

Turning · Drehen

Cemented carbide and cermet Inserts · Hartmetall und Cermet WSP

A

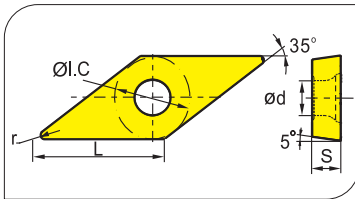
General Turning
Allgemeine Drehbearbeitung

VB** Positive Insert/ Positive WSP

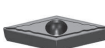
● Ideal Machining Condition
Gute Bearbeitungsbedingungen

● Normal Machining Condition
Normale Bearbeitungsbedingungen

● Unfavorable Machining Condition
Ungünstige Bearbeitungsbedingungen



Workpiece Material Werkstoffe	P	M	K	N	S
Steel Stahl	●	●	●	●	●
Stainless Steel Rostfreier Stahl	●	●	●	●	●
Cast iron Gusseisen	●	●	●	●	●
Non-ferrous material Nichte Metalle	●	●	●	●	●
Heat-resistant steel Wärmefester Stahl	●	●	●	●	●

Insert Shape Schneid plattenform	Type Typ	Dimension (mm) Abmessung					Coated Carbide Beschichtetes Hartmetall												Cermet unbeschichtet	Cermet Coated beschicht. Cermet.	Uncoated Carbide unbeschicht. Hartmetall							
		L	I.C	S	d	r	YBC151	YBC152	YBC251	YBC252	YBC351	YBG102	YBG105	YBG202	YBG205	YBM151	YBM153	YBM251			YBM253	YBD052	YBD102	YBD152	YBD152C	YNG151	YNG151C	YD101
 EM Medium Cut/ Mittl. Bearb.	VBMT110304-EM	11	6.35	3.18	2.8	0.4								○	●		●											
	VBMT110308-EM	11	6.35	3.18	2.8	0.8								○	●		●											
	VBMT160404-EM	16.5	9.525	4.76	4.4	0.4									●		●											
	VBMT160408-EM	16.5	9.525	4.76	4.4	0.8									●		●											
 HM Medium Cut/ Mittl. Bearb.	VBMT160404-HM	16.5	9.525	4.76	4.4	0.4	○	●	●	●	●			●		○		○			●							
	VBMT160408-HM	16.5	9.525	4.76	4.4	0.8	○	●	●	●	●			●		○		○			●	●					○	
	VBMT160412-HM	16.5	9.525	4.76	4.4	1.2		●	●	○	○											○					○	
 HR Roughing / Schruppen	VBMT160404-HR	16.5	9.525	4.76	4.4	0.4		●	○	●																		
	VBMT160408-HR	16.5	9.525	4.76	4.4	0.8	○	●	●	●	○					○		○										
	VBMT160412-HR	16.5	9.525	4.76	4.4	1.2		●	○	●										○								
	VBGT160408-HR	16.5	9.525	4.76	4.4	0.8			○																			
 Flat Glatt	VBMW160404	16.5	9.525	4.76	4.4	0.4	○																			○		
	VBMW160408	16.5	9.525	4.76	4.4	0.8																						

Tool holder / Klemmhalter



Page/Seite A213

A214

A215

A255

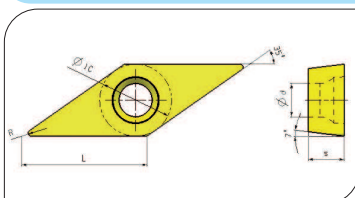
A256

VC** Positive Insert/ Positive WSP

● Ideal Machining Condition
Gute Bearbeitungsbedingungen

● Normal Machining Condition
Normale Bearbeitungsbedingungen

● Unfavorable Machining Condition
Ungünstige Bearbeitungsbedingungen



Workpiece Material Werkstoffe	P	M	K	N	S
Steel Stahl	●	●	●	●	●
Stainless Steel Rostfreier Stahl	●	●	●	●	●
Cast iron Gusseisen	●	●	●	●	●
Non-ferrous material Nichte Metalle	●	●	●	●	●
Heat-resistant steel Wärmefester Stahl	●	●	●	●	●

Insert Shape Schneid plattenform	Type Typ	Dimension (mm) Abmessung					Coated Carbide Beschichtetes Hartmetall															Cermet unbeschichtet	Cermet Coated beschicht. Cermet	Uncoated Carbide unbeschicht. Hartmetall			
		L	I.C	S	d	r	YBC151	YBC152	YBC251	YBC252	YBC351	YBG102	YBG105	YBG202	YBG205	YBM151	YBM153	YBM251	YBM253	YBD052	YBD102	YBD152	YBD252	YNG151	YNG151C	YD101	YD201
EF	VCMT160404-EF	16	9.525	4.76	4.4	0.4								●													
 Finishing Schlichten	VCMT160404-EM	16	9.525	4.76	4.4	0.4								●	○	○											
	VCMT160408-EM	16	9.525	4.76	4.4	0.8								●		○											

Turning · Drehen

Recommended Grade Overview (Inserts) · Empfohlene Sorten Übersicht (WSP)

A

General Turning
Allgemeine Drehbearbeitung

ISO										General Turning · Allgemeine Drehbearbeitung										Threading Gewinde	Parting and Grooving Ab- und Einstechen		
Code		Coating · beschichtet				Cermet unbeschichtet	Cermet beschichtet	Ceramic Keramik	cemented carbide Hartmetall	PCBN	PCD	Coated beschichtet	Coated · beschichtet		cemented carbide Hartmetall								
		CVD		PVD								PVD	CVD	PVD									
P Steel · Stahl	01																						
	10	YBC152																					
	20	YBC251		YBC252																			
	30			YBC351																			
	40																						
M Stainless Steel · Rostfreier Stahl	01	YBM153																					
	10																						
	20	YBM253		YBM251																			
	30			YBG202																			
	40			YBG205																			
K Cast Iron · Gusseisen	01	YBD052																					
	10	YBD102		YBD152				CN1000															
	20			YBD152C				CA1000															
	30							CN2000															
	40																						
N Non-ferrous materials NE Metalle	01																						
	10																						
	20																						
	30																						
	40																						
S Heat-resistant steel Superlegierungen	01																						
	10																						
	20																						
	30																						
	40																						
H super Hard Material Gehärtete Werkstoffe	01																						
	10																						
	20																						
	30																						
	40																						

P	Steel / Stahl
M	Stainless Steel / Rostfreier Stahl
K	Cast iron / Gusseisen

N	Non Ferrous materials · Ne Metalle
S	Heat-resistant steel · Warmfester Stahl
H	Hardened material · Gehärtete Werkstoffe

Recommended Grade Overview (Inserts) · Empfohlene Sorten Übersicht (WSP)

■ Recommended cutting data · Empfohlene Schnittdaten

ISO	Workpiece Materials Werkstückstoff		Hardness · Härte HB	CVD Coating Beschichtung					PVD Coating Beschicht.			Cermet Cermet	Coated cermet Coated cermet			Ceramic Keramik	
				YBC151	YBC251	YBC152	YBC252	YBC351	YBG102	YBG202		YNG151	YNG151C			CA1000	CN2000
				Feed rate Vorschub (mm/rev)													
				0.1-0.6	0.1-0.8	0.1-0.6	0.1-0.8	0.2-1.0	0.2-0.4	0.1-0.6		0.05-0.2	0.05-0.2			0.1-1.5	0.1-1.5
				Cutting speed Schnittgeschwindigkeit (m/min)													
P	Carbon steel Kohlenstoffstahl	C=0.15%	125	430-200	430-190	500-270	480-240	380-165	460-220	380-180		550-350	580-350			800-300	
		C=0.35%	150	380-180	410-180	460-250	460-230	300-150	440-210	300-170		500-300	520-300			600-200	
		C=0.60%	200	330-150	350-150	400-220	400-200	260-130	380-180	260-150		460-260	480-260			400-150	
	Alloy steel legierter Stahl	low alloy, annealed geglüht	180	350-170	350-150	400-180	400-200	200-100	380-180	200-120		410-240	430-240			150-180	400-150
		low alloy, tempered vergütet	275	230-100	210-100	280-150	260-140	140-70	240-120	140-90		300-180	320-180			350-120	300-100
		low alloy, tempered vergütet	300	210-100	190-70	260-150	240-120	125-60	220-100	125-80		250-170	270-170			300-100	250-80
		low alloy, tempered vergütet	350	180-80	170-70	230-120	220-120	110-55	200-100	110-75		230-150	250-150			300-80	
	High alloy steel Hochlegierter	high alloy, annealed geglüht	200	320-150	260-120	360-190	310-170	175-80	290-150	175-100		350-200	370-200			400-150	350-120
		high alloy, tempered vergütet	325	140-90	100-50	190-130	150-100	85-40	130-80	85-60		170-110	190-110			300-100	280-80
	Cast steel Stahlguss	Non-Alloy unlegiert	180	240-120	200-100	280-160	250-140	135-75	230-125	135-95		260-170	280-170			600-220	
		Low alloy niedrig legiert	200	230-70	170-60	280-110	220-110	120-80	200-90	120-100		260-170	280-170			400-150	
		High alloy hoch legiert	225	160-70	140-50	210-110	190-100	95-55	170-80	95-55		260-100	280-100			350-120	
ISO	Workpiece Materials Werkstückstoff		Hardness · Härte HB	CVD Coating Beschichtung					PVD Coating Beschicht.			Cermet Cermet	Coated cermet Coated cermet				
				YBM151	YBM153	YBM251	YBM253		YBG202	YBG205		YNG151	YNG151C				
				Feed rate Vorschub (mm/rev)													
				0.2-0.6	0.2-0.6	0.2-0.6	0.2-0.6		0.1-0.3	0.1-0.3		0.05-0.2	0.05-0.2				
				Cutting speed Schnittgeschwindigkeit (m/min)													
M	Stainless steel Rostfreier Stahl	Ferrous Ferrous	200	250-180	280-180	230-140	250-140		240-170	250-170		330-220	350-210				
		Austenite Austenite	260	220-150	250-150	180-110	200-110		180-110	200-100		250-150	270-140				
		Martensite Martensite	330	110-60	130-60	90-50	110-50		120-80	130-80		270-170	290-160				

Turning · Drehen

Application information · Anwendungsinformation

■ Recommended table of cutting parameters for general turning Empfohlene Schnittparameter für allgemeine Drehbearbeitung

ISO	Workpiece Materials Werkstückstoff		Hardness · Härte HB	CVD Coating Beschichtung					Cermet Cermet	Coated cermet Coated cermet	Ceramic Keramik						
				YBD052	YBD102	YBD152	YBD152C		YNG151	YNG151C	CA1000	CN1000	CN2000				
				Feed rate Vorschub (mm/rev)													
				0.1-0.4	0.1-0.4	0.1-0.5	0.1-0.5		0.1-0.4	0.1-0.4	0.1-1.5	0.1-1.5	0.1-1.5				
				Cutting speed Schnittgeschwindigkeit (m/min)													
K	Malleable cast iron Temperguss	Ferrous Ferrous	130	350-230	330-220	320-105	320-105		280-160	300-180	1200-200	800-600	800-600				
		Pearlite Pearlite	230	250-105	230-100	230-100	230-100		220-120	240-150	1000-200	700-500	700-500				
	Low cast iron Grauguss		180	520-200	480-200	480-190	480-190		400-250	420-270	1200-200	800-600	700-500				
	High cast iron Grauguss		260	230-120	220-115	210-100	210-100		360-240	380-260	1000-200	750-500	800-600				
	Nodular cast iron Nodular cast iron	Ferrous Ferrous	160	310-150	300-150	290-140	290-140		330-190	350-210	800-200	600-450	600-450				
		Pearlite Pearlite	250	230-110	220-105	210-100	210-100		310-200	330-220	700-200	500-350	500-350				
ISO	Workpiece Materials Werkstückstoff		Hardness Härte HB	PVD Coating Beschichtung		Cemented carbide Hartmetall											
				YBG102	YBG105	YD101											
				Feed rate Vorschub (mm/rev)													
				0.05-0.15		0.05-0.35											
				Cutting speed Schnittgeschwindigkeit (m/min)													
N	Al alloy Al Legierung	No heat treatment keine Wärmebeh.	60			1750-800											
		Heat treatment Wärmebeh.	100			510-250											
	Cast aluminum alloy Alu. leg.	No heat treatment keine Wärmebeh.	75			460-175											
		Heat treatment Wärmebeh.	90			300-110											
	Copper alloy Kupfer leg.	Cu-alloy short chip Cu-Leg. kurzspanend	110			610-205											
		Messing, Bronze Rotguss	90			310-195											
		unalloy electrolytic Copper unlegiert Elektrolyt Kupfer	100			225-115											
S	Ni-base alloy Ni-base alloy	Ni-base alloy Ni-base alloy	40	90-30	100-30	70-20											
H	Other materials Andere Materialien	Hard steel Harte Stahl	45 HRC														
		Super hard steel Super harte Stahl	50~60 HRC														
		Chilled cast iron gekühlt Gusseisen	500														

■ Correctional cutting parameters table of internal turning Schnittparameter Übersicht zur Innendrehbearbeitung

Internal turning tools by P type clamping · Drehwerkzeuge (Innen) P Typ Klemmung

	Workpiece material Werkstück Material	Hardness HB Härte	Machining category Anwendung	L/D≤3		L/D=3-4 (Diameter of shank ≥ Φ16mm) (Schaftdurchmesser ≥ Φ16mm)	
				Feed rate Vorschub (mm/rev)	Cutting depth Schnitttiefe (mm)	Feed rate Vorschub (mm/rev)	Cutting depth Schnitttiefe (mm)
P	Carbon steel, Alloy steel Kohlenstoff Stahl, Stahlleg. 45#, 42CrMo	HB180—280	Semi-finishing Mittlere Bear.	0.1- 0.25 -0.4	<5.0	0.1- 0.2 -0.3	<4.0
M	Stainless steel Rostfreier Stahl 1Cr18Ni9Ti 0Cr18Ni9	≤HB220	Semi-finishing Mittlere Bear.	0.1- 0.2 -0.3	<4.0	0.1- 0.15 -0.25	<3.0
K	Cast iron HT250 Gusseisen	HB170—230	Semi-finishing Mittlere Bear.	0.1- 0.25 -0.4	<5.0	0.1- 0.2 -0.3	<4.0

Internal turning tools by S type clamping · Drehwerkzeuge (Innen) S Typ Klemmung

	Workpiece material Werkstück Material	Hardness HB Härte	Machining category Anwendung	L/D≤3		L/D=4		L/D=5		L/D=6	
				Feed rate Vorschub (mm/rev)	Cutting depth Schnitttiefe (mm)	Feed rate Vorschub (mm/rev)	Cutting depth Schnitttiefe (mm)	Feed rate Vorschub (mm/rev)	Cutting depth Schnitttiefe (mm)	Feed rate Vorschub (mm/rev)	Cutting depth Schnitttiefe (mm)
P	Carbon steel, Alloy steel Kohlenst. Stahl, leg. Stahl 45#, 42CrMo	HB180-280	For finishing Schlichten	0.05- 0.1 -0.15	<0.2	0.05- 0.1 -0.15	<0.2	-	-	-	-
			For semi-finishing Mittlere Bear.	0.15- 0.25 -0.35	<3.0	0.1- 0.15 -0.2	<1.5	-	-	-	-
M	Stainless steel Rostfreier Stahl 1Cr18Ni9Ti 0Cr18Ni9	≤HB220	For finishing Schlichten	0.05- 0.1 -0.15	<0.2	0.05- 0.1 -0.15	<0.2	-	-	-	-
			For semi-finishing Mittlere Bear.	0.15- 0.2 -0.25	<2.0	0.1- 0.15 -0.2	<1.0	-	-	-	-
N	Al Alloy Al Leg.	---	For finishing Schlichten	0.05- 0.1 -0.15	<0.2	0.05- 0.1 -0.15	<0.2	0.05- 0.1 -0.15	-0.15	0.05- 0.1 -0.15	<0.1
			For semi-finishing Mittlere Bear.	0.05- 0.1 -0.15	<2.0	0.05- 0.1 -0.15	<1.5	0.05- 0.1 -0.15	-1.0	0.05- 0.1 -0.15	<1.0

Antivibration internal turning tools · Antivibrations Drehwerkzeuge (Innen)

	Workpiece material Werkstück Material	Machining conditions Anwendung	Chipbreaker Spanbrecher	Grade Sorte	Feed rate Vorschub (mm/rev)	Cutting depth Schnitttiefe (mm)
P	Steel HB180—280 Stahl	Finishing Schlichten	SF	YNG151 YNG151C	0.05- 0.2 -0.35	0.05- 0.1-0.3 -0.5
M	Stainless steel ≤HB220 Rostfreier Stahl				0.05- 0.2 -0.35	0.05- 0.1-0.3 -0.5
K	Cast iron HB170—230 Gusseisen				0.05- 0.2 -0.35	0.05- 0.1-0.3 -0.5

The characters in blue color are recommended cutting parameters.
Die blaue Ziffern sind empfohlene Schnittdaten.

Turning · Drehen

Application information · Anwendungsinformation

A

General Turning
Allgemeine Drehbearbeitung

No.	Tool wear type	Situation	Reason	Countermeasures
1+2	Flank wear	Poor surface quality and inconsistent measurement. Increase in cutting force.	Grade is too soft Cutting speed is too high. Flank angle is too small. Feed rate is too low	Select grade with higher wear resistance Reduce cutting speed Increase flank angle. Increase feed rate
3	Crater wear	Bad surface and chip control	Grade is too soft. Cutting speed is too high. Feed rate is too high.	Select grade with higher wear resistance Reduce cutting speed Reduce feed rate
4	Chipping	Tool life not stable Sudden breakage of cutting edge	Grade is too hard. Feed rate is too high. Cutting edge strength not strong enough The rigidity of holder is insufficient (vibration)	Select grade with higher toughness Reduce feed rate Change honing of cutting edge Use holder with bigger shank size
5	Fracturing	Cutting force increasing Surface roughness and measure becomes bad	Grade is too hard. Feed rate is too high. Cutting edge strength not strong enough The rigidity of holder is insufficient	Select grade with higher toughness Reduce feed rate Change honing of cutting edge Use holder with bigger shank size
6	Plastic deformation	Inconsistent measure meet. Damage to the cutting edge	Grade is too soft. Cutting speed is too high. Depth of cut and feed rate too high Cutting temperature is high	Grade with high wear resistance. Reduce cutting speed Decrease depth of cut and feed rate. Grade with high thermal conductivity.
7	Welding	Poor surface quality and inconsistent measurement. Increase in cutting force.	Cutting speed is low. Cutting edge not sharp enough Grade not suitable	Increase cutting speed Increase rake angle. Select grade with lower affinity
8	Thermal Cracks	Break due to thermal variation effect often caused when cutting is interrupted.	Expansion or shrinkage due to cutting heat Grade is too hard.	Use dry cutting Select grade with higher toughness
9	Notch wear	Burr increase of Cutting force information	Unstable cutting condition (uncut surface, chilled parts, machining hardened layer) Friction caused by jagged shape chips. Feed rate and cutting speed too high	Grade with high wear resistance. Increase rake angle to improve sharpness Decrease cutting speed
10	Flaking	Mostly happens during machining of high hard materials or vibration	Cutting edge welding and adhesion. Bad chip removing	Increase rake angle to improve sharpness Use chip breaker with wider chip pocket

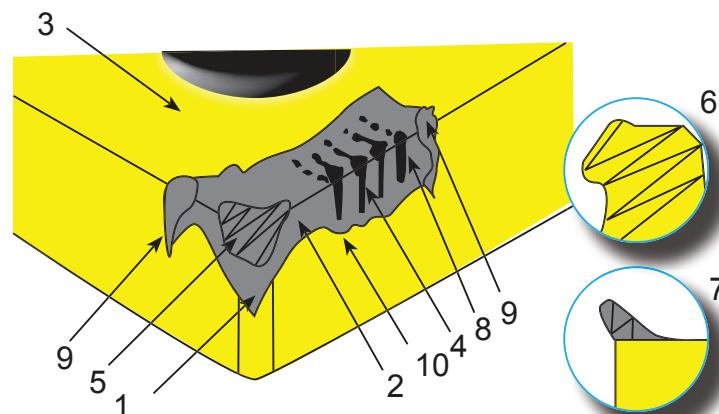


Bild	Art des Verschleißes	Auswirkungen	Grund	Gegenmaßnahmen
1+2	Freiflächenverschleiß	Schlechte Oberflächengüte und Maßhaltigkeit Anstieg der Schnittkraft	Sorte nicht verschleißfest genug Schnittgeschwindigkeit zu hoch Freiwinkel zu klein Vorschub zu gering	Sorte mit höherer Verschleißfestigkeit Schnittgeschwindigkeit reduzieren Freiwinkel vergrößern Vorschub reduzieren
3	Kolkverschleiß	Schlechte Oberflächengüte und Spankontrolle	Sorte nicht verschleißfest genug Schnittgeschwindigkeit zu hoch Vorschub zu hoch	Sorte mit höherer Verschleißfestigkeit Schnittgeschwindigkeit reduzieren Vorschub reduzieren
4	Ausbröckelung	Standzeit nicht stabil Plötzlicher Bruch der Schneidkante	Sorte ist zu hart Vorschub zu hoch Schneidkantenstabilität nicht ausreichend Stabilität des Werkzeughalter oder Spannung nicht ausreichend	Sorte mit höherer Zähigkeit Vorschub reduzieren Schneidkantenverrundung ändern Stabilen Halter verwenden
5	Bruch	Anstieg der Schnittkraft Schlechte Oberflächengüte und Maßhaltigkeit	Sorte ist zu hart Vorschub zu hoch Schneidkantenstabilität nicht ausreichend Stabilität des Werkzeughalter oder Spannung nicht ausreichend	Sorte mit höherer Zähigkeit Vorschub reduzieren Schneidkantenverrundung ändern Stabilen Halter verwenden
6	Plastische Deformation	Schlechte Maßhaltigkeit Beschädigung der Schneidkante	Sorte nicht verschleißfest genug. Schnittgeschwindigkeit zu hoch Schnitttiefe und/oder Vorschub zu hoch Temperatur an der Schneide zu hoch	Sorte mit höherer Verschleißfestigkeit Schnittgeschwindigkeit reduzieren Schnitttiefe und Vorschub reduzieren Sorte mit höherer Wärmebeständigkeit
7	Aufbauschneide	Anstieg der Schnittkraft Schlechte Oberflächengüte	Schnittgeschwindigkeit zu niedrig Schneidkante nicht scharf genug Sorte nicht geeignet	Schnittgeschwindigkeit erhöhen Spanwinkel erhöhen Sorte mit geringer Affinität
8	Thermischer Verschleiß	Bruch durch thermische Wechselwirkung Offt bei unterbrochenem Schnitt (Fräsen)	Durch die Bearbeitungs- Temperaturschwankungen Sorte ist zu hart	Trockenbearbeitung Sorte mit höherer Zähigkeit
9	Kerbverschleiß	Gratbildung Anstieg der Schnittkraft	Beschädigung durch Späne (ausgefranzte Spankante) Vorschub und Schnittgeschwindigkeit zu hoch	Sorte mit höherer Verschleißfestigkeit Spanwinkel vergrößern um eine schärfere Schneide zu bekommen Schnittgeschwindigkeit verringern
10	Abplatzung (Beschichtung)	Offt bei der Bearbeitung härterer Werkstoffe oder wenn Vibrationen auftauchen	Verklebungen an der Schneidkante sowie Ausbrüche. Schlechte Spanabfuhr	Spanwinkel vergrößern um eine schärfere Schneide zu bekommen Spanbrecher mit größerer Spankammer

Grade in second generation for machining of steel and casting steel
Neue Sortengeneration für die Bearbeitung von Stahl und Stahlguss

Higher cutting speed, longer tool life
Hohe Schnittgeschwindigkeit, lange Standzeit

YBC152

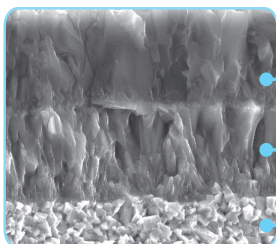
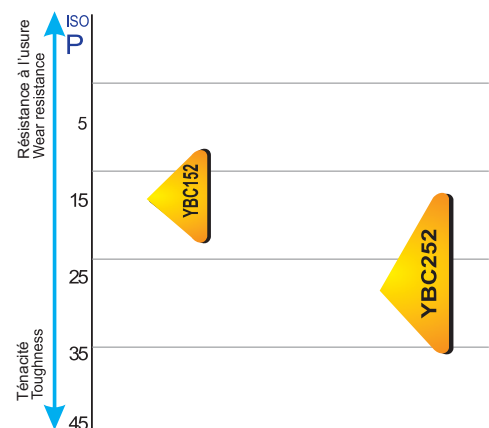
CVD coated carbide grade (P10-P20) for finishing to medium roughing of steel and casting steel in turning operation. Outstanding performance under high cutting speed and temperature with excellent wear resistance.

CVD-beschichtete Hartmetallsorte (P10-P20) zum Schlichten bis mittlere Bearbeitung von Stahl und Stahlguss bei Drehoperationen. Hervorragende Eigenschaft bei hoher Schnittgeschwindigkeit und Temperatur mit exzellenter Verschleißfestigkeit.

YBC252

CVD coated carbide grade (P20-P35) for medium operation to roughing of steel and casting steel in turning operation. Optimal performance of wear resistance and toughness for a wide application field.

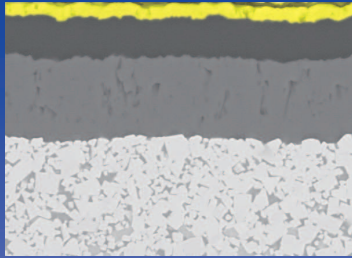
CVD-beschichtete Hartmetallsorte (P20-P35) für mittlere Bearbeitung bis Schruppen von Stahl und Stahlguss bei Drehoperationen. Optimierte Eigenschaft von Verschleißfestigkeit und Zähigkeit für einen breiten Anwendungsbereich.



Thick Al₂O₃, Fine grain / Dicke Al₂O₃, Feinkorn

MT-TiCN / MT-TiCN

Gradient Carbide Substrat / Gradiertes Hartmetall-Substrat



YBC251 coating
YBC251 beschichtet

Application field CVD,
turning grade of steel
Anwendungsbereich
CVD, Drehsorten für Stahl

YBC251

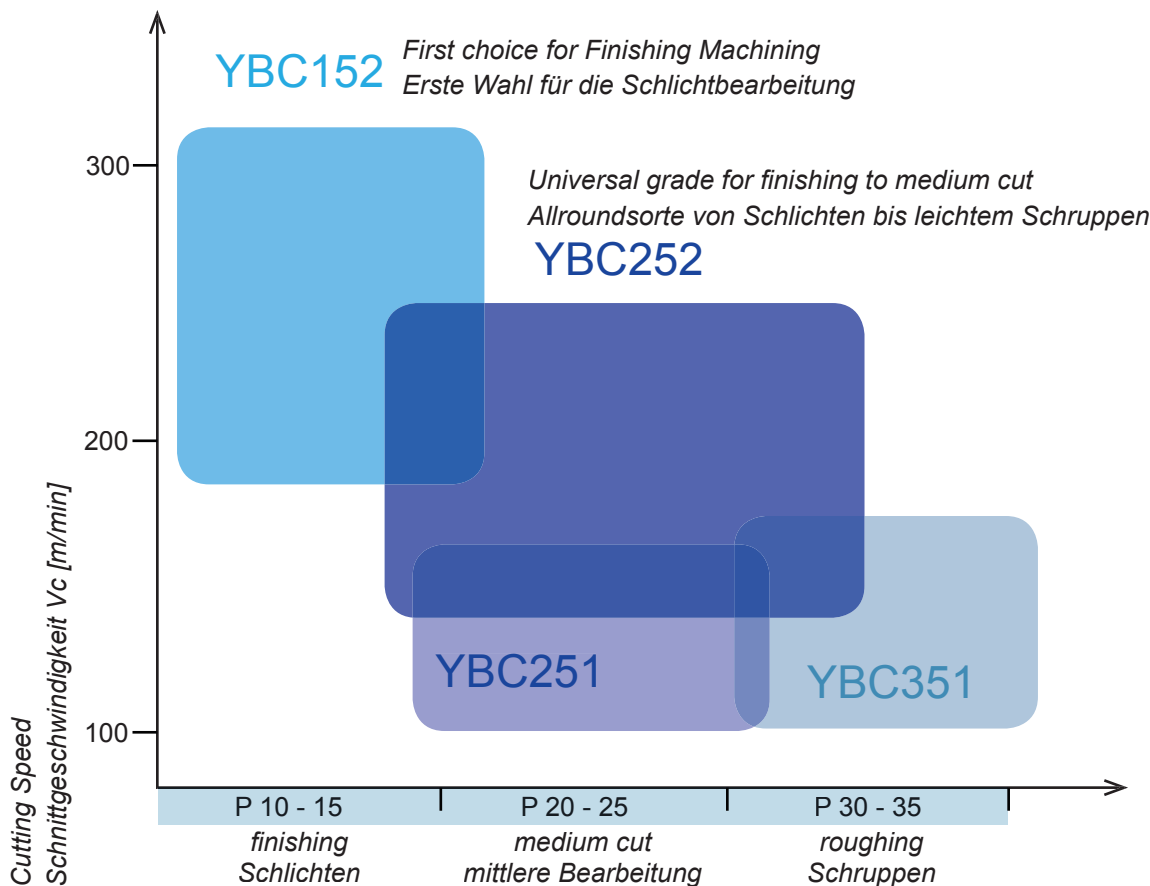
CVD premium universal grade with excellent combination of toughness and wear resistance. In combination with MT-Ti(CN), thick layer AL₂O₃, TiN coating this grade is first choice for medium to light interrupted cutting of steel.

CVD-beschichtete Hochleistungs-Allroundsorte mit guter Schneidkantensicherheit und Verschleißfestigkeit. In Verbindung mit der MT-TiCN und einer dicken AL₂O₃ TiN Beschichtung eignet sich diese Sorte für die mittlere Bearbeitung bis zu leichtem Schrappen von Stahl.

YBC351

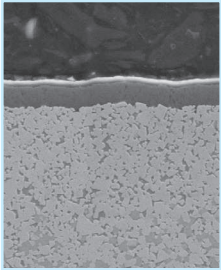
CVD coated premium grade with high toughness and wear resistance. In combination with MT-Ti(CN), thick layer AL₂O₃, TiN coating this grade is suitable for rough machining of steel under unstable condition.

CVD-beschichtete Premiumsorte mit hoher Zähigkeit und Verschleißfestigkeit. Die Kombination von MT-TiCN und einer dicken AL₂O₃ TiN Auflage eignet sich besonders für die leichte bis schwere Schruppbearbeitung von Stahl.



Application field CVD, turning grade of stainless steel

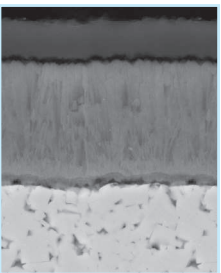
Anwendungsbereich CVD, Drehsorten für rostfreien Stahl



YBM153

for finishing and continuous cut of stainless steel with
geeignet für die Schlichtbearbeitung von rostfreien Stählen mit

- good surface quality / hohen Oberflächengüten
- higher cutting performance / höheren Schnittleistungen
- stable cutting condition / stabilen Schnittbedingungen (glatter Schnitt)



YBM253

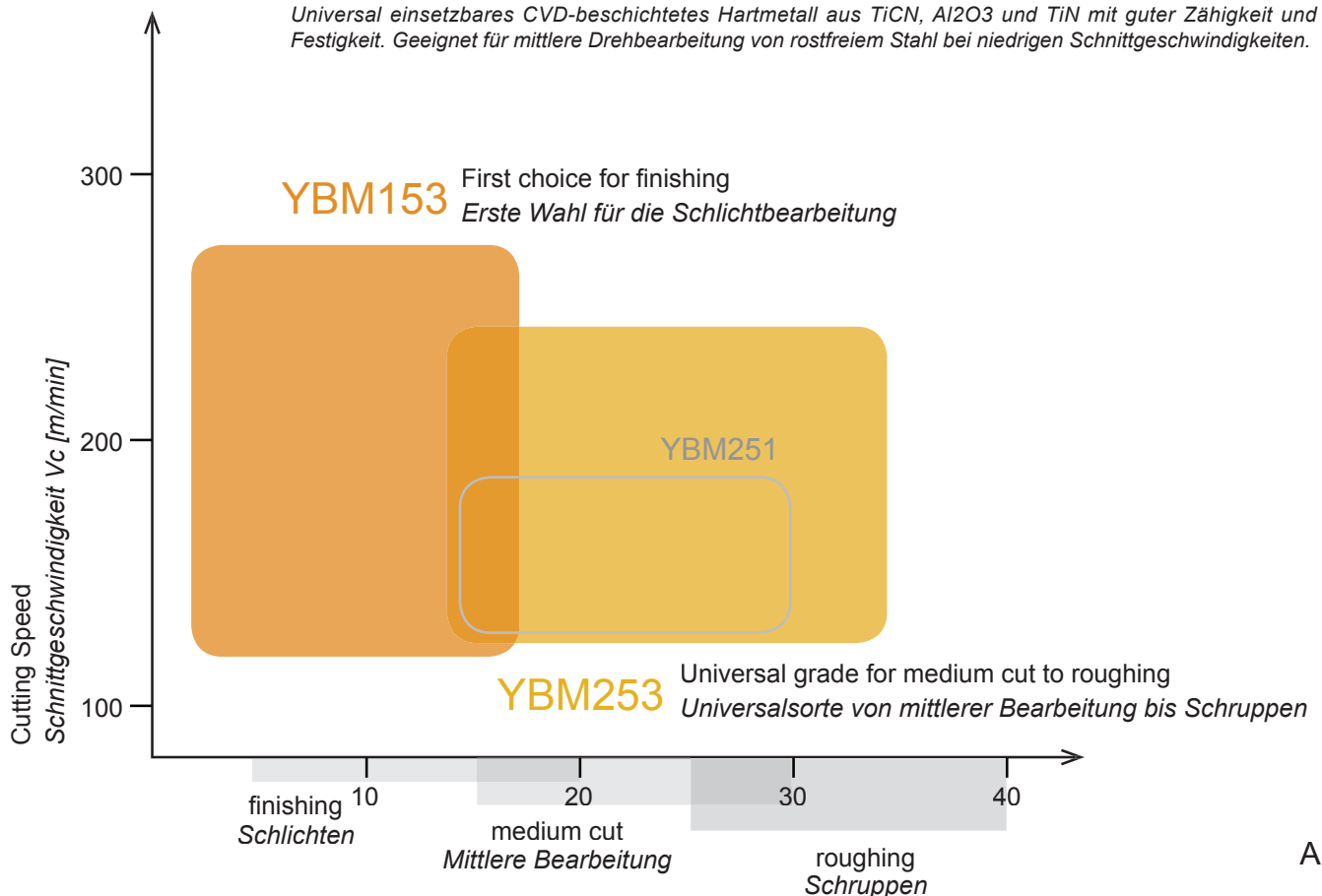
for medium application in stainless steel with
geeignet für die mittlere bis Schruppbearbeitung von rostfreien Stählen mit

- reliable tool life / stabilen Standzeiten
- excellent toughness and wear resistance / exzellenter Zähigkeit bei guter Verschleißfestigkeit
- continuous cut to interrupted cut / Glattschnitt bis Schnittunterbrechung

YBM 251

Substrate with good toughness and strength, in combination with Ti(CN), thin layer Al_2O_3 , TiN coating. It is suitable for semi-finishing to light roughing of stainless steel at continuous and intermittent machining conditions.

Universal einsetzbares CVD-beschichtetes Hartmetall aus TiCN, Al_2O_3 und TiN mit guter Zähigkeit und Festigkeit. Geeignet für mittlere Drehbearbeitung von rostfreiem Stahl bei niedrigen Schnittgeschwindigkeiten.



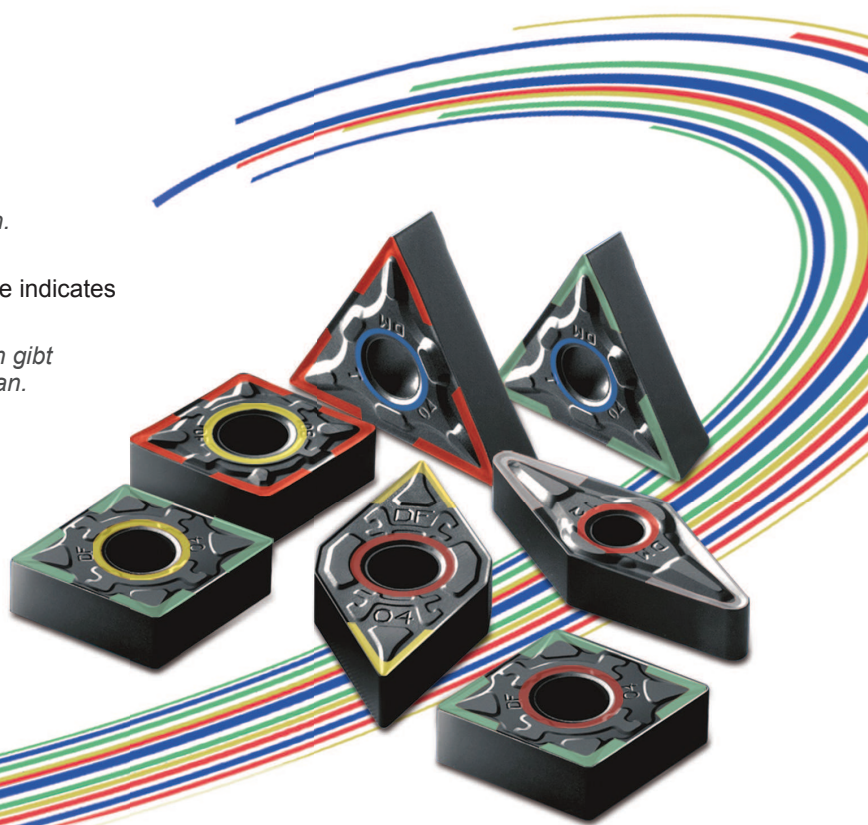
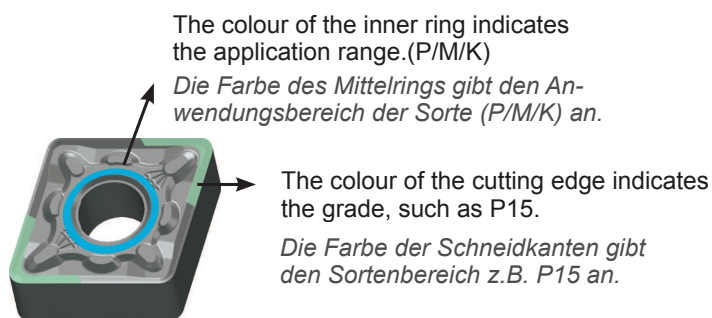


Easy choice on the basis of the table without any further knowledge and without looking at the insert box.

Einfache Auswahl anhand der Tabelle ohne große Kenntnisse über die Sorten und ohne Verpackung möglich.

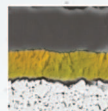
	P	M	K
05			YBD052F
15	YBC152F	YBM153F	YBD102F
25	YBC252F	YBM253F	YBD152F
35			YBD252F

For wet condition recommended / Für Nassbearbeitung empfohlen



Application field CVD,
turning grade of Cast Iron
Anwendungsbereich
CVD, Drehsorten für Guss

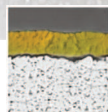
YBD052



CVD coated grade with excellent wear resistance in combination with MT-Ti(CN), thick layer AL₂O₃. Best grade for machining of gray cast iron (GG) under high speed and dry machining.

CVD-beschichtete Premiumsorte mit ausgezeichneter Verschleißfestigkeit. Die Kombination von MT-TiCN und einer dicken AL₂O₃ Auflage eignet sich besonders zum Bearbeiten von Grauguss (GG) bei hohen Schnittgeschwindigkeiten und Trockenbearbeitung.

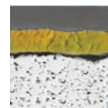
YBD102



Modified CVD coating the hard fine grain carbide substrate. It is optimized for machining of cast iron, special nodular cast iron and hard steel at high speeds.

Modifizierte CVD Beschichtung auf einem hartem feinkörnigen Hartmetall. Es optimiert die Bearbeitung von Guss, besonders Kugelgraphitguss und hoch vergütetem Stahl bei hohen Geschwindigkeiten.

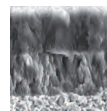
YBD152



Hard medium fine corn substrate in combination of TiCN, thick AL₂O₃ coating. It is suitable for machining of gray cast iron and nodular cast iron under normal cutting conditions from low to moderate cutting speeds.

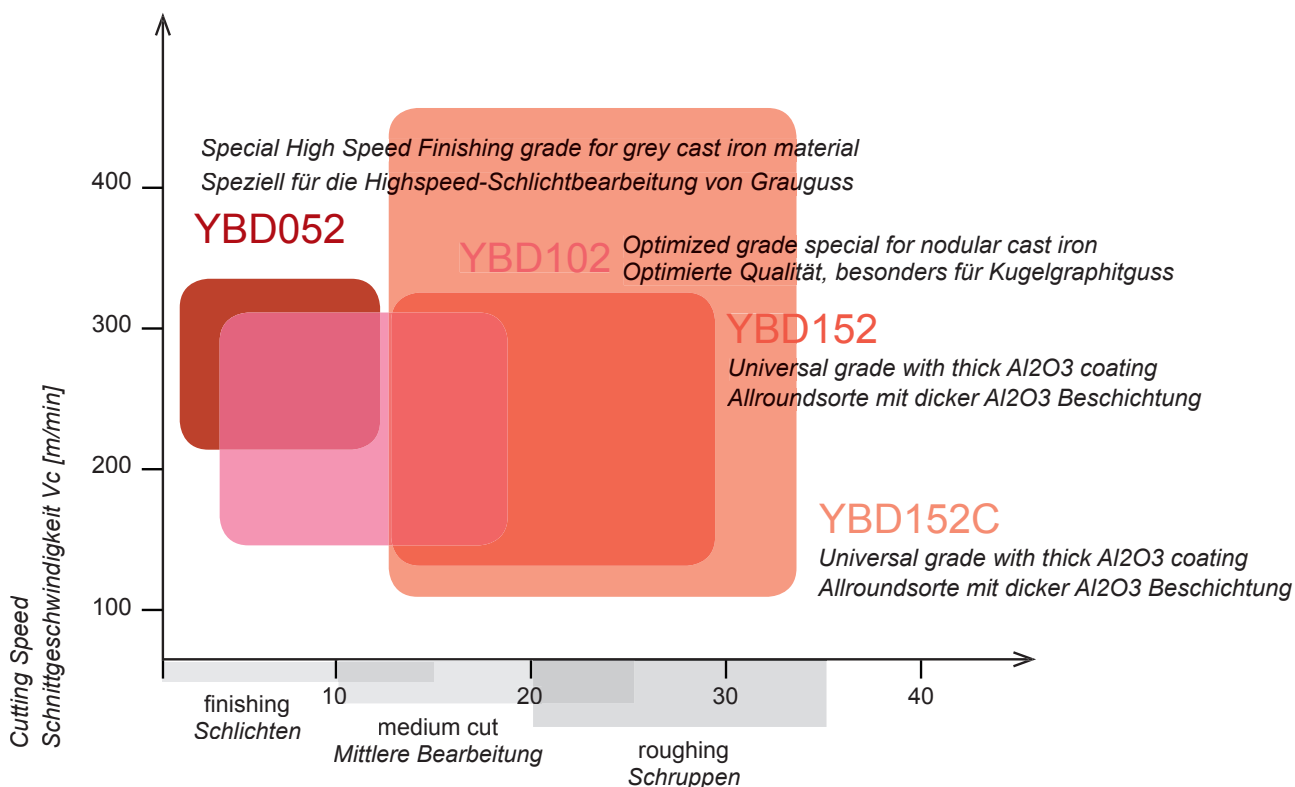
Hartes mittel-feinkörniges Substrat mit TiCN, dicker AL₂O₃ Auflagen. Es ist geeignet für die Bearbeitung von Grauguss und Kugelgraphitguss mit niedrigen bis mittleren Schnittgeschwindigkeiten.

New YBD152C



Improved grade with thicker AL₂O₃ coating in combination with the TC chip breaker for more stable performance, higher tool life and wear resistance under higher cutting condition up to Vc=450 m/min.

Verbesserte Sorte mit dickerer AL₂O₃ Beschichtung in Kombination mit dem TC-Spanbrecher. Für höhere Schnittleistung, mehr Standzeit und Verschleißfestigkeit bei hohen Schnittgeschwindigkeiten bis Vc=450 m/min.



Turning · Drehen

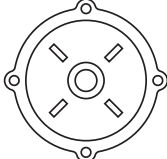
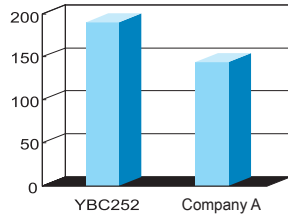
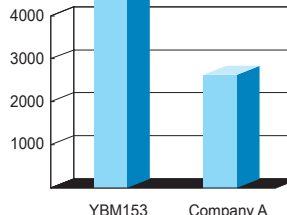
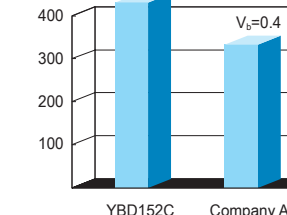
- Recommended combination of grades, chip breaker and cutting data.
Empfohlene Kombination von Sorten, Spanbrechern und Schnittdaten.

P		M		K	
grade	chip breaker	grade	chip breaker	grade	chip breaker
Sorte	Spanbrecher	Sorte	Spanbrecher	Sorte	Spanbrecher
YBC152	DF DM			YBD052	PM
YBC252	DM PM	YBM153	EF EM	YBD102	PM, DR
YBC252	DR (doppelseitig)	YBM251	EM ER	YBD152	Flat, DR
YBC351	DR	YBM253	EF EM ER	YBD152C	TC
YBC252	LR				
YBC351	HDR				
YBC252	HPR				

- Recommended cutting condition · Empfohlene Schnittdaten

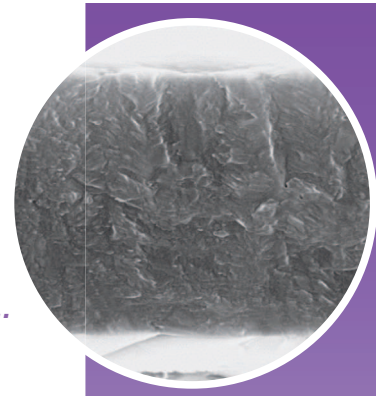
Workpiece Material Werkstück Material		application · Anwendung	grade · Sorte	Recommended Cutting Speed m/min Schnittgeschwindigkeit m/min
	Steel Stahl	Finishing Schlichten	YBC152	120-400
		Semi-finishing Mittlere Bearbeitung	YBC251	80-160
			YBC252	100-350
		Roughing Schruppen	YBC351	80-140
	Stainless Steel Rostfreier Stahl	Semi-finishing Mittlere Bearbeitung	YBM153	120-300
			YBM251	70-150
			YBM253	100-250
			Cast Iron Gusseisen	Roughing Schruppen
YBD102	180-450			
Semi-finishing Mittlere Bearbeitung	YBD152			190-400
	YBD152C			200-550
Roughing Schruppen	YBD152C			150-450

Machining example · Bearbeitungsbeispiele

Application Anwendung	Typ	WNMG060408 PM	CNMG120408-EM	CNMG120408-TC
	Sorte	YBC252	YBM153	YBD152C
Workpiece Werkstück				
Workpiece Material & Hardness		C45 steel HB220	Stainless Steel 1.4713 rostfr. Stahl	Grey cast iron GG25 Grauguss
Cutting Condition Schnitt- bedingungen	Parameters Schnittdaten	V=220m/min ap=1.5~2mm f=0.25mm/r	Vc=350m/min ap=2mm f=0.25mm/r	Vc=310m/min ap=3mm f=0.35mm/r
	Cutting Liquid Kühlmittel	dry trocken	wet nass	dry trocken
Machining result Ergebnis				
Workpiece per edge Werkstücke pro Schneide				

Solution for materials which are hard to machine...

Die Lösung für die Bearbeitung von schwer zu zerspanenden Materialien...



PVD
Coated Cemented Carbide
Beschichtetes Hartmetall

YBG102

N10 (N01-N10)
S10 (S01-S20)

PVD nano-TiAlN coated fine grain carbide grade. It is suitable for finishing and semi-finishing turning of high-temperature alloys, nonferrous metal (Aluminium with Si >= 12%) and finishing of stainless steel in low cutting speed.

Nano-TiAlN PVD-beschichtete, fein körnige Hartmetallsorte. Gut geeignet zum Drehen von warmfesten Superlegierungen, NE-Metallen (Aluminium mit Si >= 12%) und zum Schlichten von rostfreiem Stahl mit niedriger Schnittgeschwindigkeit.

YBG105

N10 (N01-N10)
S10 (S01-S20)

Fine grain grade with improved coating for higher wear resistance and tool for finishing and semi-finishing turning of high alloy material and stainless steel.

Feinkornsorte mit verbesserter Beschichtung für höhere Verschleißfestigkeit und Standzeit bei der Schlicht- und mittleren Drehbearbeitung von hochlegierten, warmfesten Stählen und rostfreien Werkstoffen.

YBG202

P20 (P10-P25)
M20 (M10-M25)

PVD nano-TiAlN (2~4µm) coated fine grain carbide grade. Good performance in combination of toughness and wear resistance, suitable for turning, parting, grooving of steel, stainless steel and high-temperature alloys in finishing and semi-finishing machining.

Nano-TiAlN (2~4µm) PVD beschichtete, feinkörnige Hartmetallsorte. Hervorragende Kombination von Zähigkeit und Verschleißfestigkeit. Zum Drehen, Ab- und Einstechen von Stahl, rostfreiem Stahl und warmfesten Superlegierungen bei leichter und mittlerer Bearbeitung.

YBG205

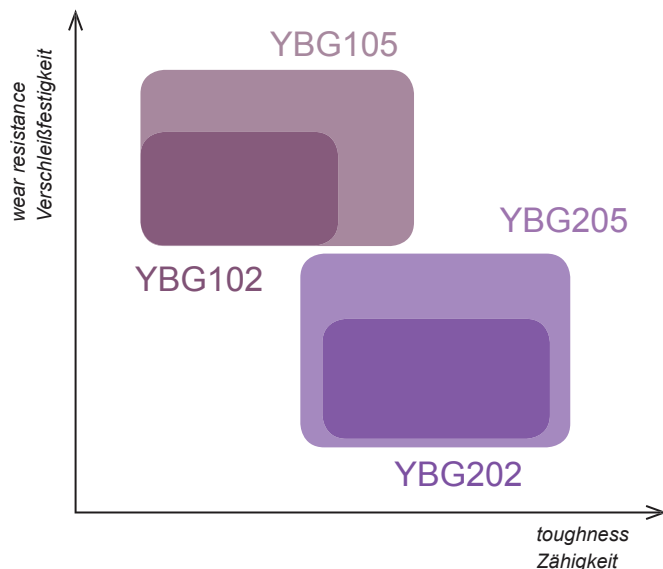
M20 (M10-M30)
S20 (S10-S30)

Fine grain carbide with PVD coating of nano-TiAlxN adopted from high temperature resistant element. Excellent wear resistance and chemical resistance suitable for turning of stainless steel under higher cutting speed.

Nano-TiAlxN PVD beschichtete, feinkörnige Hartmetallsorte, ausgezeichnete Verschleißfestigkeit und chemische Widerstandsfähigkeit. Sehr gut geeignet zum Drehen von rostfreiem Stahl mit höherer Schnittgeschwindigkeit.

Special Coating process for smooth insert surface
Reduce friction - best chip evacuation
combination of wear resistance and toughness
best thermal and chemical stability

Spezieller Beschichtungsprozess mit sehr glatter Oberflächenstruktur
Reduzierte Reibung - exzellenter Spanfluss
Kombination aus Verschleißfestigkeit und Zähigkeit.
Beste thermische und chemische Stabilität.



Turning · Drehen

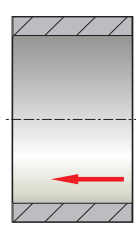
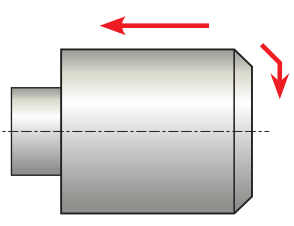
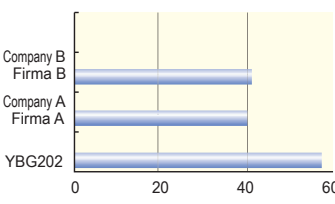
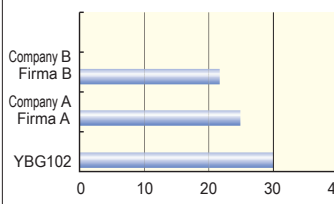
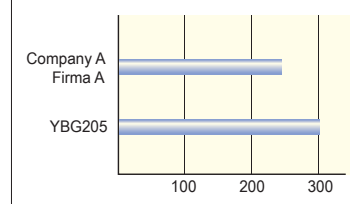
- Recommended combination of grades, chip breaker and cutting data.
Empfohlene Kombination von Sorten, Spanbrechern und Schnittdaten.

M		S	
grade	chip breaker	grade	chip breaker
Sorte	Spanbrecher	Sorte	Spanbrecher
YBG202	EF	YBG102	NF
YBG205		YBG105	
YBG202	EM	YBG102	NM
YBG205		YBG105	
YBG205	EM		

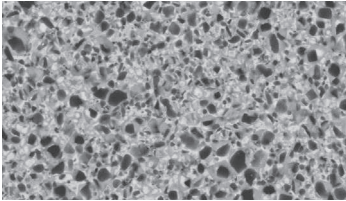
- Recommended cutting condition · Empfohlene Schnittdaten

Workpiece Material Werkstück Material	application Anwendung	grade Sorte	Recommended Cutting Speed m/min Schnittgeschwindigkeit m/min
M Stainless Steel Rostfreier Stahl	Finishing · Semi-Finishing Schlichten · Mittlere Bearbeitung	YBG202 YBG205	170-300
S Heat-Resistant Steel Warmfester Stahl	Finishing Schlichten	YBG102 YBG105	30-90
	Semi-finishing Mittlere Bearbeitung	YBG202 YBG205	40-80

Machining example · Bearbeitungsbeispiele

Application Anwendung	Typ	CNMG120404-EF	DNEG150404-NF	WNMG08048-EM
	Sorte	YBG 202	YBG102	YBG205
Workpiece Werkstück				
Workpiece Material & Hardness		1.4308 G-XGCrNi189 HB240	Inconel 718 HRC≥39	stainless steel 1.4501 rostfr. Stahl
Cutting Condition Schnittbedingungen	Parameters Schnittdaten	V=200m/min ap=1mm f=0.15mm/r	Vc=80m/min ap=0.3mm f=0.15mm/r	V=160m/min ap=2-4mm f=0.25mm/r
	Cutting Liquid Kühlmittel	wet nass	wet nass	wet nass
Machining Effect Ergebnis				
Workpiece per edge Werkstücke pro Schneide				

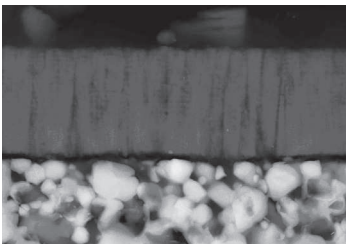
Cermet Cermet



The cermet has higher hardness and oxygen-resistant under high temperature. The further advantage of cermets is to get the excellent surface quality and tolerance under higher speed.

Die Vorteile von Cermets zeigen sich in großer Härte, Oxidationsbeständigkeit und Hochtemperaturbeständigkeit. Die weiteren Vorteile von Cermets sind exzellente Oberflächen bei hohen Schnittgeschwindigkeiten und konstanter Maßhaltigkeit.

Coated-Cermet Beschichtetes Cermet



YNG151 TiCN based cermet, with the combination of hardness, excellent toughness, excellent, resistance thermoplastic. It is suitable for super-finishing and finishing of steel, stainless steel and cast iron.

YNG151C TiCN based cermet, through special pretreatment, plus PVD Nano-TiAlN coating. Optimal combination of high wear resistance and good edge toughness, suitable for the superfishing and finishing of steel, stainless steel and cast iron for high surface finishing.

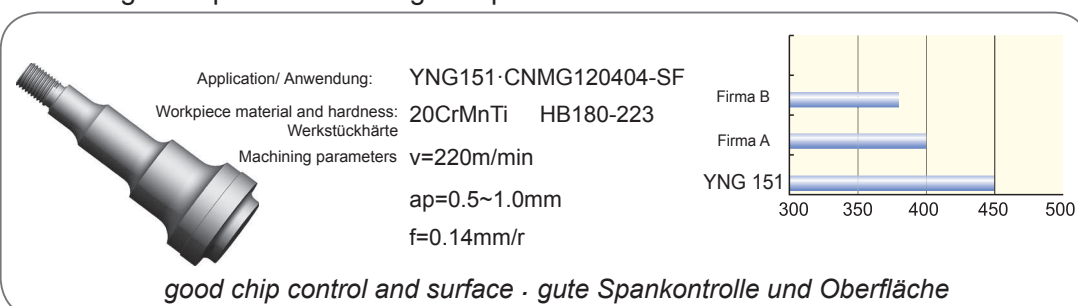
YNG 151 auf der Basis von Ti(CN)Cermet verbunden mit Härte, Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen plastische Verformung und Aufbauschneidenbildung. Geeignet zum Schlichten und Feinschlichten von Stahl, rostfreiem Stahl und Guss für eine höhere Oberflächengüte.

YNG151C Ti(CN) Cermet. Plus PVD NaNO-TiAlN Beschichtung: Optimale Kombination von sehr hoher Verschleißfestigkeit und Schneidkanten Zähigkeit. Zum Feinschlichten und Schlichten von Stahl, rostfreiem Stahl und Guss für eine hohe Oberflächengüte.

■ Recommended Cutting Conditions · Empfohlene Schnittdaten

Workpiece Material Werkstückstoff		application · Anwendung	Grade · Sorte	Recommended Cutting Speed m/min Schnittgeschwindigkeit m/min
	Steel/Stahl	Finishing machining Schlichten	YNG151	260-550
			YNG151C	260-580
	Stainless Steel/ Rostfreier Stahl		YNG151	170-330
			YNG151C	160-350
	Cast Iron/ Gusseisen		YNG151	250-400
			YNG151C	270-420

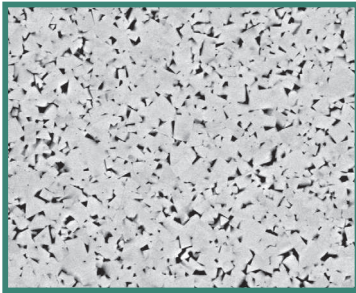
Machining example · Bearbeitungsbeispiele



Turning tools für Aluminium Drehsorten für Aluminium

A

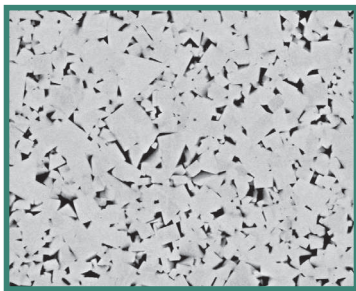
General Turning
Allgemeine Drehbearbeitung



YD101

Substrate of YD101 - the combination of cemented carbide phase WC of fine grain and bonding phase Co.

YD101 ist ein unbeschichtetes Hartmetall mit feiner Körnung, einer Hardfase aus WC Carbide und eine Bindefase aus Cobalt (Kombination).



YD201

Substrate of YD 201 - the combination of cemented carbide phase WC of middle grain and bonding phase Co.

YD 201 ist ein unbeschichtetes Hartmetall mit mittlerer Korngröße, einer Hartphase aus WC Carbide und eine Bindefase aus Cobalt.

YCD 421 PCD Inserts for fine finishing and high speed operation
PKD bestückte Schneidplatten für Feinstschlichten

YBG102 PVD grade for Aluminium Si $\geq$ 12%
PVD Sorte für Aluminium Si $\geq$ 12%

YD101
Uncoated grade with sharp cutting edges
Unbeschichtete Sorte mit scharfer Schneide

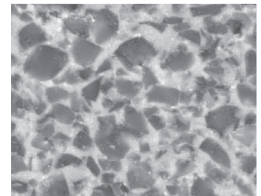
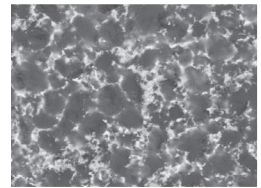
YD201
Uncoated grade with sharp cutting edges
Unbeschichtete Sorte mit scharfer Schneide

PCBN / PCD Super-hard Cutting Material Superharter Schneidstoff

PCBN PCBN cubic boron nitride PCBN kubische Bornitrid

PCBN with high hardness and good heat resistance for cutting of hardend steel (1300°C), carbon steel, ball bearing steel, mould steel and high speed steel, grey cast iron, nodular graphite cast iron, chilled cast iron and Ni-based, Co-based, Cr-based and Fe-based high temperature alloy.

PCBN mit hoher Härte und Warmfestigkeit für die Bearbeitung bei hohen Temperaturen (1300°C), bei der Bearbeitung von gehärtetem Stahl mit HRC von 55-63. Zur Bearbeitung von Stahl, Kugellagerstahl, Gussstahl, HSS, Grauguss, Kugelgraphitguss, Hartguss, Ni-, Fe-, Co-, Cr2- basis Superlegierungen.



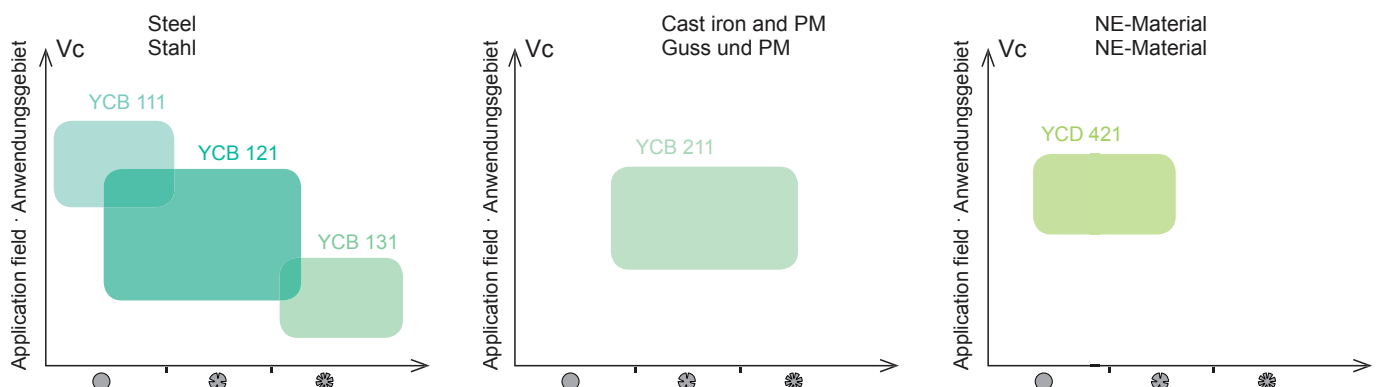
Type · Typ	Grade Sorten	Application Anwendung	Characteristic Merkmale
Uncoted CBN Unbeschichtete CBN	YCB111	High speed continuous cutting <i>Vollschnitt bei hoher Schnittgeschwindigkeit</i>	Best wear resistance grade and suitable for high speed continuous cutting <i>Verschleißfeste Sorte besonders geeignet für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung im Vollschnitt</i>
	YCB121	Continuous and interrupted cutting (Light-Medium) <i>Voll und leicht unterbrochener Schnitt</i>	Most suited for continuous and light interrupted high speed finishing due to heat resistant substrate. <i>Durch sein bruchfestes Substrat die Universalsorte von niedriger bis hoher Schnittgeschwindigkeit mit exzellenter Standzeit.</i>
	YCB131	Interrupted cutting (Heavy) <i>Stark unterbrochener Schnitt</i>	CBN with higher fracture toughness, for interrupted cutting <i>CBN mit exzellenter Bruchzähigkeit im stark unterbrochenen Schnitt.</i>
	YCB211	Cast iron machining, sintered materials <i>Gussbearbeitung, Sinterwerkstoffe</i>	High CBN content grade for high toughness, but also high hardness and thermal stability. <i>Hoch CBN-haltige Sorte mit guter Zähigkeit bei ebenso guter Härte und Wärmeleitfähigkeit.</i>
PCD	YCD421	High speed finishing of aluminum and non-ferrous material <i>Highspeed Schlichten von Aluminium und NE-Material</i>	Sintered ultra fine grain grade with higher wear resistance and hardness. <i>Gesintertes Feinkorn PKD mit hoher Verschleißfestigkeit und Härte.</i>

PCD PCD polycrystalline diamond PCD polycrystalliner Diamand

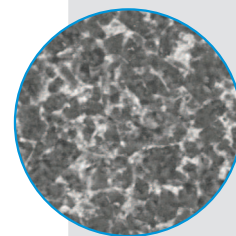
PCD grade with high hardness, good wear resistance, low friction coefficient and good heat conductivity, which is appropriate for cutting of non-ferrous metal (such as Cu, Al, Mg and Ti high silicon alloy etc.) and non-metal materials (such as glass fiber, cermet and enforced plastic etc.)

PCD Sorte mit hoher Härte guter Verschleißfähigkeit, und geringer Neigung zur Aufbauschneide ist besonders geeignet für die Bearbeitung von NE-Metallen und (z.B. Cu, Al, Mg und Ti hochsilicium legierte Werkstoffen) und Material wie Fiberglas, Cermets und verstärktes Plastik etc.

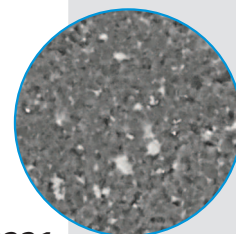
- Continuous cutting
Vollschnitt
- ⊗ Continuous and interrupted cutting
Voll und leicht unterbrochener Schnitt
- ⊗ Interrupted cutting
Stark unterbrochener Schnitt



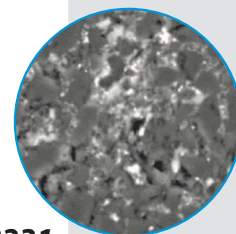
Solide CBN Voll CBN



YZB121



YZB221



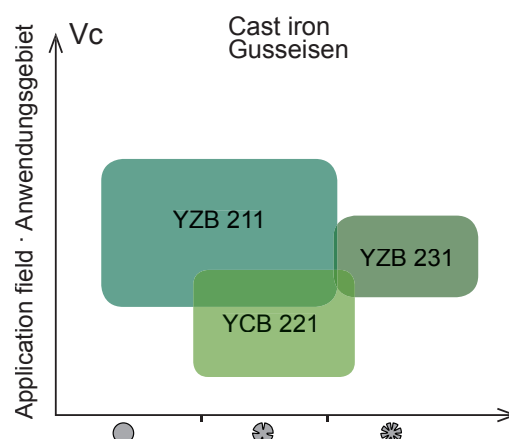
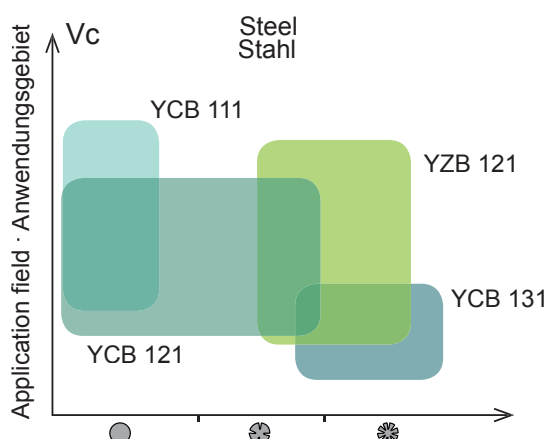
YZB231

Workpiece material Werkstückstoff	Grade Sorte	Application Anwendung
H Hardened steel Gehärteter Stahl	YZB121	With good wear resistance and also toughness. Suitable for hardened steel, bearing steel, mould steel, high speed steel with low speed and interrupted cut. Mit guter Verschleißfestigkeit aber auch Zähigkeit. Für die Bearbeitung von gehärtetem Stahl, Kugellagerstahl, Gesenkstahl, HSS Stahl mit niedriger Schnittgeschwindigkeit und unterbrochenen Schnitt.
K Cast iron Guss	YZB221	With high wear resistance and thermal conductivity. Suitable for gray cast iron, alloy and nodular cast iron, Ni- and Cr basic superalloy in high speed and interrupted cut. Mit guter Verschleißfestigkeit und Temperaturbeständigkeit. Für die Bearbeitung von Grauguss, legiertem Guss und Kugelgrafitguss, sowie Ni- und Cr basierten Werkstoffen, für Hochgeschwindigkeitsbearbeitung und unterbrochenen Schnitt.
K Cast iron Guss	YZB231	With excellent wear resistance and good edge toughness. Suitable for gray cast iron, alloy and nodular cast iron in lower cutting speed and heavy duty machining. Mit hoher Verschleißfestigkeit und Kantenstabilität. Für die Bearbeitung von Grauguss, legiertem Guss und Kugelgrafitguss mit niedrigeren Schnittgeschwindigkeiten und Schwerzerspannung.

○ Continuous cutting
Vollschnitt

⊗ Continuous and interrupted cutting
Voll- und leicht unterbrochener Schnitt

⊗ Interrupted cutting
Stark unterbrochener Schnitt

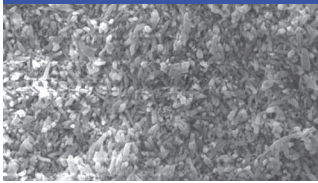


Recommended cutting data · Empfohlene Schnittdaten

Grade Sorte	Workpiece material Werkstückstoff	Hardness Härte	Cutting speed Schnittgeschwindigkeit(m/min)	Feed rate Vorschub(mm/r)	Cutting depth Schnitttiefe
YZB121	Hardened steel · Gehärteter Stahl	HRC45-65	50~400	0.1~0.5	<3
	Ball bearing steel · Kugellagerstahl	HRC55-65	50~300	0.1~0.5	<3
YZB221	Grey cast iron · Grauguss	HRC170-300	100~1200	0.3~1.0	<5
	Nodular cast iron · GGG	HRC200-300	60~1000	0.3~1.0	<5
	Alloy cast iron · Legierter Grauguss	HRC240-300	20~600	0.2~3.0	<5
YZB231	Grey cast iron · Grauguss	HRC170-300	100~800	0.3~1.0	<3
	Nodular cast iron · GGG	HRC200-300	60~500	0.3~1.0	<5
	Alloy cast iron · Legierter Grauguss	HRC240-300	20~300	0.2~3.0	<5

Ceramics / Keramik

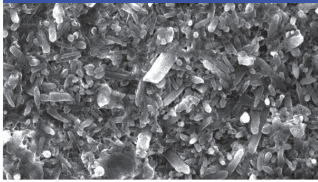
CN2000



CN1000 is Si₃N₄ ceramics grade. Optimal performance against cracking of cutting edge and thermal shocking. Suitable for finishing and semi-finishing of gray cast iron.

CN1000 ist eine Keramik von Si₃N₄. Optimale Eigenschaften gegen Schneidkantenbruch und dynamische Wärmebelastung. Geeignet zum Schlichten und zur mittleren Bearbeitung von Grauguss.

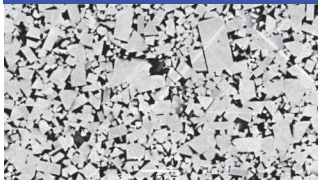
CN2000



CN2000 is Si₃N₄ ceramics grade with good wear-resistance and excellent toughness. Suitable for intermittent and continuous machining of grey cast iron, and Ni-based alloys.

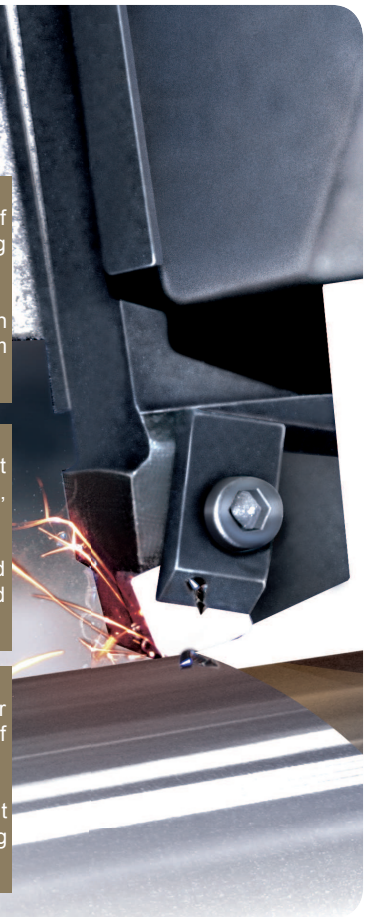
CN2000 is Si₃N₄ Keramiksorte mit hoher Verschleißfestigkeit und ausgezeichneter Zähigkeit. Geeignet für die Bearbeitung von Grauguss mit und ohne Schnittunterbrechungen, sowie Ni-Superlegierungen.

CA1000



CA1000 is the mixed ceramics of Al₂O₃+TiCN. Good performance of wear resistance and safety cutting edge. Suitable for continuous machining of hardened steel and nodular cast iron.

CA1000 ist die Mischkeramik von Al₂O₃+TiCN. Gute Verschleißfestigkeit und Bearbeitungssicherheit oder Zähigkeit. Es ist geeignet zur Bearbeitung von gehärtetem Stahl und Kugelgraphitguss.



■ Psychical properties · Physikalische Daten

Grade Sorte	Density·Dichte (g/cm ³)	Hardness · Härte Hv(GPa)	Bending strength/ Biegebruchfestigkeit (MPa)	Fracture toughness Bruchzähigkeit (MPa · m ^{1/2})
CA1000 (Al ₂ O ₃ +TiCN)	4.2	19	≥700	4.5
CN1000 (Si ₃ N ₄)	3.25	16	≥900	7.5
CN2000 (Si ₃ N ₄)	3.25	16	≥900	8

■ Recommended cutting condition · Empfohlene Schnittdaten

	Workpiece material Werkstückstoff	Application Anwendung	Cutting Speed Schnittgeschw. (m/min)	Feed rate Vorschub (mm/r)	Cutting depth Schnitttiefe (mm)
CA1000	Grey cast iron Malleable cast iron Grauguss	Roughing Schruppen	150-800	0.2-0.5	3.0-6.0
		Finishing Schlichten	200-1200	0.3-0.5	0.1-0.5
	Chilled cast iron Kokillenhartguss	Roughing Schruppen	30-100	0.1-0.2	0.5-1.5
		Finishing Schlichten	50-200	0.05-0.15	0.1-0.5
	Carbon steel, Alloy steel Ball bearing steel unlegierter Stahl, legierter Stahl, Kugellagerstahl	Roughing Schruppen	150-400	0.2-0.5	2.0-5.0
		Finishing Schlichten	200-800	0.05-0.20	0.1-0.5
	Hardened Steel Gehärteter Stahl	Roughing Schruppen	20-100	0.1-0.2	0.5-1.5
		Semi-finishing Mittlere Bearbeitung	40-200	0.05-0.50	0.1-0.5
CN1000	Grey cast iron Grauguss	Finishing Schlichten	300-1200	0.05-0.30	0.1-0.5
		Finishing Schlichten	150-1100	0.3-0.8	<5
	Chilled cast iron Kokillenhartguss	Finishing Schlichten	250-1200	0.15-0.4	<1
		Finishing Schlichten	20-250	0.2-0.8	<5
CN2000	Ni-based alloys, Ni-Superlegierungen	Finishing Schlichten	60-450	0.1-0.6	<1
		Finishing Schlichten	150-250	0.2-0.4	<5
		Finishing Schlichten	150-450	0.1-0.2	<1