

ARNO[®]

WERKZEUGE

FRÄSEN



Katalogergänzung Fräsen
Product expansion Milling
Ampliamento gamma Fresatura



Sehr geehrter Kunde,

mit dieser Broschüre möchten wir Ihnen unsere aktuellen Produktergänzungen und Produktneuheiten im Bereich Fräsen vorstellen, die wir durch die enge Zusammenarbeit mit Ihnen ständig vorantreiben. Details, Informationen und Anwendungshinweise zu den einzelnen Produktergänzungen finden Sie in den jeweiligen Kapiteln unseres Hauptkatalogs Fräsen.

Profitieren Sie nebenbei von den ARNO® Serviceleistungen wie Sonderlösungen, Lieferungen über Nacht und ein kompetentes Außendienst- und Anwendungstechniker-Team.

Viel Vergnügen beim Lesen! Sollten Sie Fragen oder Anregungen zu unseren Produkten haben, sprechen Sie uns einfach an.

Ihr ARNO®-Team

Dear customer,

With this brochure we would like to present our new product expansions for milling applications. Detailed information of the general tool range you will find in our main milling catalogue.

In addition to our excellent products we offer overnight delivery service, a qualified team of external sales engineers and where our standards may not suffice we offer competent special solutions.

We hope you will enjoy reading our leaflet and should you have any questions please do not hesitate to contact us.

Your ARNO® team

Gentile Cliente,

Con questo opuscolo vogliamo presentare le nostre novità e gli ultimi ampliamenti gamma prodotto per le lavorazioni di fresatura. Vogliamo costantemente guardare agli sviluppi futuri attraverso una stretta collaborazione con voi. Ulteriori dettagli, informazioni e istruzioni sui singoli prodotti si trovano nei rispettivi capitoli del nostro catalogo generale di fresatura.

Il riconosciuto servizio ARNO® offre consegne entro le 24h e un supporto tecnico sul campo competente.

Buona lettura! Se avete domande o suggerimenti sui nostri prodotti, non esitate a contattarci.

Il vostro ARNO®-Team

Produktergänzung Fräsen

Product expansion Milling

Ampliamento gamma Fresatura

ARNO® FT-Planfrässystem Mit 45° Anstellwinkel <ul style="list-style-type: none"> • Systemvorstellung • Aufsteckfräser • Einschraubfräser • Wendeschneidplatten • Anwendungshinweise 	ARNO® FT-Face milling system <i>With 45° approach angle</i> <ul style="list-style-type: none"> • System presentation • Shell mill • End mill cutter • Inserts • Application reference 	ARNO® FT-Systema di fresatura per sfacciatura Con angolo di attacco di 45° Con 2 taglienti <ul style="list-style-type: none"> • Presentazione del sistema • Frese a manicotto • Frese con attacco filettato • Inserti • Suggestimenti tecnici 	03 – 05 07 – 08 09 14 – 15 16 – 19
ARNO® FE-Frässystem Zum Eck und HFC-Fräsen mit 2 Schneiden <ul style="list-style-type: none"> • Systemvorstellung • Aufsteckfräser • Schaftfräser • Einschraubfräser • Wendeschneidplatten • Anwendungshinweise 	ARNO® FE-Milling system <i>For square shoulder and high feed (HFC) milling with 2 cutting edges</i> <ul style="list-style-type: none"> • System presentation • Shell mill • End mill cutter • End mill cutter • Inserts • Application reference 	ARNO® FE-Systema di fresatura Per la fresatura spallamenti e di HFC con 2 taglienti <ul style="list-style-type: none"> • Presentazione del sistema • Frese a manicotto • Fresa a candela • Frese con attacco filettato • Inserti • Suggestimenti tecnici 	20 – 22 24 25 26 33 – 34 35 – 45
ARNO® FD-Frässystem Zum HFC- und Eckfräsen mit 4 Schneiden <ul style="list-style-type: none"> • Systemvorstellung • Aufsteckfräser • Wendeschneidplatten • Anwendungshinweise 	ARNO® FD-Milling system <i>For HFC and square shoulder milling with 4 cutting edges</i> <ul style="list-style-type: none"> • System presentation • Shell mill • Inserts • Application reference 	ARNO® FD-Systema di fresatura Per la fresatura HFC e di spallamenti con 4 taglienti <ul style="list-style-type: none"> • Presentazione del sistema • Frese a manicotto • Inserti • Suggestimenti tecnici 	46 – 48 49 – 50 53 54
ARNO® FO-Frässystem Für runde und oktagonale Wendeschneidplatten <ul style="list-style-type: none"> • Systemvorstellung • Wendeschneidplatten • Anwendungshinweise 	ARNO® FO-Milling system <i>For round and octagonal indexable inserts</i> <ul style="list-style-type: none"> • System presentation • Inserts • Application reference 	ARNO® FO-Systema di fresatura Per inserti rotondi e ottagonali <ul style="list-style-type: none"> • Presentazione del sistema • Inserti • Suggestimenti tecnici 	55 – 57 60 61 – 63
ARNO® ISO-Frässystem <ul style="list-style-type: none"> • Sortenbeschreibung • Wendeschneidplatten • Anwendungshinweise 	ARNO® ISO-Milling system <ul style="list-style-type: none"> • Grade description • Inserts • Application reference 	ARNO® ISO-Systema di fresatura <ul style="list-style-type: none"> • Descrizione delle Qualità • Inserti • Suggestimenti tecnici 	64 65 66 – 68
Informationen <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungshinweise 	Information <ul style="list-style-type: none"> • Application reference 	Informazioni <ul style="list-style-type: none"> • Suggestimenti tecnici 	69 – 72

STARK IM ABTRAG. SANFT ZUR SPINDEL.

Stabil und effizient: das FT-Planfrässystem von ARNO mit 45° Anstellwinkel und acht effektiven Schneidkanten.

Maximale Stabilität, weicher Schnitt und hohe Laufruhe für maximale Spindelschonung: Von all diesen Vorteilen profitieren Sie mit dem FT-System von ARNO. Möglich wird das durch eine große Plananlage der Trägerwerkzeuge, einen positiven Spanwinkel trotz negativer Einbaulage sowie Differenzialteilung der Schneiden. Für die verschiedenen Anwendungsgebiete von Stahl, über Guss bis Aluminium sind Sie mit je fünf verschiedenen Geometrien und Sorten ebenfalls bestens gerüstet.

Zusätzlich sorgen die vernickelten Trägerwerkzeuge, die Torx Plus®-Schrauben sowie die innere Kühlmittelzufuhr für hohe Standzeiten und angenehmes Handling. Und wie immer bei ARNO können Sie sich auch beim FT-Planfrässystem auf ein hervorragendes Preis-Leistungsverhältnis verlassen.



Trägerwerkzeuge

- Planfräser mit 45° Anstellwinkel
- Aufsteck-Trägerwerkzeuge von Ø 20 bis 250 mm mit 3 bis 20 Schneiden
- Vernickelte Grundkörper für hohe Verschleißfestigkeit und angenehmes Handling
- Torx Plus®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen
- Weite und enge Teilung für verschiedene Materialien
- Differenzialteilung für eine zuverlässige Reduktion der Resonanz-Schwingungen
- Integrierte Kühlung bis Ø 160 mm, geeignet für Minimalmengenschmierung



Wendeschneidplatten

- Acht effektive Schneiden pro Wendeschneidplatte
- Stabilität durch negative Einbaulage
- Positiver Spanwinkel für einen weichen Schnitt
- Jeweils fünf Geometrien und Sorten für verschiedene Einsatzbereiche
- Highlight-Kombi für die Stahlzerspanung: NMS1-Geometrie mit besonders positivem Spanwinkel von 26° für weiche Schnitte und PVD-beschichtete Sorte AP5440 für instabile Bedingungen

HIGH CUTTING RATES. GENTLE ON THE SPINDLE.

Stable and efficient: the FT face milling system from ARNO with 45° approach angle and eight efficient cutting edges.

Maximum stability, soft cutting and smooth action to minimise spindle wear: The FT system from ARNO lets you benefit from all these advantages. This is provided by the large flat face on the holders, a positive rake angle despite the negative mounting position and the differential pitch of the cutting edges. You are then well equipped for a wide variety of applications to machine steel – from castings through to aluminium – with five different geometries and grades for each type.

In addition the nickel-plated holders, Torx Plus® screws and through tool cooling ensure long tool life and easy handling. And as always with ARNO, you can rely on the excellent price-performance ratio of the FT face milling system.



HOLDERS

- Face milling cutter with 45° approach angle
- Shell type holders with diameters from 20 to 250 mm and 3 to 20 cutting edges
- Nickel-plated body for high wear resistance and easy handling
- Torx Plus® screws for high torque transmission
- Coarse and close pitch for different materials
- Differential pitch for reliable vibration reduction
- Integrated through tool cooling with diameters up to 160 mm, suitable for minimum quantity lubrication



INDEXABLE INSERTS

- Eight efficient cutting edges per indexable insert
- Stability due to negative mounting position
- Positive rake angle for soft cutting
- Five geometries and grades for a wide variety of applications
- Highlight combination for machining steel: NMS1 geometry with particularly positive rake angle of 26° for soft cutting and PVD-coated grade AP5440 for unstable conditions

FORTI QUANDO SI TRATTA DI ASPORTARE MATERIALE. DELICATI SUL MANDRINO.

Stabile ed efficiente: il sistema di fresatura per spianatura FT di ARNO con un angolo di attacco di 45° e otto taglienti effettivi.

Massima stabilità, taglio morbido ed elevata silenziosità di lavorazione per la massima protezione del mandrino: Con il sistema FT di ARNO potrete godere di tutti questi vantaggi. Ciò è reso possibile grazie alla flangia sovradiimensionata, da un angolo di spoglia positivo nonostante la posizione di montaggio negativa e dal passo differenziato dei taglienti. Per i diversi campi di applicazione dall'acciaio, alla ghisa, all'alluminio con le nostre cinque diverse geometrie e qualità avrete per ognuno la migliore combinazione.

Inoltre, gli utensili nichelati, le viti Torx Plus® e l'adduzione interna del liquido refrigerante garantiscono una durata elevata e una ottima praticità di utilizzo. E come sempre da ARNO, anche per il sistema di fresatura per sfacciatura FT, potrete trovare un eccellente rapporto prezzo-prestazioni.



Corpi fresa

- Fresa per spianatura con angolo di attacco di 45°
- Attacco a manicotto, con diametri da 20 a 250 mm e da 3 a 20 taglienti
- Corpo base nichelato per elevata resistenza all'usura e ottima praticità di utilizzo
- Viti Torx Plus® per elevato trasferimento di coppia
- Passo ampio e stretto per i diversi materiali
- Passo differenziato per una riduzione affidabile delle vibrazioni dovute a risonanza
- Adduzione integrata del refrigerante fino a Ø 160 mm, adatto per lubrificazione minimale



Inserti

- Otto taglienti effettivi per inserto
- Stabilità grazie alla posizione di montaggio negativa
- Angolo di spoglia superiore positivo per un taglio morbido
- Cinque geometrie e qualità ognuno per i diversi settori di utilizzo
- Esempio ideale di combinazione per asportazione di acciaio: Geometria NMS1 con angolo di spoglia superiore particolarmente positivo di 26° per tagli morbidi e qualità rivestita in PVD AP5440 per condizioni instabili.

Bearbeitung Gussgehäuse / *Machining a cast iron housing* /
Lavorazione corpo in ghisa

Werkstoff <i>Material</i> Materiale	GG20 (0.6020)
Werkzeug <i>Tool</i> Utensile	FTA-145.063.R09-09
Wendeschneidplatte <i>Indexable insert</i> Inserto	SNMX 0904ANSN-NMG2
Sorte <i>Grade</i> Qualità	AK5315



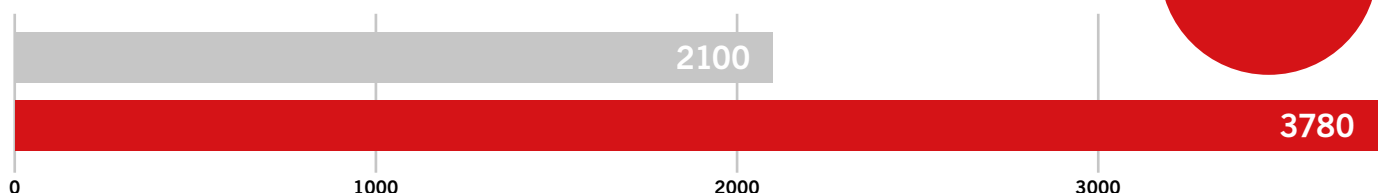
Schnittdaten / *Cutting data* / **Dati di taglio**

	Wettbewerber / <i>Competitors</i> / Concorrenza	ARNO Werkzeuge
V_c	297 m/min	297 m/min
Z	5	9
V_f	2100 mm/min	3780 mm/min
a_p	2 mm	2 mm
a_e	38 mm	38 mm
Q	160 cm ³ /min	287 cm³/min

Ihre Vorteile / *Your benefits* / **I vantaggi**

- **+ 80 % höhere Vorschubgeschwindigkeit** / *+80% faster feed rate* / velocità di avanzamento più elevata di oltre l'80%
- **Optimierung der Bauteilkosten** / *Optimised component costs* / Ottimizzazione dei costi dei componenti
- **Optimale Nutzung des Werkzeuges** / *Optimised use of the tool* / Utilizzo ottimale dell'utensile

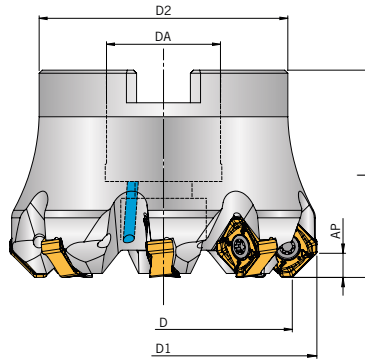
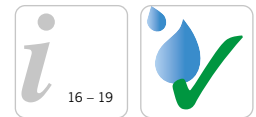
Vorschubgeschwindigkeit (mm/min) / *Feed rate* / **Velocità di avanzamento**



Shell mill
Fresa a manicotto

FTA-...-09

**Planfräser mit zylindrischer Bohrung und Querschnitt / Face mill-
ing cutter with cylindrical bore and transverse keyway / Fresa a spianare con attacco a manicotto**



Trägerwerkzeuge / Holders / Corpo fresa

Bezeichnung Designation Articolo	D	D1	L	D2	DA	AP	Z	Wendeschneidplatte Indexable insert Insero indicizzabile
FTA-145.032.R05-09	32	41,7	40	35	16	4	5	SN...X 0904...
FTA-145.040.R06-09	40	49,7	40	38	16	4	6	SN...X 0904...
FTA-145.050.R08-09	50	59,7	40	48	22	4	8	SN...X 0904...
FTA-145.063.R09-09	63	72,7	40	48	22	4	9	SN...X 0904...
FTA-145.080.R11-09	80	89,7	50	60	27	4	11	SN...X 0904...

Ersatzteile / Spare Parts / Ricambi

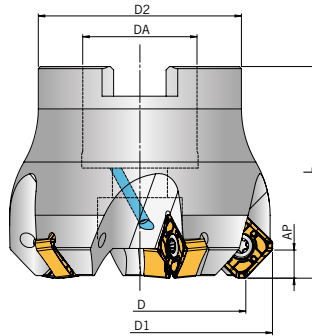
Trägerwerkzeug Holder Utensile	Schraube Screw Vite	Drehmoment Torque Coppia	Schlüssel Key Chiave
FTA-...-09	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP

Shell mill

Frese a manicotto

FTA-...-12

Planfräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme / Face milling cutter with cylindrical bore and transverse keyway / Fresa a spianare con attacco a manicotto



Trägerwerkzeuge / Holders / Corpo fresa

Bezeichnung Designation Articolo	D	D1	L	D2	DA	AP	Z	Wendeschneidplatte Indexable insert Insero indicizzabile
FTA-145.063.R08-12	63	75,8	50	60	27	6	8	SN...X 1205...
FTA-145.080.R10-12	80	92,7	50	78	32	6	10	SN...X 1205...

Hinweis: Weitere Trägerwerkzeuge finden Sie im Katalog „Werkzeuge und Wendeschneidplatten zum Fräsen und Gewindefräsen“ Kapitel 1.

Remark: Further milling cutter bodies can be found in the catalog "Milling cutters and indexable inserts for milling and thread milling" in chapter 1.

Nota: Ulteriori corpi fresa vedere catalogo «Utensili ed inserti di fresatura e di filettatura di fresatura» al capitolo 1.

Ersatzteile / Spare Parts / Ricambi

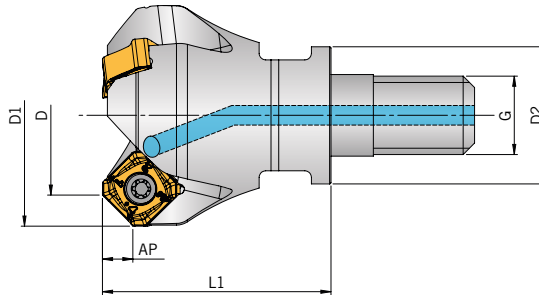
Trägerwerkzeug Holder Utensile	Schraube Screw Vite	Drehmoment Torque Coppia	Schlüssel Key Chiave
FTA-...-12	AS 0041	4,0 Nm	T5115-IP

Screw in cutter

Frese con attacco filettato

FTG-...-09

Planfräser mit Gewinde für Einschraubaufnahmen / Face milling
cutter with thread for screw-in holders / Frese a spianare con attacco
a filettato



Trägerwerkzeuge / Holders / Corpo fresa

Bezeichnung Designation Articolo	D	D1	L1	D2	G	AP	Z	Wendeschneidplatte Indexable insert Insero indicizzabile
FTG-145.020.R02-09	20	29,7	30	21	M12	4	2	SN...X 0904...
FTG-145.025.R03-09	25	34,7	35	21	M12	4	3	SN...X 0904...
FTG-145.032.R05-09	32	41,7	35	29	M16	4	5	SN...X 0904...

Ersatzteile / Spare Parts / Ricambi

Trägerwerkzeug Holder Utensile	Schraube Screw Vite	Drehmoment Torque Coppia	Schlüssel Key Chiave
FTG-...-09	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP

HC - HARTMETALL BESCHICHTET

HC - SOLID CARBIDE COATED

HC - METALLO DURO RIVESTITO

AP5530

- Erste Wahl für die Bearbeitung von Stahl
- Gutes Zusammenspiel von Verschleißfestigkeit und Zähigkeit
- Multicolor-Beschichtung mit guter Verschleißerkennung
- *First choice for machining steel*
- *Good interplay between wear resistance and toughness*
- *Multi-coloured coating with good wear detection*
- Prima scelta per la lavorazione di acciaio
- Ottimo compromesso tra resistenza all'usura e tenacità
- Rivestimento multicolore con buon riconoscimento dell'usura

PVD

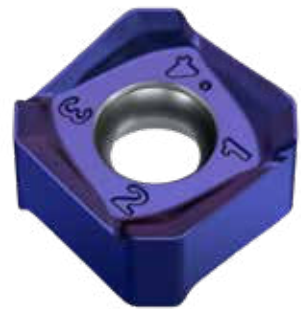


Abbildung ähnlich
Similar to illustration
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit
Wear resistance
Resistenza all'usura

Zähigkeit
Toughness
Tenacità



AP5440

- Für die mittlere und Schruppbearbeitung von Stahl
- Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen geeignet
- Sehr gute Verschleißerkennung
- *For medium and rough machining of steel*
- *Suitable for poor machining conditions*
- *Very good wear detection*
- Per semifinitura e grossatura di acciaio
- Idoneo per condizioni instabili di lavoro
- Ottimo riconoscimento dell'usura

PVD



Abbildung ähnlich
Similar to illustration
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit
Wear resistance
Resistenza all'usura

Zähigkeit
Toughness
Tenacità



AM7140

- Für die Bearbeitung von rostfreien Stählen
- Optimale Schneidkantenpräparation für rostfreien Stahl
- Gute Verschleißfestigkeit und sehr gute Zähigkeit
- Suitable for machining stainless steels
- Optimised cutting edge preparation for stainless steels
- Good wear resistance and very good toughness
- Per la lavorazione di acciai inossidabili
- Ottimale preparazione dei taglienti per acciaio inossidabile
- Ottima resistenza all'usura e tenacità

PVD



Abbildung ähnlich
Similar to illustration
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit
Wear resistance
Resistenza all'usura

Zähigkeit
Toughness
Tenacità



AK5115+

- Für die Schruppbearbeitung von Grauguss und Kugelgraphitguss
- Für unterbrochene Schnitte geeignet
- Hohe Beständigkeit gegen abrasiven Verschleiß
- Suitable for roughing grey cast iron and nodular cast iron
- Suitable for interrupted cuts
- High resistance to abrasive wear
- Adatto per la sgrossatura di ghisa grigia e ghisa a grafite sferoidale
- Idonea al taglio interrotto
- Elevata resistenza contro l'usura per abrasione

PVD



Abbildung ähnlich
Similar to illustration
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit
Wear resistance
Resistenza all'usura

Zähigkeit
Toughness
Tenacità



AK5315

- Für die Bearbeitung von Grauguss und Kugelgraphitguss
- Für unterbrochene Schnitte geeignet
- Verschleißfestes Basissubstrat
- Suitable for machining grey cast iron and nodular cast iron
- Suitable for interrupted cuts
- Wear-resistant base substrate
- Specifico per la fresatura di ghisa grigia e sferoidale
- Idonea al taglio interrotto
- Substrato resistente all'usura

PVD



Abbildung ähnlich
Similar to illustration
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit
Wear resistance
Resistenza all'usura

Zähigkeit
Toughness
Tenacità



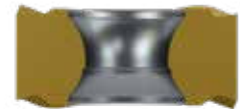
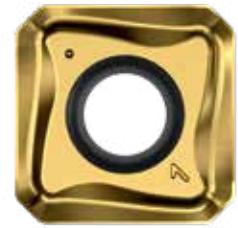
PLANFRÄSEN

FACE MILLING

FRESATURA A SPIANARE

-NMS1

- Hervorragend für die Bearbeitung von Stahl
- Sehr weichschneidende Geometrie
- Geringe Schnittkräfte
- *Excellent for machining steel*
- *Very soft cutting geometry*
- *Low cutting forces*
- Eccellente per la lavorazione di acciaio
- Geometria a taglio dolce
- Ridotte forze di taglio

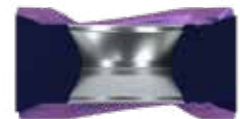


Doppelseitig
double sided
bilaterale

Schlichten <i>Finishing</i> Finitura		Mittlere Bearbeitung <i>Medium machining</i> Medie asportazioni			Schruppen <i>Rough machining</i> Sgrossatura	
P	M	K	N	S	H	
●	○	○	○			

-NMS2

- Hervorragend für die Bearbeitung von Stahl
- Sehr weichschneidende Geometrie
- Geringe Schnittkräfte
- *Excellent for machining steel*
- *Very soft cutting geometry*
- *Low cutting forces*
- Eccellente per la lavorazione di acciaio
- Geometria a taglio dolce
- Ridotte forze di taglio



Doppelseitig
double sided
bilaterale

Schlichten <i>Finishing</i> Finitura		Mittlere Bearbeitung <i>Medium machining</i> Medie asportazioni			Schruppen <i>Rough machining</i> Sgrossatura	
P	M	K	N	S	H	
●	○	○	○			

-NMR2

- Hervorragend für die Bearbeitung von nichtrostendem Stahl
- Sehr weichschneidende Geometrie
- Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung
- *Excellent for machining stainless steel*
- *Very soft cutting geometry*
- *Good resistance to edge build-up*
- Eccellente per la lavorazione di acciaio inossidabile
- Geometria a taglio dolce
- Ridotta tendenza alla formazione di taglienti di riporto



Doppelseitig
double sided
bilaterale

Schlichten <i>Finishing</i> Finitura		Mittlere Bearbeitung <i>Medium machining</i> Medie asportazioni			Schruppen <i>Rough machining</i> Sgrossatura	
P	M	K	N	S	H	
○	●	●	○	○	○	

-NMG2

- Hervorragend für die Bearbeitung von Gusswerkstoffen
- Sehr gute Schneidkantenstabilität
- Hohe Prozesssicherheit
- *Excellent for machining cast materials*
- *Very good cutting edge stability*
- *High process reliability*
- Eccellente per la lavorazione di materiali da fusione
- Ottima stabilità del tagliente
- Elevata sicurezza di processo



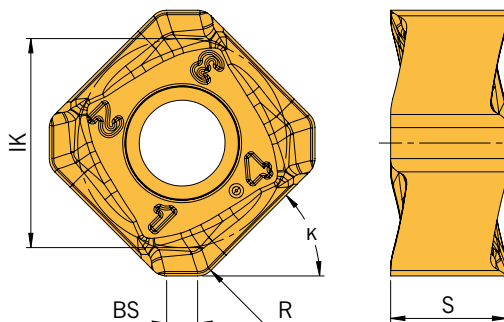
Doppelseitig
double sided
bilaterale

Schlichten <i>Finishing</i> Finitura		Mittlere Bearbeitung <i>Medium machining</i> Medie asportazioni			Schruppen <i>Rough machining</i> Sgrossatura	
P	M	K	N	S	H	
○	●	●	○	○	○	

SN...X 0904...

Wendeschneidplatten zum Planfräsen / Indexable inserts for face milling /

Inserti a fissaggio meccanico per spianatura



N NEU/NEW/
NUOVO



Bezeichnung Designation Articolo	IK	BS	S	R	HC		
					AP5530	AM7140	AK5315
SNMX 0904ANSN-NMS2	9	1,6	5	0,8	●		
SNMX 0904ANSN-NMR2	9	1,6	5	0,8		●	
SNMX 0904ANSN-NMG2	9	1,6	5	0,8			●

HC = Hartmetall beschichtet / Carbide coated / Metallo duro rivestito

P	●	○	
M	○	●	
K			●
N	○	○	
S	○	○	
H			

● **Hauptanwendung**
Main application
Applicazione principale

○ **Nebenanwendung**
Secondary application
Applicazione secondaria

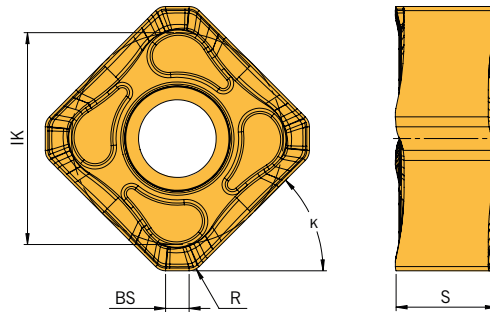
Indexable inserts

Inserti a fissaggio meccanico

SN...X 1205...

Wendeschneidplatten zum Planfräsen / Indexable inserts for face milling /

Inserti a fissaggio meccanico per spianatura



Bezeichnung Designation Articolo	IK	BS	S	R	HC	
					AP5440	AK5115+
SNMX 120508EN-NMS1	12	2,0	5,56	0,8	◆	◆

HC = Hartmetall beschichtet / Carbide coated / Metallo duro rivestito

P	●	
M		
K		●
N		
S		
H		

● **Hauptanwendung**
Main application
Applicazione principale

○ **Nebenanwendung**
Secondary application
Applicazione secondaria

Hinweis: Weitere Wendeschneidplatten finden Sie im Katalog „Werkzeuge und Wendeschneidplatten zum Fräsen und Gewindefräsen“ Kapitel 1.

Remark: Further indexable inserts can be found in the catalog "Milling cutters and indexable inserts for milling and thread milling" in chapter 1.

Nota: Ulteriori inserti vedere catalogo «Utensili ed inserti di fresatura e di filettatura di fresatura» al capitolo 1.

Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - Planfräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min)						
						beschichtet						
						AK5115 +	AK5315	AM7140	AP5440	AP5530		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	-	-	-	200 - 240 - 275	200 - 240 - 280	
		C > 0,25 ... >= 0,55 %	geglüht	190	639	P2	-	-	-	170 - 210 - 250	170 - 215 - 260	
		C > 0,25 ... >= 0,55 %	vergütet	210	708	P3	-	-	-	170 - 210 - 250	170 - 215 - 260	
		C ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P4	-	-	-	150 - 200 - 250	170 - 210 - 250	
		C ≤ 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	-	-	-	150 - 200 - 250	170 - 210 - 250	
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)		geglüht	220	745	P6	-	-	-	150 - 200 - 250	170 - 210 - 250
				geglüht	175	591	P7	-	-	-	150 - 200 - 250	150 - 200 - 250
				vergütet	300	1013	P8	-	-	-	140 - 170 - 200	150 - 200 - 250
				vergütet	380	1282	P9	-	-	-	100 - 140 - 180	150 - 200 - 250
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl			vergütet	430	1477	P10	-	-	-	100 - 140 - 180	150 - 200 - 250
				geglüht	200	675	P11	-	-	-	140 - 175 - 210	150 - 190 - 230
				gehärtet und angelassen	300	1013	P12	-	-	-	100 - 135 - 170	150 - 190 - 230
	Nichtrostender Stahl			gehärtet und angelassen	400	1361	P13	-	-	-	100 - 135 - 170	150 - 190 - 230
				ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	-	-	150 - 190 - 230	140 - 165 - 190	150 - 190 - 230
				martensitisch, vergütet	330	1114	P15	-	-	150 - 190 - 230	140 - 165 - 190	150 - 190 - 230
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt		200	675	M1	-	-	90 - 165 - 240	-	90 - 120 - 150	
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)		300	1013	M2	-	-	80 - 140 - 200	-	70 - 105 - 140	
		austenitisch-ferritisch, Duplex		230	778	M3	-	-	80 - 140 - 200	-	70 - 105 - 140	
K	Temperguss	ferritisch		200	675	K1	150 - 235 - 320	150 - 235 - 320	-	-	-	
		perlitisch		260	867	K2	120 - 185 - 250	120 - 185 - 250	-	-	-	
	Grauguss	niedrige Festigkeit		180	602	K3	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-	-	-	
		hohe Festigkeit / austenitisch		245	825	K4	140 - 210 - 280	140 - 210 - 280	-	-	-	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch		155	518	K5	130 - 190 - 250	130 - 190 - 250	-	-	-	
perlitisch		265	885	K6	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200	-	-	-			
GGV (CGI)			200	675	K7	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-	-	-		
N	Aluminium-Knetlegierung	nicht aushärtbar		30	-	N1	-	-	-	-	-	
		aushärtbar, ausgehärtet		100	343	N2	-	-	-	-	-	
		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3	-	-	-	-	-	
	Aluminium-Gusslegierung	≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	314	N4	-	-	-	-	-	
		> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	447	N5	-	-	-	-	-	
	Magnesiumlegierung			70	250	N6	-	-	-	-	-	
				100	343	N7	-	-	330 - 565 - 800	-	330 - 565 - 800	
				90	314	N8	-	-	275 - 540 - 800	-	275 - 540 - 800	
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	Cu-Legierung, kurzspanend		110	382	N9	-	-	220 - 410 - 600	-	220 - 410 - 600	
		hochfest, Ampco		300	1013	N10	-	-	-	-	-	
				-	-	N11	-	-	90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000	
	Nichtmetallische Werkstoffe	Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)		-	-	N11	-	-	90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000	
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)		-	-	N12	-	-	90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000	
		Kunststoff glasfaserverstärkt CFRP		-	-	N13	-	-	-	-	-	
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP		-	-	N14	-	-	-	-	-	
Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP		-	-	N15	-	-	-	-	-			
Graphit (technisch)		80 Shore	-	N16	-	-	-	-	-			
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis		200	675	S1	-	-	60 - 70 - 75	-	60 - 70 - 75	
		Fe-Basis		280	943	S2	-	-	60 - 65 - 65	-	60 - 65 - 65	
		Ni- oder Co-Basis		250	839	S3	-	-	60 - 65 - 70	-	60 - 65 - 70	
		Ni- oder Co-Basis		350	1177	S4	-	-	40 - 50 - 60	-	-	
		Ni- oder Co-Basis		320	1076	S5	-	-	40 - 50 - 60	-	-	
	Titanlegierungen	Reintitan		200	675	S6	-	-	60 - 70 - 75	-	-	
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet		375	1262	S7	-	-	-	-	-	
		β-Legierungen		410	1396	S8	-	-	-	-	-	
	Wolframlegierungen			300	1013	S9	-	-	-	-	-	
	Molybdänlegierungen			300	1013	S10	-	-	-	-	-	
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen		50 HRC	-	H1	-	-	-	-	-	
		gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H2	-	-	-	-	-	
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen		60 HRC	-	H3	-	-	-	-	-	
		gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H4	-	-	-	-	-	

Die Tabellenwerte sind Richtwerte. Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

Cutting speed determination - Face milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm ²)	Chipping group	Cutting speed Vc (m/min)				
						coated				
						AK5115+	AK5315	AM7140	AP5440	AP5530
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 % annealed	125	428	P1	-	-	-	200 - 240 - 275	200 - 240 - 280
		C > 0.25 ... >= 0.55 % annealed	190	639	P2	-	-	-	170 - 210 - 250	170 - 215 - 260
		C >= 0.25 ... >= 0.55 % hardened and tempered	210	708	P3	-	-	-	170 - 210 - 250	170 - 215 - 260
		C ≤ 0.55 % annealed	190	639	P4	-	-	-	150 - 200 - 250	170 - 210 - 250
		C ≤ 0.55 % hardened and tempered	300	1013	P5	-	-	-	150 - 200 - 250	170 - 210 - 250
	Low alloyed steel	Machinig steel (short-chipping) annealed	220	745	P6	-	-	-	150 - 200 - 250	170 - 210 - 250
		annealed	175	591	P7	-	-	-	150 - 200 - 250	150 - 200 - 250
		hardened and tempered	300	1013	P8	-	-	-	140 - 170 - 200	150 - 200 - 250
		hardened and tempered	380	1282	P9	-	-	-	100 - 140 - 180	150 - 200 - 250
		hardened and tempered	430	1477	P10	-	-	-	100 - 140 - 180	150 - 200 - 250
High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	-	-	-	140 - 175 - 210	150 - 190 - 230	
	hardened	300	1013	P12	-	-	-	100 - 135 - 170	150 - 190 - 230	
	hardened	400	1361	P13	-	-	-	100 - 135 - 170	150 - 190 - 230	
Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	-	-	150 - 190 - 230	140 - 165 - 190	150 - 190 - 230	
	martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	-	-	150 - 190 - 230	140 - 165 - 190	150 - 190 - 230	
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	-	-	90 - 165 - 240	-	90 - 120 - 150
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	-	-	80 - 140 - 200	-	70 - 105 - 140
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	-	-	80 - 140 - 200	-	70 - 105 - 140
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	150 - 235 - 320	150 - 235 - 320	-	-	-
		pearlitic	260	867	K2	120 - 185 - 250	120 - 185 - 250	-	-	-
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-	-	-
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	140 - 210 - 280	140 - 210 - 280	-	-	-
Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	130 - 190 - 250	130 - 190 - 250	-	-	-	
	pearlitic	265	885	K6	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200	-	-	-	
GGV (CGI)		200	675	K7	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-	-	-	
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-	-	-	-	-
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	-	-	-	-	-
		≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	-	-	-	-	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	-	-	-	-	-
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-	-	-	-	-
	Magnesium alloys		70	250	N6	-	-	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-	-	330 - 565 - 800	-	330 - 565 - 800
		Brass, Bronze	90	314	N8	-	-	275 - 540 - 800	-	275 - 540 - 800
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-	-	220 - 410 - 600	-	220 - 410 - 600
		High-tensile, Ampco	300	1013	N10	-	-	-	-	-
Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-	-	90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000	
	Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-	-	90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000	
	Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-	-	-	-	-	
	Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-	-	-	-	-	
	Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-	-	-	-	-	
	Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-	-	-	-	-	
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	-	-	60 - 70 - 75	-	60 - 70 - 75
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-	-	60 - 65 - 65	-	60 - 65 - 65
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	-	-	60 - 65 - 70	-	60 - 65 - 70
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	-	-	40 - 50 - 60	-	-
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-	-	40 - 50 - 60	-	-
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	-	-	60 - 70 - 75	-	-
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-	-	-	-	-
		β-alloys	410	1396	S8	-	-	-	-	-
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-	-	-	-	-
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-	-	-	-	-
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-	-	-	-	-
		hardened	55 HRC	-	H2	-	-	-	-	-
		hardened	60 HRC	-	H3	-	-	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-	-	-	-	-

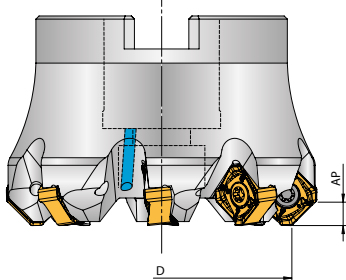
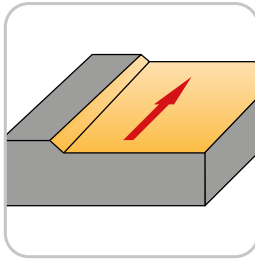
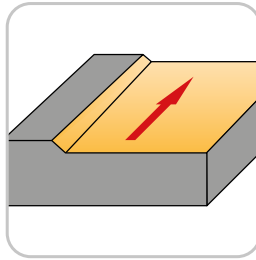
The recommended cutting data are only approximate values. It may be necessary to adjust them to each individual machining application.

Scelta delle velocità di taglio - Fresatura a spianare

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento		Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm ²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio Vc (m/min)				
						rivestito				
						AK5115+	AK5315	AM7140	AP5440	AP5530
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 % ricotto	125	428	P1	-	-	-	200 - 240 - 275	200 - 240 - 280
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % ricotto	190	639	P2	-	-	-	170 - 210 - 250	170 - 215 - 260
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % bonificato	210	708	P3	-	-	-	170 - 210 - 250	170 - 215 - 260
		C ≤ 0,55 % ricotto	190	639	P4	-	-	-	150 - 200 - 250	170 - 210 - 250
		C ≤ 0,55 % bonificato	300	1013	P5	-	-	-	150 - 200 - 250	170 - 210 - 250
	Acciai debolmente legati	Acciaio (truciolo corto) ricotto	220	745	P6	-	-	-	150 - 200 - 250	170 - 210 - 250
		ricotto	175	591	P7	-	-	-	150 - 200 - 250	150 - 200 - 250
		bonificato	300	1013	P8	-	-	-	140 - 170 - 200	150 - 200 - 250
		bonificato	380	1282	P9	-	-	-	100 - 140 - 180	150 - 200 - 250
		bonificato	430	1477	P10	-	-	-	100 - 140 - 180	150 - 200 - 250
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto	200	675	P11	-	-	-	140 - 175 - 210	150 - 190 - 230
		temprato e rinvenuto	300	1013	P12	-	-	-	100 - 135 - 170	150 - 190 - 230
		temprato e rinvenuto	400	1361	P13	-	-	-	100 - 135 - 170	150 - 190 - 230
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto	200	675	P14	-	-	150 - 190 - 230	140 - 165 - 190	150 - 190 - 230
		martensitico, bonificato	330	1114	P15	-	-	150 - 190 - 230	140 - 165 - 190	150 - 190 - 230
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temperato	200	675	M1	-	-	90 - 165 - 240	-	90 - 120 - 150
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)	300	1013	M2	-	-	80 - 140 - 200	-	70 - 105 - 140
		austenitico-ferritico, Duplex	230	778	M3	-	-	80 - 140 - 200	-	70 - 105 - 140
K	Ghisa temprata	ferritico	200	675	K1	150 - 235 - 320	150 - 235 - 320	-	-	-
		perlitica	260	867	K2	120 - 185 - 250	120 - 185 - 250	-	-	-
	Ghisa grigia	bassa resistenza	180	602	K3	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-	-	-
		alta resistenza / austenitico	245	825	K4	140 - 210 - 280	140 - 210 - 280	-	-	-
	Ghisa sferoidale	ferritico	155	518	K5	130 - 190 - 250	130 - 190 - 250	-	-	-
GGV (CGI)	perlitica	265	885	K6	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200	-	-	-	
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato	30	-	N1	-	-	-	-	-
		rinvenuto, invecchiato	100	343	N2	-	-	-	-	-
		≤ 12 % Si, non invecchiato	75	260	N3	-	-	-	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato	90	314	N4	-	-	-	-	-
		> 12 % Si, non invecchiato	130	447	N5	-	-	-	-	-
			70	250	N6	-	-	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico	100	343	N7	-	-	330 - 565 - 800	-	330 - 565 - 800
		Ottone, Bronzo	90	314	N8	-	-	275 - 540 - 800	-	275 - 540 - 800
		Leghe Cu, truciolo corto	110	382	N9	-	-	220 - 410 - 600	-	220 - 410 - 600
		Alta resistenza, Ampco	300	1013	N10	-	-	-	-	-
		Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N11	-	-	90 - 545 - 1000	-
	Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-	-	90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000
	Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-	-	-	-	-
	Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-	-	-	-	-
	Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-	-	-	-	-
Grafite (tecnico)	80 Shore		-	N16	-	-	-	-	-	
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe ricotto	200	675	S1	-	-	60 - 70 - 75	-	60 - 70 - 75
		Base-Fe invecchiato	280	943	S2	-	-	60 - 65 - 65	-	60 - 65 - 65
		Base Ni o Co ricotto	250	839	S3	-	-	60 - 65 - 70	-	60 - 65 - 70
		Base Ni o Co invecchiato	350	1177	S4	-	-	40 - 50 - 60	-	-
		Base Ni o Co da fusione	320	1076	S5	-	-	40 - 50 - 60	-	-
	Leghe di Titanio	Titanio puro	200	675	S6	-	-	60 - 70 - 75	-	-
		Leghe α e β, invecchiato	375	1262	S7	-	-	-	-	-
		Leghe β	410	1396	S8	-	-	-	-	-
	Leghe di tungsteno		300	1013	S9	-	-	-	-	-
	Leghe di molibdeno		300	1013	S10	-	-	-	-	-
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto	50 HRC	-	H1	-	-	-	-	-
		temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H2	-	-	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto	60 HRC	-	H3	-	-	-	-	-
		temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H4	-	-	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati. Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.

Vorschubbestimmung - Planfräsen / Feed determination - Face milling /
Scelta delle dell'avanzamento - Fresatura a spianare

System / Sytem / Sistema		09			12		
Werkstoffgruppe / Material group / Gruppo materiale							
	Einstellwinkel - K / Approach angle - K / Angolo di regolazione - K	45°			45°		
	Werkzeug-Ø - D [mm] / Tool diameter - D [mm] / Ø utensile - D [mm]	20 - 80			40 - 250		
	Maximale Zustellung - AP [mm] / Maximum infeed - AP [mm] / Massima profondità di passata - AP [mm]	4,0			6,0		
	Vorschub pro Zahn [mm] / Feed rate per tooth [mm] / Avanzamento a tagliente [mm]	f _z			f _z		
P	Unlegierter Stahl / Unalloyed steel / Acciai non legato	0,20	0,25	0,30	0,20	0,30	0,40
	Niedrig legierter Stahl / Low alloyed steel / Acciai debolmente legati	0,15	0,20	0,25	0,18	0,24	0,30
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl / High alloyed steel and high alloyed tool steel / Acciai fortemente legati e acciai da utensili	0,15	0,20	0,25	0,18	0,24	0,30
	Nichtrostender Stahl / Stainless steel / Acciai inossidabili	0,12	0,16	0,20	0,15	0,20	0,25
M	Nichtrostender Stahl / Stainless steel / Acciai inossidabili	0,11	0,15	0,19	0,15	0,20	0,25
K	Temperguss / Malleable cast iron / Ghisa temprata	0,19	0,26	0,32	0,20	0,29	0,38
	Grauguss / Cast iron / Ghisa grigia	0,23	0,29	0,35	0,25	0,33	0,40
	Gusseisen mit Kugelgraphit / Cast iron with nodular graphite / Ghisa sferoidale	0,19	0,26	0,32	0,20	0,29	0,38
	GGV (CGI) / GGV (CGI) / GGV (CGI)	0,15	0,20	0,24	0,16	0,21	0,26
N	Aluminium-Knetlegierung / Aluminium alloys long chipping / Leghe di Alluminio stampato	-	-	-	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung / Casted aluminium alloys / Leghe di Alluminio da fusione	-	-	-	0,15	0,20	0,25
	Magnesiumlegierung / Magnesium alloys / Leghe di magnesio	-	-	-	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing) / Copper and copper alloys (Brass / Bronze) / Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	0,10	0,13	0,16	0,12	0,16	0,20
	Nichtmetallische Werkstoffe / Non-ferrous materials / Materiali non metallici	0,10	0,13	0,16	0,12	0,16	0,20
S	Warmfeste Legierungen / High temperature resistant alloys / Leghe resistenti al calore	0,10	0,13	0,15	0,10	0,13	0,15
	Titanlegierung / Titanium alloys / Leghe di Titanio	0,10	0,13	0,15	0,10	0,13	0,15
	Wolframlegierungen / Wolfram alloys / Leghe di tungsteno	-	-	-	-	-	-
	Molybdänlegierungen / Molybdän alloys / Leghe di molibdeno	-	-	-	-	-	-
H	Gehärteter Stahl / Hardened steel / Acciaio Temprato	-	-	-	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen / Hardened cast iron / Ghisa Temprata	-	-	-	-	-	-

FÜR SAUBERE ECKEN UND ORDENTLICH TEMPO.

Ein Trägerwerkzeug für Eckfräs- und HFC-Wendeschneidplatten im Durchmesserbereich von 16 bis 80 mm: das FE-Frässystem von ARNO.

Mit dem FE-System von ARNO haben Sie die Wahl:

Sie können effektive 90° Schultern oder ein hohes Tempo beim HFC-Fräsen erreichen. In beiden Fällen profitieren Sie von hohen Vorschüben, einem extrem ruhigen Lauf und einer hervorragenden Schnittigkeit, die dieses System zu einer echten Alternative zu Vollhartmetall-Fräsern machen. Ermöglicht wird das durch die besonders positive Einbaulage der Wendeschneidplatten sowie die gedrahte Helix-Form der Schneiden, die für ein weiches Eintreten ins Material sorgt. Dank Differentialteilung werden Vibrationen außerdem zuverlässig minimiert.

Weitere Highlights des FE-Systems:

Die zweischneidigen Wendeschneidplatten sind mit fünf Geometrien und sechs Sorten für unterschiedliche Werkstoffe optimal angepasst. Und die komplett vernickelten Trägerwerkzeuge mit Torx Plus®-Schrauben überzeugen durch gutes Handling. Kurz gesagt: Auf die Qualität und Flexibilität des FE-Systems können Sie sich jederzeit verlassen.



Trägerwerkzeuge

- Aufsteck-, Schaft- und Einschraub-Trägerwerkzeuge von Ø 16 bis 80 mm für Eckfräs- und HFC-Wendeschneidplatten
- Besonders positive Einbaulage der Wendeschneidplatten mit exakter Positionierung dank präziser Anlageflächen
- Spanraumoptimierte Trägerwerkzeuge
- Vernickelte Grundkörper für hohe Verschleißfestigkeit und angenehmes Handling
- Torx Plus®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen
- Integrierte Kühlung für hohe Standzeiten
- Differentialteilung für eine zuverlässige Reduktion der Resonanz-Schwingungen

Wendeschneidplatten

- Zwei Schneiden für effektive 90° Winkel bzw. zum Hochvorschubfräsen
- 4 Geometrien zum Eckfräsen, 1 Geometrie zum HFC-Fräsen und 6 Sorten für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche
- Weichschneidend durch gedrahte Helix-Schneiden

FOR CLEANLY MACHINED CORNERS AND HIGH SPEED.

One holder for square shoulder and high feed (HFC) milling. Diameter range from 16 to 80 mm using indexable inserts. The FE milling system from ARNO

The ARNO FE system gives you a choice:

you can opt for efficient 90° shoulders or high speed during HFC milling. In both cases you benefit from high feed rates, an extremely smooth cutting action and excellent cutting ability. This makes the system a genuine alternative to solid carbide milling cutters. This is due to the extremely positive mounting position of the indexable inserts and the spiral shape of the cutting edges, ensuring smooth material cutting. The differential pitch also minimises vibration reliably.

Other FE system features:

The double-sided indexable inserts come in five geometries and six grades and are therefore capable of machining different types of material. The fully nickel-plated holders fixed by Torx Plus® screws offer excellent handling. In short, you can rely on the quality and flexibility of the FE system at all times.



Holders

- Shell type, end mill and screw shank holders with diameters from 16 to 80 mm for square shoulder and HFC indexable inserts
- Extremely positive mounting position of indexable inserts with exact positioning due to precision-engineered contact faces
- Holders with optimised chip space
- Nickel-plated body for high wear resistance and easy handling
- Torx Plus® screws for high torque transmission
- Integrated through tool cooling for long tool life
- Differential pitch for reliable vibration reduction

Indexable inserts

- Two cutting edges for efficient 90° angle and high milling feed rates
- 4 geometries for square shoulder milling, 1 geometry for HFC milling and 6 grades for various applications
- Soft cutting due to spiral flutes

PER SPALLAMENTI RETTI PRECISI AD ALTA VELOCITÀ.

Un corpo fresa sia per inserti a spallamento retto che per inserti HFC con diametro compreso tra 16 e 80 mm: il sistema di fresatura FE di ARNO.

Con il sistema FE di ARNO potete scegliere:

Potete ottenere spallamenti retti a 90° oppure raggiungere una elevata velocità con la fresatura HFC. In entrambi i casi potrete ottenere elevate velocità di avanzamento, un avanzamento estremamente stabile ed una eccellente capacità di taglio, caratteristiche che rendono questo sistema una vera alternativa alla fresatura di metallo duro integrale. Ciò è possibile grazie all'orientamento particolarmente positivo della sede inserto e dalla forma elicoidale dei taglienti, che garantisce un ingresso morbido nel materiale. Grazie alla passo differenziato inoltre le vibrazioni vengono ridotte al minimo in maniera affidabile.

Ulteriori caratteristiche del sistema FE:

Gli inserti a due taglienti sono disponibili in cinque geometrie e sei qualità si adattano in modo ottimale ai diversi materiali. I corpi fresa sono completamente nichelati, con viti Torx Plus® si distinguono per la ottima praticità di utilizzo. In breve: Potete fidarvi in qualsiasi momento della qualità e della flessibilità del sistema FE.



Corpi fresa

- Corpi fresa a manicotto, a gambo o a vite con diametro da 16 a 80 mm per inserti per spallamenti e per fresatura HFC
- Posizione di montaggio particolarmente positiva degli inserti con posizionamento esatto grazie a superfici di appoggio precise
- Corpi fresa con vano truciolatura ottimizzato
- Corpi fresa nichelati per una elevata resistenza all'usura e ottima praticità di utilizzo
- Viti Torx Plus® per il trasferimento di elevate coppie di serraggio
- adduzione integrata del refrigerante per garantire una lunga durata
- Passo differenziato per una riduzione affidabile delle vibrazioni dovute a risonanza

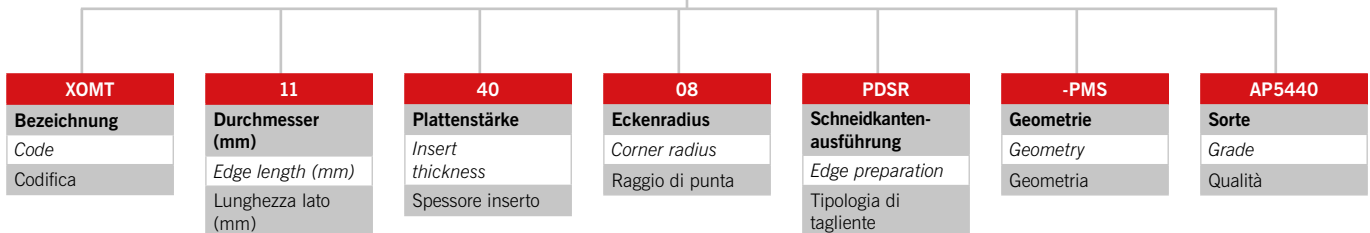
Inserti

- Due taglienti per un effettivo angolo a 90° e per la fresatura ad avanzamento elevato
- 4 geometrie per la fresatura di spallamenti, 1 geometria per la fresatura HFC e 6 qualità di inserti per i più diversi campi di applicazione, grazie alla forma elicoidale dei taglienti.

Trägerwerkzeuge / Holders / Corpi fresa



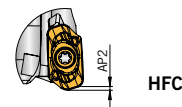
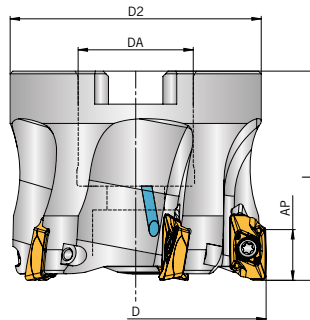
Wendeschneidplatten / Inserts / Inserti



Shell mill
Frese a manicotto

FEA-...-11

Eck- und HFC-Fräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme /
HFC milling cutters with cylindrical bore and transverse drive / Frese
per spallamento retto e HFC a manicotto



Trägerwerkzeuge / Holders / Corpi fresa

Bezeichnung Designation Articolo	D	L	D2	DA	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatte Indexable insert Insero indicizzabile
FEA-190.040.R04-11	40	40	35	16	10	0,7	4	XO...T 1140...
FEA-190.040.R06-11	40	40	35	16	10	0,7	6	XO...T 1140...
FEA-190.050.R05-11	50	40	48	22	10	0,7	5	XO...T 1140...
FEA-190.050.R07-11	50	40	48	22	10	0,7	7	XO...T 1140...
FEA-190.063.R06-11	63	40	48	22	10	0,7	6	XO...T 1140...
FEA-190.063.R08-11	63	40	48	22	10	0,7	8	XO...T 1140...
FEA-190.080.R07-11	80	50	60	27	10	0,7	7	XO...T 1140...

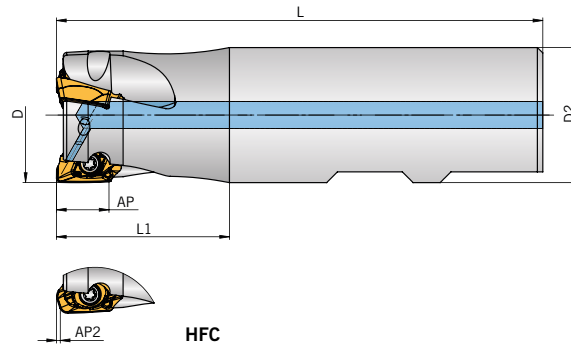
Ersatzteile / Spare Parts / Ricambi

Trägerwerkzeug Holder Utensile	Schraube Screw Vite	Drehmoment Torque Coppia	Schlüssel Key Chiave
FEA-...-11	AS 0092	1,6 Nm	T5108-IP

End mill cutter
Fresa a candela

FEC-...-11

Eck- und HFC-Fräser mit Schaftaufnahmen / Corner and HFC milling cutters with shank mounts / Frese per spallamento retto e HFC con attacchi a codolo

**Trägerwerkzeuge / Holders / Corpi fresa**

Bezeichnung Designation Articolo	D	L1	L	D2	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatte Indexable insert Insero indicizzabile
FEC-190.016.R02-11	16	25,0	75	16	10	0,7	2	XO...T 1140...
FEC-190.020.R02-11	20	25,0	80	20	10	0,7	2	XO...T 1140...
FEC-190.025.R03-11	25	32,0	90	25	10	0,7	3	XO...T 1140...
FEC-190.035.R04-11	35	40,0	100	32	10	0,7	4	XO...T 1140...

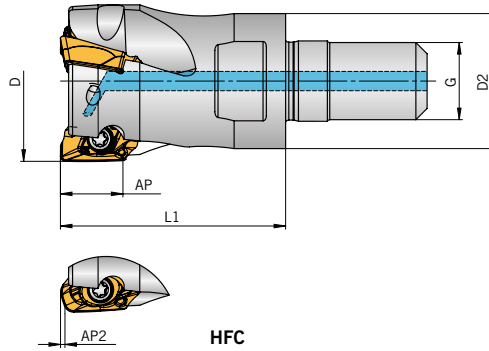
Ersatzteile / Spare Parts / Ricambi

Trägerwerkzeug Holder Utensile	Schraube Screw Vite	Drehmoment Torque Coppia	Schlüssel Key Chiave
FEC-...016 / 020 / 025...-11	AS 0091	1,6 Nm	T5108-IP
FEC-...035...-11	AS 0092	1,6 Nm	T5108-IP

Screw in cutter
Frese con attacco filettato

FEG-...-11

Eck- und HFC-Fräser mit Gewinde für Einschraubaufnahmen /
Corner and HFC milling cutters with thread for screw-in receptacles /
Frese per spallamento retto e HFC con attacco filettato



Trägerwerkzeuge / Holders / Corpi fresa

Bezeichnung Designation Articolo	D	L1	D2	G	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatte Indexable insert Insero indicizzabile
FEG-190.016.R02-11	16	25,0	14	M8	10	0,7	2	XO...T 1140...
FEG-190.020.R02-11	20	30,0	18	M10	10	0,7	2	XO...T 1140...
FEG-190.025.R03-11	25	35,0	21	M12	10	0,7	3	XO...T 1140...
FEG-190.035.R04-11	35	35,0	29	M16	10	0,7	4	XO...T 1140...

Ersatzteile / Spare Parts / Ricambi

Trägerwerkzeug Holder Utensile	Schraube Screw Vite	Drehmoment Torque Coppia	Schlüssel Key Chiave
FEC-...016 / 020 / 025...-11	AS 0091	1,6 Nm	T5108-IP
FEC-...035...-11	AS 0092	1,6 Nm	T5108-IP

HC - HARTMETALL BESCHICHTET

HC - SOLID CARBIDE COATED

HC - METALLO DURO RIVESTITO

AP5330

- Erste Wahl für die Bearbeitung von Stahl
- Gutes Zusammenspiel von Verschleißfestigkeit und Zähigkeit
- Sehr hohe Standzeiten
- *First choice for machining steel*
- *Good interplay between wear resistance and toughness*
- Very long tool life
- Prima scelta per la fresatura di acciaio
- Ottimo compromesso tra resistenza all'usura e tenacità
- Prolungata vita inserto

PVD



Abbildung ähnlich
Similar to illustration
Simile all'illustrazione



AP5430

- Für die mittlere und Schruppbearbeitung von Stahl
- Stabile Sorte
- Sehr gute Verschleißerkennung
- *For medium and rough machining of steel*
- *Stable grade*
- *Very good wear detection*
- Per semifinitura e sgrossatura di acciaio
- Qualità stabile
- Ottimo riconoscimento dell'usura

PVD



Abbildung ähnlich
Similar to illustration
Simile all'illustrazione



AP5830+

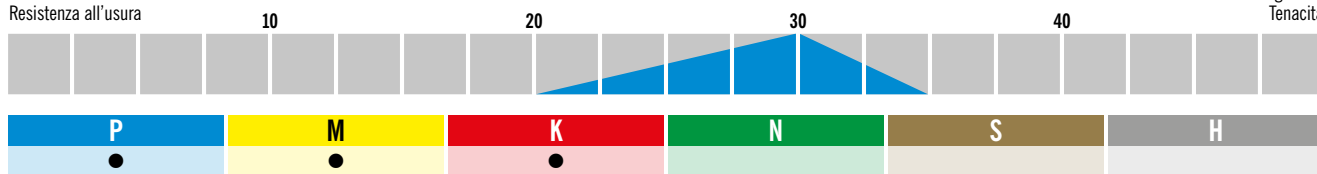
- Sehr gut geeignet zum Nassfräsen
- Gute Schneidkantenstabilität
- Stabil gegen Kammrissbildung
- *Very well suited for wet milling*
- *Good cutting edge stability*
- *Stable against comb cracking*
- Molto adatto per la fresatura a umido
- Buona stabilità del tagliente
- Stabile contro le rotture da shock termico



Abbildung ähnlich
Similar to illustration
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit
Wear resistance
Resistenza all'usura

Zähigkeit
Toughness
Tenacità



AP5440

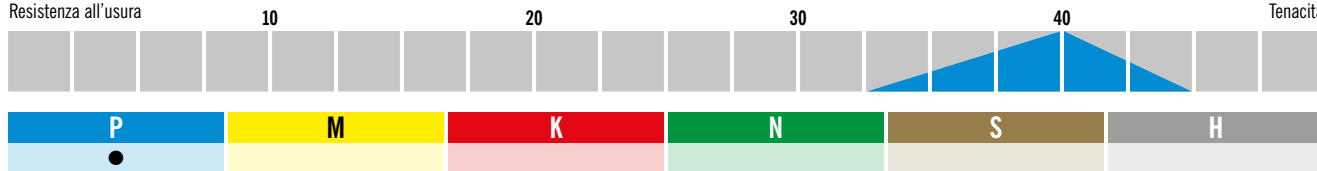
- Für die mittlere und Schruppbearbeitung von Stahl
- Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen geeignet
- Sehr gute Verschleißerkennung
- *For medium and rough machining of steel*
- *Suitable for poor machining conditions*
- Very good wear detection
- Per semifinitura e sgrossatura di acciaio
- Idoneo per condizioni instabili di lavoro
- Ottimo riconoscimento dell'usura



Abbildung ähnlich
Similar to illustration
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit
Wear resistance
Resistenza all'usura

Zähigkeit
Toughness
Tenacità



AM5740

- Für die Bearbeitung von rostfreien Stählen
- Optimale Schneidkantenpräparation für rostfreien Stahl
- Gute Verschleißfestigkeit und sehr gute Zähigkeit
- *Suitable for machining stainless steels*
- *Optimised cutting edge preparation for stainless steel*
- *Good wear resistance and very good toughness*
- Per la lavorazione di acciai inossidabili
- Ottimale preparazione dei taglienti per acciaio inossidabile
- Ottima resistenza all'usura e tenacità



Abbildung ähnlich
Similar to illustration
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit
Wear resistance
Resistenza all'usura

Zähigkeit
Toughness
Tenacità



Grade description – Square shoulder/HFC-milling

Descrizione delle Qualità – Fresatura a spallamento retto/HFC-Fresatura ad alto avanzamento

AK6915

- Für die Bearbeitung von Grauguss und Kugelgraphitguss
- Für unterbrochene Schnitte geeignet
- Verschleißfestes Basissubstrat
- Suitable for machining grey cast iron and nodular cast iron
- Suitable for interrupted cuts
- Wear-resistant base substrate
- Specifico per la fresatura di ghisa grigia e sferoidale
- Idonea al taglio interrotto
- Substrato resistente all'usura

PVD



Abbildung ähnlich
Similar to illustration
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit
Wear resistance
Resistenza all'usura

Zähigkeit
Toughness
Tenacità



AN2015

- Speziell für die Bearbeitung von Nichteisenmetallen
- Sehr gutes Gleitverhalten des Spans
- Exzellente Verschleißfestigkeit
- Specially for machining non-ferrous metals
- Very good chip evacuation
- Excellent wear resistance
- Specifico per la lavorazione di metalli non ferrosi
- Ottimo comportamento di scorrimento del truciolo
- Eccellente resistenza all'usura

PVD



Abbildung ähnlich
Similar to illustration
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit
Wear resistance
Resistenza all'usura

Zähigkeit
Toughness
Tenacità



ECKFRÄSEN

SQUARE SHOULDER

FRESATURA A SPALLAMENTO RETTO

-PMS

- Hervorragend für die Bearbeitung von Stahl
- Sehr weichschneidende Geometrie
- Hohe Präzision
- *Excellent for machining steel*
- *Very soft cutting geometry*
- *High precision*
- Eccellente per la lavorazione di acciaio
- Geometria a taglio dolce
- Elevata precisione



einseitig
single sided
singolo lato

Schlichten <i>Finishing</i> Finitura		Mittlere Bearbeitung <i>Medium machining</i> Medie asportazioni		Schruppen <i>Rough machining</i> Sgrossatura	
P	M	K	N	S	H
●	○	○			

-PMR

- Hervorragend für die Bearbeitung von nichtrostendem Stahl
- Sehr weichschneidende Geometrie
- Hohe Präzision
- *Excellent for machining stainless steel*
- *Very soft cutting geometry*
- *High precision*
- Specifica per la lavorazione di acciai inossidabili
- Geometria a taglio dolce
- Elevata precisione



einseitig
single sided
singolo lato

Schlichten <i>Finishing</i> Finitura		Mittlere Bearbeitung <i>Medium machining</i> Medie asportazioni		Schruppen <i>Rough machining</i> Sgrossatura	
P	M	K	N	S	H
○	●			○	

-PMG

- Hervorragend für die Bearbeitung von Gusswerkstoffen
- Sehr weichschneidende Geometrie
- Hohe Präzision
- *Excellent for machining cast materials*
- *Very soft cutting geometry*
- *High precision*
- Eccellente per la lavorazione di materiali da fusione
- Geometria a taglio dolce
- Elevata precisione



einseitig
single sided
singolo lato

Schlichten <i>Finishing</i> Finitura		Mittlere Bearbeitung <i>Medium machining</i> Medie asportazioni		Schruppen <i>Rough machining</i> Sgrossatura	
P	M	K	N	S	H
○		●			

-PMA

- Hervorragend für die Bearbeitung von NE-Werkstoffen
- Sehr weichschneidende Geometrie
- Hohe Präzision
- *Excellent for machining non-ferrous materials*
- *Very soft cutting geometry*
- *High precision*
- Specifica per la lavorazione di materiali non ferrosi
- Geometria a taglio dolce
- Elevata precisione



einseitig
single sided
singolo lato

Schlichten <i>Finishing</i> Finitura		Mittlere Bearbeitung <i>Medium machining</i> Medie asportazioni		Schruppen <i>Rough machining</i> Sgrossatura	
P	M	K	N	S	H
			●		

HFC-FRÄSEN

HFC-MILLING

HFC-FRESATURA AD ALTO AVANZAMENTO

-HFC

- Speziell für die HFC-Bearbeitung
- Positiver Spanwinkel
- Geringe Schnittkräfte
- *Special for high feed rate machining*
- *Positive rake angle*
- *Low cutting forces*
- Specifica per la lavorazione High Feed
- Angolo di taglio positivo
- Ridotte forze di taglio



einseitig
single sided
singolo lato



Schlichten
Finishing
Finitura

Mittlere Bearbeitung
Medium machining
Medie asportazioni

Schruppen
Rough machining
Sgrossatura

P

M

K

N

S

H

○

○

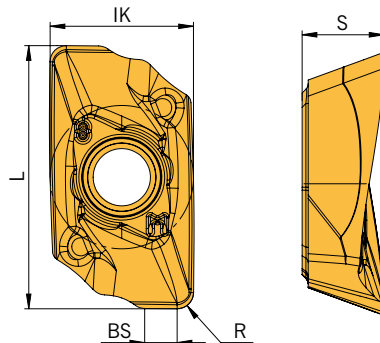
Indexable inserts

Inserti a fissaggio meccanico

XO...T 1140...

Wendeschneidplatten zum Eckfräsen / Indexable inserts for square shoulder milling /

Inserti per spallamento retto



Bezeichnung Designation Articolo	IK	L	BS	S	R	HC						
						AP5330	AP5430	AP5830+	AP5440	AM5740	AK6915	AM2015
XOMT 114008PDSR-PMS	7	12,8	1,6	4	0,8	◆	◆	◆	◆			
XOMT 114008PDSR-PMR	7	12,8	1,6	4	0,8					◆		
XOMT 114008PDSR-PMG	7	12,8	1,6	4	0,8						◆	
XOMT 114008PDSR-PMA	7	12,8	1,6	4	0,8							◆

HC = Hartmetall beschichtet / Carbide coated / Metallo duro rivestito

P	●	●	●	●			○
M			●		●		○
K			●			●	○
N							●
S						○	○
H							

● Hauptanwendung
Main application
Applicazione principale

○ Nebenanwendung
Secondary application
Applicazione secondaria

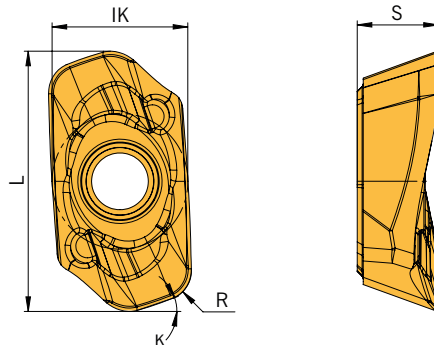
Indexable inserts

Inserti a fissaggio meccanico

XO...T 1140...

Wendeschneidplatten zum HFC-Fräsen / Indexable inserts for square shoulder milling /

Inserti per la fresatura ad alto avanzamento



Bezeichnung Designation Articolo	L	IK	S	R	HC AP5430
XOMT 114015SN-HFC	12,8	7,0	4	1,6	◆



HC = Hartmetall beschichtet / Carbide coated / Metallo duro rivestito

P	●
M	
K	
N	
S	
H	

● **Hauptanwendung**
Main application
Applicazione principale
○ **Nebenanwendung**
Secondary application
Applicazione secondaria

Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - Eckfräsen

Werkstoff- gruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min)						
						beschichtet						
						AK6915	AM5740	AN2015	AP5330	AP5430	AP5440	AP5830+
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 % geglüht	125	428	P1	-	-	-	130 - 175 - 220	130 - 175 - 220	130 - 175 - 220	130 - 175 - 220
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % geglüht	190	639	P2	-	-	-	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % vergütet	210	708	P3	-	-	-	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220
		C ≤ 0,55 % geglüht	190	639	P4	-	-	-	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
		C ≤ 0,55 % vergütet	300	1013	P5	-	-	-	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend) geglüht	220	745	P6	-	-	-	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
		geglüht	175	591	P7	-	-	-	130 - 175 - 220	130 - 175 - 220	130 - 175 - 220	130 - 175 - 220
		vergütet	300	1013	P8	-	-	-	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
		vergütet	380	1282	P9	-	-	-	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	vergütet	430	1477	P10	-	-	-	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220
		geglüht	200	675	P11	-	-	-	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12	-	-	-	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180
	Nichtrostender Stahl	gehärtet und angelassen	400	1361	P13	-	-	-	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180
		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	-	-	-	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
	M	Nichtrostender Stahl	martensitisch, vergütet	330	1114	P15	-	-	-	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180
austenitisch, abgeschreckt			200	675	M1	-	90 - 145 - 200	-	-	-	-	-
austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)			300	1013	M2	-	70 - 125 - 180	-	-	-	-	-
K	Temperguss	austentisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	-	70 - 125 - 180	-	-	-	-	-
		ferritisch	200	675	K1	150 - 235 - 320	-	-	-	-	-	-
	Grauguss	perlitisch	260	867	K2	120 - 185 - 250	-	-	-	-	-	-
niedrige Festigkeit		180	602	K3	180 - 265 - 350	-	-	-	-	-	-	
hohe Festigkeit / austenitisch		245	825	K4	140 - 210 - 280	-	-	-	-	-	-	
GGV (CGI)	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	518	K5	130 - 190 - 250	-	-	-	-	-	-
		perlitisch	265	885	K6	100 - 150 - 200	-	-	-	-	-	-
N	Aluminium-Knetlegierung	GGV (CGI)	200	675	K7	180 - 265 - 350	-	-	-	-	-	-
		nicht aushärtbar	30	-	N1	-	-	440 - 970 - 1500	-	-	-	-
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	-	440 - 970 - 1500	-	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	-	440 - 970 - 1500	-	-	-	-
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	-	330 - 765 - 1200	-	-	-	-
	Magnesiumlegierung	> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	-	100 - 160 - 220	-	-	-	-
		70	250	N6	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	unlegiert, Elektrokupfer	100	343	N7	-	-	330 - 565 - 800	-	-	-	-
		Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	-	275 - 640 - 1000	-	-	-	-
		Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	-	220 - 410 - 600	-	-	-	-
		hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-	-	-	-	-
		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	90 - 545 - 1000	-	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe	Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	90 - 545 - 1000	-	-	-	-
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-	85 - 295 - 500	-	-	-	-
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-	85 - 295 - 500	-	-	-	-
Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP		-	-	N15	-	-	85 - 295 - 500	-	-	-	-	
Graphit (technisch)		80 Shore	-	N16	-	-	-	-	-	-	-	
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis geglüht	200	675	S1	-	20 - 40 - 60	-	-	-	-	-
		Fe-Basis ausgehärtet	280	943	S2	-	20 - 40 - 60	-	-	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis geglüht	250	839	S3	-	20 - 40 - 60	-	-	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis ausgehärtet	350	1177	S4	-	20 - 25 - 30	-	-	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis gegossen	320	1076	S5	-	20 - 25 - 30	-	-	-	-	-
	Titanlegierung	Reintitan	200	675	S6	-	40 - 55 - 70	-	-	-	-	-
		a- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7	-	20 - 30 - 40	-	-	-	-	-
	Wolframlegierungen	β-Legierungen	410	1396	S8	-	20 - 30 - 40	-	-	-	-	-
	Molybdänlegierungen		300	1013	S9	-	-	-	-	-	-	-
			300	1013	S10	-	-	-	-	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	-	-	-	-	-	-	-
		gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	-	-	-	-	-	-	-
		gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	-	-	-	-	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	-	-	-	-	-	-	-

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.
Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

Cutting speed determination - Square shoulder milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm ²)	Chipping group	Cutting speed Vc (m/min)						
						coated						
						AK6915	AM5740	AN2015	AP5330	AP5430	AP5440	AP5830+
P	Unalloyed steel	C ≤ 0,25 % annealed	125	428	P1	-	-	-	130 - 175 - 220	130 - 175 - 220	130 - 175 - 220	130 - 175 - 220
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % annealed	190	639	P2	-	-	-	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % hardened and tempered	210	708	P3	-	-	-	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220	120 - 170 - 220
		C ≤ 0,55 % annealed	190	639	P4	-	-	-	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
		C ≤ 0,55 % hardened and tempered	300	1013	P5	-	-	-	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
	Low alloyed steel	Machining steel (short-chipping) annealed	220	745	P6	-	-	-	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
		annealed	175	591	P7	-	-	-	130 - 175 - 220	130 - 175 - 220	130 - 175 - 220	130 - 175 - 220
		hardened and tempered	300	1013	P8	-	-	-	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
		hardened and tempered	380	1282	P9	-	-	-	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220
		hardened and tempered	430	1477	P10	-	-	-	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220
High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	-	-	-	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	
	hardened	300	1013	P12	-	-	-	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	
	hardened	400	1361	P13	-	-	-	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	
Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	-	-	-	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	
	martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	-	-	-	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	-	90 - 145 - 200	-	-	-	-	-
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	-	70 - 125 - 180	-	-	-	-	-
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	-	70 - 125 - 180	-	-	-	-	-
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	150 - 235 - 320	-	-	-	-	-	-
		pearlitic	260	867	K2	120 - 185 - 250	-	-	-	-	-	-
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	180 - 265 - 350	-	-	-	-	-	-
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	140 - 210 - 280	-	-	-	-	-	-
		GGV (CGI)	200	675	K7	180 - 265 - 350	-	-	-	-	-	-
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-	-	440 - 970 - 1500	-	-	-	-
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	-	-	440 - 970 - 1500	-	-	-	-
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	-	-	440 - 970 - 1500	-	-	-	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	-	-	330 - 765 - 1200	-	-	-	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-	-	100 - 160 - 220	-	-	-	-
			70	250	N6	-	-	-	-	-	-	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-	-	330 - 565 - 800	-	-	-	-
		Brass, Bronze	90	314	N8	-	-	275 - 640 - 1000	-	-	-	-
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-	-	220 - 410 - 600	-	-	-	-
		High-tensile, Ampco	300	1013	N10	-	-	-	-	-	-	-
Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling aterial)	-	-	N11	-	-	90 - 545 - 1000	-	-	-	-	
	Duroplastic (without abrasive filling aterial)	-	-	N12	-	-	90 - 545 - 1000	-	-	-	-	
	Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-	-	85 - 295 - 500	-	-	-	-	
	Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-	-	85 - 295 - 500	-	-	-	-	
	Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-	-	85 - 295 - 500	-	-	-	-	
	Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-	-	-	-	-	-	-	
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	-	20 - 40 - 60	-	-	-	-	-
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-	20 - 40 - 60	-	-	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	-	20 - 40 - 60	-	-	-	-	-
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	-	20 - 25 - 30	-	-	-	-	-
	Titanium alloys	Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-	20 - 25 - 30	-	-	-	-	-
		Pure titan	200	675	S6	-	40 - 55 - 70	-	-	-	-	-
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-	20 - 30 - 40	-	-	-	-	-
	β-alloys	410	1396	S8	-	20 - 30 - 40	-	-	-	-	-	
Wolfram alloys		300	1013	S9	-	-	-	-	-	-	-	
Molybdän alloys		300	1013	S10	-	-	-	-	-	-	-	
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-	-	-	-	-	-	-
		hardened	55 HRC	-	H2	-	-	-	-	-	-	-
		hardened	60 HRC	-	H3	-	-	-	-	-	-	-
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-	-	-	-	-	-	-

The recommended cutting data are only approximate values. It may be necessary to adjust them to each individual machining application.

Scelta delle velocità di taglio - Fresatura a spallamento retto

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento		Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm ²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio Vc (m/min)						
						rivestito						
						AK6915	AM5740	AN2015	AP5330	AP5430	AP5440	AP5830+
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 % ricotto	125	428	P1	-	-	-	130-175-220	130-175-220	130-175-220	130-175-220
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % ricotto	190	639	P2	-	-	-	120-170-220	120-170-220	120-170-220	120-170-220
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % bonificato	210	708	P3	-	-	-	120-170-220	120-170-220	120-170-220	120-170-220
		C ≤ 0,55 % ricotto	190	639	P4	-	-	-	100-160-220	100-160-220	100-160-220	100-160-220
		C ≤ 0,55 % bonificato	300	1013	P5	-	-	-	100-160-220	100-160-220	100-160-220	100-160-220
	Acciai debolmente legati	Acciaio (truciolo corto) ricotto	220	745	P6	-	-	-	100-160-220	100-160-220	100-160-220	100-160-220
		ricotto	175	591	P7	-	-	-	130-175-220	130-175-220	130-175-220	130-175-220
		bonificato	300	1013	P8	-	-	-	100-160-220	100-160-220	100-160-220	100-160-220
		bonificato	380	1282	P9	-	-	-	90-155-220	90-155-220	90-155-220	90-155-220
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	bonificato	430	1477	P10	-	-	-	90-155-220	90-155-220	90-155-220	90-155-220
		ricotto	200	675	P11	-	-	-	120-160-200	120-160-200	120-160-200	120-160-200
		temprato e rinvenuto	300	1013	P12	-	-	-	100-140-180	100-140-180	100-140-180	100-140-180
	Acciai inossidabili	temprato e rinvenuto	400	1361	P13	-	-	-	100-140-180	100-140-180	100-140-180	100-140-180
		ferritico / martensitico, ricotto	200	675	P14	-	-	-	120-160-200	120-160-200	120-160-200	120-160-200
	M	Acciai inossidabili	martensitico, bonificato	330	1114	P15	-	-	-	100-140-180	100-140-180	100-140-180
austenitico, trattato o temperato			200	675	M1	-	90-145-200	-	-	-	-	-
austenitico, indurimento per precipitazione (PH)			300	1013	M2	-	70-125-180	-	-	-	-	-
K	Ghisa temprata	austenitico-ferritico, Duplex	230	778	M3	-	70-125-180	-	-	-	-	-
		ferritico	200	675	K1	150-235-320	-	-	-	-	-	-
	Ghisa grigia	perlitica	260	867	K2	120-185-250	-	-	-	-	-	-
		bassa resistenza	180	602	K3	180-265-350	-	-	-	-	-	-
	Ghisa sferoidale	alta resistenza / austenitico	245	825	K4	140-210-280	-	-	-	-	-	-
		ferritico	155	518	K5	130-190-250	-	-	-	-	-	-
GGV (CGI)	perlitica	265	885	K6	100-150-200	-	-	-	-	-	-	
N	Leghe di Alluminio stampato	GGV (CGI)	200	675	K7	180-265-350	-	-	-	-	-	-
		non invecchiato	30	-	N1	-	-	440-970-1500	-	-	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	rinvenuto, invecchiato	100	343	N2	-	-	440-970-1500	-	-	-	-
		≤ 12 % Si, non invecchiato	75	260	N3	-	-	440-970-1500	-	-	-	-
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato	90	314	N4	-	-	330-765-1200	-	-	-	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato	130	447	N5	-	-	100-160-220	-	-	-	-
		70	250	N6	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico	100	343	N7	-	-	330-565-800	-	-	-	-
		Ottone, Bronzo	90	314	N8	-	-	275-640-1000	-	-	-	-
		Leghe Cu, truciolo corto	110	382	N9	-	-	220-410-600	-	-	-	-
Alta resistenza, Ampco		300	1013	N10	-	-	-	-	-	-	-	
Materiali non metallici	Alta resistenza, Ampco	300	1013	N10	-	-	-	-	-	-	-	
	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N11	-	-	90-545-1000	-	-	-	-	
	Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N12	-	-	90-545-1000	-	-	-	-	
	Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP	-	-	N13	-	-	85-295-500	-	-	-	-	
	Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP	-	-	N14	-	-	85-295-500	-	-	-	-	
S	Leghe resistenti al calore	Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP	-	-	N15	-	-	85-295-500	-	-	-	-
		Grafite (tecnico)	80 Shore	-	N16	-	-	-	-	-	-	-
		Base-Fe ricotto	200	675	S1	-	20-40-60	-	-	-	-	-
		Base-Fe invecchiato	280	943	S2	-	20-40-60	-	-	-	-	-
		Base Ni o Co ricotto	250	839	S3	-	20-40-60	-	-	-	-	-
	Leghe di Titanio	Base Ni o Co invecchiato	350	1177	S4	-	20-25-30	-	-	-	-	-
		Base Ni o Co da fusione	320	1076	S5	-	20-25-30	-	-	-	-	-
		Titanio puro	200	675	S6	-	40-55-70	-	-	-	-	-
		Leghe α e β, invecchiato	375	1262	S7	-	20-30-40	-	-	-	-	-
		Leghe β	410	1396	S8	-	20-30-40	-	-	-	-	-
H	Acciaio Temprato	Leghe di tungsteno	300	1013	S9	-	-	-	-	-	-	-
		Leghe di molibdeno	300	1013	S10	-	-	-	-	-	-	-
Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto	50 HRC	-	H1	-	-	-	-	-	-	-	
	temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H2	-	-	-	-	-	-	-	
	temprato e rinvenuto	60 HRC	-	H3	-	-	-	-	-	-	-	
		temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H4	-	-	-	-	-	-	

I dati indicati in tabella sono valori approssimati. Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.

Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - HFC-Fräsen

Werkstoff- gruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min)		
						beschichtet		
						AP5430		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	200 - 250 - 300	
		C >= 0,25 ... >= 0,55 %	geglüht	190	639	P2	200 - 250 - 300	
		C >= 0,25 ... >= 0,55 %	vergütet	210	708	P3	200 - 250 - 300	
		C ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P4	200 - 240 - 275	
		C ≤ 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	200 - 240 - 275	
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	200 - 240 - 275	
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	591	P7	200 - 240 - 275	
			vergütet	300	1013	P8	200 - 240 - 275	
			vergütet	380	1282	P9	200 - 240 - 275	
			vergütet	430	1477	P10	200 - 240 - 275	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	675	P11	180 - 210 - 235	
			gehärtet und angelassen	300	1013	P12	180 - 210 - 235	
			gehärtet und angelassen	400	1361	P13	180 - 210 - 235	
	Nichtrostender Stahl		ferretisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	180 - 200 - 220	
			martensitisch, vergütet	330	1114	P15	180 - 200 - 220	
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	-	
			ausenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	-	
			austentisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	-	
K	Temperguss		ferritisch	200	675	K1	-	
			perlitisch	260	867	K2	-	
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	602	K3	-	
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	-	
Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	518	K5	-		
		perlitisch	265	885	K6	-		
	GGV (CGI)		200	675	K7	-		
N	Aluminium-Knetlegierung		nicht aushärtbar	30	-	N1	-	
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	
	Aluminium-Gusslegierung		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	
	Magnesiumlegierung			70	250	N6	-	
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)		unlegiert, Elektrokupfer	100	343	N7	-	
			Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	
			Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	
			hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	
Nichtmetallische Werkstoffe		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-		
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-		
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-		
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-		
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-		
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-		
S	Warmfeste Legierungen		Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	-
			Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-
			Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	-
			Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-
			Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-
	Titanlegierung		Reintitan	200	675	S6	-	
			α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7	-	
			β-Legierungen	410	1396	S8	-	
	Wolframlegierungen			300	1013	S9	-	
	Molybdänlegierungen			300	1013	S10	-	
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	-	
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	-	
			gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	-	
	Gehärtetes Gusseisen		gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	-	

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.
Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

Cutting speed determination - HFC-Milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm ²)	Chipping group	Cutting speed Vc (m/min)	
						coated	
						AP5430	
P	Unalloyed steel	C ≤ 0.25 % annealed	125	428	P1	200 - 250 - 300	
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % annealed	190	639	P2	200 - 250 - 300	
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % hardened and tempered	210	708	P3	200 - 250 - 300	
		C ≤ 0.55 % annealed	190	639	P4	200 - 240 - 275	
		C ≤ 0.55 % hardened and tempered	300	1013	P5	200 - 240 - 275	
	Low alloyed steel	Machinig steel (short-chipping) annealed	220	745	P6	200 - 240 - 275	
		annealed	175	591	P7	200 - 240 - 275	
		hardened and tempered	300	1013	P8	200 - 240 - 275	
		hardened and tempered	380	1282	P9	200 - 240 - 275	
		hardened and tempered	430	1477	P10	200 - 240 - 275	
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	180 - 210 - 235	
		hardened	300	1013	P12	180 - 210 - 235	
		hardened	400	1361	P13	180 - 210 - 235	
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	180 - 200 - 220	
		martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	180 - 200 - 220	
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	-	
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	-	
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	-	
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	-	
		pearlitic	260	867	K2	-	
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	-	
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	-	
		GGV (CGI)	200	675	K7	-	
	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	-	
		pearlitic	265	885	K6	-	
N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-	
		heat treatable, heat treated	100	343	N2	-	
	Casted aluminium alloys	≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	-	
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	-	
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-	
	Magnesium alloys		70	250	N6	-	
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-	
		Brass, Bronze	90	314	N8	-	
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-	
		High-tensile, Ampco	300	1013	N10	-	
	Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-	
		Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-	
		Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-	
		Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-	
		Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-	
Graphite (tech.)		80 Shore	-	N16	-		
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	-	
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-	
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	-	
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	-	
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-	
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	-	
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-	
		β-alloys	410	1396	S8	-	
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-	
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-	
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-	
		hardened	55 HRC	-	H2	-	
		hardened	60 HRC	-	H3	-	
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-	

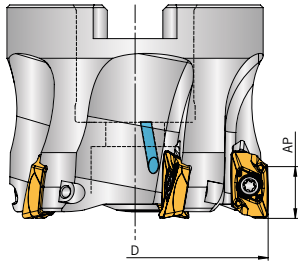
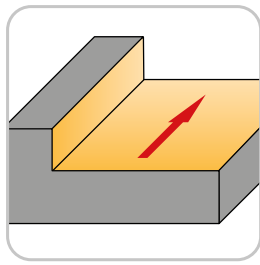
The recommended cutting data are only approximate values. It may be necessary to adjust them to each individual machining application.

Scelta delle velocità di taglio - HFC-Fresatura ad alto avanzamento

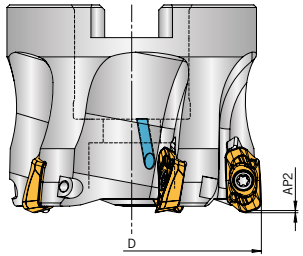
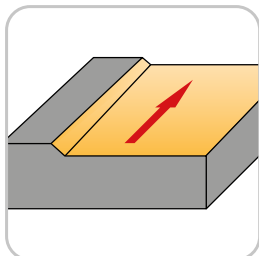
Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento		Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm ²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio Vc (m/min)	
						rivestito	
						AP5430	
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 % ricotto	125	428	P1	200 - 250 - 300	
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % ricotto	190	639	P2	200 - 250 - 300	
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % bonificato	210	708	P3	200 - 250 - 300	
		C ≤ 0,55 % ricotto	190	639	P4	200 - 240 - 275	
		C ≤ 0,55 % bonificato	300	1013	P5	200 - 240 - 275	
	Acciai debolmente legati	Acciaio (truciolo corto) ricotto	220	745	P6	200 - 240 - 275	
		ricotto	175	591	P7	200 - 240 - 275	
		bonificato	300	1013	P8	200 - 240 - 275	
		bonificato	380	1282	P9	200 - 240 - 275	
		bonificato	430	1477	P10	200 - 240 - 275	
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto	200	675	P11	180 - 210 - 235	
		temprato e rinvenuto	300	1013	P12	180 - 210 - 235	
		temprato e rinvenuto	400	1361	P13	180 - 210 - 235	
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto	200	675	P14	180 - 200 - 220	
		martensitico, bonificato	330	1114	P15	180 - 200 - 220	
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temperato	200	675	M1	-	
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)	300	1013	M2	-	
		austenitico-ferritico, Duplex	230	778	M3	-	
K	Ghisa temprata	ferritico	200	675	K1	-	
		perlitica	260	867	K2	-	
	Ghisa grigia	bassa resistenza	180	602	K3	-	
		alta resistenza / austenitico	245	825	K4	-	
	Ghisa sferoidale	ferritico	155	518	K5	-	
		perlitica	265	885	K6	-	
GGV (CGI)		200	675	K7	-		
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato	30	-	N1	-	
		rinvenuto, invecchiato	100	343	N2	-	
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato	75	260	N3	-	
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato	90	314	N4	-	
		> 12 % Si, non invecchiato	130	447	N5	-	
	Leghe di magnesio		70	250	N6	-	
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico	100	343	N7	-	
		Ottone, Bronzo	90	314	N8	-	
		Leghe Cu, truciolo corto	110	382	N9	-	
		Alta resistenza, Ampco	300	1013	N10	-	
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N11	-	
Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)		-	-	N12	-		
Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP		-	-	N13	-		
Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP		-	-	N14	-		
Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP		-	-	N15	-		
Grafite (tecnico)		80 Shore	-	N16	-		
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe ricotto	200	675	S1	-	
		Base-Fe invecchiato	280	943	S2	-	
		Base Ni o Co ricotto	250	839	S3	-	
		Base Ni o Co invecchiato	350	1177	S4	-	
		Base Ni o Co da fusione	320	1076	S5	-	
	Leghe di Titanio	Titanio puro	200	675	S6	-	
		Leghe α e β, invecchiato	375	1262	S7	-	
		Leghe β	410	1396	S8	-	
	Leghe di tungsteno		300	1013	S9	-	
	Leghe di molibdeno		300	1013	S10	-	
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto	50 HRC	-	H1	-	
		temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H2	-	
		temprato e rinvenuto	60 HRC	-	H3	-	
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H4	-	

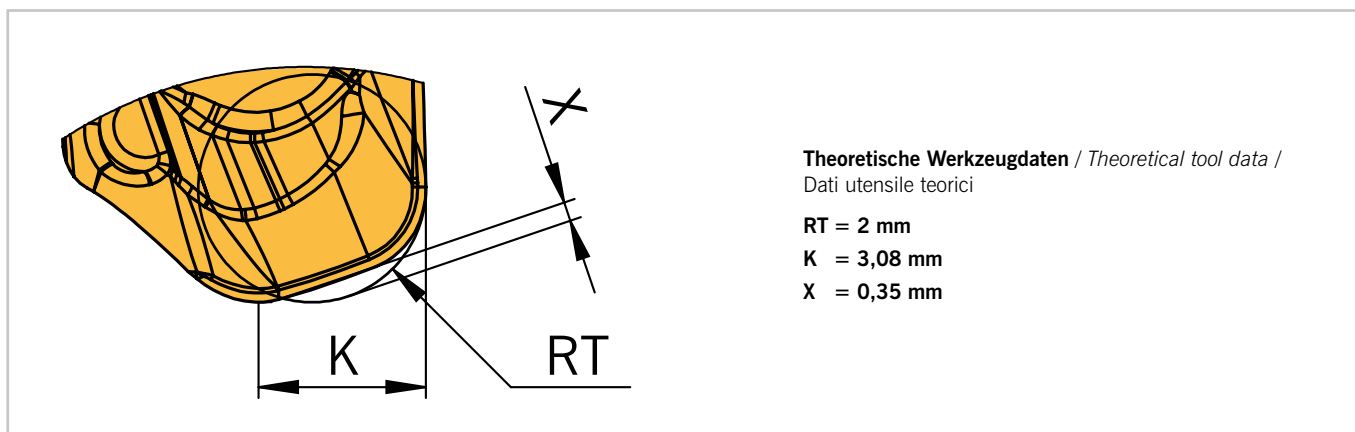
I dati indicati in tabella sono valori approssimati. Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.

Vorschubbestimmung - Eckfräsen / Feed determination - Square shoulder milling / Scelta delle dell'avanzamento - Fresatura a spallamento retto

Werkstoffgruppe / Material group / Gruppo materiale	System / Sytem / Sistema	11		
				
	Einstellwinkel - K / Approach angle - K / Angolo di regolazione - K	90°		
	Werkzeug-Ø - D [mm] / Tool diameter - D [mm] / Ø utensile - D [mm]	16 - 80		
	Maximale Zustellung - AP [mm] / Maximum infeed - AP [mm] / Massima profondità di passata - AP [mm]	10,0		
	Vorschub pro Zahn [mm] / Feed rate per tooth [mm] / Avanzamento a tagliente [mm]	f _z		
P	Unlegierter Stahl / Unalloyed steel / Acciai non legato	0,15	0,22	0,28
	Niedrig legierter Stahl / Low alloyed steel / Acciai debolmente legati	0,12	0,18	0,24
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl / High alloyed steel and high alloyed tool steel / Acciai fortemente legati e acciai da utensili	0,12	0,18	0,24
	Nichtrostender Stahl / Stainless steel / Acciai inossidabili	0,10	0,15	0,20
M	Nichtrostender Stahl / Stainless steel / Acciai inossidabili	0,08	0,12	0,15
K	Temperguss / Malleable cast iron / Ghisa temprata	0,15	0,23	0,30
	Grauguss / Cast iron / Ghisa grigia	0,20	0,23	0,25
	Gusseisen mit Kugelgraphit / Cast iron with nodular graphite / Ghisa sferoidale	0,15	0,20	0,25
	GGV (CGI) / GGV (CGI) / GGV (CGI)	0,12	0,16	0,20
N	Aluminium-Knetlegierung / Aluminium alloys long chipping / Leghe di Alluminio stampato	0,10	0,20	0,30
	Aluminium-Gusslegierung / Casted aluminium alloys / Leghe di Alluminio da fusione	0,10	0,20	0,30
	Magnesiumlegierung / Magnesium alloys / Leghe di magnesio	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing) / Copper and copper alloys (Brass / Bronze) / Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	0,10	0,13	0,16
	Nichtmetallische Werkstoffe / Non-ferrous materials / Materiali non metallici	0,10	0,13	0,16
S	Warmfeste Legierungen / High temperature resistant alloys / Leghe resistenti al calore	0,04	0,08	0,12
	Titanlegierung / Titanium alloys / Leghe di Titanio	0,04	0,08	0,12
	Wolframlegierungen / Wolfram alloys / Leghe di tungsteno	-	-	-
	Molybdänlegierungen / Molybdän alloys / Leghe di molibdeno	-	-	-
H	Gehärteter Stahl / Hardened steel / Acciaio Temprato	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen / Hardened cast iron / Ghisa Temprata	-	-	-

Vorschubbestimmung - HFC-Fräsen / Feed determination - HFC-Milling / Scelta delle dell'avanzamento - HFC-Fresatura ad alto avanzamento

Werkstoffgruppe / Material group / Gruppo materiale	System / Sytem / Sistema	11		
				
	Einstellwinkel - K / Approach angle - K / Angolo di regolazione - K	17°		
	Werkzeug-Ø - D [mm] / Tool diameter - D [mm] / Ø utensile - D [mm]	16 - 80		
	Maximale Zustellung - AP [mm] / Maximum infeed - AP [mm] / Massima profondità di passata - AP [mm]	0,7		
Vorschub pro Zahn [mm] / Feed rate per tooth [mm] / Avanzamento a tagliente [mm]	f _z			
P	Unlegierter Stahl / Unalloyed steel / Acciai non legato	0,80	1,03	1,25
	Niedrig legierter Stahl / Low alloyed steel / Acciai debolmente legati	0,60	0,93	1,25
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl / High alloyed steel and high alloyed tool steel / Acciai fortemente legati e acciai da utensili	0,60	0,93	1,25
	Nichtrostender Stahl / Stainless steel / Acciai inossidabili	0,50	0,88	1,25
M	Nichtrostender Stahl / Stainless steel / Acciai inossidabili	-	-	-
K	Temperguss / Malleable cast iron / Ghisa temprata	-	-	-
	Grauguss / Cast iron / Ghisa grigia	-	-	-
	Gusseisen mit Kugelgraphit / Cast iron with nodular graphite / Ghisa sferoidale	-	-	-
	GGV (CGI) / GGV (CGI) / GGV (CGI)	-	-	-
N	Aluminium-Knetlegierung / Aluminium alloys long chipping / Leghe di Alluminio stampato	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung / Casted aluminium alloys / Leghe di Alluminio da fusione	-	-	-
	Magnesiumlegierung / Magnesium alloys / Leghe di magnesio	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing) / Copper and copper alloys (Brass / Bronze) / Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe / Non-ferrous materials / Materiali non metallici	-	-	-
S	Warmfeste Legierungen / High temperature resistant alloys / Leghe resistenti al calore	-	-	-
	Titanlegierung / Titanium alloys / Leghe di Titanio	-	-	-
	Wolframlegierungen / Wolfram alloys / Leghe di tungsteno	-	-	-
	Molybdänlegierungen / Molybdän alloys / Leghe di molibdeno	-	-	-
H	Gehärteter Stahl / Hardened steel / Acciaio Temprato	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen / Hardened cast iron / Ghisa Temprata	-	-	-

Programmierungsinformation HFC-Fräsen / Programming information for HFC milling /
Informazione per la programmazione di frese ad alto avanzamento

Theoretische Werkzeugdaten / Theoretical tool data /
Dati utensile teorici

RT = 2 mm

K = 3,08 mm

X = 0,35 mm

$$D - K = AE$$

Schnittbreite

Um ein möglichst optimales Ergebnis zu erhalten und eine gute Produktivität zu gewährleisten, empfiehlt es sich die Schnittbreite entsprechend anzupassen.

Cutting width

To obtain the best possible results and ensure good productivity, it is recommended to adapt the cutting width accordingly.

Larghezza di taglio

Per ottenere il miglior risultato possibile e per garantire una buona produttività, si raccomanda di regolare di conseguenza la larghezza di taglio..

Restmaterial

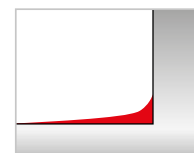
Durch besondere Wendepultengeometrie zum Hochvorschubfräsen bleibt bei der Schruppbearbeitung ein minimales Restmaterial zurück, das durch die nachfolgende Finish-Bearbeitung entfernt wird.

Residual material

Minimum residual material remains after rough machining due to the special indexable insert geometry for high feed milling. This is removed in the downstream finish machining process.

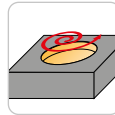
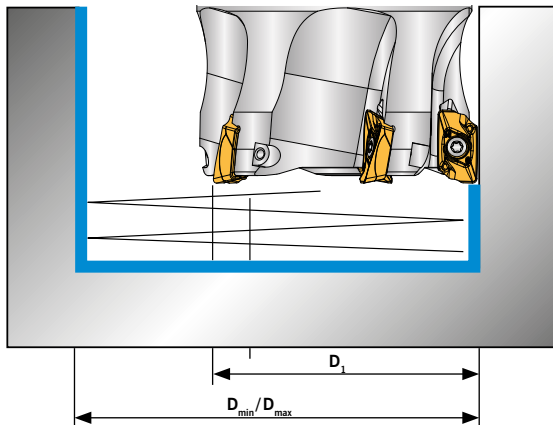
Materiale residuo

Grazie alla speciale geometria degli inserti per la fresatura ad alto avanzamento, durante la sgrossatura viene lasciato un minimo di materiale residuo, che viene rimosso con la successiva lavorazione di finitura.



Einsatzdaten XO...11... Eckfräser / Cutting data inserts XO...11... Square shoulder / Parametri di taglio suggeriti con inserti XO...11... Fresatura a spallamento retto

Zirkulares Eintauchen / Helical interpolation / Interpolazione circolare

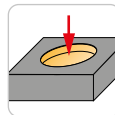
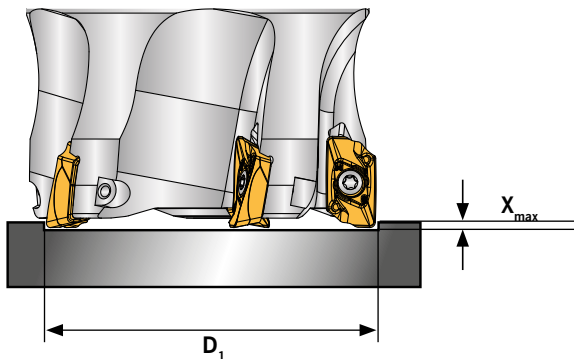


D_1	D_{min}	D_{max}
16	27,2	30
20	35,2	38
25	45,2	48
32	59,2	62
35	65,2	68
40	75,2	78
50	95,2	98
63	121,2	124
80	155,2	158

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser
minimum bore diameter
diametro minimo di foro

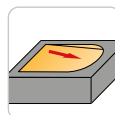
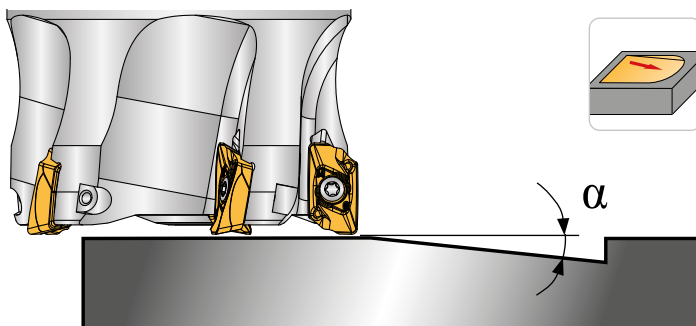
D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen
maximum bore diameter for flat area
diametro massimo foro per parte piana

Axiales Eintauchen / Plunge milling / Fresatura assiale



D_1	X_{max}
16-80	2,5 mm

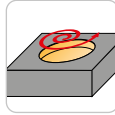
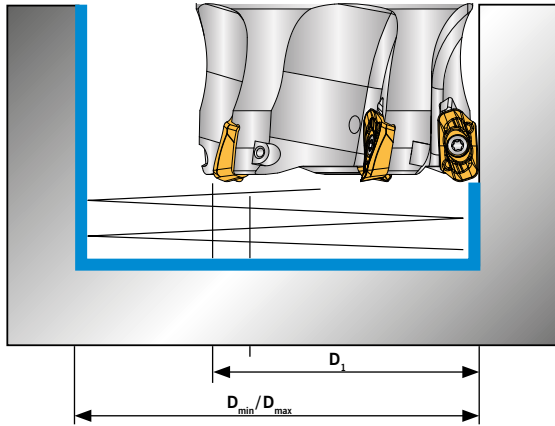
Schräges Eintauchen / Ramping / Fresatura in rampa



D_1	α
16	11,0°
20	8,4°
25	6,5°
32	4,9°
35	4,5°
40	3,8°
50	3,0°
63	2,3°
80	1,8°

Einsatzdaten XO...11... HFC-Fräsen / Cutting data inserts XO...11... HFC-milling /
Parametri di taglio suggeriti con inserti XO...11... HFC-Fresatura

Zirkulares Eintauchen / Helical interpolation / Interpolazione circolare

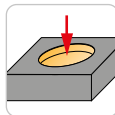
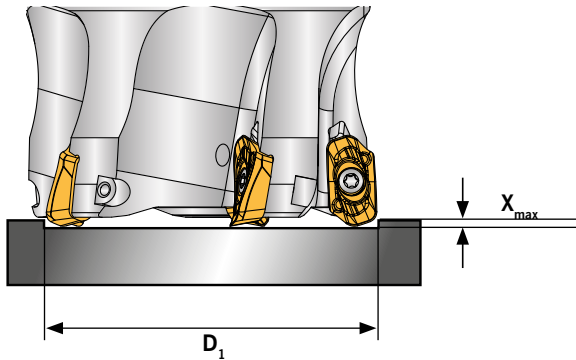


D_1	D_{min}	D_{max}
16	19,56	30
20	27,56	38
25	37,56	48
32	51,56	62
35	57,56	68
40	67,56	78
50	87,56	98
63	113,56	124
80	147,56	158

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser
minimum bore diameter
diametro minimo di foro

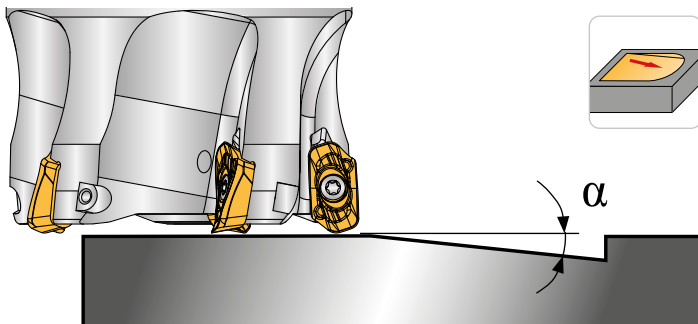
D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen
maximum bore diameter for flat area
diametro massimo foro per parte piana

Axiales Eintauchen / Plunge milling / Fresatura assiale



D_1	X_{max}
16-80	2,5 mm

Schräges Eintauchen / Ramping / Fresatura in rampa



D_1	α
16	11,0°
20	8,4°
25	6,5°
32	4,9°
35	4,5°
40	3,8°
50	3,0°
63	2,3°
80	1,8°

SCHNELL ODER FEIN? BEIDES!

Das multifunktionale System zum HFC- und Eckfräsen für den Durchmesserbereich 25 bis 160 mm mit vier effektiven Schneidkanten: ARNO FD-Frässystem.

Ob Sie beim HFC-Fräsen ordentlich Gas geben oder gute Oberflächengüten erreichen wollen: Das FD-Frässystem von ARNO ist Ihre Lösung. Mit einem vernickelten und damit langlebigen Grundhalter für Eckfräs- und HFC-Wendeschneidplatten sind Sie für Beides gerüstet und sparen sich so Werkzeugträgerkosten und Lagerplatz. Eine integrierte Kühlung, Torx Plus®-Schrauben sowie Differenzialteilung der Schneiden sorgen zusätzlich für minimale Vibrationen, lange Standzeiten und eine komfortable Handhabung.

Bei den Wendeschneidplatten haben Sie die Wahl zwischen 10er- und 15er-Größen. Während bei der kleineren Platte durch eine große Planfase hohe Oberflächengüten erreicht werden, ist die 15er-Platte besonders stabil und dadurch ideal zum Schruppen. Für absolute Flexibilität gibt es zwei Geometrien zum HFC-Fräsen sowie vier zum Eckfräsen in jeweils 13 Sorten für die perfekte Anpassung auf die jeweiligen Anwendungsfälle. Durch die präzisionsgefertigten, positiven Geometrien der Wendeschneidplatten ist ein weicher Schnitt garantiert. Und mit der umfangsgeschliffenen und polierten PMA-Geometrie können Sie auch Aluminium und NE-Metalle optimal zerspanen.



Trägerwerkzeuge

- Schaft und Einschraub-Trägerwerkzeuge von Ø 25 bis 42 mm, Aufsteck-Trägerwerkzeuge von Ø 40 bis 160 mm
- Trägerwerkzeuge mit 90° Anstellwinkel für HFC und Eckfräs-Wendeschneidplatten
- Vernickelte Grundkörper für hohe Verschleißfestigkeit und angenehmes Handling
- Torx Plus®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen
- Integrierte Kühlung für hohe Standzeiten
- Differenzialteilung für eine zuverlässige Reduktion der Resonanz-Schwingungen

Wendeschneidplatten

- Wendeschneidplatten in zwei Größen: 10er mit großer Planfase für gute Oberflächen und robuste 15er für Schruppenanwendungen
- 4 effektive Schneiden pro Wendeschneidplatte
- 13 Sorten für unterschiedlichste Anwendungsbereiche
- Präzisionsgefertigte positive Geometrien für weiche Schnitte: 2 für HFC, 4 fürs Eckfräsen
- Highlight-Geometrie PMA: umfangsgeschliffen und poliert für Aluminium und NE-Metalle

FAST OR FINE? BOTH!

The multifunctional system for HFC and square shoulder milling for diameters ranging from 25 to 160 mm with four efficient cutting edges: ARNO FD milling system.

Whether you require high speed HFC milling or prefer good surface finish: the FD milling system from ARNO is your solution. With a nickel-plated long-life holder for square shoulder and HFC indexable inserts, you are well equipped to do both, so achieving savings on holder costs and warehouse space. Integrated through tool cooling, Torx Plus® screws and differential pitch of the cutting edges also ensure minimum vibration, long tool life and easy handling.

These indexable inserts come in sizes of either 10 mm or 15 mm. The smaller insert offers high surface quality due to the large wiper geometry whereas the 15 mm insert is particular strong and therefore ideal for rough cutting. Two HFC milling geometries and four square shoulder milling cutters provide absolute flexibility in 13 grades to match each application perfectly. The precision-engineered positive geometries for indexable inserts guarantee soft cutting. And the polished peripheral ground PMA geometry is ideal for machining aluminium and non-ferrous metals.



Holders

- End mill and screw shank holders with diameters ranging from 25 to 42 mm,
- Shell type holders with diameters ranging from 40 to 160 mm
- Holders with 90° approach angle for HFC and square shoulder indexable inserts
- Nickel-plated body for high wear resistance and easy handling
- Torx Plus® screws for high torque transmission
- Integrated through tool cooling for long tool life
- Differential pitch for reliable vibration reduction

Indexable inserts

- Indexable inserts in two sizes: 10 mm with large wiper geometry to obtain good surface finish and the robust 15 mm version for roughing applications
- 4 efficient cutting edges per indexable insert
- 13 grades for a wide variety of applications
- Precision-engineered positive geometries for soft cutting: 2 for HFC, 4 for square shoulder milling
- Highlight on PMA geometry: peripheral ground and polished for aluminium and non-ferrous metals

VELOCE O FINE? ENTRAMBI!

Il sistema multifunzionale permette la fresatura HFC e di spallamenti per i diametri da 25 a 160 mm con quattro taglienti effettivi sul medesimo corpo fresa. Sistema di fresatura FD ARNO.

Sia che dobbiate eseguire fresatura con alto avanzamento HFC o che dobbiate eseguire delle finiture con spallamento retto: Il sistema di fresatura FD di ARNO è la soluzione giusta. Il corpo fresa è nichelato per garantire lunga durata montando inserti per fresatura di spallamenti oppure inserti HFC; sarete quindi equipaggiati al meglio e risparmierete sui costi degli inserti e sullo spazio di stoccaggio. L'adduzione integrata del refrigerante, le viti Torx Plus® ed il passo differenziato dei taglienti garantiscono inoltre la riduzione al minimo delle vibrazioni, lunga durata e una ottima praticità di utilizzo.

Gli inserti sono disponibili nelle misure da 10 e 15. Mentre con l'inserto più piccolo è possibile ottenere elevate qualità superficiali grazie ad una fase raschiante, l'inserto da 15 è particolarmente stabile e quindi ideale per la sgrossatura. Due geometrie per la fresatura HFC e quattro per la fresatura di spallamenti, ciascuna in 13 varianti, garantiscono assoluta flessibilità per un perfetto adattamento alle rispettive applicazioni. Le geometrie positive e di precisione degli inserti garantiscono un taglio morbido. Inoltre, grazie alla geometria PMA rettificata sul profilo e lucidata, è possibile lavorare in modo ottimale anche l'alluminio e i metalli non ferrosi.



Corpi fresa

- Corpi fresa a manicotto, gambo o a vite con diametro da Ø 25 a 42 mm
- Attacco a manicotto, da Ø 40 a 160 mm
- Corpi fresa con angoli di attacco a 90° per inserti per fresatura HFC e per fresatura di spallamenti
- Corpi fresa nichelati per una elevata resistenza all'usura e una ottima praticità di utilizzo
- Viti Torx Plus® per un elevato trasferimento di coppia
- Adduzione integrata del refrigerante per una lunga durata
- Passo differenziato per una affidabile riduzione delle vibrazioni da risonanza

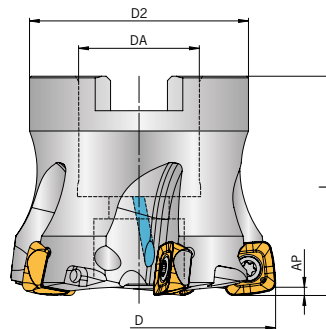
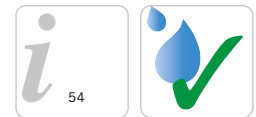
Inserti

- Inserti in due dimensioni: Da 10 mm con grande fase raschiante per una buona finitura superficiale e robusti da 15 mm per applicazioni di sgrossatura
- 4 taglienti effettivi per ogni inserto
- 13 qualità per i più svariati campi di applicazione
- Geometrie positive per realizzare lavorazioni di precisione con taglio dolce: 2 per la fresatura HFC e 4 per la fresatura di spallamenti
- Caratteristica geometria PMA: rettificata sul profilo e lucidata per alluminio e metalli non ferrosi

Shell mill
Frese a manicotto

FDA-...-10-...

HFC-Fräser mit zylindrischer Bohrung und Quermittnahme / HFC-milling cutter with cylindrical bore and transverse keyway / HFC-Fresatura con attacco filettato



Trägerwerkzeuge / Holders / Corpo fresa

Bezeichnung Designation Articolo	D	L	D2	DA	AP	Z	Wendeschneidplatte Indexable insert Insero indicizzabile
FDA-190.050.R05-10-HFC	50	40	43	22	1,5	5	SD... 10...
FDA-190.080.R08-10-HFC	80	50	60	27	1,5	8	SD... 10...

Hinweis: Weitere Trägerwerkzeuge finden Sie im Katalog „Werkzeuge und Wendeschneidplatten zum Fräsen und Gewindefräsen“ Kapitel 2.
 Remark: Further milling cutter bodies can be found in the catalog "Milling cutters and indexable inserts for milling and thread milling" in chapter 2.
 Nota: Ulteriori corpi fresa vedere catalogo «Utensili ed inserti di fresatura e di filettatura di fresatura» al capitolo 2.

Ersatzteile / Spare Parts / Ricambi

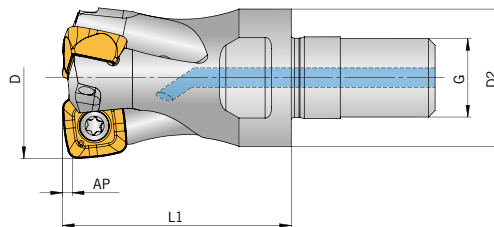
Trägerwerkzeug Holder Utensile	Schraube Screw Vite	Drehmoment Torque Coppia	Schlüssel Key Chiave
FDA-...-10-...	AS 0042	3,0 Nm	T5110-IP

Screw in cutter

Frese con attacco filettato

FDG-...-10-...

HFC-Fräser mit Gewinde für Einschraubaufnahmen / HFC-milling cutter with cylindrical bore and transverse keyway / HFC-Fresatura con attacco filettato

**Trägerwerkzeuge / Holders / Corpo fresa**

Bezeichnung Designation Articolo	D	L1	D2	G	AP	Z	Wendeschneidplatte Indexable insert Insero indicizzabile
FDG-190.032.R03-10-HFC	32	35	21	M16	1,5	3	SD... 10...
FDG-190.035-R04-10-HFC	35	35	29	M16	1,5	4	SD... 10...

Hinweis: Weitere Wendeschneidplatten finden Sie im Katalog „Werkzeuge und Wendeschneidplatten zum Fräsen und Gewindefräsen“ Kapitel 2.

Remark: Further indexable inserts can be found in the catalog "Milling cutters and indexable inserts for milling and thread milling" in chapter 2.

Nota: Ulteriori inserti vedere catalogo «Utensili ed inserti di fresatura e di filettatura di fresatura» al capitolo 2.

Ersatzteile / Spare Parts / Ricambi

Trägerwerkzeug Holder Utensile	Schraube Screw Vite	Drehmoment Torque Coppia	Schlüssel Key Chiave
FDG-...-10-...	AS 0042	3,0 Nm	T5110-IP

HC - HARTMETALL BESCHICHTET

HC - SOLID CARBIDE COATED

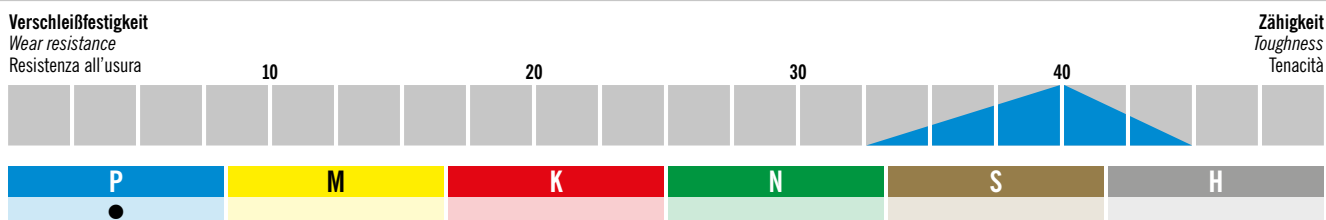
HC - METALLO DURO RIVESTITO

AP5440

- Für die mittlere und Schruppbearbeitung von Stahl
- Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen geeignet
- Sehr gute Verschleißerkennung
- For medium and rough machining of steel
- Suitable for poor machining conditions
- Very good wear detection
- Per semifinitura e sgrossatura di acciaio
- Idoneo per condizioni instabili di lavoro
- Ottimo riconoscimento dell'usura



Abbildung ähnlich
Similar to illustration
Simile all'illustrazione



ECKFRÄSEN

SQUARE SHOULDER

FRESATURA A SPALLAMENTO RETTO

-PMS

- Hervorragend für die Bearbeitung von Stahl
- Sehr weichschneidende Geometrie
- Hohe Präzision
- *Excellent for machining steel*
- *Very soft cutting geometry*
- *High precision*
- Specifico per la lavorazione di acciaio
- Geometria a taglio dolce
- Elevata precisione



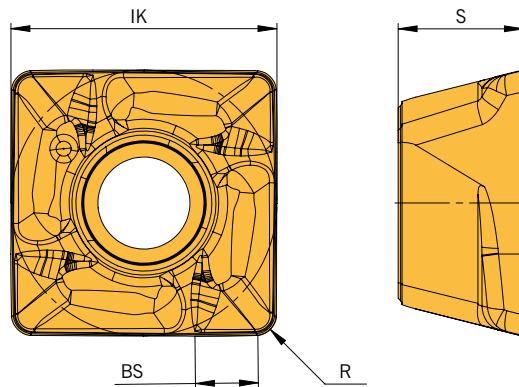
einseitig
single sided
singolo lato

Schlichten <i>Finishing</i> Finitura		Mittlere Bearbeitung <i>Medium machining</i> Medie asportazioni		Schruppen <i>Rough machining</i> Sgrossatura	
P	M	K	N	S	H
●	○	○			

SD...T 10...

Wendeschneidplatten zum Eckfräsen / Indexable inserts for square shoulder milling /

Inserti per spallamento retto



					HC
Bezeichnung Designation Articolo	IK	BS	S	R	AP5440
SDMT 100404EN-PMS	10,1	2,6	4,76	0,4	◆
					●

HC = Hartmetall beschichtet / Carbide coated / Metallo duro rivestito

P	●
M	
K	
N	
S	
H	

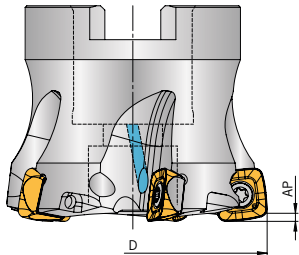
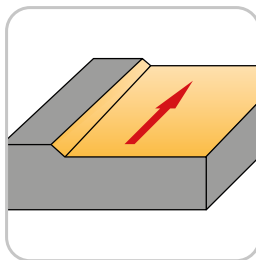
- **Hauptanwendung**
Main application
Applicazione principale
- **Nebenanwendung**
Secondary application
Applicazione secondaria

Hinweis: Weitere Wendeschneidplatten finden Sie im Katalog „Werkzeuge und Wendeschneidplatten zum Fräsen und Gewindefräsen“ Kapitel 2.

Remark: Further indexable inserts can be found in the catalog "Milling cutters and indexable inserts for milling and thread milling" in chapter 2.

Nota: Ulteriori inserti vedere catalogo «Utensili ed inserti di fresatura e di filettatura di fresatura» al capitolo 2.

Vorschubbestimmung - HFC-Fräsen / Feed determination - HFC-Milling /
Scelta delle avanzamento - Fresatura HFC

Werkstoffgruppe / Material group / Gruppo materiale	System / Sytem / Sistema	10		
				
	Einstellwinkel - K / Approach angle - K / Angolo di regolazione - K	10°		
	Werkzeug-Ø - D [mm] / Tool diameter - D [mm] / Ø utensile - D [mm]	25 - 160		
	Maximale Zustellung - AP [mm] / Maximum infeed - AP [mm] / Massima profondità di passata - AP [mm]	1,5		
Vorschub pro Zahn [mm] / Feed rate per tooth [mm] / Avanzamento a tagliente [mm]	f_z			
P	Unlegierter Stahl / Unalloyed steel / Acciai non legato	0,50	1,50	2,50
	Niedrig legierter Stahl / Low alloyed steel / Acciai debolmente legati	0,50	1,50	2,50
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl / High alloyed steel and high alloyed tool steel / Acciai fortemente legati e acciai da utensili	0,20	1,35	2,50
	Nichtrostender Stahl / Stainless steel / Acciai inossidabili	0,20	1,35	2,50
M	Nichtrostender Stahl / Stainless steel / Acciai inossidabili	0,20	0,85	1,50
K	Temperguss / Malleable cast iron / Ghisa temprata	0,30	1,40	2,50
	Grauguss / Cast iron / Ghisa grigia	0,30	1,40	2,50
	Gusseisen mit Kugelgraphit / Cast iron with nodular graphite / Ghisa sferoidale	0,30	1,40	2,50
	GGV (CGI) / GGV (CGI) / GGV (CGI)	0,30	1,15	2,00
N	Aluminium-Knetlegierung / Aluminium alloys long chipping / Leghe di Alluminio stampato	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung / Casted aluminium alloys / Leghe di Alluminio da fusione	-	-	-
	Magnesiumlegierung / Magnesium alloys /	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing) / Copper and copper alloys (Brass / Bronze) / Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe / Non-ferrous materials / Materiali non metallici	-	-	-
S	Wärmefeste Legierungen / High temperature resistant alloys / Leghe resistenti al calore	0,20	0,60	1,00
	Titanlegierung / Titanium alloys / Leghe di Titanio	0,20	0,60	1,00
	Wolframlegierungen / Wolfram alloys / Leghe di tungsteno	-	-	-
	Molybdänlegierungen / Molybdän alloys / Leghe di molibdeno	-	-	-
H	Gehärteter Stahl / Hardened steel / Acciaio Temprato	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen / Hardened cast iron / Ghisa Temprata	-	-	-

RUND ODER ECKIG – IN JEDEM FALL FLEXIBEL.

Ein Trägerwerkzeug für runde und oktagonale Wendeschneidplatten im Durchmesserbereich von 40 bis 160 mm: das ARNO FO-Frässystem.

Kopier-, Bohrzirkular-, Taschen-, Nut- und natürlich normales Planfräsen inklusive schrägem oder axialem Eintauchen: Das alles schaffen Sie mit FO – Frässystem von ARNO, bei dem Sie sowohl runde als auch oktagonale Wendeschneidplatten einsetzen können. Mit jeweils fünf Geometrien und Sorten sind Sie für ein breites Anwendungsspektrum ausgestattet. Die positive Einbaulage und Grundform der Platten sorgen für einen weichen Schnitt bei der Bearbeitung anspruchsvoller Materialien. Dank der passenden Breitschlichtplatte verpassen Sie Ihren Werkstücken zum Schluss im Handumdrehen den letzten Schliff.

Und wie immer können Sie sich voll auf die ARNO Qualität verlassen: Für Stabilität und Anwendungskomfort sind die Trägerwerkzeuge komplett vernickelt und mit innerer Kühlmittelzufuhr sowie Torx Plus®-Schrauben versehen. Zusammen mit der Differenzialteilung der Schneiden für minimale Vibrationen sind sichere Prozesse und lange Standzeiten beim FO – Frässystem garantiert.



Trägerwerkzeuge

- Aufsteck-Trägerwerkzeuge von Ø 40 bis 160 mm für runde und oktagonale Wendeschneidplatten
- Vernickelte Grundkörper für hohe Verschleißfestigkeit und angenehmes Handling
- Torx Plus®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen
- Integrierte Kühlung für hohe Standzeiten
- Differenzialteilung für eine zuverlässige Reduktion der Resonanz-Schwingungen

Wendeschneidplatten

- Positive, weichschneidende runde und oktagonale Wendeschneidplatten sowie spezielle Breitschlichtplatten
- Je 5 Geometrien und Sorten für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche
- Gleichmäßige Abnutzung der Rundplatten durch flächige Auflagen hinten für eine geführte Drehung

ROUND OR SQUARE – BUT FLEXIBLE, WHATEVER THE CASE.

A holder for round and octagonal indexable inserts with diameters ranging from 40 to 160 mm; the FO milling system from ARNO.

Copy milling, helical interpolation, pocket milling, slot milling and of course normal face milling including ramping and plunge milling: The FO milling system from ARNO can do all this – and you can also use either round or octagonal indexable inserts. Each type comes in five geometries and grades, giving you a wide range of applications. The positive mounting position and basic shape of the inserts ensure soft cutting for machining difficult materials. The matching wiper insert gives the final finish to your workpieces in no time.

And as always, you can depend completely on ARNO quality: The holders are fully nickel-plated and equipped with through tool cooling and Torx Plus® screws to achieve stability and user convenience. Coupled with the differential pitch of the cutting edges to reduce vibration, the FO milling system ensures reliable processes and long tool life.



Holders

- Shell type holders with diameters ranging from 40 to 160 mm for round and octagonal indexable inserts
- Nickel-plated body for high wear resistance and easy handling
- Torx Plus® screws for high torque transmission
- Integrated through tool cooling for long tool life
- Differential pitch for reliable vibration reduction

Indexable inserts

- Positive soft-cutting round and octagonal indexable inserts and special wiper inserts
- Each type comes in 5 geometries and grades covering a wide variety of applications
- Uniform wear of round inserts due to rear flat supports for guided rotation

ARROTONDATO O A SPIGOLO - IN OGNI CASO FLESSIBILE.

Un corpi fresa per inserti rotondi e ottagonali con diametro compreso tra 40 e 160 mm: il sistema di fresatura FO di ARNO

Copiatura, interpolazione circolare, realizzazione di tasche e scanalature e naturalmente normale sfacciatura inclusa la fresatura in rampa o assiale: Tutte queste lavorazioni sono possibili con il sistema di fresatura FO di ARNO con il quale è possibile utilizzare sia inserti rotondi che ottagonali. Con le cinque geometrie e qualità disponibili per ognuna il ventaglio di applicazioni è davvero ampio. La posizione di montaggio positiva e la forma di base degli inserti garantiscono un taglio morbido durante la lavorazione di materiali decisamente impegnativi. Grazie all'inserto raschiante è possibile dare il tocco finale ai propri pezzi in un batter d'occhio.

E come sempre ci si può fidare della qualità di ARNO: Per garantire la stabilità e la facilità d'uso, gli utensili di supporto sono completamente nichelati, dotati di adduzione interna del refrigerante e di viti Torx Plus®. Insieme alla passo differenziato dei taglienti per ridurre al minimo le vibrazioni, con il sistema di fresatura di FO sono garantiti processi sicuri e una lunga durata dell'utensile.



Corpi fresa

- Corpi fresa con Ø da 40 a 160 mm per inserti tondi e ottagonali
- Corpo nichelato per un'elevata resistenza all'usura e una ottima praticità di utilizzo
- Viti Torx Plus® per il trasferimento di coppie elevate
- Adduzione integrata del refrigerante per una lunga durata
- Passo differenziato per una riduzione affidabile delle vibrazioni di risonanza

Inserti

- Inserti positivi, tondi e ottagonali a taglio morbido e inserti speciali con raschiante
- 5 geometrie e qualità ciascuno per una gamma di applicazioni molto ampia
- Usura uniforme degli inserti rotondi grazie sistemi di accoppiamento piatti nella sede inserto, per ottenere una rotazione guidata

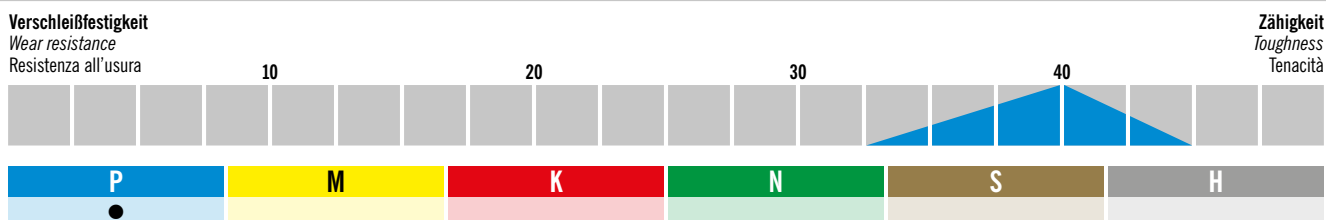
HC - HARTMETALL BESCHICHTET
HC - SOLID CARBIDE COATED
HC - METALLO DURO RIVESTITO

AP5440

- Für die mittlere und Schruppbearbeitung von Stahl
- Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen geeignet
- Sehr gute Verschleißerkennung
- For medium and rough machining of steel
- Suitable for poor machining conditions
- Very good wear detection
- Per semifinitura e sgrossatura di acciaio
- Idoneo per condizioni instabili di lavoro
- Ottimo riconoscimento dell'usura



Abbildung ähnlich
 Similar to illustration
 Simile all'illustrazione



PLANFRÄSEN

FACE MILLING

FRESATURA A SPIANARE

-PMS

- Hervorragend für die Bearbeitung von Stahl
- Sehr weichschneidende Geometrie
- Hohe Präzision
- *Excellent for machining steel*
- *Very soft cutting geometry*
- *High precision*
- Specifico per la lavorazione di acciaio
- Geometria a taglio dolce
- Elevata precisione



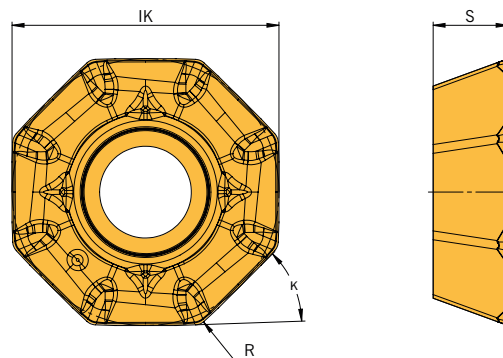
einseitig
single sided
singolo lato



Schlichten <i>Finishing</i> Finitura		Mittlere Bearbeitung <i>Medium machining</i> Medie asportazioni			Schruppen <i>Rough machining</i> Sgrossatura	
P	M	K	N	S	H	
●	○	○				

OE...X

Wendeschneidplatten zum Fräsen / Inserts for milling / Inserti per fresatura



				HC
Bezeichnung Designation Articolo	IK	S	R	AP5440
OEMX 060408ZZN-PMS	16,0	4,50	0,8	◆
HC = Hartmetall beschichtet / Carbide coated / Metallo duro rivestito				
P	●			
M				
K				
N				
S				
H				

- **Hauptanwendung**
Main application
Applicazione principale
- **Nebenanwendung**
Secondary application
Applicazione secondaria

Hinweis: Weitere Wendeschneidplatten finden Sie im Katalog „Werkzeuge und Wendeschneidplatten zum Fräsen und Gewindefräsen“ Kapitel 3.

Remark: Further indexable inserts can be found in the catalog "Milling cutters and indexable inserts for milling and thread milling" in chapter 3.

Nota: Ulteriori inserti vedere catalogo «Utensili ed inserti di fresatura e di filettatura di fresatura» al capitolo 3.

Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - Eckfräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min)	
						beschichtet	
						AP5440	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	200 - 240 - 275
		C >= 0,25 ... >= 0,55 %	geglüht	190	639	P2	170 - 210 - 250
		C >= 0,25 ... >= 0,55 %	vergütet	210	708	P3	170 - 210 - 250
		C ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P4	150 - 200 - 250
		C ≤ 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	150 - 200 - 250
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	150 - 200 - 250
			geglüht	175	591	P7	150 - 200 - 250
			vergütet	300	1013	P8	140 - 170 - 200
			vergütet	380	1282	P9	100 - 140 - 180
			vergütet	430	1477	P10	100 - 140 - 180
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	675	P11	140 - 175 - 210
			gehärtet und angelassen	300	1013	P12	100 - 135 - 170
	Nichtrostender Stahl		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	100 - 135 - 170
			ferretisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	140 - 165 - 190
			martensitisch, vergütet	330	1114	P15	140 - 165 - 190
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	-	
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	-	
		austentisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	-	
K	Temperguss	ferritisch	200	675	K1	-	
		perlitisch	260	867	K2	-	
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	602	K3	-	
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	-	
Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	518	K5	-	
		perlitisch	265	885	K6	-	
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	
N	Aluminium-Knetlegierung	nicht aushärtbar	30	-	N1	-	
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	
	Aluminium-Gusslegierung	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	
	Magnesiumlegierung	> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	
			70	250	N6	-	
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)		unlegiert, Elektrokupfer	100	343	N7	-
			Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-
			Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-
			hochfest, Ampco	300	1013	N10	-
	Nichtmetallische Werkstoffe		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	-
		Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	-
		Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-
		Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-
	Titanlegierung		Reintitan	200	675	S6	-
			α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7	-
			β-Legierungen	410	1396	S8	-
	Wolframlegierungen		300	1013	S9	-	
	Molybdänlegierungen		300	1013	S10	-	
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	-
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	-
			gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	-
	Gehärtetes Gusseisen		gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	-

Die Tabellenwerte sind Richtwerte. Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsumständen anzupassen.

Cutting speed determination - Square shoulder milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm ²)	Chipping group	Cutting speed Vc (m/min)		
						coated		
						AP5440		
P	Unalloyed steel	C ≤ 0,25 % annealed	125	428	P1	200 - 240 - 275		
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % annealed	190	639	P2	170 - 210 - 250		
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % hardened and tempered	210	708	P3	170 - 210 - 250		
		C ≤ 0,55 % annealed	190	639	P4	150 - 200 - 250		
		C ≤ 0,55 % hardened and tempered	300	1013	P5	150 - 200 - 250		
	Low alloyed steel	Machinig steel (short-chipping) annealed	220	745	P6	150 - 200 - 250		
		annealed	175	591	P7	150 - 200 - 250		
		hardened and tempered	300	1013	P8	140 - 170 - 200		
		hardened and tempered	380	1282	P9	100 - 140 - 180		
		hardened and tempered	430	1477	P10	100 - 140 - 180		
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	140 - 175 - 210		
		hardened	300	1013	P12	100 - 135 - 170		
		hardened	400	1361	P13	100 - 135 - 170		
	Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	140 - 165 - 190		
		martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	140 - 165 - 190		
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	-		
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	-		
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	-		
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	-		
		pearlitic	260	867	K2	-		
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	-		
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	-		
		GGV (CGI)	200	675	K7	-		
	N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-	
			heat treatable, heat treated	100	343	N2	-	
Casted aluminium alloys		≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	-		
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	-		
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-		
Magnesium alloys			70	250	N6	-		
Copper and copper alloys (Brass / Bronze)		Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-		
		Brass, Bronze	90	314	N8	-		
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-		
		Alta resistenza, Ampco	300	1013	N10	-		
Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-			
	Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-			
	Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-			
	Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-			
	Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-			
	Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-			
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	-		
		Fe-based heat treated	280	943	S2	-		
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	-		
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	-		
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-		
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	-		
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-		
		β-alloys	410	1396	S8	-		
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-		
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-		
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-		
		hardened	55 HRC	-	H2	-		
		hardened	60 HRC	-	H3	-		
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-		

The recommended cutting data are only approximate values. It may be necessary to adjust them to each individual machining application.

Scelta delle velocità di taglio - Fresatura a spallamento retto

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento		Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm ²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio Vc (m/min)	
						rivestito	
						AP5440	
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 % ricotto	125	428	P1	200 - 240 - 275	
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % ricotto	190	639	P2	170 - 210 - 250	
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % bonificato	210	708	P3	170 - 210 - 250	
		C ≤ 0,55 % ricotto	190	639	P4	150 - 200 - 250	
		C ≤ 0,55 % bonificato	300	1013	P5	150 - 200 - 250	
	Acciai debolmente legati	Acciaio (truciolo corto) ricotto	220	745	P6	150 - 200 - 250	
		ricotto	175	591	P7	150 - 200 - 250	
		bonificato	300	1013	P8	140 - 170 - 200	
		bonificato	380	1282	P9	100 - 140 - 180	
		bonificato	430	1477	P10	100 - 140 - 180	
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto	200	675	P11	140 - 175 - 210	
		temprato e rinvenuto	300	1013	P12	100 - 135 - 170	
		temprato e rinvenuto	400	1361	P13	100 - 135 - 170	
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto	200	675	P14	140 - 165 - 190	
		martensitico, bonificato	330	1114	P15	140 - 165 - 190	
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temperato	200	675	M1	-	
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)	300	1013	M2	-	
		austenitico-ferritico, Duplex	230	778	M3	-	
K	Ghisa temprata	ferritico	200	675	K1	-	
		perlitica	260	867	K2	-	
	Ghisa grigia	bassa resistenza	180	602	K3	-	
		alta resistenza / austenitico	245	825	K4	-	
	Ghisa sferoidale	ferritico	155	518	K5	-	
		perlitica	265	885	K6	-	
GGV (CGI)		200	675	K7	-		
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato	30	-	N1	-	
		rinvenuto, invecchiato	100	343	N2	-	
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato	75	260	N3	-	
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato	90	314	N4	-	
		> 12 % Si, non invecchiato	130	447	N5	-	
	Leghe di magnesio		70	250	N6	-	
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico	100	343	N7	-	
		Ottone, Bronzo	90	314	N8	-	
		Leghe Cu, truciolo corto	110	382	N9	-	
		Alta resistenza, Ampco	300	1013	N10	-	
Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento brasivo)	-	-	N11	-		
	Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N12	-		
	Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP	-	-	N13	-		
	Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP	-	-	N14	-		
	Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP	-	-	N15	-		
	Grafite (tecnico)	80 Shore	-	N16	-		
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe ricotto	200	675	S1	-	
		Base-Fe invecchiato	280	943	S2	-	
		Base Ni o Co ricotto	250	839	S3	-	
		Base Ni o Co invecchiato	350	1177	S4	-	
		Base Ni o Co da fusione	320	1076	S5	-	
	Leghe di Titanio	Titanio puro	200	675	S6	-	
		Leghe α e β, invecchiato	375	1262	S7	-	
		Leghe β	410	1396	S8	-	
	Leghe di tungsteno		300	1013	S9	-	
	Leghe di molibdeno		300	1013	S10	-	
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto	50 HRC	-	H1	-	
		temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H2	-	
		temprato e rinvenuto	60 HRC	-	H3	-	
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H4	-	

I dati indicati in tabella sono valori approssimati. Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.

HC - HARTMETALL BESCHICHTET**HC - SOLID CARBIDE COATED****HC - METALLO DURO RIVESTITO****AP2135**

- Für die Bearbeitung von Stählen, Stahlguss, rostfreien Stählen
- Für unterbrochene Schnitte und ungünstige Bedingungen
- Gute Verschleißfestigkeit und sehr gute Zähigkeit
- For machining steel, cast steel and stainless steels
- For interrupted cuts and poor machining conditions
- Good wear resistance and very good toughness
- Per la lavorazione di acciaio, acciaio da fusione ed inossidabile
- Per taglio interrotto ed instabili condizioni di lavoro
- Ottima resistenza all'usura e tenacità

CVD

Abbildung ähnlich
Similar to illustration
Simile all'illustrazione

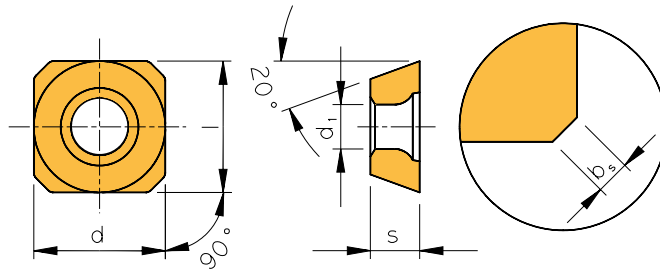
Verschleißfestigkeit
Wear resistance
Resistenza all'usura

Zähigkeit
Toughness
Tenacità



SE...

Wendeschneidplatten zum Fräsen / Inserts for milling / Inserti per fresatura



Bezeichnung Designation Articolo	l	d	s	d ₁	r	b _s	HC	
SEMT 13T3AGSN	13,4	13,4	3,97	4,1	-	1,5	AP2135	
							P	●
							M	○
							K	
							N	
							S	○
							H	

HC = Hartmetall beschichtet / Carbide coated / Metallo duro rivestito

- Hauptanwendung
Main application
Applicazione principale
- Nebenanwendung
Secondary application
Applicazione secondaria

Hinweis: Weitere Wendeschneidplatten finden Sie im Katalog „Werkzeuge und Wendeschneidplatten zum Fräsen und Gewindefräsen“ Kapitel 5.

Remark: Further indexable inserts can be found in the catalog "Milling cutters and indexable inserts for milling and thread milling" in chapter 5.

Nota: Ulteriori inserti vedere catalogo «Utensili ed inserti di fresatura e di filettatura di fresatura» al capitolo 5.

Bestimmung Schnittgeschwindigkeit

Werkstoff- gruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min)	
						beschichtet	
						AP2135	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 % geglüht	125	428	P1	180 - 205 - 230	
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % geglüht	190	639	P2	170 - 180 - 190	
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % vergütet	210	708	P3	170 - 180 - 190	
		C ≤ 0,55 % geglüht	190	639	P4	130 - 140 - 150	
		C ≤ 0,55 % vergütet	300	1013	P5	130 - 140 - 150	
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend) geglüht	220	745	P6	130 - 140 - 150	
		geglüht	175	591	P7	170 - 180 - 190	
		vergütet	300	1013	P8	90 - 120 - 150	
		vergütet	380	1282	P9	70 - 100 - 130	
		vergütet	430	1477	P10	70 - 100 - 130	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	675	P11	120 - 160 - 200	
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12	50 - 75 - 100	
		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	50 - 75 - 100	
	Nichtrostender Stahl	ferretisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	140 - 160 - 180	
		martensitisch, vergütet	330	1114	P15	110 - 135 - 160	
M	Nichtrostender Stahl	ausenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	110 - 150 - 190	
		ausenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	80 - 115 - 150	
		ausentisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	80 - 115 - 150	
K	Temperguss	ferritisch	200	675	K1	-	
		perlitisch	260	867	K2	-	
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	602	K3	-	
		hohe Festigkeit / ausenitisch	245	825	K4	-	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	518	K5	-	
		perlitisch	265	885	K6	-	
GGV (CGI)		200	675	K7	-		
N	Aluminium-Knetlegierung	nicht aushärtbar	30	-	N1	-	
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	
	Aluminium-Gusslegierung	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	
	Magnesiumlegierung	> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	
			70	250	N6	-	
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	unlegiert, Elektrokupfer	100	343	N7	-	
		Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	
		Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	
		hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	
	Nichtmetallische Werkstoffe	Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis geglüht	200	675	S1	20 - 30 - 40	
		Fe-Basis ausgehärtet	280	943	S2	15 - 25 - 35	
		Ni- oder Co-Basis geglüht	250	839	S3	8 - 15 - 25	
		Ni- oder Co-Basis ausgehärtet	350	1177	S4	4 - 10 - 15	
		Ni- oder Co-Basis gegossen	320	1076	S5	4 - 10 - 15	
	Titanlegierung	Reintitan	200	675	S6	80 - 105 - 130	
		a- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7	15 - 25 - 35	
		β-Legierungen	410	1396	S8	15 - 25 - 35	
	Wolframlegierungen		300	1013	S9	-	
	Molybdänlegierungen		300	1013	S10	-	
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	-	
		gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	-	
		gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	-	
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	-	

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.
Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

Cutting speed determination

Material group	Structure of the material groups and identification letters		Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm ²)	Chipping group	Cutting speed Vc (m/min)		
						coated		
						AP2135		
P	Unalloyed steel	C ≤ 0,25 % annealed	125	428	P1	180 - 205 - 230		
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % annealed	190	639	P2	170 - 180 - 190		
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % hardened and tempered	210	708	P3	170 - 180 - 190		
		C ≤ 0,55 % annealed	190	639	P4	130 - 140 - 150		
		C ≤ 0,55 % hardened and tempered	300	1013	P5	130 - 140 - 150		
	Low alloyed steel	Machinig steel (short-chipping) annealed	220	745	P6	130 - 140 - 150		
		annealed	175	591	P7	170 - 180 - 190		
		hardened and tempered	300	1013	P8	90 - 120 - 150		
		hardened and tempered	380	1282	P9	70 - 100 - 130		
		hardened and tempered	430	1477	P10	70 - 100 - 130		
	High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed	200	675	P11	120 - 160 - 200		
		hardened	300	1013	P12	50 - 75 - 100		
		hardened	400	1361	P13	50 - 75 - 100		
Stainless steel	ferretic / martensitic, annealed	200	675	P14	140 - 160 - 180			
	martensitic, hardened and tempered	330	1114	P15	110 - 135 - 160			
M	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	110 - 150 - 190		
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	80 - 115 - 150		
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	80 - 115 - 150		
K	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	-		
		pearlitic	260	867	K2	-		
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	-		
		high tensile strength / austenitic	245	825	K4	-		
		GGV (CGI)	200	675	K7	-		
	N	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-	
			heat treatable, heat treated	100	343	N2	-	
Casted aluminium alloys		≤ 12 % Si, not heat treatable	75	260	N3	-		
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90	314	N4	-		
		> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-		
Magnesium alloys			70	250	N6	-		
Copper and copper alloys (Brass / Bronze)		Unalloyed, elektrolyte copper	100	343	N7	-		
		Brass, Bronze	90	314	N8	-		
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-		
		High-tensile, Ampco	300	1013	N10	-		
Non-ferrous materials	Lead alloys (without abrasive filling material)	-	-	N11	-			
	Duroplastic (without abrasive filling material)	-	-	N12	-			
	Plastic glas fibre reinforced GFRP	-	-	N13	-			
	Plastic carbon fibre reinforced CFRP	-	-	N14	-			
	Plastic aramid fibre reinforced AFRP	-	-	N15	-			
	Graphite (tech.)	80 Shore	-	N16	-			
S	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200	675	S1	20 - 30 - 40		
		Fe-based heat treated	280	943	S2	15 - 25 - 35		
		Ni- or Co-alloyed annealed	250	839	S3	8 - 15 - 25		
		Ni- or Co-alloyed heat treated	350	1177	S4	4 - 10 - 15		
		Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	4 - 10 - 15		
	Titanium alloys	Pure titan	200	675	S6	80 - 105 - 130		
		α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	15 - 25 - 35		
		β-alloys	410	1396	S8	15 - 25 - 35		
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-		
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-		
H	Hardened steel	hardened	50 HRC	-	H1	-		
		hardened	55 HRC	-	H2	-		
		hardened	60 HRC	-	H3	-		
	Hardened cast iron	hardened	55 HRC	-	H4	-		

The recommended cutting data are only approximate values. It may be necessary to adjust them to each individual machining application.

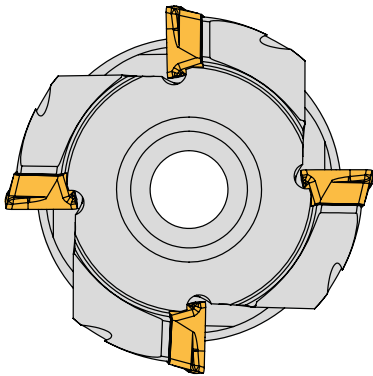
Scelta delle velocità di taglio

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento		Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm ²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio Vc (m/min)	
						rivestito	
						AP2135	
P	Acciai non legato	C ≤ 0,25 % ricotto	125	428	P1	180 - 205 - 230	
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % ricotto	190	639	P2	170 - 180 - 190	
		C >= 0,25 ... >= 0,55 % bonificato	210	708	P3	170 - 180 - 190	
		C ≤ 0,55 % ricotto	190	639	P4	130 - 140 - 150	
		C ≤ 0,55 % bonificato	300	1013	P5	130 - 140 - 150	
	Acciai debolmente legati	Acciaio (truciolo corto) ricotto	220	745	P6	130 - 140 - 150	
		ricotto	175	591	P7	170 - 180 - 190	
		bonificato	300	1013	P8	90 - 120 - 150	
		bonificato	380	1282	P9	70 - 100 - 130	
		bonificato	430	1477	P10	70 - 100 - 130	
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	ricotto	200	675	P11	120 - 160 - 200	
		temprato e rinvenuto	300	1013	P12	50 - 75 - 100	
		temprato e rinvenuto	400	1361	P13	50 - 75 - 100	
	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto	200	675	P14	140 - 160 - 180	
		martensitico, bonificato	330	1114	P15	110 - 135 - 160	
M	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temperato	200	675	M1	110 - 150 - 190	
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)	300	1013	M2	80 - 115 - 150	
		austenitico-ferritico, Duplex	230	778	M3	80 - 115 - 150	
K	Ghisa temprata	ferritico	200	675	K1	-	
		perlitica	260	867	K2	-	
	Ghisa grigia	bassa resistenza	180	602	K3	-	
		alta resistenza / austenitico	245	825	K4	-	
	Ghisa sferoidale	ferritico	155	518	K5	-	
		perlitica	265	885	K6	-	
GGV (CGI)		200	675	K7	-		
N	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato	30	-	N1	-	
		rinvenuto, invecchiato	100	343	N2	-	
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato	75	260	N3	-	
		≤ 12 % Si, rinvenuto, invecchiato	90	314	N4	-	
		> 12 % Si, non invecchiato	130	447	N5	-	
	Leghe di magnesio		70	250	N6	-	
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico	100	343	N7	-	
		Ottone, Bronzo	90	314	N8	-	
		Leghe Cu, truciolo corto	110	382	N9	-	
		Alta resistenza, Ampco	300	1013	N10	-	
	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N11	-	
		Duroplastico (senza materiale di riempimento abrasivo)	-	-	N12	-	
		Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP	-	-	N13	-	
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP	-	-	N14	-	
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP	-	-	N15	-	
		Grafite (tecnico)	80 Shore	-	N16	-	
S	Leghe resistenti al calore	Base-Fe ricotto	200	675	S1	20 - 30 - 40	
		Base-Fe invecchiato	280	943	S2	15 - 25 - 35	
		Base Ni o Co ricotto	250	839	S3	8 - 15 - 25	
		Base Ni o Co invecchiato	350	1177	S4	4 - 10 - 15	
		Base Ni o Co da fusione	320	1076	S5	4 - 10 - 15	
	Leghe di Titanio	Titanio puro	200	675	S6	80 - 105 - 130	
		Leghe α e β, invecchiato	375	1262	S7	15 - 25 - 35	
		Leghe β	410	1396	S8	15 - 25 - 35	
	Leghe di tungsteno		300	1013	S9	-	
	Leghe di molibdeno		300	1013	S10	-	
H	Acciaio Temprato	temprato e rinvenuto	50 HRC	-	H1	-	
		temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H2	-	
		temprato e rinvenuto	60 HRC	-	H3	-	
	Ghisa Temprata	temprato e rinvenuto	55 HRC	-	H4	-	

I dati indicati in tabella sono valori approssimati. Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.

WEITE, MITTLERE UND ENGE TEILUNG

Für die optimale Fräsbearbeitung stehen je nach System verschiedene Teilungen zur Verfügung. Zum optimalen Einsatz der Fräswerkzeuge spielen mehrere Faktoren wie Material, Schnittdaten, Leistung und Stabilität sowie die Konstruktive Auslegung und deren Spanbildung eine wichtige Rolle.

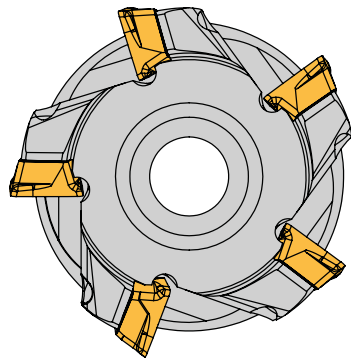


Weite Teilung

Fräswerkzeuge mit einer Weiten Teilung besitzen einen sehr großen Spanraum und haben somit eine geringere Anzahl an Zähnen.

Geeignet für:

- Instabile Bedingungen aufgrund niedriger Schnittkräfte
- Begrenzte Maschinenleistung
- Große Werkzeuglängen
- Lang spanende Werkstoffe (große Spanräume)

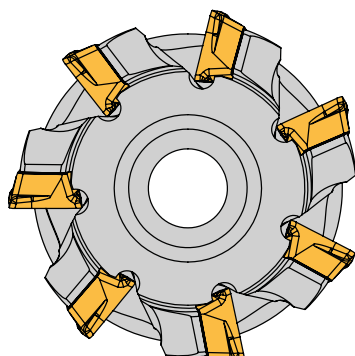


Mittlere Teilung

Fräswerkzeuge mit einer Mittleren Teilung werden für die allgemeine Bearbeitung empfohlen und zeichnen sich durch ein gutes Verhältnis von Spanraum und Zähnezahl aus.

Geeignet für:

- Gute Produktivität
- Schruppbearbeitung (genügend Spanraum)
- Stabile Bedingungen



Enge Teilung

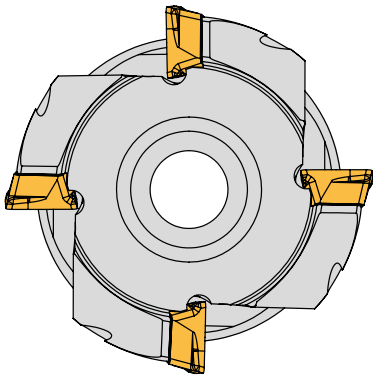
Fräswerkzeuge mit einer Engen Teilung besitzen eine große Anzahl an Zähnen und bilden somit ideale Bedingungen für hohe Vorschubgeschwindigkeiten.

Geeignet für:

- Hohe Produktivität bei geringer Seitlicher Zustellung AE
- Höhere Antriebsleistungen
- Unterbrochenen Oberflächen (z. B. Verteilerblock)
- Kurzspanende Werkstoffe

COARSE, MEDIUM AND FINE PITCH

Each system has various pitches to optimise the milling process. Several factors play a vital role in the optimum use of milling tools, e.g. material, cutting data, performance, stability, design and chip formation.

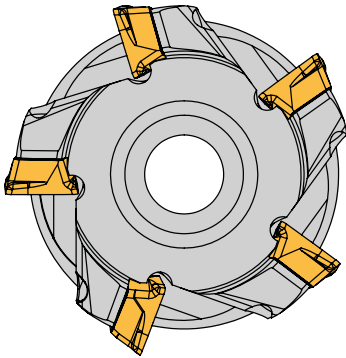


Coarse pitch

Milling tools with a coarse pitch have a very large chip space and therefore a reduced number of teeth.

Suitable for:

- Unstable conditions due to low cutting forces
- Limited machine performance
- Large tool lengths
- Long-chipping materials (large chip spaces)

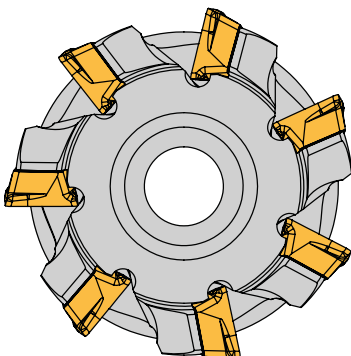


Medium pitch

Milling tools with a medium pitch are recommended for general machining. They have a good ratio between chip space and the number of teeth.

Suitable for:

- Good productivity
- Roughing (sufficient chip space)
- Stable conditions



Close pitch

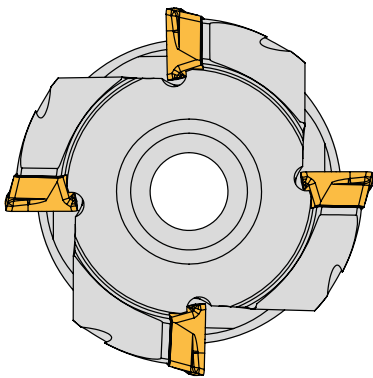
Milling cutters with a close pitch have a large number of teeth, so providing the ideal conditions for high feed rates.

Suitable for:

- High productivity with little lateral infeed AE
- Higher drive power
- Interrupted surfaces (e.g. manifold)
- Short-chipping materials

PASSO LARGO, MEDIO E STRETTO

A seconda del sistema, sono disponibili diversi passi per una fresatura ottimale. Diversi fattori come il materiale, i dati di taglio, la potenza e la stabilità, nonché la configurazione e la relativa formazione dei trucioli, giocano un ruolo importante per l'uso ottimale degli utensili di fresatura.

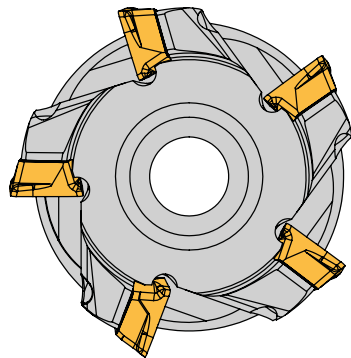


Passo largo

Gli utensili di fresatura a passo largo hanno un vano di truciolatura molto ampio e quindi hanno un numero di denti ridotto.

Adatto per:

- Condizioni instabili dovute a basse forze di taglio
- Potenza limitata della macchina
- Grandi lunghezze degli utensili
- Materiali a truciolo lungo (grandi vani di truciolatura)

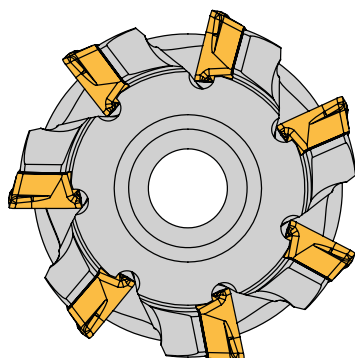


Passo medio

Gli utensili di fresatura con passo medio sono consigliati per la lavorazione generale e sono caratterizzati da un buon rapporto tra dimensioni del vano di truciolatura e numero di denti.

Adatto per:

- Buona produttività
- Lavorazione di sgrossatura (vano di truciolatura di dimensioni sufficienti)
- Condizioni stabili



Passo stretto

Gli utensili per fresatura con passo stretto sono dotati di un gran numero di denti e rappresentano così le condizioni ideali per garantire velocità di avanzamento elevate.

Adatto per:

- Elevata produttività in presenza di un avanzamento laterale AE
- Elevate potenze motrici
- Superfici interrotte (ad esempio blocco di distribuzione)
- Materiali a truciolo corto

DIFFERENZIALTEILUNG DIFFERENTIAL PITCH PASSO DIFFERENZIATO

Fräswerkzeuge mit einer Differenzialteilung haben eine ungleichmäßig angeordnete Zahnteilung. Durch diese Art der Anordnung reduzieren sich die sogenannten Resonanzschwingungen der einzelnen Zähne.

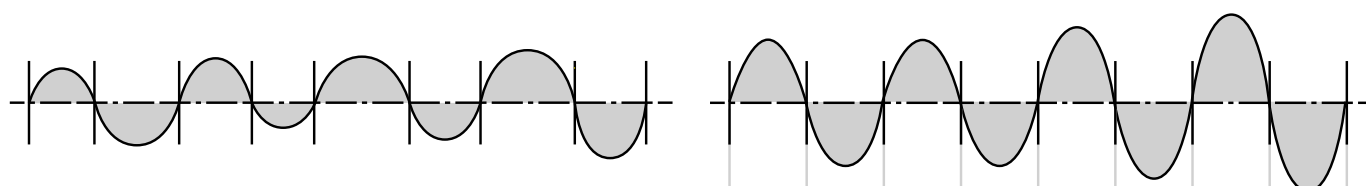
Durch diese Reduktion der Schwingungen werden Vibrationen erheblich reduziert, dies führt zu einer deutlichen Verbesserung der Laufruhe während der Bearbeitung.

Milling cutters with a differential pitch have an uneven pitch layout. This type of layout reduces what is known as resonance vibrations at each tooth.

The reduction drastically reduces vibration and leads to a significant improvement in smoothness of the cutting action during machining.

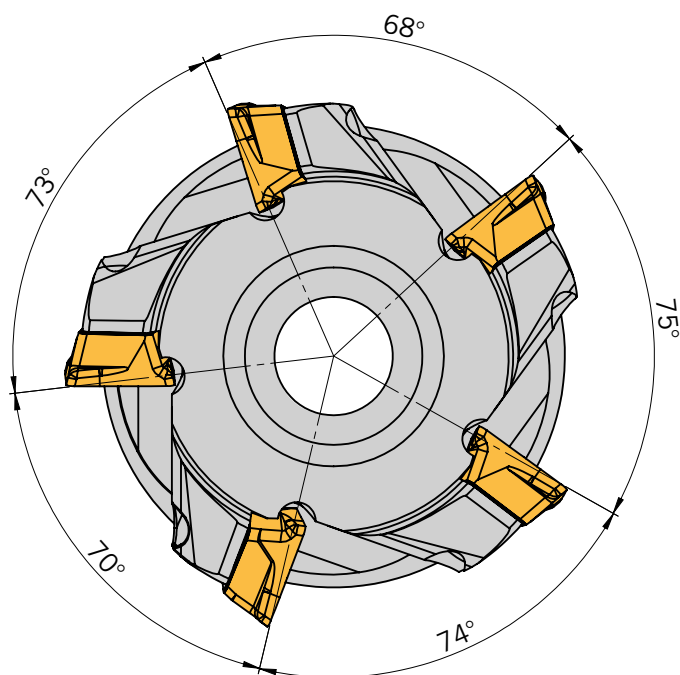
I corpi fresa con passo differenziato presentano una disposizione irregolare dei denti. Grazie a questo tipo di disposizione si riducono le cosiddette oscillazioni da risonanza dei singoli denti.

Grazie a questa riduzione delle oscillazioni le vibrazioni vengono notevolmente ridotte e ciò comporta un evidente miglioramento della scorrevolezza durante la lavorazione.



Differenzialteilung / Differential pitch / Passo differenziato

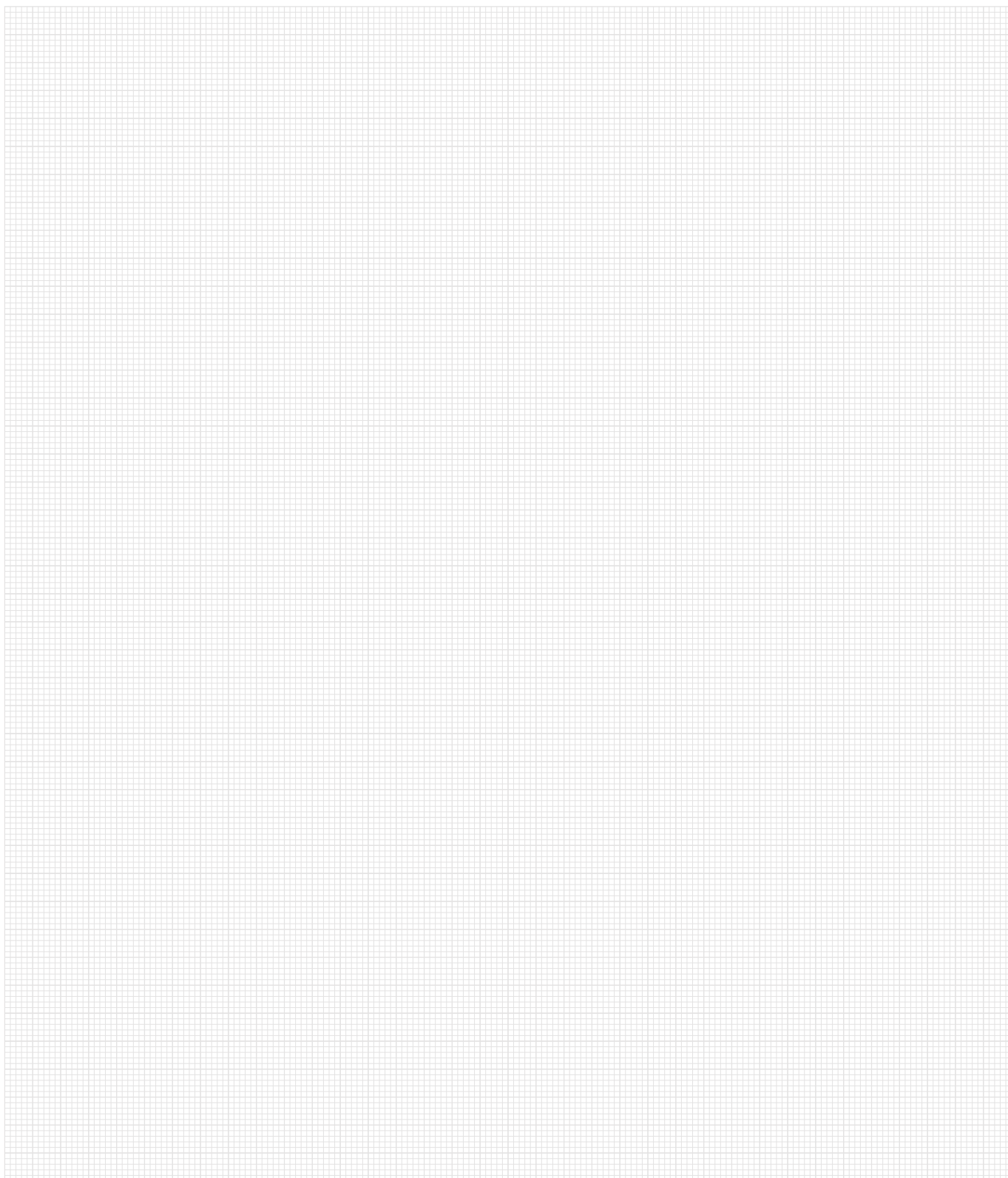
Gleichteilung / Pitch / Passo costante



Beispiel: ungleiche Zahnteilung /

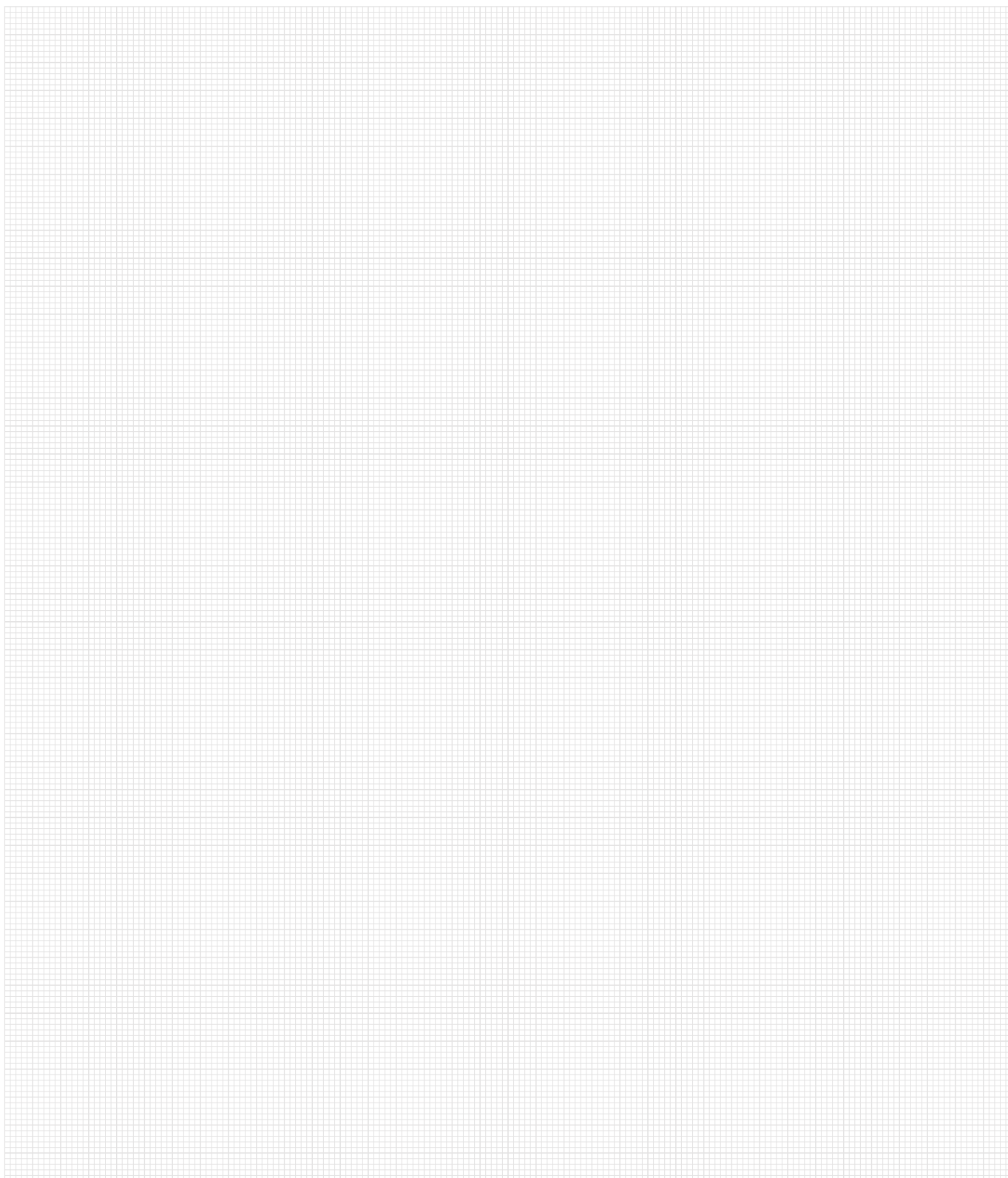
Example: unequal pitch /

Esempio: passo differenziato



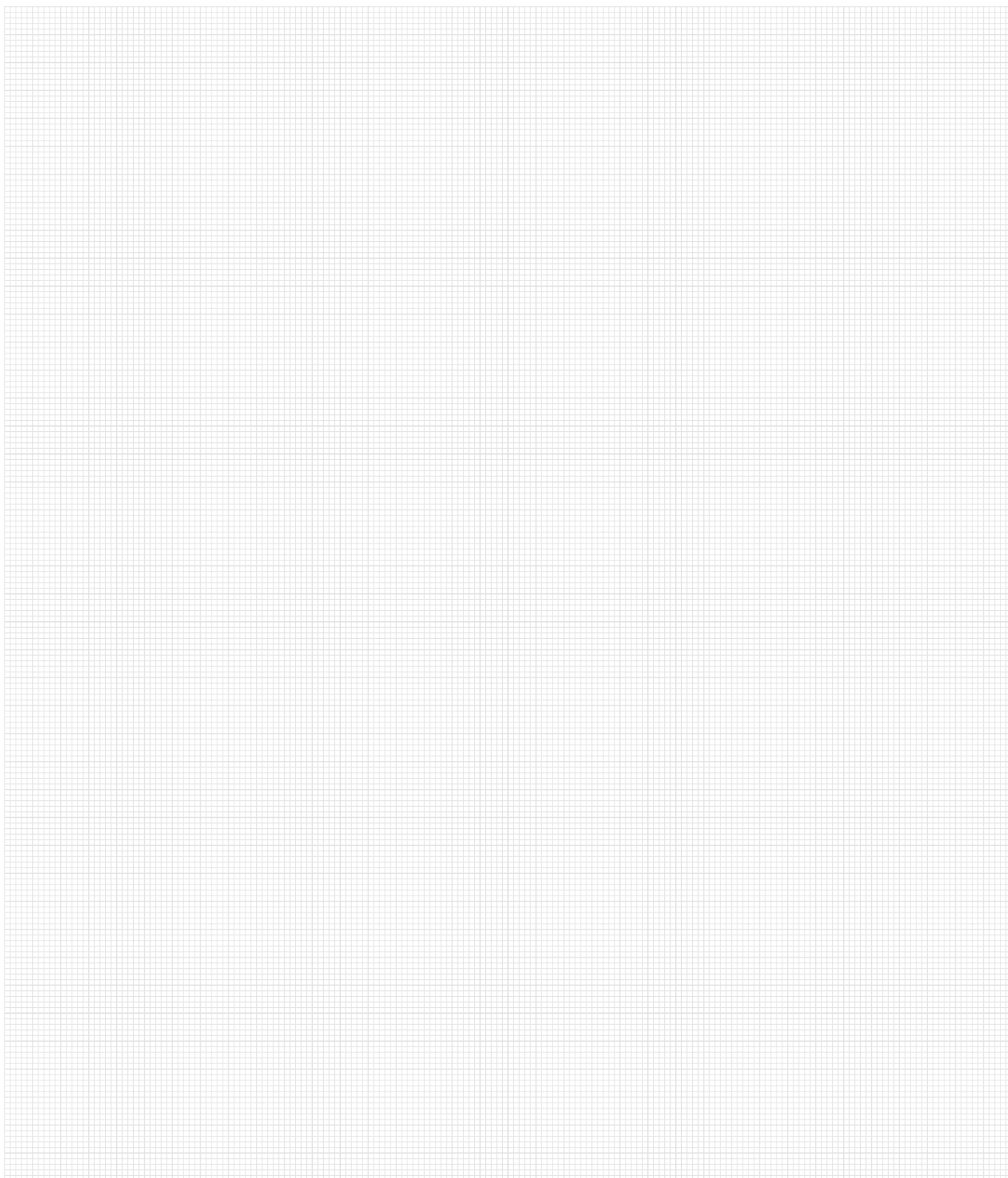
Weitere Informationen finden Sie unter
For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito

www.arno.de



Weitere Informationen finden Sie unter
For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito

www.arno.de



Weitere Informationen finden Sie unter
For more information see
Per maggiori informazioni visita il sito

www.arno.de



Werkzeuge und Schneideinsätze zum Ein- und Abstechen

Tools and inserts for parting and grooving

Utensili ed inserti di troncatura e scanalatura



Werkzeuge und Wendeschneidplatten zum Drehen und Gewindedrehen

Tooling and indexable inserts for turning and threading

Utensili ed inserti di tornitura e filettatura



Werkzeuge und Wendeschneidplatten zum Fräsen und Gewindefräsen

Milling cutters and indexable inserts for milling and thread milling

Utensili ed inserti di fresatura e di filettatura di fresatura



Werkzeuge und Wendeschneidplatten zum Bohren

Drilling tools and indexable inserts for drilling

Utensili ed inserti di foratura

Fordern Sie unsere weiteren Broschüren oder den Gesamtkatalog an.

For further information please ask for our complete catalogue.

Per ulteriori informazioni richiedete la raccolta cataloghi completa.

Siamo sempre al vostro servizio.



Karl-Heinz Arnold GmbH
Karlsbader Str. 4 | D-73760 Ostfildern
Tel +49 (0)711 34 802 0
Fax +49 (0)711 34 802 130

bestellung@arno.de
anfrage@arno.de
www.arno.de

ARNO (UK) Limited | Unit 9, 10 & 11, Sugnall Business Centre
Sugnall, Eccleshall | Staffordshire | ST21 6NF
Tel +44 01785 850 072 | Fax +44 01785 850 076
sales@arno.de | www.arno-tools.co.uk

ARNO Italia S.r.l. | Via J. F. Kennedy 19 | 20871 Vimercate (MB)
Tel +39 039 68 52 101 | Fax +39 039 60 83 724
info@arno-italia.it | www.arno-italia.it

ARNO-Werkzeuge USA LLC | 1101 W. Diggins St.
US-60033 Harvard, Illinois
Tel +1 815 943 4426 | Fax +1 815 943 7156
info@arnousa.com | www.arnousa.com

ARNO RU Ltd. | Krassnaja Ul. 38 | RU-600015 Vladimir
Tel / Fax +7 4922 541125 | COT +7 4922 541135
info@arnoru.ru | www.arnoru.ru

ARNO Werkzeuge S.E.A. PTE. LTD. | 25 International Business Park
#04 - 70A German Center | SG-609916 Singapore
Tel +65 65130779 | Fax +65 68970042
info@arno.com.sg | www.arno.com.sg

AIF Cluses | 310 Rue des Îles | 74300 Cluses
Tél +33 (0)4 50 18 24 07 | Fax +33 (0)4 50 89 04 81
cluses@aif.fr

AIF - Ateliers de l'Île de France | 6 Rue des Entrepreneurs
CS30572 | 77272 Villeparisis Cedex
Tél +33 (0)1 64 27 03 30 | Fax +33 (0)1 64 27 03 49
info@aif.fr | www.aif.fr

AIF Sud | ZA des Massies | 2 Impasse du Bosquet
81800 Couffouleux
Tél +33 (0)5 63 33 60 42 | sud@aif.fr