

SPHINX+TOOLS

Bearbeitungsverfahren

Méthodes de fabrication

Metodi di lavorazione

Processing methods



RABENSTEINER
PRÄZISIONSWERKZEUGE

Werkstoffgruppen

Groupe des matériaux

Gruppi di materiali

Workpiece materials

	Festigkeit (N / mm ²), Härte Force (N / mm ²), dureté	Resistenza (N / mm ²), durezza Strength (N / mm ²), hardness	Beispiel Exemple	Esempio Example
P1	bis / jusqu'à 700 N / mm ²	sino / up to 700 N / mm ²	1.0037, 1.0050, 1.0060, 1.0718,	
P2	bis / jusqu'à 1000 N / mm ²	sino / up to 1000 N / mm ²	1.1191, 1.7225, 1.7131, 1.8509, 1.4104, 1.4021, 1.3505, 1.2067	
P3	bis / jusqu'à 1400 N / mm ²	sino / up to 1400 N / mm ²	1.6582, 1.8519, 1.2344, 1.2721, 1.3243	
M1			1.4312, 1.4548, 1.4034, 1.4003, 1.4006, 1.4016,	
M2			1.4435, 1.4571, 1.4301, 1.4404, 1.4301, 1.4306, 1.4401	
K1			0.6010, 0.6015, 0.6020, 0.6025, 0.6030, 0.6035, 0.6040	
K2			0.8035, 0.8040, 0.8135, 0.8155, 0.8165, 0.8170	
N1	bis / jusqu'à 350 N / mm ²	sino / up to 350 N / mm ²	3.0255, 3.3315, 3.4345	
N2	bis / jusqu'à 300 N / mm ²	sino / up to 300 N / mm ²	3.1371, 3.2371, 3.2373, 3.2581	
N3	bis / jusqu'à 450 N / mm ²	sino / up to 450 N / mm ²	3.2581, 3.2582, 3.2583	
N4			3.5101, 3.5103, 3.5106, 3.5161, 3.5200, 3.5312, 3.5470, 3.5612, 3.5632, 3.5812	
N5			2.0240, 2.0265, 2.0321, 2.0592, 2.0596, 2.0966, 2.0975, 2.1050, 2.1052, 2.1293	
N6			2.1090, 2.1096, 2.1176, 2.1182, 2.1188	
N7				
N8				
S1	über / au-dessus 450 N / mm ²	oltre / over 450 N / mm ²	3.7025, 3.7124, 3.7164, 3.7165	
S2			2.4360, 2.4375, 2.4630, 2.4642, 2.4668, 2.4669, 2.4856, 2.4858	
H1				
H2				
H3				
O1			PMMA, Plexiglass, Acrylic glass, Polymethylmetacrylate, Polycarbonate	
O2			EP, Epoxid, Epoxy, Bakelite, Pertinax	
O3				

Material Matière	Materiale Material
Unlegierte Stähle, Stahlguss Aciers non-alliés	Acciai non legati Unalloyed steels, steel casting
Legierte Stähle Aciers alliés	Acciai legati Alloyed steels
Hochlegierte Stähle Aciers ht.-alliés	Acciai alto legati High alloyed / high-grade steels
Nichtrostender Stahl ferritische / martensitische Aciers inox martensitiques	Acciaio inossidabile ferritico / martensitico Ferritic / martensitic stainless steels
Nichtrostender Stahl austenitisch Aciers inox austénitiques	Acciaio inossidabile austenitico Austenitic stainless steels
Grauguss Fonte grise	Ghisa grigia Grey cast iron
Gusseisen mit Kugelgraphit ferritisch, perllitisch Fonte sphéroïdale	Ghisa sferoidale ferritica, perlitica Spheroidal / ductile cast iron
Alu-Knetlegierungen Aluminium malléable	Alluminio estruso Malleable alu alloy
Alu-Gusslegierung <10% Si Aluminium <10% Si	Leghe d'alluminio per getto <10% Si Cast alu alloy <10% Si
Alu-Gusslegierung >10% Si Aluminium >10% Si	Leghe d'alluminio per getto >10% Si Cast alu alloy >10% Si
Magnesiumlegierungen Alliages au magnésium	Leghe di magnesio Magnesium, magnesium alloys
Kupfer und Kupferlegierungen kurzspanend Alliages CuNi-Laiton	Rame e leghe di rame, trucioli corti Copper nickel alloys, brass
Kupfer und Kupferlegierungen langspanend Alliages CuBe-Cuivre	Rame e leghe di rame, trucioli lunghi Copper, forging copper alloys
Silber Argent	Argento Silver
Gold Or	Oro Gold
Titan, Titanlegierungen Titane	Titanio, leghe di titanio Titanium, titanium alloys
Warmfeste Legierungen Ni- oder Co-Basis Super alliage NiCo	Super leghe a base Ni/Co Ni / Co based super alloys
Gehärtete Stähle, 50–55 HRC Ac. trempé 50–55 HRC	Acciai temperati, 50–55 HRC Hardened steels 50–55 HRC
Gehärtete Stähle, 55–60 HRC Ac. trempé 55–60 HRC	Acciai temperati, 55–60 HRC Hardened steels 55–60 HRC
Gehärtete Stähle, >60 HRC Ac. trempé >60 HRC	Acciai temperati, >60 HRC Hardened steels >60 HRC
Thermoplaste, Duroplaste ohne abrasive Füllstoffe Plastiques	Termoplastici e termoindurenti Thermoplast, thermosetting plastics
Kunststoffe faserverstärkt Fibres synthétiques	Plastiche rinforzate con fibre Fiber-reinforced plastics
Graphit Graphite	Grafite Graphite

Anwendungen

Applications

Applicazioni

Applications

	Sackloch Trou borgne	Foro cieco Blind hole		Kantenbruch 120 ° Chanfrein 120 °	Smusso 120 ° Chamfer 120 °
	Sackloch mit Senkung Trou borgne avec chanfrein	Foro cieco con smusso Blind hole with countersink		Senkung 60 ° Centrage / Chanfrein 60 °	Angolo 60 ° Countersink 60 °
	Stufenbohrung Trou étagé	Foro a gradino Step hole		Senkung 90 ° Centrage / Chanfrein 90 °	Angolo 90 ° Countersink 90 °
	Gravierstichel flach Graveur avec plat	Bulino piatto Graver for groove, flat bottom		Senkung 120 ° Centrage / Chanfrein 120 °	Angolo 120 ° Countersink 120 °
	Gravierstichel rund Graveur avec rayon	Bulino a raggio Graver for groove, full bottom radius		Senkung 130 ° Centrage / Chanfrein 130 °	Angolo 130 ° Countersink 130 °
	Radius einstechen Rayon en plongée	Raggio a tuffo Plunge radius		Senkung 140 ° Centrage / Chanfrein 140 °	Angolo 140 ° Countersink 140 °
	Radius längs Fraise de rayon longitudinal	Raggio longitudinale Straight radius		Senkung 90 ° – 140 ° Double angle 90° – 140 °	Angolo 90 ° – 140 ° Double angle countersink 90 ° – 140 °
	Durchgangsbohrung Trou traversant	Foro passante Through hole		Einstechen Plongée	Entrata a tuffo Plunge
	Durchgang mit Senkung Trou traversant avec chanfrein	Foro con smusso Through hole with countersink		Nuten normal Transversal	Fresatura normale Straight groove milling
	Mehrere Schichten Perçage multiple	Multistrato Multi-composite material		Nuten schräg Fraisage angulaire	Fresatura inclinata Angular groove milling
	Querbohrung Perçage latéral	Foro trasversale Cross hole		Schlichten Stirnseite Fraisage de finition latéral et frontal	Finitura frontale Front side finishing
	In Rundung Surface arrondie	Superficie a raggio Round surface		Schlichten mit Umfang Fraisage de finition latéral	Finitura laterale Side finishing
	In Schräge Surface inclinée	Superficie inclinata Inclined surface		Schruppen Stirnseite Fraisage ébauche	Sgrossatura frontale Front side roughing
	Kantenbruch 60 ° Chanfrein 60 °	Smusso 60 ° Chamfer 60 °		Zyklisch eckig Fraisage de poche	Fresatura angolare Angular milling
	Kantenbruch 90 ° Chanfrein 90 °	Smusso 90 ° Chamfer 90 °		Zyklisch rund Fraisage circulaire	Fresatura circolare Circular milling

Formeln

Formules

Formule

Formulas

Formel Schnittgeschwindigkeit v:

Formule vitesse de coupe v:

Formula velocità di taglio v:

Formula cutting speed v:

$$v = \frac{d \times \pi \times n}{1000}$$

Formel Drehzahl n:

Formule vitesse n:

Formula giri n:

Formula spindle speed n:

$$n = \frac{v \times 1000}{d \times \pi}$$

Bohrer, Reibahle

Forets, alésoir

Punte, alesatori

Drill, reamer

V_c = Schnittgeschwindigkeit in m/min

Vitesse de coupe en m/min

Velocità di taglio in m/min

Cutting speed in m/min

f = Vorschubgeschwindigkeit in mm/U

Avance en mm/t

Avanzamento in mm/g

Cutting feed in mm/rev

Fräser

Fraises

Frese

Endmill

V_c = Schnittgeschwindigkeit in m/min

Vitesse de coupe en m/min

Velocità di taglio in m/min

Cutting speed in m/min

f_z = Vorschubgeschwindigkeit in mm/Zahn

Avance en mm/dent

Avanzamento in mm/tagliente

Cutting speed in mm/tooth

V_f = Vorschubgeschwindigkeit in mm/min $f_z \times z \times n$

Avance en mm/min $f_z \times d \times n$

Avanzamento in mm/min $f_z \times d \times n$

Cutting speed in mm/min $f_z \times t \times n$

a_p = Schnitttiefe

Profondeur de coupe

Profondità di taglio

Cutting depth

a_e = Schnittbreite

Largeur de coupe

Larghezza di taglio

Cutting width



Bearbeitungsverfahren allgemein

Procédé d'usinage général

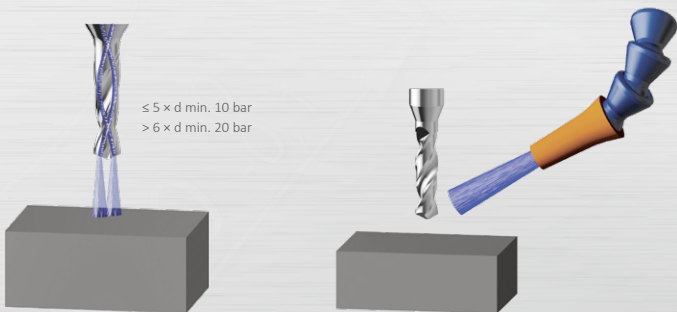
Procedura d'usinaggio in generale

General machining process

Kühlung
Refroidissement
Lubrificazione
Cooling

Innenkühlung
Refroidissement intérieur
Lubrificazione interna
Internal coolant

Aussenkühlung
Refroidissement extérieur
Lubrificazione esterna
External coolant



Bearbeitungsverfahren allgemein

Procédé d'usinage général

Procedura d'usinaggio in generale

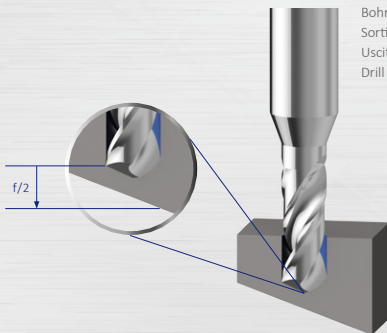
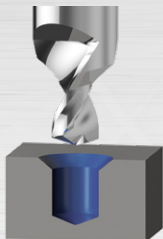
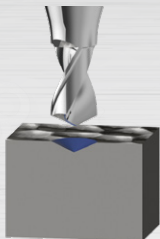
General machining process

Anbohrerstrategie Eintritt und Bohreraustritt
Stratégie de perçage entrée et sortie du foret
Strategia di foratura con entrata ed uscita della punta
Spot drilling strategy drill entering and exit

Zentrieren
Centrer
Centrare
Centering

Pilotloch
Trou pilote
Preforo
Pilothele

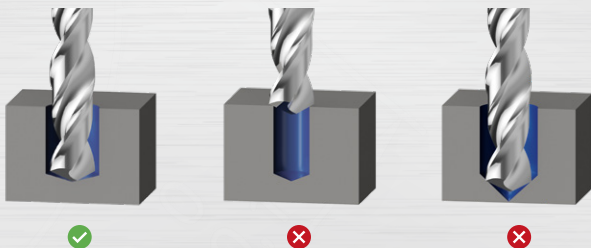
Fräsen einer Fläche
Fraisier une surface
Fresatura di una superficie
Milling a flat



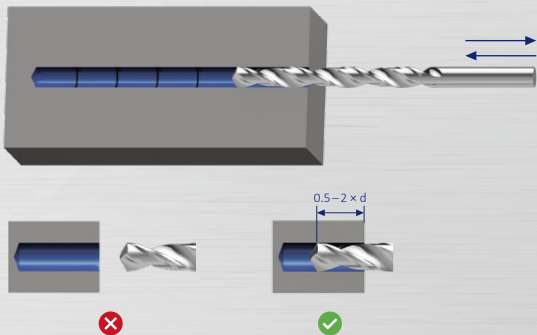
Bohreraustritt in schräger Fläche
Sortie du foret d'une surface inclinée
Uscita della punta in superficie inclinata
Drill exit in an inclined surface

Bearbeitungsverfahren allgemein
Procédé d'usinage général
Procedura d'usinaggio in generale
General machining process

Folgewerkzeug
Outil progressif
Utensile seguente
Subsequent tool



Entspänenzyklus
Cycle de déburrage
Ciclo evacuazione trucioli
Pecking cycle



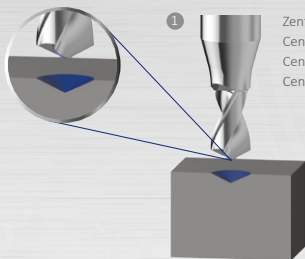
Bearbeitungsverfahren Mikrobohren

Procédé d'usinage pour micro perçage

Procedura d'usinaggio per micro foratura

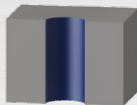
Machining process for micro drilling

Zentrieren $\leq 6 \times d$
 Centrer $\leq 6 \times d$
 Centrare $\leq 6 \times d$
 Centering $\leq 6 \times d$

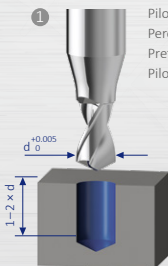


1 Zentrieren
 Centrer
 Centrare
 Centering

2 Mikrobohren
 Micro perçage
 Micro foratura
 Micro drilling

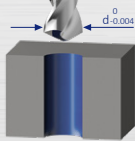


Pilotbohren $\geq 6 \times d$
 Perçage trou pilote $\geq 6 \times d$
 Preforo $\geq 6 \times d$
 Pilo-hole drilling $\geq 6 \times d$



1 Pilotbohren
 Perçage trou pilote
 Preforo
 Pilo-hole drilling

2 Mikrobohren
 Micro perçage
 Micro foratura
 Micro drilling



Bearbeitungsverfahren Mikrobohren

Procédé d'usinage pour micro perçage

Procedura d'usinaggio per micro foratura

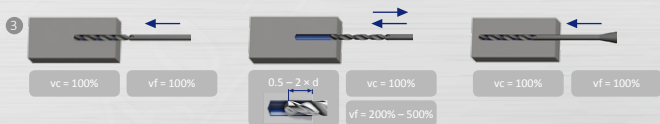
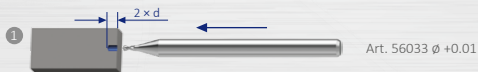
Machining process for micro drilling

Mikro-Tieflochbohren Art. 50720

Micro perçage profond Art. 50720

Micro foratura profonda Art. 50720

Micro deep hole drilling Art. 50720



Bearbeitungsverfahren Mikrobohren

Procédé d'usinage pour micro perçage

Procedura d'usinaggio per micro foratura

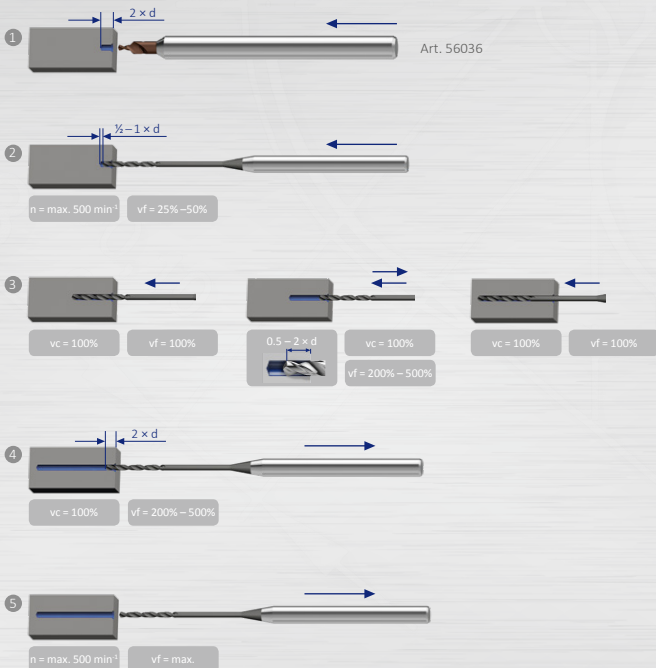
Machining process for micro drilling

Mikro-Tieflochbohren Art. 50740 / 50760 / 50780

Micro perçage profond Art. 50740 / 50760 / 50780

Micro foratura profonda Art. 50740 / 50760 / 50780

Micro deep hole drilling Art. 50740 / 50760 / 50780



Bearbeitungsverfahren Hochleistungsbohren

Procédé d'usinage à grand rendement

Procedura d'usinaggio per foratura ad alto rendimento

Machining process for high performance drilling

Zentrierung $\leq 9 \times d$

Centrer $\leq 9 \times d$

Centrare $\leq 9 \times d$

Centering $\leq 9 \times d$



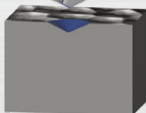
Ohne Zentrierung
Sans centrage
Senza centrino
Without centering



Saubere Eintrittsfläche
Surface plate
Superficie liscia
Smooth entering surface



Zentrierbohren
Centrage
Centrare
Center drilling



Raue oder unebene Eintrittsfläche
Surface rugueuse ou inégale
Superficie greeza
Rough or uneven entering surface

Pilotbohrung $> 9 \times d$

Perçage trou pilote $> 9 \times d$

Preforo $> 9 \times d$

Pilothole drilling $> 9 \times d$



Saubere Eintrittsfläche
Surface plate
Superficie liscia
Smooth entering surface



Raue oder unebene Eintrittsfläche
Surface rugueuse ou inégale
Superficie greeza
Rough or uneven entering surface

Bearbeitungsverfahren Hochleistungsbohren

Procédé d'usinage à grand rendement

Procedura d'usinaggio per foratura ad alto rendimento

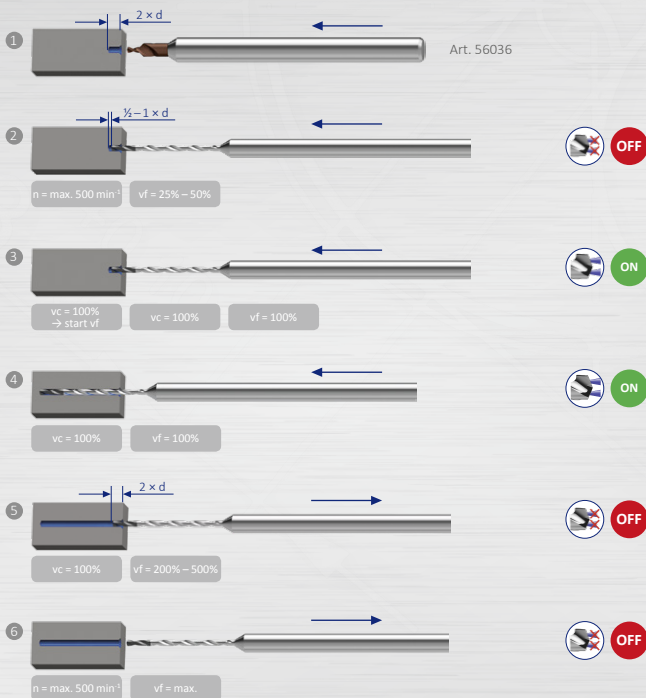
Machining process for high performance drilling

Bohrstrategie $> 9 \times d$

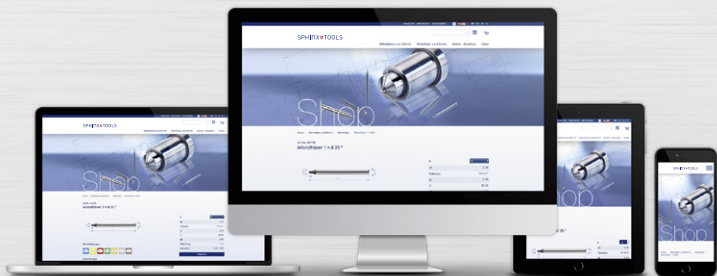
Stratégie de perçage $> 9 \times d$

Strategia di foratura $> 9 \times d$

Drilling strategy $> 9 \times d$



Dank unseres E-Shops können Sie sich unsere Produkte online ansehen und direkt bestellen.
Grâce à notre E-Shop vous avez la possibilité de consulter et commander nos produits en ligne.
Grazie al nostro E-Shop avete la possibilità di guardare ed ordinare i nostri prodotti online.
Thanks to our E-Shop you can have a look at our tools online and place an order directly.





Sphinx Werkzeuge AG

Gewerbestrasse 1
CH-4552 Derendingen
+41 32 671 21 00
info@sphinx-tools.ch
sphinx-tools.ch

**innovation
for quality.**