

PKD und CBN

Diamant- und Bornitrid Schneidstoffe

TECHNISCHE INFORMATIONEN



Inhaltsverzeichnis

P K D	- Technische Information	4
	- Vergleichstabelle technische Eigenschaften	5
	- Bearbeitungsbeispiele	6 - 7
	- Einsatzparameter	8
C B N	- Technische Information	10
	- Vergleichstabelle technische Eigenschaften	11
	- Bearbeitungsbeispiele	12 - 13
	- Einsatzparameter	14
	Informationen zur Standardbestückung	15
	ISO - Bezeichnungssystem Wendeschneidplatten	16 - 19

PKD - Technische Information

Herstellungsprozeß

Polykristalliner Diamant (PKD) ist eine synthetisch hergestellte, extrem feste, zusammengewachsene Masse willkürlich orientierter Diamantkristalle, die durch Versintern sorgfältig ausgewählten Diamantkorns bei sehr hohen Temperaturen und extrem hohen Drücken entsteht. Der Sinterprozess, streng innerhalb des diamantstabilen Bereichs kontrolliert, ergibt eine überaus harte, isotrope Struktur. PKD - Schneideinsätze sind mit einer Hartmetallunterlage ausgestattet, auf die die polykristalline Diamantschicht während des Sinterprozesses gebunden wird.

Grundeigenschaften

Durch die Verbindung der überragenden Härte und Verschleißigenschaften des Diamanten mit den Festigkeitsmerkmalen des Hartmetalls stellt PKD einen Schneidstoff dar, der Zerspanungsleistungen bis an die Grenzen heute verfügbarer Werkzeugmaschinen und Zerspanungs-systeme zu realisieren erlaubt.

Besonderheiten

Die Härte der PKD - Schicht entspricht nahezu der von monokristallinem Diamant und ist gepaart mit Zähigkeit, hervorragendem mechanischem Verschleißwiderstand sowie hoher Wärmeleitfähigkeit. Darüber hinaus ist PKD ein isotroper Feststoff mit orientierungsunabhängiger Härte und Verschleißigenschaft ohne Spaltebenen.

Normen und Technische Referenzen :
DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Burggrafenstrasse 6
10787 Berlin

Daten

	PKD	Mono-Diamant	Hartmetall ISO – K10	Al ₂ O ₃
Young' s Module [Gpa]	815	1045	615	372
Schub - Modul [Gpa]	345	401	258	147
Poissonsche Konstante	0,22	0,20	0,22	0,24
Grenzzug - Festigkeit [Gpa]	1,29	2,60	1,00	0,24
Druck - Festigkeit [Gpa]	7,61	8,68	4,51	4,00
Biegebruch – Festigkeit [Gpa]	1,10	-	1,70	0,26
Knoop-Härte bei 20 N Last [Gpa]	50	56 - 102	17,9	17
Wärmeleit – fähigkeit [Wm ⁻¹ K ⁻¹]	560	500 - 2000	100 - 110	8,2

Typische Einsatzgebiete und Anwendungen

Al und Al - Legierungen

Buntmetalle: Kupfer, Messing, Bronze, Zink, Magnesium - Legierungen, Silber, Gold

Hartmetalle: vorgesintertes (grünes) Hartmetall, gesintertes Hartmetall

Kunststoffe und Gummi

Titanlegierungen

Spanplatten und Faserplatten

Keramik

GFK / Glasfaserverbundstoffe

CFK / Kohlefaserverbundstoffe

PKD - Zerspanung Bearbeitungsbeispiele

Bohrungsbearbeitung bei NE-Metallen und NE-Legierungen

In der Fertigung von Bauteilen aus NE-Metallen und NE-Legierungen, insbesondere im vollautomatischen Betrieb, bieten polykristalline Diamantwerkzeuge große wirtschaftliche Vorteile. Alternative konventionelle Werkzeugausführungen kommen bei solchen Anwendungen immer weniger zum Einsatz. PKD Werkzeuge haben sich insbesondere auch deshalb durchgesetzt, weil sich bei der Kostenkalkulation für Schneidstoffe ein Wandel vollzogen hat. Während früher mehr die Kosten der Schneiden (z.B. der Plattenpreis) für sich alleine betrachtet und verglichen wurde, werden heute bei Verwendung unterschiedlicher Schneidstoffe die Schneidstoffkosten pro Werkstück, also die Bearbeitungskosten, zueinander in Vergleich gesetzt. Hier kommen die Vorteile der PKD Werkzeuge, nämlich hohe Zerspanrate, lange Standzeiten und damit erheblich weniger Werkzeugwechsel sowie bessere Reproduzierbarkeit von Bearbeitungsergebnissen besonders zum Tragen.

Beispiele für NE-Bearbeitung

Feinbearbeitung von Stößelbohrungen		
Werkstoff	Al Si 12 Cu	
Maschine	Transferstrasse	
Durchmesser	mm	24 H7
Kühlmittel	Emulsion 8%	20 bar / 15 l/min / zentral
Spindeldrehzahl n	U / min	3700
Schnittgeschwindigkeit v	m /min	280
Schnitttiefe a	mm	0,1
Vorschub s	mm / U	0,12
Standzeit	pro PKD Schneide	50000 Teile
Feinbearbeitung von Einspritzpumpenbohrungen		
Werkstoff	Al Si 12 Cu	
Maschine	Transferstrasse	
Durchmesser	mm	17 H12 / 22 H7
Kühlmittel	Emulsion 9%	30 bar / 30 l/min / zentral
Spindeldrehzahl n	U / min	2500
Schnittgeschwindigkeit v	m /min	133 ... 173
Schnitttiefe a	mm	0,2
Vorschub s	mm / U	0,15
Standzeit	pro PKD Schneide	150000 Teile

PKD - Zerspanung Bearbeitungsbeispiele

Bearbeitung von Verbundwerkstoffen

Verbundmaterialien auf der Basis von Holz, Kunststoffen oder faserverstärkten Materialien und Legierungen finden heute zunehmend Verwendung. Gesteigerte Leistungsanforderungen und höhere Qualitätsansprüche machen es notwendig, auch die Werkzeugkonzeption ständig zu verbessern. Diesen Kriterien wird man durch den verstärkten Einsatz von polykristallinen Diamantschneiden gerecht.

Die über Oberflächenbehandlungen und -beschichtungen aufgetragenen Zusatzstoffe bzw. eingebrachten Faserteile und Füllstoffe bringen naturgemäß negative Eigenschaften hinsichtlich der Bearbeitbarkeit dieser Materialien mit sich. Eine sorgfältige Schneidstoffauswahl ist hierbei eine der grundlegenden Voraussetzungen für ein optimal arbeitendes Werkzeug.

Beispiele für Verbund-Bearbeitung

Fräsen von Kerbnuten		
Werkstoff	Span- / Faserplatten	lackiert / furniert
Maschine	Türzargenfaltanlage	Sondermaschine
Fräser Durchmesser * Breite	mm	200 * 21,5
Kühlmittel	ohne	
Spindeldrehzahl n	U / min	
Schnittgeschwindigkeit v	<u>m / s !!!</u>	31,4
Schnittiefe a	mm	
Vorschub s	<u>m / min</u>	22
Standzeit	pro Fräser	320 000 lfd. m
Drehen von GFK – Werkstücken		
Werkstoff	GFK / 65% Glasanteil	Filament-Winding
Maschine		
Durchmesser	mm	54,0
Kühlmittel	Trocken / Luft	Staubabsaugung
Spindeldrehzahl n	U / min	750
Schnittgeschwindigkeit v	m / min	127
Schnittiefe a	mm	3,0
Vorschub s	mm / U	0,533
Abtragsrate		200 cm ³ / min

PKD - Einsatzparameter

Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min) beim Drehen

Material	Vc (m/min)	Bemerkung
Al- Legierungen	250 bis 2500	Bei hohen Legierungsanteilen geringere Vc
Kupfer	250 bis 2000	Hohe Span- und Freiwinkel anstreben
Messing / Bronze	200 bis 1500	Großen Keilwinkel anstreben, Spanwinkel meist 0°
Kunststoffe, CFK, GFK, Keramik	100 bis 1200	Nach Möglichkeit PKD Sondersorten auswählen
Titan	50 bis 150	Legierungsbestandteile berücksichtigen
Sinter - HM	30 bis 120	Abhängig von HM Sorte und Dichte

Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min) beim Fräsen

Material	Vc (m/min)	Bemerkung
Al- Legierungen	500 bis 2500	Freiwinkel beachten → Vorschubwerte meist hoch!
Kupfer	200 bis 2500	Hohe Span- und Freiwinkel anstreben
Messing / Bronze	200 bis 1500	Großen Keilwinkel anstreben, Spanwinkel meist 0°
Kunststoffe, CFK, GFK, Keramik	100 bis 1200	Nach Möglichkeit PKD Sondersorten auswählen
Titan	50 bis 150	Legierungsbestandteile berücksichtigen
Sinter - HM	30 bis 120	Abhängig von HM Sorte und Dichte
Span- und Faserplatten	Ab 2000	Maschinenstabilität beachten !

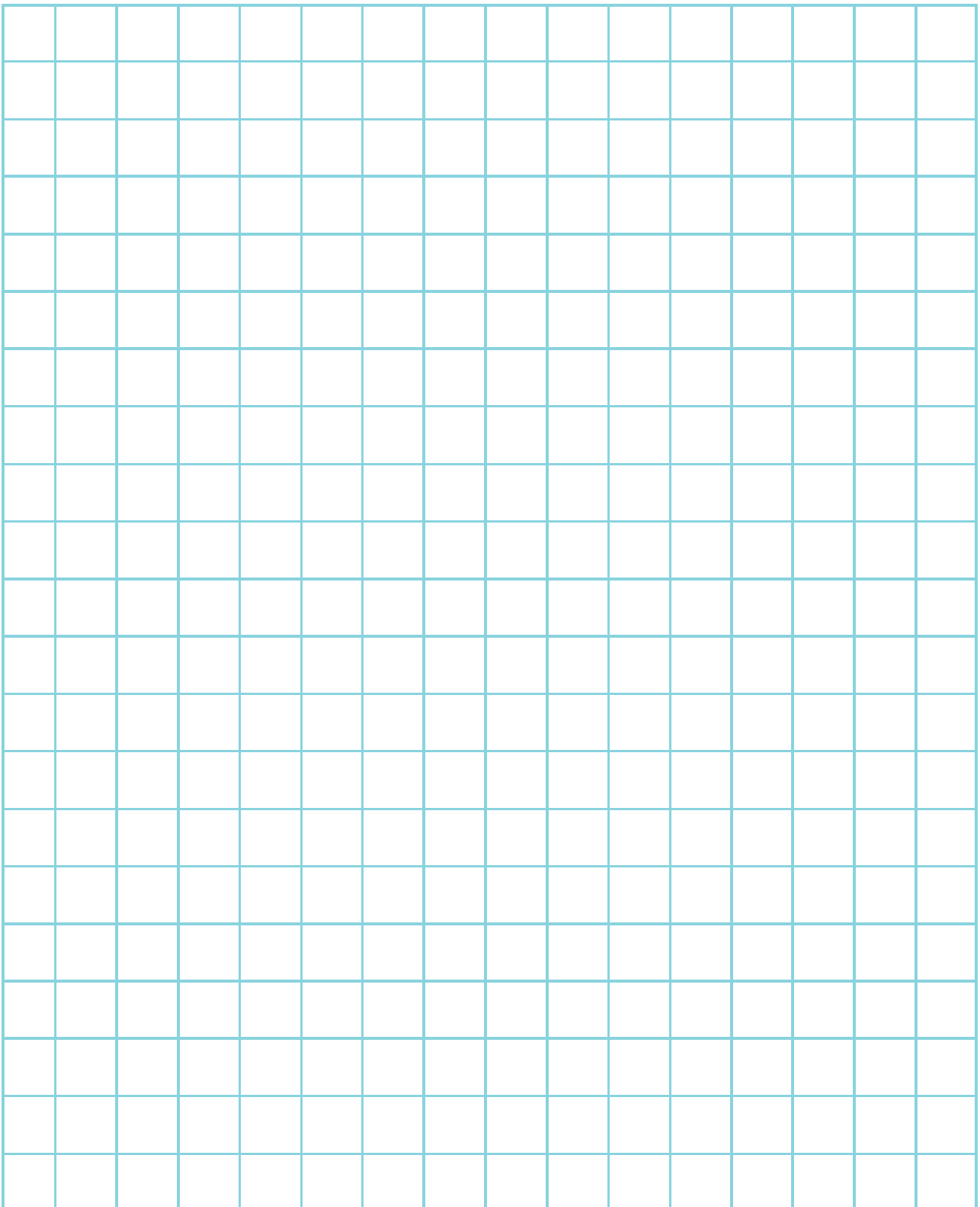
Vorschubgeschwindigkeit S (mm/u) beim Drehen

Material	S (mm/u)	Bemerkung
Al- Legierungen	0,05 bis 0,50	
Kupfer	0,05 bis 0,50	
Messing / Bronze	0,05 bis 0,50	Bronze mit max. 0,25 (Spröbruchneigung an Kanten)
Kunststoffe, CFK, GFK, Keramik	0,05 bis 0,50 und mehr	Keramik mit max. 0,25 (Spröbruchneigung an Kanten)
Titan	0,05 bis 0,10	
Sinter - HM	~ 0,10	

Vorschubgeschwindigkeit Sz (mm/Zahn) beim Fräsen

Material	Sz (mm/Zahn)	Bemerkung
Al- Legierungen	0,05 bis 0,50	
Kupfer	0,05 bis 0,50	
Messing / Bronze	0,05 bis 0,50	Bronze mit max. 0,25 (Spröbruchneigung an Kanten)
Kunststoffe, CFK, GFK, Keramik	0,05 bis 0,50 und mehr	Keramik mit max. 0,25 (Spröbruchneigung an Kanten)
Span- und Faserplatten	Normal ab 1,0	

Notizen



CBN - Technische Information

Herstellungsprozess

Cubic Boron Nitride (CBN) ist ein Hochleistungsschneidstoff aus einer polykristallinen Masse von kubischem Bornitrid - Korn. Die Herstellung von CBN entspricht in ihrem Hochtemperatur - Hochdruck - Sinterverfahren dem von PKD.

Grundeigenschaften

CBN, das in seiner Härte nur von Diamant übertroffen wird, wurde entwickelt, um Werkstoffe zu zerspanen, die mit PKD oder monokristallinem Diamant nicht bearbeitet werden können.

Hauptanwendungsgebiete sind hier zur Zeit Eisenwerkstoffe mit Härten ab ca. 45 HRC, Grauguss, Cr - Hartguss und Verschleißlegierungen auf Kobalt-, Nickel- oder Eisenbasis.

Besonderheiten

Anders als bei PKD und Diamant reagiert CBN nicht mit den in diesen Werkstoffen vorhandenen Karbidbildnern. Ebenso wenig ist die anfallende Zerspanungswärme ein Problem für CBN, da dieser Schneidstoff erst ab einer Temperatur von ca. 1200° C mit Sauerstoff reagiert und somit über eine unerreichte Warmhärte verfügt.

So genannte Superlegierungen des Flugzeug- oder Reaktorbaus mit ausgeprägter austenitischer Phase und gleichzeitig hohen Zähigkeiten stellen für CBN - Werkzeuge grundsätzlich noch Einsatzgrenzen dar. Hier muss von Fall zu Fall ein Zerspanungsversuch Klarheit schaffen. Als typische Vertreter für derartige Werkstoffe seien hier Hoch - Nickel - legierte Werkstoffe wie Inconel 718 oder Nimonic genannt.



Vergleichstabelle der technischen Eigenschaften

	CBN	Mono-Diamant	Hartmetall ISO – K10	Al ₂ O ₃
Young' s Module [Gpa]	630	1045	615	372
Schub - Modul [Gpa]	279	401	258	147
Poissonsche Konstante	0,22	0,20	0,22	0,24
Grenzzug - Festigkeit [Gpa]	0,45	2,60	1,00	0,24
Druck - Festigkeit [Gpa]	2,75	8,68	4,51	4,00
Biegebruch – Festigkeit [Gpa]	0,75	-	1,70	0,26
Knoop-Härte bei 20 N Last [Gpa]	30 - 40	56 - 102	17,9	17
Wärmeleit – fähigkeit [Wm ⁻¹ K ⁻¹]	100	500 - 2000	100 - 110	8,2

Typische Einsatzgebiete und Anwendungen

Eisenwerkstoffe ab 45 HRC

Gussstähle: Grauguss, Kugelgraphitguss, Cr - Hartguss

Hartmetalle: gesintertes Hartmetall (unterschiedliche Sorten, meistens Versuchsbearbeitung nötig)

Sinterstähle

Kalt- und Warmarbeitsstähle

Kugellager- und Federstähle

Oberflächengehärtete Teile, Aufschweißungen und Aufpanzerungen

Verschleißlegierungen: Kobaltbasis, Nickelbasis und Eisenbasis

CBN - Zerspanung Bearbeitungsbeispiele

Überdrehen von Stahlwalzen

Das Bearbeiten von Walzen aus harten Stahl- und Gusswerkstoffen stellt Walzenhersteller und Walzenanwender immer wieder vor erhebliche Probleme, vor allem dann, wenn es um den Abtrag von Krusten bzw. Gushaut oder mit Rissen, Aufschweißungen und Aushärtezonen durchsetzten Oberflächen geht. Während Schneidkeramikplatten den hier aus unterbrochenem Schnitt resultierenden dynamischen Schneidbelastungen nur unzureichend gewachsen sind, lassen Hartmetallwerkzeuge zur Erzielung realistischer Standzeiten nur sehr niedrige Schnittgeschwindigkeiten zu. Um jedoch an entsprechend großen Walzen wirtschaftliche Bearbeitungszeiten, d.h. hohe Abtragsleistungen bei gleichzeitig sicherem Bearbeitungsfortgang mit möglichst wenigen Schnittansätzen während eines Überlaufs zu gewährleisten, werden vermehrt CBN Schneidplatten für solche Bearbeitungsaufgaben eingesetzt.

Beispiele für Walzen-Bearbeitung

Bearbeitung von gebrauchten Stahlwalzen

Härte	Shore C	90
Durchmesser	mm	420
Länge	mm	1700
Spindeldrehzahl n	U / min	45
Schnittgeschwindigkeit v	m /min	60
Schnitttiefe a	mm	1
Vorschub s	mm / U	0,3
Eingesetzte WSP	CBN	RNMN 120300 T
Standzeit	1700 mm in 126 min	Ra = 0,6 – 1,2 µm
Neue Hartgussrohwalze (~ 18 % Cr)		
Härte	Shore C	80 – 85
Durchmesser	mm	570
Länge	mm	1700
Spindeldrehzahl n	U / min	17
Schnittgeschwindigkeit v	m /min	30
Schnitttiefe a	mm	2,7
Vorschub s	mm / U	0,3
Eingesetzte WSP	CBN	RNMN 120300 T
Standzeit	1060 mm in 210 min	

CBN - Zerspanung Bearbeitungsbeispiele

Innen- und Plandrehen bei harten Gusswerkstoffen

Neben der Leistungsfähigkeit der eingesetzten Schneidplatten zur Erzielung wirtschaftlicher Zeitspanvolumen kommt es insbesondere auf gute Standzeitmerkmale der Schneidkanten an, um deren schnelles Abstumpfen mit der Folge eines entsprechenden Schnitkraftaufbaus und damit eines verstärkten Verdrängens der Ausbohrspindel zu vermeiden, wodurch die geometrische Genauigkeit der zu erzeugenden Bohrungsflächen nachteilig beeinflusst wird. Solche Aufgaben werden häufig noch durch den Umstand erschwert, dass die Bohrungsflächen Schnittunterbrechungen in Form von Radialbohrungen oder Axialnuten aufweisen, die hohe dynamische Belastungen der Schneidkanten bedingen und Schwingungen im System hervorrufen. CBN Schneidplatten haben sich angesichts ihrer guten Leistungs- und Standzeiteigenschaften auch bei solchen Anwendungen bewährt.

Beispiele für CBN-Bearbeitung

Lagersitz Stahlgusswalzenmantel roh (18% Cr)

Härte	Shore C	80 – 85
Innen - Durchmesser	mm	855
Lagerflächenbreite	mm	55
Spindeldrehzahl n	U / min	
Schnittgeschwindigkeit v	m /min	60
Schnitttiefe a	mm	0,5 – 1,0
Vorschub s	mm / U	0,4
Eingesetzte WSP	CBN	RNMN 120300 T
Standzeit	12 bis 14 komplette Sitze	(~700 mm Lagerfläche !)
Stahlgussteil roh mit Axialnut (G-X 165 CrMoV 12)		
Härte	HRC	60
Durchmesser	mm	430 / 220
Länge	mm	110
Spindeldrehzahl n	U / min	
Schnittgeschwindigkeit v	m /min	60 – 120
Schnitttiefe a	mm	0,05 – 0,5
Vorschub s	mm / U	0,3 – 0,4
Eingesetzte WSP	CBN	RNMN 090300 T
Standzeit	10 komplette Bearbeitungen	(stark unterbrochener Schnitt !)

CBN - Einsatzparameter

Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min) beim Drehen

Material	Vc (m/min)	Bemerkung
Kalt- und Warmarbeitsstahl	60 bis 200	Bei hohen Legierungsanteilen geringere Vc
HSS, martensitisch rostfreie Stähle	80 bis 180	
Kugellagerstahl, oberflächengehärtete Stähle	80 bis 200	Kantengeometrie und CBN Sorte beachten
Cr – Hartguss	30 bis 70	
Ni – Legierungen / Co – Legierungen	120 bis 220	
Grauguss 220 – 260 HB	500 bis 800	Vc auch über 800 bei stabilen Verhältnissen

Material	Vc (m/min)	Bemerkung
Beim Fräsen unbedingt Stabilität beachten !	→ → → → →	Fräser, Spannsystem und Werkstück !
Kalt- und Warmarbeitsstahl	80 bis 400	Bei hohen Legierungsanteilen geringere Vc
HSS, martensitisch rostfreie Stähle	120 bis 300	
Kugellagerstahl, oberflächengehärtete Stähle	80 bis 400	Kantengeometrie und CBN Sorte beachten
Cr – Hartguss	30 bis 150	
Ni – Legierungen / Co – Legierungen	120 bis 320	
Grauguss 220 – 260 HB	500 bis 1200	Vc auch über 1200 bei stabilen Verhältnissen

Material	S (mm/U) oder Sz (mm/Zahn)	Bemerkung
Kaltarbeitsstahl	0,05 bis 0,25	
Warmarbeitsstahl	0,05 bis 0,20	
HSS	0,05 bis 0,20	
martensitisch rostfreie Stähle	0,10 bis 0,30	
Kugellagerstahl	0,05 bis 0,25	Kantengeometrie und CBN Sorte beachten
oberflächengehärtete Stähle	0,05 bis 0,20	
Cr – Hartguss	0,10 bis 0,30	
Ni – Legierungen / Co – Legierungen	0,05 bis 0,25	
Grauguss 220 – 260 HB	0,10 bis 0,40	

Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min) beim Fräsen

Standard - Bestückung bei PKD und CBN Informationen zu Segmentgrößen

PKD

Für die Bestückung der ISO - Wendeschneidplatten und der Fullface Platten verwenden wir PKD Sorten auf Compound Basis. Hierbei ist eine ca. 0,5 mm dicke Diamantschicht mittlerer Körnung auf eine Hartmetallunterlage aufgesintert. Diese Compounds werden auf die Träger - WSP hart aufgelötet bzw. bei Fullface Platten in ihrer originären Beschaffenheit weiterverarbeitet. Die Schneidkantenlänge bei PKD Standardplatten beträgt in der Mehrwegversion 4,0 mm und in der Einwegversion 2,5 bis 3,0 mm. Details entnehmen Sie bitte der jeweiligen Artikelbeschreibung. PKD ist sowohl für Nass- und Trockenbearbeitung geeignet, bei entsprechender Werkzeugauslegung kann mit Minimalmengenschmierung gearbeitet werden.

PKD mit gelasierter Spanleitstufe

3 unterschiedliche gelaserte Spanleitstufen sind bei PKD - Mehrwegplatten realisierbar.

DSL-01	F	für die Schlichtbearbeitung
DSL-02	M	für die mittlere Bearbeitung
DSL-03	R	für die Schruppbearbeitung

CBN

Bei der Standardbestückung von CBN Schneidplatten verwenden wir vier verschiedene Qualitäten, die sich in ihrem Anwendungsspektrum unterscheiden.

Sorte 1 : DSC - 10

Diese Sorte ist am besten geeignet für die Schrupp- und Mittlere Bearbeitung von Grauguss, Kugelgraphitguss, gesinterten Stählen, CrNi - Legierungen und Auftragslegierungen. Weiterhin erste Wahl für alle Fräsbearbeitungen.

Sorte 2 : DSC - 20

Erste Wahl für die Fein- und Feinstbearbeitung von gehärteten Stählen, aber auch alle anderen Eisenwerkstoffe ab einer Härte von ca. 45 HRC und mehr. Drehbearbeitungen mit glattem Schnitt und leicht unterbrochener Schnitt.

Sorte 3 : DSC - 25

Erste Wahl für die Fein- und mittlere Bearbeitung von gehärteten Stählen, aber auch alle anderen Eisenwerkstoffe ab einer Härte von ca. 45 HRC und mehr. Drehbearbeitungen mit leichten u. mittelstark unterbrochenem Schnitt.

Sorte 4 : DSC - 35

Erste Wahl für die Mittlere Bearbeitung von gehärteten Stählen, aber auch alle anderen Eisenwerkstoffe ab einer Härte von ca. 45 HRC und mehr. Drehbearbeitungen von mittelstark bis stark unterbrochenem Schnitt.

Die Schneidkantenlänge bei CBN Standardplatten beträgt in der Mehrwegversion 4,0 mm und in der Einwegversion 2,5 bis 3,0 mm. Details entnehmen Sie bitte der jeweiligen Artikelbeschreibung.

Die Größe der Schneidkantenfase beträgt bei Mehrwegplatten 0,20 x 20°, bei Einwegplatten 0,15 x 15°.

Bei beiden CBN Sorten ist eine Trockenbearbeitung anzustreben, um Wärmewechselwirkungen an den Platten bzw. chemische Einflüsse durch Wasser oder Öl an den Schneidkanten zu vermeiden.

ISO Bezeichnungssystem Wendeschneidplatten

DIN 4987 - ISO 1832

Die in diesem Katalog verwendeten Größenangaben und Bezeichnungen sind in Anlehnung an DIN 4987 Teil 1, DIN 4987 Teil 2, DIN 4967 Teil 1 und ISO 1832 festgelegt worden. Die zur Zeit gültigen Normblätter erhalten Sie bei:

Beuth Verlag GmbH

Burggrafenstrasse 6

10787 Berlin

Telefon: +49 (0) 30 26010 Fax: +49 (0) 30 26011260

e-mail: postmaster@beuth.de Internet: www.beuth.de

Für den Aufbau der Bezeichnung von Wendeschneidplatten sind nachstehend zwei Beispiele aufgeführt. Beispiel 1 ist auf eine dreieckige Wendeschneidplatte mit Eckenrundung und CBN-Besatz und Beispiel 2 auf eine quadratische Wendeschneidplatte mit Planschneide und PKD-Besatz bezogen.

Beispiel 1	T	N	G	N	16	04	12	T	-	CBN								
Beispiel 2	S	P	A	N	15	04	ED	R	-	PKD								
Symbol 1:	Kennbuchstabe Grundform	Symbol 2:	Kennbuchstabe Normal – Freiwinkel	Symbol 3:	Kennbuchstabe Toleranzklasse	Symbol 4:	Kennbuchstabe Spanfläche	Symbol 5:	Kennzahl Größe	Symbol 6:	Kennzahl Dicke	Symbol 7:	Ausführung der Schneidenecken	Symbol 8:	Schneidenkanten	Symbol 9:	Kennbuchstabe Vorschub	Schneidstoffangaben und Herstellerbezeichnungen

Bestellangaben

Bei Bestellung der Wendeschneidplatten wird die Bezeichnung der Platten durch die Symbole 1 bis 9 festgelegt und mit der Angabe des gewünschten Schneidstoffes ergänzt. Die Sorten bzw. Herstellerangaben entnehmen Sie bitte den detaillierten Artikelbeschreibungen und Bestellbeispielen.

Symbole für Wendeschneidplatten

Kennbuchstaben für die Grundform / Symbol 1			
Kennbuchstabe	Grundform	Eckenwinkel	Merkmale
H	Sechseckig	120°	Gleichseitig, Gleichwinklig
O	Achteckig	135°	
P	Fünfeckig	108°	
S	Quadratisch	90°	
T	Dreieckig	60°	
C	Rhombisch	80°	
D		55°	
E		75°	
M		86°	
V		35°	
W		Sechseckig, mit geändertem Eckenwinkel	80°
L	Rechteckig	90°	Ungleichseitig, Gleichwinklig
A	Rhomboidisch	85°	Ungleichseitig, Ungleichwinklig
B		82°	
K		55°	
R	Rund	---	---
Eckenwinkel ist bei ungleichwinkligen Grundformen immer der kleinere Winkel			

Kennbuchstaben Normal Freiwinkel / Symbol 2	
Kennbuchstabe	Freiwinkel α
A	3°
B	5°
C	7°
D	15°
E	20°
F	25°
G	30°
N	0°
P	11°
O	Andere Freiwinkel, die eine besondere Angabe erfordern

Kennbuchstaben Toleranzklassen / Symbol 3		
Kennbuchstabe	Grenzabmaß d	Grenzabmaß s
A	+/- 0,025	+/- 0,025
F	+/- 0,013	+/- 0,025
C	+/- 0,025	+/- 0,025
H	+/- 0,013	+/- 0,025
E	+/- 0,025	+/- 0,025
G	+/- 0,025	von +/- 0,05 bis +/- 0,13
J/K/L	von +/- 0,05 bis +/- 0,15	+/- 0,025
M	von +/- 0,05 bis +/- 0,15	von +/- 0,05 bis +/- 0,13
N	von +/- 0,05 bis +/- 0,15	+/- 0,025
U	von +/- 0,08 bis +/- 0,38	+/- 0,13

Kennbuchstaben Befestigung / Symbol 4					
Kennbuchstabe	Befestigungsmerkmal	mit / ohne Spanbrecher	Kennbuchstabe	Befestigungsmerkmal	mit / ohne Spanbrecher
N	ohne Bohrung	ohne	A	zylindrische Bohrung	ohne
R		auf einer Spanfläche	M		auf einer Spanfläche
F		auf beiden Spanflächen	G		auf beiden Spanflächen
W	einseitige Senkbohrung, 40° - 60° Kegelwinkel	ohne	Q	beidseitige Senkbohrung, 40° - 60° Kegelwinkel	ohne
T		auf einer Spanfläche	U		auf beiden Spanflächen
B	einseitige Senkbohrung, 70° - 90° Kegelwinkel	ohne	C	beidseitige Senkbohrung, 70° - 90° Kegelwinkel	ohne
H		auf einer Spanfläche	J		auf beiden Spanflächen
X	Maße oder konstruktive Besonderheiten, die eine Zeichnung oder genaue Beschreibung erfordern.				

Symbole für Wendeschneidplatten

Kennzahlen für die Größe der Wendeschneidplatten / Symbol 5

Form ∅ d in mm	H	O	P	S	T	C	D	E	M	V	W	R
3,97	---	---	---	---	06	---	---	---	---	---	02	---
4,76	---	---	---	04	08	04	05	04	04	08	---	---
5,56	---	---	---	05	09	05	06	05	05	09	03	---
6,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	06*
6,35	03	02	04	06	11	06	07	06	06	11	04	06
7,938	04	03	05	07	13	08	09	08	07	13	05	07
8,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	08*
9,525	05	04	06	09	16	09	11	09	09	16	06	09
10,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	10*
12,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	12*
12,70	07	05	09	12	22	12	15	13	12	22	08	12
15,875	09	06	11	15	27	16	19	16	15	27	10	15
16,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	16*
19,05	11	07	13	19	33	19	23	19	19	33	13	19
20,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	20*
25,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	25*
25,40	14	10	18	25	44	25	31	26	25	44	17	25
31,75	18	13	23	31	54	32	38	32	31	54	21	31
32,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	32*

* = Kennzahl bei Ausführung M0 (Symbol 7)

Kennzahlen für die Dicke der Wendeschneidplatten / Symbol 6

Dicke S in mm	1,59	1,98	2,38	3,18	3,97	4,76	5,56	6,35	7,94	9,52	12,7
Kennzahl	01	T1	02	03	T3	04	05	06	07	09	12

S ist das Maß von der Schneide an der Schneidenecke zur gegenüberliegenden Auflagefläche

Kennzahlen für runde Schneidenecken / Symbol 7

Als Kennzahl für Eckenrundungen wird der Nennwert des Eckenradius in 1/10 mm angegeben. Eine Ausnahme hierzu sind runde Wendeschneidplatten mit metrischem Durchmesser, bei denen die Kennzahl für das siebte Symbol M0 ist.	Nennwert R in mm	Kennzahl
	0,2	02
	0,4	04
	0,8	08
	1,2	12
	1,6	16
	2,0	20
	2,4	24
3,2	32	

Symbole für Wendeschneidplatten

Kennbuchstaben für Planschneiden / Symbol 7

1. Stelle	Einstellwinkel χ		2. Stelle	Freiwinkel α
A	45°		A	3°
D	60°		B	5°
E	75°		C	7°
F	85°		D	15°
P	90°		E	20°
Z	χ nach Angabe		F	25°
Eckenfasen: Ausführung gemäß Normblatt, wenn in der Einzelnorm zur WSP angegeben; sonst nur nach besonderer Angabe.			G	30°
			N	0°
			P	11°
			Z	α nach Angabe

Kennbuchstaben Schneidkanten / Symbol 8

Kennbuchstabe	Art	Standardgröße
F	Scharf	---
E	Rund (gebürstet)	---
T	Fase	Mehrweg: 0,2°/20° Einweg: 0,15°/15°
S	Fase und Rund	---
K	Doppelfase	Zeichnung erforderlich.
P	Doppelfase und Rund	

Kennbuchstaben Vorschubrichtung / Symbol 9

Kennbuchstabe	Art	---
R	Rechts	Einsatz nur in einer Vorschubrichtung möglich
L	Links	Einsatz nur in einer Vorschubrichtung möglich
N	Neutral	Einsatz in beiden Vorschubrichtungen möglich

Weiterführende Informationen zu den einzelnen Normen, Wendeschneidplattenbezeichnungen
und internationalen Normen bezüglich Wendepplatten und Werkzeugen erhalten Sie bei:

Beuth Verlag GmbH

Burggrafenstrasse 6

10787 Berlin

Telefon: +49 (0) 30 26010 Fax: +49 (0) 30 26011260

e-mail: postmaster@beuth.de

Internet: www.beuth.de

Für Sonderwerkzeuge und zeichnungsgebundene Wendeschneidplatten und Formwendeschneidplatten
nehmen Sie bitte mit uns Kontakt auf.