

# ***Epoch Turbo High Feed Radius***

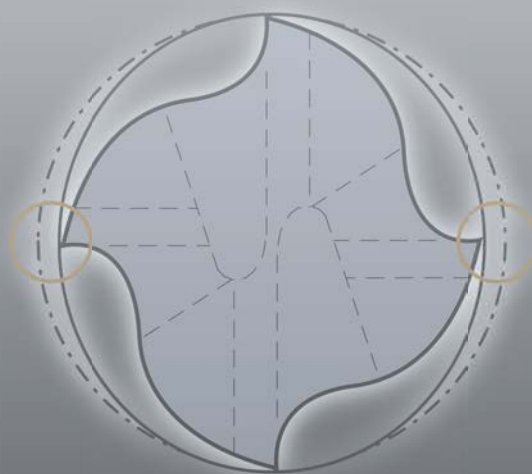
***4-Flute Corner Radius End Mill***

***Extremely High Cutting Efficiency · Low r.p.m. – High Feed***



***D2mm ~ D12mm***

- ***High Feed Milling of Materials  $\leq 60\text{HRC}$***
- ***Special Oval Flute Shape:***
- ***Reduced Vibration even in Deep Cutting Operations***
- ***Side Milling: 2 Flutes***
- ***Face Milling: 4 Flutes***



## FEATURES

- The special oval flute shape reduces vibration even in deep cutting operations.
- Even though it has 4 flutes it maintains sufficient chip pockets for high feed with superior chip removal. Processing can be performed at a never achieved rate, which will provide a rapid increase in efficiency
- The unique high strength cutting radius enables high feed per tooth feed rates.
- Many dimension variations, 8 straight and 14 long neck versions to cover most applications

## DO YOU RUN INTO THE FOLLOWING PROBLEMS WHEN CUTTING

- Need shorter cutting times but don't know which tool to use
- I don't have a high rotational speed machine so I can't perform high efficient cutting
- Cutting efficiency drops when deep cutting
- Ball end mills are the limit for high efficient cutting

The newly developed Epoch Turbo mill is an ultra hard solid carbide radius end mill which can solve the above problems, greatly shortening manufacturing lead times and reducing costs.

## BESONDERHEITEN

- Die spezielle ovale Anordnung der Schneiden (siehe auch Abb. Oval-Effekt) vermeidet Vibrationen, selbst bei Bearbeitungen in tiefen Konturen.
- Trotz seiner 4 Schneiden besitzt der Epoch Turbo Mill ausreichend große Spankammern, die auch bei hohen Vorschüben eine hervorragende Spanabfuhr garantieren. Fräsbearbeitungen können dadurch in viel kürzerer Zeit durchgeführt werden und die Effizienz wird enorm gesteigert.
- Zusätzlich verfügt der Epoch Turbo Mill über eine außergewöhnlich stabile Radiusschneide, die extrem hohe Vorschübe pro Zahn ermöglicht.
- Der Epoch Turbo Mill ist in 8 kurzen und 14 langen Ausführungen mit abgesetzten Nutzlängen erhältlich. Dadurch eignet sich der Epoch Turbo Mill für ein breites Spektrum an Bearbeitungen.

## WENN SIE BEI IHREN BEARBEITUNGEN DIE FOLGENDEN PROBLEME HABEN

- Sie benötigen kürzere Bearbeitungszeiten, wissen aber nicht, welches Werkzeug Ihnen diesen Vorteil bringen würde
- Sie besitzen kein HSC-Bearbeitungszentrum und sind daher überzeugt, nicht effizient zerspanen zu können
- Ihre Effizienz in der Zerspanung nimmt bei tiefen Bearbeitungen ab
- Durch den Einsatz von Kugelfräsern ist die Effizienz Ihrer Bearbeitungsmethoden limitiert

Mit dem neu entwickelten Epoch Turbo Mill, einem ultra harten VHM-Radiusfräser, können Sie alle oben genannten Zerspanungs-Probleme lösen. Er ermöglicht eine enorme Verkürzung Ihrer Fertigungszeiten und hilft Ihnen, Kosten zu senken.

## CARATTERISTICHE

- La speciale forma ovale della sezione del tagliente (due denti con diametro nominale e due con diametro scaricato), consente di ridurre le vibrazioni, specie nei casi di lavorazioni con forte sporgenza dell'utensile.
- Nonostante sia un utensile a 4 taglienti, la speciale affilatura consente di mantenere spazio a sufficienza per l'evacuazione dei trucioli, avendo così la possibilità di aumentare l'avanzamento e quindi avere maggiore asportazione. La lavorazione verrà eseguita con avanzamenti mai visti prima, con il risultato di avere un rapido aumento dell'efficienza.
- La caratteristica affilatura del tagliente sul raggio, consente di ottenere una sezione resistente molto robusta, quindi sopportare forti avanzamenti al tagliente.
- Diverse possibilità di scelta, 8 versioni con gambo dritto e 14 con gambo rastremato, per consentire l'utilizzo nelle più svariate applicazioni.

## I PROBLEMI CHE SI INCONTRANO QUANDO SI È IN FRESATURA

- Necessità di impiegare minor tempo ma non si sa quale utensile utilizzare.

- Non si ha la macchina con un sufficiente numero di giri al mandrino, così non si può avere un'alta efficienza nella lavorazione.
- L'efficienza di taglio diminuisce quando si hanno lavorazioni in profondità.
- L'utensile sferico è limitato per avere un'alta efficienza nella lavorazione.

La nuova Epoch Turbo è una fresa raggiata costruita in micrograna ultra dura, in grado di risolvere i problemi sopra elencati, accorciando enormemente i tempi di fresatura e riducendo così i costi nel processo di fresatura.

## CARACTERÍSTICAS

- El diseño ovalado de los labios reduce las vibraciones incluso en mecanizados profundos.
- Aun teniendo 4 labios el canal de evacuación de viruta es suficientemente grande como para mantener unos altísimos avances. Los trabajos pueden realizarse con parámetros nunca antes soñados, mejorando de forma inmediata en cuanto a eficiencia.
- El exclusivo diseño del radio del filo permite unos muy elevados avances por diente.
- La gama inicial, con 8 fresas rectas y 14 largas de cuello rebajado, cubre la mayoría de necesidades.

## ¿TIENE UD. LOS SIGUIENTES PROBLEMAS CUANDO MECANIZA?

- Necesita reducir tiempos pero no se que herramienta usar.
- No tiene máquina de alta velocidad y por tanto no puede realizar un mecanizado eficiente.
- La eficiencia baja drásticamente en mecanizados profundos.
- Las fresas esféricas son las que permiten un nivel de eficiencia mayor.

La nueva Epoch Turbo es una fresa tórica en metal ultra duro que puede resolver todos estos problemas, reduciendo drásticamente los tiempos y costes del mecanizado.

## APPLICATIONS

- La forme spéciale des dents avec réduction du périmètre externe des dents esclaves réduit les phénomènes de broutement et de vibrations même lors d'opérations profondes.
- Bien que cette fraise ait 4 dents, elle possède des poches à copeaux suffisamment importantes pour assurer l'évacuation des copeaux dans des conditions d'avances extrêmement élevées. Les taux d'enlèvement atteints n'ont encore jamais été réalisés, et vous apporterez une augmentation de productivité rapide et significative.
- Le design haute résistance de la section rayonnée vous permettra d'atteindre de très hautes avances par dent.
- La gamme, composée de 8 références de fraises droites et de 14 références de fraises longues dégagées, vous permettra de faire face à la plupart des applications.

## RENCONTREZ VOUS LES PROBLÈMES D'USINAGE SUIVANTS ?

- J'ai besoin de réduire mes temps d'usinage sans savoir quels outils utiliser...
- Je n'ai pas de machine avec forte vitesse de rotation, je ne peux donc pas travailler en haute productivité...
- Les performances d'usinage chutent lors d'usinages profonds...
- Je suis limité à l'utilisation de fraises hémisphériques lors d'applications hautes performances...

La fraise Epoch Turbo torique, développée tout dernièrement est fabriquée dans un carbure Ultra Dur et permet de résoudre tous les problèmes évoqués ci-dessus en diminuant considérablement les temps d'usinage et les coûts de production.

## **CARACTERÍSTICAS:**

- A forma especial oval da ferramenta reduz a vibração mesmo em operações de corte longo.
- Mesmo tendo 4 navalhas, existem canais de evacuação suficientes para grande remoção de aparas em alta velocidade. O processamento é desenvolvido em avanços nunca antes alcançados, o que proporciona um rápido aumento na eficiência.
- O singular e forte raio de corte possibilita elevado avanço, devido a superior avanço por dente
- Muitas variações de dimensão, 8 versões de respiga direita e 14 versões de respiga longa, que cobrem a maioria das aplicações.

## **ENCONTRA OS SEGUINTE PROBLEMAS NA FRESAGEM?**

- Precisa de tempos de corte mais curtos mas não sabe que ferramenta utilizar
- Não disponho de uma máquina de alta velocidade, pelo que não consigo atingir alta eficiência no corte
- A eficiência no corte reduz-se com ferramentas longas
- Eficiência limitada pelo uso de ferramentas esféricas

A nova ferramenta Epoch Turbo é uma ferramenta com raio de canto ultra dura de metal duro que pode resolver os problemas acima mencionados, reduzindo consideravelmente os tempos de fabrico e reduzindo custos.


**1**


## **OVAL EFFECT**

- The special oval shape with reduced diameter connects to end cutting flutes, vibrations are reduced when cutting corner or deep sections. This gives a higher level of cutting efficiency than previously achieved.
- Please be careful when measuring the tool to take the diameter of the main flute and not the diameter of the reduced slave flute.

### **TURBO MILL AXIAL CROSS SECTION DIAGRAM**

1. Main flute (nominal diameter)
2. Slave flute (reduced diameter)
3. Clearance (free space between main- and slave flute)
4. Cross-section is oval

## **DER OVAL-EFFEKT**

- Durch die spezielle ovale Geometrie mit zwei im Durchmesser reduzierten Schneiden werden Vibrationen vermindert, speziell bei Bearbeitungen in Ecken / Umschlingungen und in tiefen Einsatzbereichen. Dies steigert die Effizienz Ihrer Fräsbearbeitungen auf ein vorher nicht erreichbares Niveau
- Bitte achten Sie bei der Werkzeugeinmessung darauf, dass der Nenndurchmesser gemessen wird und nicht der Durchmesser der reduzierten Schneiden

### **QUERSCHNITT DES EPOCH TURBO MILL**

1. Hauptschneide (Nenndurchmesser)
2. Nebenschneide (Reduzierter Durchmesser)
3. Differenzbereich (Freiraum zwischen Haupt- und Nebenschneide)
4. Querschnitt (Ovale Form)

## **EFFETTO OVALE**

- La speciale affilatura con riduzione di diametro su due taglienti, consente la diminuzione delle vibrazioni quando con il percorso utensile si arriva sugli spigoli e nelle lavorazioni in profondità. Questo porta ad avere un'efficienza in fresatura mai vista precedentemente.
- Occorre fare attenzione quando si misura il diametro della fresa, in quanto due denti formano un diametro mentre gli altri due sono scaricati.

### **SEZIONE ASSIALE DI UNA FRESA EPOCH TURBO MILL**

1. Tagliente principale (Diámetro nominal)
2. Tagliente secundario (Diámetro scaricato)
3. Scarico (Diferenza tra diámetro principal e secundario)
4. La sezione risultante è ovale

## **EFFECTO OVAL**

- La especial geometría oval reduce las vibraciones tanto en las esquinas como en las zonas profundas. Esto permite conseguir un elevado nivel de eficiencia nunca antes logrado.
- Al medir el diámetro de la herramienta hay que tener la precaución de hacerlo en los labios principales y no en los secundarios.

### **DIAGRAMA DE LA SECCIÓN AXIAL**

1. Labios principales (Diámetro nominal)
2. Labios secundarios (Diámetro reducido)
3. Diferencial entre labios
4. La sección es ovalada

## **EFFET DE L'OVALE**

- La double forme ovale due au diamètre réduit des dents esclaves ajoutées aux rayons suppriment les vibrations lors d'usinage instables d'angles ou d'opération de fraisage profond, ceci permet d'être plus efficace que jamais.
- Faites attention en mesurant l'oscillation et le diamètre de l'outil.

### **DIAGRAMME AXIAL DE COUPE DE LA FRAISE EPOCH TURBO**

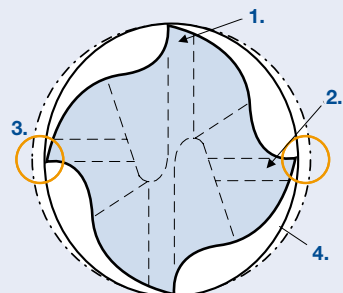
1. Dent principale
2. Dent esclave
3. Dégagement
4. La forme croisée ovale

## **EFEITO OVAL**

- A especial forma oval de diâmetro reduzido, em conjunto com as navalhas de corte, reduz as vibrações aquando do corte de cantos ou secções profundas. Este efeito concede um maior nível de eficiência de corte do que anteriormente alcançado.
- Ter em atenção a medição da ferramenta, considerando o diâmetro da navalha principal e não o diâmetro reduzido da navalha secundária.

### **DIAGRAMA DE LA SECCIÓN AXIAL**

1. Labios principales (Diámetro nominal)
2. Labios secundarios (Diámetro reducido)
3. Diferencial entre labios
4. La sección es ovalada



**2**

### **EFFECT WHEN CUTTING NEAR WALLS**

1. Due to the reduced diameter of the slave flutes during side milling only two flutes are in contact
2. During face milling all four flutes are in contact, which enables high feed rates
3. The clearance between main flute and slave flute reduces vibration
4. Corner radius
5. Oval shape
6. Depth of cut
7. Slave flute rotation locus
8. Main flute rotation locus

### **AUSWIRKUNG BEI BEARBEITUNGEN IM BEREICH DER SEITENWÄNDE**

1. Durch die im Durchmesser reduzierten Nebenschneiden sind seitlich nur zwei Schneiden im Einsatz
2. Stirnseitig arbeiten alle vier Schneiden und erlauben daher sehr hohe Vorschübe
3. Der Differenzbereich zwischen Haupt- und Nebenschneide vermindert das Auftreten störender Vibrationen
4. Eckenradius
5. Ovale Form
6. Eingriffstiefe
7. Rotationsumfang der Nebenschneide
8. Rotationsumfang der Hauptschneide

### **EFFETTI IN FRESATURA DI PARETI VERTICALI**

1. A causa della riduzione del diametro sui denti secondari, durante la lavorazione dei fianchi solo due denti sono in contatto
2. Durante la lavorazione del piano tutti i 4 denti sono in contatto, consentendo così di lavorare con grande avanzamento

3. La differenza di diametro tra il tagliente principale e quello secondario permette alla fresa di non entrare in vibrazione
4. Spigolo raggiato
5. Forma ovale
6. Profondità di taglio
7. Posizione del tagliente secondario in rotazione
8. Posizione del tagliente primario in rotazione

### **MECANIZADO PRÓXIMO A PAREDES**

1. Gracias al menor diámetro de los labios secundarios, durante estos procesos de contorneado solo 2 labios están activos
2. Frontalmente trabajan los cuatro labios por igual permitiendo unos muy altos niveles de avance
3. El diferencial entre el labio principal y el secundario reduce la vibración
4. Radio
5. Geometría oval
6. Profundidad de pasada (ap)
7. Figura generada por el labio secundario
8. Figura generada por el labio principal

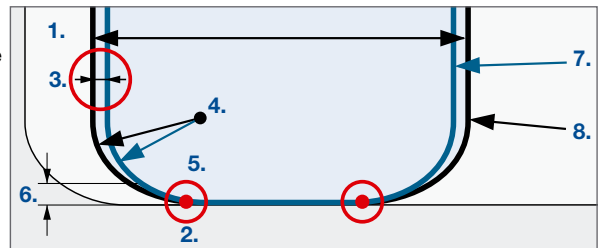
### **EFFET LORS D'USINAGE CONTRE UNE PAROI VERTICALE**

1. Le diamètre extérieur relié à la dent esclave est plus petit, mais la jointure de la dent maîtresse et de la dent esclave est identique.

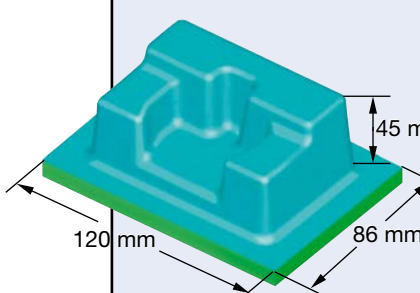



2. Le 4 dents opèrent en même temps sur la profondeur de coupe, ce qui permet de soutenir de hautes avances
3. Le soulagement d'arc de la section rayonnée et de la dent externe supprime les vibrations
4. Rayon
5. Coupe ovale
6. Profondeur de coupe
7. Parcours des dents esclaves
8. Parcours des dents maîtresses

### **EFEITO NO CORTE DE PAREDES PRÓXIMAS**

1. Devido ao menor diâmetro das navalhas secundárias em fresagem lateral, apenas 2 navalhas estão em contato com a peça
2. Na fresagem de topo, todas as 4 navalhas estão em contato com a peça, o que permite avanços rápidos
3. O afastamento entre a navalha principal e a secundária reduz a vibração
4. Raio de Canto
5. Forma oval
6. Profundidade de corte
7. Local da rotação da navalha secundária
8. Local da rotação da navalha principal

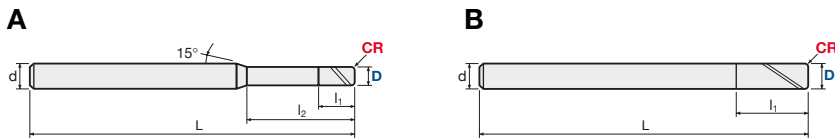
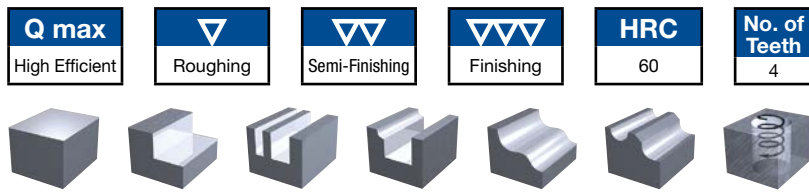


### Comparison of time required for cutting the mould shown (roughing only)

		<b>Epoch Turbo Mill</b> Tool size = D10 x R2 x 4 flutes n = 2,500 min <sup>-1</sup> V <sub>c</sub> = 79 m/min V <sub>f</sub> = 5,000 mm/min f <sub>z</sub> = 0.5 mm/tooth a <sub>p</sub> x a <sub>e</sub> = 0.32 mm x 3 mm OH = 60 (L/D=6) Chip removal = 4.8 cm <sup>3</sup> /min Cutting time: 81 min		<b>Radius end mill of competitor A</b> Tool size = D10 x R2 x 4 flutes n = 3,800 min <sup>-1</sup> V <sub>c</sub> = 119 m/min V <sub>f</sub> = 6,880 mm/min f <sub>z</sub> = 0.45 mm/tooth a <sub>p</sub> x a <sub>e</sub> = 0.14 mm x 3 mm OH = 60 (L/D=6) Chip removal = 2.9 cm <sup>3</sup> /min Cutting time: 135 min	<b>Ball end mill of competitor B</b> Tool size = R5 x 2 flutes n = 7,200 min <sup>-1</sup> V <sub>c</sub> = 226 m/min V <sub>f</sub> = 900 mm/min f <sub>z</sub> = 0.06 mm/tooth a <sub>p</sub> x a <sub>e</sub> = 1 mm x 2.5 mm OH = 60 (L/D=6) Chip removal = 2.25 cm <sup>3</sup> /min Cutting time: 162 min
					
Cutting cost comparison		Epoch Turbo Mill		Radius end mill of competitor A	Ball end mill of competitor B
€	Tool Cost	€ price/tool	150	100	100
P	Tool Life	pcs/tool	3	1	1
Td	Tool Replacement	min	2	2	2
M	Machine Cost	€/min	0.8	0.8	0.8
Tc	Production Time	min/pcs	81	135	162
K	Production Cost	price/pcs	115.33	209.60	231.20
Ratio Comparison		50%		90%	100%



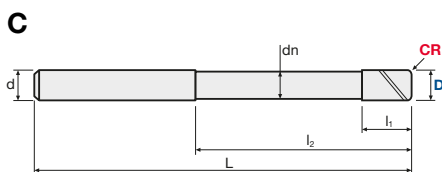
## EPOCH TURBO | High Feed Radius End Mill



Carbide	TH45+	Rake Angle
Micro Grain	Nano-PVD Coating	Negative

Helix Angle	R Tol. [mm]	d Tol.
45°	+/- 0.015	h5

ID Code	Item Code	D	CR	l <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	dn	L	d	Type
EP367	ETM-4020-05	2	0.5	6	4	-	70	6	A
EP368	ETM-4030-08	3	0.8	9	6				
EP369	ETM-4040-10	4	1.0	12	8				
EP370	ETM-4050-12	5	1.2	15	10				
EP371	ETM-4060-15	6	1.5	-	12		90	8	B
EP372	ETM-4080-20	8	2.0		16		100		
EP373	ETM-4100-20	10			20		110		
EP374	ETM-4120-20	12			24		120		



ID Code	Item Code	D	CR	$l_2$	$l_1$	dn	L	d	Type	
EP377	ETMLN-4040-20-10	4	1.0	20	6	3.8	70	4	C	
EP378	ETMLN-4040-28-10			28						
EP379	ETMLN-4060-30-15	6	1.5	30	9	5.7	75	6		
EP380	ETMLN-4060-42-15			42			90			
EP381	ETMLN-4060-54-15			54			100			
EP382	ETMLN-4080-40-20	8	2.0	40	12	7.6	85	8		
EP383	ETMLN-4080-56-20			56			100			
EP384	ETMLN-4080-72-20			72			120			
EP385	ETMLN-4100-50-20	10		50	15	9.5	100	10		
EP386	ETMLN-4100-70-20			70			120			
EP387	ETMLN-4100-90-20			90			140			
EP388	ETMLN-4120-60-20	12		60	18	11.5	110	12		
EP389	ETMLN-4120-84-20			84			135			
EP390	ETMLN-4120-108-20			108			160			

### 3 Recommended Cutting Conditions 5 Types

 	<b>Standard condition (Low revolution, High feed)</b>	General purpose condition for low-speed use. Provides stable high efficiency cutting with the longest tool-life.
	<b>High speed condition (High revolution, High feed)</b>	Condition for use with high-performance high-speed machines capable of high feed rates. Enables ultra-high-efficiency cutting by enabling higher feed rates due to higher rotation speed.
	<b>High depth of cut condition (Low revolution, High depth of cut)</b>	Conditions for machines which are not capable of the feed rates of the standard condition, but which have sufficient rigidity. The reduced feed rate is compensated for by setting a large cutting depth, minimizing reductions in work efficiency.
	<b>Low load condition (Medium revolution, High feed)</b>	Condition which reduces cutting load by reducing the per-flute feed rate. Since cutting resistance can be reduced, it enables use even on machines with low rigidity.
	<b>Finish condition (Condition for finish cutting)</b>	High-accuracy finishing is possible (Tolerance on dia. is 0 to -0.015 mm and tolerance on R is +/- 0.015 mm)
 	<b>Standard-Schnittwerte (Niedrige Umdrehungen, hoher Vorschub)</b>	Schnittwerte für generelle Bearbeitungen bei niedrigen Geschwindigkeiten. Sie bieten Ihnen eine stabile effiziente Bearbeitung bei langer Werkzeuglebensdauer.
	<b>Hochgeschwindigkeits-Schnittwerte (Hohe Drehzahlen, Hoher Vorschub)</b>	Schnittwerte für den Einsatz auf HSC-Bearbeitungszentren mit der Möglichkeit für hohe Vorschubraten. Ermöglicht erheblich effizientere Bearbeitungen durch höhere Vorschubwerte aufgrund der höheren Drehzahlen.
	<b>Schnittwerte für Bearbeitungen mit großen Eingriffstiefen (Geringe Drehzahlen, Hohe Eingriffstiefe)</b>	Diese Schnittwerte eignen sich speziell für Bearbeitungszentren welche die Standard-Bedingungen nicht erreichen können, jedoch über eine ausreichende Stabilität verfügen. Die reduzierten Vorschubwerte werden hier durch eine hohe Eingriffstiefe kompensiert, wobei die Effizienz der Bearbeitung nur minimal eingeschränkt wird.
	<b>Schnittwerte für Maschinen mit geringer Antriebsleistung (Mittlere Drehzahlen, Hoher Vorschub)</b>	Schnittwerte für verringerten Schnittdruck durch die Reduzierung des Vorschubs pro Zahn. Durch die Verringerung des Schnittwiderstandes, eignet sich der Epoch Turbo Mill auch für den Einsatz auf Maschinen mit geringer Stabilität
	<b>Schlicht-Bearbeitungen (Schnittwerte für die Schlicht-Bearbeitung)</b>	Hochgenaues Schlichten ist möglich (Durchmesser-Toleranz: 0 bis -0,015 mm, Radius-Toleranz: +/- 0,015 mm)
 	<b>Condizioni base (basso numero di giri, alto avanzamento)</b>	Condizioni di lavoro generali per lavorazioni lente. Consente lavorazioni ad alto rendimento con lunga durata del tagliente
	<b>Condizioni per alta velocità (alto numero di giri, alto avanzamento)</b>	Condizioni d'uso per alte prestazioni con macchine ad alta velocità e in grado di fresare con alti avanzamenti. Consenti di avere alti rendimenti di lavorazione incrementando l'avanzamento in funzione dell'aumento del numero di giri del mandrino.
	<b>Condizioni in caso di alta profondità di passata (basso numero di giri, alta profondità di taglio)</b>	Condizioni per macchine che non sono in grado di avere alti avanzamenti in condizioni normali, ma che hanno sufficiente rigidità. La riduzione degli avanzamenti e compensate settando una maggiore profondità di passata, minimizzando la riduzione dell'efficienza di lavoro.
	<b>Basse condizioni di sforzo (numero di giri medio, alti avanzamenti)</b>	Condizioni in cui si reduce lo sforzo di lavoro riducendo l'avanzamento al dente. Siccome la resistenza penetrante può essere ridotta, è possibile utilizzare queste condizioni anche su macchine con rigidità bassa
	<b>Condizioni di finitura (Condizioni per lavorazioni di finitura)</b>	E' possibile ottenere una super finitura (la tolleranza sul diametro è 0/-0,015 mm quella sul R è +/- 0,015 mm)
 	<b>Condiciones de desbaste Condiciones estándar (Pocas revoluciones, Alto avance)</b>	Condiciones generales para pocas revoluciones. Nos proporciona un mecanizado eficaz y estable con una inmejorable vida de herramienta.
	<b>Condiciones de alta velocidad (Altas revoluciones, Muy Alto Avance)</b>	Condiciones para máquinas de alta velocidad capaces de trabajar a altos avances. Permite mecanizados increíblemente eficientes. El disponer de más revoluciones permite la utilización de avances aún mayores.
	<b>Condiciones de gran a<sub>p</sub> (Pocas revoluciones, Gran pasada axial)</b>	Condiciones para máquinas que no pueden trabajar en los niveles de avance que requieren las condiciones estándar pero si disponen de suficiente rigidez. El menor nivel de avance se compensa con una mayor pasada axial (A <sub>p</sub> ), minimizando la reducción de eficiencia.
	<b>Condiciones de bajo esfuerzo (Revoluciones medias, Alto avance)</b>	Estas condiciones disminuyen el esfuerzo mediante la reducción del avance por diente. El poder reducir el esfuerzo, permite utilizar la herramienta en máquinas poco rígidas.
	<b>Condiciones de acabado (Condiciones de corte para acabado)</b>	Permite acabados de alta precisión (La tolerancia diametral es de 0 a -0,015 mm y la tolerancia de radio es de +/- 0,015 mm)
 	<b>Conditions standard (Faible rotation, Hautes avances)</b>	Conditions d'usage général pour utilisation à basse vitesse. Permet un usinage stable très efficace avec la durée de vie la plus longue.
	<b>Conditions Haute vitesse (Hautes rotations, Hautes avances)</b>	Conditions à utiliser avec des machines UGV hautes performances capables de hautes avances. Obtention de Ultra Hautes Efficacité rendue possible par de hautes avances dues à une vitesse de rotation plus importante.
	<b>Conditions pour usinages hautes profondeurs (Faible rotation, Haute profondeur de coupe)</b>	Conditions pour des machines incapables d'atteindre les conditions d'avances des conditions standard, mais qui sont rigides. L'avance réduite est compensée par une grande profondeur de passe, minimisant ainsi les réductions d'efficacité de travail.
	<b>Conditions pour faible charge (Rotation moyenne, Hautes avances)</b>	Conditions qui réduisent les efforts de coupe en réduisant l'avance par dent. Puisque les efforts de coupe sont réduits, on peut utiliser ces conditions sur des machines moins rigides.
	<b>Conditions de finition (Conditions pour usinage de finition)</b>	Les finitions Hautes tolérances sont possibles (La tolérance sur le dia. est de 0 à -0,015 mm et la tolérance sur le R est de +/- 0,015 mm).
 	<b>Condição padrão (baixa rotação, alto avanço)</b>	Condição geral para utilização de baixa velocidade. Proporciona corte estável de alta eficiência com o mais longo tempo de vida.
	<b>Condição de Alta Velocidade (alta rotação, alto avanço)</b>	Condição para utilização com máquinas de alta performance e alta velocidade, com capacidade para altos avanços de maquinação. Possibilita corte de ultra eficiência, permitindo maiores avanços devido a maior velocidade de rotação.
	<b>Condição de alta profundidade de corte (baixa rotação, alta profundidade de corte)</b>	Condição para máquinas que não têm capacidade para atingir avanços de condições padrão, mas que têm rigidez suficiente. O avanço reduzido é compensado definindo-se um corte mais profundo, minimizando as reduções de eficiência no trabalho.
	<b>Condição de carga baixa (rotação média, alto avanço)</b>	Condição que reduz a carga de corte pela redução de avanço por navalha. Dado que a resistência de corte pode ser reduzida, possibilita o seu uso mesmo em máquinas de baixa rigidez.
	<b>Condição de acabamento</b>	É possível acabamento de alta precisão (a tolerância no diâmetro é de 0 a 0,015mm e a tolerância em R é +/- 0,015mm)



4

## How to find Cutting Conditions

**Example:** ① **Material** HRC 50  
② **End Mill** D10 R2  
③ **Overhang** 80 mm = 8 x D

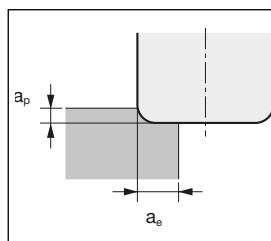
Material	Ratio to standard depth of cut	Cutting Condition	D2 CR 0.5	D3 CR 0.8	D4 CR 1	D5 CR 1.2	D6 CR 1.5	D8 CR 2	D10 CR 2	D12 CR 2
Cast Iron, Carbon Steels, Alloy Steels HB150~250	1	n f <sub>z</sub> V <sub>r</sub>	12,000 0.11 5,380	8,000 0.19 6,050	6,000 0.27 6,380	4,800 0.33 6,580	4,000 0.42 6,720	3,000 0.56 6,720	2,100 0.70 6,720	2,000 0.80 6,380
Tool Steels HRC25~35	1	n f <sub>z</sub> V <sub>r</sub>	11,000 0.10 4,510	7,400 0.17 5,110	5,600 0.24 5,450	4,500 0.30 5,470	3,700 0.38 5,680	2,800 0.51 5,730	2,200 0.64 5,530	1,900 0.73 5,540
Pre-hardened Steels HRC35~45	1	n f <sub>z</sub> V <sub>r</sub>	10,000 0.08 3,200	6,900 0.14 3,730	5,200 0.19 3,950	4,100 0.24 3,900	3,400 0.30 4,080	2,600 0.40 4,160	2,100 0.50 4,200	1,700 0.57 3,880
① Hardened Steels HRC45~55	0.7	n f <sub>z</sub> V <sub>r</sub>	8,000 0.08 2,560	5,300 0.14 2,860	4,000 0.19 3,040	3,200 0.24 3,040	2,700 0.30 3,240	2,000 0.40 3,200	1,600 0.50 3,200	1,300 0.57 2,960
Hardened Steels HRC55~60	0.5	n f <sub>z</sub> V <sub>r</sub>	8,000 0.03 1,020	5,300 0.05 1,140	4,000 0.08 1,220	3,200 0.10 1,220	2,700 0.12 1,300	2,000 0.16 1,280	1,600 0.20 1,280	1,300 0.23 1,190

## Ratio of Cutting Depth / D x L

Material	Ratio	Overhang	Factor	D2 CR 0.5	D3 CR 0.8	D4 CR 1	D5 CR 1.2	D6 CR 1.5	D8 CR 2	D10 CR 2	D12 CR 2
Cast Iron, Carbon Steels, Alloy Steels HB150~250	1	5 x Dia 8 x Dia 10 x Dia	0.3 0.23 0.15	0.150 0.115 0.075	0.240 0.184 0.120	0.300 0.230 0.150	0.360 0.276 0.180	0.450 0.345 0.225	0.600 0.460 0.300	0.600 0.460 0.300	0.600 0.460 0.300
Tool Steels HRC25~35	1	5 x Dia 8 x Dia 10 x Dia	0.3 0.23 0.15	0.150 0.115 0.075	0.240 0.184 0.120	0.300 0.230 0.150	0.360 0.276 0.180	0.450 0.345 0.225	0.600 0.460 0.300	0.600 0.460 0.300	0.600 0.460 0.300
Pre-hardened Steels HRC35~45	1	5 x Dia 8 x Dia 10 x Dia	0.3 0.23 0.15	0.150 0.115 0.075	0.240 0.184 0.120	0.300 0.230 0.150	0.360 0.276 0.180	0.450 0.345 0.225	0.600 0.460 0.300	0.600 0.460 0.300	0.600 0.460 0.300
③ Hardened Steels HRC45~55	0.7	5 x Dia 8 x Dia 10 x Dia	0.3 0.23 0.15	0.105 0.081 0.053	0.168 0.129 0.084	0.210 0.161 0.105	0.252 0.193 0.126	0.315 0.242 0.158	0.420 0.322 0.210	0.420 0.322 0.210	0.420 0.322 0.210
Hardened Steels HRC55~60	0.5	5 x Dia 8 x Dia 10 x Dia	0.3 0.23 0.15	0.075 0.058 0.038	0.120 0.092 0.060	0.150 0.115 0.075	0.180 0.138 0.090	0.225 0.173 0.113	0.300 0.230 0.150	0.300 0.230 0.150	0.300 0.230 0.150

## Overhangfactor

Overhang	factor
5D	0.30
6D	0.27
7D	0.25
8D	0.23
9D	0.19
10D	0.15



### Calculation of a<sub>e</sub>

$$a_e = (D/2) - R$$

### Example:

$$D10 R2.0 = 3 \text{ mm}$$

### Calculation of a<sub>p</sub>

$$\text{Overhangfactor} \times \text{Ratio} \times \text{Corner Radius (CR)}$$

### Example:

$$8D (= 0.23) \times \text{Ratio} (= 0.7) \times \text{CR} (= 2.0) = a_p (0.32 \text{ mm})$$

**4**
**Standard Conditions · Low revolution, High feed**

Material	Ratio to standard depth of cut	Cutting Condition	D2	D3	D4	D5	D6	D8	D10	D12
			CR 0.5	CR 0.8	CR 1	CR 1.2	CR 1.5	CR 2	CR 2	CR 2
Cast Iron, Carbon Steels, Alloy Steels HB150~250	1	n	12,000	8,000	6,000	4,800	4,000	3,000	2,400	2,000
		f <sub>z</sub>	0.11	0.19	0.27	0.33	0.42	0.56	0.70	0.80
		V <sub>r</sub>	5,380	6,050	6,380	6,380	6,720	6,720	6,720	6,380
Tool Steels HRC25~35	1	n	11,000	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900
		f <sub>z</sub>	0.10	0.17	0.24	0.30	0.38	0.51	0.64	0.73
		V <sub>r</sub>	4,510	5,110	5,450	5,470	5,680	5,730	5,630	5,540
Pre-hardened Steels HRC35~45	1	n	10,000	6,900	5,200	4,100	3,400	2,600	2,100	1,700
		f <sub>z</sub>	0.08	0.14	0.19	0.24	0.30	0.40	0.50	0.57
		V <sub>r</sub>	3,200	3,730	3,950	3,900	4,080	4,160	4,200	3,880
Hardened Steels HRC45~55	0.7	n	8,000	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300
		f <sub>z</sub>	0.08	0.14	0.19	0.24	0.30	0.40	0.50	0.57
		V <sub>r</sub>	2,560	2,860	3,040	3,040	3,240	3,200	3,200	2,960
Hardened Steels HRC55~60	0.5	n	8,000	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300
		f <sub>z</sub>	0.03	0.05	0.08	0.10	0.12	0.16	0.20	0.23
		V <sub>r</sub>	1,020	1,140	1,220	1,220	1,300	1,280	1,280	1,190

**Ratio of Cutting Depth / D x L**

Material	Ratio	OH	Factor	D2		D3		D4		D5		D6		D8		D10		D12	
				CR 0.5		CR 0.8		CR 1		CR 1.2		CR 1.5		CR 2		CR 2		CR 2	
				a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>
Cast Iron, Carbon Steels, Alloy Steels HB150~250	1	5 x Dia	0.3	0.150		0.240		0.300		0.360		0.450		0.600		0.600		0.600	
		8 x Dia	0.23	0.115	0.5	0.184	0.7	0.230	1	0.276	1.3	0.345	1.5	0.460	2	0.460	3	0.460	4
		10 x Dia	0.15	0.075		0.120		0.150		0.180		0.225		0.300		0.300		0.300	
Tool Steels HRC25~35	1	5 x Dia	0.3	0.150		0.240		0.300		0.360		0.450		0.600		0.600		0.600	
		8 x Dia	0.23	0.115	0.5	0.184	0.7	0.230	1	0.276	1.3	0.345	1.5	0.460	2	0.460	3	0.460	4
		10 x Dia	0.15	0.075		0.120		0.150		0.180		0.225		0.300		0.300		0.300	
Pre-hardened Steels HRC35~45	1	5 x Dia	0.3	0.150		0.240		0.300		0.360		0.450		0.600		0.600		0.600	
		8 x Dia	0.23	0.115	0.5	0.184	0.7	0.230	1	0.276	1.3	0.345	1.5	0.460	2	0.460	3	0.460	4
		10 x Dia	0.15	0.075		0.120		0.150		0.180		0.225		0.300		0.300		0.300	
Hardened Steels HRC45~55	0.7	5 x Dia	0.3	0.105		0.168		0.210		0.252		0.315		0.420		0.420		0.420	
		8 x Dia	0.23	0.081	0.5	0.129	0.7	0.161	1	0.193	1.3	0.242	1.5	0.322	2	0.322	3	0.322	4
		10 x Dia	0.15	0.053		0.084		0.105		0.126		0.158		0.210		0.210		0.210	
Hardened Steels HRC55~60	0.5	5 x Dia	0.3	0.075		0.120		0.150		0.180		0.225		0.300		0.300		0.300	
		8 x Dia	0.23	0.058	0.5	0.092	0.7	0.115	1	0.138	1.3	0.173	1.5	0.230	2	0.230	3	0.230	4
		10 x Dia	0.15	0.038		0.060		0.075		0.090		0.113		0.150		0.150		0.150	

**RECOMMENDED CUTTING CONDITIONS**

1. Use a highly rigid and accurate machine as possible.
2. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and work-piece conditions.
3. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

**CONDIZIONI DI TAGLIO RACCOMANDATE**

1. Usate centri di lavoro più precisi e rigidi possibile
2. Le condizioni di taglio sono valori generali. Per ottimizzare il processo di lavoro rispettate le geometrie dello stampo e la macchina disponibile.
3. Quando i giri della macchina disponibili sono più bassi rispetto al valore espresso regolate l'avanzamento con lo stesso rapporto.

**EMPFOHLENE SCHNITTBEDINGUNGEN**

1. Benutzen Sie für die Bearbeitung jeweils die Maschine mit der höchsten Genauigkeit und der höchsten Stabilität.
2. Die angegebenen Schnittwerte stellen eine generelle Empfehlung dar. Die Werte sollten immer an die jeweilige Bearbeitung, deren Form und die verwendete Maschine angepasst werden.
3. Ist die Ihnen verfügbare Drehzahl niedriger als der in der Tabelle angegebene Wert, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden.



**4**
**High Speed Conditions · High revolution, High feed**

Material	Ratio to standard depth of cut	Cutting Condition	D2	D3	D4	D5	D6	D8	D10	D12
			CR 0.5	CR 0.8	CR 1	CR 1.2	CR 1.5	CR 2	CR 2	CR 2
Cast Iron, Carbon Steels, Alloy Steels HB150~250	<b>0.8</b>	<b>n</b>	20,000	13,300	9,900	8,000	6,600	5,000	4,000	3,300
		<b>f<sub>z</sub></b>	0.11	0.19	0.27	0.33	0.42	0.56	0.70	0.80
		<b>V<sub>r</sub></b>	8,960	10,050	10,530	10,640	11,090	11,200	11,200	10,530
Tool Steels HRC25~35	<b>0.8</b>	<b>n</b>	18,000	11,700	8,800	7,000	5,800	4,400	3,500	2,900
		<b>f<sub>z</sub></b>	0.10	0.17	0.24	0.30	0.38	0.51	0.64	0.73
		<b>V<sub>r</sub></b>	7,370	8,090	8,560	8,510	8,910	9,010	8,960	8,460
Pre-hardened Steels HRC35~45	<b>0.7</b>	<b>n</b>	16,000	10,600	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,700
		<b>f<sub>z</sub></b>	0.08	0.14	0.19	0.24	0.30	0.40	0.50	0.57
		<b>V<sub>r</sub></b>	5,120	5,720	6,080	6,080	6,360	6,400	6,400	6,160
Hardened Steels HRC45~55	<b>0.6</b>	<b>n</b>	12,700	8,500	6,400	5,100	4,200	3,200	2,500	2,100
		<b>f<sub>z</sub></b>	0.08	0.14	0.19	0.24	0.30	0.40	0.50	0.57
		<b>V<sub>r</sub></b>	4,060	4,590	4,860	4,850	5,040	5,120	5,000	4,790
Hardened Steels HRC55~60	<b>0.4</b>	<b>n</b>	11,100	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900
		<b>f<sub>z</sub></b>	0.03	0.05	0.08	0.10	0.12	0.16	0.20	0.23
		<b>V<sub>r</sub></b>	1,420	1,600	1,700	1,710	1,780	1,790	1,760	1,730

**Ratio of Cutting Depth / D x L**

Material	Ratio	OH	Factor	D2		D3		D4		D5		D6		D8		D10		D12	
				CR 0.5		CR 0.8		CR 1		CR 1.2		CR 1.5		CR 2		CR 2		CR 2	
				a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>
Cast Iron, Carbon Steels, Alloy Steels HB150~250	<b>0.8</b>	<b>5 x Dia</b>	<b>0.3</b>	0.120		0.192		0.240		0.288		0.360		0.480		0.480		0.480	
		<b>8 x Dia</b>	<b>0.23</b>	0.092	0.5	0.147	0.7	0.184	1	0.221	1.3	0.276	1.5	0.368	2	0.368	3	0.368	4
		<b>10 x Dia</b>	<b>0.15</b>	0.060		0.096		0.120		0.144		0.180		0.240		0.240		0.240	
Tool Steels HRC25~35	<b>0.8</b>	<b>5 x Dia</b>	<b>0.3</b>	0.120		0.192		0.240		0.288		0.360		0.480		0.480		0.480	
		<b>8 x Dia</b>	<b>0.23</b>	0.092	0.5	0.147	0.7	0.184	1	0.221	1.3	0.276	1.5	0.368	2	0.368	3	0.368	4
		<b>10 x Dia</b>	<b>0.15</b>	0.060		0.096		0.120		0.144		0.180		0.240		0.240		0.240	
Pre-hardened Steels HRC35~45	<b>0.7</b>	<b>5 x Dia</b>	<b>0.3</b>	0.105		0.168		0.210		0.252		0.315		0.420		0.420		0.420	
		<b>8 x Dia</b>	<b>0.23</b>	0.081	0.5	0.129	0.7	0.161	1	0.193	1.3	0.242	1.5	0.322	2	0.322	3	0.322	4
		<b>10 x Dia</b>	<b>0.15</b>	0.053		0.084		0.105		0.126		0.158		0.210		0.210		0.210	
Hardened Steels HRC45~55	<b>0.6</b>	<b>5 x Dia</b>	<b>0.3</b>	0.090		0.144		0.180		0.216		0.270		0.360		0.360		0.360	
		<b>8 x Dia</b>	<b>0.23</b>	0.069	0.5	0.110	0.7	0.138	1	0.166	1.3	0.207	1.5	0.276	2	0.276	3	0.276	4
		<b>10 x Dia</b>	<b>0.15</b>	0.045		0.072		0.090		0.108		0.135		0.180		0.180		0.180	
Hardened Steels HRC55~60	<b>0.4</b>	<b>5 x Dia</b>	<b>0.3</b>	0.060		0.096		0.120		0.144		0.180		0.240		0.240		0.240	
		<b>8 x Dia</b>	<b>0.23</b>	0.046	0.5	0.074	0.7	0.092	1	0.110	1.3	0.138	1.5	0.184	2	0.184	3	0.184	4
		<b>10 x Dia</b>	<b>0.15</b>	0.030		0.048		0.060		0.072		0.090		0.120		0.120		0.120	

**CONDICIONES DE CORTE RECOMENDADAS**

- Utilizar la máquina más rígida y precisa posible.
- Las condiciones de corte de la tabla son una orientación general. Para un trabajo específico hay que ajustar las condiciones en función de la geometría de la pieza, el resultado esperado y el tipo de máquina que vamos a utilizar.
- Si las rpm máximas de la máquina son inferiores, hay que ajustar el avance en proporción a las mismas.

**CONDIÇÕES DE CORTE RECOMENDADAS**

- Use uma máquina rígida e o mais precisa possível.
- Estas condições são para orientação geral, em condições de maquinação real ajustar os parâmetros de acordo com a sua máquina e com as condições das peças a maquinar.
- Se o número de rotações disponível na máquina for menor do que o recomendado por favor reduza avanço na mesma proporção.

**CONDITIONS DE COUPE RECOMMANDÉES**

- Utiliser une machine aussi rigide et fiable que possible.
- Ces conditions sont indicatives : en utilisation, ajuster les conditions en fonction de la machine et de la pièce usinée.
- Si la rotation possible est inférieure à celle recommandée, ajuster l'avance dans la même proportion.

**4**
**High depth of cut Conditions · Low revolution, High depth of cut**

Material	Ratio to standard depth of cut	Cutting Condition	D2	D3	D4	D5	D6	D8	D10	D12
			CR 0.5	CR 0.8	CR 1	CR 1.2	CR 1.5	CR 2	CR 2	CR 2
Cast Iron, Carbon Steels, Alloy Steels HB150~250	2	n	12,000	8,000	6,000	4,800	4,000	3,000	2,400	2,000
		f <sub>z</sub>	0.05	0.09	0.12	0.15	0.19	0.26	0.32	0.36
		V <sub>f</sub>	2,460	2,760	2,920	2,920	3,070	3,070	3,070	2,920
Tool Steels HRC25~35	1.8	n	11,000	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900
		f <sub>z</sub>	0.05	0.08	0.11	0.14	0.18	0.24	0.30	0.34
		V <sub>f</sub>	2,110	2,400	2,550	2,570	2,660	2,690	2,640	2,600
Pre-hardened Steels HRC35~45	1.6	n	10,000	6,900	5,200	4,100	3,400	2,600	2,100	1,700
		f <sub>z</sub>	0.04	0.07	0.10	0.12	0.15	0.20	0.25	0.29
		V <sub>f</sub>	1,600	1,860	1,980	1,950	2,040	2,080	2,100	1,940
Hardened Steels HRC45~55	1.2	n	8,000	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300
		f <sub>z</sub>	0.04	0.07	0.10	0.12	0.15	0.20	0.25	0.29
		V <sub>f</sub>	1,280	1,430	1,520	1,520	1,620	1,600	1,600	1,480
Hardened Steels HRC55~60	0.7	n	8,000	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300
		f <sub>z</sub>	0.02	0.03	0.05	0.06	0.07	0.10	0.12	0.14
		V <sub>f</sub>	610	690	730	730	780	770	770	710

**Ratio of Cutting Depth / D x L**

Material	Ratio	OH	Factor	D2		D3		D4		D5		D6		D8		D10		D12	
				CR 0.5		CR 0.8		CR 1		CR 1.2		CR 1.5		CR 2		CR 2		CR 2	
				a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>
Cast Iron, Carbon Steels, Alloy Steels HB150~250	2	5 x Dia	0.3	0.300		0.480		0.600		0.720		0.900		1.200		1.200		1.200	
		8 x Dia	0.23	0.230	0.5	0.368	0.7	0.460	1	0.552	1.3	0.690	1.5	0.920	2	0.920	3	0.920	4
		10 x Dia	0.15	0.150		0.240		0.300		0.360		0.450		0.600		0.600		0.600	
Tool Steels HRC25~35	1.8	5 x Dia	0.3	0.270		0.432		0.540		0.648		0.810		1.080		1.080		1.080	
		8 x Dia	0.23	0.207	0.5	0.331	0.7	0.414	1	0.497	1.3	0.621	1.5	0.828	2	0.828	3	0.828	4
		10 x Dia	0.15	0.135		0.216		0.270		0.324		0.405		0.540		0.540		0.540	
Pre-hardened Steels HRC35~45	1.6	5 x Dia	0.3	0.240		0.384		0.480		0.576		0.720		0.960		0.960		0.960	
		8 x Dia	0.23	0.184	0.5	0.294	0.7	0.368	1	0.442	1.3	0.552	1.5	0.736	2	0.736	3	0.736	4
		10 x Dia	0.15	0.120		0.192		0.240		0.288		0.360		0.480		0.480		0.480	
Hardened Steels HRC45~55	1.2	5 x Dia	0.3	0.180		0.288		0.360		0.432		0.540		0.720		0.720		0.720	
		8 x Dia	0.23	0.138	0.5	0.221	0.7	0.276	1	0.331	1.3	0.414	1.5	0.552	2	0.552	3	0.552	4
		10 x Dia	0.15	0.090		0.144		0.180		0.216		0.270		0.360		0.360		0.360	
Hardened Steels HRC55~60	0.7	5 x Dia	0.3	0.105		0.168		0.210		0.252		0.315		0.420		0.420		0.420	
		8 x Dia	0.23	0.081	0.5	0.129	0.7	0.161	1	0.193	1.3	0.242	1.5	0.322	2	0.322	3	0.322	4
		10 x Dia	0.15	0.053		0.084		0.105		0.126		0.158		0.210		0.210		0.210	

**RECOMMENDED CUTTING CONDITIONS**

1. Use a highly rigid and accurate machine as possible.
2. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and work-piece conditions.
3. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

**CONDIZIONI DI TAGLIO RACCOMANDATE**

1. Usate centri di lavoro più precisi e rigidi possibile
2. Le condizioni di taglio sono valori generali. Per ottimizzare il processo di lavoro rispettate le geometrie dello stampo e la macchina disponibile.
3. Quando i giri della macchina disponibili sono più bassi rispetto al valore espresso regolate l'avanzamento con lo stesso rapporto.

**EMPFOHLENE SCHNITTBEDINGUNGEN**

1. Benutzen Sie für die Bearbeitung jeweils die Maschine mit der höchsten Genauigkeit und der höchsten Stabilität.
2. Die angegebenen Schnittwerte stellen eine generelle Empfehlung dar. Die Werte sollten immer an die jeweilige Bearbeitung, deren Form und die verwendete Maschine angepasst werden.
3. Ist die Ihnen verfügbare Drehzahl niedriger als der in der Tabelle angegebene Wert, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden.

**4**
**Low load Conditions · Medium revolution, high feed**

Material	Ratio to standard depth of cut	Cutting Condition	D2	D3	D4	D5	D6	D8	D10	D12
			CR 0.5	CR 0.8	CR 1	CR 1.2	CR 1.5	CR 2	CR 2	CR 2
Cast Iron, Carbon Steels, Alloy Steels HB150~250	1	n	15,000	10,100	7,600	6,000	5,000	3,800	3,000	2,500
		f <sub>z</sub>	0.09	0.15	0.21	0.26	0.32	0.43	0.54	0.62
		V <sub>f</sub>	5,180	5,890	6,240	6,160	6,480	6,570	6,480	6,160
Tool Steels HRC25~35	1	n	14,000	9,500	7,200	5,700	4,800	3,600	2,900	2,400
		f <sub>z</sub>	0.08	0.13	0.18	0.23	0.29	0.38	0.48	0.55
		V <sub>f</sub>	4,300	4,920	5,250	5,200	5,530	5,530	5,570	5,250
Pre-hardened Steels HRC35~45	1	n	14,000	9,000	6,800	5,400	4,500	3,400	2,700	2,300
		f <sub>z</sub>	0.06	0.10	0.14	0.18	0.23	0.30	0.38	0.43
		V <sub>f</sub>	3,400	3,690	3,930	3,900	4,100	4,130	4,100	3,990
Hardened Steels HRC45~55	0.7	n	10,300	6,900	5,200	4,100	3,400	2,600	2,100	1,700
		f <sub>z</sub>	0.06	0.09	0.13	0.17	0.21	0.28	0.35	0.40
		V <sub>f</sub>	2,310	2,610	2,770	2,730	2,860	2,910	2,940	2,710
Hardened Steels HRC55~60	0.5	n	9,500	6,400	4,800	3,800	3,200	2,400	1,900	1,600
		f <sub>z</sub>	0.02	0.04	0.06	0.07	0.09	0.12	0.15	0.17
		V <sub>f</sub>	910	1,040	1,090	1,080	1,150	1,150	1,140	1,090

**Ratio of Cutting Depth / D x L**

Material	Ratio	OH	Factor	D2		D3		D4		D5		D6		D8		D10		D12	
				CR 0.5		CR 0.8		CR 1		CR 1.2		CR 1.5		CR 2		CR 2		CR 2	
				a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>e</sub>
Cast Iron, Carbon Steels, Alloy Steels HB150~250	1	5 x Dia	0.3	0.150		0.240		0.300		0.360		0.450		0.600		0.600		0.600	
		8 x Dia	0.23	0.115	0.5	0.184	0.7	0.230	1	0.276	1.3	0.345	1.5	0.460	2	0.460	3	0.460	4
		10 x Dia	0.15	0.075		0.120		0.150		0.180		0.225		0.300		0.300		0.300	
Tool Steels HRC25~35	1	5 x Dia	0.3	0.150		0.240		0.300		0.360		0.450		0.600		0.600		0.600	
		8 x Dia	0.23	0.115	0.5	0.184	0.7	0.230	1	0.276	1.3	0.345	1.5	0.460	2	0.460	3	0.460	4
		10 x Dia	0.15	0.075		0.120		0.150		0.180		0.225		0.300		0.300		0.300	
Pre-hardened Steels HRC35~45	1	5 x Dia	0.3	0.150		0.240		0.300		0.360		0.450		0.600		0.600		0.600	
		8 x Dia	0.23	0.115	0.5	0.184	0.7	0.230	1	0.276	1.3	0.345	1.5	0.460	2	0.460	3	0.460	4
		10 x Dia	0.15	0.075		0.120		0.150		0.180		0.225		0.300		0.300		0.300	
Hardened Steels HRC45~55	0.7	5 x Dia	0.3	0.105		0.168		0.210		0.252		0.315		0.420		0.420		0.420	
		8 x Dia	0.23	0.081	0.5	0.129	0.7	0.161	1	0.193	1.3	0.242	1.5	0.322	2	0.322	3	0.322	4
		10 x Dia	0.15	0.053		0.084		0.105		0.126		0.158		0.210		0.210		0.210	
Hardened Steels HRC55~60	0.5	5 x Dia	0.3	0.075		0.120		0.150		0.180		0.225		0.300		0.300		0.300	
		8 x Dia	0.23	0.058	0.5	0.092	0.7	0.115	1	0.138	1.3	0.173	1.5	0.230	2	0.230	3	0.230	4
		10 x Dia	0.15	0.038		0.060		0.075		0.090		0.113		0.150		0.150		0.150	

**CONDICIONES DE CORTE RECOMENDADAS**

- Utilizar la máquina más rígida y precisa posible.
- Las condiciones de corte de la tabla son una orientación general. Para un trabajo específico hay que ajustar las condiciones en función de la geometría de la pieza, el resultado esperado y el tipo de máquina que vamos a utilizar.
- Si las rpm máximas de la máquina son inferiores, hay que ajustar el avance en proporción a las mismas.

**CONDIÇÕES DE CORTE RECOMENDADAS**

- Use uma máquina rígida e o mais precisa possível.
- Estas condições são para orientação geral, em condições de maquinação real ajustar os parâmetros de acordo com a sua máquina e com as condições das peças a maquinar.
- Se o número de rotações disponível na máquina for menor do que o recomendado por favor reduza avanço na mesma proporção.

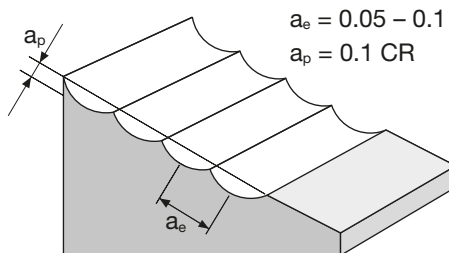
**CONDITIONS DE COUPE RECOMMANDÉES**

- Utiliser une machine aussi rigide et fiable que possible.
- Ces conditions sont indicatives : en utilisation, ajuster les conditions en fonction de la machine et de la pièce usinée.
- Si la rotation possible est inférieure à celle recommandée, ajuster l'avance dans la même proportion.

## Finish Conditions

Material	Cutting Condition	D2	D3	D4	D5	D6	D8	D10	D12
		CR 0.5	CR 0.8	CR 1	CR 1.2	CR 1.5	CR 2	CR 2	CR 2
Cast Iron, Carbon Steels, Alloy Steels HB150~250	n	29,000	19,100	14,300	11,500	9,500	7,200	5,700	4,800
	f <sub>z</sub>	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.11
	V <sub>f</sub>	1,860	2,060	2,170	2,190	2,280	2,300	2,280	2,190
Tool Steels HRC25~35	n	24,000	15,900	11,900	9,500	8,000	6,000	4,800	4,000
	f <sub>z</sub>	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09
	V <sub>f</sub>	1,230	1,370	1,450	1,440	1,540	1,540	1,540	1,460
Pre-hardened Steels HRC35~45	n	19,000	12,700	9,500	7,600	6,400	4,800	3,800	3,200
	f <sub>z</sub>	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
	V <sub>f</sub>	730	820	870	870	920	920	910	880
Hardened Steels HRC45~55	n	14,300	9,500	7,200	5,700	4,800	3,600	2,900	2,400
	f <sub>z</sub>	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06
	V <sub>f</sub>	460	510	550	540	580	580	580	550
Hardened Steels HRC55~60	n	11,100	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900
	f <sub>z</sub>	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05
	V <sub>f</sub>	280	320	340	340	360	360	350	350

## Depth of cut Finishing



### ATTENTION

- Be careful of the newly developed flute shape when measuring tool diameter or oscillation.
- The bit is designed with a smaller outer diameter connected to end slave flutes.
- When measuring tool diameter or oscillation, measure the main flutes.

### ZUR BEACHTUNG

- Bitte beachten Sie die Schneidengeometrie beim Messen von Werkzeugdurchmesser oder Oszillation.
- Der Fräser hat einen geringeren Außendurchmesser, verbunden mit den vorderen Sekundärschneiden.
- Für die Vermessung von Werkzeugdurchmesser / Oszillation sind die Hauptschneiden relevant.

### ATTENZIONE

- Prestare attenzione alla nuova geometria dei taglienti durante la misurazione del diametro utensile o del run-out.
- Per determinare il diametro dell'utensile od il run-out, misurare i taglienti principali.

### ATENCIÓN

- Tenga en cuenta la nueva geometría de los labios de la herramienta cuando mida el diámetro o el salto.

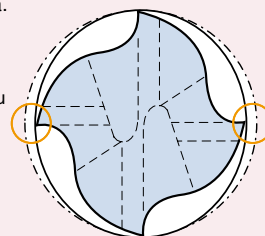
- Los labios secundarios están diseñados con un diámetro menor.
- Al medir diámetro de la herramienta o el salto, hay que medir los labios principales.

### ATTENTION

- Faites attention à la forme de la dent développée pour cet outils, lors de la mesure du diamètre de l'outil ou de l'oscillation.
- Les dents secondaires sont légèrement en retrait des dents principales, ce qui donne un diamètre inférieur.
- Lors de la mesure du diamètre ou de l'oscillation, appliquer ces mesures aux dents principales.

### ATENÇÃO

- Ter em atenção a nova geometria da navalha, quando se medir o diâmetro ou oscilação da ferramenta.
- As navalhas mais recolhidas estão desenhadas para um diâmetro mais pequeno
- Aquando da medição do diâmetro ou oscilação da ferramenta, medir as navalhas principais.



**Always up to date: Please check our P50 QuickFinder**

**P50 PRODUCTION50®**  
**QuickFinder** [www.moldino.eu/quickfinder](http://www.moldino.eu/quickfinder)

**MOLDINO Tool Engineering Europe GmbH**

Itterpark 12 · 40724 Hilden · Germany · Phone +49 (0) 21 03-24 82-0 · Fax +49 (0) 21 03-24 82-30  
E-Mail [info@moldino.eu](mailto:info@moldino.eu) · Internet [www.moldino.eu](http://www.moldino.eu)  
© 2020 by MOLDINO Tool Engineering Europe GmbH · 2nd Edition · Printed in Germany