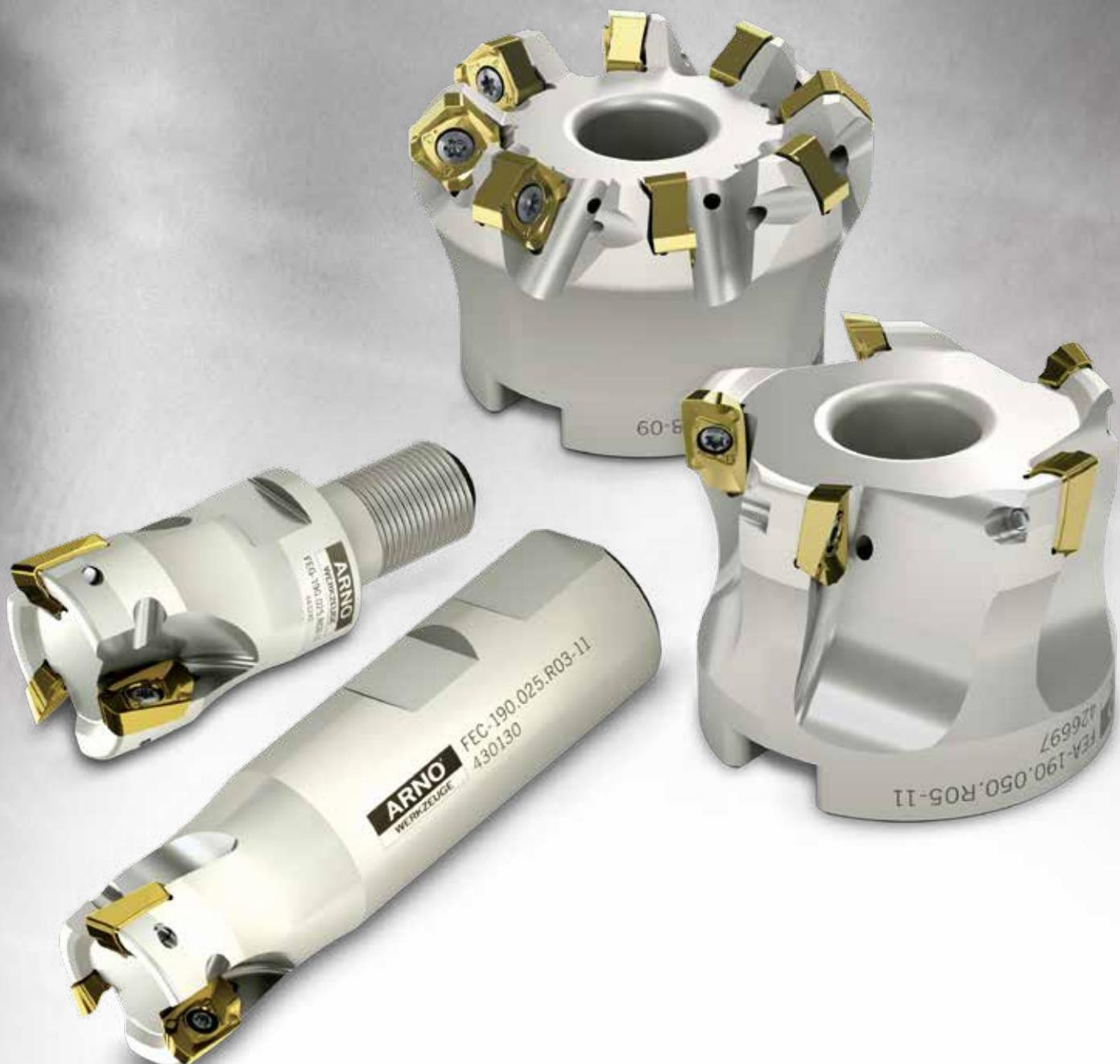




### Katalogergänzung Fräsen

*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 Anwendungs-techniker-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**

<b>ARNO® FT-Planfrässystem</b> <b>Mit 45° Anstellwinkel</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Systemvorstellung</li><li>• Aufsteckfräser</li><li>• Einschraubfräser</li><li>• Wendeschneidplatten</li><li>• Anwendungshinweise</li></ul>	<i>ARNO® FT-Face milling system With 45° approach angle</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• System presentation</li><li>• Shell mill</li><li>• End mill cutter</li><li>• Inserts</li><li>• Application reference</li></ul>	<b>ARNO® FT-Sistema di fresatura per sfacciatura</b> Con angolo di attacco di 45° <ul style="list-style-type: none"><li>• Presentazione del sistema</li><li>• Frese a manicotto</li><li>• Frese con attacco filettato</li><li>• Inserti</li><li>• Suggerimenti tecnici</li></ul>
<b>ARNO® FE-Frässystem</b> <b>Zum Eck und HFC-Fräsen mit 2 Schneiden</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Systemvorstellung</li><li>• Aufsteckfräser</li><li>• Schaftfräser</li><li>• Einschraubfräser</li><li>• Wendeschneidplatten</li><li>• Anwendungshinweise</li></ul>	<i>ARNO® FE-Milling system For square shoulder and high feed (HFC) milling with 2 cutting edges</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• System presentation</li><li>• Shell mill</li><li>• End mill cutter</li><li>• Inserts</li><li>• Application reference</li></ul>	<b>ARNO® FE-Sistema di fresatura</b> Per la fresatura spallamenti e di HFC con 2 taglienti <ul style="list-style-type: none"><li>• Presentazione del sistema</li><li>• Frese a manicotto</li><li>• Fresa a candela</li><li>• Frese con attacco filettato</li><li>• Inserti</li><li>• Suggerimenti tecnici</li></ul>
<b>ARNO® FD-Frässystem</b> <b>Zum HFC- und Eckfräsen mit 4 Schneiden</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Systemvorstellung</li><li>• Aufsteckfräser</li><li>• Wendeschneidplatten</li><li>• Anwendungshinweise</li></ul>	<i>ARNO® FD-Milling system For HFC and square shoulder milling with 4 cutting edges</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• System presentation</li><li>• Shell mill</li><li>• Inserts</li><li>• Application reference</li></ul>	<b>ARNO® FD-Sistema di fresatura</b> Per la fresatura HFC e di spallamenti con 4 taglienti <ul style="list-style-type: none"><li>• Presentazione del sistema</li><li>• Frese a manicotto</li><li>• Inserti</li><li>• Suggerimenti tecnici</li></ul>
<b>ARNO® FO-Frässystem</b> <b>Für runde und oktagone Wendeschneidplatten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Systemvorstellung</li><li>• Wendeschneidplatten</li><li>• Anwendungshinweise</li></ul>	<i>ARNO® FO-Milling system For round and octagonal indexable inserts</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• System presentation</li><li>• Inserts</li><li>• Application reference</li></ul>	<b>ARNO® FO-Sistema di fresatura</b> Per inserti rotondi e ottagonali <ul style="list-style-type: none"><li>• Presentazione del sistema</li><li>• Inserti</li><li>• Suggerimenti tecnici</li></ul>
<b>ARNO® ISO-Frässystem</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sortenbeschreibung</li><li>• Wendeschneidplatten</li><li>• Anwendungshinweise</li></ul>	<i>ARNO® ISO-Milling system</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grade description</li><li>• Inserts</li><li>• Application reference</li></ul>	<b>ARNO® ISO-Sistema di fresatura</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Descrizione delle Qualità</li><li>• Inserti</li><li>• Suggerimenti tecnici</li></ul>
<b>Informationen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendungshinweise</li></ul>	<i>Information</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Application reference</li></ul>	Informazioni <ul style="list-style-type: none"><li>• Suggerimenti tecnici</li></ul>
		<b>69 – 72</b>

# 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 sovradianimensionata, 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

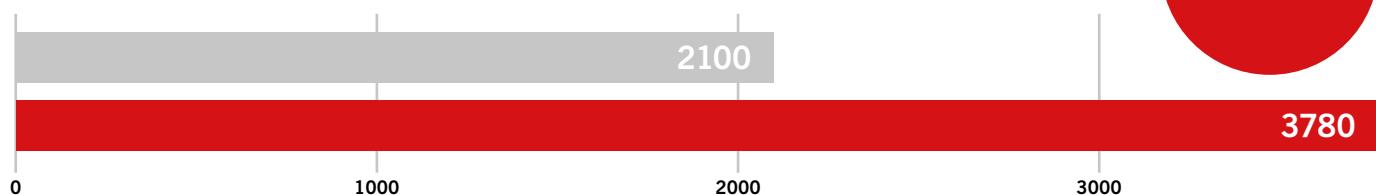
<b>Werkstoff</b> <i>Material</i> Materiale	GG20 (0.6020)
<b>Werkzeug</b> <i>Tool</i> Utensile	FTA-145.063.R09-09
<b>Wendeschneidplatte</b> <i>Indexable insert</i> Inserto	SNMX 0904ANSN-NMG2
<b>Sorte</b> <i>Grade</i> Qualità	AK5315

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

	Wettbewerber / <i>Competitors /</i> Concorrenza	<b>ARNO Werkzeuge</b>
<b>V<sub>c</sub></b>	297 m/min	297 m/min
<b>Z</b>	5	<b>9</b>
<b>V<sub>f</sub></b>	2100 mm/min	<b>3780</b> mm/min
<b>a<sub>p</sub></b>	2 mm	2 mm
<b>a<sub>e</sub></b>	38 mm	38 mm
<b>Q</b>	160 cm <sup>3</sup> /min	<b>287</b> cm <sup>3</sup> /min

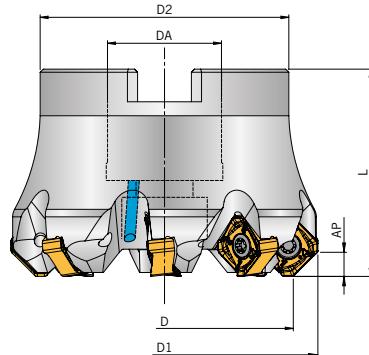
**Ihre Vorteile** / Your benefits / I vantaggi

- + 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

## FTA-....-09

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



**N** NEU/NEW/  
NUOVO

## Trägerwerkzeuge / Holders / Corpo fresa

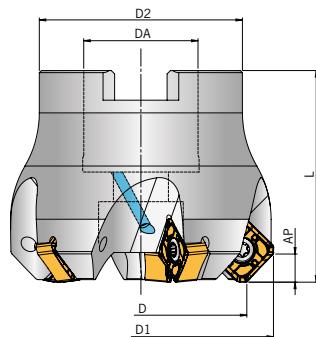
Bezeichnung Designation Articolo	D	D1	L	D2	DA	AP	Z	Wendeschneidplatte Indexable insert Inserto indicizzabile
FTA-145.032.R05-09 ⓘ	32	41,7	40	35	16	4	5	SN...X 0904...
FTA-145.040.R06-09 ⓘ	40	49,7	40	38	16	4	6	SN...X 0904...
FTA-145.050.R08-09 ⓘ	50	59,7	40	48	22	4	8	SN...X 0904...
FTA-145.063.R09-09 ⓘ	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

**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 Inserto indicizzabile
<b>FTA-145.063.R08-12</b>	63	75,8	50	60	27	6	8	<b>SN...X 1205...</b>
<b>FTA-145.080.R10-12</b>	80	92,7	50	78	32	6	10	<b>SN...X 1205...</b>

**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.*

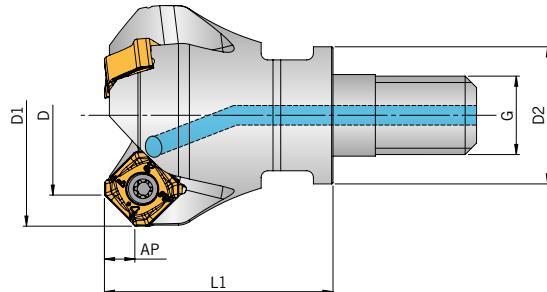
**Ersatzteile / Spare Parts / Ricambi**

Trägerwerkzeug Holder Utensile	Schraube Screw Vite	Drehmoment Torque Coppia	Schlüssel Key Chiave
<b>FTA-....12</b>	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**



**N** NEU/NEW/  
NUOVO

**Trägerwerkzeuge / Holders / Corpo fresa**

Bezeichnung Designation Articolo	D	D1	L1	D2	G	AP	Z	Wendeschneidplatte Indexable insert Inserto 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

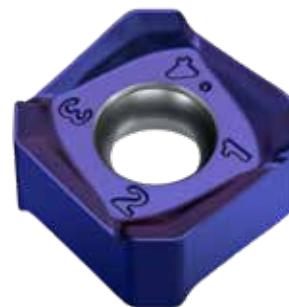
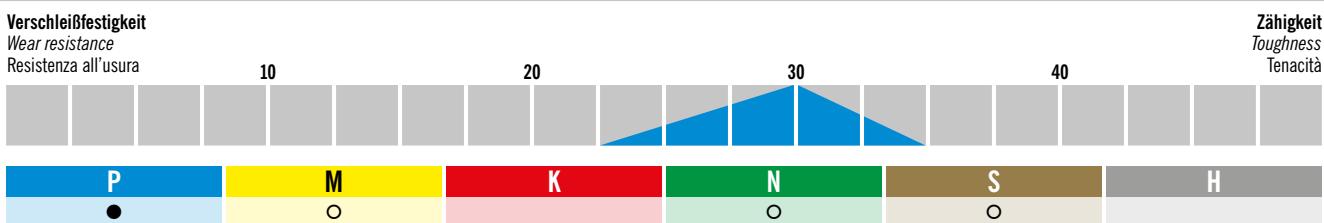


Abbildung ähnlich  
Similar to illustration  
Simile all'illustrazione



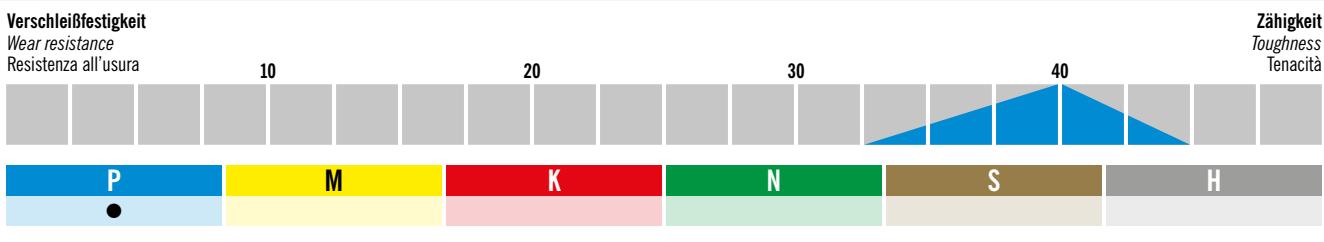
### AP5440

- 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

PVD



Abbildung ähnlich  
Similar to illustration  
Simile all'illustrazione



Grade description – Face milling

Descrizione delle Qualità – Fresa a spianare

## 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

10

20

30

40

Zähigkeit

Toughness

Tenacità



P

○

M

●

K

N

○

S

○

H

## AK5115 +

- Für die Schrubbearbeitung 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

10

20

30

40

Zähigkeit

Toughness

Tenacità



P

M

K

●

N

S

H

## 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

10

20

30

40

Zähigkeit

Toughness

Tenacità



P

M

K

●

N

S

H

**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

**Schlitten**  
Finishing  
Finitura

**Mittlere Bearbeitung**  
Medium machining  
Medie asportazioni

**Schruppen**  
Rough machining  
Sgrossatura

P

M

K

N

S

H

●

- 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

**Schlitten**  
Finishing  
Finitura

**Mittlere Bearbeitung**  
Medium machining  
Medie asportazioni

**Schruppen**  
Rough machining  
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

**Schlachten**  
*Finishing*  
Finitura

**Mittlere Bearbeitung**  
*Medium machining*  
Medie asportazioni

**Schräppen**  
*Rough machining*  
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

**Schlachten**  
*Finishing*  
Finitura

**Mittlere Bearbeitung**  
*Medium machining*  
Medie asportazioni

**Schräppen**  
*Rough machining*  
Sgrossatura

P

M

K

N

S

H

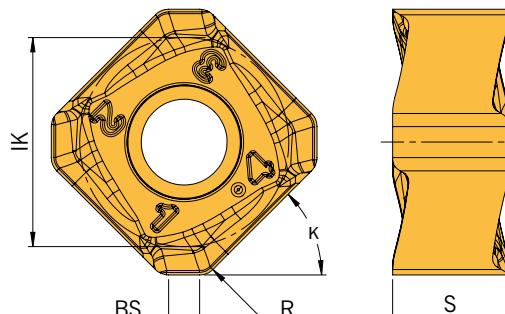
○

●

## 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

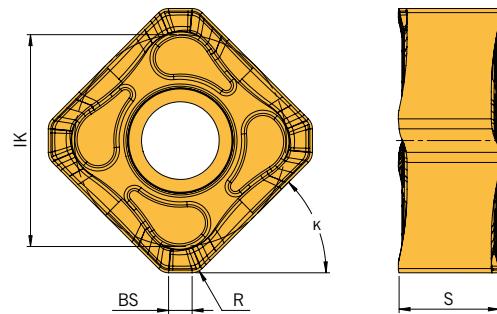
Secondary application

Applicazione secondaria

**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	HC 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/mm²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min)						
					beschichtet						
					AK5115+	AK5315	AM7140	AP5440	AP5530		
<b>P</b>	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
<b>M</b>	Nichrostender Stahl	gehärtet und angelassen		400	1361	P13	-	-	-	100 - 135 - 170	150 - 190 - 230
		ferretisch / martensitisch, glüht		200	675	P14	-	-	-	150 - 190 - 230	140 - 165 - 190
		martensitisch, vergütet		330	1114	P15	-	-	-	150 - 190 - 230	140 - 165 - 190
	Nichrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt		200	675	M1	-	-	-	90 - 165 - 240	-
		ausenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)		300	1013	M2	-	-	-	80 - 140 - 200	-
<b>K</b>	Nichrostender Stahl	austentisch-ferritisch, Duplex		230	778	M3	-	-	-	80 - 140 - 200	-
		ferritisch		200	675	K1	150 - 235 - 320	150 - 235 - 320	-	-	-
	Temperguss	perlitisch		260	867	K2	120 - 185 - 250	120 - 185 - 250	-	-	-
		niedrige Festigkeit		180	602	K3	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-	-	-
	Grauguss	hohe Festigkeit / austenitisch		245	825	K4	140 - 210 - 280	140 - 210 - 280	-	-	-
		ferritisch		155	518	K5	130 - 190 - 250	130 - 190 - 250	-	-	-
	Gusseisen mit Kugelgraphit	perlitisch		265	885	K6	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200	-	-	-
		200	675	K7	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-	-	-	-	-
<b>N</b>	GGV (CGI)	nicht aushärtbar		30	-	N1	-	-	-	-	-
		aushärtbar, ausgehärtet		100	343	N2	-	-	-	-	-
	Aluminium-Knetlegierung	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3	-	-	-	-	-
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	314	N4	-	-	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	447	N5	-	-	-	-	-
		70	250	N6	-	-	-	-	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	unlegiert, Elektolykupfer		100	343	N7	-	-	330 - 565 - 800	-	330 - 565 - 800
		Messing, Bronze, Rotguss		90	314	N8	-	-	275 - 540 - 800	-	275 - 540 - 800
		Cu-Legierung, kurzspanend		110	382	N9	-	-	220 - 410 - 600	-	220 - 410 - 600
		hochfest, Ampco		300	1013	N10	-	-	-	-	-
<b>S</b>	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 GFRP		-	-	N13	-	-	-	-	-
		Kunststoff kohlefaser verstärkt CFRP		-	-	N14	-	-	-	-	-
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP		-	-	N15	-	-	-	-	-
	Warmfeste Legierungen	Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-	-	-	-	-
		Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	-	-	60 - 70 - 75	-	60 - 70 - 75
		Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-	-	60 - 65 - 65	-	60 - 65 - 65
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	-	-	60 - 65 - 70	-	60 - 65 - 70
		Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-	-	40 - 50 - 60	-	-
<b>T</b>	Titanlegierungen	Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-	-	40 - 50 - 60	-	-
		Reintitan		200	675	S6	-	-	60 - 70 - 75	-	-
	Wolframlegierungen	α- und β-Legierungen, ausgehärtet		375	1262	S7	-	-	-	-	-
		β-Legierungen		410	1396	S8	-	-	-	-	-
<b>H</b>	Molybdänlegierungen	300	1013	S9	-	-	-	-	-	-	-
		300	1013	S10	-	-	-	-	-	-	-
	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 Bearbeitungsumständen anzupassen.

## Cutting speed determination - Face milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters	Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed Vc (m/min)					
					coated					
					AK5115+	AK5315	AM7140	AP5440	AP5530	
<b>P</b>	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	
	Machining steel (short-clipping)	annealed	220 745	P6	-	-	-	150 - 200 - 250	170 - 210 - 250	
Low alloyed steel	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	
Stainless steel	hardened	300 1013	P12	-	-	-	100 - 135 - 170	150 - 190 - 230		
	hardened	400 1361	P13	-	-	-	100 - 135 - 170	150 - 190 - 230		
	ferritic / martensitic, annealed	200 675	P14	-	-	-	150 - 190 - 230	140 - 165 - 190	150 - 190 - 230	
<b>M</b>	Stainless steel	martensitic, hardened and tempered	330 1114	P15	-	-	-	150 - 190 - 230	140 - 165 - 190	150 - 190 - 230
	austenitic, chilled	200 675	M1	-	-	-	90 - 165 - 240	-	90 - 120 - 150	
	austenitic, precipitation-hardened (PH)	300 1013	M2	-	-	-	80 - 140 - 200	-	70 - 105 - 140	
<b>K</b>	Malleable cast iron	austenitic-ferritic, Duplex	230 778	M3	-	-	-	80 - 140 - 200	-	70 - 105 - 140
	pearlitic	200 675	K1	150 - 235 - 320	150 - 235 - 320	-	-	-	-	
	ferritic	260 867	K2	120 - 185 - 250	120 - 185 - 250	-	-	-	-	
<b>C</b>	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	-	-	-	
<b>N</b>	GGV (CGI)	pearlitic	265 885	K6	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200	-	-	-	
	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	200 675	K7	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-	-	-	
	heat treatable, heat treated	100 343	N2	-	-	-	-	-	-	
<b>C</b>	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	-	-	-	-	-	-	
<b>N</b>	Magnesium alloys	70 250	N6	-	-	-	-	-	-	
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, electrolyte copper	100 343	N7	-	-	330 - 565 - 800	-	330 - 565 - 800	
	Brass, Bronze	90 314	N8	-	-	275 - 540 - 800	-	275 - 540 - 800		
<b>H</b>	Non-ferrous materials	Cu-alloys, short-chipping	110 382	N9	-	-	220 - 410 - 600	-	220 - 410 - 600	
	High-tensile, Ampco	300 1013	N10	-	-	-	-	-	-	
	Lead alloys (without abrasive filling material)	- -	N11	-	-	90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000		
<b>S</b>	Duroplastic (without abrasive filling material)	- -	N12	-	-	90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000		
	Plastic glas fibre reinforced GFRP	- -	N13	-	-	-	-	-	-	
	Plastic carbon fibre reinforced CFRP	- -	N14	-	-	-	-	-	-	
<b>T</b>	Plastic aramid fibre reinforced AFRP	- -	N15	-	-	-	-	-	-	
	Graphite (tech.)	80 Shore -	N16	-	-	-	-	-	-	
	Fe-based	annealed	200 675	S1	-	-	60 - 70 - 75	-	60 - 70 - 75	
<b>H</b>	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	-	-	
<b>S</b>	Ni- or Co-alloyed	casting	320 1076	S5	-	-	40 - 50 - 60	-	-	
	Pure titan	200 675	S6	-	-	60 - 70 - 75	-	-		
	α- and β-alloys, heat treated	375 1262	S7	-	-	-	-	-	-	
<b>T</b>	β-alloys	410 1396	S8	-	-	-	-	-	-	
	Wolfram alloys	300 1013	S9	-	-	-	-	-	-	
	Molybdän alloys	300 1013	S10	-	-	-	-	-	-	
<b>H</b>	Hardened steel	harden	50 HRC -	H1	-	-	-	-	-	
	harden	55 HRC -	H2	-	-	-	-	-	-	
	harden	60 HRC -	H3	-	-	-	-	-	-	
<b>H</b>	Hardened cast iron	harden	55 HRC -	H4	-	-	-	-	-	

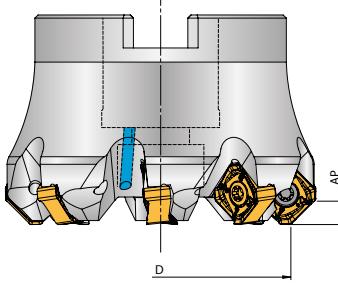
The recommended cutting data are only approximate values.  
It may be necessary to adjust them to each individual machining application.

## Scelta delle velocità di taglio - Fresatura a spianare

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento	Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio Vc (m/min)				
					rivestito				
					AK5115+	AK5315	AM7140	AP5440	AP5530
<b>P</b>	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
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	bonificato	430 1477	P10	-	-	-	100 - 140 - 180	150 - 200 - 250
		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
<b>M</b>	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temerato	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
<b>K</b>	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	-	-	-
<b>N</b>	GGV (CGI)	perlitica	265 885	K6	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200	-	-	-
	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato	30 -	N1	-	-	-	-	-
		rivenuto, invecchiato	100 343	N2	-	-	-	-	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato	75 260	N3	-	-	-	-	-
		≤ 12 % Si, rivenuto, invecchiato	90 314	N4	-	-	-	-	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato	130 447	N5	-	-	-	-	-
	Non legati, Rame Elettrolitico	70 250	N6	-	-	-	-	-	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Ottone, Bronzo	100 343	N7	-	-	330 - 565 - 800	-	330 - 565 - 800
		Leghe Cu, truciolo corto	90 314	N8	-	-	275 - 540 - 800	-	275 - 540 - 800
		Alta resistenza, Ampco	110 382	N9	-	-	220 - 410 - 600	-	220 - 410 - 600
<b>S</b>	Materiali non metallici	Leghe al piombo (senza materiale di riempimento abrasivo)	- -	N11	-	-	90 - 545 - 1000	-	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	-	-	-	-	-
	Leghe resistenti al calore	Grafite (tecnico)	80 Shore	N16	-	-	-	-	-
		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	-	-
<b>H</b>	Leghe di Titanio	Base Ni o Co da fusione	320 1076	S5	-	-	40 - 50 - 60	-	-
		Titanio puro	200 675	S6	-	-	60 - 70 - 75	-	-
		Leghe α e β, invecchiato	375 1262	S7	-	-	-	-	-
	Leghe di tungsteno	Leghe β	410 1396	S8	-	-	-	-	-
			300 1013	S9	-	-	-	-	-
	Leghe di molibdeno		300 1013	S10	-	-	-	-	-
<b>H</b>	Acciaio Temprato	temprato e rivenuto	50 HRC	-	H1	-	-	-	-
		temprato e rivenuto	55 HRC	-	H2	-	-	-	-
		temprato e rivenuto	60 HRC	-	H3	-	-	-	-
	Ghisa Temprata	temprato e rivenuto	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

Werkstoffgruppe / Material group / Gruppo materiale	System / System / Sistema	09		12	
					
	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	20 - 80	40 - 250	40 - 250
	Maximale Zustellung - AP [mm] / Maximum infeed - AP [mm] / Massima profondità di passata - AP [mm]	4,0	4,0	6,0	6,0
	Vorschub pro Zahn [mm] / Feed rate per tooth [mm] / Avanzamento a tagliente [mm]	$f_z$	$f_z$	$f_z$	$f_z$
P	Unlegierter Stahl / Unalloyed steel / Acciai non legato	0,20	0,25	0,30	0,20
P	Niedrig legierter Stahl / Low alloyed steel / Acciai debolmente legati	0,15	0,20	0,25	0,18
P	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
P	Nichtrostender Stahl / Stainless steel / Acciai inossidabili	0,12	0,16	0,20	0,15
M	Nichtrostender Stahl / Stainless steel / Acciai inossidabili	0,11	0,15	0,19	0,15
K	Temperguss / Malleable cast iron / Ghisa temprata	0,19	0,26	0,32	0,20
K	Grauguss / Cast iron / Ghisa grigia	0,23	0,29	0,35	0,25
K	Gusseisen mit Kugelgraphit / Cast iron with nodular graphite / Ghisa sferoidale	0,19	0,26	0,32	0,20
K	GGV (CGI) / GGV (CGI) / GGV (CGI)	0,15	0,20	0,24	0,16
N	Aluminium-Knetlegierung / Aluminium alloys long chipping / Leghe di Alluminio stampato	-	-	-	-
N	Aluminium-Gusslegierung / Casted aluminium alloys / Leghe di Alluminio da fusione	-	-	-	0,15
N	Magnesiumlegierung / Magnesium alloys / Leghe di magnesio	-	-	-	-
N	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
N	Nichtmetallische Werkstoffe / Non-ferrous materials / Materiali non metallici	0,10	0,13	0,16	0,12
S	Warmfeste Legierungen / High temperature resistant alloys / Leghe resistenti al calore	0,10	0,13	0,15	0,10
S	Titanlegierung / Titanium alloys / Leghe di Titanio	0,10	0,13	0,15	0,10
S	Wolframlegierungen / Wolfram alloys / Leghe di tungsteno	-	-	-	-
S	Molydänlegierungen / Molybdän alloys / Leghe di molibdeno	-	-	-	-
H	Gehärteter Stahl / Hardened steel / Acciaio Temprato	-	-	-	-
H	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 gedrallte Helix-Form der Schneiden, die für ein weiches Eintreten ins Material sorgt. Dank Differenzialteilung werden Vibratiorionen 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
- Differenzialteilung 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 gedrallte 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



<b>FEA</b>	<b>190</b>	<b>063</b>	<b>R06</b>	<b>11</b>
<b>F</b> = Fräser Face Mill Fresatura	<b>1</b> = Generation Generation Versione	<b>Durchmesser (mm)</b> <i>Diameter (mm)</i> Diametro (mm)	<b>R</b> = Richtung Direction Destro	<b>Größe der Wendeschneidplatte</b> <i>Size of insert</i> Dimensione inserto
<b>E</b> = Eckfräser Square shoulder Fresatura a spallamento retto	<b>90</b> = Anstellwinkel Approach angle Angolo di taglio		<b>06</b> = Zähnezahl No. of teeth Nr. taglienti	
<b>A/C/G</b> = Aufnahme Shell mill Tipo di attacco				

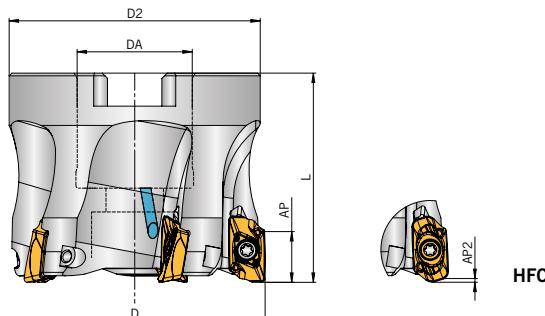
## Wendeschneidplatten / Inserts / Inserti



<b>XOMT</b>	<b>11</b>	<b>40</b>	<b>08</b>	<b>PDSR</b>	<b>-PMS</b>	<b>AP5440</b>
<b>Bezeichnung</b> Code Codifica	<b>Durchmesser (mm)</b> <i>Edge length (mm)</i> Lunghezza lato (mm)	<b>Plattenstärke</b> <i>Insert thickness</i> Spessore inserto	<b>Eckenradius</b> <i>Corner radius</i> Raggio di punta	<b>Schneidkantenausführung</b> <i>Edge preparation</i> Tipologia di tagliente	<b>Geometrie</b> <i>Geometry</i> Geometria	<b>Sorte</b> <i>Grade</i> Qualità

## 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 Inserto indicizzabile
<b>FEA-190.040.R04-11</b>	40	40	35	16	10	0,7	4	XO...T 1140...
<b>FEA-190.040.R06-11</b>	40	40	35	16	10	0,7	6	XO...T 1140...
<b>FEA-190.050.R05-11</b>	50	40	48	22	10	0,7	5	XO...T 1140...
<b>FEA-190.050.R07-11</b>	50	40	48	22	10	0,7	7	XO...T 1140...
<b>FEA-190.063.R06-11</b>	63	40	48	22	10	0,7	6	XO...T 1140...
<b>FEA-190.063.R08-11</b>	63	40	48	22	10	0,7	8	XO...T 1140...
<b>FEA-190.080.R07-11</b>	80	50	60	27	10	0,7	7	XO...T 1140...

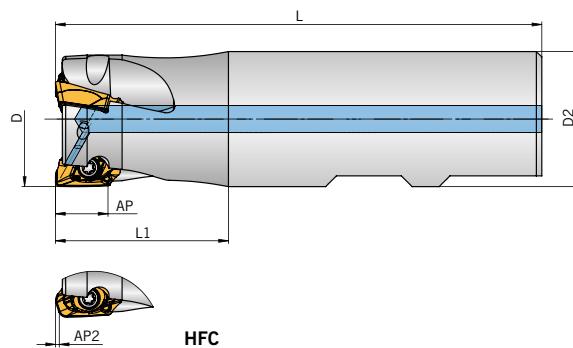
**Ersatzteile / Spare Parts / Ricambi**

Trägerwerkzeug Holder Utensile	Schraube Screw Vite	Drehmoment Torque Coppia	Schlüssel Key Chiave
<b>FEA-....-11</b>	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

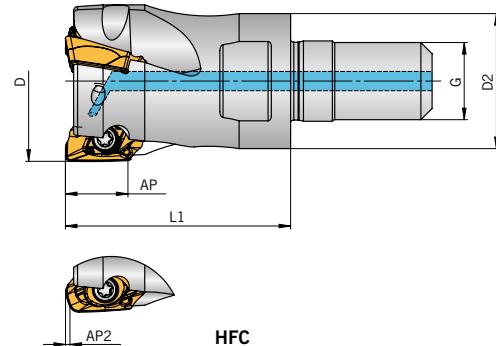
Bezeichnung Designation Articolo	D	L1	L	D2	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatte Indexable insert Inserto indicizzabile
<b>FEC-190.016.R02-11</b>	16	25,0	75	16	10	0,7	2	XO...T 1140...
<b>FEC-190.020.R02-11</b>	20	25,0	80	20	10	0,7	2	XO...T 1140...
<b>FEC-190.025.R03-11</b>	25	32,0	90	25	10	0,7	3	XO...T 1140...
<b>FEC-190.035.R04-11</b>	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
<b>FEC-...016 / 020 / 025...-11</b>	AS 0091	1,6 Nm	T5108-IP
<b>FEC-...035...-11</b>	AS 0092	1,6 Nm	T5108-IP

## 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 Inserto indicizzabile
<b>FEG-190.016.R02-11</b>	16	25,0	14	M8	10	0,7	2	XO...T 1140...
<b>FEG-190.020.R02-11</b>	20	30,0	18	M10	10	0,7	2	XO...T 1140...
<b>FEG-190.025.R03-11</b>	25	35,0	21	M12	10	0,7	3	XO...T 1140...
<b>FEG-190.035.R04-11</b>	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
<b>FEC-...016 / 020 / 025...-11</b>	AS 0091	1,6 Nm	T5108-IP
<b>FEC-...035...-11</b>	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



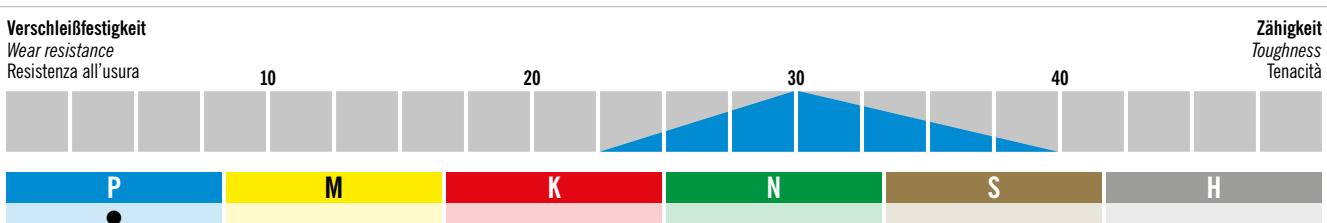
### AP5430

- 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



Grade description – Square shoulder/HFC-milling

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

## 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

■ PVD



Abbildung ähnlich  
Similar to illustration  
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit

Wear resistance

Resistenza all'usura

10

20

30

40

Zähigkeit

Toughness

Tenacità

P

M

K

N

S

H



## AP5440

- Für die mittlere und Schrubbearbeitung 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

■ PVD



Abbildung ähnlich  
Similar to illustration  
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit

Wear resistance

Resistenza all'usura

10

20

30

40

Zähigkeit

Toughness

Tenacità

P

M

K

N

S

H



## 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

■ PVD



Abbildung ähnlich  
Similar to illustration  
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit

Wear resistance

Resistenza all'usura

10

20

30

40

Zähigkeit

Toughness

Tenacità

P

M

K

N

S

H



## 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



**Schlitten**  
Finishing  
Finitura

**Mittlere Bearbeitung**  
Medium machining  
Medie asportazioni

**Schruppen**  
Rough machining  
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



**Schlitten**  
Finishing  
Finitura

**Mittlere Bearbeitung**  
Medium machining  
Medie asportazioni

**Schruppen**  
Rough machining  
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

**Schlachten**  
*Finishing*  
Finitura

**Mittlere Bearbeitung**  
*Medium machining*  
Medie asportazioni

**Schruppen**  
*Rough machining*  
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

**Schlachten**  
*Finishing*  
Finitura

**Mittlere Bearbeitung**  
*Medium machining*  
Medie asportazioni

**Schruppen**  
*Rough machining*  
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



**Schlitten**  
*Finishing*  
Finitura

**Mittlere Bearbeitung**  
*Medium machining*  
Medie asportazioni

**Schruppen**  
*Rough machining*  
Sgrossatura

P

M

K

N

S

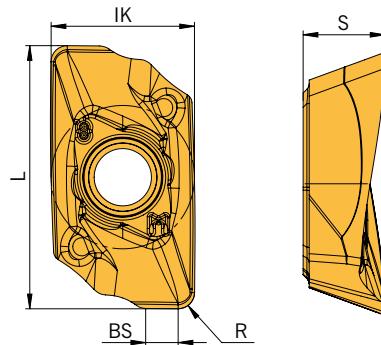
H

O

O

**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	APP5830+	AP5440	AM5740
<b>XOMT 114008PDSR-PMS</b>	7	12,8	1,6	4	0,8	◆	◆	◆	◆	
<b>XOMT 114008PDSR-PMR</b>	7	12,8	1,6	4	0,8				◆	
<b>XOMT 114008PDSR-PMG</b>	7	12,8	1,6	4	0,8					◆
<b>XOMT 114008PDSR-PMA</b>	7	12,8	1,6	4	0,8					◆

HC = Hartmetall beschichtet / Carbide coated / Metallo duro rivestito

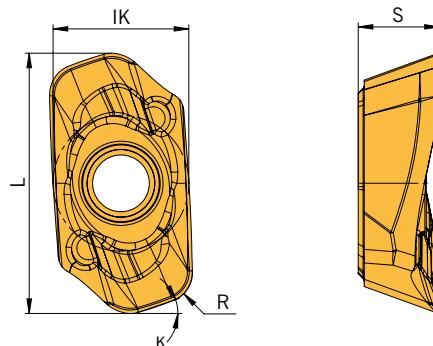
P	●	●	●	●				○
M				●		●		○
K			●				●	○
N								●
S					○			○
H								

● Hauptanwendung  
Main application  
Applicazione principale

○ Nebenanwendung  
Secondary application  
Applicazione secondaria

**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

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min)						
					beschichtet						
					AK6915	AM5740	AN2015	AP5330	AP5430	AP5440	AP5830+
<b>P</b>	<b>Unlegierter Stahl</b>	C ≤ 0,25 % C > = 0,25 ... > = 0,55 % C > = 0,25 ... > = 0,55 % C ≤ 0,55 % C ≤ 0,55 %	geglüht geglüht vergütet geglüht vergütet	125 428 P1 190 639 P2 210 708 P3 190 639 P4 300 1013 P5	- - - - -	- - - - -	- - - - -	130 - 175 - 220 120 - 170 - 220 120 - 170 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220	130 - 175 - 220 120 - 170 - 220 120 - 170 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220	130 - 175 - 220 120 - 170 - 220 120 - 170 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220	130 - 175 - 220 120 - 170 - 220 120 - 170 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220 745 P6	- - - - -	- - - - -	- - - - -	100 - 160 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220	100 - 160 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220	100 - 160 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220	100 - 160 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220 100 - 160 - 220
		Niedrig legierter Stahl	geglüht vergütet vergütet vergütet	175 591 P7 300 1013 P8 380 1282 P9 430 1477 P10	- - - - -	- - - - -	- - - - -	130 - 175 - 220 100 - 160 - 220 90 - 155 - 220 90 - 155 - 220	130 - 175 - 220 100 - 160 - 220 90 - 155 - 220 90 - 155 - 220	130 - 175 - 220 100 - 160 - 220 90 - 155 - 220 90 - 155 - 220	130 - 175 - 220 100 - 160 - 220 90 - 155 - 220 90 - 155 - 220
		Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht gehärtet und angelassen gehärtet und angelassen	200 675 P11 300 1013 P12 400 1361 P13	- - - - -	- - - - -	- - - - -	120 - 160 - 200 100 - 140 - 180 100 - 140 - 180	120 - 160 - 200 100 - 140 - 180 100 - 140 - 180	120 - 160 - 200 100 - 140 - 180 100 - 140 - 180	120 - 160 - 200 100 - 140 - 180 100 - 140 - 180
		Nichtrostender Stahl	ferretisch / martensitisch, gegläht martensitisch, vergütet	200 675 P14 330 1114 P15	- - - - -	- - - - -	- - - - -	120 - 160 - 200 100 - 140 - 180	120 - 160 - 200 100 - 140 - 180	120 - 160 - 200 100 - 140 - 180	120 - 160 - 200 100 - 140 - 180
<b>M</b>	<b>Nichtrostender Stahl</b>	austenitisch, abgeschreckt austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH) austentisch-ferritisch, Duplex	200 675 M1 300 1013 M2 230 778 M3	- - - - -	90 - 145 - 200 70 - 125 - 180 70 - 125 - 180	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
<b>K</b>	Temperguss	ferritisch perlitisch	200 675 K1 260 867 K2	150 - 235 - 320 120 - 185 - 250	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
	Grauguss	niedrige Festigkeit hohe Festigkeit / austenitisch	180 602 K3 245 825 K4	180 - 265 - 350 140 - 210 - 280	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch perlitisch	155 518 K5 265 885 K6	130 - 190 - 250 100 - 150 - 200	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
	GGV (CGI)		200 675 K7	180 - 265 - 350	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
	Aluminium-Knetlegierung	nicht aushärtbar aushärtbar, ausgehärtet	30 - N1 100 343 N2	- - - - -	440 - 970 - 1500 440 - 970 - 1500	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
<b>N</b>	Aluminium-Gusslegierung	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar ≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	75 260 N3 90 314 N4	- - - - -	440 - 970 - 1500 330 - 765 - 1200	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
	Magnesiumlegierung		130 447 N5	- - - - -	100 - 160 - 220	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	unlegiert, Elektolykupfer	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	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
<b>S</b>	Nichtmetallische Werkstoffe	Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	- - N11	- - - - -	90 - 545 - 1000	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	- - N12	- - - - -	90 - 545 - 1000	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
		Kunststoff glasfaser verstärkt GFRP	- - N13	- - - - -	85 - 295 - 500	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
		Kunststoff kohlefaser verstärkt CFRP	- - N14	- - - - -	85 - 295 - 500	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	- - N15	- - - - -	85 - 295 - 500	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
<b>H</b>	Gehärteter Stahl Gehärtetes Gusseisen	Graphit (technisch)	80 Shore - N16	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
		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	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
<b>Titanlegierung</b>	Reintitan	200 675 S6	- - - - -	40 - 55 - 70	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
	a- und β-Legierungen, ausgehärtet	375 1262 S7	- - - - -	20 - 30 - 40	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
	β-Legierungen	410 1396 S8	- - - - -	20 - 30 - 40	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
<b>Wolframlegierungen</b>	300 1013 S9	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
	300 1013 S10	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
<b>H</b>	gehärtet und angelassen	50 HRC - H1	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
	gehärtet und angelassen	55 HRC - H2	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
	gehärtet und angelassen	60 HRC - H3	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
<b>Gehärtetes Gusseisen</b>	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 <sup>2</sup> )	Chipping group	Cutting speed Vc (m/min)						
					coated						
					AK6915	AM5740	AN2015	AP5330	AP5430	AP5440	AP5830+
<b>P</b>	<b>Unalloyed steel</b>	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
<b>P</b>	<b>Low alloyed steel</b>	Machining steel (short-clipping) 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
<b>P</b>	<b>High alloyed steel and high alloyed tool steel</b>	hardened and tempered	430 1477	P10	-	-	-	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220
		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
<b>P</b>	<b>Stainless steel</b>	hardened	400 1361	P13	-	-	-	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180
		ferretic / martensitic, annealed	200 675	P14	-	-	-	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
<b>M</b>	<b>Stainless steel</b>	martensitic, hardened and tempered	330 1114	P15	-	-	-	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180
		austenitic, chilled	200 675	M1	-	90 - 145 - 200	-	-	-	-	-
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300 1013	M2	-	70 - 125 - 180	-	-	-	-	-
<b>K</b>	<b>Malleable cast iron</b>	austenitic-ferritic, Duplex	230 778	M3	-	70 - 125 - 180	-	-	-	-	-
		ferritic	200 675	K1	150 - 235 - 320	-	-	-	-	-	-
<b>K</b>	<b>Cast iron</b>	pearlitic	260 867	K2	120 - 185 - 250	-	-	-	-	-	-
		low tensile strength	180 602	K3	180 - 265 - 350	-	-	-	-	-	-
<b>K</b>	<b>Cast iron with nodular graphite</b>	high tensile strength / austenitic	245 825	K4	140 - 210 - 280	-	-	-	-	-	-
		ferritic	155 518	K5	130 - 190 - 250	-	-	-	-	-	-
<b>K</b>	<b>GGV (CGI)</b>	pearlitic	265 885	K6	100 - 150 - 200	-	-	-	-	-	-
			200 675	K7	180 - 265 - 350	-	-	-	-	-	-
<b>N</b>	<b>Aluminium alloys long chipping</b>	not heat treatable	30 -	N1	-	-	440 - 970 - 1500	-	-	-	-
		heat treatable, heat treated	100 343	N2	-	-	440 - 970 - 1500	-	-	-	-
		≤ 12 % Si, not heat treatable	75 260	N3	-	-	440 - 970 - 1500	-	-	-	-
		≤ 12 % Si, heat treatable, heat treated	90 314	N4	-	-	330 - 765 - 1200	-	-	-	-
		> 12 % Si, not heat treatable	130 447	N5	-	-	100 - 160 - 220	-	-	-	-
<b>N</b>	<b>Casted aluminium alloys</b>	Magnesium alloys	70 250	N6	-	-	-	-	-	-	-
		Unalloyed, electrolyte 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	-	-	-	-	-	-	-
<b>N</b>	<b>Non-ferrous materials</b>	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	-	-	-	-
<b>S</b>	<b>High temperature resistant alloys</b>	Graphite (tech.)	80 Shore	N16	-	-	-	-	-	-	-
		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	-	-	-	-	-
<b>S</b>	<b>Titanium alloys</b>	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	-	-	-	-	-
<b>S</b>	<b>Wolfram alloys</b>	β-alloys	410 1396	S8	-	20 - 30 - 40	-	-	-	-	-
			300 1013	S9	-	-	-	-	-	-	-
<b>H</b>	<b>Molybdän alloys</b>		300 1013	S10	-	-	-	-	-	-	-
		hardened	50 HRC	H1	-	-	-	-	-	-	-
<b>H</b>	<b>Hardened steel</b>	hardened	55 HRC	H2	-	-	-	-	-	-	-
		hardened	60 HRC	H3	-	-	-	-	-	-	-
<b>H</b>	<b>Hardened cast iron</b>	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/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio Vc (m/min)							
					rivestito							
					AK6915	AM5740	AN2015	AP5330	AP5430	AP5440	AP5830+	
<b>P</b>	<b>Acciai non legato</b>	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
<b>P</b>	<b>Acciai debolmente legati</b>	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
		bonificato	430	1477	P10	-	-	-	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220	90 - 155 - 220
<b>A</b>	<b>Acciai fortemente legati e acciai da utensili</b>	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
		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
		martensitico, bonificato	330	1114	P15	-	-	-	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180
<b>M</b>	<b>Acciai inossidabili</b>	austenitico, trattato o temoerato	200	675	M1	-	90 - 145 - 200	-	-	-	-	-
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)	300	1013	M2	-	70 - 125 - 180	-	-	-	-	-
		austenitico-ferritico, Duplex	230	778	M3	-	70 - 125 - 180	-	-	-	-	-
<b>K</b>	<b>Ghisa temprata</b>	ferritico	200	675	K1	150 - 235 - 320	-	-	-	-	-	-
		perlitica	260	867	K2	120 - 185 - 250	-	-	-	-	-	-
		bassa resistenza	180	602	K3	180 - 265 - 350	-	-	-	-	-	-
<b>K</b>	<b>Ghisa grigia</b>	alta resistenza / austenitico	245	825	K4	140 - 210 - 280	-	-	-	-	-	-
		ferritico	155	518	K5	130 - 190 - 250	-	-	-	-	-	-
		perlitica	265	885	K6	100 - 150 - 200	-	-	-	-	-	-
<b>GGV (CGI)</b>	<b>GGV (CGI)</b>		200	675	K7	180 - 265 - 350	-	-	-	-	-	-
		non invecchiato	30	-	N1	-	-	440 - 970 - 1500	-	-	-	-
		rivenuato, invecchiato	100	343	N2	-	-	440 - 970 - 1500	-	-	-	-
<b>N</b>	<b>Leghe di Alluminio stampato</b>	≤ 12 % Si, non invecchiato	75	260	N3	-	-	440 - 970 - 1500	-	-	-	-
		≤ 12 % Si, rivenuato, invecchiato	90	314	N4	-	-	330 - 765 - 1200	-	-	-	-
		> 12 % Si, non invecchiato	130	447	N5	-	-	100 - 160 - 220	-	-	-	-
<b>N</b>	<b>Leghe di magnesio</b>	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	-	-	-	-
<b>N</b>	<b>Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)</b>	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	-	-	-	-
<b>N</b>	<b>Materiali non metallici</b>	Plastica rinforzata in fibra di vetro GFRP	-	-	N13	-	-	85 - 295 - 500	-	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra di carbonio CFRP	-	-	N14	-	-	85 - 295 - 500	-	-	-	-
		Plastica rinforzata in fibra aramidica AFRP	-	-	N15	-	-	85 - 295 - 500	-	-	-	-
<b>S</b>	<b>Leghe resistenti al calore</b>	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	-	-	-	-
		Base Ni o Co	invecchiato	350	1177	S4	-	20 - 25 - 30	-	-	-	-
<b>S</b>	<b>Leghe di Titanio</b>	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	-	-	-	-	-
<b>S</b>	<b>Leghe di tungsteno</b>	Leghe β	410	1396	S8	-	20 - 30 - 40	-	-	-	-	-
			300	1013	S9	-	-	-	-	-	-	-
			300	1013	S10	-	-	-	-	-	-	-
<b>H</b>	<b>Acciaio Temprato</b>	temprato e rivenuato	50 HRC	-	H1	-	-	-	-	-	-	-
		temprato e rivenuato	55 HRC	-	H2	-	-	-	-	-	-	-
		temprato e rivenuato	60 HRC	-	H3	-	-	-	-	-	-	-
<b>H</b>	<b>Ghisa Temprata</b>	temprato e rivenuato	55 HRC	-	H4	-	-	-	-	-	-	-

I dati indicati in tabella sono valori approssimati.

Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.

## Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - HFC-Fräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min)		
					beschichtet		
					AP5430		
<b>P</b>	<b>Unlegierter Stahl</b>	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
	<b>Niedrig legierter Stahl</b>	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	200 - 240 - 275
		geglüht		175	591	P7	200 - 240 - 275
		vergütet		300	1013	P8	200 - 240 - 275
		vergütet		380	1282	P9	200 - 240 - 275
	<b>Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl</b>	vergütet		430	1477	P10	200 - 240 - 275
		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
<b>M</b>	<b>Nichtrostender Stahl</b>	ferretisch / martensitisch, gegläht		200	675	P14	180 - 200 - 220
		martensitisch, vergütet		330	1114	P15	180 - 200 - 220
	<b>Nichtrostender Stahl</b>	austenitisch, abgeschreckt		200	675	M1	-
		ausenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)		300	1013	M2	-
		austenitisch-ferritisch, Duplex		230	778	M3	-
<b>K</b>	<b>Temperguss</b>	ferritisch		200	675	K1	-
		perlitisch		260	867	K2	-
	<b>Grauguss</b>	niedrige Festigkeit		180	602	K3	-
		hohe Festigkeit / austenitisch		245	825	K4	-
	<b>Gusseisen mit Kugelgraphit</b>	ferritisch		155	518	K5	-
<b>N</b>	<b>GGV (CGI)</b>	perlitisch		265	885	K6	-
				200	675	K7	-
	<b>Aluminium-Knetlegierung</b>	nicht aushärtbar		30	-	N1	-
		ausgehärtbar, ausgehärtet		100	343	N2	-
	<b>Aluminium-Gusslegierung</b>	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3	-
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	314	N4	-
	<b>Magnesiumlegierung</b>	> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	447	N5	-
		unlegiert, Elektolykupfer		70	250	N6	-
	<b>Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)</b>	Messing, Bronze, Rotguss		100	343	N7	-
		Cu-Legierung, kurzspanend		110	382	N8	-
<b>S</b>	<b>Warmfeste Legierungen</b>	hochfest, Ampco		300	1013	N9	-
		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)		-	-	N10	-
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)		-	-	N11	-
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP		-	-	N12	-
		Kunststoff kohlefaser verstärkt CFRP		-	-	N13	-
	<b>Nichtmetallische Werkstoffe</b>	Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP		-	-	N14	-
		Graphit (technisch)		-	-	N15	-
		Fe-Basis	geglüht	80 Shore	-	N16	-
		Fe-Basis	ausgehärtet	200	675	S1	-
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	280	943	S2	-
<b>H</b>	<b>Titanlegierung</b>	Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	250	839	S3	-
		Ni- oder Co-Basis	gegossen	350	1177	S4	-
	<b>Wolframlegierungen</b>	Reintitan		320	1076	S5	-
		a- und β-Legierungen, ausgehärtet		200	675	S6	-
		β-Legierungen		375	1262	S7	-
	<b>Molybdänlegierungen</b>			410	1396	S8	-
	<b>Gehärteter Stahl</b>	gehärtet und angelassen		300	1013	S9	-
		gehärtet und angelassen		50 HRC	-	H1	-
		gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H2	-
	<b>Gehärtetes Gusseisen</b>	gehärtet und angelassen		60 HRC	-	H3	-
		gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H4	-

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

## Cutting speed determination - HFC-Milling

Material group	Structure of the material groups and identification letters	Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed Vc (m/min)	
					coated	
					AP5430	
<b>P</b>	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	
	Machining steel (short-clipping)	annealed	220 745	P6	200 - 240 - 275	
Low alloyed steel	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	
<b>M</b>	Stainless steel	austenitic, chilled	200 675	M1	-	
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300 1013	M2	-	
		austenitic-ferritic, Duplex	230 778	M3	-	
<b>K</b>	Malleable cast iron	ferritic	200 675	K1	-	
	pearlitic	260 867	K2	-	-	
<b>J</b>	Cast iron	low tensile strength	180 602	K3	-	
	high tensile strength / austenitic	245 825	K4	-	-	
<b>K</b>	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155 518	K5	-	
	pearlitic	265 885	K6	-	-	
<b>G</b>	GGV (CGI)		200 675	K7	-	
	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30 -	N1	-	
<b>N</b>		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	-	
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	130 447	N5	-	
<b>C</b>	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)		70 250	N6	-	
		Unalloyed, electrolyte copper	100 343	N7	-	
		Brass, Bronze	90 314	N8	-	
		Cu-alloys, short-chipping	110 382	N9	-	
	High-tensile, Ampco		300 1013	N10	-	
<b>S</b>	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	-	
	High temperature resistant alloys	Fe-based annealed	200 675	S1	-	
<b>T</b>	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	-	-	
	Pure titan	200 675	S6	-	-	
<b>V</b>	Titanium alloys	α- and β-alloys, heat treated	375 1262	S7	-	
	β-alloys	410 1396	S8	-	-	
<b>W</b>	Wolfram alloys		300 1013	S9	-	
	Molybdän alloys		300 1013	S10	-	
<b>H</b>	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.

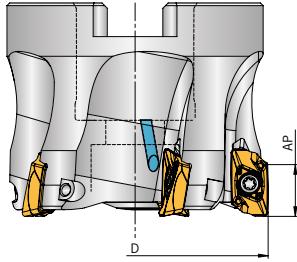
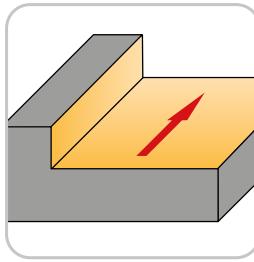
## Scelta delle velocità di taglio - HFC-Fresatura ad alto avanzamento

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento	Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio Vc (m/min)	
					rivestito	
					AP5430	
<b>P</b>	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
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	bonificato	430	1477	P10	200 - 240 - 275
		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
<b>M</b>	Acciai inossidabili	ferritico / martensitico, ricotto	200	675	P14	180 - 200 - 220
		martensitico, bonificato	330	1114	P15	180 - 200 - 220
		austenitico, trattato o temperato	200	675	M1	-
	Acciai inossidabili	austenitico, indurimento per precipitazione (PH)	300	1013	M2	-
		austenitico-ferritico, Duplex	230	778	M3	-
<b>K</b>	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	-
<b>N</b>	GGV (CGI)	perlitica	265	885	K6	-
	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	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato	130	447	N5	-
	Rame e Leghe di Rame (Bronzo / Ottone)	Non legati, Rame Elettrolitico	70	250	N6	-
		Ottone, Bronzo	100	343	N7	-
		Leghe Cu, truciolo corto	90	314	N8	-
		Alta resistenza, Ampco	110	382	N9	-
<b>S</b>	Materiali non metallici	Lege 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	-
	Leghe resistenti al calore	Graffite (tecnico)	80 Shore	-	N16	-
		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
<b>H</b>	Leghe di Titanio	Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5
		Titanio puro		200	675	S6
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7
	Leghe di tungsteno	Leghe β		410	1396	S8
				300	1013	S9
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10
<b>A</b>	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	-

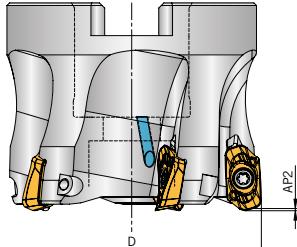
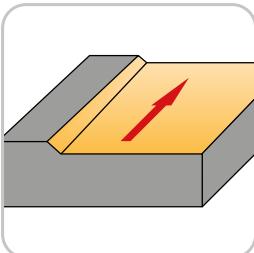
I dati indicati in tabella sono valori approssimati.

Può essere necessario adattarli alle singole applicazioni di lavorazione.

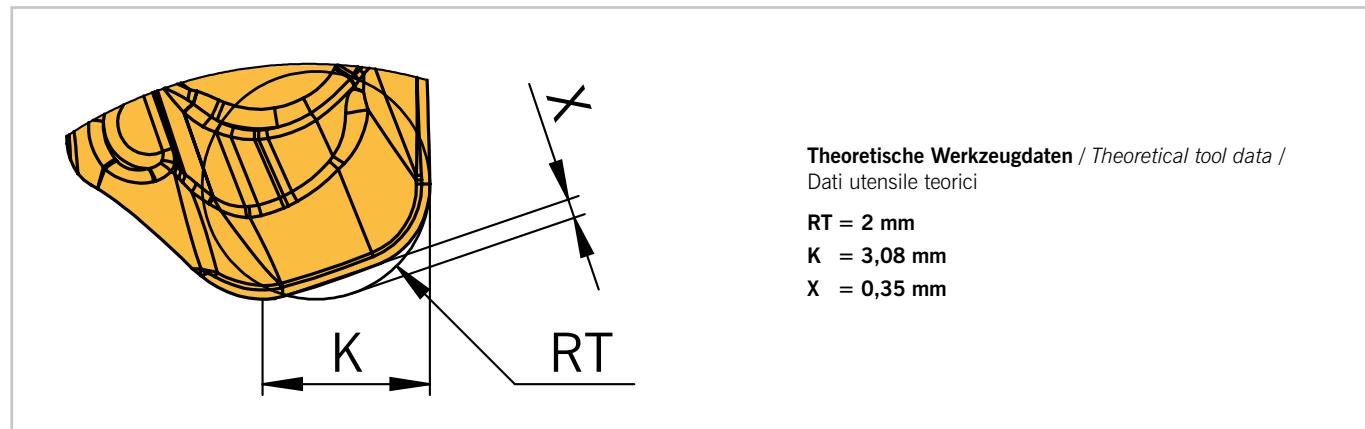
## Vorschubbestimmung - Eckfräsen / Feed determination - Square shoulder milling / Scelta delle dell'avanzamento - Fresatura a spallamento retto

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

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

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

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



$$D - K = AE$$

**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**

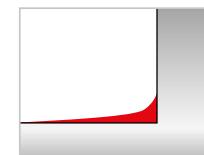
Durch besondere Wendeplattengeometrie zum Hochvorschubfräsen bleibt bei der Schruppbearbeitung ein minimales Restmaterial zurück, das durch die nachfolgende Finish-Bearbeitung entfernt wird.

*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.

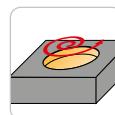
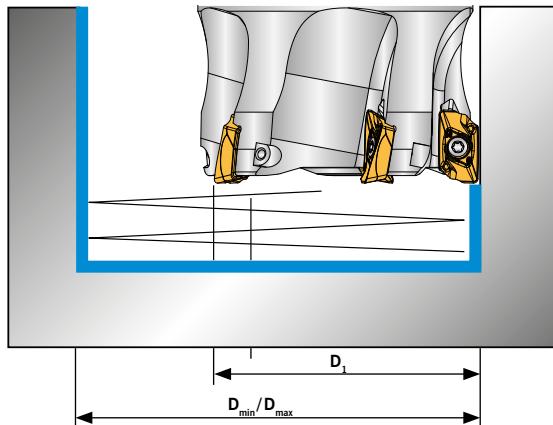
*Materiale residuo*

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

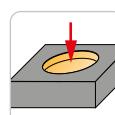
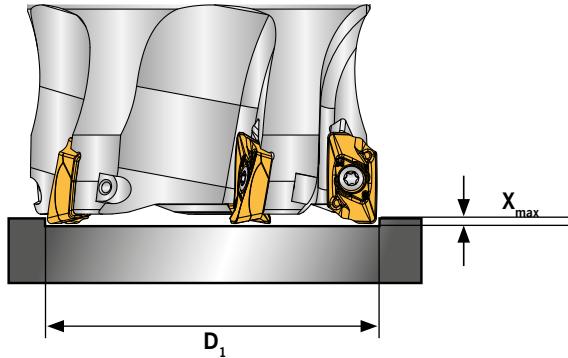


$D_1$	$D_{\min}$	$D_{\max}$
16	27,2	30
20	35,2	38
25	45,2	48
32	59,2	62
35	65,2	68
40	75,2	78
50	95,2	98
63	121,2	124
80	155,2	158

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

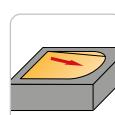
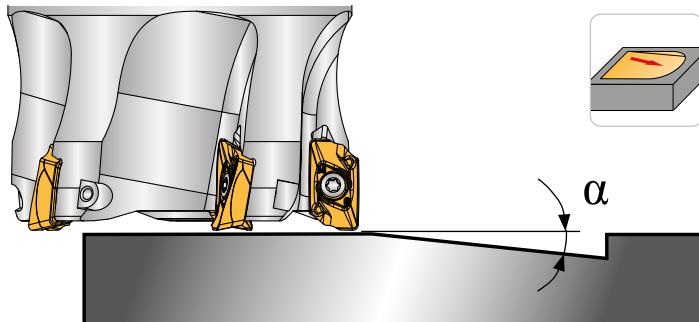
$D_{\max}$  = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen  
maximum bore diameter for flat area  
diametro massimo foro per parte piana

### Axiales Eintauchen / Plunge milling / Fresatura assiale



$D_1$	$X_{\max}$
16–80	2,5 mm

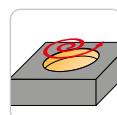
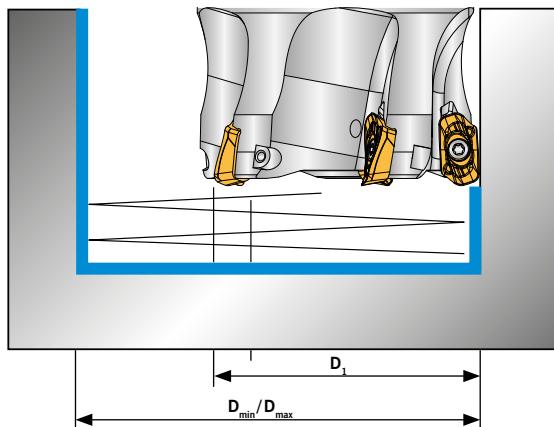
### Schräges Eintauchen / Ramping / Fresatura in rampa



$D_1$	$\alpha$
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

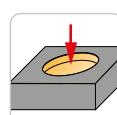
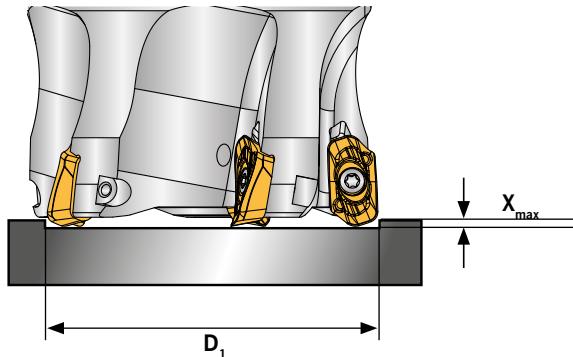


$D_1$	$D_{\min}$	$D_{\max}$
16	19,56	30
20	27,56	38
25	37,56	48
32	51,56	62
35	57,56	68
40-	67,56	78
50	87,56	98
63	113,56	124
80	147,56	158

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

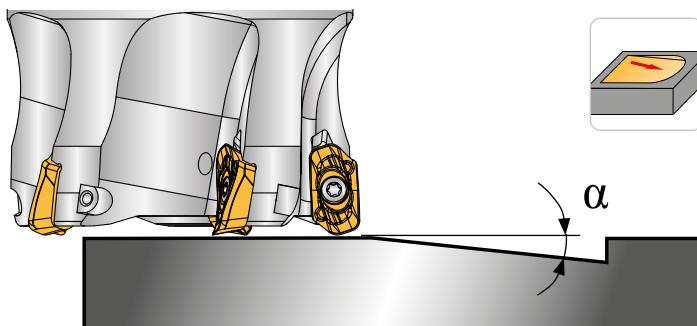
$D_{\max}$  = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen  
maximum bore diameter for flat area  
diametro massimo foro per parte piana

### Axiales Eintauchen / Plunge milling / Fresatura assiale



$D_1$	$X_{\max}$
16–80	2,5 mm

### Schräges Eintauchen / Ramping / Fresatura in rampa



$D_1$	$\alpha$
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 Eckfräse- 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.



Wendeschneidplatten

- Wendeschneidplatten in zwei Größen: 10er mit großer Planfase für gute Oberflächen und robuste 15er für Schruppanwendungen
- 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

## 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 Eckfräse-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

# 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 particularly 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.



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

## 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

# 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.



Inserti

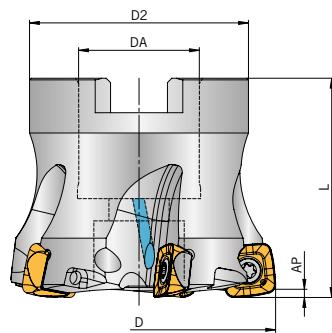
- Inserti in due dimensioni: Da 10 mm con grande fase raschiante per una buona finitura superficiale e robusti da 15 mm per applicazioni di sgrossatura
- 4 taglienti effettivi per ogni inserto
- 13 qualità per i più svariati campi di applicazione
- Geometrie positive per realizzare lavorazioni di precisione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

**FDA-...-10-...**

**HFC-Fräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme / 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 Inserto indicizzabile
<b>FDA-190.050.R05-10-HFC</b>	50	40	43	22	1,5	5	<b>SD... 10...</b>
<b>FDA-190.080.R08-10-HFC</b>	80	50	60	27	1,5	8	<b>SD... 10...</b>

**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.*

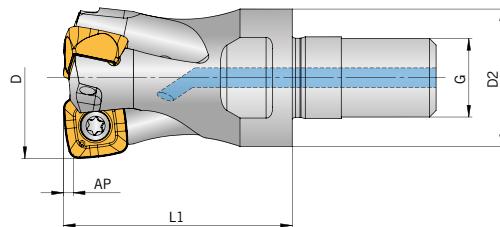
## Ersatzteile / Spare Parts / Ricambi

Trägerwerkzeug Holder Utensile	Schraube Screw Vite	Drehmoment Torque Coppia	Schlüssel Key Chiave
<b>FDA-...-10-...</b>	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 Inserto indicizzabile
<b>FDG-190.032.R03-10-HFC</b>	32	35	21	M16	1,5	3	<b>SD... 10...</b>
<b>FDG-190.035-R04-10-HFC</b>	35	35	29	M16	1,5	4	<b>SD... 10...</b>

**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
<b>FDG-....-10-...</b>	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

PVD



Abbildung ähnlich  
Similar to illustration  
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit  
Wear resistance  
Resistenza all'usura

Zähigkeit  
Toughness  
Tenacità

10

20

30

40



P

M

K

N

S

H



**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

**Schlitten**  
Finishing  
Finitura

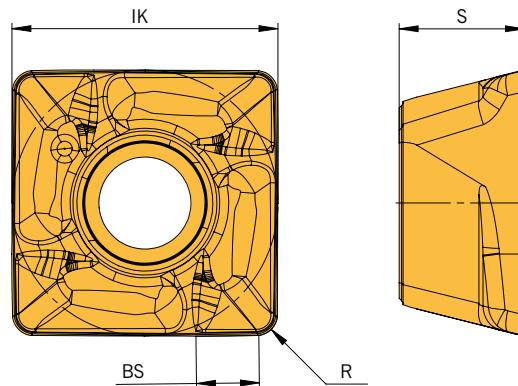
**Mittlere Bearbeitung**  
Medium machining  
Medie asportazioni

**Schruppen**  
Rough machining  
Sgrossatura

**P****M****K****N****S****H**

**SD...T 10...****Wendeschneidplatten zum Eckfräsen** / *Indexable inserts for square shoulder milling* /

Inserti per spallamento retto



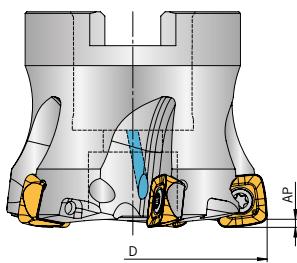
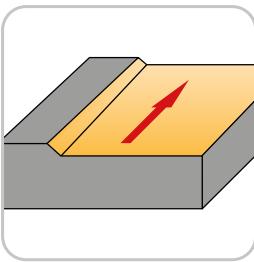
Bezeichnung <i>Designation</i> Articolo	IK	BS	S	R	HC	
					AP5440	◆
<b>SDMT 100404EN-PMS</b>	10,1	2,6	4,76	0,4		
<b>HC = Hartmetall beschichtet / Carbide coated / Metallo duro rivestito</b>						
	P				●	
	M					
	K					
	N					
	S					
	H					

- **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

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

# RUND ODER ECKIG – IN JEDEM FALL FLEXIBEL.

**Ein Trägerwerkzeug für runde und oktogonale 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 oktogonale 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 Breitschlitzplatte 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.



## Wendeschneidplatten

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

## Trägerwerkzeuge

- Aufsteck-Trägerwerkzeuge von Ø 40 bis 160 mm für runde und oktogonale 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

# 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.



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

## 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

# 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**

Copertura, 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.



Inserti

- Inserti positivi, rotondi 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

## 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

## 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

PVD



Abbildung ähnlich  
Similar to illustration  
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit  
Wear resistance  
Resistenza all'usura

Zähigkeit  
Toughness  
Tenacità

10

20

30

40



# 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

Schlitten  
Finishing  
Finitura

Mittlere Bearbeitung  
Medium machining  
Medie asportazioni

Schruppen  
Rough machining  
Sgrossatura

P

M

K

N

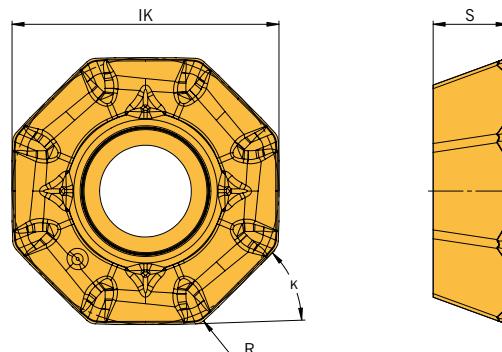
S

H



## OE...X

Wendeschneidplatten zum Fräsen / Inserts for milling / Inserti per fresatura



				HC
<b>Bezeichnung</b> <i>Designation</i> Articolo	<b>IK</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>AP5440</b>
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/mm²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min)		
					beschichtet		
					AP5440		
<b>P</b>	<b>Unlegierter Stahl</b>	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
	<b>Niedrig legierter Stahl</b>	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
	<b>Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl</b>	vergütet		430	1477	P10	100 - 140 - 180
		geglüht		200	675	P11	140 - 175 - 210
		gehärtet und angelassen		300	1013	P12	100 - 135 - 170
		gehärtet und angelassen		400	1361	P13	100 - 135 - 170
	<b>Nichtrostender Stahl</b>	ferretisch / martensitisch, gegläht		200	675	P14	140 - 165 - 190
		martensitisch, vergütet		330	1114	P15	140 - 165 - 190
<b>M</b>	<b>Nichtrostender Stahl</b>	austenitisch, abgeschreckt		200	675	M1	-
		ausenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)		300	1013	M2	-
		austenitisch-ferritisch, Duplex		230	778	M3	-
<b>K</b>	<b>Temperguss</b>	ferritisch		200	675	K1	-
		perlitisch		260	867	K2	-
	<b>Grauguss</b>	niedrige Festigkeit		180	602	K3	-
		hohe Festigkeit / austenitisch		245	825	K4	-
		ferritisch		155	518	K5	-
<b>N</b>	<b>Gusseisen mit Kugelgraphit</b>	perlitisch		265	885	K6	-
				200	675	K7	-
	<b>GGV (CGI)</b>	nicht aushärtbar		30	-	N1	-
		ausgehärtbar, ausgehärtet		100	343	N2	-
	<b>Aluminium-Knetlegierung</b>	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3	-
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	314	N4	-
		> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	447	N5	-
	<b>Aluminium-Gusslegierung</b>			70	250	N6	-
		unlegiert, Elektolykupfer		100	343	N7	-
		Messing, Bronze, Rotguss		90	314	N8	-
<b>S</b>	<b>Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)</b>	Cu-Legierung, kurzspanend		110	382	N9	-
		hochfest, Ampco		300	1013	N10	-
		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)		-	-	N11	-
	<b>Nichtmetallische Werkstoffe</b>	Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)		-	-	N12	-
		Kunststoff glasfaser verstärkt GFRP		-	-	N13	-
		Kunststoff kohlefaser verstärkt CFRP		-	-	N14	-
		Kunststoff aramidfaser verstärkt AFRP		-	-	N15	-
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	-	N16	-
		Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	-
		Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-
<b>H</b>	<b>Warmfeste Legierungen</b>	Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	-
		Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-
		Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-
	<b>Titanlegierung</b>	Reintitan		200	675	S6	-
		a- und β-Legierungen, ausgehärtet		375	1262	S7	-
		β-Legierungen		410	1396	S8	-
	<b>Wolframlegierungen</b>			300	1013	S9	-
	<b>Molybdänlegierungen</b>			300	1013	S10	-
<b>Gehärteter Stahl</b>	gehärtet und angelassen		50 HRC	-	-	H1	-
	gehärtet und angelassen		55 HRC	-	-	H2	-
	gehärtet und angelassen		60 HRC	-	-	H3	-
	<b>Gehärtetes Gusseisen</b>	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/mm²)	Chipping group	Cutting speed Vc (m/min)	
					coated	
					AP5440	
<b>P</b>	Unalloyed steel	C ≤ 0,25 % annealed	125	P1	200 - 240 - 275	
		C > = 0,25 ... > = 0,55 % annealed	190	P2	170 - 210 - 250	
		C > = 0,25 ... > = 0,55 % hardened and tempered	210	P3	170 - 210 - 250	
		C ≤ 0,55 % annealed	190	P4	150 - 200 - 250	
		C ≤ 0,55 % hardened and tempered	300	P5	150 - 200 - 250	
	Machining steel (short-clipping)	annealed	220	P6	150 - 200 - 250	
Low alloyed steel	annealed		175	P7	150 - 200 - 250	
	hardened and tempered		300	P8	140 - 170 - 200	
	hardened and tempered		380	P9	100 - 140 - 180	
	hardened and tempered		430	P10	100 - 140 - 180	
High alloyed steel and high alloyed tool steel	annealed		200	P11	140 - 175 - 210	
	hardened		300	P12	100 - 135 - 170	
	hardened		400	P13	100 - 135 - 170	
Stainless steel	ferritic / martensitic, annealed		200	P14	140 - 165 - 190	
	martensitic, hardened and tempered		330	P15	140 - 165 - 190	
<b>M</b>	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	-
		austenitic, precipitation-hardened (PH)	300	1013	M2	-
		austenitic-ferritic, Duplex	230	778	M3	-
<b>K</b>	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	-
<b>N</b>	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	-
	pearlitic		265	885	K6	-
<b>N</b>	GGV (CGI)		200	675	K7	-
	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	-
	Magnesium alloys	> 12 % Si, not heat treatable	130	447	N5	-
			70	250	N6	-
	Copper and copper alloys (Brass / Bronze)	Unalloyed, electrolyte copper	100	343	N7	-
		Brass, Bronze	90	314	N8	-
		Cu-alloys, short-chipping	110	382	N9	-
		Alta resistenza, Ampco	300	1013	N10	-
<b>S</b>	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	-
		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	-
<b>H</b>	High temperature resistant alloys	Ni- or Co-alloyed casting	320	1076	S5	-
		Pure titan	200	675	S6	-
	Titanium alloys	α- and β-alloys, heat treated	375	1262	S7	-
		β-alloys	410	1396	S8	-
	Wolfram alloys		300	1013	S9	-
	Molybdän alloys		300	1013	S10	-
	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/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio Vc (m/min)		
					rivestito		
					AP5440		
<b>P</b>	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
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili	bonificato		430	1477	P10	100 - 140 - 180
		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
<b>M</b>	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temerato		200	675	M1	-
		austenitico, indurimento per precipitazione (PH)		300	1013	M2	-
		austenitico-ferritico, Duplex		230	778	M3	-
<b>K</b>	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	-
	GGV (CGI)	perlitica		265	885	K6	-
				200	675	K7	-
<b>N</b>	Leghe di Alluminio stampato	non invecchiato		30	-	N1	-
		rivenuto, invecchiato		100	343	N2	-
	Leghe di Alluminio da fusione	≤ 12 % Si, non invecchiato		75	260	N3	-
		≤ 12 % Si, rivenuto, invecchiato		90	314	N4	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	-
				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	-
<b>S</b>	Leghe resistenti al calore	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	-
	Materiali non metallici	Grafite (tecnico)	80 Shore	-	-	N16	-
		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	-
<b>H</b>	Leghe di Titanio	Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	-
		Titanio puro		200	675	S6	-
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	-
	Leghe di tungsteno	Leghe β		410	1396	S8	-
				300	1013	S9	-
	Leghe di molibdeno			300	1013	S10	-
<b>A</b>	Acciaio Temprato	temprato e rivenuto		50 HRC	-	H1	-
		temprato e rivenuto		55 HRC	-	H2	-
		temprato e rivenuto		60 HRC	-	H3	-
	Ghisa Temprata	temprato e rivenuto		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



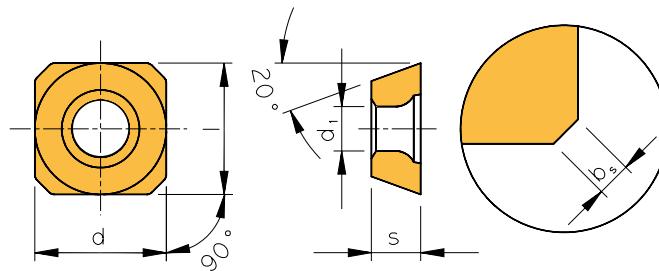
Abbildung ähnlich  
Similar to illustration  
Simile all'illustrazione

Verschleißfestigkeit  
Wear resistance  
Resistenza all'usura

Zähigkeit  
Toughness  
Tenacità

10 20 30 40



**SE...****Wendeschneidplatten zum Fräsen** / Inserts for milling / Inserti per fresatura

Bezeichnung Designation Articolo	I	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>	HC
<b>SEMT 13T3AGSN</b>	13,4	13,4	3,97	4,1	-	1,5	AP2135
<b>HC = Hartmetall beschichtet</b> / Carbide coated / Metallo duro rivestito							
P	<input checked="" type="radio"/>						
M		<input type="radio"/>					
K							
N							
S						<input type="radio"/>	
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 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

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min)		
					beschichtet		
					AP2135		
<b>P</b>	<b>Unlegierter Stahl</b>	C ≤ 0,25 % C > = 0,25 ... > = 0,55 % C > = 0,25 ... > = 0,55 % C ≤ 0,55 % C ≤ 0,55 %	geglüht geglüht vergütet geglüht vergütet	125 190 210 190 300	428 639 708 639 1013	P1 P2 P3 P4 P5	180 - 205 - 230 170 - 180 - 190 170 - 180 - 190 130 - 140 - 150 130 - 140 - 150
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	130 - 140 - 150
		geglüht vergütet vergütet vergütet	175 300 380 430	591 1013 1282 1477	P7 P8 P9 P10	170 - 180 - 190 90 - 120 - 150 70 - 100 - 130 70 - 100 - 130	
		Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht gehärtet und angelassen gehärtet und angelassen	200 300 400	675 1013 1361	P11 P12 P13	120 - 160 - 200 50 - 75 - 100 50 - 75 - 100
		Nichtrostender Stahl	ferretisch / martensitisch, glüht martensitisch, vergütet	200 330	675 1114	P14 P15	140 - 160 - 180 110 - 135 - 160
	<b>Nichtrostender Stahl</b>	austenitisch, abgeschreckt austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	200 300	675 1013	M1 M2	110 - 150 - 190 80 - 115 - 150	
		austentisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	80 - 115 - 150	
		Temperguss	ferritisch perlitisch	200 260	675 867	K1 K2	- -
<b>K</b>	<b>Grauguss</b>	niedrige Festigkeit hohe Festigkeit / austenitisch	180 245	602 825	K3 K4	- -	
		ferritisch perlitisch	155 265	518 885	K5 K6	- -	
	<b>Gusseisen mit Kugelgraphit</b>	GGV (CGI)	200	675	K7	-	
		Aluminium-Knetlegierung	nicht aushärtbar aushärtbar, ausgehärtet	30 100	- 343	N1 N2	- -
	<b>Aluminium-Gusslegierung</b>	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar ≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	75 90	260 314	N3 N4	- -	
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	
	<b>Magnesiumlegierung</b>		70	250	N6	-	
		unlegiert, Elektolykupfer Messing, Bronze, Rotguss	100 90	343 314	N7 N8	- -	
<b>N</b>	<b>Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)</b>	Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	
		hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	
	<b>Nichtmetallische Werkstoffe</b>	Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe) Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	- -	- -	N11 N12	- -	
		Kunststoff glasfaser verstärkt GFRP Kunststoff kohlefaser verstärkt CFRP	- -	- -	N13 N14	- -	
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	
		Fe-Basis Fe-Basis	geglüht ausgehärtet	200 280	675 943	S1 S2	20 - 30 - 40 15 - 25 - 35
		Ni- oder Co-Basis Ni- oder Co-Basis	geglüht ausgehärtet	250 350	839 1177	S3 S4	8 - 15 - 25 4 - 10 - 15
		Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	4 - 10 - 15
		Reintitan		200	675	S6	80 - 105 - 130
<b>S</b>	<b>Titanlegierung</b>	a- und β-Legierungen, ausgehärtet		375	1262	S7	15 - 25 - 35
		β-Legierungen		410	1396	S8	15 - 25 - 35
	<b>Wolframlegierungen</b>			300	1013	S9	-
	<b>Molybdänlegierungen</b>			300	1013	S10	-
<b>H</b>	<b>Gehärteter Stahl</b>	gehärtet und angelassen gehärtet und angelassen gehärtet und angelassen	50 HRC 55 HRC 60 HRC	- - -	H1 H2 H3	- - -	
		Gehärtetes Gusseisen	55 HRC	-	H4	-	

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsumständen anzupassen.

## Cutting speed determination

Material group	Structure of the material groups and identification letters	Brinell hardness HB	Tensile strength Rm (N/mm²)	Chipping group	Cutting speed Vc (m/min)	
					coated	
						AP2135
<b>P</b>	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
	Machining steel (short-clipping)	annealed	220	745	P6	130 - 140 - 150
Low alloyed steel	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
M	hardened		300	1013	P12	50 - 75 - 100
	hardened		400	1361	P13	50 - 75 - 100
	Stainless steel	ferritic / martensitic, annealed	200	675	P14	140 - 160 - 180
	martenstic, hardened and tempered		330	1114	P15	110 - 135 - 160
	Stainless steel	austenitic, chilled	200	675	M1	110 - 150 - 190
K	austenitic, precipitation-hardened (PH)		300	1013	M2	80 - 115 - 150
	austenitic-ferritic, Duplex		230	778	M3	80 - 115 - 150
	Malleable cast iron	ferritic	200	675	K1	-
	pearlitic		260	867	K2	-
	Cast iron	low tensile strength	180	602	K3	-
N	high tensile strength / austenitic		245	825	K4	-
	Cast iron with nodular graphite	ferritic	155	518	K5	-
	pearlitic		265	885	K6	-
	GGV (CGI)		200	675	K7	-
	Aluminium alloys long chipping	not heat treatable	30	-	N1	-
Casted aluminium alloys	heat treatable, heat treated		100	343	N2	-
	≤ 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	-
S	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	-
H	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.

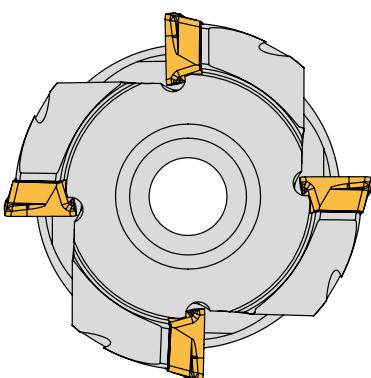
## Scelta delle velocità di taglio

Gruppo materiale	Struttura dei gruppi di materiali e lettere di riferimento	Durezza Brinell	Resistenza Rm (N/mm²)	Gruppo di lavoro	Velocità di taglio Vc (m/min)		
					rivestito		
						AP2135	
<b>P</b>	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
	Acciai fortemente legati e acciai da utensili		bonificato	430	1477	P10	70 - 100 - 130
			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
<b>M</b>	Acciai inossidabili	austenitico, trattato o temerato		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
<b>K</b>	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	-
<b>N</b>	GGV (CGI)	perlitica		265	885	K6	-
				200	675	K7	-
	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	-
	Leghe di magnesio	> 12 % Si, non invecchiato		130	447	N5	-
				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	-
<b>S</b>	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	-
	Leghe resistenti al calore	Grafite (tecnico)	80 Shore	-	-	N16	-
		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
	Leghe di Titanio	Base Ni o Co	da fusione	320	1076	S5	4 - 10 - 15
		Titanio puro		200	675	S6	80 - 105 - 130
		Leghe α e β, invecchiato		375	1262	S7	15 - 25 - 35
	Leghe di tungsteno	Leghe β		410	1396	S8	15 - 25 - 35
				300	1013	S9	-
		Leghe di molibdeno		300	1013	S10	-
<b>H</b>	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.

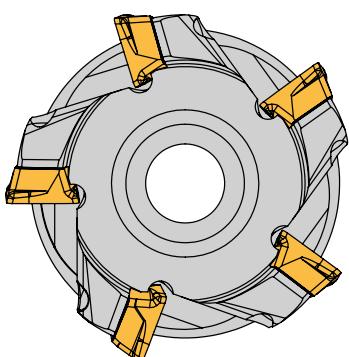


### Weite Teilung

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)

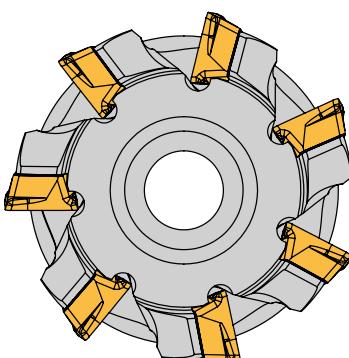


### Mittlere Teilung

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

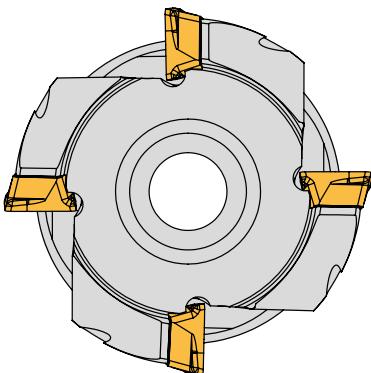
Fräswerkzeuge mit einer Engen Teilung besitzen eine große Anzahl an Zähnen und bilden somit ideale Bedingungen für hohe Vorschubgeschwindigkeiten.

### 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.

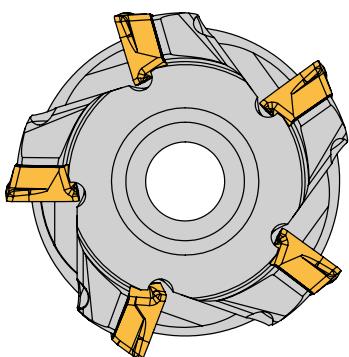


### Coarse pitch

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)

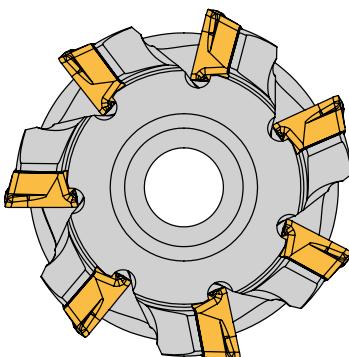


### Medium pitch

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

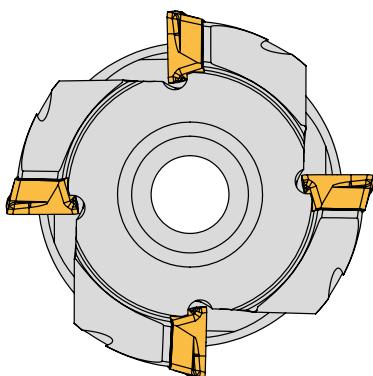
Milling cutters with a close pitch have a large number of teeth, so providing the ideal conditions for high feed rates.

#### 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.

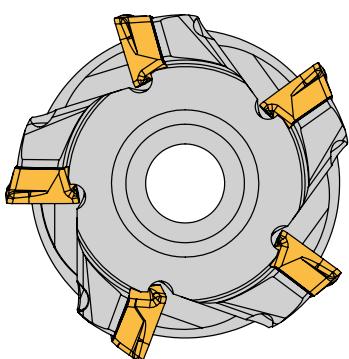


### Passo largo

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)

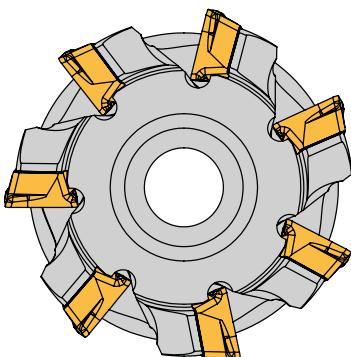


### Passo medio

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
- Superficie 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.

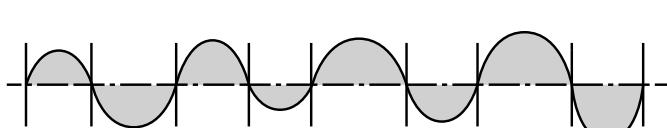
Durch diese Reduktion der Schwingungen werden Vibrationen erheblich reduziert, dies führt zu einer deutlichen Verbesserung der Laufruhe während der Bearbeitung.

*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.*

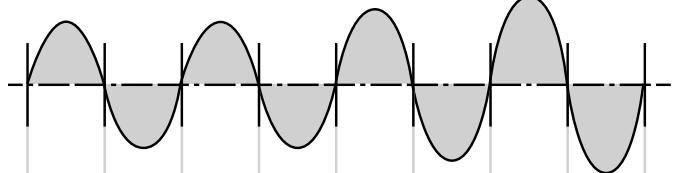
*The reduction drastically reduces vibration and leads to a significant improvement in smoothness of the cutting action during machining.*

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.

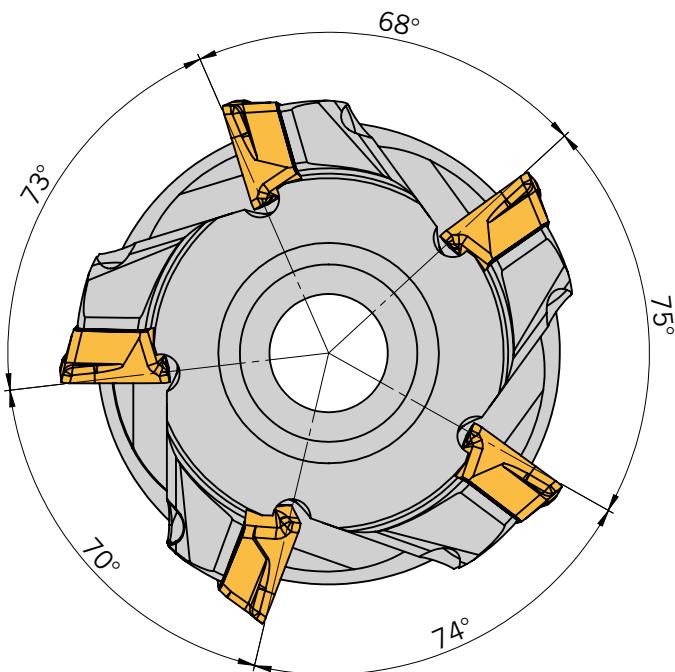
Grazie a questa riduzione delle oscillazioni le vibrazioni vengono notevolmente ridotte e ciò comporta un evidente miglioramento della scorrevolezza durante la lavorazione.



Differenzialteilung / Differential pitch / Passo differenziato



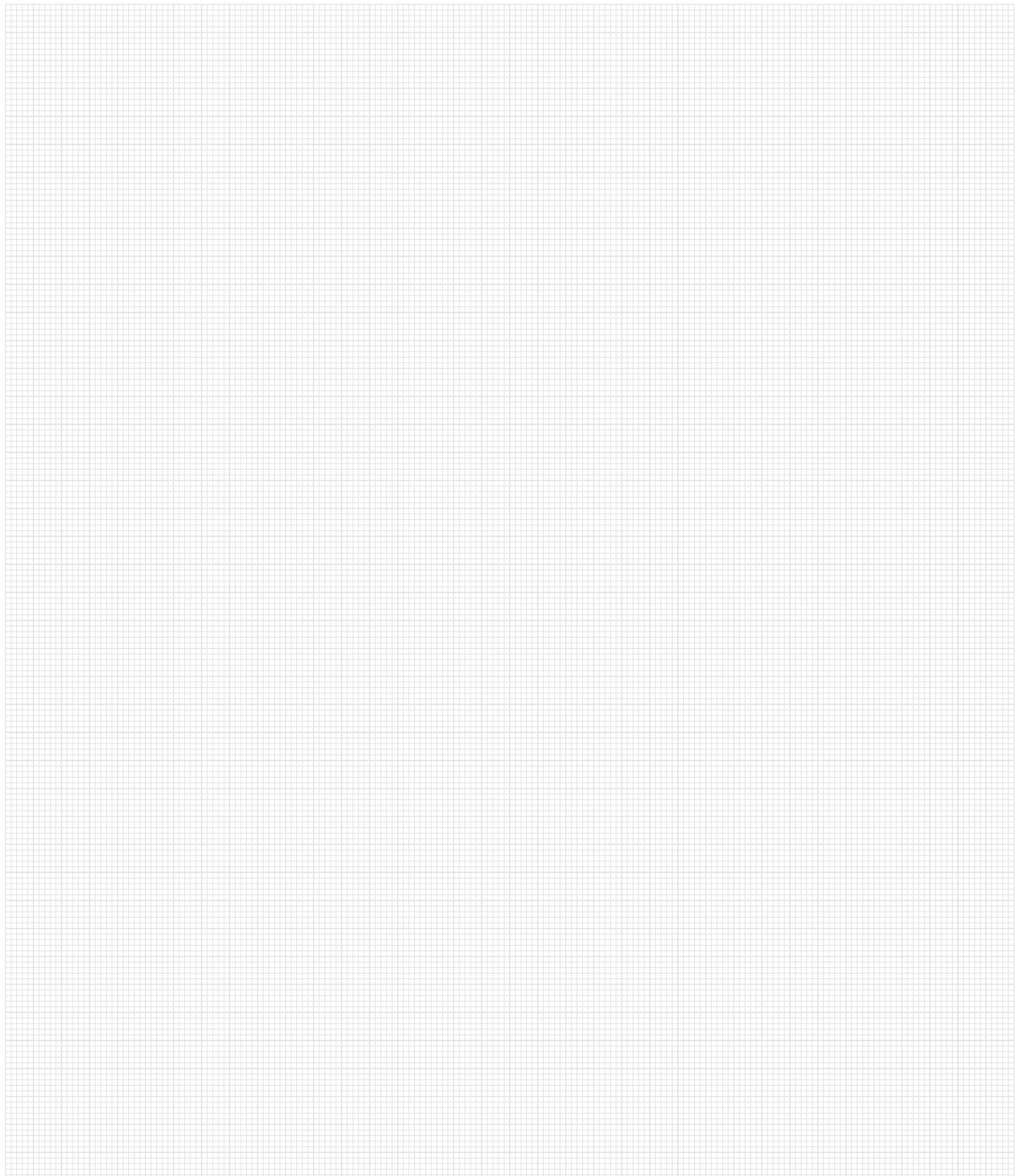
Gleichteilung / Pitch / Passo costante



Beispiel: ungleiche Zahnteilung /

Example: unequal pitch /

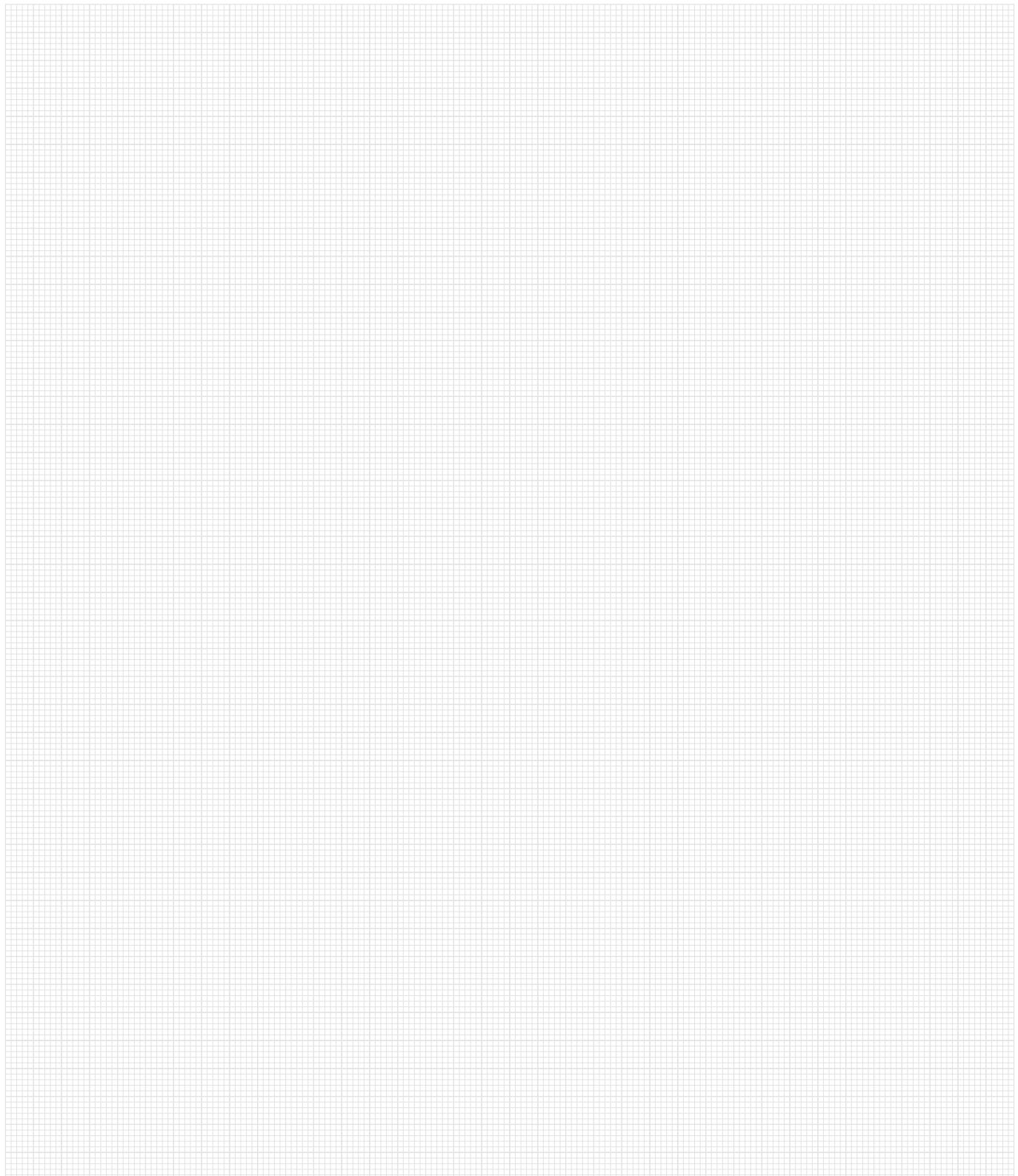
Esempio: passo differenziato



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



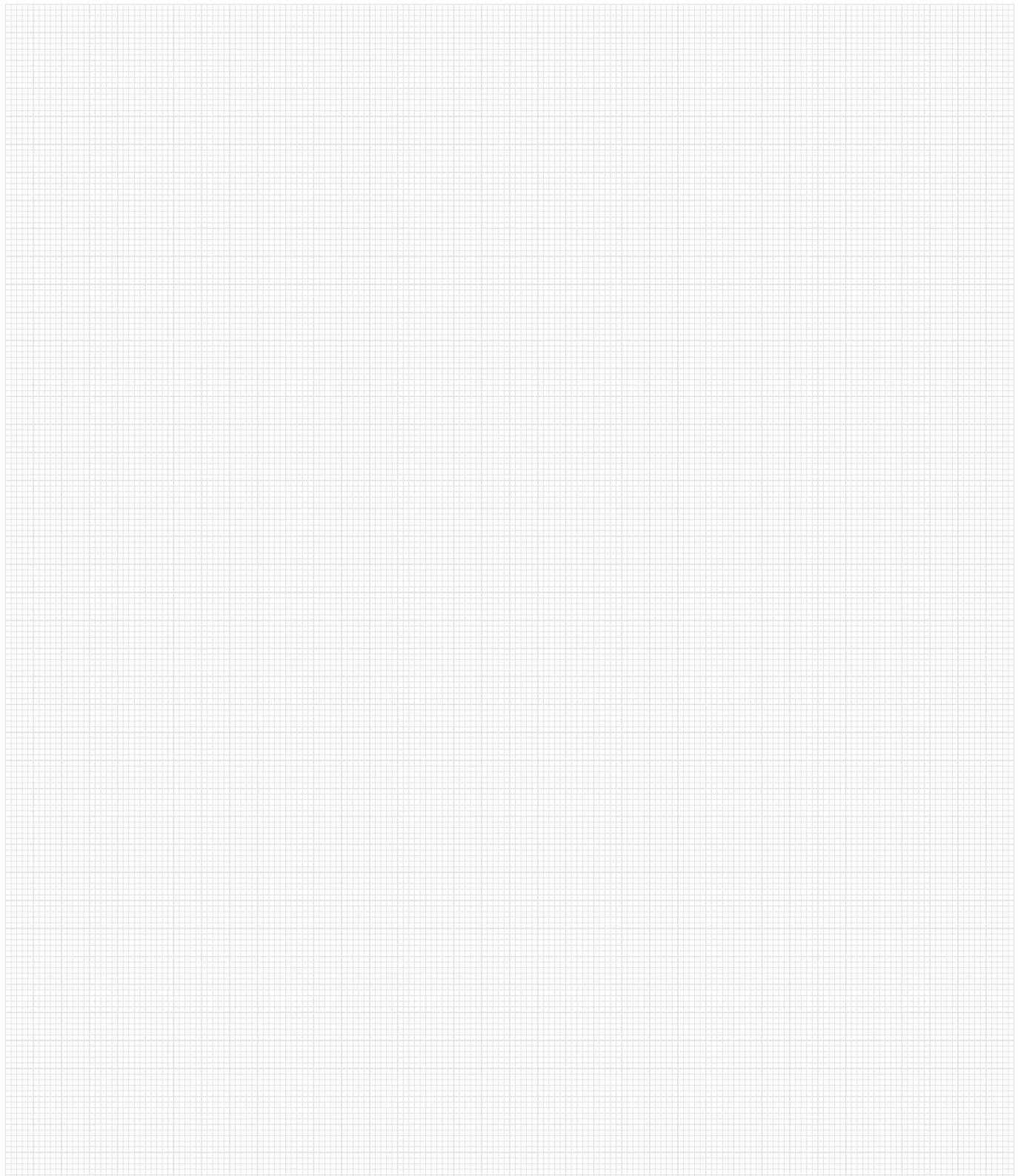
[www.arno.de](http://www.arno.de)



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



**[www.arno.de](http://www.arno.de)**



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



[www.arno.de](http://www.arno.de)

# ARNO®-Werkzeuge



© ARNO-2009-DEI

## Werkzeuge und Schneideeinsätze 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