



CUTTING SOLUTIONS BY CERATIZIT

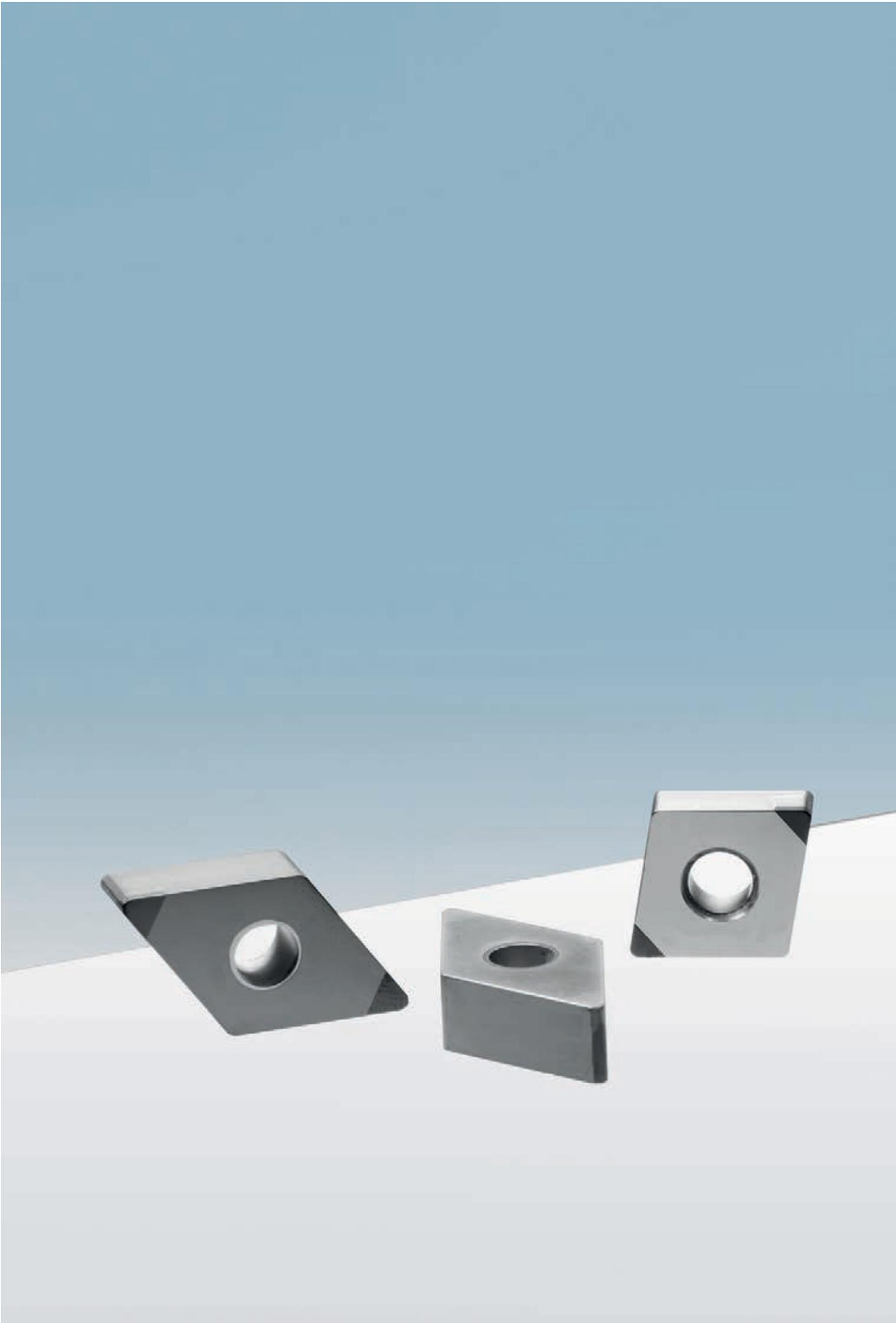
ANWENDERHANDBUCH
**HARTBEARBEITUNG
MIT PCBN**

DE

CUTTING SOLUTIONS BY CERATIZIT

ANWENDERHANDBUCH

HARTBEARBEITUNG MIT PCBN



Sehr geehrte Kunden,

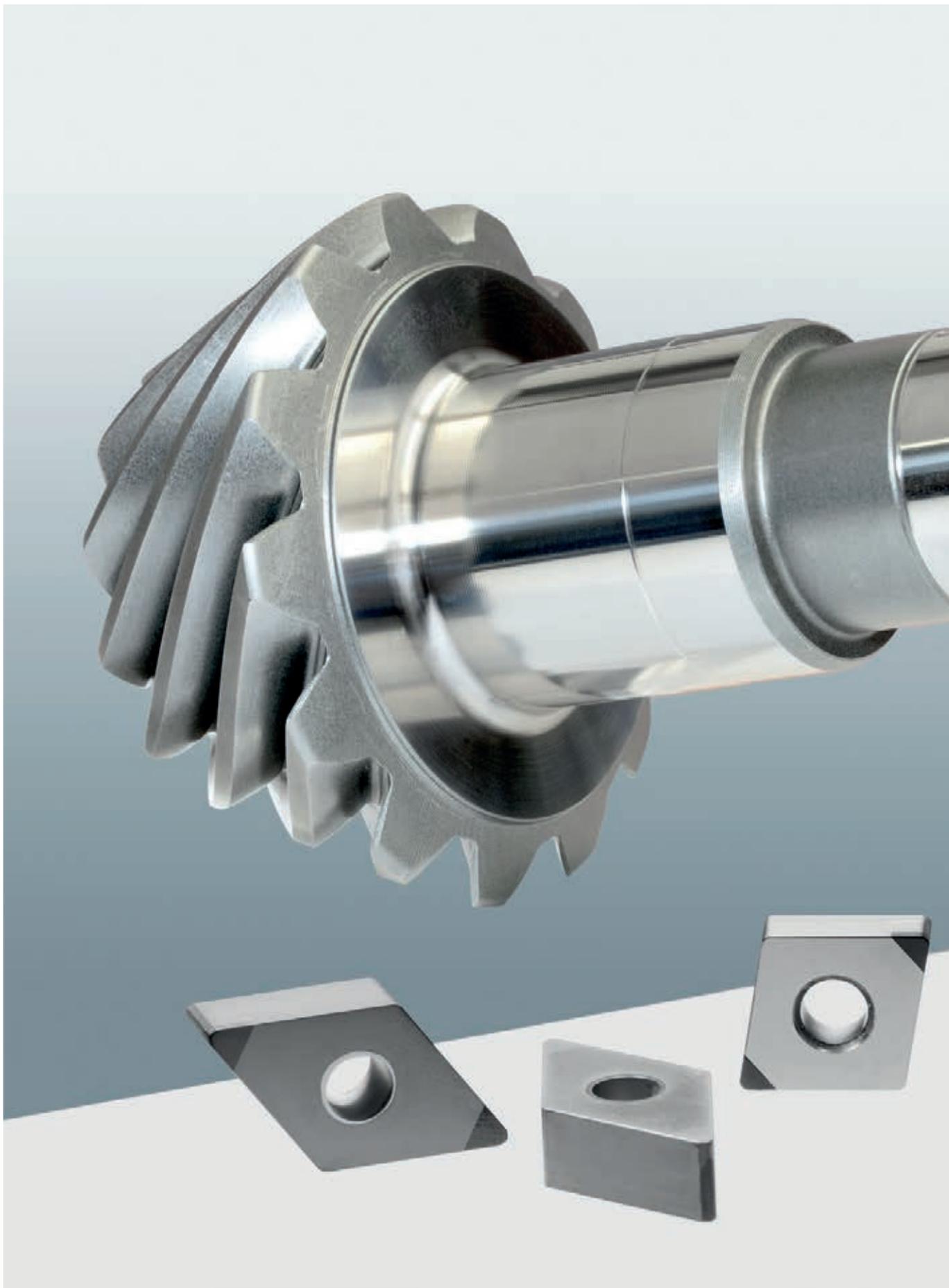
hochharte Schneidstoffe ermöglichen Ihnen das Zerspanen gehärteter Eisenwerkstoffe (Härte größer >57 HRC) mit geometrisch bestimmter Schneide. Am oberen Ende der Schneidstoffhärte-Skala liegen polykristalline Diamanten und kubisches Bornitrit, welches bei der Hartbearbeitung meist die erste Wahl ist.

Als Ihr Partner für Zerspanungslösungen der Premium-Leistungsklasse, der maximale Standzeiten und höchste Prozesssicherheit gewährleistet, bieten wir Ihnen ein breites Sortiment an PCBN-Schneidstoffen.

Lernen Sie unser Portfolio an Bornitrid-Wendeschneidplatten detailliert kennen. Informieren Sie sich in unserem Anwenderhandbuch zur Hartbearbeitung mit PCBN über die CERATIZIT-Klemmsysteme, die in diesem Bereich zum Einsatz kommen. Profitieren Sie von unseren Anwendungsempfehlungen und machen Sie sich anhand von erfolgreichen Einsatzbeispielen selbst ein Bild, wie unsere PCBN-Schneidstoffe Ihre Prozesse optimieren.

Haben Sie Fragen? Unsere Spezialisten für die Hartbearbeitung freuen sich auf einen kompetenten Dialog.

Ihr CERATIZIT-Team



Cutting solutions by CERATIZIT		2–19
	CERATIZIT Highlights	6–9
	Services	10–11
	Hartmetall-Produktion	12–13
	Hartbearbeitung	14–15
	PCBN Herstellung, Eigenschaften	16–17
	Klemmsysteme für die Hartbearbeitung	18–19
	Werkzeuge – Sonderanfertigung	20
	Werkzeuge – Standardwerkzeuge	21
	Maschinenanbindungen	22–23
Gusseisenbearbeitung		24–39
	Graues Gusseisen	26–27
	Weisses Gusseisen	28
	Gusseisen – Werkstoffnamen und -nummern	29
	Gusseisenübersicht	30–31
	Sorten	32
	Sortenübersicht	33
	Success Stories	34–35
	Wendeschnidplatten – Programm	36–39
Sinterstahlbearbeitung		40–49
	PM-Sinterstahl	42–43
	Sorten	44
	Sortenübersicht	45
	Success Stories	46–47
	Wendeschnidplatten – Programm	48–49
Bearbeitung von gehärtetem Stahl		50–61
	Gehärteter Stahl – Grundlagen	52
	PCBN-Beschichtung	53
	Sorten	54
	Sortenübersicht	55
	Masterfinish – glatte Oberflächen	56–57
	Success Stories	58–59
	Wendeschnidplatten – Programm	60–61
Technische Hinweise		62–83
	Problemstellungen	64–65
	Richtwerte	66–67
	Verschleißarten	68–69
	Maßnahmen bei Drehproblemen	70–71
	Bezeichnungssystem Klemmhalter	72–73
	Bezeichnungssystem Bohrstangen	74–75
	Bezeichnungssystem Wendeschnidplatten	76–77
	Bezeichnungssystem Schneidstoffe	78
	Härtewerte Vergleichstabelle	79
	Werkstoffe Vergleichstabelle	80–83
CERATIZIT OEM-Services - komplette Prozesslösungen		84–91
	CERATIZIT OEM-Services	86
	Bearbeitungsplan	87
	Bearbeitungsstudie	88
	Werkzeugstudien	89
	Werkzeugelemente	90–91
Index		92
	Index	92

CERATIZIT-HIGHLIGHTS – MEHR ALS EINE MARKE

Cutting Solutions by CERATIZIT ist eine Kompetenzmarke der CERATIZIT GROUP. Hinter unseren Markenversprechen steht ein starker und kreativer Partner, der nur ein Ziel hat: gemeinsam das Beste für Sie zu erreichen!



> 90 JAHRE
ERFAHRUNG



> 20 PRODUKTIONSSTANDORTE
WELTWEIT

> 100  MITARBEITER IN F&E

> 5.800  HARTMETALL-
EXPERTEN

> 10.000.000.000
VERKAUFTE SINTERTEILE

> 800 Mio. €
UMSATZ

> 90.000 ARTIKEL
IM PRODUKTPORTFOLIO 

600  PATENTE

Lassen Sie uns miteinander sprechen!

> **65.000** ARTIKEL
SOFORT AB LAGER



> **3.000** BESTELLUNGEN
PRO TAG

3 MIN. VOM AUFTRAGSEINGANG
BIS ZUR TRANSPORT-
FÄHIGEN VERPACKUNG

BESTELLUNG BIS **18:30** LIEFERUNG AM
FOLGETAG GARANTIERT

JUST IN TIME

MINIMIERUNG
VON ZOLL- UND FRACHTKOSTEN

Die CERATIZIT Highlights

Bestmögliche Qualität und erstklassiger Kundenservice ist unser Ziel: Mit CERATIZIT haben Sie einen Partner an Ihrer Seite, der Qualitätsstandards garantiert und im Kundendialog innovative Lösungen erarbeitet. Profitieren Sie vom großen

Know-how der CERATIZIT Experten, das wir in kompetenten Schulungen an Sie weitergeben und finden Sie gemeinsam mit uns neue, noch effizientere Werkzeuglösungen. Wir unterstützen Sie dabei!

Garantierter Qualitätsstandard:

Weil Ihr Partner die gesamte Prozesskette der Hartmetallfertigung beherrscht, kontrolliert, ständig weiterentwickelt und damit sowohl Präzision als auch Performance auf konstant hohem Niveau gewährleistet. Unser Qualitätsversprechen an Sie ist eine Zerspanungslösung der Premium-Leistungsklasse mit maximalen Standzeiten und höchster Prozesssicherheit, die Ihnen einen technischen wie wirtschaftlichen Mehrwert garantiert.



Vakuum-Lötanlage



Universelle Lösungskompetenz:

Weil Sie lagernde Produkte von uns erhalten, mit denen Sie die Wirtschaftlichkeit Ihrer Produktion erhöhen: vom Standardwerkzeug mit attraktivem Preis-Leistungs-Verhältnis bis zu branchenspezifischen und individuellen Produktinnovationen. Als kreativer Partner gehen wir den Dialog mit Ihnen ein, verstehen wo Ihr Bedarf liegt und entwickeln die richtige Lösung für Ihre Herausforderungen.



Verlässliche Logistik:

Weil Sie von einem Logistikzentrum profitieren, das weltweit Maßstäbe setzt und durch vereinheitlichte Prozesse Kosten niedrig hält. Verlassen Sie sich auf höchste Verfügbarkeit der Produkte. Diese liefern wir Ihnen in kürzester Zeit und just in time an den gewünschten Bestimmungsort.

Erstklassiger Service:

Weil Sie die Möglichkeit erhalten, in unseren Versuchs- und Schulungszentren Ihr Wissen über Ihre Werkzeuge und Zerspanungsprozesse zu erweitern und um damit Ihre Fertigung noch effizienter zu machen – oder mit uns gemeinsam neue Werkzeuglösungen zu entwickeln.



Kompetenter Dialog:

Weil Ihre Kundenberater und Anwendungstechniker dieselbe Sprache sprechen wie Sie und Sie mit Wissen, Erfahrung und Leidenschaft fachlich beraten. Im Dialog mit Ihnen entfaltet sich unsere einzigartige Lösungskompetenz: Ihre Anforderungen zu verstehen, hat dabei immer oberste Priorität, um gemeinsam mit Ihnen die beste Lösung zu finden. Sprechen Sie mit Ihren kompetenten Handelspartnern vor Ort.

CERATIZIT Standard-Werkzeuge und -Wendeschneidplatten

Die CERATIZIT GROUP besitzt die metallurgische Kompetenz, um die gesamte Prozesskette der Hartmetallfertigung kontrollieren zu können: Von Rohstoffgewinnung über Pulveraufbereitung bis zu Formgebung, Sintern und Finalisieren

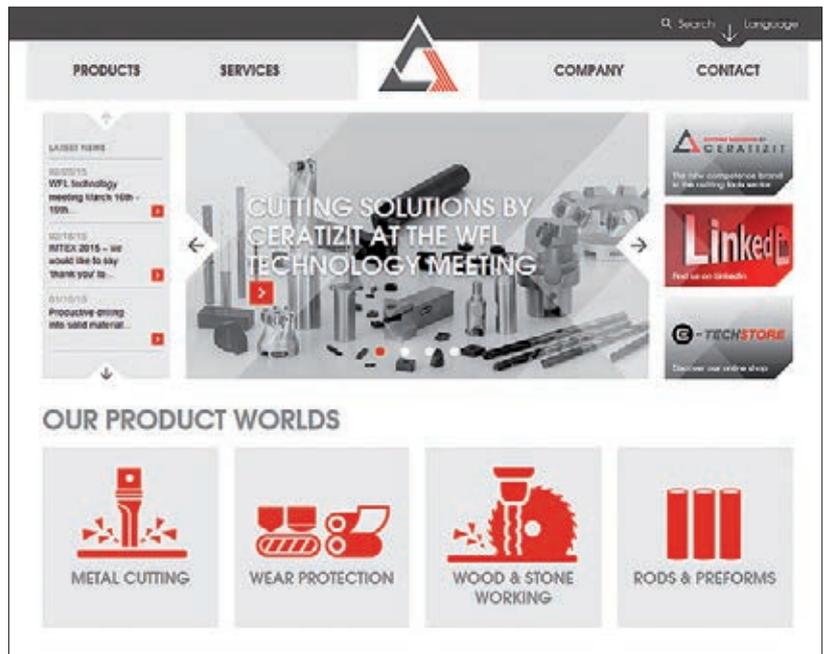
können wir jederzeit an den richtigen Stellschrauben drehen und die Werkstoffeigenschaften an Ihre individuellen Anforderungen angleichen. Sprechen Sie mit uns über Ihre zukünftigen Projekte.

Online Service:

Natürlich sind wir auch online für Sie da – und das rund um die Uhr!

Auf der neuen CERATIZIT-Webseite finden Sie nicht nur alle Details zu unseren innovativen Produkten, sondern können diese dort auch gleich bestellen.

Der Online-Auftritt von CERATIZIT besteht durch zeitgemäßes Design und mehr Benutzerfreundlichkeit. Ab sofort ist die Webseite auch mobil leicht und intuitiv nutzbar.



Online-Shop – E-Techstore:

Unser Online-Shop bietet Ihnen über 25.000 Standard- und Sonderprodukte: Wendeschneidplatten und Vollhartmetall-Werkzeuge für die Zerspanung, Produkte für die Holz- & Gesteinsbearbeitung, Hartmetallstäbe, Kreissägenrohlinge, Schnitt- und Stanzwerkzeuge und Fokussierrohre.

Bestellen Sie rund um die Uhr und lassen Sie sich alle Verfügbarkeiten in Echtzeit anzeigen.



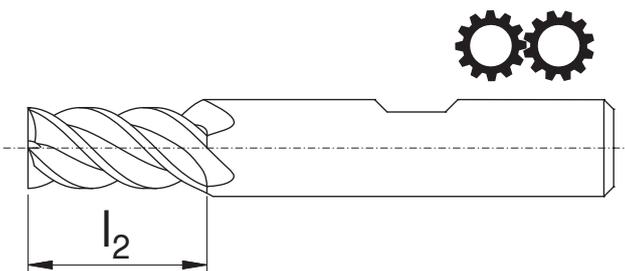
Tooling Academy:

Profitieren Sie vom geballten Know-how des CERATIZIT Zerspanungszentrums Reutte. Werkzeuge und Neuentwicklungen durchlaufen hier umfassende Härte- und Verschleißtests unter realitätsnahen Bedingungen. Für eine qualitativ hochwertige und wirtschaftliche Fertigung müssen alle Komponenten – Maschine, Spindel und Werkzeuge – optimal aufeinander abgestimmt sein. Gibt es Probleme in einem Bereich, können unsere Experten Ihnen konkrete Werkzeugempfehlungen geben oder ein spezifisches Werkzeug entwickeln. Unsere Anwendungstechniker und Spezialisten geben ihr Wissen gerne an Sie weiter, deshalb finden in der Tooling-Academy viele kundenspezifische Seminare statt.

OEM-Services:

Erhalten Sie nicht nur exzellente Zerspanungswerkzeuge, sondern auch maßgeschneiderte Gesamtkonzepte und Werkzeugpakete für die optimale Bearbeitung von Werkstücken auf Ihrer Maschine.

Hinter jedem Projekt steht ein großes Team mit unterschiedlichen Spezialisierungen und Expertisen: Ob Projektleiter, Außen- und Innendienst, Anwendungstechnik, Konstruktion, Produktion oder Logistik - Sie profitieren von dem gesamten Leistungsumfang eines multinationalen Unternehmens mit weltweitem Servicenetzwerk.



Configure-Service:

Mit der Online-Lösung CONFIGURATE ist es möglich mit wenigen Mausklicks ein maßgeschneidertes Semi-Standardwerkzeug zu konfigurieren. Mit dem CONFIGURATE-Tool bieten wir Ihnen eine einfache und schnelle Bestell-Abwicklung von kundenindividuellen Vollhartmetall-Werkzeugen. Erstellen Sie mit nur wenigen Mausklicks Ihr maßgeschneidertes Semi-Standardwerkzeug – und das sieben Tage die Woche, 24 Stunden am Tag!

Restore-Service:

Vertrauen Sie auf die weltweit bekannte und einheitlich hohe Produktqualität von CERATIZIT. Dazu gehört selbstverständlich auch das Nachschleifen von Vollhartmetall-Werkzeugen. Sie erreichen nahezu 100 % der Standzeit und Zerspanungsleistung eines Neuwerkzeugs.



CERATIZIT – Das Hartmetall-Erfolgskonzept

Hartmetalle werden heute in vielen Branchen und Fertigungsprozessen eingesetzt und sind dort nicht mehr wegzudenken. Komplexe Produkte und moderne Werkstoffe stellen dabei immer höhere Anforderungen an Werkzeuge, Materialien und die präzise Bearbeitung.

Hartmetalle sind Verbundwerkstoffe aus einem Hartstoff und einem sehr zähen Bindemetall. Sie sind besonders hart, besitzen eine hohe Verschleißfestigkeit und eine hohe Warmhärte. Hartmetall kommt überall dort zum Einsatz, wo Werkzeuge oder Bauteile hoher Verschleißbeanspruchung ausgesetzt sind, etwa bei der Zerspanung harter Materialien. Die CERATIZIT Hartmetall-Verbundwerkstoffe verbessern die Qualität der Werkzeuge und Teile, verlängern ihre Lebensdauer, reduzieren Kosten und gewährleisten sichere Prozesse.

Hartmetalle von CERATIZIT bestehen aus besonders hartem Wolframcarbid und einem relativ weichen Bindemetall wie zum Beispiel Kobalt. Beide Stoffe werden in Pulverform zusammengebracht. CERATIZIT hat weit über hundert verschiedene Hartmetallsorten in verschiedener Zusammensetzung im Angebot. Für jede Anwendung und Branche haben wir die ideale Lösung.

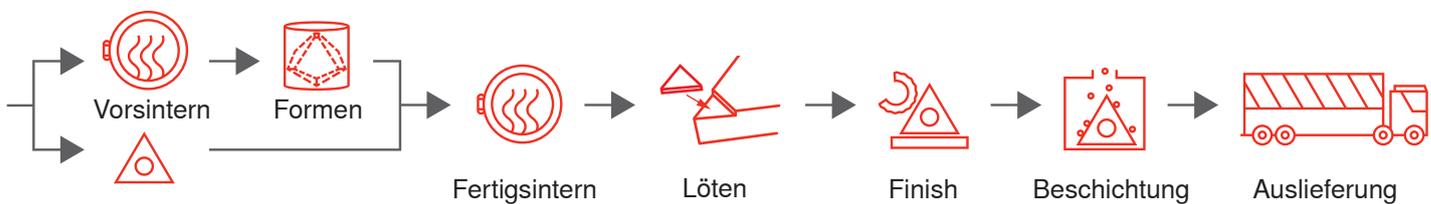
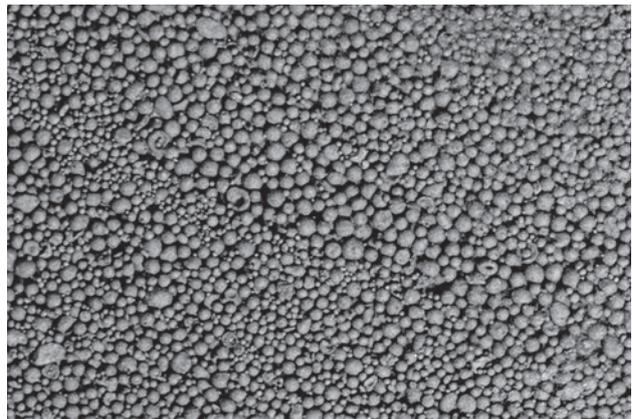
CERATIZIT beherrscht die gesamte Prozesskette der Fertigung: Von der Pulverherstellung und Formgebung über das Sintern bis hin zur Finalisierung und Oberflächenveredelung: Wir schleifen, polieren oder erodieren den Rohling und beschichten ihn anschließend mit innovativen Verschleißschutzschichten. Diese verleihen dem Produkt das geforderte Eigenschaftsprofil im technischen Einsatz.

Damit aus dem Pulvergemisch ein fertiger Hartmetall-Rohling wird, muss dieses zunächst in eine Form verpresst werden. Der daraus entstehende Grünling kann bereits im spanabhebenden Verfahren bearbeitet werden. Doch erst nach dem Sintern bei Temperaturen zwischen 1.300 und 1.500 Grad Celsius und einem Druck von bis zu 100 Bar wird daraus ein homogenes und dichtes Hartmetall.



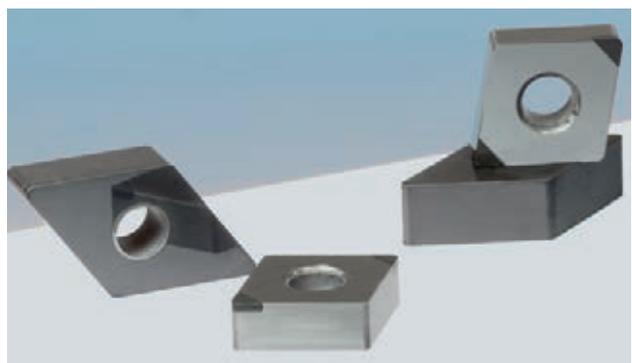
Hartmetall – Verbundwerkstoff mit wertvollen Eigenschaften

Der Anteil an Bindemetal und die Korngröße des Wolframcarbids wirken sich auf die Gebrauchseigenschaften des Hartmetalls aus. Die jeweilige Zusammensetzung beeinflusst die Härte, Biegebruchfestigkeit und Bruchzähigkeit des Werkstoffs. Die Wolframkarbidkörner sind durchschnittlich einen halben bis zu 20 Mikrometer (μm) groß. Das weichere Bindemetal Kobalt füllt die Zwischenräume.



Um einerseits extreme Zähigkeitsanforderungen zu erfüllen, kann der Kobaltgehalt bis zu 30 Prozent betragen. Andererseits wird der Kobaltgehalt auf wenige Prozent und die Korngröße in den ultrafeinen Bereich (z. B.: $0,3 \mu\text{m}$) reduziert, um höchste Verschleißbeständigkeit zu gewährleisten.

Speziell für den Zerspanungs- und Verschleißbereich stellt CERATIZIT weit über hundert Hartmetallsorten her und bietet damit für jede Ihrer Anwendungen eine maßgeschneiderte Lösung.



Hartbearbeitung



Es werden Materialien mit einer Härte bis HRC 64 zerspant.

Bei einsatzgehärteten Stählen erfolgt die Weich-Vorbearbeitung (ungehärtet) mit Hartmetall-Wendeschneidplatten. Nach dem Härten (Stahl Mindesthärte 57 HRC) müssen Härteverzüge und Laufflächen nachgearbeitet werden. Durch die Schlichtbearbeitung mit PCBN können hier sehr hohe Oberflächengüten und enge Toleranzen erreicht werden. Meist kann dadurch auch das Schleifen der Lagerflächen entfallen.

Vorteile:

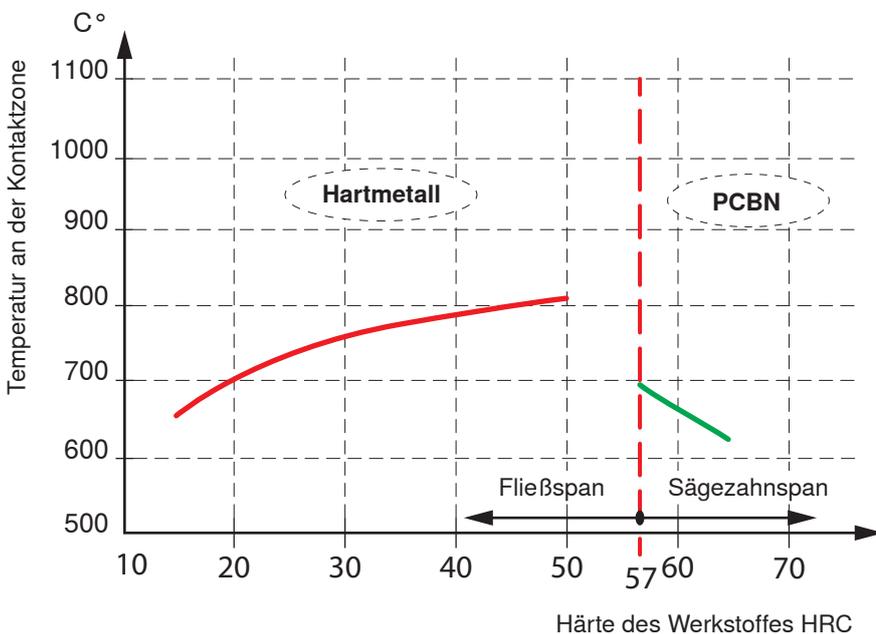
- ▲ Drehen statt Schleifen
Kein Wechsel auf eine Schleifmaschine nötig
- ▲ Mehrere Bearbeitungsschritte mit einem Werkzeug möglich
Längs und Plandrehen, Außen- und Innenbearbeitung in einer Aufspannung
- ▲ Schruppen und Schlichten in einem Prozess
- ▲ Kühlmittelsubstitution

Prinzip der Hartbearbeitung

Spanbildung bei gehärtetem Stahl

Die Erweichung des Spanes durch hohe Schnittgeschwindigkeiten ist die Grundlage für die Hartzerspanung. Durch die eingebrachte Zerspanungsenergie (hohe Temperaturen) können beim gehärteten Stahl Scherspäne erzeugt werden.

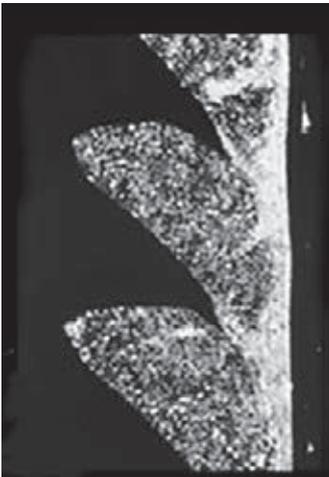
Werkstoff: 100Cr6 (1.1645)
Vorschub: $f = 0,1 \text{ mm/U}$
Schnittgeschwindigkeit: $v_c = 120 \text{ m/min}$



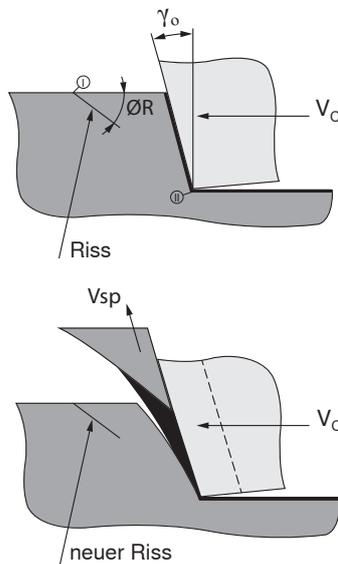
Hartbearbeitung mit PCBN ab 57 HRC

- bis HRC 50
Einsatz von Hartmetall
- ab HRC 57
Einsatz von PCBN

Sägezahnspan bei Spanungsdicke $h_{cu} > 0,02$ mm



Quelle: Spanbildung nach Ackerschott, Bertold



Werkstoff: 100Cr6 (60-62 HRC)
 Spanungsdicke: $h_{cu} = 0,05$ mm

Riss an der Oberfläche des Stahls

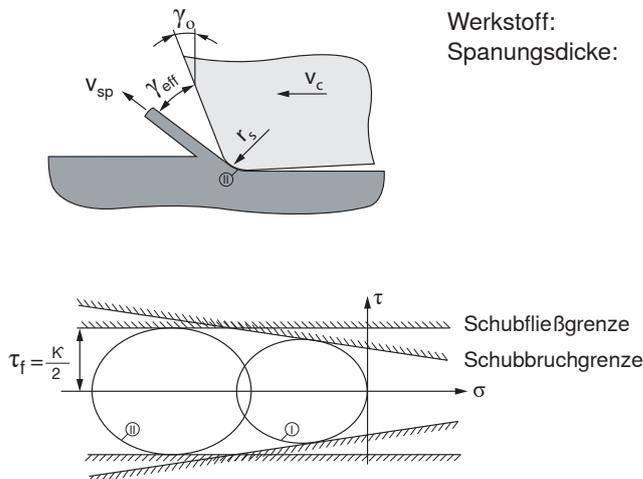
Spansegment wird ausgehoben, neuer Riss entsteht

Spansegmente verschweissen zu einem zusammenhängenden Sägezahnspan

Fließspan bei kleiner Spanungsdicke $h_{cu} < 0,02$ mm



Quelle: Spanbildung für kleine Spanungsdicken (nach Kaiser)
 Spannungszustand nach Siebel, Kloos. Bertold, Kaiser



Werkstoff: 100Cr6 (60-62 HRC)
 Spanungsdicke: $h_{cu} = 0,005$ mm

Anwendungsempfehlung

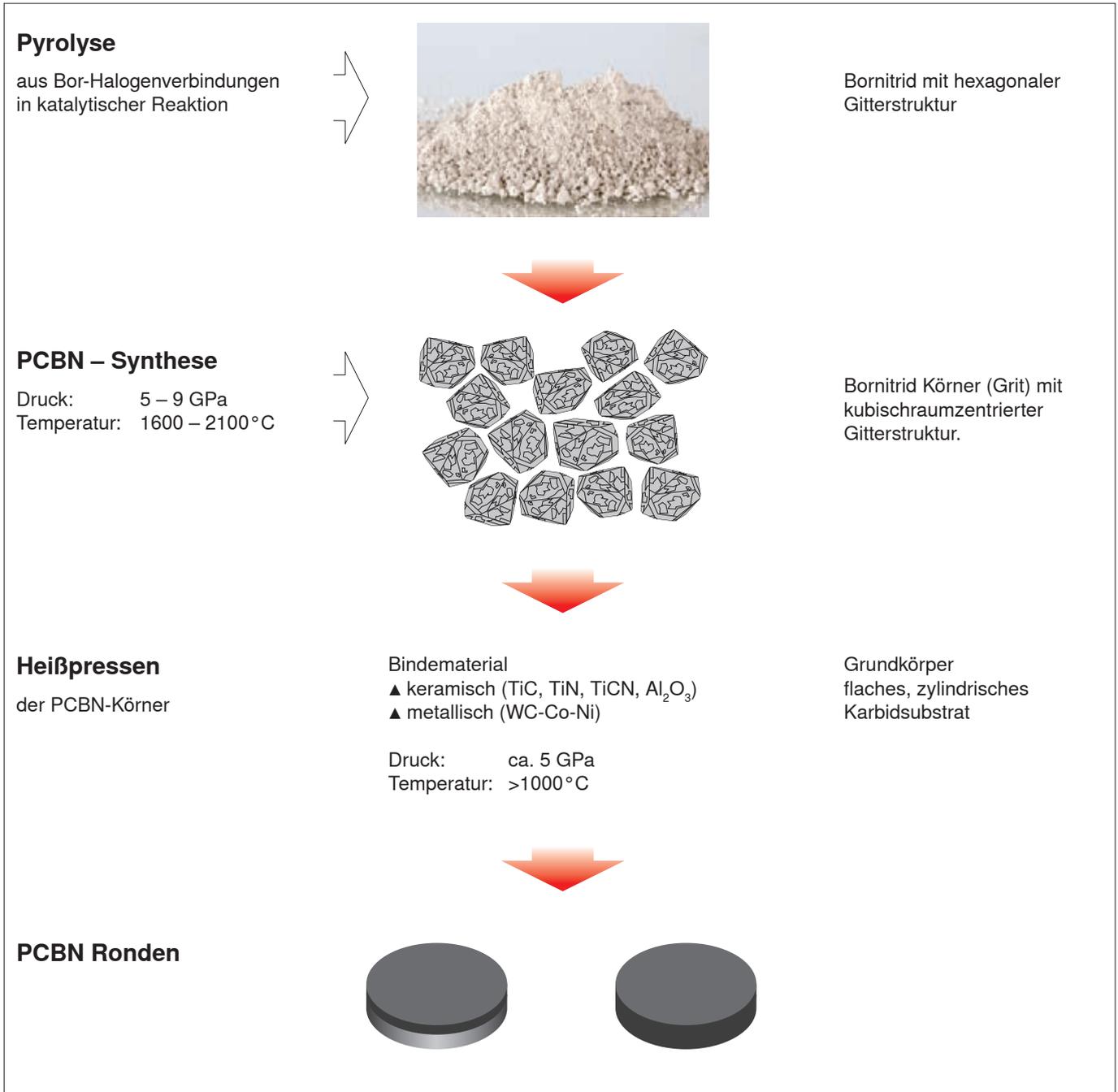
- ▲ Grundlage für eine Hartzerspannung ist die Erweichung des Spanes durch hohe Schnittgeschwindigkeiten
 - Der Span ist idealerweise rotglühend.
- Dies ist an der mittelgrauen Anlassfarbe am abgekühlten Spanrücken ersichtlich



Der anfallende Scherspan ist bei optimalen Prozessbedingungen brüchig und er lässt sich leicht zwischen den Fingern zerreiben

- ▲ Größtmöglichen Eckenradius wählen
- ▲ Hohe Oberflächengüten werden durch den Einsatz von Masterfinish erreicht
- ▲ Reduzieren des Vorschubes beim Ein- und Austritt
- ▲ Bei Zweischnitt-Strategie unterschiedliche Schnitttiefen wählen
- ▲ Scharfe Kanten am Werkstück bei der Weichvorbearbeitung anfasen oder mit dem Radienprogramm anfahren, vorzugsweise Trockenbearbeitung
- ▲ Bei unterbrochenem Schnitt darf kein Kühlschmiermittel verwendet werden
- ▲ Vibrationen vermeiden

PCBN – Herstellung von Ronden



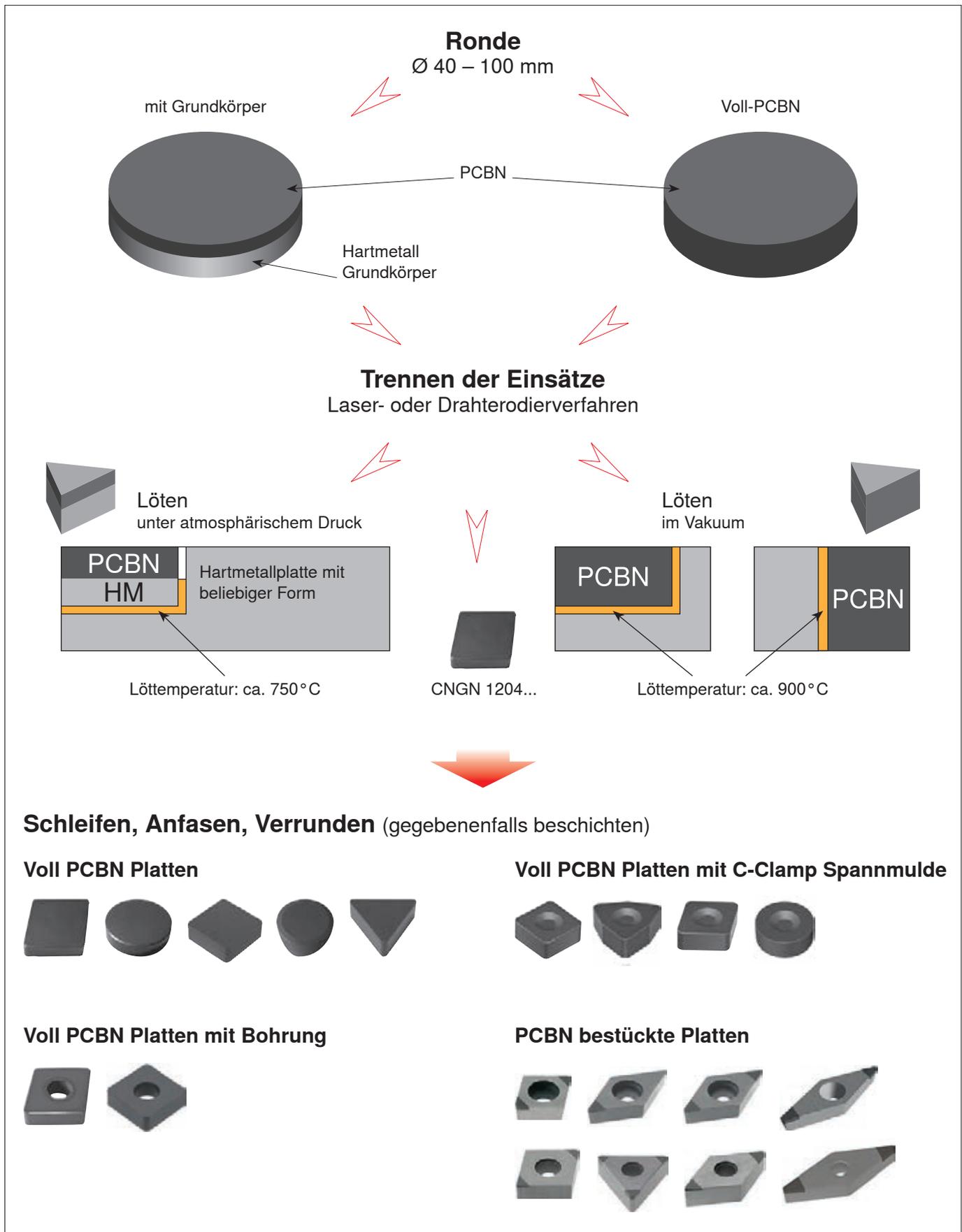
Eigenschaften von PCBN

- ▲ Nach Diamant zweithärtstes Material (4.700 N/mm²)
- ▲ Hohe Verschleißbeständigkeit (Abrasiveverschleiß)
- ▲ Hohe Oxidationsbeständigkeit bis 1.250 °C
→ kann daher Eisenlegierungen zerspanen
- ▲ Hohe Druckfestigkeit aber geringe Zugfestigkeit
- ▲ Schnittkräfte müssen entsprechend gestaltet werden
Druck- und nicht Zugbeanspruchung an der Schneide
- ▲ Vorzugsweise gefaste oder gefaste und verrundete Platten einsetzen

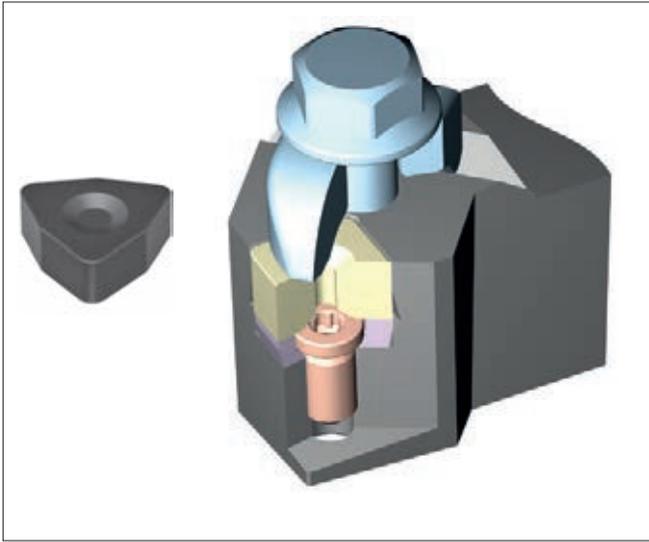
Hohe Wärmehärte

- ▲ Härte bei 800 °C vergleichbar mit der Härte von Hartmetall bei Raumtemperatur
- ▲ Gute Wärmeleitfähigkeit

PCBN – Herstellung von Wendeschneidplatten



C-Clamp



- Klemmelement
- Wendeschneidplatte
- Unterlagsplatte
- Schraube

- ▲ Die konstruktive Auslegung und ein Anzugsmoment von 20 Nm garantiert höchste Haltekraft
- ▲ Stabile Wendeschneidplattenposition während der gesamten Einsatzdauer auch bei höchsten Beanspruchungen

Spannsituation



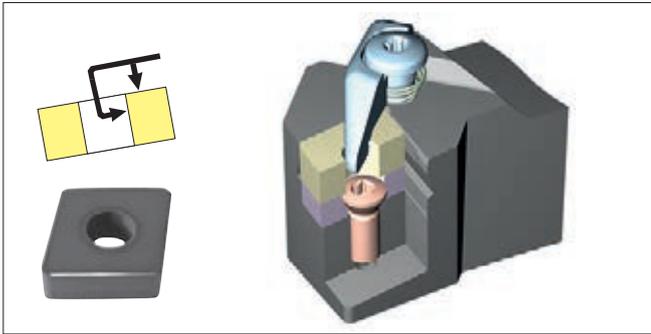
- ▲ Klemmelemente aus Hartmetall, kaum wahrnehmbarer Verschleiß
- ▲ Pratze verdeckt die Mulde der Platte vollständig
- ▲ Optimierte Verdrehsicherung
- ▲ Hohes Anzugsmoment durch M8-Schraube

Kontaktbereich



- ▲ Großer Kontaktbereich in der Spanzone Pratze/Wendeschneidplattenmulde
- ▲ Kein Verschleiß im Spannzonenbereich

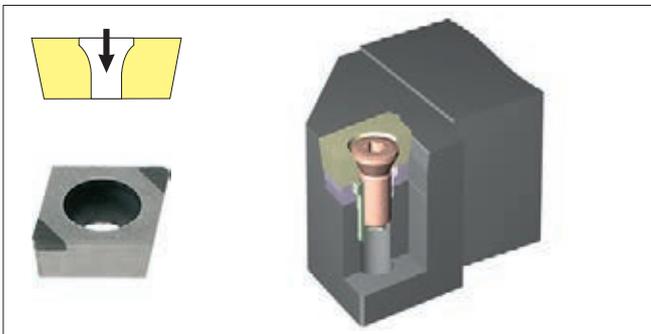
MaxiLock D



- Klemmelement
- Wendeschneidplatte
- Unterlagsplatte
- Schraube

MaxiLock S

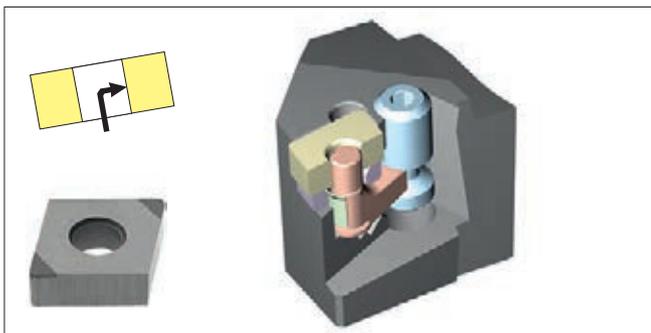
(nur für bestückte Wendeschneidplatten)



- Klemmschraube
- Wendeschneidplatte
- Unterlagplatte
- Gewindebüchse

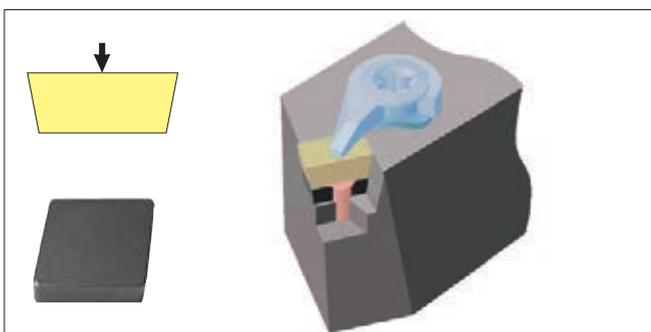
MaxiLock N

(nur für bestückte Wendeschneidplatten)



- Klemmschraube
- Wendeschneidplatte
- Unterlagsplatte
- Rohrstift
- Hebel

Simplex N / P



- Klemmschraube & Spannfinger/Spannklaue
- Wendeschneidplatte
- Unterlagsplatte
- Kerbnagel

Sonderwerkzeuge

Im Dialog mit unseren Kunden suchen wir nach innovativen Lösungen. Auf Anfrage werden gemeinsam kundenspezifische Lösungen erarbeitet.

Sprechen Sie mit uns, vertrauen Sie auf unsere Lösungskompetenz und unsere leistungsfähigen Produkte.



Ihre Vorteile

- ▲ Kompetente Ansprechpartner vor Ort und im CERATIZIT Zerspanungszentrum
- ▲ Analyse der Anforderungen
- ▲ Entwicklung innovativer Lösungen
- ▲ Verringerung der Stillstandszeiten und Steigerung der Produktion durch CERATIZIT Komplettlösungen

Ihr Nutzen

- ▲ Individuelle maßgeschneiderte Lösungen
- ▲ Wettbewerbsvorteil durch Innovation
- ▲ Individuell gefertigte, leistungsfähige Werkzeuge und passende Wendeschneidplatten
- ▲ Geringere Kosten durch perfektes Zusammenspiel aller Faktoren



CERATIZIT Gesamtprogramm CUTTING TOOLS

Detaillierte Informationen zu unseren Standardwerkzeugen und -wendeschneidplatten zum Drehen entnehmen Sie dem aktuellen Gesamtprogramm CUTTING TOOLS.

Hier der Link zum Download: www.ceratizit.com/de/service/downloads/



Maschinenanbindungen

CERATIZIT bietet Werkzeughalter für alle üblichen Maschinenanbindungen an, wie zum Beispiel Polygonschaftkegel (PSC Capto™), HSK-T, UTS und Vierkantschaft.

Polygonschaftkegel (PSC Capto™)

- ▲ Die Vorteile der neuen CERATIZIT Polygonschaftkegel (PSC Capto™) liegen in der hohen Steifigkeit und Biegefestigkeit. Sie bieten höchste Präzision, hohe Wiederholgenauigkeit und hohe übertragbare Drehmomente.



HSK-T

- ▲ HSK-T Drehwerkzeuge für die Komplettbearbeitung zeichnen sich durch hohe radiale Positioniergenauigkeit und präzise Spitzenhöhe aus. HSK-T-Werkzeughalter sind auf Maschinen mit HSK-T- und HSK-A-Spindel einsetzbar und verfügen über eine optimierte Kühlmittelzuführung.



UTS

- ▲ Mit den universellen Werkzeugsystemen (UTS) werden Werkzeugwechselzeiten minimiert, unter Einhaltung höchster Qualitäts- und Sicherheitsstandards, mit dem Ergebnis gesteigerter Produktivität.



Vierkantschaft

- ▲ Die CERATIZIT Schafthalter für bewährte, konventionelle Spannung.





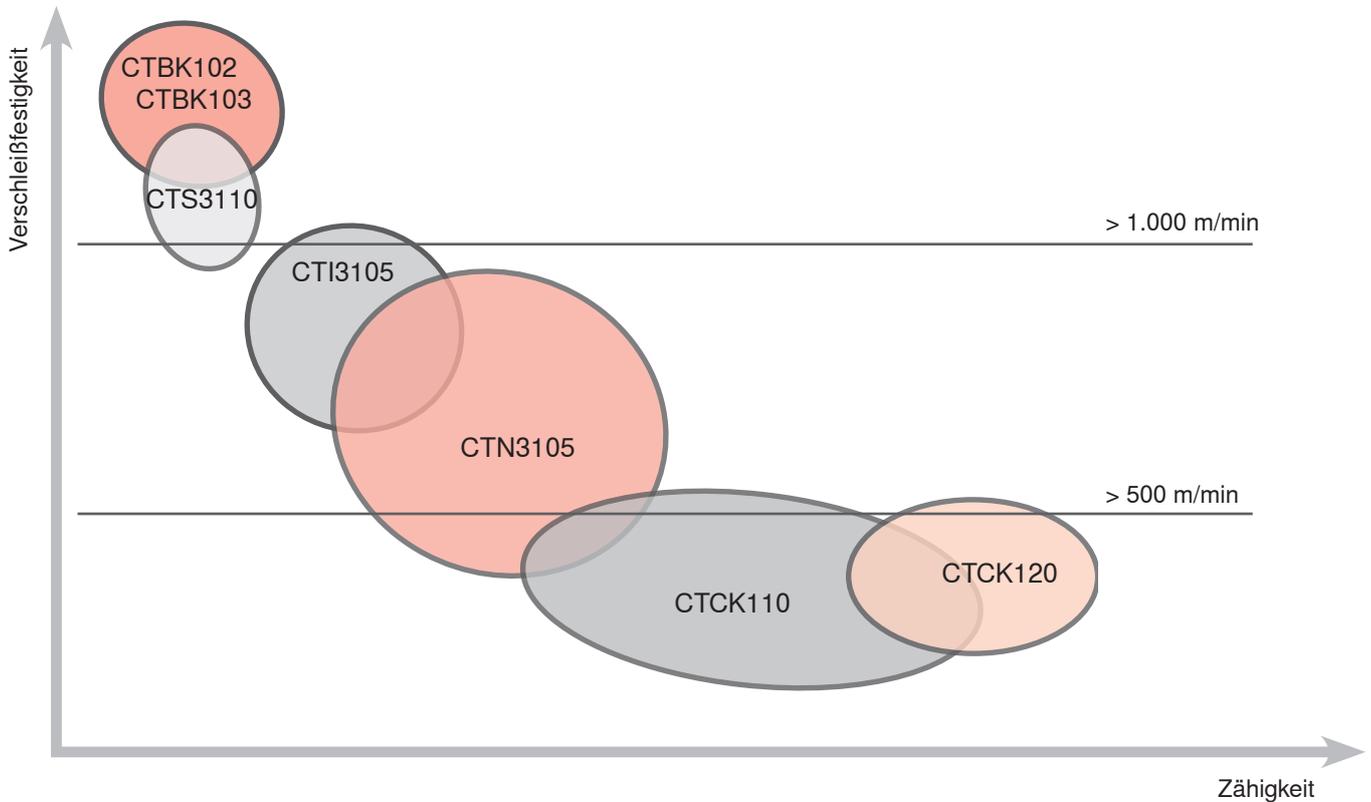


Gusseisenbearbeitung

Der Begriff Gusseisen bezeichnet eine Gruppe von Eisenlegierungen, die Kohlenstoff sowie Silicium und auch andere Bestandteile wie Mangan, Chrom und Nickel enthalten. Gusswerkstoffe (weißes Gusseisen, graues Gusseisen, Gusseisen mit Kugelgraphit oder Lamellengraphit) unterscheiden sich deutlich in Dehnung/Duktilität und Zugfestigkeit/Härte. Entsprechend unterschiedlich ist auch deren Zerspanbarkeit. Im nachfolgenden Kapitel erfahren Sie mehr über die Eigenschaften von Gusswerkstoffen und die PCBN-Schneidstoffe, die sich für deren Zerspanung eignen.



Gusseisen



Graues Gusseisen

Grauguss: GG15; GG25; GG35; EN-GJL-150



Einsatzempfehlung:

$v_c = 500 - 2.000 \text{ m/min}$ (ab 700 m/min geringe Schnittkräfte)

$a_p = 0,15 - 3,00 \text{ mm}$

$f = 0,1 - 1,0 \text{ mm/U}$ (je nach geforderter Oberflächengüte)

Kurze brüchige Späne (Staub), Trockenbearbeitung, hohe Schnittkräfte durch große Spanquerschnitte, hohe Zerspannungstemperaturen.

Weichbearbeitung mit PCBN

Anforderung an den Schneidstoff

Verschleißmechanismen

- ▲ Durch relativ hohe Schnittkräfte entsteht viel Zerspanungsenergie, sie wird hauptsächlich durch die Späne abtransportiert.
- ▲ Vom Schneidstoff wird eine hohe Wärmeleitfähigkeit zum Abtransport der Zerspanungsenergie verlangt, daher werden Voll-PCBN Platten bevorzugt verwendet.
- ▲ Die Platten werden gefast oder gefast und verrundet eingesetzt.
- ▲ Die hohen Schnittkräfte erfordern eine einwandfreie Klemmung.
- ▲ Für fordernde Anwendungen empfehlen wir unser stabiles Klemmsystem C-Clamp.
- ▲ Voll-PCBN-Platten ohne Bohrung und Mulde werden mit Simplex N gespannt.
- ▲ Bei Voll-PCBN-Negativplatten mit Mittelloch Klemmsystem Maxilock D verwenden.
- ▲ Von einer Kniehebelspannung ist abzuraten!

Gusseisen mit Lamellengrafit



Graphitlamellen verursachen Schnittunterbrechungen, daher werden hier die schlagunempfindlichen Sorten mit hohem PCBN-Gehalt und Metallbinder verwendet.

Anforderung an den Schneidstoff

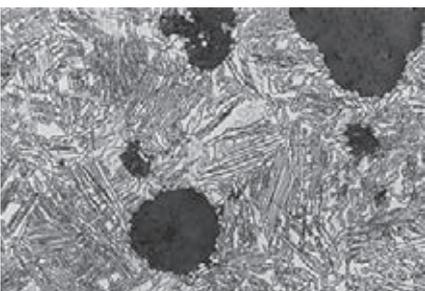
Unterbrochener Schnitt:

- ▲ Schlagender Einsatz und Temperaturwechsel
- ▲ Hohe Vorschübe und Schnitttiefen

Hohe Schnitttemperaturen:

- ▲ Nur trocken bearbeiten
- ▲ Gefaste oder gefaste und verrundete Wendeschneidplatten verwenden

Gusseisen mit Kugelgrafit



Bis EN-GJS-300 (GGG30) Zerspanung mit BH Sorte
Sorten mit hohem PCBN Gehalt verwenden.
Voll PCBN Platten: CTBK102, CTBK103,
oder für mittlere Bearbeitung PCBN-bestückte Platten:
CTL3215; CTBK104

Ab EN-GJS-400 (GGG40) Zerspanung mit BL Sorte
CTL6115 (analog Stahlzerspanung).

Schwefelgehalt

Der Schwefelgehalt sollte größer 0,1 % sein, dadurch kann sich bei der Heisszerspanung eine schützende Mangansulfidschicht bilden.

Standzeiterhöhung: Faktor x 5 bis x 10 sind möglich

Alterung von Grauguss

Reck-Alterung: = Rekristallisierung (auch bei Raumtemperatur möglich)

Empfehlung: Teile mindestens 4 Tage lagern, falls dies nicht möglich ist Hartmetall- oder Keramik Wendeschneidplatten verwenden.

Standzeiterhöhung: Faktor x 5 bis x 10 möglich
Legierungsbestandteil Ferrit

Ferritgehalt

Achtung: Ferrit reduziert Standzeit beträchtlich

→ Faktor x 2 möglich

Reiner Ferrit Anteil sollte unter 5% sein.

Schwankende Gussqualitäten beachten.

Schnittgeschwindigkeit

Vc: >700 m/min bis 2.000 m/min

Durch die hohe Schnittgeschwindigkeit wird die Schnittkraft reduziert und bleibt dann bis 2.000 m/min fast gleich. Dies ermöglicht auch die Bildung einer **Mangansulfidschicht**,
Standzeitunterschiede bis zu 100% möglich.

Weißes Gusseisen

EN-GJN-HV350

Anforderungen an den Schneidstoff

Schalenhartguss



Martensitbildung durch rasche Abkühlung, meist gegossene unregelmäßige Oberfläche mit Sandeinschlüssen, unterbrochene Schnitte.

Chromguss



Martensitstruktur, Korrosionsbeständig, durchgehend gehärtet gegossene unregelmäßige Oberfläche mit Sandeinschlüssen, unterbrochene Schnitte, Stahlinlets.

CBN

- ▲ Sorten mit hohem PCBN Gehalt und (daher maximale Zähigkeit und Härte) vorzugsweise Voll-CBN oder „Full-Face-Platten“ verwenden.
- ▲ Wendeschneidplatten mit größtmöglichem Radius verwenden;
- ▲ Rundplatten bevorzugen
- ▲ Gefaste (TN) oder bei Ausbrüchen gefast- und verrundete Platten (SN) verwenden.

Einsatzempfehlung:

- ▲ Gußkruste und Sandeinschlüsse möglichst unterschneiden.
- ▲ Unterbrochene Schnitte vermeiden

Trockenbearbeitung

Einsatzempfehlung:



CTBK104

CBN bestückte Platten für mittlere Bearbeitung

$v_c = 30-120 \text{ m/min}$
 $a_p = 0,1-1,0 \text{ mm}$
 $f = 0,08-0,6 \text{ mm/U}$



CTBK102

Voll-CBN Platten für Schruppbearbeitung

$v_c = 30-120 \text{ m/min}$
 $a_p = 0,1-3,0 \text{ mm}$
 $f = 0,08-1,2 \text{ mm/U}$

Werkstoffnamen und -nummern

Werkstoffkurznamen

z.B. EN-GJL-300

Werkstoffkurznamen haben bis zu sechs Bezeichnungsoptionen ohne Zwischenraum, beginnend mit **EN** (europäische Norm) und **GJ** (Guss-Eisen; I Iron).

Bezeichnungsbeispiel:

EN	-	GJ	L		-	350		Gusseisen mit Lamellengrafit
EN	-	GJ	L		-	HB155		Gusseisen mit Lamellengrafit
EN	-	GJ	L		-	350-22U		Gusseisen mit Kugelgrafit
EN	-	GJ	M	B	-	450-6		Temperguss – schwarz
EN	-	GJ	M	W	-	360-12	W	Temperguss – weiß
EN	-	GJ	M		-	HV600(XCr14)		Verschleißfeste Gusseisen
EN	-	GJ	L	A	-	XNiCuCr15-6-2		Austenitisches Gusseisen

<p>Grafitstruktur</p> <p>L Lamellengrafit S Kugelgrafit M Temperkohle V Vermikulargrafit N grafitfrei Y Sonderstruktur</p>	<p>Mikro- oder Makrostruktur</p> <p>A Austenit F Ferrit P Perlit M Martensit L Ledeburit Q abgeschreckt T vergütet B nicht entkohlend geglüht W entkohlend geglüht</p>	<p>Mechanische Eigenschaften oder chemische Zusammensetzung</p> <p>Mechanische Eigenschaften</p> <p>350 Mindestzugfestigkeit R_m in N/mm² 350-22 zusätzlich Bruchdehnung A in % S Probe getrennt gegossen U angegossen C dem Gussstück entnommen HB155 max. Härte</p> <p>Chemische Zusammensetzung Angaben entsprechen den Stahlbezeichnungen.</p>	<p>Zusätzliche Anforderungen</p> <p>D Rohgussstück H wärmebehandeltes Gussstück W schweißgeeignet Z zusätzliche Anforderungen</p>
---	---	---	--

Werkstoffnummern

z.B. EN-JL1050

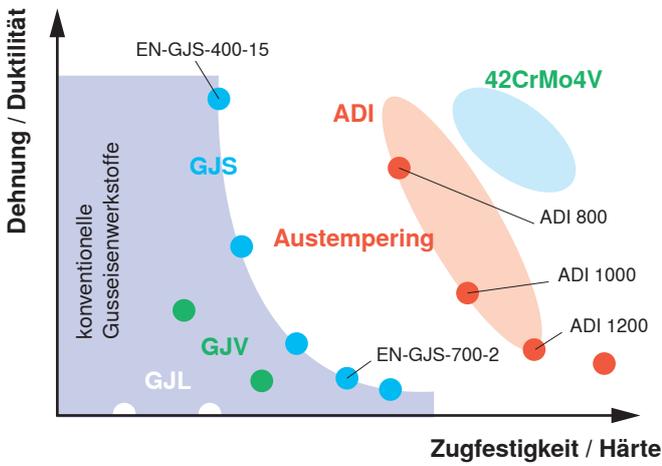
Werkstoffnummern haben sieben Bezeichnungsoptionen ohne Zwischenraum, beginnend mit **EN** (europäische Norm) und **J** (Eisen; I Iron)

Bezeichnungsbeispiel:

EN	-	J	L	2	0 4	7	Gusseisen mit Lamellengrafit und Härte als Merkmal
EN	-	J	S	1	0 2	2	Kugelgrafitguss mit angegossenem Probestück, Merkmal R_m
EN	-	J	M	1	1 3	0	Temperguss ohne besondere Anforderungen, Merkmal R_m

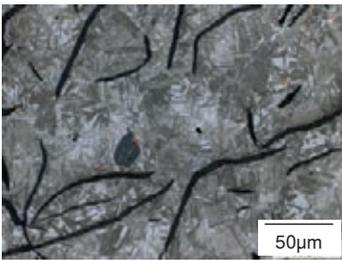
<p>Grafitstruktur</p> <p>L Lamellengrafit S Kugelgrafit M Temperkohle V Vermikulargrafit N Grafitfrei Y Sonderstruktur</p>	<p>Mikro- oder Makrostruktur</p> <p>1 Zugfestigkeit 2 Härte 3 Chemische Zusammensetzung</p>	<p>Werkstoffkennziffer</p> <p>Jedem, Gusseisenwerkstoff wird eine zweistellige Kennziffer zugeordnet. Eine höhere Kennziffer weist auf höhere Festigkeit hin.</p>	<p>Werkstoffanforderungen</p> <p>0 keine besonderen Anforderungen 1 getrennt gegossenes Probestück 2 angegossenes Probestück 3 Probe aus dem Gussstück 4 Zähigkeit bei Raumtemperatur 5 Zähigkeit bei Tieftemperatur 6 festgelegte Schweißbeignung 7 Rohgussstück 8 wärmebehandeltes Gussstück 9 zusätzliche Anforderungen</p>
---	--	--	---

Gusseisenübersicht



Quelle: RWTH Untersuchung ADI Zerspanung

Grauguss (EN-GJL)



Zugfestigkeit: 150–450 N/mm²

Härte: HB 125–275

Bruchdehnung: 0,3–0,8%

Streckgrenze: $R_p 0,2 = 98–285 \text{ N/mm}^2$

Zerspanbarkeit: sehr gut, durch lamellenförmige Grafiteinlagerung und geringe Härte

Einteilung: EN-GJL-200 (alt GG20), EN-GJL-250 (alt GG25), EN-GJL-300 (alt GG30), EN-GJL-350 (alt GG35)

Ausferritischer Grauguss (AGI)



Zugfestigkeit: 170–450 N/mm²

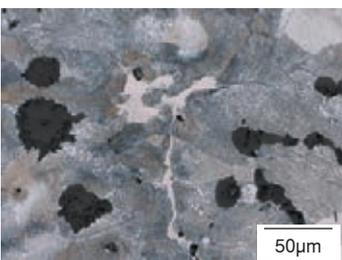
Härte: HB 170–400

Bruchdehnung: 0,5–0,9%

Zerspanbarkeit: erhöhter Verschleiß im Vergleich zu Grauguss

- ▲ AGI sind vergütete Graugusswerkstoffe
- ▲ Die Wärmebehandlung verbessert die mechanischen Eigenschaften, wie Zugfestigkeit und Zähigkeit, maßgeblich.
- ▲ AGI Werkstoffe sind eine Alternative zu Vermikularguss

Vermikularguss (EN-GJV)



Zugfestigkeit: 300–575 N/mm²

Härte: HB 170–400

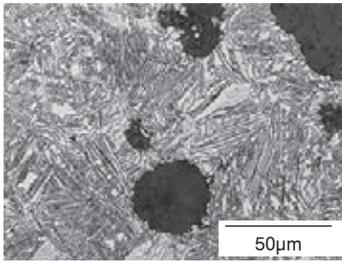
Bruchdehnung: 0,5–5%

Streckgrenze: $R_p 0,2 = 210–400 \text{ N/mm}^2$

Zerspanbarkeit: EN-GJV-300 – gut, vergleichbar GGG40
 EN-GJV-450 – schwierig, ca. –30% zu GGG40
 EN-GJV-500 – schlecht, ca. –45% zu GGG40

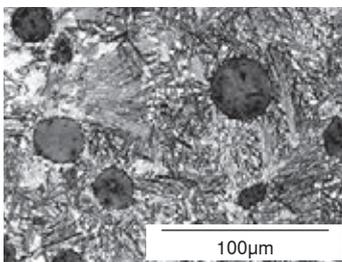
Einteilung: EN-GJV-300, EN-GJV-350, EN-GJV-400, EN-GJV-450, EN-GJV-500

Kugelgraphitguss (EN-GJS)



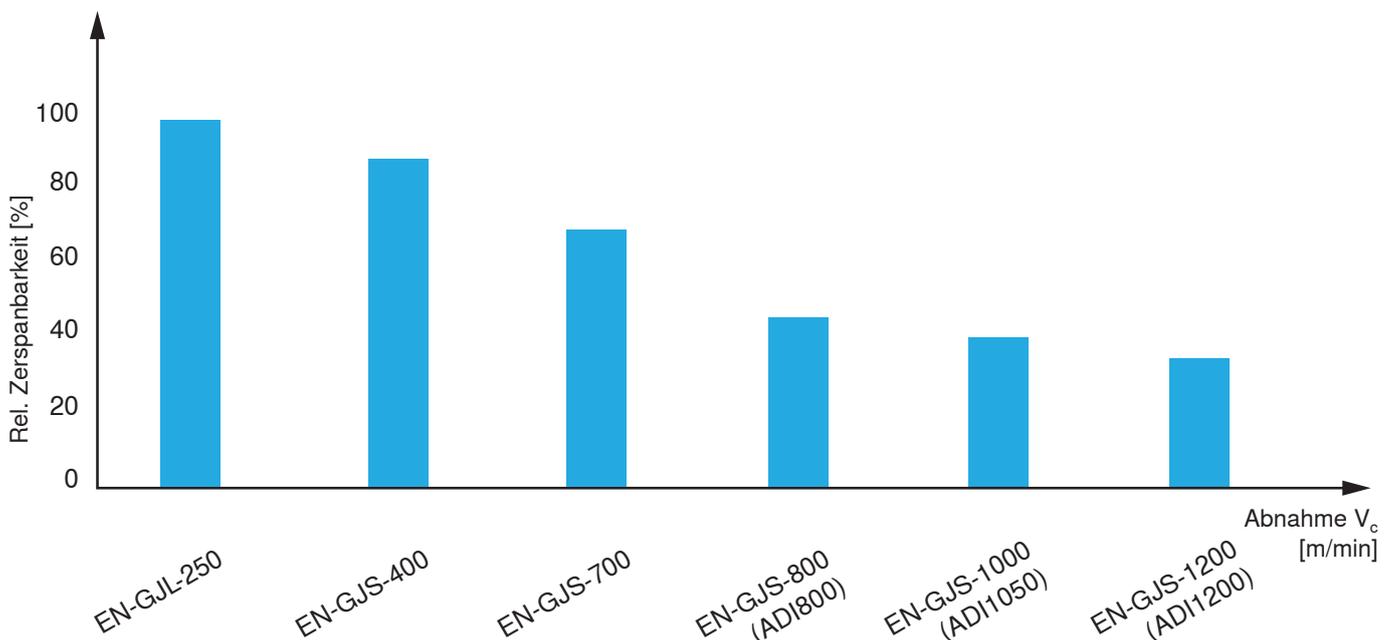
Zugfestigkeit:	350–700 N/mm ²
Bruchdehnung:	2–22%
Streckgrenze:	R _{p 0,2} = 220–480 N/mm ²
Zerspanbarkeit:	gut, im Vergleich zu Grauguss erhöhter Verschleiß, speziell an der Gusschaut
Einteilung:	EN-GJS-400 (alt GGG40), EN-GJS-500 (alt GGG50), EN-GJS-600 (alt GGG60), EN-GJS-700 (alt GGG70)

Ausferritischer Kugelgraphitguss (ADI)



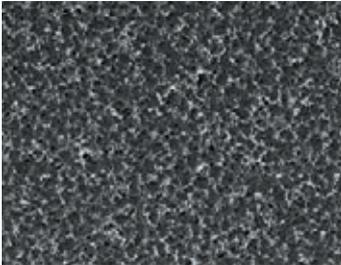
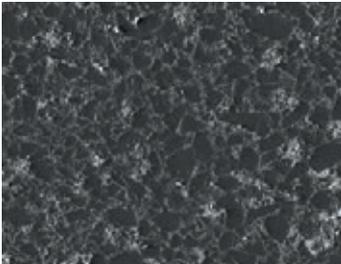
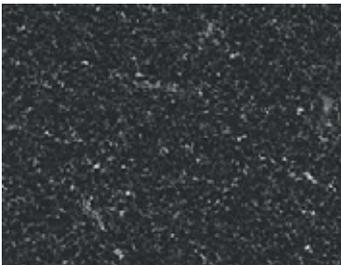
Zugfestigkeit:	800–1.600 N/mm ²
Härte:	HBW 300–500
Bruchdehnung:	0–10%
Streckgrenze:	R _{p 0,2} = 500–1.300 N/mm ²
Zerspanbarkeit:	ADI800 – 1050 schwierig zerspanbar ADI1200 – 1600 schlecht bis nicht zerspanbar
Einteilung:	EN-GJS-800 (ADI800), EN-GJS-1000 (ADI1050), EN-GJS-1200 (ADI1200), EN-GJS-1400 (ADI1400)
	▲ ADI ist ein vergüteter Kugelgraphitguss
	▲ Er unterscheidet sich zu herkömmlichem Kugelgraphitguss dadurch, dass er einer zusätzlichen Wärmebehandlung unterzogen wird.
	→ Erhebliche Verbesserung der mechanischen Eigenschaften

Relative Zerspanbarkeit – Vergleich



SORTEN

ÜBERSICHT MIT SCHLIFFBILDERN

CTBK102	BH-K10 BH-H25	
	<p>Spezifikation: Zusammensetzung: Kubisches Bornitrid (PCBN) 90 Vol.% + Bindephase metallisch</p> <p>Einsatzempfehlung: Die erste Wahl für die Gussbearbeitung mit Voll-PCBN.</p>	
CTBK103	BH-K10 BH-H25	
	<p>Spezifikation: Zusammensetzung: Kubisches Bornitrid (PCBN) 90 Vol.% + Bindephase metallisch</p> <p>Einsatzempfehlung: Die erste Wahl für die Hochgeschwindigkeits-Schrupp- und Schlichtbearbeitung von Guss (EN-GJL). Bremscheiben mit Voll-PCBN</p>	
CTBK104	BH-K10 BH-H25	
	<p>Spezifikation: Zusammensetzung: Kubisches Bornitrid (PCBN) 90 Vol.% + Bindephase metallisch</p> <p>Einsatzempfehlung: Erste Wahl für Guss und Sinterstähle beim Schlichten.</p>	

Sortenbezeichnung	Normbezeichnung		Schneidstoffart	Anwendungsbereich											P	M	K	N	S	H
	ISO	ANSI		01	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	Stahl	Rostfrei	Eisenguss	NE-Metalle	Hochwarmfest	Harte Werkstoffe
CTBK102	BH-K10	C3	B	[Graph: Peak at 10]													●			
	BH-H25	C2	B	[Graph: Peak at 30]																●
CTBK103	BH-K10	C3	B	[Graph: Peak at 10]													●			
	BH-H25	C2	B	[Graph: Peak at 30]																●
CTBK104	BH-K10	C3	B	[Graph: Peak at 10]													●			
	BH-H25	C2	B	[Graph: Peak at 30]																●
				01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50											● Hauptanwendung ○ Erweiterte Anwendung					

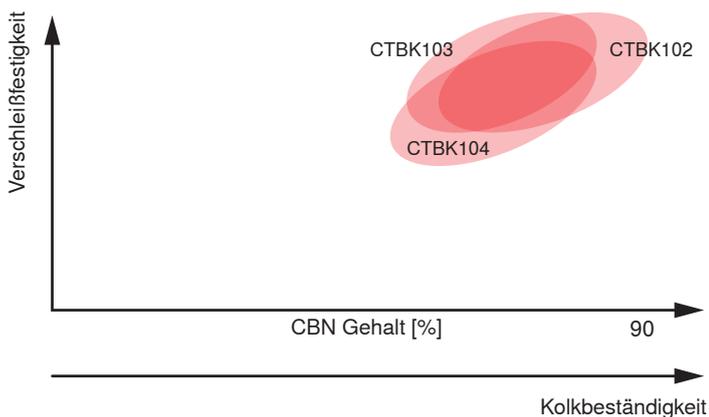
Sorteneinteilung nach ISO 513

BL	PCBN – content low	niedriger PCBN-Gehalt, 40–65% PCBN
BL-C	PCBN – content low, coated	niedriger PCBN-Gehalt, 40–65% PCBN, beschichtet
BH	PCBN – content high	hoher PCBN-Gehalt, 70–95% PCBN
BH-C	PCBN – content high, coated	hoher PCBN-Gehalt, 70–95% PCBN, beschichtet

Sortenempfehlung

Grauguss, Weißes Gusseisen		hoher PCBN-Gehalt, 70–95% PCBN, metallischer Binder
BH	CTBK102	gefast (TN)
BH	CTBK103	gefast (TN)
BH	CTBK104	gefast (TN), Sinterstahl (FN, TN)

Anwendungsbereiche der PCBN Sorten



Bearbeitung von Grauguss

Serienbauteile erfordern anspruchsvolle Einsatzdaten um die Stückkosten so gering wie möglich zu halten. Eine sehr gängige Automobilanwendung im Grauguss ist die Brems-scheibenbearbeitung. Der sehr feine, aber ebenso abrasive

Spanabfluss stellt die Spannmittel auf eine harte Probe. Bei Bearbeitungsparametern mit Schnittgeschwindigkeiten über 1.000 m/min. und Vorschüben über 0,5 mm/U halten normale Stahlspannfinger nicht viel länger durch als eine Schneidkante.



Ergebnisse – Brems-scheibenbearbeitung:

- ▲ 40% höhere Schnittgeschwindigkeit
- ▲ 15% höherer Vorschub
- ▲ Besseres Verschleißverhalten
- ▲ Prozesssicherheit

SPANDICKE:

maximal 0,74 mm
 durchschnittlich 0,40 mm

Werkstück	Bremsscheibe
Werkstoff	GG25
Maschine	Hessap T.L.
Werkzeug	Sonder R-Halter
Sorte	CTBK103, Voll PCBN-Platte

	Wettbewerb	CERATIZIT
v_c [m/min]	1.000	1.400
f [mm/U]	0,7	0,8
a_p [mm]	3–4	3–4
Standmenge [Stk.]	1.000	1.000



RNGX120400TN-020D-C CTBK103



Vergleichbares Standardwerkzeug C5-D...-C207



WERKZEUGKONZEPT ERMÖGLICHT
 HÖCHSTE **EFFIZIENZ**



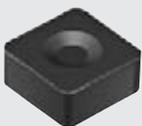


**Ergebnisse
– Komplettbearbeitung
Bremsscheiben:**

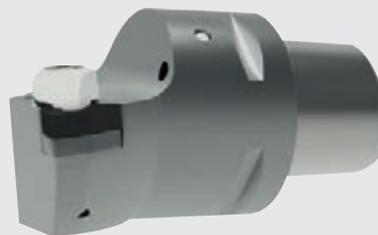
- ▲ Wechselintervalle um 30% reduziert
- ▲ bessere Oberflächenqualität – auch visuell
- ▲ mehr als 30% höhere Schnittgeschwindigkeit
- ▲ mehr als 30% höhere Standzeit

Werkstück	Bremsscheibe Ø 300 mm
Werkstoff	GG25
Maschine	Scherer Feinbau
Werkzeug	Sonder-Schlichthalter
Sorte	CTBK103

	Wettbewerb	CERATIZIT
v_c [m/min]	800	1.050
f [mm/U]	0,5	0,5
a_p [mm]	0,3	0,3
Standmenge [Stk.]	450	600



SNGX120416TN-020D-C CTBK103



Vergleichbares Standardwerkzeug
C5-D...-C207

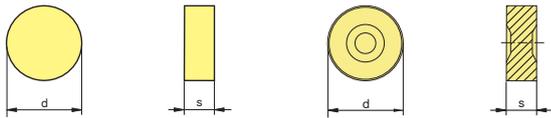


WERKZEUGKONZEPT ERMÖGLICHT
HÖCHSTE **EFFIZIENZ**



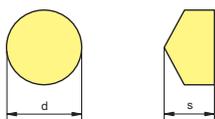
Simplex N / C-Clamp

		CTBK102		CTBK103		d	s
		●		●		[mm]	[mm]
RN..N		RNGN 090300TN-020D	●	●		9.52	3.18
		RNGN 120300TN-020D	●			12.70	3.18
		RNGN 120400TN-020D	●			12.70	4.76
RN..X		RNGX 120400TN-020D-C	●			12.70	4,76
		CTBK102		CTBK103		d	s



Simplex P

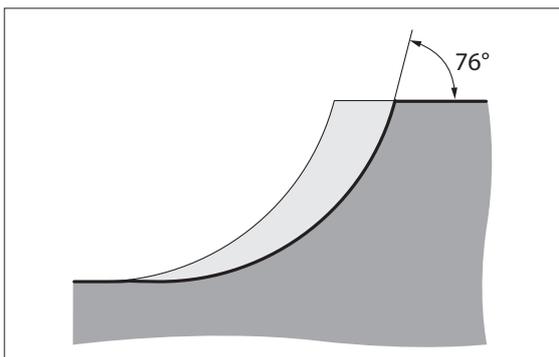
		CTBK102		CTBK103		d	s
		●		●		[mm]	[mm]
RC..X		RCGX 060600TN-020D	●			6,00	6,20
		RCGX 090700TN-020D	●			9,52	7,70
		RCGX 120700TN-020D	●			12,70	7,70
		CTBK102		CTBK103		d	s



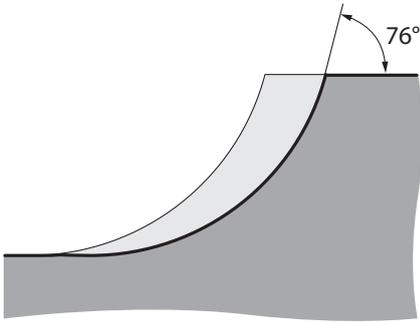


Sinterstahlbearbeitung

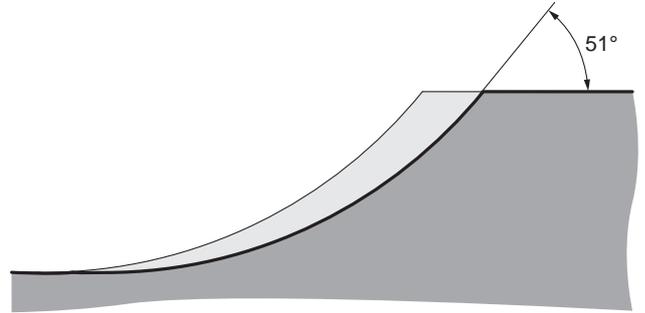
Der Vorteil bei der Verwendung von Sinterstahl-Bauteilen ist die relativ einfache Herstellung komplexer Formen in nahezu einsatzfähigem Zustand. Allerdings ergeben sich durch das "Pressen & Sintern" für die nachfolgende Bearbeitung zwei ungünstige Eigenschaften in einem Bauteil. Feine, harte Partikel in einem größtenteils weichen Gefüge. Scharfe Schneidkanten auf einem feinkörnigen CBN-Material sind gefragt um gute, gratfreie Oberflächen über die gesamte Lebensdauer zu erzeugen.



Spanquerschnitt bei Vorschub 0,10 mm und Schnitttiefe 0,30 mm



Radius 0,8 mm
 R_{ac} 76°
 Durchschnittliche Spandicke 0,05 mm



Radius 0,4 mm
 R_{ac} 51°
 maximale Spandicke 0,09 mm
 Durchschnittliche Spandicke 0,07 mm

Sinterstähle geringer Dichte
 Sint A und Sint B, Härte <HV300 (HRC 30)

Schneidstoff		Schnittgeschwindigkeit	Spanleitstufe
AMZ	Hartmetall beschichtet	$v_c = 130 - 170$ m/min	-27
H210T	Hartmetall	$v_c = 110 - 140$ m/min	-27, -25
TCM407	Cermet	$v_c = 300 - 340$ m/min	-SF

Sinterstähle hoher Dichte
 Sint C und Sint D, Härte >HV300 (HRC 30)

Schneidkante scharf (FN) oder gefast (TN), Gratbildung vermeiden,
 Einsatz von CBN mit hohem CBN Gehalt und Metallbinder

Schneidstoff		Einsatzempfehlung
CTBK104	CBN BH	$v_c = 150 - 350$ m/min
		$a_p = 0,1 - 0,5$ mm
		$f = 0,05 - 0,4$ mm/U

Sinterstähle hoher Dichte
 Sint C und Sint D, Härte >HV600 (HRC 55)

Schneidkante verrundet (EN) oder gefast und verrundet (SN),
 höhere Standzeiten, Ausbrüche vermeiden

Schneidstoff		Einsatzempfehlung
CTBK104	CBN BH	$v_c = 150 - 350$ m/min
CTL6115	CBN BL-C Vorteil bei kontinuierlichem Schnitt	$a_p = 0,1 - 0,5$ mm
		$f = 0,08 - 0,4$ mm/U
		trocken

PM-Sinterstahl

Anforderung an den Schneidstoff

Feine, harte Bestandteile in relativ weicher Matrix (z. B. Sint D11 und Sint C39) bewirken starken Freiflächenverschleiß und verrunden die Schneidkante. Dadurch wird die Oberfläche des Sinterstahls verschlechtert.

Grate

Durch den höheren Schnittdruck und die weiche Matrix erfolgt dann auch eine verstärkte Gratbildung am zu bearbeiteten Teil.

Schneidkantenausführung:

- ▲ Sint D11 (weich) FN scharfkantig
- ▲ Sint C39 (gehärtet) TN gefast, scharfkantig

PCBN

- ▲ Feinkörniges PCBN-Substrat ermöglicht scharfe Schneidkanten
- ▲ Beste Bindung der PCBN-Körner durch den Metallbinder
- ▲ Höchster PCBN-Anteil reduziert den abrasiven Verschleiß

Gratbildung vermeiden

- ▲ Radius reduzieren
- ▲ Spanquerschnitt anpassen, ap erhöhen
- ▲ Fasenwinkel reduzieren
- ▲ Schneidkantenverrundung reduzieren, FN oder TN verwenden
- ▲ Fasenbreite reduzieren
- ▲ Kühlung verwenden
- ▲ Schnittgeschwindigkeit erhöhen

Sinterstahl-Bauteile



Kettenräder



Getriebeteile / Planetenträger



Synchronringe



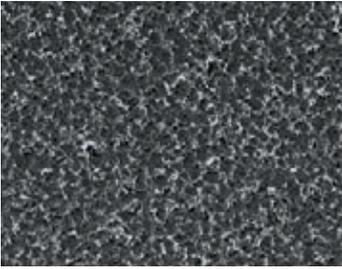
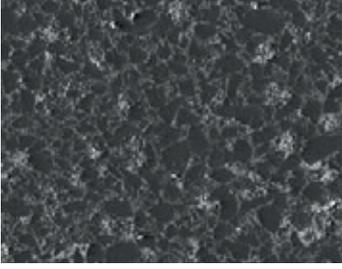
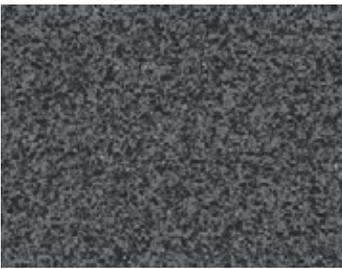
variable Ventilsteuerungen



Einwegkupplungen

SORTEN

ÜBERSICHT MIT SCHLIFFBILDERN

CTBK102	BH-K10 BH-H25	 
	Spezifikation: Zusammensetzung: Kubisches Bornitrid (PCBN) 90 Vol.% + Bindephase metallisch Einsatzempfehlung: Die erste Wahl für die Gussbearbeitung mit Voll-PCBN	
CTBK103	BH-K10 BH-H25	 
	Spezifikation: Zusammensetzung: Kubisches Bornitrid (PCBN) 90 Vol.% + Bindephase metallisch Einsatzempfehlung: Die erste Wahl für die Hochgeschwindigkeits-Schrupp- und Schlichtbearbeitung von Guss (EN-GJL) Bremscheiben mit Voll-PCBN	
CTBK104	BH-K10 BH-H25	 
	Spezifikation: Zusammensetzung: Kubisches Bornitrid (PCBN) 90 Vol.% + Bindephase metallisch Einsatzempfehlung: Erste Wahl für Guss und Sinterstähle beim Schlichten	
CTL6115	BC-H15	
	Spezifikation: Zusammensetzung: Kubisches Bornitrid (PCBN) 50 Vol.% + Bindephase keramisch Schichtsystem: PVD TiAlN Einsatzempfehlung: Die erste Wahl für einsatzgehärtete Stähle (HRC >57) im kontinuierlichen bis hin zum leicht unterbrochenen Schnitt	

Bearbeitung von Sinterstahl

Der Vorteil von Sinterstahl-Bauteilen ist die relativ einfache Herstellung komplexer Formen im nahezu einsatzfähigen Zustand. Allerdings ergeben sich durch das „Pressen & Sintern“ für die nachfolgende Bearbeitung zwei ungünstige

Eigenschaften in einem Bauteil. Feine, harte Partikel in einem größtenteils weichen Gefüge. Scharfe Schneidkanten auf einem feinkörnigen PCBN-Material erzeugen gute, gratfreie Oberflächen über die gesamte Lebensdauer.



Ergebnisse – Stator:

Standzeitkriterium: Grate am Teil

▲ Standmenge um 45% erhöht

SPANDICKE:

maximal 0,09 mm
durchschnittlich 0,05 mm

Werkstück	Stator
Werkstoff	Sinterstahl hoher Dichte D11
Härte	HV100 – HV200
Maschine	EMAG
Sorte	CTBK104 unterbrochener Schnitt mit Kühlung

	Wettbewerb	CERATIZIT
V_c [m/min]	300	300
f [mm/U]	0,10	0,10
a_p [mm]	0,25	0,25
Standmenge [Stk.]	150	220



VCGW 110304FN_B3



Maxilock S
SV...2525-11



KOSTENREDUKTION
DURCH ERHÖHTE STANDZEIT

////////////////////



Ergebnisse – Synchronring:

Vorgabe: Oberfläche R_z 5,0

▲ Standmenge um 15% erhöht

SPANDICKE:

maximal 0,07 mm

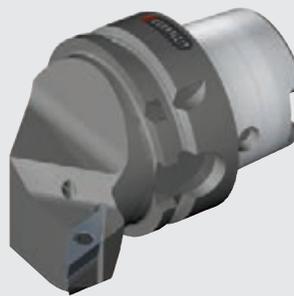
durchschnittlich 0,04 mm

Werkstück	Synchronring
Werkstoff	Sint D39 mod. gehärtet
Härte	HV240
Maschine	EMAG
Sorte	CTBK104 unterbrochener Schnitt trocken

	Wettbewerb	CERATIZIT
V_c [m/min]	300	300
f [mm/U]	0,10	0,10
a_p [mm]	0,25	0,25
Standmenge [Stk.]	200	230



VCGW 160408TN-020D_B4



Maxilock S
SV...2525-1116



Seite 44–45



Seite 48

KOSTENREDUKTION
DURCH ERHÖHTE STANDZEIT



WENDESCHNEIDPLATTEN

MAXILOCK S

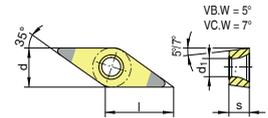
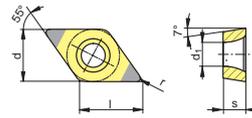
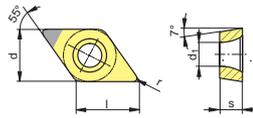
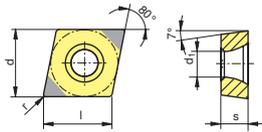


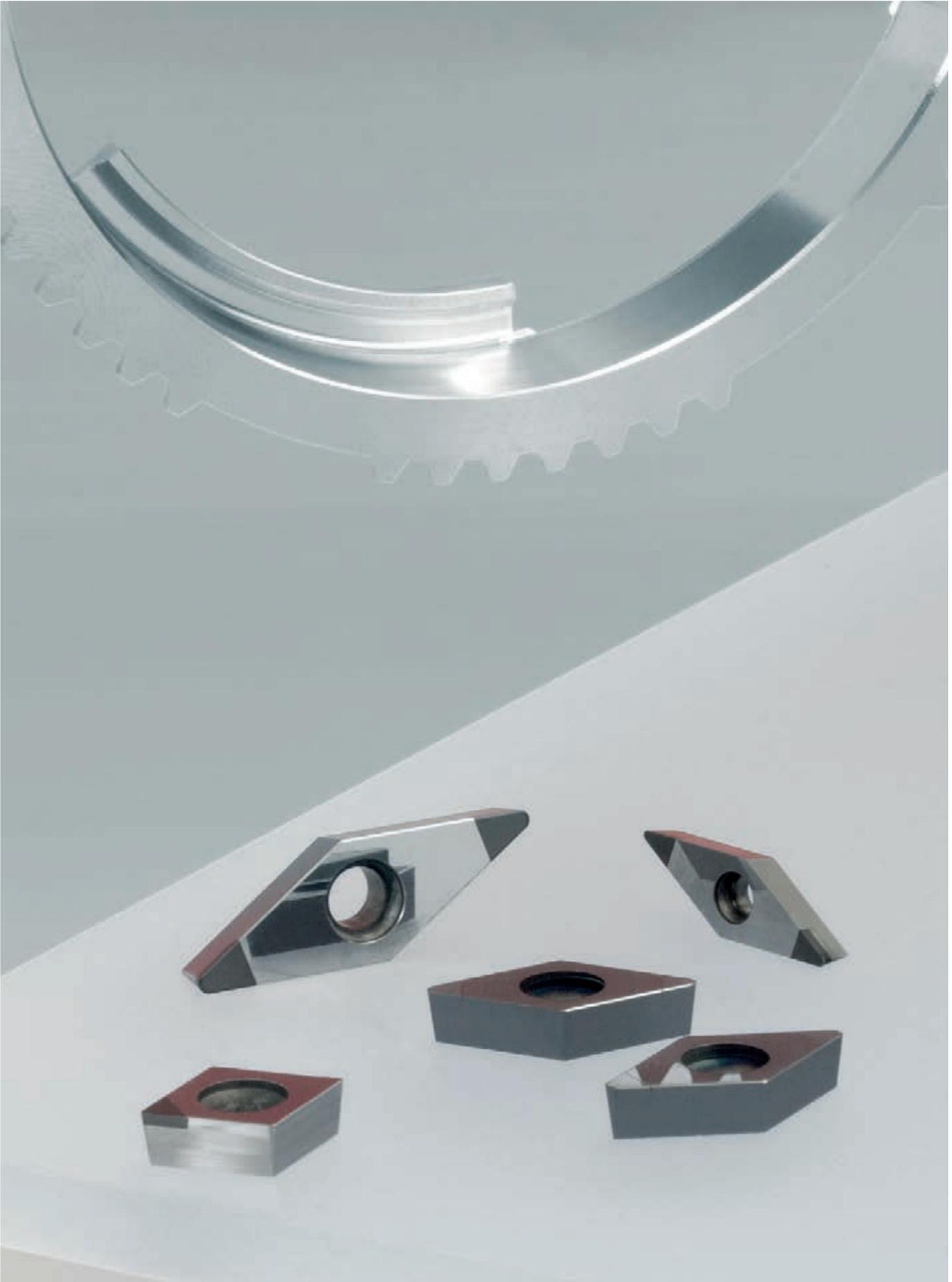
MaxiLock S

WENDESCHNEIDPLATTEN-PROGRAMM

SINTERSTAHLBEARBEITUNG

		P	M	K	N	S	H			d	l	s	r	d ₁
								CTBK104	CTL6115	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
CC..W-B		CCGW 09T304FN_B3	●							9,52	9,70	3,97	0,40	4,40
		CCGW 09T304SN-013E_B3	●							9,52	9,70	3,97	0,40	4,40
		CCGW 09T304TN-020D_B3	●							9,52	9,70	3,97	0,40	4,40
		CCGW 09T308FN_B3	●							9,52	9,70	3,97	0,80	4,40
		CCGW 09T308SN-013E_B3	●							9,52	9,70	3,97	0,80	4,40
DC..W-A		DCGW 070208FN_A3	●							6,35	7,75	2,38	0,80	2,80
		DCGW 070208TN-020D_A3	●							6,35	7,75	2,38	0,80	2,80
DC..W-B		DCGW 11T304FN_B3	●							9,52	11,60	3,97	0,40	4,40
		DCGW 11T304SN-013E_B3	●							9,52	11,60	3,97	0,40	4,40
		DCGW 11T304SN-020D_B3	●							9,52	11,60	3,97	0,40	4,40
		DCGW 11T304TN-020D_B3	●							9,52	11,60	3,97	0,40	4,40
		DCGW 11T308SN-013E_B3	●							9,52	11,60	3,97	0,80	4,40
VC..W-B		VBGW 160404SN-013E-B3	●							9,52	16,60	4,76	0,40	4,40
		VCGW 110302SN-010E_B3	●							6,35	11,10	3,18	0,20	2,80
		VCGW 110304FN_B3	●							6,35	11,10	3,18	0,40	2,90
		VCGW 110304TN-020D_B3	●							6,35	11,10	3,18	0,40	2,90
		VCGW 160408FN_B3	●							9,52	16,60	4,76	0,80	4,40
		VCGW 160408TN-020D_B3	●							9,52	16,60	4,76	0,80	4,40
		CTBK104								d	l	s	r	d ₁
		CTL6115												







Bearbeitung von gehärtetem Stahl

Die Nachfrage nach gehärteten Bauteilen steigt, insbesondere in der Automobilindustrie kommen sie vielfach zum Einsatz. Getriebeteile, wie zum Beispiel das Antriebskegelrad müssen verschleißarm und daher auch sehr hart sein (min. 57 HRC / 650–700 HV). Präzise Lagerstellen mit höchsten Oberflächengüten sind notwendig, um dem Bauteil die im Einsatz geforderte Laufruhe zu verleihen. Ein entscheidender Erfolgsfaktor ist dabei die Leistungsfähigkeit der Schneide. Wie im folgenden Kapitel zu sehen, ein prädestinierter Einsatzfall für CBN und die besondere Schneidengeometrie "Masterfinish".



Grundlagen der Bearbeitung von gehärteten Stählen



- ▲ Erweichung des Spanes durch hohe Schnittgeschwindigkeiten – Grundlage für die Hartzerspannung
- ▲ Span sollte rotglühend sein
- ▲ Span – Anlassfarbe Mittelgrau (am Spanrücken ersichtlich)

- ▲ Scherspan sehr brüchig
Ausgeglühte Späne sind brüchig und sollten zwischen den Fingern zerrieben werden können
- ▲ Stahl Härte > 57 HRC
- ▲ Schneidkantenausführung gefast und verrundet (SN)
- ▲ Bei stark unterbrochenem Schnitt Fasenwinkel vergrößern > 30°
Standardprogramm für gehärtete Stähle Fase 0,13 x 25°
- ▲ Bei unterbrochenem Schnitt kein Kühlschmiermittel verwenden
- ▲ Sorgfältige Weich-Vorbearbeitung der Teile
Grate vermeiden, Fasen vordrehen
- ▲ Vermeidung von Vibrationen
- ▲ Beim An- und Auslauf der Schneide den Vorschub reduzieren
- ▲ Bei Zweischnitt-Strategie wechselnde Schnitttiefen verwenden
- ▲ Scharfe Kanten am Bauteil mit anfasen oder mit Radienprogramm anfahren



Abbildung zeigt gewünschte Farbe nach dem Abkühlen

Hartbearbeitung gehärteter Stahl

CTL6115 ist die erste Wahl für einsatzgehärtete Stähle (HRC >57) im kontinuierlichen bis hin zum leicht unterbrochenen Schnitt



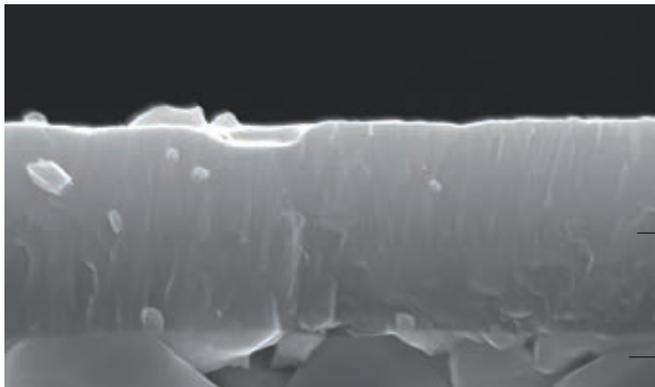
CERATIZIT – PCBN Beschichtung

Das PVD Schichtsystem auf Basis TiAlN verbessert die Oxidationsbeständigkeit und schützt gegen Aufklebungen. Die durch den Beschichtungsvorgang eingebrachten Druckspannungen stabilisieren das System Grundmaterial – Schneidkante – Beschichtung. Daraus ergibt sich eine bessere Anbindung an das Grundmaterial und führt zu einer deutlich erhöhten Prozesssicherheit.

Durch die Erhöhung der Standzeiten und Erhöhung der Vorschübe werden die Bearbeitungszeiten und damit die Kosten pro Bauteil signifikant reduziert. Somit wird der Einsatz vorhandener Ressourcen reduziert und die Wettbewerbsfähigkeit beim Anwender durch den Einsatz der Sorte CTL6115 deutlich gesteigert.

Schneidstoff		Einsatzempfehlung	Zusammensetzung
CTL6115	CBN bestückt BL-C	$v_c = 100\text{--}200$ m/min	Kubisches Bornitrid (CBN) / 50 Vol. % + keramische Bindefase mit patentierter PVD-Beschichtung ▲ Verbesserte Oxidationsbeständigkeit ▲ Schutz gegen Aufklebungen

Patentierter PVD-TiAlN Beschichtung

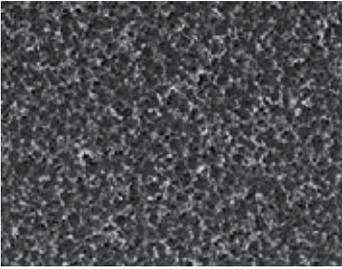
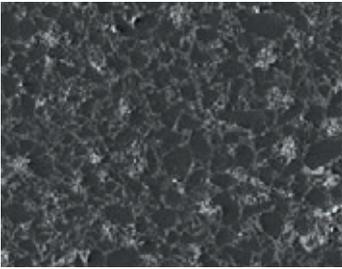
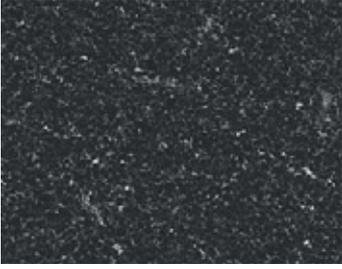
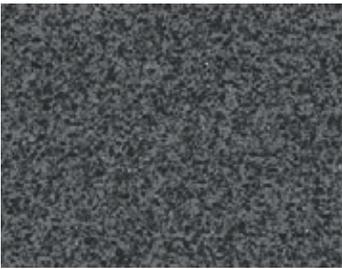


TiAlN

Hartmetall (PCBN)

SORTEN

ÜBERSICHT MIT SCHLIFFBILDERN

CTBK102	BH-K10 BH-H25	 
	Spezifikation: Zusammensetzung: Kubisches Bornitrid (PCBN) 90 Vol.% + Bindephase metallisch Einsatzempfehlung: Die erste Wahl für die Gussbearbeitung mit Voll-PCBN	
CTBK103	BH-K10 BH-H25	 
	Spezifikation: Zusammensetzung: Kubisches Bornitrid (PCBN) 90 Vol.% + Bindephase metallisch Einsatzempfehlung: Die erste Wahl für die Hochgeschwindigkeits-Schrupp- und Schlichtbearbeitung von Guss (EN-GJL) Bremscheiben mit Voll-PCBN	
CTBK104	BH-K10 BH-H25	 
	Spezifikation: Zusammensetzung: Kubisches Bornitrid (PCBN) 90 Vol.% + Bindephase metallisch Einsatzempfehlung: Erste Wahl für Guss und Sinterstähle beim Schlichten	
CTL6115	BC-H15	
	Spezifikation: Zusammensetzung: Kubisches Bornitrid (PCBN) 50 Vol.% + Bindephase keramisch Schichtsystem: PVD TiAlN Einsatzempfehlung: Die erste Wahl für einsatzgehärtete Stähle (HRC >57) im kontinuierlichen bis hin zum leicht unterbrochenen Schnitt	

Sortenbezeichnung	Normbezeichnung		Schneidstoffart	Anwendungsbereich											P	M	K	N	S	H
															Stahl	Rostfrei	Eisenguss	NE-Metalle	Hochwarmfest	Harte Werkstoffe
	ISO	ANSI		01	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50						
CTBK102	BH-K10	C3	B	[Graph: Peak at 10-15]													●			
	BH-H25	C2	B	[Graph: Peak at 25-30]																●
CTBK103	BH-K10	C3	B	[Graph: Peak at 10-15]													●			
	BH-H25	C2	B	[Graph: Peak at 25-30]																●
CTBK104	BH-K10	C3	B	[Graph: Peak at 10-15]													●			
	BH-H25	C2	B	[Graph: Peak at 25-30]																●
CTL6115	BC-H15	C3	L	[Graph: Peak at 15-20]																●

● Hauptanwendung
 ○ Erweiterte Anwendung

Sorteneinteilung nach ISO 513

BL	PCBN – content low	niedriger PCBN-Gehalt, 40–65% PCBN
BL-C	PCBN – content low, coated	niedriger PCBN-Gehalt, 40–65% PCBN, beschichtet
BH	PCBN – content high	hoher PCBN-Gehalt, 70–95% PCBN
BH-C	PCBN – content high, coated	hoher PCBN-Gehalt, 70–95% PCBN, beschichtet

Sortenempfehlung

Einsatzgehärtete Stähle: HRC >57 niedriger PCBN-Gehalt, 40–65% PCBN, keramischer Binder, beschichtet

BL-C CTL6115 gefast und verrundet (SN)

Grauguss, Weißes Gusseisen

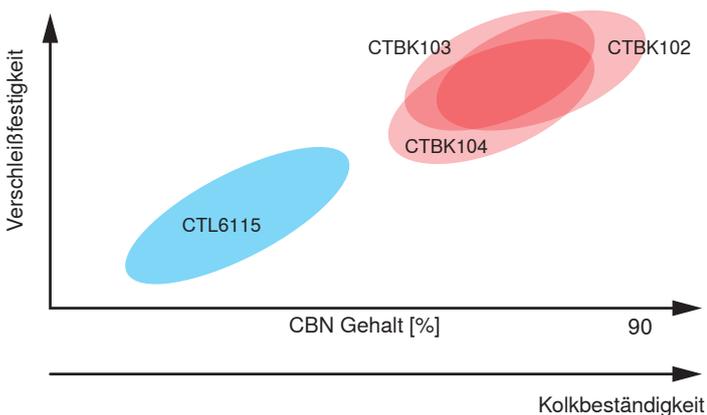
hoher PCBN-Gehalt, 70–95% PCBN, metallischer Binder

BH CTBK102 gefast (TN)

BH CTBK103 gefast (TN)

BH CTBK104 gefast (TN), Sinterstahl (FN, TN)

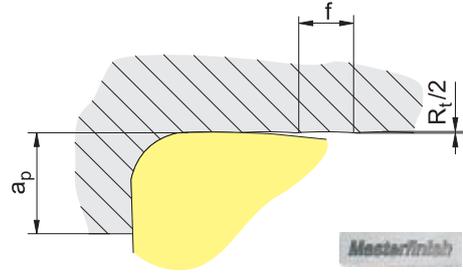
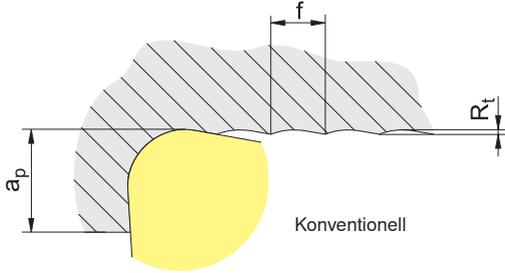
Anwendungsbereiche der PCBN Sorten



Funktionsprinzip / Nutzen

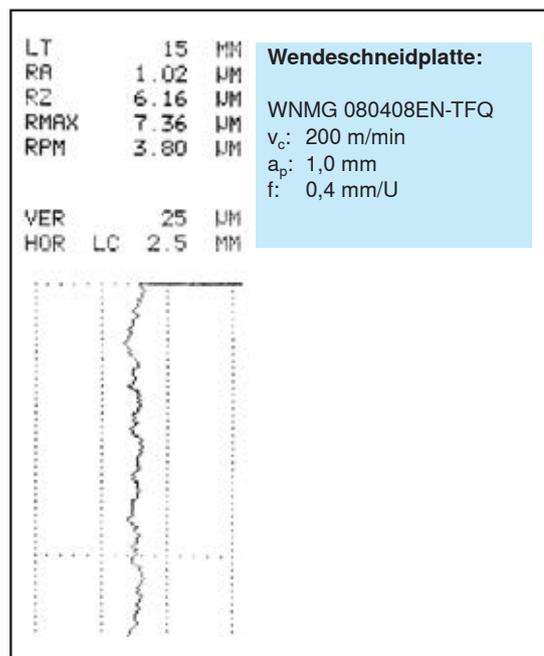
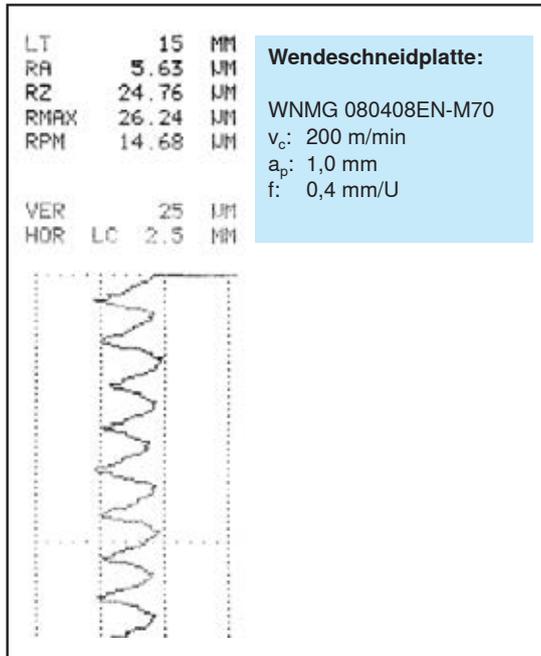
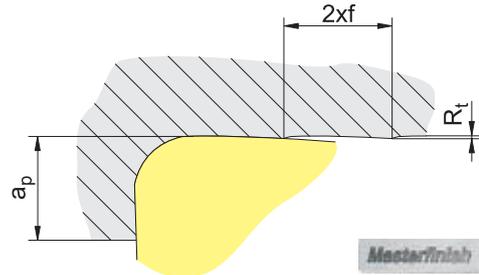
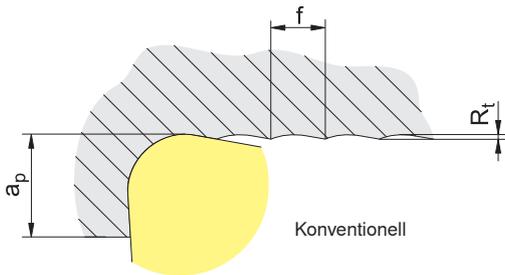
Bessere Oberfläche

Bei gleichem Vorschub erreicht die Wendschneidplatte mit Masterfinish einen um das Vielfache besseren R_a -Wert gegenüber einer herkömmlichen Wendschneidplatte.



Geringere Bearbeitungszeit

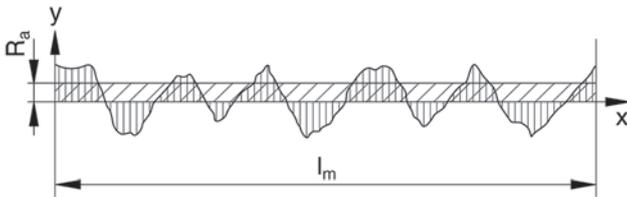
Soll der gleiche R_a -Wert erreicht werden wie bei einer Standard-Wendschneidplatte, so kann mit der Wendschneidplatte mit MASTERFINISH der doppelte Vorschub gefahren werden (= geringere Stückzeiten!)



Optimieren der Oberfläche durch:

- ▲ Größeren Eckenradius verwenden
- ▲ MASTERFINISH
- ▲ Vorschub reduzieren

- ▲ Zweischnitt-Strategie
- ▲ Einsatz einer schärferen Schneidkante

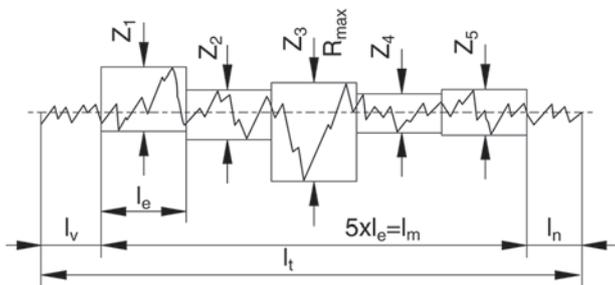


Mittenrauwert R_a (DIN 4768)

ist der arithmetische Mittelwert aller Beträge des Rauheitsprofils R innerhalb der Gesamtmessstrecke l_m .

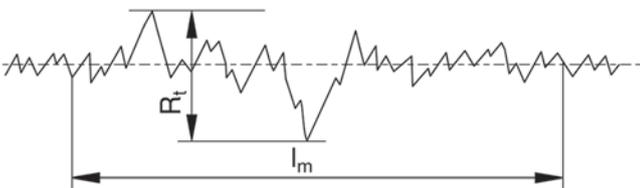
Gemittelte Rautiefe R_z (DIN 4768)

ist der Mittelwert aus den Einzelrautiefen fünf aufeinanderfolgender Einzelmessstrecken l_e .



Einzelrautiefe $Z_1 \dots Z_5$

ist der senkrechte Abstand zwischen höchstem und tiefstem Punkt des Rauheitsprofils R innerhalb einer Einzelmessstrecke l_e .



Maximale Rautiefe R_t (DIN 4768/1)

ist der Abstand zwischen der Linie der Erhebung und der Linie der Vertiefung innerhalb der Messstrecke (Bezugsstrecke) eines nach DIN 4768 Bl.1 gefilterten Profils.

Oberflächengüten nach Herstellungsverfahren

Oberflächenzeichen nach ISO 1302	neu	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25	50
Oberflächenzeichen nach ISO 1302	neu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Oberflächenzeichen nach ISO 3141	bisher	▽▽▽▽						▽▽▽		▽▽		▽	
Rauheitskennzahlen		N 1	N 2	N 3	N 4	N 5	N 6	N 7	N 8	N 9	N 10	N 11	N 12
Arithmetischer Mittenrauwert	R_a [μm]	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25	50
Rautiefe	R_z [μm]	0,25	0,63	1	1,6	2,5	4-6,3	10	16-25	40	63	100	160
Längsdrehen Plandrehen													
Längsdrehen Plandrehen								MasterFinish					
Rund-Längsschleifen Rund-Planschleifen													

☐ $\hat{=}$ Rauheit (erreichbar durch besondere Methoden)

■ $\hat{=}$ Rauheit (erreichbar mit normaler Werkstattpraxis)

■ $\hat{=}$ Rauheit (erreichbar durch grobe Schruppbearbeitung)

Bearbeitung von gehärtetem Stahl

Getriebeteile, wie zum Beispiel das Antriebskegelrad, müssen verschleißarm und daher auch sehr hart sein (min. 57 HRC / 650-700 HV). Präzise Lagerstellen mit höchsten Oberflächen-
güten sind notwendig um dem Bauteil die im Einsatz geforderte

Laufruhe zu verleihen. Wie am folgenden Bearbeitungsbeispiel dargestellt, ein prädestinierter Einsatzfall für PCBN und der besonderen Schneidkantengeometrie „MASTERFINISH“.

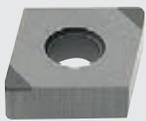


Ergebnisse:

- ▲ Standmenge um 26% erhöht
- ▲ Bearbeitungszeit um 33% reduziert

Werkstück	Antriebskegelrad
Werkstoff	16MnCr5 / HRC 58–60
Maschine	Weisser Univertor
Sorte	CTL6115
Einsatz einer CERATIZIT-Sorte und Vorschub erhöht	

	Wettbewerb	CERATIZIT
v_c [m/min]	150	150
f [mm/U]	0,30	0,40
a_p [mm]	0,22–0,27	0,22–0,27
Standmenge [Stk.]	157	198



CNGA 120408SN-013E_B3



DC...2525...-1112



REDUZIERUNG
DER BEARBEITUNGSZEIT UM 33 %

Umstellung auf MASTERFINISH-Geometrie



Ergebnisse:

- ▲ R_z-Wert reduziert auf 3,73 µm
- ▲ Standmenge um 17% erhöht
- ▲ Bearbeitungszeit um 15% reduziert

Werkstück	Antriebskegelrad
Werkstoff	16MnCr5 / HRC 58–60
Maschine	Weisser Univertor
Sorte	CTL6115
Umstellung auf MASTERFINISH, Vorschub erhöht	

	Wettbewerb	CERATIZIT
v_c [m/min]	150	150
f [mm/U]	0,30	0,35
a_p [mm]	0,30	0,30
Standmenge [Stk.]	183	214



CNGA 120408SNQ-013E_B2



DC...2525...-1112



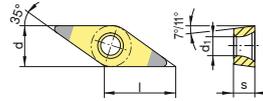
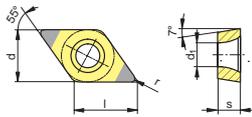
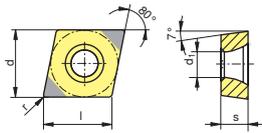
HOHE **OBERFLÄCHENGÜTE**
DURCH OPTIMIERTE SCHNEIDENGEOMETRIE

WENDESCHNEIDPLATTEN FÜR GEHÄRTETEN STAHL

MAXILOCK S

MaxiLock S

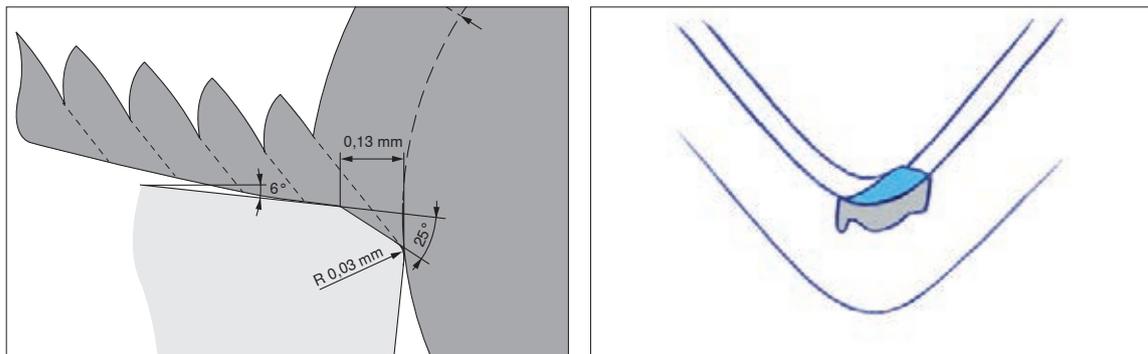
		P	M	K	N	S	H					
		CTL6115					d	l	s	r	d ₁	
		CTL6115					[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
CC..W-B		●	●	●	●	●	●	9,52	9,70	3,97	0,40	4,40
	CCGW 09T304SN-013E_B3	●	●	●	●	●	●	9,52	9,70	3,97	0,80	4,40
DC..W-B		●	●	●	●	●	●	9,52	11,60	3,97	0,40	4,40
	DCGW 11T304SN-013E_B3	●	●	●	●	●	●	9,52	11,60	3,97	0,80	4,40
VC..W-B		●	●	●	●	●	●	9,52	16,60	4,76	0,40	4,40
	VCGW 110302SN-010E_B3	●	●	●	●	●	●	6,35	11,10	3,18	0,20	2,80
		CTL6115					d	l	s	r	d ₁	





Technische Hinweise

PCBN-Schneidstoffe eignen sich für vielfältige Herausforderungen bei der Zerspaltung. Wir geben Ihnen mit diesem Anwenderhandbuch wertvolle Praxistipps, wie Sie diese meistern. Dazu zählen unter anderem Empfehlungen zum Startvorschub bei vorgegebener Rauheitskennzahl und vorgegebenem Radius sowie zur Spandicke. Erfahren Sie mehr zu Maßnahmen bei Drehproblemen und Möglichkeiten der Verbesserung bei typischen Verschleißphänomenen.

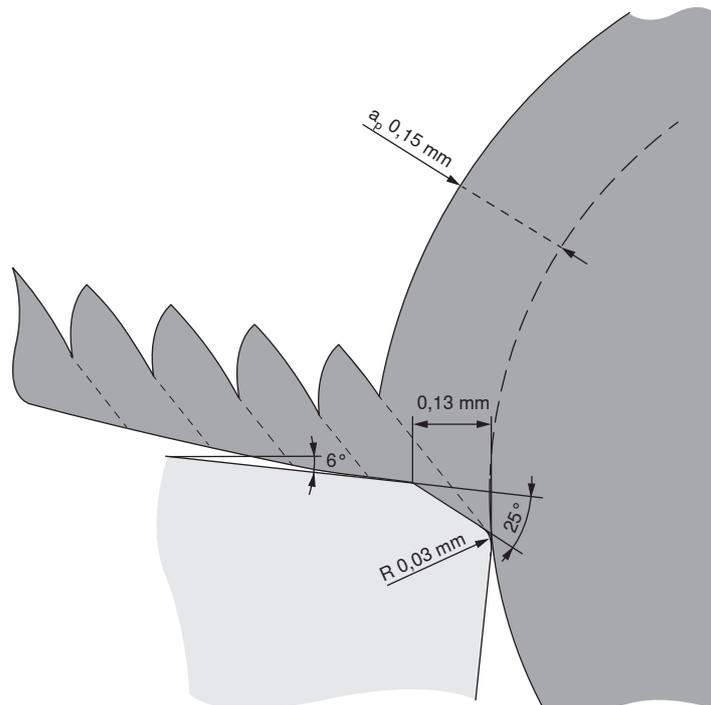
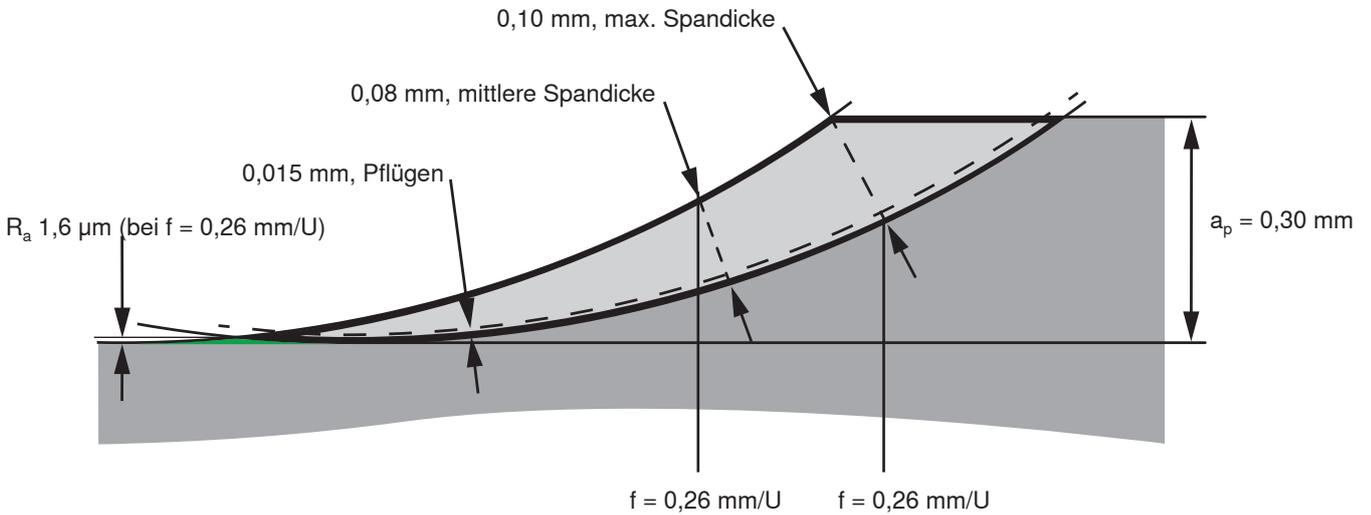


Problemstellungen in der Bearbeitung – Lösungsansätze
Spanbildung / Berechnung

- ▲ Die Hartbearbeitung ist meist eine Schlichtbearbeitung.
- ▲ Die Schnitttiefen liegen unter 0,5 mm.
- ▲ Daher erfolgt die Spanbildung fast nur im Radienbereich.

Beispiel: Spanbildung im Radienbereich

Eckenradius: $r = 1,6 \text{ mm}$
 Schnitttiefe: $a_p = 0,30 \text{ mm}$
 Vorschub: $f = 0,30 \text{ mm/U}$



Für stark unterbrochene Schnitte bieten wir auf Anfrage, Wendschneidplatten mit verstärkten Negativfasen und auch zähere Sorten an. Bitte verwenden Sie unser Anfrageformular.

Empfehlung: Startvorschub bei vorgegebener Rauheitskennzahl und Radius

Quelle: Degner/Lutze/Smejkal, Spanende Formung

Vorgabe:

Rauheitskennzahl: N7 (R_a 1,6 μ m)
 Eckenradius: 1,6 mm
 Empfohlener Startvorschub: $f = 0,26$ mm/U

Oberflächenzeichen nach ISO1	R_a	0,2 ✓	0,4 ✓	0,8 ✓	1,6 ✓	3,2 ✓	6,3 ✓	12,5 ✓	25,0 ✓
Rauheitskennzahl		N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11

	Eckenradius mm	Spantiefe a_p mm	max. Vorschub für Rauheitskennzahl f/U mm							
			0,09	0,13	0,18	0,26	0,37	0,51	0,72	1,00
	1,6	0,30	0,03	0,04	0,06	0,08	0,11	0,16	0,22	0,31

Empfehlung: Mittlere Spandicke (im Radienbereich) bei vorgegebenem Vorschub und Schnitttiefe

Vorgabe:

Rauheitskennzahl: N6 (R_a 0,8 μ m)
 Vorschub: $f = 0,13$ mm/U
 Spantiefe: $a_p = 0,5$ mm
 Mittlere Spandicke: 0,07 mm

	Eckenradius mm	Spantiefe a_p mm	max. Vorschub für Rauheitskennzahl f/U mm						
			Mittlere Spandicke bei f/U mm						
	0,8		0,06	0,09	0,13	0,18	0,26	0,36	0,50
		0,3	0,03*	0,04*	0,06	0,08	0,11	0,16	0,22
		0,5	0,03*	0,05	0,07	0,10	0,15	0,20	0,28

* Bei Stahlbearbeitung:
 Vorschub im Bereich der Schneidkantenverrundung, Vorschub erhöhen

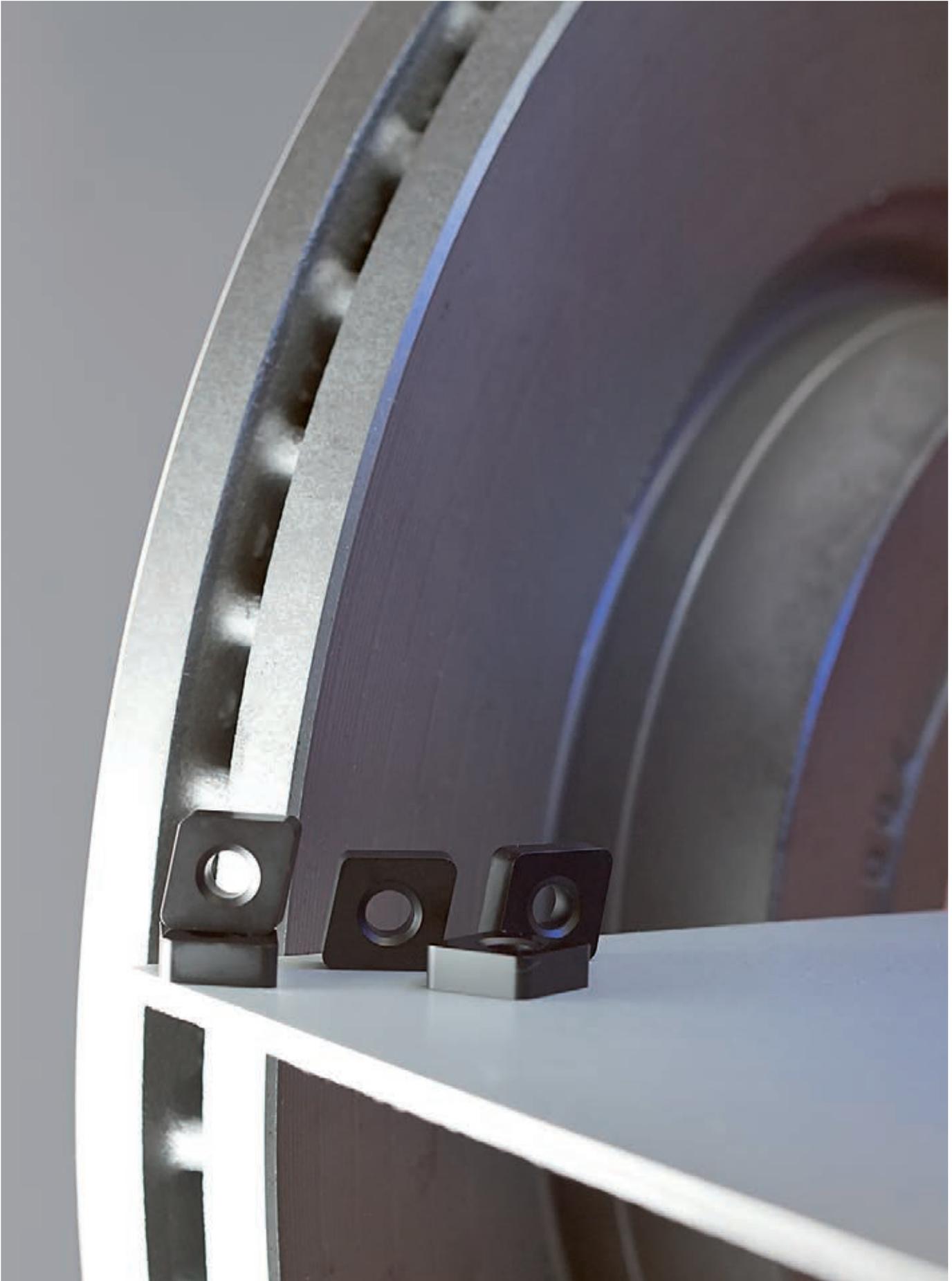
Beim Einsatz von MASTERFINISH-Wendeschnidplatten kann für das selbe R_a -Ergebnis der doppelte Vorschubwert gefahren werden.

Richtwerte Vorschub

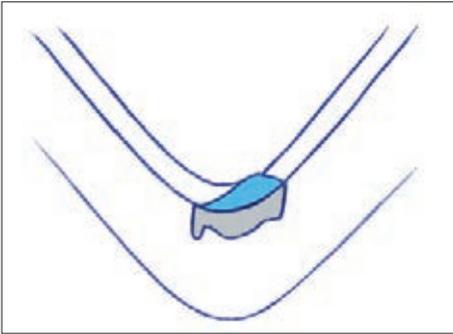
Quelle: Lehrbuch

Oberflächenzeichen nach ISO1		R _a	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25,0	
Rauheitskennzahl			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	
	0,2		0,03	0,05	0,06	0,09	0,13				
		0,3	0,03*	0,04*	0,05	0,08	0,11				
	0,5	0,03*	0,06	0,07	0,10	0,15					
	0,4		0,04	0,07	0,09	0,13	0,18	0,25			
		0,3	0,02*	0,04*	0,06	0,08	0,11	0,15			
	0,5	0,03*	0,06	0,07	0,10	0,14					
	0,8		0,06	0,09	0,13	0,18	0,26	0,36	0,5		
		0,3	0,03*	0,04*	0,06	0,08	0,11	0,16	0,22		
		0,5	0,03*	0,05	0,07	0,10	0,15	0,20	0,28		
	1,2		0,08	0,12	0,16	0,22	0,32	0,44	0,63		
		0,3	0,03*	0,04*	0,06	0,08	0,11	0,16	0,22		
		0,5	0,04*	0,05	0,07	0,10	0,15	0,20	0,29		
	1,6		0,09	0,13	0,18	0,26	0,37	0,51	0,72	1,00	
		0,3	0,03*	0,04*	0,06	0,08	0,11	0,16	0,22	0,31	
		0,5	0,04*	0,05	0,07	0,10	0,15	0,20	0,28	0,40	
		0,8	0,05	0,07	0,09	0,13	0,19	0,26	0,36	0,50	
		1,6	0,09	0,13	0,18	0,26	0,37	0,51	0,72	1,00	
		r 3,175 Ø 6,35		0,13	0,18	0,26	0,37	0,52	0,72	1,00	1,40
			0,3	0,03*	0,04*	0,06	0,08	0,11	0,16	0,22	0,30
			0,5	0,04*	0,05	0,07	0,10	0,15	0,20	0,28	0,39
			0,8	0,05	0,06	0,09	0,13	0,18	0,26	0,35	0,50
			1,6	0,07	0,09	0,13	0,19	0,26	0,36	0,50	0,70
		r 4,76 Ø 9,52		0,16	0,22	0,32	0,45	0,62	0,88	1,25	1,75
			0,3	0,03*	0,03*	0,06	0,08	0,11	0,16	0,22	0,31
0,5			0,04*	0,05	0,07	0,10	0,15	0,20	0,29	0,40	
0,8			0,05	0,06	0,09	0,13	0,18	0,26	0,36	0,51	
1,6			0,07	0,09	0,13	0,18	0,25	0,36	0,51	0,72	
r 6,35 Ø 12,7			0,18	0,26	0,36	0,51	0,73	1,02	1,45	2,05	
		0,3	0,03*	0,04*	0,06	0,08	0,11	0,16	0,22	0,32	
	0,5	0,04*	0,05	0,07	0,10	0,14	0,20	0,29	0,41		
	0,8	0,05	0,07	0,09	0,13	0,18	0,26	0,36	0,51		
	1,6	0,06	0,09	0,13	0,18	0,26	0,36	0,51	0,73		
	2,5	0,08	0,12	0,16	0,23	0,32	0,45	0,64	0,91		
	3,2	0,09	0,13	0,18	0,26	0,37	0,51	0,73	1,03		
6,4	0,13	0,18	0,26	0,36	0,52	0,72	1,03	1,46			

* Bei Stahlbearbeitung:
Vorschub im Bereich der Schneidkantenverrundung, Vorschub erhöhen



Kolkverschleiß



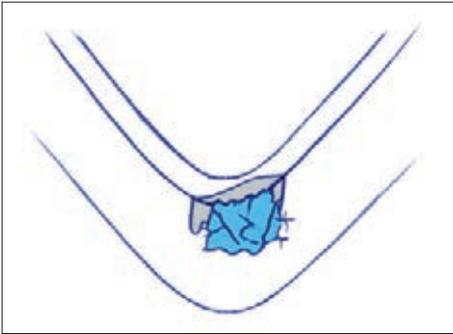
Ursache

Kolkverschleiß entsteht durch Auskolkung an der Spanfläche.

Abhilfe

- ▲ Kolkfestere Sorte verwenden (beispielsweise PCBN-BH gegen PCBN-BL austauschen)
- ▲ Reduzierung der Schnittgeschwindigkeit
- ▲ Erhöhung des Vorschubes und damit die Reiblänge reduzieren
- ▲ Fasenwinkel reduzieren

Kolklippendurchbruch



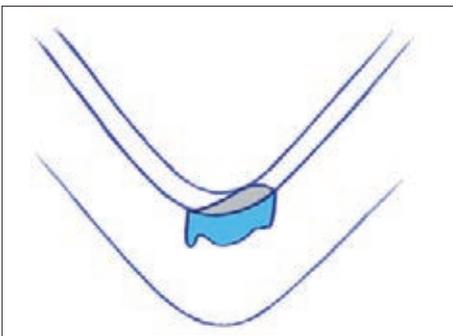
Ursache

Wird der Kolkverschleiß zu groß, kommt es zu einem Kolkrippenbruch.

Abhilfe

- ▲ Platte rechtzeitig wechseln
- ▲ Vorschub erhöhen und damit die Reiblänge reduzieren
- ▲ Fasenwinkel reduzieren

Freiflächenverschleiß



Ursache

Durch Abrieb an der Freifläche entsteht Freiflächenverschleiß.

Abhilfe

- ▲ Vorschub erhöhen (Reduzierung der Reiblänge)
- ▲ Verrundung reduzieren
- ▲ Freiwinkel vergrößern
- ▲ Schnitttiefe erhöhen
- ▲ Sorte für Anwendung nicht geeignet (Hartmetall oder Keramik verwenden)
- ▲ Keine Kühlung verwenden

Abplatzen an der Spanfläche



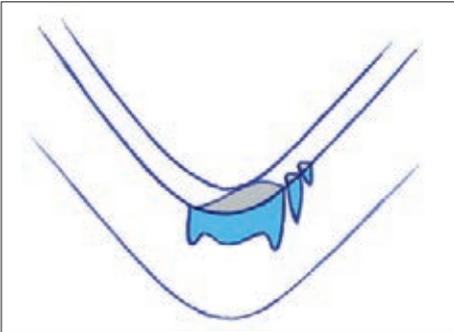
Ursache

Durch Vibrationen oder bei zu tiefem Kolkverschleiß kann es zu Abplatzungen an der Spanfläche kommen.

Abhilfe

- ▲ Vibrationen vermeiden, Auskragung reduzieren
- ▲ Platte rechtzeitig wechseln
- ▲ Spitzenhöhe kontrollieren
- ▲ Fasenwinkel reduzieren

Kerbverschleiß



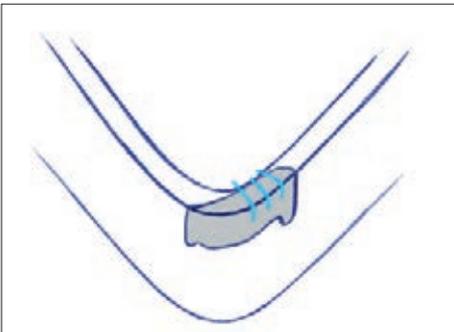
Ursache

Am Spantiefenmaximum entsteht eine Einschnürung.

Abhilfe

- ▲ Schnitttiefe variieren
- ▲ Keine Kühlung verwenden
- ▲ Spanquerschnitt verkleinern
- ▲ Eckenradius vergrößern (Anstellwinkel wird dadurch reduziert)
- ▲ Sorte mit höherem PCBN-Gehalt verwenden

Kammrisse



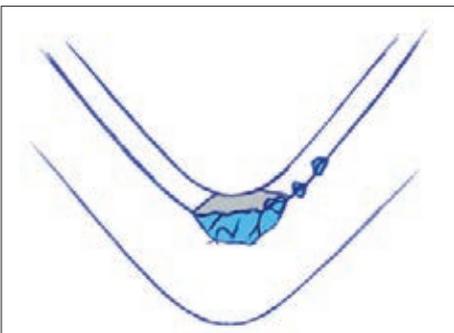
Ursache

Kammrisse entstehen durch wechselnde Schneidentemperaturen.

Abhilfe

- ▲ Kühlschmierstoff abschalten
- ▲ Sorte mit höherem PCBN-Gehalt verwenden
- ▲ Schnittgeschwindigkeit reduzieren
- ▲ Spanquerschnitt verringern (Vorschub und Schnitttiefe reduzieren)
- ▲ Fasenwinkel verkleinern
- ▲ Verrundung reduzieren

Ausbröckelungen



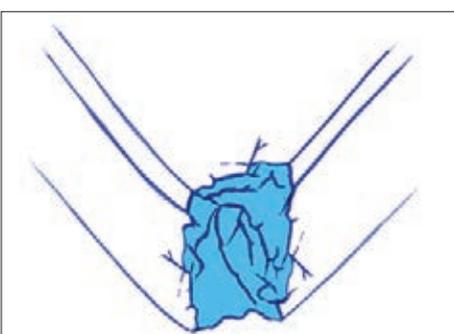
Ursache

Eine überhöhte mechanische Beanspruchung der Schneidkante führt zu Ausbröckelungen.

Abhilfe

- ▲ Kühlschmierstoff abschalten
- ▲ Sorte mit höherem PCBN-Gehalt verwenden
- ▲ Fase und Verrundung vergrößern
- ▲ Spitzenhöhe kontrollieren
- ▲ Bei unterbrochenem Schnitt: Vorschub erhöhen und dadurch die Anzahl der Schläge reduzieren
- ▲ Größeren Eckenradius einsetzen

Plattenbruch



Ursache

Ein Plattenbruch ist die Folge einer Überlastung der Schneidkante.

Abhilfe

- ▲ Kühlschmierstoff abschalten
- ▲ Unterlagsplatte prüfen und gegebenenfalls erneuern
- ▲ Sorte mit höherem PCBN-Gehalt verwenden
- ▲ Fase und Verrundung vergrößern
- ▲ Fasenwinkel vergrößern
- ▲ Spanquerschnitt reduzieren (größeren Eckenradius wählen)
- ▲ Schnitttiefe reduzieren

Problemstellung										Abhilfe, Maßnahmen
Verschleißtyp							Werkstück-probleme			
Freiflächenverschleiß	Kolkverschleiß	Kerbverschleiß	Kammrisse	Ausbröckelung	Plattenbruch	Abplatzungen an der Oberfläche	Oberflächengüte	Vibrationen	Gratbildung	
	↓		↓			↓	↑	↓		Schnittgeschwindigkeit v_c
↑	↑	↓	↓	↓		↑	↓	≈	↑	Vorschub f
↑			↓	↓					↑	Schnitttiefe a_p
	↓		↓	↑	↑	↓	↓		↓	Fasenwinkel 35° stark unterbrochener Schnitt Fasenwinkel 25° kontinuierlicher, leicht unterbrochener Schnitt Fasenwinkel 15° kontinuierlicher, leicht unterbrochener Schnitt
		↑		↑	↑		↑	↓	↓	Eckenradius ↑ größer ↓ kleiner
↓	↓		↓	↓	↑	↓	↓	↓	↓	Verrundung
	↓	↑	↑	↑	↑					BH PCBN-Gehalt BL ↑ Verschleißfestigkeit ↓ Zähigkeit
				≈	≈	≈	≈	≈		Spannung Werkzeug
				≈	≈	≈	≈	≈		Spannung Werkstück
				≈	≈	↓	↓	↓		Auskragung
≈				≈	≈	≈	≈	≈		Spitzenhöhe
□		□	□	□	□				■	Kühlschmierstoff

↑ erhöhen, vergrößern, großer Einfluss

↑ erhöhen, vergrößern, kleiner Einfluss

↓ vermeiden, verkleinern, großer Einfluss

↓ vermeiden, verkleinern, kleiner Einfluss

≈ kontrollieren, optimieren

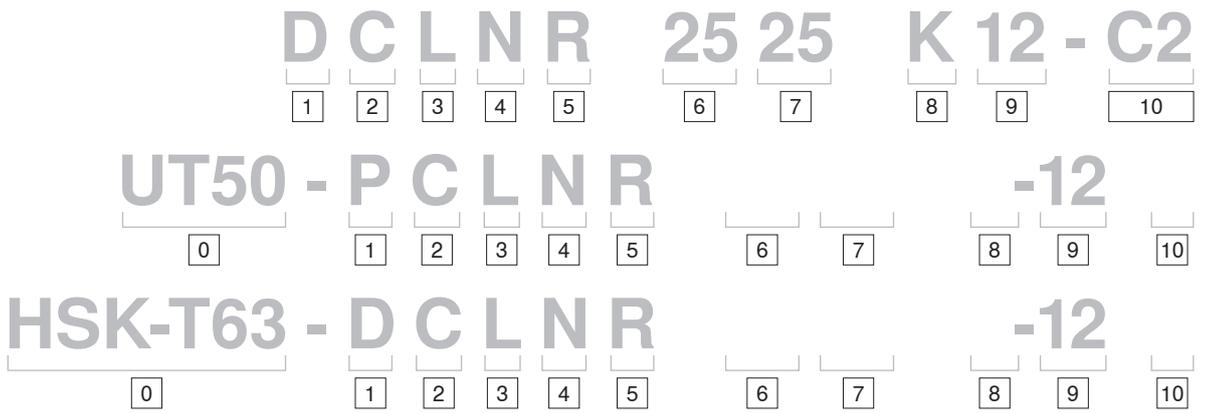
■ verwenden

□ nicht verwenden

Problemlösung		
Problem	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Geringe Standzeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Schnittgeschwindigkeit nicht innerhalb der Vorgaben ▲ Spanerweichung nicht erfolgt 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Erhöhen der Schnittgeschwindigkeit ▲ Span ist idealerweise rotglühend
Schlechte Oberflächengüte	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Vorschub zu groß ▲ Eckenradius zu klein 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Vorschub verringern ▲ Eckenradius erhöhen ▲ MASTERFINISH einsetzen
Rattermarken	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Werkzeugauskragung zu lang 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ reduzieren, stabileren Halter verwenden
Vibrationen	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Schnittdruck zu groß ▲ Spanquerschnitt zu groß ▲ Spitzenhöhe falsch ▲ instabile Werkzeug – oder Werkstückspannung ▲ Wendeschneidplattenradius zu groß, hohe Rückkraft 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Schnittdruck reduzieren ▲ Spanquerschnitt reduzieren ▲ Spitzenhöhe prüfen / einstellen ▲ C-Clamp-Spannung verwenden ▲ kleineren Radius verwenden
Grate am Werkstück	<ul style="list-style-type: none"> ▲ bei weichen Werkstoffen (Sinterstahl) ▲ Schnittdruck zu groß 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ kleineren Radius verwenden ▲ Spanquerschnitt anpassen ▲ Schnitttiefe erhöhen ▲ Schnittgeschwindigkeit erhöhen ▲ Fasenwinkel reduzieren ▲ scharfe Schneidkante einsetzen ▲ Kühlung verwenden
Kerbverschleiß	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Vorschubmarkierung der Schnitttiefe 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ bei Zweischnittstrategie wechselnde Schnitttiefen fahren
Kerbverschleiß (chemisch)	<ul style="list-style-type: none"> ▲ tiefe Riefen an der Hauptschneide 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Material prüfen ▲ z.B. zu hoher Ferritgehalt (z.B. GG25)
Ausbrüche am Werkstück	<ul style="list-style-type: none"> ▲ scharfe Kante am Austritt 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Bearbeitungsrichtung ändern ▲ Reduzieren des Vorschubes beim Ein- und Austritt

BEZEICHNUNGSSYSTEM CERATIZIT

KLEMMHALTER



0

System / Größe

UT = UTS
nach ISO 26622
UT40 = UTS 40 mm
UT50 = UTS 50 mm
UT63 = UTS 63 mm

HSK-T
nach ISO 12164
HSK-T63 = 63mm
HSK-T100 = 100mm

1

Klemmhalter

D Von oben und über Bohrung geklemmt

S Über Bohrung aufgeschraubt

M Von oben und über Bohrung geklemmt

P Über Bohrung geklemmt

C Von oben geklemmt

X X Sonderausführung

C-Clamp2

2

Plattenform

Eckenwinkel Rhombus	35°	V				
	55°	D				
Eckenwinkel Rhomboid	75°	E				
	80°	C				
	86°	M				
andere Formen	55°	K				
	82°	B				
	85°	A				
andere Formen	90°	L		-		R
	108°	P		90°		S
	120°	H		60°		T
	135°	O		80°		W

6

Schafthöhe

7

Schaftbreite

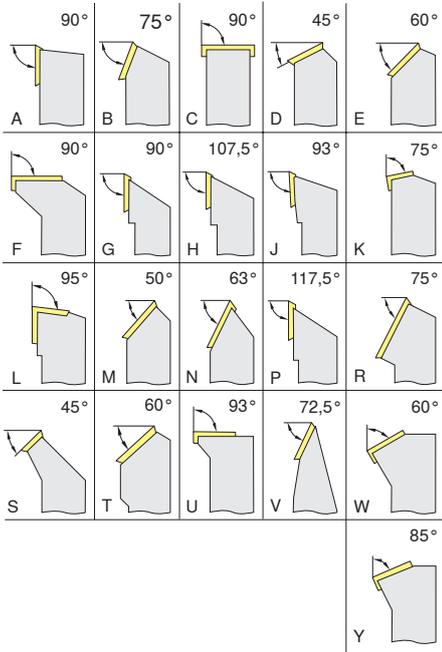
8

Werkzeuglänge

l ₁ mm	l ₁ inch		l ₁ mm	l ₁ inch	
32	4.000	A	160	4.500	N
40	4.500	B	170	5.500	P
50	5.000	C	180	-	Q
60	6.000	D	200	6.000	R
70	7.000	E	250	7.000	S
80	8.000	F	300	8.000	T
90	5.500	G	350	5.500	U
100	5.625	H	400	3.500	V
110	5.300	J	450	3.500	W
125	14.000	K	500	3.750	Y
140	6.800	L	Spezial		X
150	4.400	M			

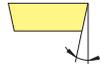
3

Halterform



4

Freiwinkel

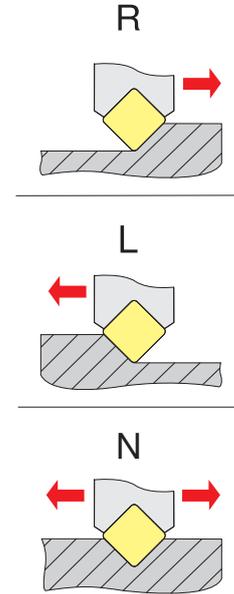


3°	A	25°	F
5°	B	30°	G
7°	C	0°	N
15°	D	11°	P
20°	E	*)	O

*) Nicht in der Norm enthaltene Freiwinkel, bei denen besondere Angaben erforderlich sind

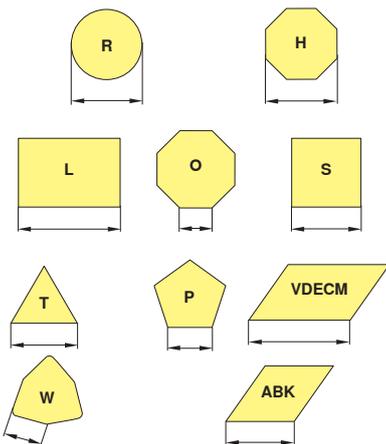
5

Schneidrichtung



9

Schneidenlänge



10

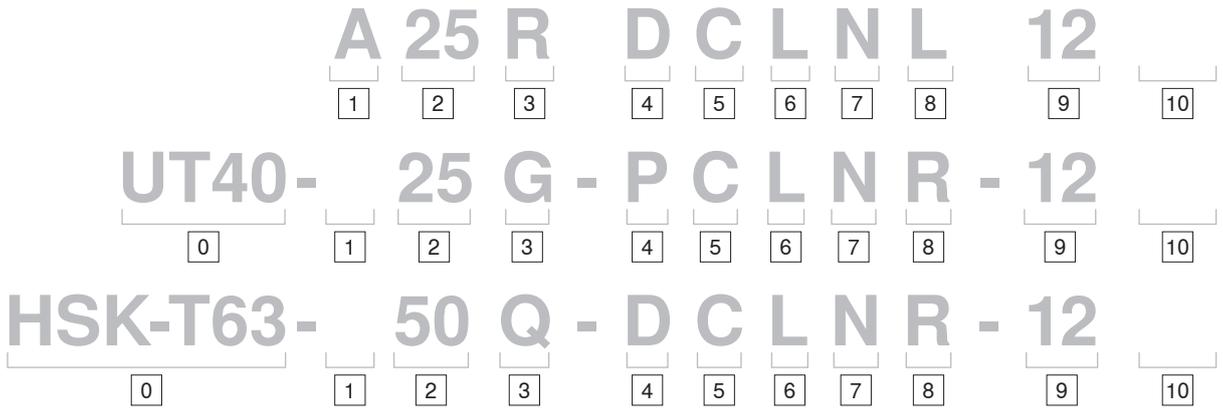
Herstellerangabe

T = Kniehebel
 Sonderlänge (mm)
 Plattenstärke (abweichend Standard)
 Sonderausführung (X..)
 Maschinenhersteller (spezifisch)

C2 = C-Clamp 2.0

BEZEICHNUNGSSYSTEM CERATIZIT

BOHRSTANGEN



0

<p>System / Größe</p> <p>UT = UTS nach ISO 26622 UT40 = UTS 40 mm UT50 = UTS 50 mm UT63 = UTS 63 mm</p> <p>HSK-T nach ISO 12164 HSK-T63 = 63mm HSK-T100 = 100mm</p>

1

Schaftausführung	
S Stahlschaft	E wie C mit Kühlbohrung
A Stahlschaft mit Kühlbohrung	F wie C mit Dämpfung
B Stahlschaft mit Dämpfung	G wie C mit Kühlbohrung und Dämpfung
D Stahlschaft mit Kühlbohrung und Dämpfung	H Schwermetall
C Hartmetall-Schaft mit Stahlkopf	J Schwermetall mit Kühlbohrung

5

Plattenform					
Eckenwinkel Rhombus			35°	V	
			55°	D	
			75°	E	
			80°	C	
Eckenwinkel Rhomboid			86°	M	
			55°	K	
			82°	B	
			85°	A	
90°	L	-	-	R	
108°	P	90°	-	S	
120°	H	60°	-	T	
135°	O	80°	-	W	

6

Halterform					
90°	75°	95°			
F	K	L			
107,5°	45°	93°			
Q	S	U			
60°	*) 93°	85°			
W	X	Y			
*) Werknorm CERATIZIT					

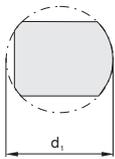
7

Freiwinkel			
3°	A	25°	F
5°	B	30°	G
7°	C	0°	N
15°	D	11°	P
20°	E	*	O
*) Nicht in der Norm enthaltene Freiwinkel, bei denen besondere Angaben erforderlich sind			

2

Schaftdurchmesser

d ₁ mm	d ₁ inch
08	Eine zweistellige Zahl welche den Bohrstangendurchmesser in 1/16-Zoll darstellt.
10	
12	
16	
20	
25	
32	
40	
50	
60	

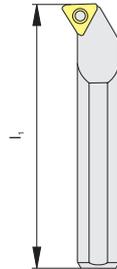


3

Werkzeuglänge

l ₁ mm	l ₁ inch	
80	3	F
100	3,5	H
110	4	J
125	4,5	K
140	5	L
150	5,5	M
160	6	N
170	6,5	P
180	6,75	Q
200	7	R
250	8	S
300	10	T
350	12	U
400	14	V
450	16	W
500	18	Y
	20	

Spezial X



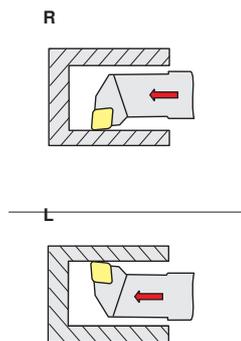
4

Klemmung

<p>D</p> <p>Von oben und über Bohrung geklemmt</p>	<p>S</p> <p>Über Bohrung aufgeschraubt</p>
<p>M</p> <p>Von oben und über Bohrung geklemmt</p>	<p>P</p> <p>Über Bohrung geklemmt</p>
<p>C</p> <p>Von oben geklemmt</p>	<p>X Sonderausführung</p> <p>C-Clamp2</p>

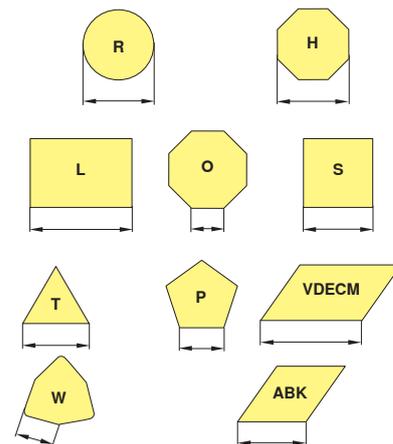
8

Schneidrichtung



9

Schneidenlänge



10

Herstellerangabe

T = Kniehebel
 Sonderlänge (mm)
 Plattenstärke (abweichend Standard)
 Sonderausführung (X..)
 Maschinenhersteller (spezifisch)

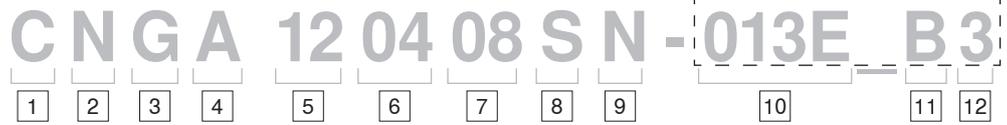
C2 = C-Clamp 2.0

BEZEICHNUNGSSYSTEM NACH ISO 1832

WENDESCHNEIDPLATTEN



Wendeschnidplatte, PCBN,
Keramik – metrisch



BEZEICHNUNGSSYSTEM WENDESCHNEIDPLATTEN

TECHNISCHE HINWEISE

1

Plattenform

Rhombus	35°	V
	55°	D
	75°	E
	80°	C
	86°	M
Rhomboid	55°	K
	82°	B
	85°	A
andere Formen	90°	L
	108°	P
	120°	H
	135°	O
	-	R
	90°	S
	60°	T
	80°	W

2

Freiwinkel

3°	A	25°	F
5°	B	30°	G
7°	C	0°	N
15°	D	11°	P
20°	E		

Nicht in der Norm enthaltene Freiwinkel, bei denen besondere Angaben erforderlich sind } O

3

Toleranzen

	d ±		m ±		s ±	
	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	[mm]	[inch]
A	0,025	.0010	0,005	.0002	0,025	.001
F	0,013	.0005	0,005	.0002	0,025	.001
C	0,025	.0010	0,013	.0005	0,025	.001
H	0,013	.0005	0,013	.0005	0,025	.001
E	0,025	.0010	0,025	.0010	0,025	.001
G	0,025	.0010	0,025	.0010	0,13	.005
J	0,05-0,15*	.002-.006*	0,005	.0002	0,025	.001
K	0,05-0,15*	.002-.006*	0,013	.0005	0,025	.001
L	0,05-0,15*	.002-.006*	0,025	.0010	0,025	.001
M	0,05-0,15*	.002-.006*	0,05-0,20	.003-.008*	0,13	.005
N	0,05-0,15*	.002-.006*	0,05-0,20	.003-.008*	0,025	.001
U	0,08-0,25*	.003-.010*	0,13-0,38	.005-.015*	0,13	.005

* Von der Plattengröße abhängig

6

Plattenstärke

Kennzahl		Kennzahl	
[inch]	[mm]	[mm]	[inch]
1/16	1,59	01	1
3/32	2,38	02	
1/8	3,18	03	2
5/32	3,97	T3	
3/16	4,76	04	3
7/32	5,56	05	
1/4	6,35	06	4
5/16	7,94	07	5
3/8	9,52	09	6

7

Eckenradius

Kennzahl		Kennzahl	
[mm]	[inch]	[mm]	[inch]
≤ 0,05	.0015	00	X0
0,1	.004	01	0
0,2	.008	02	.5
0,4	1/64	04	1
0,8	1/32	08	2
1,2	3/64	12	3
1,6	1/16	16	4
2,0	5/64	20	5
2,4	3/32	24	6
2,8	7/64	28	7
3,2	1/8	32	8

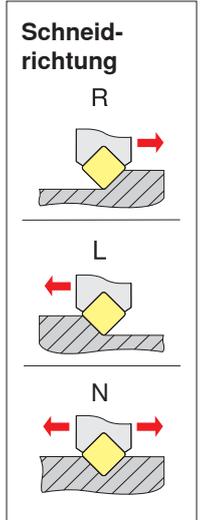
RN 00
RC MO

8

Schneidkante

- F scharf
- E gerundet
- T gefast
- S gefast und gerundet
- K doppelt gefast
- P doppelt gefast und gerundet

9



4

Merkmale

N		
R		
F		
A		
M, P		
G, P		
W		
T		
Q		
U		
B		
H		
C		
J		
X	Sonderausführung	

[inch]

Änderungen bei IK < als 1/4"

IK > 1/4"	IK < 1/4"
N / R / F	E
A / M / G	D
X	X

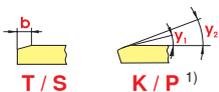
5

Schneidenlänge

Typ	ISO	ANSI	L		d		
			[mm]	[inch]	[mm]	[inch]	
C	06	2	6,4	.250	6,35	.250	
	09	3	9,7	.382	9,525	.375	
	12	4	12,9	.508	12,70	.500	
	16	5	16,1	.634	15,875	.625	
	19	6	19,3	.760	19,05	.750	
	25	8	25,8	1.016	25,4	1.000	
S	06	2	6,35	.250	6,35	.250	
	09	3	9,525	.375	9,525	.375	
	12	4	12,7	.500	12,7	.500	
	15	5	15,875	.625	15,875	.625	
	19	6	19,05	.750	19,05	.750	
	25	8	25,4	1.000	25,4	1.000	
D	07	2	7,7	.303	6,35	.250	
	11	3	11,6	.457	9,525	.375	
	15	4	15,5	.610	12,70	.500	
V	11	2	11,1	.437	6,35	.250	
	16	3	16,6	.653	9,525	.375	
	22	4	22,10	.870	12,70	.500	
T	06	1.2	6,9	.272	3,97	.156	
	09	1.8	9,6	.378	5,56	.219	
	11	2	11,0	.433	6,35	.250	
	16	3	16,5	.650	9,525	.375	
	22	4	22,0	.870	12,70	.500	
	27	5	27,5	1.083	15,875	.625	
	33	6	33,0	1.299	19,05	.750	
	W	06	3	6,5	.256	9,525	.375
		08	4	8,7	.331	12,70	.500
		10	5	10,9	.429	15,875	.625
	R	06	2	6,35	.250	6,35	.250
		08	-	8,0	.315	8,0	.315
09		3	9,52	.375	9,52	.375	
10		-	10,0	.394	10,0	.394	
12		-	12,0	.472	12,0	.472	
12*		4	12,7	.488	12,70	.488	
15		5	15,875	.625	15,875	.625	
16		-	16,0	.630	16,0	.630	
19		6	19,05	.750	19,05	.750	
25		8	25,0	.984	25,0	.984	
25*		-	25,4	1.000	25,4	1.000	
31		10	31,75	1.250	31,75	1.250	
32	-	32,0	1.260	32,0	1.260		

*) inch-Ausführung

10

Fasenausführung


	[mm]	[inch]		
015	0,15	.006	A	05°
020	0,20	.008	B	10°
025	0,25	.010	C	15°
050	0,50	.020	D	20°
075	0,75	.030	E	25°
100	1,00	.040	F	30°

1) Für doppelt gefaste Schneiden werden zwei Buchstaben vergeben

z.B.

BE = Fasenwinkel 1 = 10°

Fasenwinkel 2 = 25°

11

Anzahl Schneiden

einseitig		gesamte Stärke	
A		T	
B		U	
C		V	
D		W	
G		X	
H		Y	
beidseitig		ganze Spanfläche	
K		S	
L		F	
M		E	
N			
P			
Q			

12

Segmentlänge


*) ca. Angabe in mm

Beispiel:

10 11 12

Fasenausführung
013E_B3

I	II	III	IV
---	----	-----	----

I Fasenbreite b = 0,13 mm

II Fasenwinkel D = 25°

III Anzahl Schneiden B = 2

IV Segmentlänge ca. 3 mm

CTB K102



1 Hersteller: CERATIZIT

2 Schneidstoffart

- W Hartmetall unbeschichtet
- C Hartmetall beschichtet CVD
- P Hartmetall beschichtet PVD
- T Cermet unbeschichtet
- E Cermet beschichtet
- N Siliziumnitrid unbeschichtet
- M Siliziumnitrid beschichtet
- S Mischkeramik
- K Whisker-Keramik
- I Sialon
- D PKD
- ⇒ B PCBN
- ⇒ L PCBN beschichtet
- H PM-HSS

3 Primäre Eignung für Werkstoff
Variante 1: Nummer

- 1 Stahl
- 2 rostfreier Stahl
- 3 Eisenguss
- 4 Leicht- und Buntmetalle/Nichtmetalle
- ⇒ 5 Superlegierungen/Titan
- 6 harte Werkstoffe
- 7 Mehrbereichssorte ohne besonderen Werkstoffschwerpunkt

Primäre Eignung für Werkstoff
Variante 2: ISO-Buchstabe

- P Stahl
- M rostfreier Stahl
- ⇒ K Eisenguss
- N Leicht- und Buntmetalle/Nichtmetalle
- S Superlegierungen/Titan
- ⇒ H harte Werkstoffe
- X Mehrbereichssorte ohne besonderen Werkstoffschwerpunkt

4 Primäre Eignung für Anwendung

- ⇒ 1 Drehen
- 2 Fräsen
- 3 Stechen
- 4 Bohren
- 5 Gewindedrehen
- 6 Andere
- 7 Mehrbereichssorte ohne besonderen Anwendungsschwerpunkt

5 ISO 513
Anwendungsbereich

- z.B.
- ⇒ 01
- 05
- 10
- 15
- 25
- 35 ISO P35
-
-
-

Zugfestigkeit N/mm ²	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRC	Shore C
575	180	171		
595	185	176		
610	190	181		
625	195	185		
640	200	190	12	
660	205	195	13	
675	210	199	14	
690	215	204	15	
705	220	209	15	28
720	225	214	16	
740	230	219	17	29
755	235	223	18	
770	240	228	20.3	30
785	245	233	21.3	
800	250	238	22.2	31
820	255	242	23.1	32
835	260	247	24	33
850	265	252	24.8	
865	270	257	25.6	
880	275	261	26.4	34
900	280	268	27.1	
915	285	271	27.8	35
930	290	276	28.5	
950	295	280	29.2	36
965	300	285	29.8	37
995	310	295	31	38
1030	320	304	32.2	39
1060	330	314	33.3	40
1095	340	323	34.3	41
1125	350	333	35.5	42
1155	360	342	36.6	43
1190	370	352	37.7	44
1220	380	361	38.8	45
1255	390	371	39.8	46
1290	400	380	40.8	47
1320	410	390	41.8	48
1350	420	399	42.7	
1385	430	409	43.6	49
1420	440	418	44.5	
1455	450	428	45.3	51
1485	460	437	46.1	52
1520	470	447	46.9	53
1555	480	465	47.7	54
1595	490	466	48.4	
1630	500	475	49.1	57
1665	510	485	49.8	58
1700	520	494	50.5	59
1740	530	504	51.1	60
1775	540	513	51.7	61
1810	550	523	52.3	62

Zugfestigkeit N/mm ²	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRC	Shore C
1845	560	532	53	63
1880	570	542	53.6	64
1920	580	551	54.1	65
1955	590	561	54.7	66
1995	600	570	55.2	67
2030	610	580	55.7	68
2070	620	589	56.3	69
2105	630	599	56.8	70
2145	640	608	57.3	71
2180	650	618	57.8	72
2210	660	628	58.3	73
2240	665	633	58.8	74
2280	670	638	59.3	
2310	675	643	59.8	75
2350	680	648	60.3	76
2380	685	653	61.1	77
2410	690	658	61.3	78
2450	695	663	61.7	79
2480	710	668	62.2	80
2520	720	678	62.6	81
2550	730	683	63.1	82
2590	740	693	63.5	
2630	750	703	63.9	83
2660	760	708	64.3	84
2700	770	718	64.7	85
2730	780	723	65.1	
2770	790	733	65.5	86
2800	800	738	65.9	
2840	810	748	66.3	87
2870	820	753	66.7	88
2910	830	763	67	
2940	840	768	67.4	89
2980	850		67.7	
3010	860		68.1	90
3050	870		68.4	
3080	880		68.7	91
3120	890		69	
3150	900		69.3	92
3190	910		69.6	
3220	920		69.9	
3260	930		70.1	

Umrechnungswerte sind angenähert nach DIN EN ISO18265 (02-2004)

DIN	Wkst. Nr.	BS	AFNOR	SS	AISI	Japan JIS	Kc1.1 N/mm ²	mc	VDI 3323 Gruppe
10 SPb 20	1.0722		10 PbF 2		11 L 08		1350	0,20	1
100 Cr 6	1.2067	BL 3	Y 100 C 6		L 3	SUJ2	1775	0,24	6/9
105 WCr 6	1.2419		105 WC 13			SKS31	1775	0,24	6/9
12 CrMo 9 10	1.7380	1501-622 Gr. 31; 45	10 CD 9.10	2218	A 182-F22	SPVA,SCMV4	1675	0,24	6/7
12 Ni 19	1.5680		Z 18 N 5		2515		2450	0,23	10/11
13 CrMo 4 4	1.7335	1501-620 Gr. 27	15 CD 3.5	2216	A 182-F11; F12	SPVAF12	1675	0,24	6/7
14 MoV 6 3	1.7715	1503-660-440					1675	0,24	6/7
14 Ni 6	1.5622		16 N 6		A 350-LF 5		1675	0,24	6/7
14 NiCr 10	1.5732		14 NC 11		3415	SNC415(H)	1675	0,24	6/7
14 NiCr 14	1.5752	655 M 13	12 NC 15		3310; 9314	SNC815(H)	1675	0,24	6/7
14 NiCrMo 13 4	1.6657						1675	0,24	6/7
15 Cr 3	1.7015	523 M 15	12 C 3		5015		1675	0,24	6/7
15 CrMo 5	1.7262		12 CD 4			SCM415(H)	1675	0,24	6/7
15 Mo 3	1.5415	1501-240	15 D 3	2912	A 204 Gr. A		1675	0,24	6/7
16 MnCr 5	1.7131	527 M 17	16 MC 5	2511	5115	SCR415	1675	0,24	6/7
16 Mo 5	1.5423	1503-245-420			4520	SB450M	1675	0,24	6/7
17 CrNiMo 6	1.6587	820 A 16	18 NCD 6				1675	0,24	6/7
21 NiCrMo 2	1.6523	805 M 20	20 NCD 2	2506	8620	SNCM220(H)	1725	0,24	6/8
25 CrMo 4	1.7218	1717 CDS 110	25 CD 4 S	2225	4130	SM420;SCM430	1725	0,24	6/8
28 Mn 6	1.1170	150 M 28	20 M 5		1330		1500	0,22	2
32 CrMo 12	1.7361	722 M 24	30 CD 12	2240			1775	0,24	6/9
34 Cr 4	1.7033	530 A 32	32 C 4		5132	SCR430(H)	1725	0,24	6/8
34 CrMo 4	1.7220	708 A 37	35 CD 4	2234	4135; 4137	SCM432;SCCRM3	1775	0,24	6/9
34 CrNiMo 6	1.6582	817 M 40	35 NCD 6	2541	4340	SNCM447	1775	0,24	6/9
35 S 20	1.0726	212 M 36	35 MF 4	1957	1140		1525	0,22	2/3
36 CrNiMo 4	1.6511	816 M 40	40 NCD 3		9840	SNCM447	1775	0,24	6/9
36 Mn 5	1.1167						1525	0,22	2/3
36 NiCr 6	1.5710	640 A 35	35 NC 6		3135	SNC236	1800	0,24	3/9
38 MnSi 4	1.5120						1800	0,24	3/9
39 CrMoV 13 9	1.8523	897 M 39					1775	0,24	6/9
40 Mn 4	1.1157	150 M 36	35 M 5		1039		1525	0,22	2/3
40 NiCrMo 2 2	1.6546	311-Type 7	40 NCD 2		8740	SNCM240	1775	0,24	6/9
41 Cr 4	1.7035	530 M 40	42 C 4		5140	SCR440(H)	1775	0,24	6/9
41 CrAlMo 7	1.8509	905 M 39	40 CAD 6.12	2940	A 355 Cl. A	SACM645	1775	0,24	6/9
41 CrMo 4	1.7223	708 M 40	42 CD 4 TS	2244	4142; 4140	SCM440	1775	0,24	6/9
42 Cr 4	1.7045	530 A 40	42 C 4 TS	2245	5140	SCR440	1775	0,24	6/9
42 CrMo 4	1.7225	708 M 40	42 CD 4	2244	4142; 4140	SCM440(H)	1775	0,24	6/9
45 WCrV 7	1.2542	BS 1		2710	S 1		1775	0,24	6/9
50 CrV 4	1.8159	735 A 50	50 CV 4	2230	6150	SUP10	1775	0,24	6/9
55 Cr 3	1.7176	527 A 60	55 C 3	2253	5155	SUP9(A)	1775	0,24	6/9
55 NiCrMoV 6	1.2713		55 NCDV 7		L 6	SKH1;SKT4	1775	0,24	6/9
55 Si 7	1.0904	250 A 53	55 S 7	2085; 2090	9255		1775	0,24	6/9
58 CrV 4	1.8161						1775	0,24	6/9
60 SiCr 7	1.0961		60 SC 7		9262		1775	0,24	6/9
9 SMn 28	1.0715	230 M 07	S 250	1912	1213	SUM22	1350	0,21	1
9 SMn 36	1.0736	240 M 07	S 300		1215		1350	0,21	1
9 SMnPb 28	1.0718		S 250 Pb	1914	12 L 13	SUM22L	1350	0,21	1
9 SMnPb 36	1.0737		S 300 Pb	1926	12 L 14		1350	0,21	1
Al99	3.0205						700	0,25	21
AlCuMg1	3.1325						700	0,25	22
AlMg1	3.3315						700	0,25	21

DIN	Wkst. Nr.	BS	AFNOR	SS	AISI	Japan JIS	Kc1.1 N/mm ²	mc	VDI 3323 Gruppe
AlMgSi1	3.2315						700	0,25	22
C 105 W1	1.1545		Y1 105	1880	W 110	SK3	1675	0,24	3
C 125 W	1.1663		Y2 120		W 112		1675	0,24	3
C 15	1.0401	080 M 15	AF3 7 C 12; XC 18	1350	1015	S15C	1350	0,21	1
C 22	1.0402	050 A 20	AF 42 C 20	1450	1020	S20C, S22C	1350	0,21	1
C 35	1.0501	060 A 35	AF 55 C 35	1550	1035	S35C	1525	0,22	2/3
C 45	1.0503	080 M 46	AF 65 C 45	1650	1045	S45C	1525	0,22	2/3
C 55	1.0535	070 M 55		1655	1055	S55C	1675	0,24	3
C 60	1.0601	080 A 62	CC 55		1060	S60C	1675	0,24	3
Cf 35	1.1183					S35C	1525	0,22	2/3
Cf 53	1.1213					S50C	1525	0,22	2/3
Ck 101	1.1274	060 A 96		1870	1095		1675	0,24	3
Ck 15	1.1141	080 M 15	XC 15; XC 18	1370	1015	S15C	1350	0,21	1
Ck 55	1.1203	070 M 55	XC 55		1055	S55C	1675	0,24	3
Ck 60	1.1221	080 A 62	XC 60	1665; 1678	1060	S58C	1675	0,24	3
CoCr20W15Ni	2.4764						3300	0,24	35
CuZn15	2.0240						700	0,27	27
CuZn36Pb3	2.0375						700	0,27	26
E-Cu57	2.0060						700	0,27	28
G-AlSi10Mg	3.2381						700	0,25	24
G-AlSi12	3.2581						700	0,25	23
G-AlSi9Cu3	3.2163						700	0,25	23
G-CuSn5ZnPb	2.1096						700	0,27	26
G-CuZn40Fe	2.0590						700	0,27	28
G-X 120 Mn 12	1.3401	Z 120 M 12	Z 120 M 12		A 128 (A)		3300	0,24	35
G-X 20 Cr 14	1.4027	420 C 29	Z 20 C 13 M			SCS2	1875	0,21	12/13
G-X 40 NiCrSi 38 18	1.4865	330 C 40					2600	0,24	31
G-X 45 CrSi 9 3	1.4718	401 S 45	Z 45 CS 9		HNV 3		2450	.23	10/11
G-X 5 CrNi 13 4	1.4313	425 C 11	Z 5 CN 13.4	2385	CA 6-NM		1875	0,21	12/13
G-X 5 CrNiMoNb 18 10	1.4581	318 C 17	Z 4 CNDNb 18.12 M				2150	.0,2	14
G-X 6 CrNi 18 9	1.4308	304 C 15	Z 6 CN 18.10 M	2333	CF-8		2150	.0,2	14
G-X 6 CrNiMo 18 10	1.4408						2150	.0,2	14
G-X 7 Cr 13	1.4001						1875	0,21	12/13
GG-10	.6010		Ft 10 D	01 10-00	A48-20 B	FC100	1150	.0,2	15
GG-15	.6015	Grade 150	Ft 15 D	01 15-00	A48-25 B	FC150	1150	.0,2	15
GG-20	.6020	Grade 220	Ft 20 D	01 20-00	A48-30 B	FC200	1150	.0,2	15
GG-25	.6025	Grade 260	Ft 25 D	01 25-00	A48-40 B	FC250	1250	0,24	15/16
GG-30	.6030	Grade 300	Ft 30 D	01 30-00	A48-45 B	FC300	1350	0,28	16
GG-35	.6035	Grade 350	Ft 35 D	01 35-00	A48-50 B	FC350	1350	0,28	16
GG-40	.6040	Grade 400	Ft 40 D	01 40-00	A48-60 B	FC400	1350	0,28	16
GGG-35.3	.7033					FCD350	1225	0,25	17
GGG-40	.7040	SNG 420/12	FGS 400-12	0717-02	60-40-18	FCD400	1225	0,25	17
GGG-40.3	.7043	SNG 370/17	FGS 370-17	0717-15		FCD400	1225	0,25	17
GGG-50	.7050	SNG 500/7	FGS 500-7	0727-02	65-45-12	FCD500	1350	0,28	18
GGG-60	.7060	SNG 600/3	FGS 600-3	0732-03	80-55-06	FCD600	1350	0,28	18
GGG-70	.7070	SNG 700/2	FGS 700-2	0737-01	100-70-03	FCD700	1350	0,28	18
GGG-NiCr 20 2	.7660	S-NiCr 20 2	S-NC 20 2		A 439 Type D-2		1350	0,28	18
GGG-NiMn 13 7	.7652	S-NiMn 13 7	S-NM 13 7				1350	0,28	18
GS-Ck 45	1.1191	080 M 46	XC 42	1672	1045	S45C	1525	0,22	2/3
GTS-35-10	.8135	B 340/12	MN 35-10				1225	0,25	19
GTS-45-06	.8145	P 440/7					1420	0,3	20

DIN	Wkst. Nr.	BS	AFNOR	SS	AISI	Japan JIS	Kc1.1 N/mm ²	mc	VDI 3323 Gruppe
GTS-55-04	.8155	P 510/4	MP 50-5				1420	0,3	20
GTS-65-02	.8165	P 570/3	MP 60-3				1420	0,3	20
GTS-70-02	.8170	P 690/2	IP 70-2				1420	0,3	20
NiCr20TiAl	2.4631	HR 401; 601	Nimonic 80 A				3300	0,24	33
NiCr22Mo9Nb	2.4856		Inconel 625				3300	0,24	33
NiCu30Al	2.4375		Monel K 500				3300	0,24	34
NiFe25Cr20NbTi	2.4955						3300	0,24	34
S 18-0-1	1.3355	BT 1	Z 80 WCV 18-04-01		T 1		2450	0,23	10/11
S 18-1-2-5	1.3255	BT 4	Z 80 WKCV 18-05-04-0		T 4		2450	0,23	10/11
S 2-9-2	1.3348		Z 100 DCWV 09-04-02-	2782	M 7		2450	0,23	10/11
S 6-5-2	1.3343	BM 2	Z 85 WDCV 06-05-04-0	2722	M 2	SKH9; SKH51	2450	0,23	10/11
S 6-5-2-5	1.3243		Z 85 WDKCV 06-05-05-	2723		SKH55	2450	0,23	10/11
TiAl6V4	3.7165	TA 10 bis TA 13	T-A 6 V				2110	0,22	37
X 10 Cr 13	1.4006	410 S 21	Z 12 C 13	2302	410; CA-15	SUS410	1875	0,21	12/13
X 10 CrNiMoNb 18 12	1.4583				318		2150	0,2	14
X 10 CrNiS 18 9	1.4305	303 S 21	Z 10 CNF 18.09	2346	303		2150	0,2	14
X 100 CrMoV 5 1	1.2363	BA 2	Z 100 CDV 5	2260	A 2		2450	0,23	10/11
X 12 CrMoS 17	1.4104		Z 10 CF 17	2383	430 F	SUS430F	1875	0,21	12/13
X 12 CrNi 17 7	1.4310	301 S 21	Z 12 CN 17.07		301		2150	0,2	14
X 12 CrNi 22 12	1.4829					SUS301	1350	0,28	16
X 12 CrNi 25 21	1.4845	310 S24	Z 12 CN 25.20	2361	310 S	SUH310; SUS310S	2150	0,2	14
X 12 CrNiTi 18 9	1.4878	321 S 20	Z 6 CNT 18.12 (B)	2337	321		2150	0,2	14
X 12 NiCrSi 36 16	1.4864	NA 17	Z 12 NCS 37.18		330	SUH330	2600	0,24	31
X 15 CrNiSi 20 12	1.4828	309 S 24	Z 15 CNS 20.12		309	SUH309	1350	0,28	16
X 165 CrMoV 12	1.2601			2310			2450	0,23	10/11
X 2 CrNiMo 18 13	1.4440						2150	0,2	14
X 2 CrNiMoN 17 13 3	1.4429	316 S 62	Z 2 CND 17.13 Az	2375	316 LN	SUS316LN	2150	0,2	14
X 2 CrNiN 18 10	1.4311	304 S 62	Z 2 CN 18 .10	2371	304 LN	SUS304LN	2150	0,2	14
X 20 CrNi 17 2	1.4057	431 S 29	Z 15 CN 16.02	2321	431	SUS431	1875	0,21	12/13
X 210 Cr 12	1.2080	BD 3	Z 200 C 12		D 3		2450	0,23	10/11
X 210 CrW 12	1.2436			2312			2450	0,23	10/11
X 30 WCrV 9 3	1.2581	BH 21	Z 30 WCV 9		H 21	SKD5	2450	0,23	10/11
X 40 CrMoV 5 1	1.2344	BH 13	Z 40 CDV 5	2242	H 13	SKD61	2450	0,23	10/11
X 46 Cr 13	1.4034	420 S 45	Z 40 C 14				1875	0,21	12/13
X 5 CrNi 18 9	1.4301	304 S 15	Z 6 CN 18.09	2332; 2333	304; 304 H	SUS304	2150	0,2	14
X 5 CrNiMo 17 13 3	1.4436	316 S 16	Z 6 CND 17.12	2343	316	SUS316	2150	0,2	14
X 5 CrNiMo 18 10	1.4401	316 S 16	Z 6 CND 17.11	2347	316	SUS316	2150	0,2	14
X 53 CrMnNiN 21 9	1.4871	349 S 54	Z 52 CMN 21.09		EV 8		1875	0,21	12/13
X 6 Cr 13	1.4000	403 S 17	Z 6 C 13	2301	403	SUS403	1875	0,21	12/13
X 6 Cr 17	1.4016	430 S 15	Z 8 C 17	2320	430	SUS430	1875	0,21	12/13
X 6 CrMo 17	1.4113	434 S 17	Z 8 CD 17.01	2325	434	SUS434	1875	0,21	12/13
X 6 CrNiMoTi 17 12 2	1.4571	320 S 31	Z 6 CNT 17.12	2350	316 Ti		2150	0,2	14
X 6 CrNiNb 18 10	1.4550	347 S 17	Z 6 CNNb 18.10	2338	347		2150	0,2	14
X 6 CrNiTi 18 10	1.4541	321 S 12	Z 6 CNT 18.10	2337	321		2150	0,2	14
X2 CrNi 18-8	1.4317						2150	0,2	14





OEM-Services

Wir bieten unseren Partnern nicht nur exzellente Zerspanungswerkzeuge, sondern erstellen auch maßgeschneiderte Gesamtkonzepte. Jedes Projekt wird von einem eigenen OEM-Team betreut und zentral koordiniert. Die Experten des CERATIZIT Kompetenzzentrums Zerspanung gehen individuell auf Ihre Bedürfnisse ein und liefern komplette Prozesslösungen und Werkzeugpakete für die unterschiedlichsten Herausforderungen. So können Sie sicher sein, die beste, exakt auf Sie abgestimmte Lösung zu erhalten.



Maßgeschneiderte Gesamtkonzepte

CERATIZIT bietet in Zusammenarbeit mit Maschinenlieferanten und Herstellern komplette Prozesslösungen an. Wir liefern Ihnen nicht nur exzellente Zerspanungswerkzeuge, sondern unterstützen Sie bei der Umsetzung Ihrer Projekte vor Ort mit den CERATIZIT OEM-Services.

Das können Sie erwarten:

- ▲ Analyse und Optimierung von Bearbeitungsprozessen
- ▲ Angebot passender Werkzeugpakete
- ▲ Zeitstudien
- ▲ Empfohlene Schnittdaten
- ▲ Detaillierte technische Informationen
- ▲ Unterstützung vor Ort

CERATIZIT OEM-Services

Für jedes Projekt stellen wir ein eigenes Team an Experten mit unterschiedlichen Spezialisierungen zusammen. Profitieren Sie vom geballten Know-how des CERATIZIT Kompetenzzentrums Zerspanung – von der Anwendungstechnik über Konstruktion, Produktion bis zu Vertrieb und Logistik.

Wir garantieren höchste Professionalität und Zuverlässigkeit, finden die, auf Ihre Bedürfnisse individuell abgestimmte, beste Lösung und helfen Ihnen bei der Umsetzung des erstellten Konzeptes vor Ort.

Unsere OEM-Leistungen umfassen:

- ▲ Definition von Bearbeitungsschritten
- ▲ Festlegung von Schnittdaten und Berechnung der Bearbeitungszeiten
- ▲ Berechnung der Bearbeitungskosten pro Stück
- ▲ Prognose der Werkzeugkosten pro Stück
- ▲ Leistungsberechnung (Schnittkraft, Spindelleistung, Drehmoment)
- ▲ Werkzeugmontage und Voreinstellung
- ▲ Betreuung bei der Maschinenvor- und -endabnahme
- ▲ Ausführliche Projektdokumentation



Detaillierter Bearbeitungsplan

Zunächst erstellt das CERATIZIT OEM-Team einen detaillierten Bearbeitungsplan des Werkstücks: Dort werden die einzelnen Arbeitsschritte definiert und nummeriert. Optisch direkt zugeordnet sind die passenden Werkzeuge. Sie können anhand ihrer Bezeichnung (z. B. TU001) in den weiteren Listen und Plänen sofort identifiziert werden. So ist auf einen Blick erkennbar, welches Werkzeugpaket bei welchem Arbeitsschritt zum Einsatz kommt.



Beispiel: Zerspanung einer LKW-Bremstrommel



CERATIZIT Austria Gesellschaft m.b.H.
A-6600 Reutte, Tirol
www.ceratizit.com

Gemeinsam schaffen wir die bessere Lösung



CUTTING SOLUTIONS BY CERATIZIT

Kunde:

Projekt: Bremstrommel
O-000229 / Date: 24.05.2016

Bearbeitungsplan – CBN

Werkstück: LKW-Bremstrommel

Aufspannung: 2

Maschine: 1

Bearbeitungsstudie

Die OEM-Bearbeitungsstudie listet alle definierten Arbeitsschritte nach Nummern auf, ordnet sie den jeweiligen Werkzeugen zu und stellt die dazugehörigen Informationen, Schnittparameter und berechneten Bearbeitungszeiten bereit. Damit gibt die Bearbeitungsstudie einen perfekten Überblick über alle geplanten Abläufe – ganz nach den jeweiligen Vorgaben und individuellen Anforderungen unserer Kunden.



CERATIZIT Austria Gesellschaft m. b. H.
 A 6600 Reutte, Austria
www.ceratizit.com
 Gemeinsam schaffen wir die bessere Lösung.



Kunde

Projekt: Lkw-Bremsscheibe

Bearbeitungsstudie: Werkstück: Lkw-Bremsscheibe			Aufspannung: 2													Maschine: 1						
Operationen			Werkzeug				Dimensionen			Schnittparameter						Opertfläche		Zeitberechnung				
No.	Type	Description	No.	Pos.	c	z	Spindel	D	d	L	V _c	a	f _c	v _f	a _p	i	R _a	t _c	t _e	t _g	t _{sp}	
								mm	mm	mm	m/min	mm	mm/min	mm/min	mm		µm	sec	sec	sec	sec	%
1	Nebenzeit	Werkstückwechsel	00-T00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
2	Längsdrehen	Außen Ø 444	T-002	01-T01	1	1	1	444	0	16	800	573	0,8	458	3	1	12,7	2,00	0	2,00	100	
3	Planziehen	Ø 466 - Ø 444	T-002	01-T01	1	1	1	466	444	12	800	574	0,8	447	3	1	12,7	1,81	0	1,81	100	
4	Planziehen	Ø 444 - Ø 404	T-002	01-T01	1	1	1	444	400	23	800	637	0,8	462	3	1	12,7	2,86	0	2,86	100	
5	Längsdrehen	Schruppen ID Ø 409 - 2 Schritte	T-002	01-T01	2	1	1	409	0	196	800	622	0,8	498	3	2	12,7	47,27	0	47,27	100	
6	Längsdrehen	ID Ø 396	T-002	01-T01	2	1	1	396	0	32	800	643	0,8	514	3	1	12,7	3,73	0	3,73	100	
7	Längsdrehen	ID Ø 390	T-002	01-T01	2	1	1	390	0	34	800	662	0,8	522	3	1	12,7	2,76	0	2,76	100	
8	Längsdrehen	Schlichten Ø410 mm	T-006	01-T02	1	1	1	410	0	190	1000	776	0,8	621	0,5	1	3,15	18,36	0	18,36	100	
9	Längsdrehen	Schlichten Ø 282 F8	T-006	01-T02	1	1	1	282	0	20	1000	1128	0,8	902	0,5	1	3,15	1,33	0	1,33	100	
10	Planziehen	Schlichten Ø 282 bis Ø 390	T-006	01-T02	1	1	1	390	280	55	1000	1137	0,8	767	0,5	1	3,15	4,3	0	4,3	100	
11	Nebenzeit	Positionierelemente zurück	00-T00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	
12	Planziehen	Schlichten Rückseite Ø 282 - Ø 390	T-006	01-T03	1	1	1	390	280	55	1000	1137	0,55	527	0,5	1	5,95	6,26	0	6,26	100	

Legende: Pos. = Werkzeug und Position am Werkzeugträger, c = Schnittkante, an einem Werkzeug mit mehreren unterschiedlichen Schneiden, z = Effective Schneidenzahl, i = Anzahl Schritte, Ra = Oberflächenqualität, t_c = Schnittzeit, t_e = Nebenzeit, t_g = Gesamtzeit, IEa % = Anteil zur Taktzeit

Werkzeugstudien

Werkzeug-Blätter liefern detaillierte Informationen zu den verwendeten Werkzeughaltern und Werkzeugen. Den Skizzen können Sie präzise Angaben zu Bemaßung, Schnittstellen und Spannmechanismen entnehmen. Mit den Werkzeug-Blättern

haben Sie alle wichtigen Informationen für einen optimalen Workflow parat.

CERATIZIT Austria Gesellschaft m. b. H.
40400 Steyr, Austria
www.ceracit.com
Gemeinsam schaffen wir die bessere Lösung

CUTTING SOLUTIONS BY CERATIZIT

Kunde **Projekt: Lkw-Bremsscheibe**

Werkzeugblatt		T-006	C8-DRSNL-12-A200		
Beschreibung	CERATIZIT-Mat.	Kunden-Id-No.			
Turning tool					
Parts list					
Pos.	Stück	Bestellnummer	CERATIZIT-Mat.	Kunden-Id-No.	Beschreibung
2	1	OC50-DR59L-12 OD7			Ovalflex Drehkopf
1	1	UT90-OC50-140			Ovalflex Halter

CERATIZIT

Project: Lkw-Bremsscheibe

Element sheet		UT90-OC50-140			
Beschreibung	CERATIZIT-Mat.	Kunden-Id-No.			
Parts list					
Pos.	Stück	Bestellnummer	CERATIZIT-Mat.	Kunden-Id-No.	Beschreibung

CERATIZIT Austria Gesellschaft m. b. H.
40400 Steyr, Austria
Gemeinsam schaffen wir die bessere Lösung

CUTTING SOLUTIONS BY CERATIZIT

Projekt: Lkw-Bremsscheibe

Werkzeugelementblatt		RNMN 12030TN-0250 TA120			
Beschreibung	CERATIZIT-Mat.	Kunden-Id-No.			
Schweißplatte					
Graben-TAG200 in 12,7 und 16					
Parts list					
Pos.	Stück	Bestellnummer	CERATIZIT-Mat.	Kunden-Id-No.	Beschreibung

CERATIZIT Austria Gesellschaft m. b. H.
40400 Steyr, Austria
Gemeinsam schaffen wir die bessere Lösung

CUTTING SOLUTIONS BY CERATIZIT

Projekt: Lkw-Bremsscheibe

Werkzeugblatt		T-006	C8-DRSNL-12-A200		
Beschreibung	CERATIZIT-Mat.	Kunden-Id-No.			
Turning tool					
Parts list					
Pos.	Stück	Bestellnummer	CERATIZIT-Mat.	Kunden-Id-No.	Beschreibung

Werkzeugelemente

Die Werkzeug-Elemente-Blätter geben einen Überblick über alle verwendeten Komponenten mitsamt den jeweiligen Bestellnummern. Sie liefern Informationen zur benötigten Grundausstattung an Werkzeugsystemen und Wendeschneidplatten inklusive Angaben zum kalkulierten Jahresbedarf und berechnetem Lieferdatum.

Bei Interesse an CERATIZIT OEM-Service senden Sie Ihre Anfrage an: info.austria@ceratizit.com





CERATIZIT Deutschland GmbH
D-12188 Berlin
www.ceratizit.com
Gemeinsam schaffen wir die bessere Lösung



Angebot: Werkzeug-Elemente		Gesamtprojekt			Grundausrüstung					
Pos.	Bestellnummer	CERATIZIT Mat.	Kunden-Nr.	Beschreibung	Bild	Stück	EUR netto		Liefertermin	
							pro Stück	Gesamt	Stück	Termin
1	SNQX 120716TN-0200-C CTN3105	11517130		Keramik Drehwendplatte		10				
2	DSSNL 2525 M12-C207	11662582		C-Clamp Drehwerkzeug aussen		4			4	19.01.2017
3	218.250.220.99X25J7	6395022000		Unterlegplatte		14			14	19.01.2017
4	SNMA 120418EN CTCK110	11868424		HM Drehwendplatte		10			10	19.01.2017
5	DGBNL 2525 M12	11224628		Maxilock D Drehwerkzeug aussen		4			4	19.01.2017
6	A32S DGNR 12	11224607		Maxilock D Drehwerkzeug innen		2			2	19.01.2017
7	40.32.88	6327243200		Reduzierhülse		2			2	19.01.2017
8	DSYNL 2525 M12-C207	11662606		C-Clamp Drehwerkzeug aussen		2			2	19.01.2017
9	SNMA 120412EN CTCK110	12046682		HM Drehwendplatte		10			10	19.01.2017



C	
CCGW 09T304FN_B3	38, 48
CCGW 09T304SN-013E_B3	38, 48, 60
CCGW 09T304TN-020D_B3	38, 48
CCGW 09T308FN_B3	38, 48
CCGW 09T308SN-013E_B3	38, 48, 60
CCGW 09T308TN-020D_B3	38, 48
C-Clamp	36, 37
CNGA 120404SN-013E_B3	61
CNGA 120408SN-013E_B3	61
CNGA 120408SNQ-013E_B2	61
CNGA 120408TN-020D	39
CNGA 120412SN-013E_B3	61
CNGA 120412TN-020D	39
CNGN 090308TN-020D	36
CNGN 090316TN-020D	36
CNGN 120416TN-020D	36
CNGX 120416TN-020D-C	36
CTBK102	32, 33, 44, 45, 54, 55
CTBK103	32, 33, 44, 45, 54, 55
CTBK104	32, 33, 44, 45, 54, 55
CTL6115	44, 45, 53, 54, 55
D	
DCGW 070208FN_A3	38, 48
DCGW 070208TN-020D_A3	38, 48
DCGW 11T304FN_B3	38, 48
DCGW 11T304SN-013E_B3	38, 48, 60
DCGW 11T304SN-020D_B3	38, 48
DCGW 11T304TN-020D_B3	38, 48
DCGW 11T308SN-013E_B3	38, 48, 60
DNGA 150404SN-013E_B3	61
DNGA 150408SN-013E_B3	61
DNGA 150608SN-013E_B3	61
DNGA 150612SN-013E_B3	61
M	
MaxiLock D/N	39, 61
MaxiLock S	38, 60
R	
RCGX 060600TN-020D	37
RCGX 090700TN-020D	37
RCGX 120700TN-020D	37
RNGN 090300TN-020D	37
RNGN 120300TN-020D	37
RNGN 120400TN-020D	37
RNGX 120400TN-020D-C	37
S	
Simplex N	36, 37
Simplex P	37
SNGA 120412TN-020D	39
SNGN 090312TN-020D	36
SNGN 120316TN-020D	36
SNGN 120416TN-020D	36
SNGX 120416TN-020D-C	36
T	
TNGA 160408SN-013E_C3	61
TNGN 110308TN-020D	36
V	
VBGW 160404SN-013E-B3	38, 48, 60
VCGW 110302SN-010E_B3	38, 48, 60
VCGW 110304FN_B3	38, 48
VCGW 110304TN-020D_B3	38, 48
VCGW 160408FN_B3	38, 48
VCGW 160408TN-020D_B3	38, 48
VNGA 160404SN-013E_B3	61
VNGA 160408SN-013E_B3	61
VNGX 160408SN-010E_B3	61
W	
WNGX 080416TN-020D-C	36

Headquarters:

CERATIZIT S.A.
LU-8232 Mamer
T. +352 31 20 85-1
E. info@ceratizit.com

www.ceratizit.com

Austria

CERATIZIT Austria GmbH
AT-6600 Reutte
T. +43 5672 200-0
E. info.austria@ceratizit.com

Brazil

CERATIZIT América Latina Ltda.
BR-06453-002 Barueri, São Paulo
T. +55 11 4133 2300
E. info.americalatina@ceratizit.com

Bulgaria

CERATIZIT Bulgaria AG
BG-5301 Gabrovo
T. +359 66 812 206
E. info.bulgaria@ceratizit.com

China

CB-CERATIZIT Tianjin
CN-300384 Tianjin
T. +86 22 5810 7000

Czech Republic / Slovak Republic

CERATIZIT Office Czech Republic
CZ-594 01 Velké Meziříčí
T. +420 566 520 341
E. info.czechrepublic@ceratizit.com

France / Luxembourg / Belgium

CERATIZIT Luxembourg S.à r.l.
LU-8232 Mamer
T. +352 31 20 85-1
E. info@ceratizit.com

Germany

CERATIZIT Deutschland GmbH
DE-72186 Empfingen
T. +49 7485 99802 0
E. info.deutschland@ceratizit.com

Great Britain

CERATIZIT Office UK
UK-Sheffield S9 1XU
Toll Free 0800 048 4877 / 4878
T. +44 1925 261 161
E. info.uk@ceratizit.com

Hungary

CERATIZIT Office Hungary
HU-1138 Budapest
T. +36 1 437 0930
E. info.hungary@ceratizit.com

India

CERATIZIT India Pvt. Ltd.
IN-Bengaluru 560099
T. +91 80 4043 1262
E. ctindia.south@ceratizit.com

CERATIZIT India Pvt. Ltd.

IN-Chennai 600037
T. +91 44 4269 4350
E. ctindia.south@ceratizit.com

CERATIZIT India Pvt. Ltd.

IN-Coimbatore 641009
T. +91 4224 273 373
E. ctindia.south@ceratizit.com

CERATIZIT India Pvt. Ltd.

IN-Gurgaon 122002
T. +91 124 4018 481
E. ctindia.north@ceratizit.com

CERATIZIT India Pvt. Ltd.

IN-Pune 411018
T. +91 20 6529 0628
E. ctindia.west@ceratizit.com

Indonesia

CB-CERATIZIT Indonesia
ID-17530 Bekasi
T. +62-21-2961-2351

Italy

CERATIZIT Italia S.p.A.
IT-22040 Alserio (CO)
T. +39 031 6349 211
E. info.italia@ceratizit.com

Mexico

CERATIZIT México, S.A. de C.V.
MX-76040 Querétaro, QRO
T. +52 442 225 9173
E. info.mexico@ceratizit.com

Netherlands

CERATIZIT Nederland B.V.
NL-4707 AT Roosendaal
T. +31 165 55 08 00
E. info.nederland@ceratizit.com

Poland

CERATIZIT Office Poland
PL-30-443 Kraków
T. +48 12 252 8591
E. info.polska@ceratizit.com

Spain / Portugal

CERATIZIT Ibérica S.L.
ES-28031 Madrid
T. +34 91 351 0609
E. info.iberica@ceratizit.com

Taiwan

CB-CERATIZIT Tamsui
TW-25152-Tamsui
T. +886 2 2622 1668

USA / Canada

CERATIZIT USA, Inc.
US-Warren, MI 48089-1833
Toll free +1-800-783-2280
T. +1-586-759-2280
E. info.usa@ceratizit.com

