeit auf bis zu 0,3 mm pro Hub gesteigert werden.		
6.	Jeder Längshub wird zu 100% bis zur fertigen Nutztiefe bzw. bis in den Freistich ohne Unterbrechung ausgeführt und idealerweise radial freigefahren bevor nach erneuter radialer Zustellung der nächste Längshub erfolgt.		
7.	C-Achse um 60° drehen.		
8.	Schritte 4. bis 7. fünfmal wiederholen.		
9.	Wenn kein Freistich zulässig ist, dann empfehlen wir am Ende jedes Längshubes die Räumkontur in Form eines Ausfahradius bzw. einer Ausfahrachse zu verlassen. In diesem Fall kann es evtl. erforderlich sein die Kernlochbohrung etwas tiefer zu bohren.		
<b>Process recommendation for the broaching of multi edge profiles with multi-range broaching tools:</b>			
1.	Create a pilot hole (A) $\varnothing$ 0,02 – 0,05 mm < than the width across flat (B) with a chamfer size 0,02 – 0,05 > as the width across flat. Chamfer angle 90 – 120°.		
2.	Pilot hole depth (C) 0,15 – 0,2 mm deeper than the multi edge profile (D).		
3.	To avoid chip adhesion at the blind hole bottom, radial clearance groove (E) $\varnothing$ 0,02 – 0,05 > than the circumference of the broaching tool(F). Groove width (G) 0,2 – 0,5 mm.		
4.	Broach with a feed rate of 600-1000 mm/min for titanium and stainless steel up to 14000 mm/min for materials with lower strength (brass, low alloyed steel).		
5.	Cut distribution: Radial distribution of the cuts from the core hole diameter to the finished dimension with a radial infeed of at least 0.02-0.05 mm per longitudinal stroke. This value can be increased to 0.1 mm per stroke or, in the case of materials with lower strength, up to 0.3 mm per stroke.		
6.	Each longitudinal stroke is carried out 100% to the finished usable depth or into the undercut without interruption and ideally retracted radially before the next longitudinal stroke takes place after another radial infeed.		
7.	Rotate the C-axis by 60°.		
8.	Repeat steps 4. to 7. five times.		
9.	If no undercut is permitted, we recommend leaving the broaching contour in the form of an extension radius or an extension bevel at the end of each longitudinal stroke. In this case it may be necessary to drill the core hole a little deeper.		
<b>Préconisations pour le polygonage de profil à plusieurs arêtes avec des outil de multiples dimensions:</b>			
1.	Percer un trou de (A) $\varnothing$ 0,02 – 0,05 mm < à la largeur sur pans (B) avec un chanfrein de 0,02 - 0,05 > à la largeur sur pans. Angle de chanfrein 90 – 120°.		
2.	La profondeur du trou percé (C) doit être plus profonde que le profil (D) à plusieurs arêtes de 0,15 - 0,2 mm.		
3.	Pour éviter que les copeaux n'adhèrent dans un trou borgne, rainure de dégagement (E) $\varnothing$ 0,02 - 0,05 > à la circonférence de l'outil (F). Largeur de rainure de (G) 0,2 - 0,5 mm.		
4.	Brochage avec une avance de 600 - 1000 mm/min pour le titane et les aciers inox. Jusqu'à 1400 mm/min pour les matériaux à résistance plus faible (laiton, aciers faiblement alliés).		
5.	Répartition de coupe: passe radiale des coupes du diamètre du trou central à la dimension finie avec une avance radiale d'au moins 0,02-0,05 mm par course longitudinale. Cette valeur peut être portée à 0,1 mm par course, ou jusqu'à 0,3 mm par course pour les matériaux moins résistants.		
6.	Chaque course longitudinale est exécutée à 100% jusqu'à la profondeur de travail ou dans le contre-dépouille sans interruption et est idéalement relâchée radialement avant que la course longitudinale suivante ait lieu après une nouvelle avance radiale.		
7.	Tourner autour d'axe C de 60°.		
8.	Et répétez les étapes 4. à 7. cinq fois.		
9.	Si aucune contre-dépouille n'est possible, nous recommandons de laisser le contour de brochage sous la forme d'un rayon ou d'un chanfrein de sortie à la fin de chaque course longitudinale. Dans ce cas, il peut être nécessaire de percer le trou de carottage un peu plus profondément.		

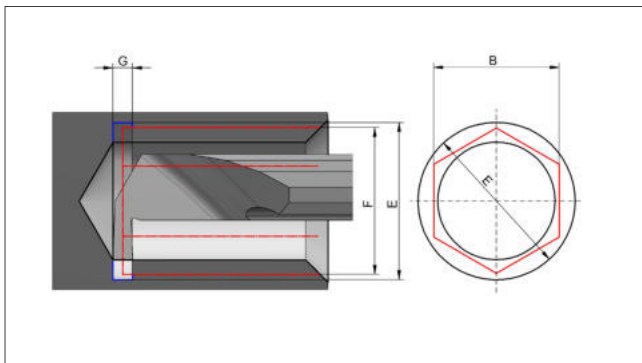
» 1.+2.



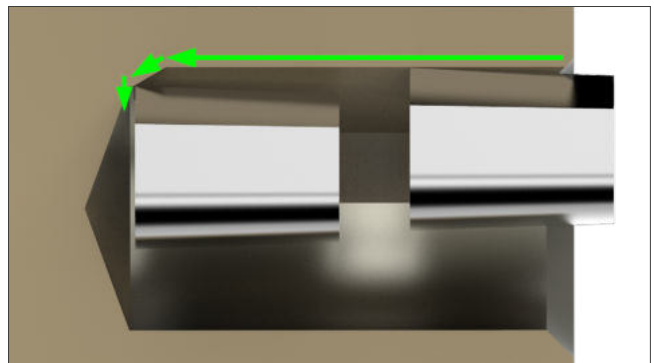
» 7.



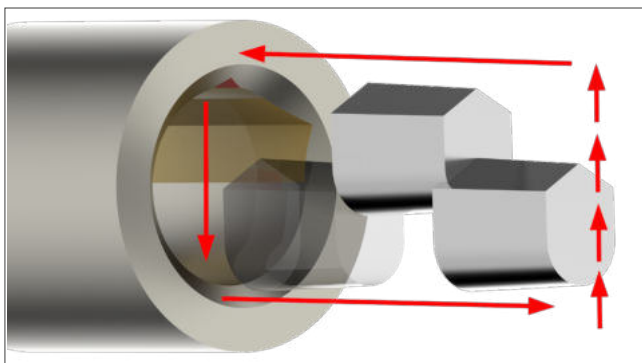
» 3.



» 9.



» 4./5./6.



**Achtung ! - Attention! - Attention!**

Die vorgeschlagenen Werte sind Richtwerte. Diese müssen, je nach Umfeld (Maschine, Material, Schmierung, Spannung, usw.), angepasst werden und können bis zu 25% abweichen.

The suggested values are standard values. These must be adapted to the environment (machine, material, lubrication, tension, etc.) and may vary by up to 25%.

Les valeurs fournies sont indicatives! Ces valeurs doivent être adaptées au milieu (machine, matériaux, lubrification, système de serrage, etc.) et peut varier jusqu'à 25 %.