

Technisches Handbuch

Bremsscheiben- bearbeitung



CERATIZIT ist eine Hightech-Engineering-Gruppe, spezialisiert auf Werkzeug- und Hartstofftechnologien.

Tooling the Future

www.ceratizit.com

Sehr geehrte Kunden,

die Herausforderungen bei der Bearbeitung von Brems scheiben und -trommeln sind groß: Der starke Wettbewerbsdruck erfordert immer steigende Leistungen bei gleichzeitig sinkenden Kosten. Gerade die Serienfertigung stellt hier hohe Ansprüche an Einsatzdaten und Prozesssicherheit, um die Stückkosten so gering wie möglich zu halten.

Als langjähriger Partner führender Hersteller kennen wir diese Anforderungen in der Großserienfertigung genau und bieten Ihnen eine Palette innovativer und stark verbesserter Schneidstoff- und Werkzeuglösungen für alle Bereiche der Brems scheibenbearbeitung an. Wir unterstützen Sie bei der Optimierung Ihrer Prozesse und bei der Steigerung der Produktivität in Ihrem Betrieb. Sprechen Sie mit uns!

Ihr Cutting Solutions by CERATIZIT Team





**Vorsprung durch Innovation:
Höhere Standzeiten dank
erstklassiger Schneidstoffe
und optimierten Werkzeugen**

Inhalt

Einleitung	6–17
CERATIZIT-Gruppe	6–7
Qualität	8–9
Logistik	10–11
CERATIZIT Services	12–13
Bremsscheibenbearbeitung – Übersicht	14–17
Bezeichnungssysteme	18–25
Bezeichnungssysteme Werkzeuge und Wendeschneidplatten	18–24
Bezeichnungssystem Sorten	25
Werkstoff Gusseisen	26–37
Bezeichnungssystem Werkstoff	28
Gusseisenübersicht	29–30
Relative Zerspanbarkeit – Vergleich	31–37
Drehen mit Keramik und CBN	38–65
Sortenübersicht und -beschreibung	40–43
C-Clamp 2.0 – Vorteile und Montageanleitung	44–48
Wendeschneidplatten	49–51
Werkzeuge	52–63
Wendeschneidplatten für ISO-Halter	64–65
Drehen mit Hartmetallsorten	66–89
Sortenübersicht und -beschreibung	68–69
Wendeschneidplatten	70–77
Werkzeuge	78–89
Keramikstechen mit CX 24	90–95
Sortenübersicht und -beschreibung	92
Stechplatten	93
Werkzeuge	94–95
Technische Hinweise	96–113
Success stories	98–105
Verschleißarten	106–107
Maßnahmen bei Drehproblemen	108–109
Werkstoffvergleichstabelle	110–113
OEM Services	114–123
OEM Services	116–119
Industry Solutions	120



CERATIZIT – Ihr kompetenter Partner für innovative Hartstofflösungen, hochspezialisierte Schneidwerkzeuge und weltweiten Service

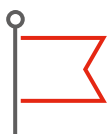
CERATIZIT – mit Leidenschaft und Pioniergeist für Hartmetalle

CERATIZIT ist seit über **95 Jahren Pionier** auf dem Gebiet anspruchsvoller Hartstofflösungen für Zerspanung und Verschleißschutz. Das Privatunternehmen mit Sitz in Mamer, Luxemburg, entwickelt und produziert hochspezialisierte Zerspanungswerkzeuge, Wendeschneidplatten, Stäbe aus Hartstoffen und Verschleißteile. In verschiedenen Anwendungssegmenten für Verschleißteile ist die CERATIZIT-Gruppe **Weltmarktführer** und entwickelt erfolgreich neue Hartmetall-, Cermet- und Keramiksorten, etwa für die Holz- und Gesteinsbearbeitung. Mit weltweit über 9.000 Mitarbeitern an 34 Produktionsstätten und einem Vertriebsnetz mit über 70 Niederlassungen ist CERATIZIT ein Global Player der Hartmetallbranche. Der Technologieführer investiert kontinuierlich in Forschung und Entwicklung und besitzt mehr als

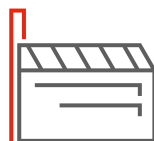
1.000 Patente. Innovative Hartmetall-Lösungen von CERATIZIT werden unter anderem im Maschinen- und Werkzeugbau, in der Automobilbranche, Luft- und Raumfahrtindustrie sowie der Medizinindustrie eingesetzt.

Die international agierende CERATIZIT-Gruppe vereint die vier Kompetenzmarken Cutting Solutions by CERATIZIT, Hard Material Solutions by CERATIZIT, Tool Solutions by CERATIZIT und Toolmaker Solutions by CERATIZIT. Zum Hartmetall-Hersteller gehören außerdem die Tochterunternehmen WNT und CB-CERATIZIT sowie die Werkzeughersteller Günther Wirth, PROMAX Tools, Klenk, Cobra Carbide India, Becker Diamantwerkzeuge, Best Carbide Cutting Tools und KOMET GROUP.

Zahlen & Fakten



1 Hauptsitz
Mamer / Luxemburg



34
Produktionsstätten



> 70
Vertriebsniederlassungen



> 9.000
Mitarbeiter



> 100.000
verschiedene Produkte



> 1.000
Patente und
Gebrauchsmuster



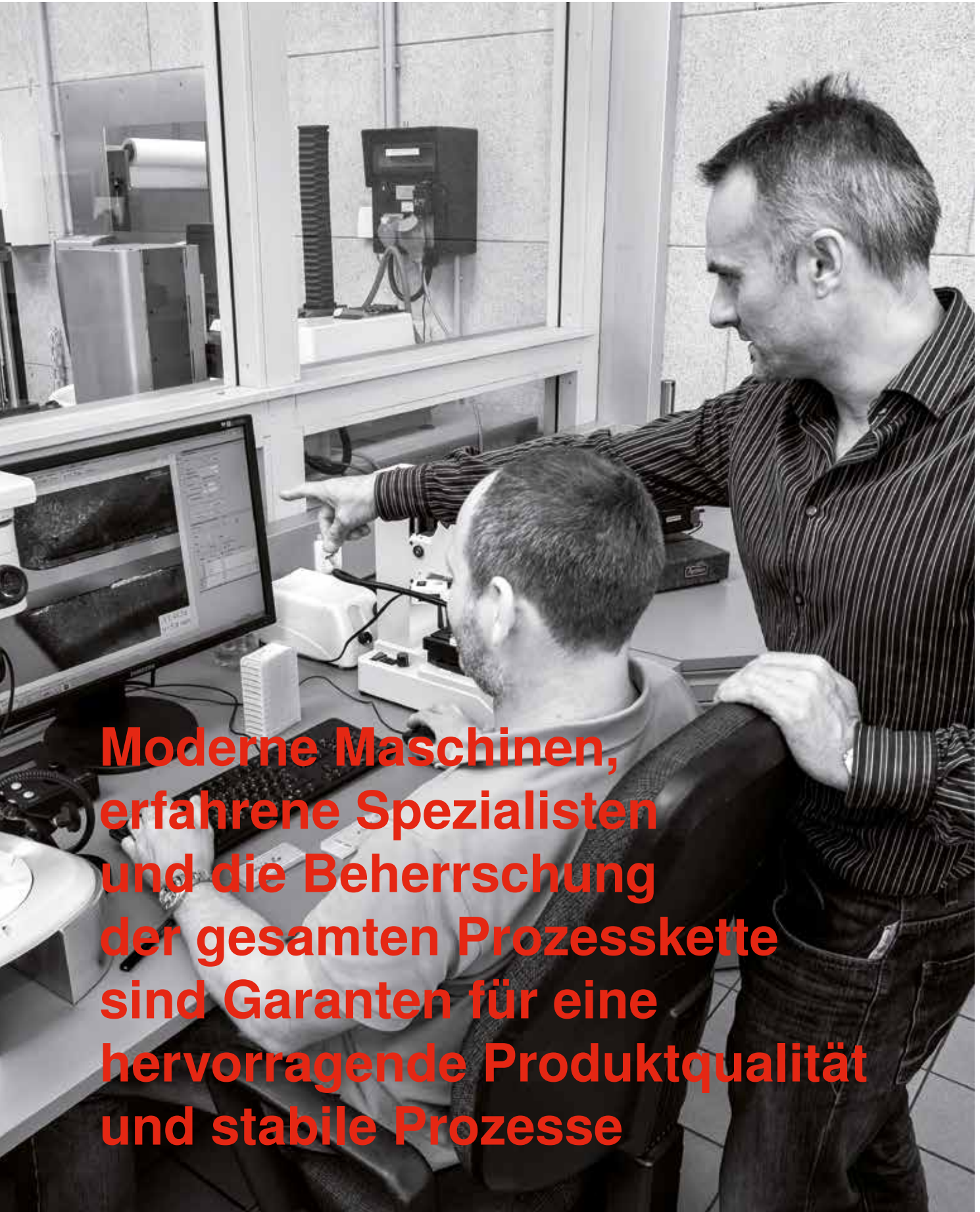
> 200
Mitarbeiter in F&E



> 10
Innovationspreise



30%
Produkte die jünger
als 5 Jahre sind



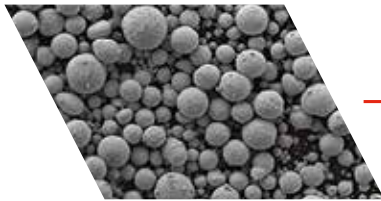
**Moderne Maschinen,
erfahrene Spezialisten
und die Beherrschung
der gesamten Prozesskette
sind Garanten für eine
hervorragende Produktqualität
und stabile Prozesse**

Immer die beste Qualität

Cutting Solutions by CERATIZIT ist ein Qualitätsführer, der das gesamte Prozesswissen und die umfangreichen Fertigungskompetenzen der CERATIZIT-Gruppe vereint.

- ▲ Hoch qualifizierte, geschulte Experten in verschiedensten Bereichen.
- ▲ Wir beherrschen jeden einzelnen Produktionsschritt.
- ▲ Unser moderner Maschinenpark wird ständig erweitert und verbessert.

- ▲ Optimierte Produktionsprozesse verringern Prozesskosten und sichern beste Qualität sowie die Umweltverträglichkeit unserer Produkte.
- ▲ Unabhängig geprüfte und zertifizierte Produkte.



Aufbereitung und Mischen
des Pulvers



Formen / Pressen



Sintern



Schleifen



Beschichten



Versand



Recycling



**Ausgereifte Logistikprozesse,
ein weltweites Vertriebsnetz
und flexible, hohe Produktions-
kapazitäten garantieren die
schnelle und zuverlässige
Lieferung Ihrer Produktlösungen**

Optimale Verfügbarkeit

Die meisten unserer Standardprodukte sind ab Lager verfügbar. Unser gut sortiertes Lager garantiert, dass Ihre Bestellung rasch und zuverlässig abgewickelt wird, auch wenn es sich um große Mengen handelt. Dank unseres modernen Supply-Chain-Managements sind unsere Produktionskapazitäten flexibel. Daher können sehr große Mengen auch innerhalb kurzer Zeit hergestellt werden.

Sie können Lagerprodukte rund um die Uhr online in unserem E-Techstore bestellen.

Sie können Lagerprodukte rund um die Uhr online in unserem E-Techstore bestellen.



e-techstore.com
Rund um die Uhr
für Sie verfügbar



Ihr Nutzen:

- ▲ Live-Verfügbarkeitsprüfung der Produkte
- ▲ Umfangreiche technische Details und grafische Darstellungen
- ▲ Schnelle Lieferung: Bei Bestellung bis 18:30 Uhr wird die Ware von unserem Lager in Kempten, Deutschland, noch am selben Tag versendet
- ▲ Termintreue: Wir arbeiten ausschließlich mit den besten und zuverlässigsten Transportdienstleistern der Branche

CERATIZIT Services

Online-Service

Natürlich sind wir auch online für Sie da – rund um die Uhr! Auf der CERATIZIT-Website finden Sie nicht nur alle Details zu unseren innovativen Produkten, sondern können diese auch gleich bestellen. In den verschiedenen Produktwelten haben Sie Zugriff auf über 80 Produkt-Detailseiten aus den Bereichen Zerspanung, Stäbe & Formteile, Verschleißschutz sowie Holz- & Gesteinsbearbeitung. Entdecken Sie Produktvideos, Anwendungsbeispiele und Erfolgsgeschichten.



Anbindung an Ihr System

Sie möchten beispielsweise Ihr ERP-System an unseren Shop anbinden? Kein Problem! Unser E-Commerce-Team steht Ihnen gerne zur Verfügung. Unsere IT unterstützt alle gängigen Anbindungsformate (EDI, XML, OCI etc.). Spre-

chen Sie uns einfach an! Unser Techniker analysiert gemeinsam mit Ihnen die Voraussetzungen und berät Sie bei der Wahl der richtigen Technologie.

Restore Service

Nachschleifservice für Standard-, Semi- und Sonderwerkzeuge. Vertrauen Sie auf die weltweit bekannte und einheitlich hohe Produktqualität von Cutting Solutions by CERATIZIT und dem zuverlässigen Service. Dazu gehört auch das Nachschleifen von Vollhartmetall-Werkzeugen. Selbstver-

ständig sind auch die Preise unseres Restore-Service fair kalkuliert und transparent.

Configure

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



Tooling Academy

Lernen auch Sie das Verhalten der Werkzeuge in Ihren Anwendungen bis ins Detail kennen – und zwar auf Maschinen, wie sie heute in jeder Fertigung im Einsatz sind. In unserer Tooling Academy haben wir dafür Versuchs- und Schulungszentren mit modernsten Maschinen und neuester Analyse-Technik eingerichtet.

In Zusammenarbeit mit Ihnen untersuchen wir die Bearbeitbarkeit der Werkstoffe und der Werkstücke. Auf Basis der Erkenntnisse von Simulationen und Praxistests leiten wir dann konkrete Werkzeugempfehlungen ab oder entwickeln spezifische Werkzeuglösungen für Sie.



Gesamtprogramm Cutting Tools



Download unter
www.ceratizit.com

Bremsscheibenbearbeitung

Vorsprung durch Innovation und höhere Produktivität

In der Bremsscheibenproduktion im KFZ- wie auch im Nutzfahrzeug-Sektor kommt noch immer maßgeblich Grauguss zum Einsatz. Doch der vermeintlich einfach zu bearbeitende Werkstoff hat seine Tücken: Insbesondere der sehr feine, abrasive Spanabfluss stellt die Spannmittel auf eine harte Probe. Bei Schnittgeschwindigkeiten von über 1.000 m/min und Vorschüben von über 0,5 mm halten normale Stahlspannfinger nicht viel länger als eine Schneidkante.

Im Vergleich zu Stahlfeingusspratzen, die den hohen Beanspruchungen beim Drehen von Eisengüssen mit Keramik- und CBN-Schneidstoffen nicht ausreichend gewachsen sind, bietet die weiterentwickelte CERATIZIT Hartmetallpratze ein Vielfaches an Standzeit. Auch für die weiteren Operationen der Bremsscheibenbearbeitung wie das Stechen der Thermonut oder das Bohren und Fräsen des Bremsstells haben wir die geeigneten Schneidstoff- und Werkzeuglösungen.

C-Clamp 2.0 – die verschleißfesteste Pratze am Markt

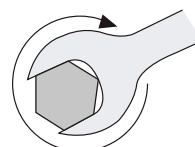
Durch die gesteigerten Schnittgeschwindigkeiten beim Drehen von Grauguss mit Keramik- und CBN-Scheidplatten entstehen höhere Temperaturen und Spanablaufgeschwindigkeiten. Hierbei wird das Klemmsystem enorm beansprucht. Unsere Vollhartmetallpratze C-Clamp hält diesen Belastungen Stand und hat sich seit Jahren bewährt – sie ist die verschleißfesteste Spannlösung am Markt.

Die Bearbeitung von Bremsscheiben in Großserien stellt besonders hohe Anforderungen an Standzeit und Prozesssicherheit. Im Dialog mit unseren Kunden haben wir unsere erfolgreiche Spannpratze zur C-Clamp 2.0 weiter entwickelt. Ihr innovatives Design ermöglicht ein erhöhtes Anziehmoment und bietet noch mehr Prozesssicherheit bei einfacherem Handling. In Kombination mit erstklassigen CERATIZIT-Schneidstoffen von Hartmetall über Cermet und Keramik bis hin zu Voll-CBN Lösungen (CTCK110, CTEP110, CTN / CTI3105, CTBK103) ermöglicht sie mit bis zu 40% höheren Schnittgeschwindigkeiten und Vorschüben eine deutliche Steigerung der Produktivität.

C-Clamp 2.0-Highlights

- ▲ M8 – Außensechskantschraube mit Bund in 10.9
- ▲ Bewährte Keilspannung > KEINE Späneablagerungen!
- ▲ Vergrößerte Kontaktflächen
- ▲ 20% erhöhtes Anziehmoment

20 Nm





CX24 – Keramikstechen mit CBN-Werten

Das Nachstechen der Thermonut an der Bremsscheibe ist ein wichtiger Bearbeitungsschritt und erfordert ein äußerst stabiles Werkzeug. Basierend auf der Kundenanforderung nach einer stabilen, prozesssicheren Lösung kommt auch bei dieser Stechoperation eine Vollhartmetallpratze zum Einsatz.

Um den hohen Anforderungen im Dauerbetrieb zu entsprechen und dabei die Wechselzeiten so kurz und das Handling so einfach wie möglich zu halten, wurde in Zusammenarbeit mit unseren Kunden das Stechsystem CX24 entwickelt. In Kombination mit leistungsfähigen CERATIZIT-Schneidstoffen ermöglicht es stabiles, hochpräzises Stechen ohne Vibrationen bei stark reduziertem Werkzeugverschleiß. Das optimierte Design erlaubt hohe Vorschübe. Die Möglichkeit des Kopierens und Stechens in einem System birgt bis zu 85% Einsparpotential! Das CX24 Stechsystem hilft Ihnen, die Serienfertigung von Bremsscheiben produktiver zu machen.

Alleinstellungsmerkmale

- ▲ Schräge Einbaulage 4° – Schnittkraftaufteilung in zwei Komponenten
- ▲ Keilform ermöglicht auch Rückwärtskopieren
- ▲ Definierte Anlagefläche – absolut verwechslungssicher
- ▲ 110°- Prisma ermöglicht auch seitliches Kopieren

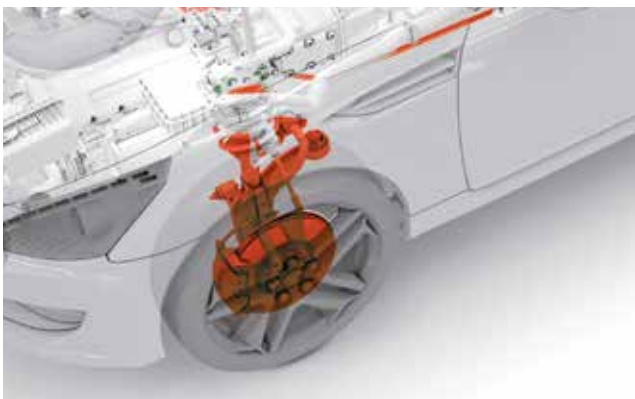
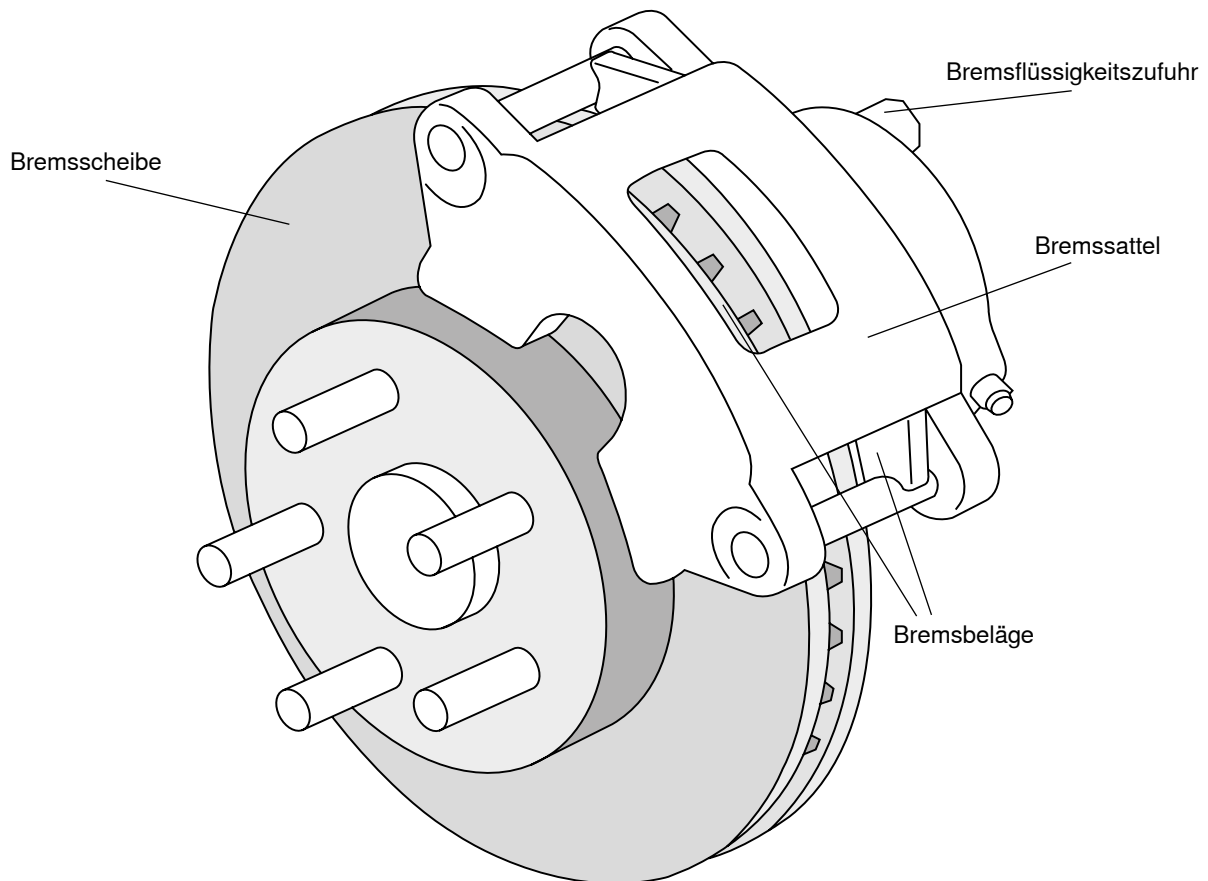


Bremsscheibe oder Trommel

In der Regel werden für die Vorderachse Bremsscheiben mit und für die Hinterachse Bremsscheiben ohne Innenbelüftung verwendet. Bei kleineren PKWs wird an der Hinterachse aufgrund der minimalen Bremswirkung und Belastung für die Bremsanlage oft eine Trommelausführung konzipiert. Bei hinterlüfteten Frontscheiben ist der Außendurchmesser der kritischste Eingriff. Um die Angussstellen abzutrennen

wird ein sehr raues Bandschneiderverfahren angewandt und das verwendete Werkzeug hat (neben der geometrisch bedingten Unterbrechung durch die Belüftung) starken Schnittunterbrechungen standzuhalten!

Die vermeintlich einfacher zu bearbeitenden Hinterachs-scheiben neigen dagegen deutlich stärker zu Vibrationen beim Schlichten.



Vorderachse



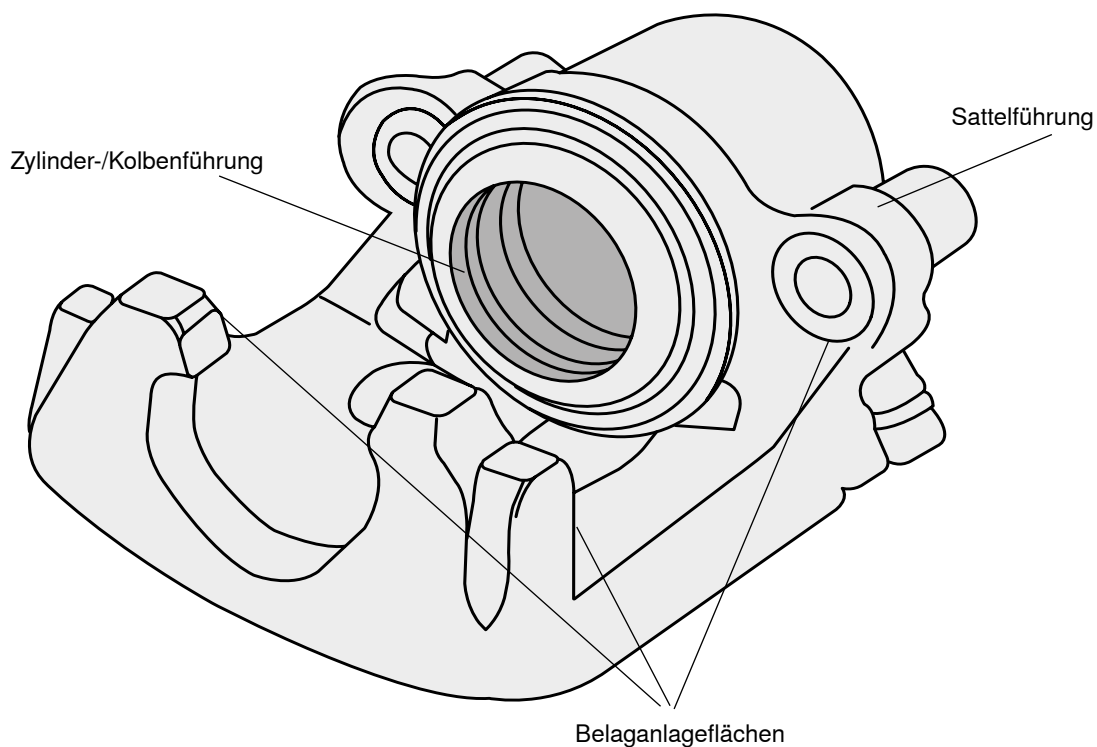
Hinterachse

Bremssattel

Die Führung der Bremsbeläge und deren Befestigung an der Radaufhängung werden ausschließlich mittels Bohren und Fräsen hergestellt.

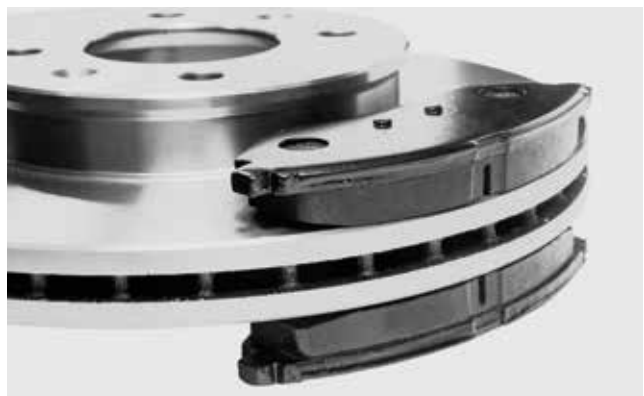
Allerdings können bei der Bremssattelproduktion oft mehrere Modellreihen zusammengefasst werden und somit umfangreichere Stückzahlen anfallen als bei den Scheiben selbst.

Unsere 90°-Planfrässysteme, die PKD-bestückten HPC-Fräser und das Vollhartmetallprogramm von CT-Günther Wirth mit seinen Standardbohr- und Gewindeschneidlösungen sind im CERATIZIT Standardprogramm erhältlich und mit Ausnahme kundenspezifischer Plattengeometrien auch direkt ab Lager lieferbar!



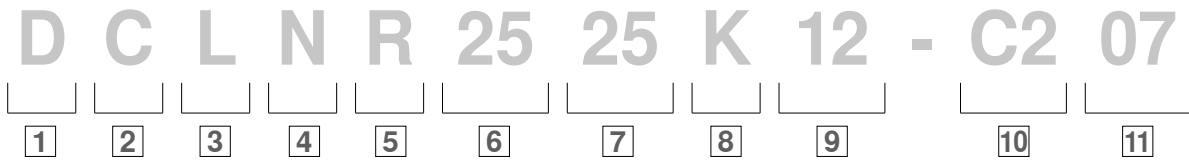
Bremsbeläge

Diese Bauteile liegen nicht in unserem Bearbeitungsbereich. Die Beläge werden wie unsere Wendeschneidplatten durch Pressen und Sintern hergestellt und dann auf die Metallträgerplatten aufgelötet.

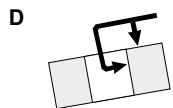


Bremsbeläge

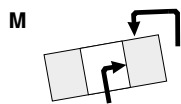
Bezeichnungssysteme für Klemmhalter



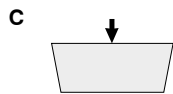
1 Klemmhalter



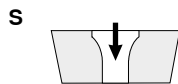
Von oben und über Bohrung geklemmt



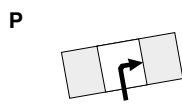
Von oben und über Bohrung geklemmt



Von oben geklemmt

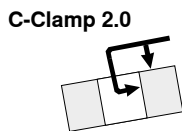


Über Bohrung aufgeschraubt

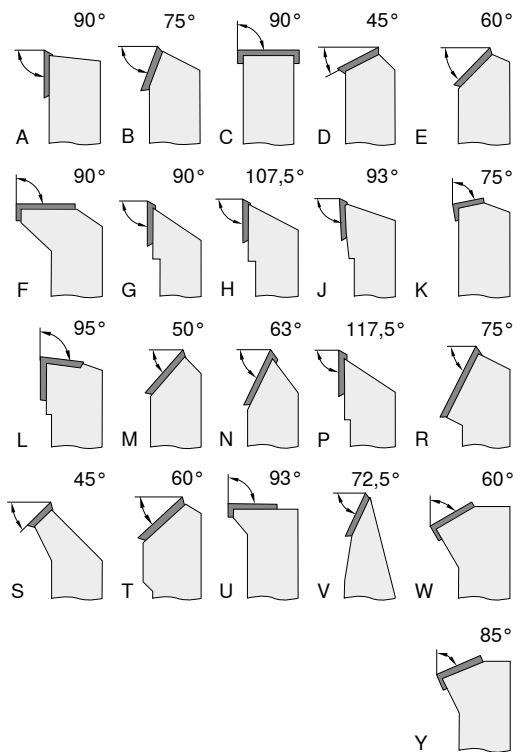


Über Bohrung geklemmt

X Sonderausführung



3 Halterform



2 Plattenform

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

4 Freiwinkel

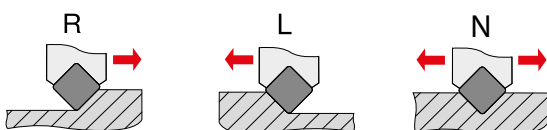
3°	A	25°	F
5°	B	30°	G
7°	C	0°	N
15°	D	11°	P
20°	E	*)	O

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

PSC50 D W L N R - 35 060 12 - C2 07



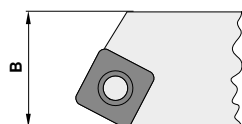
5 Schneidrichtung



6 Schafthöhe

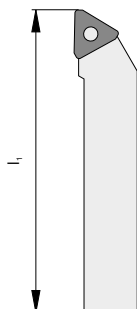


7 Schaftbreite / F-Maß bei PSC-Werkzeugen

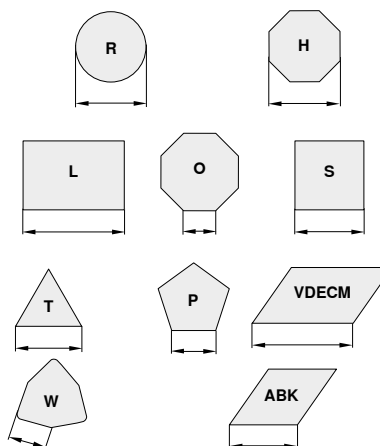


8 Werkzeuglänge

l ₁ mm		l ₁ mm	
32	A	160	N
40	B	170	P
50	C	180	Q
60	D	200	R
70	E	250	S
80	F	300	T
90	G	350	U
100	H	400	V
110	J	450	W
125	K	500	Y
140	L	Spezial	X
150	M		



9 Plattengröße



10 Herstellerangabe

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

C2 = C-Clamp 2.0

11 Plattenstärke

- ..07 = Keramikplatten mit 07'er Stärke spannbare
CBN-Wendeplatten mit 04'er Stärke spannbare
- ..04 = nur Platten mit 04'er Stärke spannbare

0 Aufnahme-System

PSC50 = Polygonschaftkegel Ø 50 mm

Bezeichnungssysteme für Bohrstangen

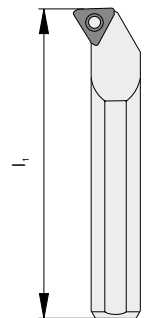


1 Schaftausführung

- | | |
|---|---|
| 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 |

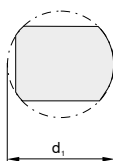
3 Werkzeuglänge

l_1 mm		l_1 mm	
80	F	350	U
100	H	400	V
110	J	450	W
125	K	500	Y
140	L	Spezial	X
150	M		
160	N		
170	P		
180	Q		
200	R		
250	S		
300	T		

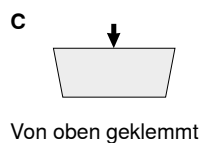
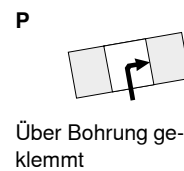
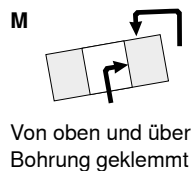
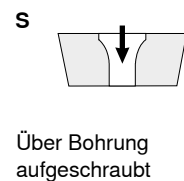
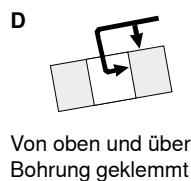


2 Schaftdurchmesser

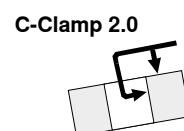
- d_1 mm
- 08
 - 10
 - 12
 - 16
 - 20
 - 25
 - 32
 - 40
 - 50
 - 60



4 Klemmung



X
X Sonderausführung

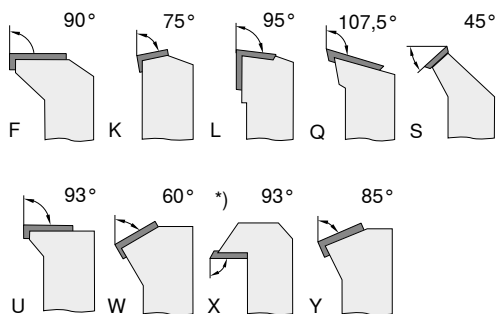


5 Plattenform

		35°	V
		55°	D
Eckenwinkel		75°	E
Rhombus		80°	C
		86°	M
		55°	K
		82°	B
Eckenwinkel		85°	A
Rhomboid		90°	L
		108°	P
		120°	H
	135°	O	

		90°	-	○	R
		108°	90°	□	S
		120°	60°	△	T
		135°	80°	△	W

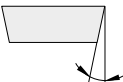
6 Halterform



*) Werknorm CERATIZIT

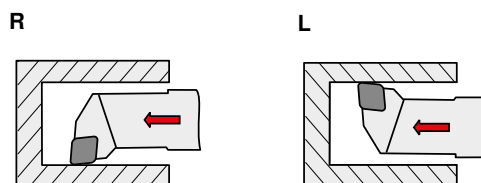
7 Freiwinkel

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

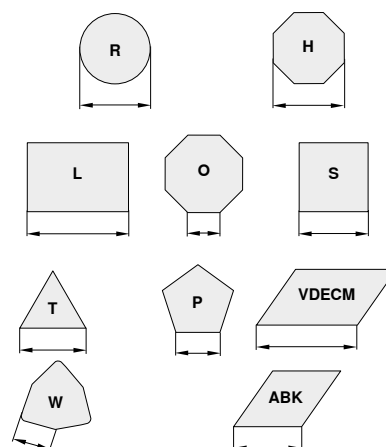


*) Nicht in der Norm enthaltene Freiwinkel, bei denen besondere Angaben erforderlich sind

8 Schneidrichtung



9 Schneidenlänge



10 Herstellerangabe

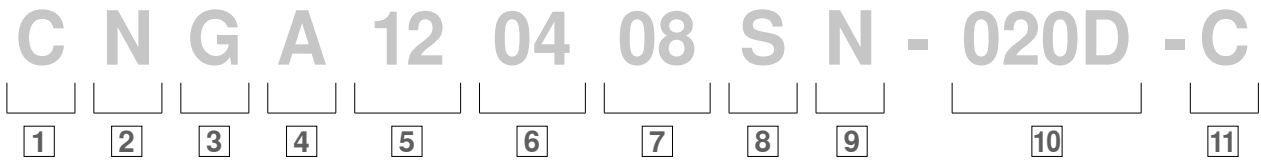
T = Kniehebel
 Sonderlänge (mm)
 Plattenstärke (abweichend Standard)
 Sonderausführung (X..)
 Maschinenhersteller (spezifisch)

C2 = C-Clamp 2.0

11 Plattenstärke

..07 = Keramikplatten mit 07'er Stärke spannbar
 CBN-Wendepplatten mit 04'er Stärke spannbar
 ..04 = nur Platten mit 04'er Stärke spannbar

Bezeichnungssysteme für Wendeschneidplatten



1 Plattenform

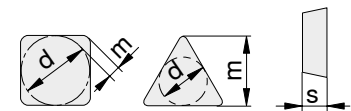
Rhombus	35°	V	
	55°	D	
	75°	E	
	80°	C	
	86°	M	
	Rhomboid	55°	K
		82°	B
		85°	A
		90°	L
	andere Formen	108°	P
120°		H	
135°		O	
-		R	
90°		S	
60°		T	
80°		W	

2 Freiwinkel

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

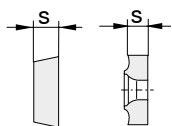
)* Nicht in der Norm enthaltene Freiwinkel, bei denen besondere Angaben erforderlich sind

3 Toleranzen



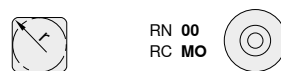
	d ± [mm]	m ± [mm]	s ± [mm]
A	0,025	0,005	0,025
F	0,013	0,005	0,025
C	0,025	0,013	0,025
H	0,013	0,013	0,025
E	0,025	0,025	0,025
G	0,025	0,025	0,13
J	0,05-0,15*	0,005	0,025
K	0,05-0,15*	0,013	0,025
L	0,05-0,15*	0,025	0,025
M	0,05-0,15*	0,05-0,20	0,13
N	0,05-0,15*	0,05-0,20	0,025
U	0,08-0,25*	0,13-0,38	0,13

6 Plattenstärke



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

7 Eckenradius

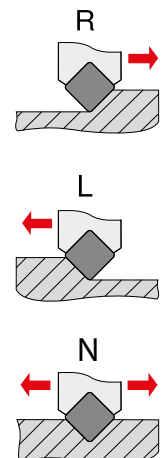


[mm]	Kennzahl
≤ 0,05	00
0,1	01
0,2	02
0,4	04
0,8	08
1,2	12
1,6	16
2,0	20
2,4	24
2,8	28
3,2	32

8 Schneidkante

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

9 Schneidrichtung



4 Merkmal

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

5 Schneidenlänge

Typ	ISO	ANSI	L [mm]	d [mm]
C	06	2	6,4	6,35
	09	3	9,7	9,525
	12	4	12,9	12,70
	16	5	16,1	15,875
	19	6	19,3	19,05
	25	8	25,8	25,4
S	06	2	6,35	6,35
	09	3	9,525	9,525
	12	4	12,7	12,7
	15	5	15,875	15,875
	19	6	19,05	19,05
	25	8	25,4	25,4
31	10	31,75	31,75	

Typ	ISO	ANSI	L [mm]	d [mm]
T	06	1.2	6,9	3,97
	09	1.8	9,6	5,56
	11	2	11,0	6,35
	16	3	16,5	9,525
	22	4	22,0	12,70
	27	5	27,5	15,875
33	6	33,0	19,05	
W	06	3	6,5	9,525
	08	4	8,7	12,70
	10	5	10,9	15,875
R	12*	4	12,7	12,70
	15	5	15,875	15,875

—*) inch-Ausführung

10 Fasenausführung

T / S	K / P ¹⁾
[mm]	
015 0,15	A 05°
020 0,20	B 10°
025 0,25	C 15°
050 0,50	D 20°
075 0,75	E 25°
100 1,00	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	

Beispiel 10, 11 / C-Clamp System:

020 D - C



I Fasenbreite b = 0,20 mm

II Fasenwinkel D = 20°

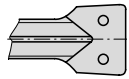
III C-Clamp System

Code für Winkel Y₁

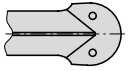
	Fasenbreite	A	0,20	5°
		B	0,20	10°
		C	0,20	15°
		D	0,20	20°
		E	0,20	25°
		F	0,20	30°

Bezeichnungssysteme für Stechsysteme Keramik

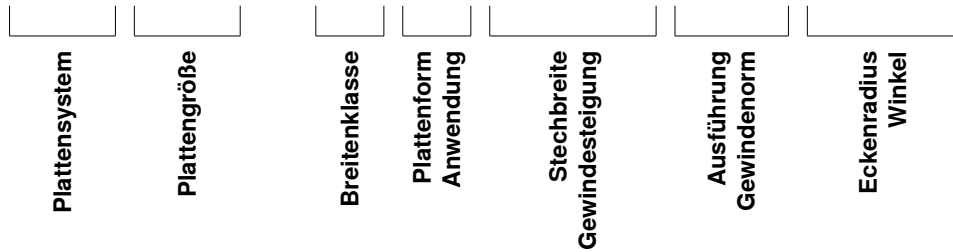
Bezeichnung Wendeschneidplatten



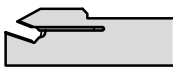
CX 24 - 2 E 5.00 N 0.80



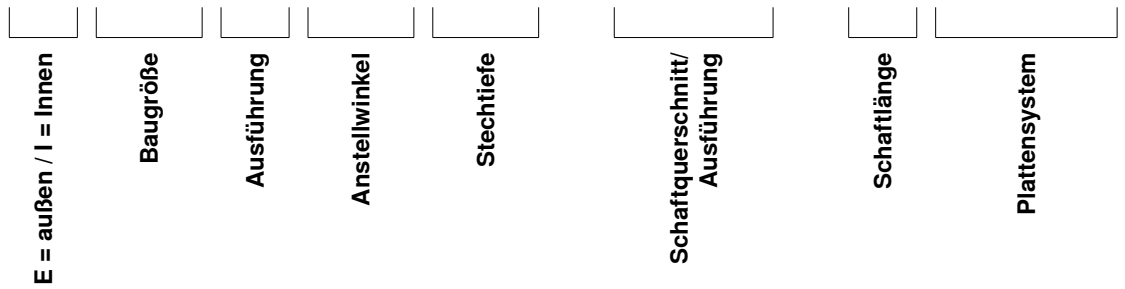
CX 24 - 2 R 2.50 EN



Bezeichnung Halter



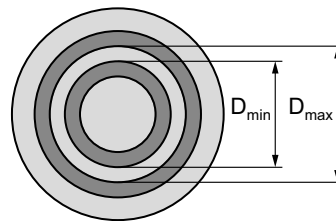
E 25 L 00 15 - 2525 - M CX24



Axialstechen und Plandrehen

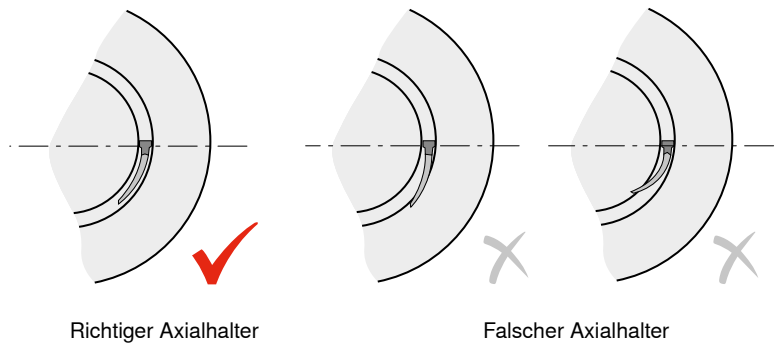
Durchmesserbereich

D_{min} [mm]		D_{max} [mm]
130	-	180
130	-	190
140	-	200
140	-	240

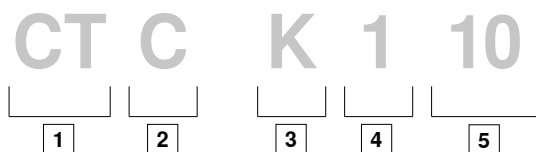


Wichtig: Die angegebenen Durchmesser beziehen sich auf die Nut-Durchmesser lt. Skizze, da unterschiedlich breite Stechplatten eingesetzt werden können.

! Gilt nur für Startdurchmesser



Bezeichnungssysteme Sorten



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 Whiskerkeramik
- 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 Werkstoff-
schwerpunkt

3 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 Werkstoff-
schwerpunkt

4 Primäre Eignung für Anwendung

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

5 ISO 513 Anwendungsbereich

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



**Nur vermeintlich einfach!
Die Gusseisenbearbeitung
stellt hohe Ansprüche an
Schneidstoffe und Werkzeuge**

Werkstoff Gusseisen

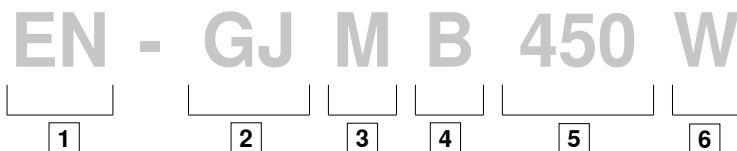
In der Bremsscheibenherstellung kommen vor allem Gusswerkstoffe zum Einsatz. Der Begriff Gusseisen bezeichnet eine Gruppe von Eisenlegierungen, die Kohlenstoff sowie Silizium und auch andere Bestandteile wie Mangan, Chrom und Nickel enthalten. Die verschiedenen Gusswerkstoffe unterscheiden sich deutlich in Dehnung/Duktilität und Zugfestigkeit/Härte. Entsprechend unterschiedlich ist auch ihre Zerspanbarkeit.

Speziell Grauguss ist neben Gusseisen mit Kugelgrafit oder Vermikularguss der wichtigste Werkstoff in der Bremsscheibenproduktion. Im folgenden Kapitel erfahren Sie mehr über die Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe, ihre Härte und Zugfestigkeit und welche Schneidstoffe sich für den jeweiligen Einsatz am besten eignen.

Werkstoff-Bezeichnungssystem

Werkstoffkurznamen haben bis zu sechs Bezeichnungsoptionen ohne Zwischenraum, beginnend mit EN (1 – Europäische Norm) und GJ (2 – Gusseisen). Die weiteren Parameter kennzeichnen die Grafitstruktur (3), die Mikro- oder Makrostruktur (4) sowie die mechanischen Eigenschaften

oder die chemische Zusammensetzung der Werkstoffe (5). Die letzte Option innerhalb der Bezeichnung (6) beschreibt zusätzliche Charakteristika und Anforderungen. Werkstoffnummern haben sieben Bezeichnungsoptionen, hier kommt noch die Werkstoffkennziffer hinzu.



1 EN = Europäische Norm

2 GJ = Gusseisen

3 Grafitstruktur

L = Lamellengrafit
 S = Kugelgrafit
 M = Temperkohle
 V = Vermikulargrafit
 N = Grafitfrei
 Y = Sonderstruktur

4 Mikro- oder Makrostruktur

A = Austenit
 F = Ferrit
 P = Perlit
 M = Martensit
 L = Ledeburit
 Q = abgeschreckt
 T = vergütet
 B = nicht entkohlend gegläht
 W = entkohlend gegläht

5 Mechanische Eigenschaften oder chemische Zusammensetzung

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

350 = Mindestzugfestigkeit R_m in N/mm²
 350-22 = zusätzliche Bruchdehnung A in %
 S = Probe getrennt gegossen
 U = Probe angegossen
 C = Probe dem Gussstück entnommen
 HB155 = max. Härte

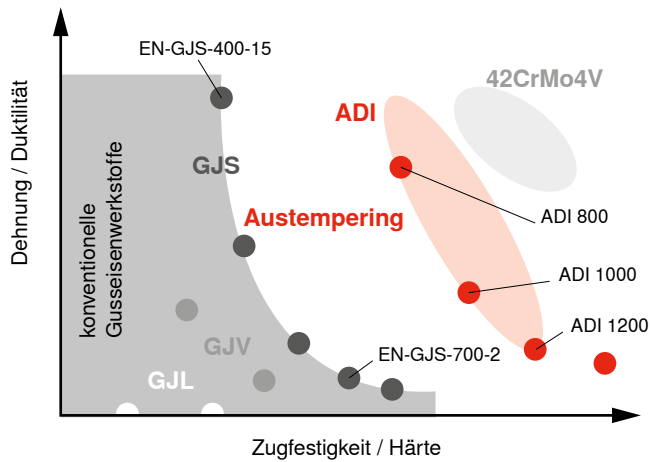
CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

Angaben entsprechen den Stahlbezeichnungen

6 Zusätzliche Anforderungen

D = Rohgussstück
 H = wärmebehandeltes Gussstück
 W = schweißgeeignet
 Z = zusätzliche Anforderungen

Gusseisenübersicht



Quelle: RWTH Untersuchung ADI Zerspanung

Grauguss (EN-GJL.../GG-...)



Zugfestigkeit	Härte	Bruchdehnung	Streckgrenze
150 – 450 N/mm ²	HB 125 – 275	0,3 – 0,8 %	R _{p 0,2} = 98 – 285 N/mm ²

Zerspanbarkeit:

Sehr gut durch lamellenförmige Grafiteinlagerung und geringe Härte

Einteilung:

EN-GJL-200 (alt GG-20)
EN-GJL-250 (alt GG-25)

EN-GJL-300 (alt GG-30)
EN-GJL-350 (alt GG-35)

Gusseisen mit Kugelgrafit (EN-GJS.../GGG-...)



Zugfestigkeit	Härte	Bruchdehnung	Streckgrenze
350 – 700 N/mm ²	–	2 – 22 %	R _{p 0,2} = 220 – 480 N/mm ²

Zerspanbarkeit:

gut, im Vergleich zu Grauguss erhöhter Verschleiß, speziell an der Gusshaut

Einteilung:

EN-GJS-400 (alt GGG-40)
EN-GJS-500 (alt GGG-50)

EN-GJS-600 (alt GGG-60)
EN-GJS-700 (alt GGG-70)

Gusseisen mit Vermikulargrafit (EN-GJV...)



Zugfestigkeit	Härte	Bruchdehnung	Streckgrenze
300 – 575 N/mm ²	HB 170 – 400	0,5 – 5 %	R _{p 0,2} = 210 – 400 N/mm ²

Zerspanbarkeit:

EN-GJV-300 – gut, vergleichbar GGG-40, EN-GJV-450 – schwierig, ca. –30% zu GGG-40
EN-GJV-500 – schlecht, ca. –45% zu GGG-40

Einteilung:

EN-GJV-300	EN-GJV-450
EN-GJV-350	EN-GJV-500
EN-GJV-400	

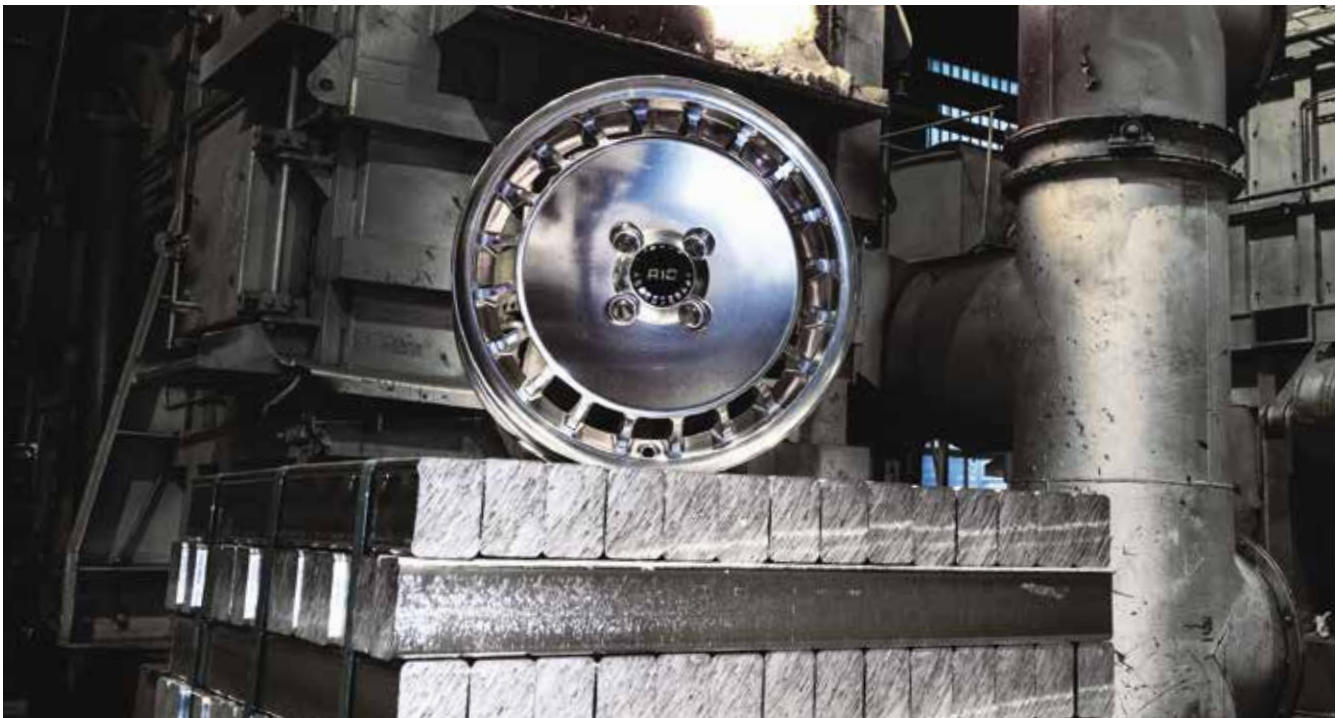
Aluminium und andere gewichtsreduzierenden Materialien

Die meist gefürchteten Gewichtsreduzierungen bei Fahrzeugen sind die ungefederten Massen. Daher investieren Automobilhersteller sehr viel in die Entwicklung neuer Composite-Lösungen, um Massenprodukte wie die Bremsscheibe, Bremssättel etc. leichter zu gestalten.

Hierbei setzen die Hersteller auf Verbundbremsscheiben. Neben der Ausführung Aluminium (Topf) mit Guss (Reibring) kommen aus dem Motorsport und anderen High-End-Bereichen Lösungen, die Carbon-Reibringe verwenden.

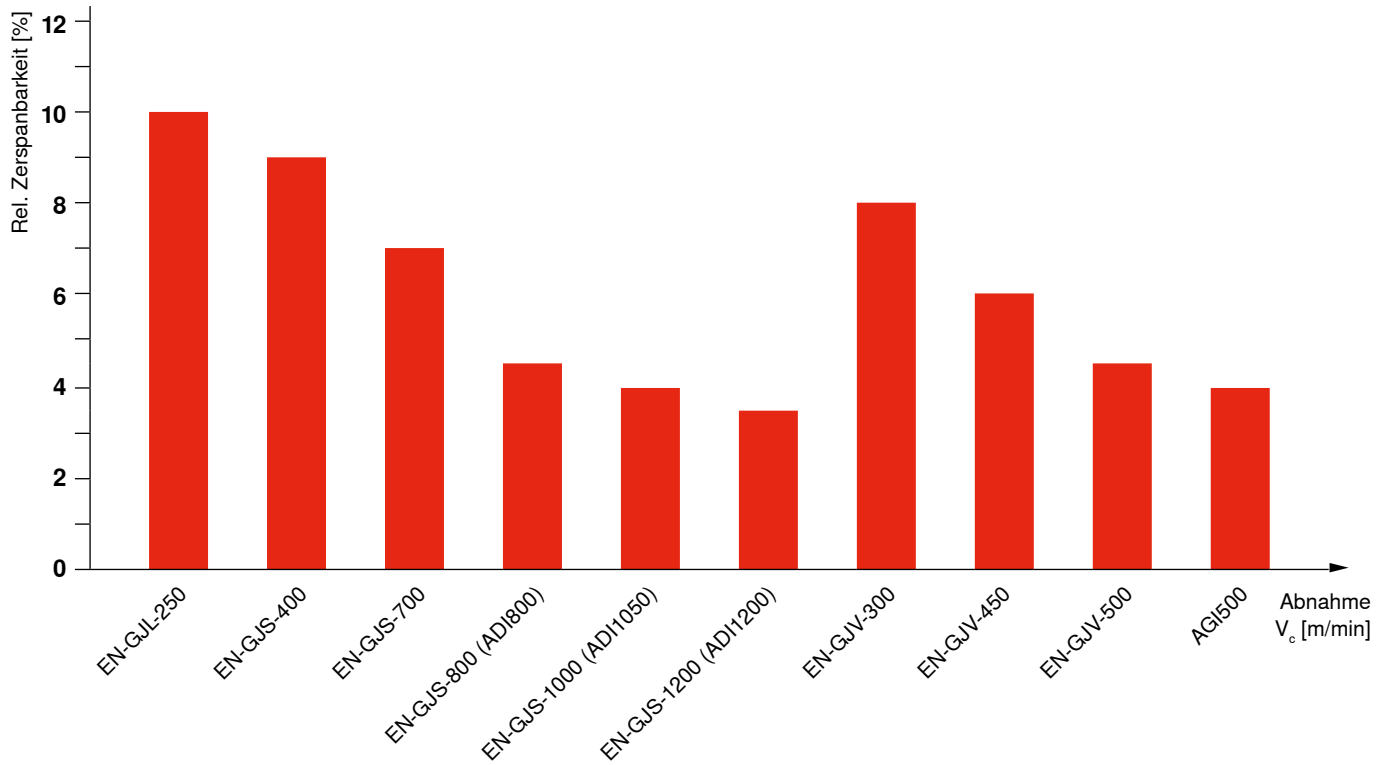
Für die Bearbeitung von Aluminium können wir dank der umfangreichen Entwicklungsarbeit in den letzten 3 Jahrzehnten unser umfangreiches Standardprogramm anbieten. Hier finden Sie eine breite Palette an Geometrien, Spanleitstufen und Schneidstoffvarianzen.

Der neueste Stand sind allerdings tiefgezogene Stahlköpfe, die mit einer Art Zahnprofil in den Reibring eingesetzt werden. Diese Bearbeitungstechnik gleicht dem Wälzfräsen und wird im Fachjargon „Scudding“ genannt.



© Ronal Group

Relative Zerspanbarkeit – Materialvergleich



Quelle: Anwenderhandbuch A1 – P. Zobl



Härtewerte-Vergleichstabelle

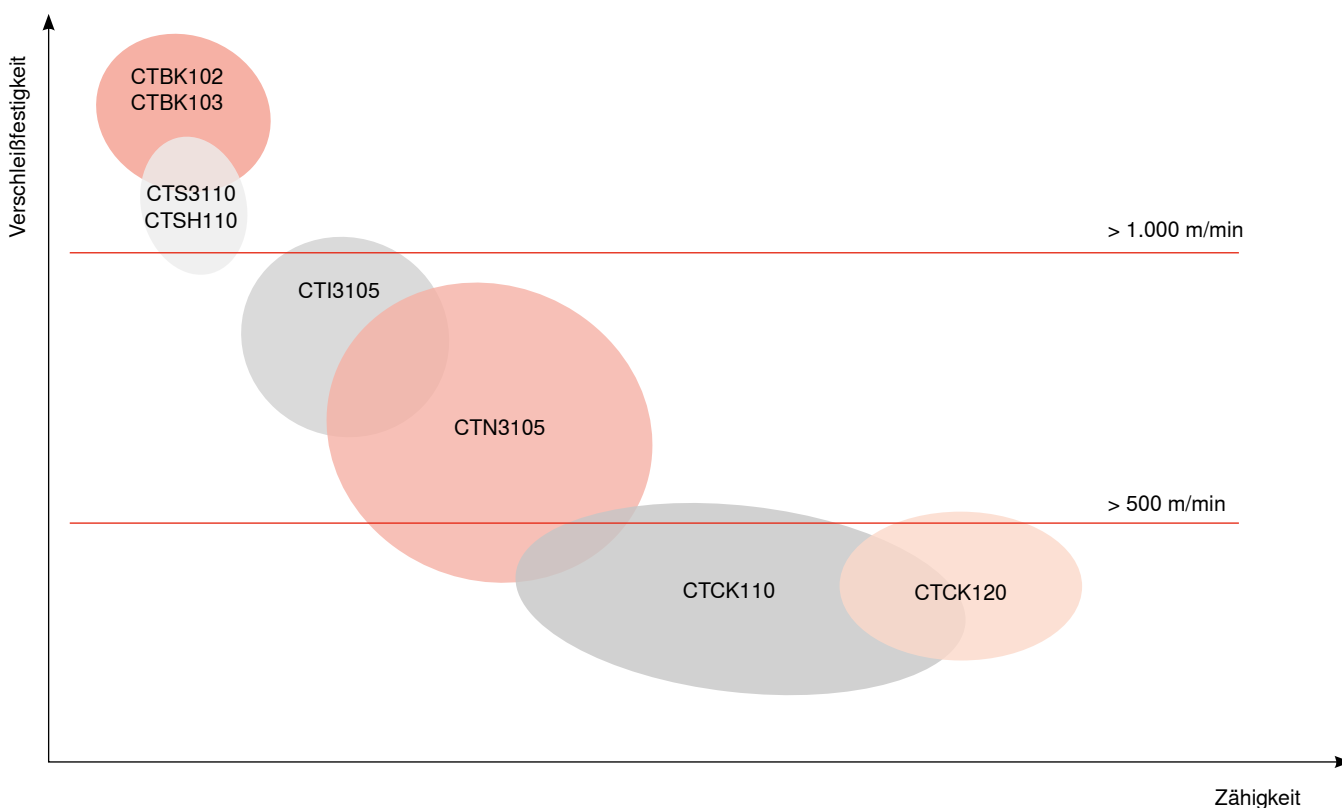
Zugfestig- keit N/mm	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRC	Shore C	Zugfestig- keit N/mm	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRC	Shore C
575	180	171			1845	560	532	53	63
595	185	176			1880	570	542	53.6	64
610	190	181			1920	580	551	54.1	65
625	195	185			1955	590	561	54.7	66
640	200	190	12		1995	600	570	55.2	67
660	205	195	13		2030	610	580	55.7	68
675	210	199	14		2070	620	589	56.3	69
690	215	204	15		2105	630	599	56.8	70
705	220	209	15	28	2145	640	608	57.3	71
720	225	214	16		2180	650	618	57.8	72
740	230	219	17	29	2210	660	628	58.3	73
755	235	223	18		2240	665	633	58.8	74
770	240	228	20.3	30	2280	670	638	59.3	
785	245	233	21.3		2310	675	643	59.8	75
800	250	238	22.2	31	2350	680	648	60.3	76
820	255	242	23.1	32	2380	685	653	61.1	77
835	260	247	24	33	2410	690	658	61.3	78
850	265	252	24.8		2450	695	663	61.7	79
865	270	257	25.6		2480	710	668	62.2	80
880	275	261	26.4	34	2520	720	678	62.6	81
900	280	268	27.1		2550	730	683	63.1	82
915	285	271	27.8	35	2590	740	693	63.5	
930	290	276	28.5		2630	750	703	63.9	83
950	295	280	29.2	36	2660	760	708	64.3	84
965	300	285	29.8	37	2700	770	718	64.7	85
995	310	295	31	38	2730	780	723	65.1	
1030	320	304	32.2	39	2770	790	733	65.5	86
1060	330	314	33.3	40	2800	800	738	65.9	
1095	340	323	34.3	41	2840	810	748	66.3	87
1125	350	333	35.5	42	2870	820	753	66.7	88
1155	360	342	36.6	43	2910	830	763	67	
1190	370	352	37.7	44	2940	840	768	67.4	89
1220	380	361	38.8	45	2980	850		67.7	
1255	390	371	39.8	46	3010	860		68.1	90
1290	400	380	40.8	47	3050	870		68.4	
1320	410	390	41.8	48	3080	880		68.7	91
1350	420	399	42.7		3120	890		69	
1385	430	409	43.6	49	3150	900		69.3	92
1420	440	418	44.5		3190	910		69.6	
1455	450	428	45.3	51	3220	920		69.9	
1485	460	437	46.1	52	3260	930		70.1	
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					

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

Zerspanungsvorgaben – Bearbeitungshinweise

Die Wahl der optimalen Schneidstofflösung bei der Bremscheibenzerspannung richtet sich neben dem zu bearbeitenden Werkstoff nach weiteren Parametern. Sie ist abhängig von der zu bearbeitenden Stückzahl, der eingesetzten Ma-

schinenleistung und der jeweiligen Bauteilgröße. Aufgrund der unterschiedlichen Vorgaben ist eine einheitliche Empfehlung nicht möglich. Die folgende Grafik zeigt, welche Schneidstoffsorten sich für welchen Einsatzbereich eignen.



Unser Spektrum an Schneidstoffsorten reicht vom klassischen Hartmetall bis zum ultraharten kubischen Bornitrid (CBN) und umfasst damit alle für das Drehen von Gusswerkstoffen relevanten Schneidstoffe.

Ist eine hohe Zähigkeit verlangt, wie bei der Bearbeitung von hochlegierten Güssen, LKW-Bremstrommeln oder anderen Bauteilen mit stark unterbrochenem Schnitt empfehlen sich Schnittgeschwindigkeiten bis zu 500 m/min. Hier sind die Sorten BLACKSTAR™ CTCK110 und BLACKSTAR™ CTCK120 erste Wahl, insbesondere in den schnittkraftreduzierenden Spanleitgeometrien -M70 oder -M50.

Den Spagat zwischen wechselnden Materialkonditionen und wirtschaftlichen Schneidparametern von bis zu 1.000 m/min

schaffen die universell einsetzbaren Silizium-Nitridkeramiksarten. Da Keramik- wie CBN-Schneidstofflösungen für optimale Ergebnisse auf eine hohe Schnitttemperatur angewiesen sind, wird für höherwertige Güsse empfohlen, auf die deutlich härtere SiAlON-Keramiksorte CTI3105 zu wechseln.

Für den High-End-Bereich mit Schnittgeschwindigkeiten von über 1.000 m/min bei höchster Verschleißfestigkeit eignet sich der Einsatz von Misch- oder Whiskerkeramik- sowie Voll-CBN-Platten mit hoher Druckfähigkeit. Hierbei müssen die Schnittkräfte entsprechend gestaltet werden (Druck- und nicht Zugbeanspruchung an der Schneide). Zudem sollte bei CBN-Platten die Schnitttemperatur nicht unter 600 °C an der Schneidkante fallen – dadurch kann ein prozesssicherer und langlebiger Einsatz gewährleistet werden.

HV 1900 = höhere Sprödigkeit = deutlich bruchanfälliger!

Relative Zerspanbarkeit – Vergleich nicht einfach

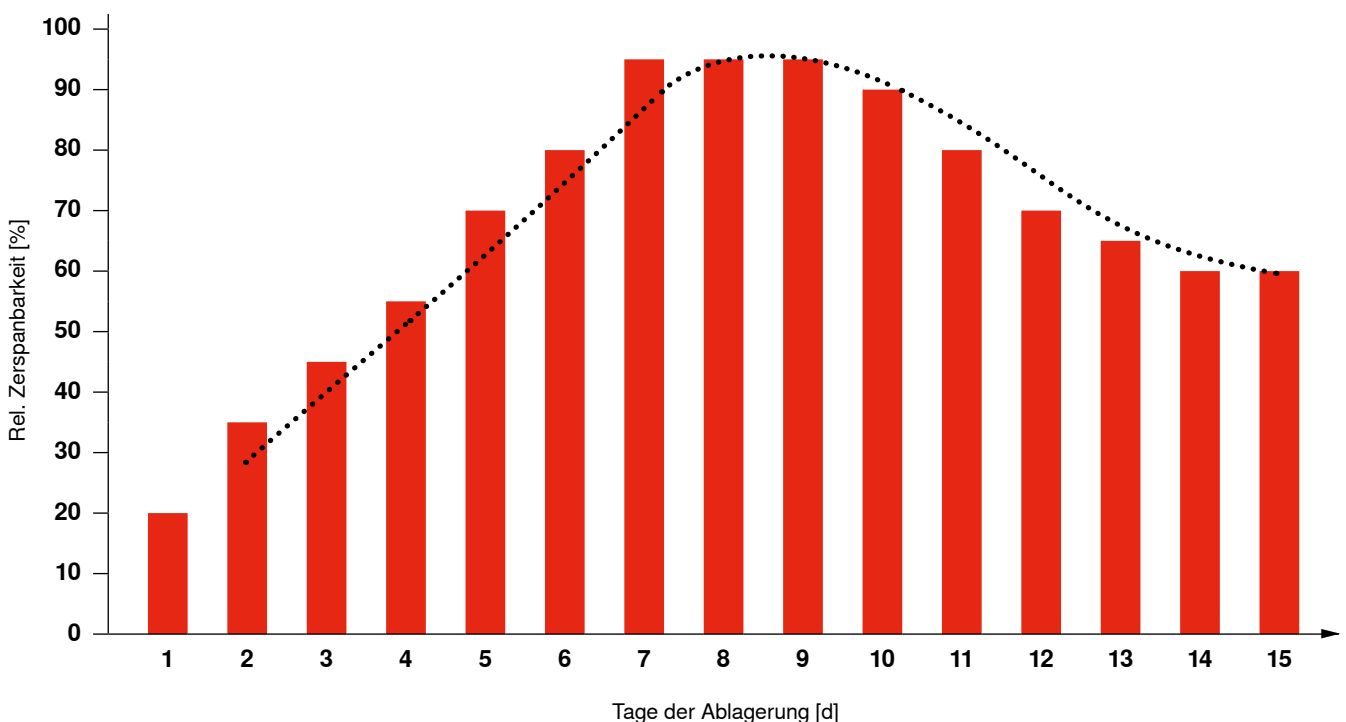
Das vermeintlich einfache Eisen-Kohlenstoff-Konstrukt des „Gusseisens“ zeigt gerade im Ablagerungs- und Aushärtprozess seine Vielseitigkeit.

Sämtliche Stahl- und Gusserzeuger haben bereits Zerspanbarkeitsstudien dazu erstellt, aber unter jeweils verschiedenen Betrachtungsweisen wie Veränderung der Gefügeelemente, Veränderungen physikalischer Messwerte (Härte, Schichtdicke der Gushaut). Auch der Gefügeaufbau weist keinerlei messbare Entwicklung auf, die auch nur ansatzweise die bis zu 60%igen Standmengeneinbrüche beim Einsatz von CBN Schneidstoffen erklären könnten.

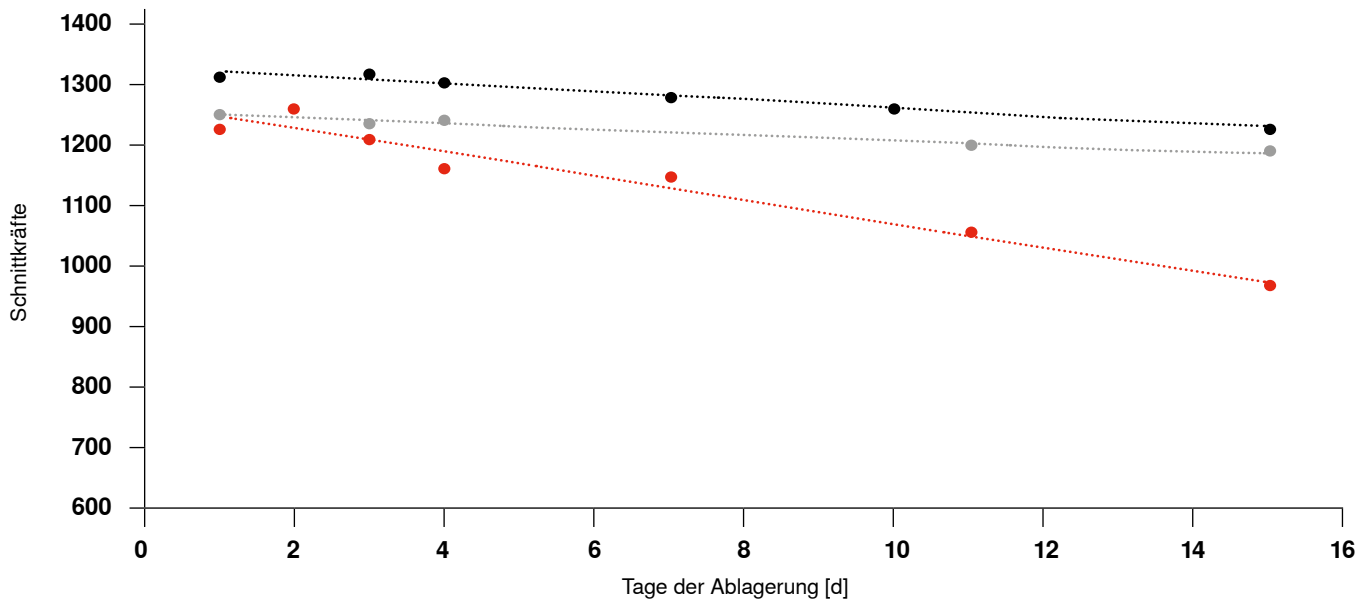
In jahrelanger Betrachtung haben wir festgestellt, dass nach 4–5 Tagen Ablagerungszeit der optimalste Einsatz von CBN gegeben ist. Der Guss ist dann in einem sehr konstanten Materialzustand – weder zwischen unterschiedlichen Char-

gen noch von verschiedenen Paletten einer Gussserie ist eine Veränderung in der Leistungsaufnahme oder im Zerspanungsverhalten zu erkennen. Kubisches Bornitrid wird seinem Namen als hochwertigem Schneidstoff gerecht und seine Verwendung kann die Stückkosten bei der mechanischen Bearbeitung reduzieren. Warum sich der Effekt nach ca. 10 Tagen wieder umkehrt und erneut eine 10–30%ige Standmengenreduzierung auftreten kann (kommt je nach Gefüge auch erst nach 20 Tagen oder gar nicht mehr vor) konnte bisher aber wissenschaftlich noch nicht belegt werden. Alle Erfahrungen und Untersuchungen unsererseits deuten jedoch darauf hin, dass mit der weiteren Verflüchtigung des Schwefels bzw. der strukturellen Ausbildung speziell in der Bearbeitung der Randzone die so wichtige Mangansulfid-Schicht nicht mehr so schnell und stark gebildet wird, was das CBN anfälliger für Kolkverschleiß macht und die Schneidplatten somit schneller verschleiben lässt.

Relative Zerspanbarkeit anhand der Ablagerungszeit (3 Arbeitswochen)



Verlauf der Hauptschnittkräfte

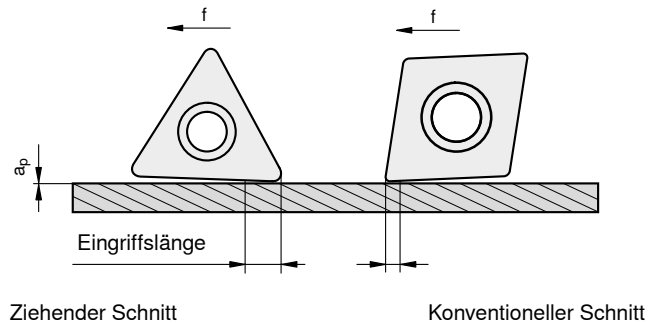


- 1. Schnitt (mit Gusshaut)
- 2. Schnitt
- 3. Schnitt

Schlichtbearbeitungen – Technologievorteile für mehr Qualität und Produktivität

Ziehende Schnitte bei der Schlichtbearbeitung

Die Verwendung von speziellen Wendeschneidplatten aus Keramik und PCBN ermöglicht ein paralleles Schlichten von Bremscheiben. Statt auf den konventionellen Schnitt setzt diese Bearbeitungsstrategie auf einen ziehenden Schnitt auf der Bremsbahn. Das bringt gleich mehrere Vorteile mit sich: Durch den kleinen Einstellwinkel wird ein wesentlich größerer Teil der Schneidkante nutzbar. Dadurch lassen sich die Bearbeitungszeiten von Bauteilen deutlich minimieren und gleichzeitig hohe Vorschübe bei hervorragender Oberflächengüte erzielen. Zudem verteilt sich aufgrund der besseren Nutzung der Schneidkante der Schneidenverschleiß auf eine größere Länge. Durch den Einsatz dieser Schnitttechnik und hochwertigen Schneidstoffen lassen sich Standzeit und Prozesssicherheit maßgeblich erhöhen (Masterfinish™-Effekt).



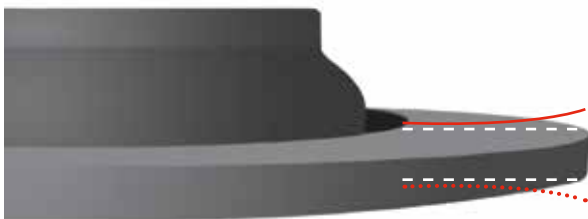
Ziehender Schnitt

Konventioneller Schnitt

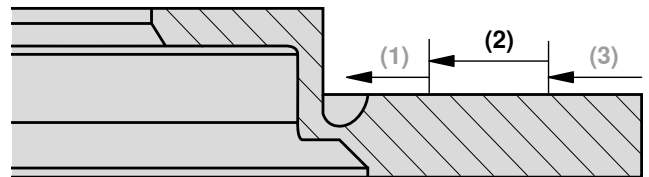
Hinterradscheibe – klassische Vibrationsanfälligkeit bei Bremscheiben ohne Hinterlüftung

Bei den dünnen Bremscheiben ohne Innenbelüftung entstehen besonders gerne Vibrationen, da beim Antritt der Bremsbahn-Schlicht-OP der Schnittdruck das Bauteil wie ein Crêpe verformt. Um dies zu vermeiden verwenden wir aus der Erfahrung im Hartdrehen die sogenannte Mehrfach-Schnitt-Strategie. So wird beispielsweise mit einem Vorschub von 0,35 mm/U am Außendurchmesser begon-

nen. Nach den ersten 25 mm Eingriffslänge wird er auf 0,45 mm/U erhöht und sowohl in Richtung Zentrum der Scheibe als auch beim Auslauf der Bearbeitung wird der Vorschub dann wieder gedrosselt. (Bearbeitungsbeispiel: Hinterradscheibe mit Außen-Ø 230 und ca. 60 mm Bearbeitungslänge –Vorschubwerte auf Basis einer speziellen Masterfinish-Geometrie).



----- Theoretische Stärke
 Bewegung der Bremscheibe bei der Bearbeitung



Drei Zonen auf der Bearbeitungslänge mit den unterschiedlichen Vorschüben.

Schlichten mit Cermet:

Der allgemein „unbeachtete Anwendungsbereich“ der Gusszerspanung für Cermet-Schneidstoffe, die mehrheitlich eher in der Stahlzerspanung angesiedelt sind, bringen vor allem bei Verwendung unserer CVD-beschichteten Wendepalten besondere Schlichtvorteile auf jungen Güssen (auch Anwendung mit Emulsion möglich). Durch die Verwendung

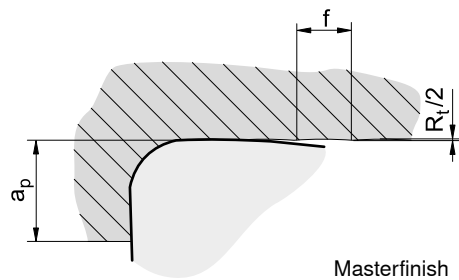
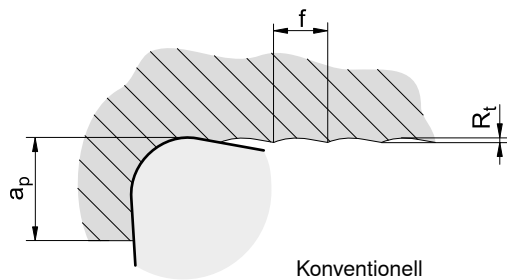
von Spanleitstufen und die sehr glatte Oberfläche der polierten Randschicht in Kombination mit positiven Freiwinkeln können die Schnittkräfte und somit deren Einfluss auf die Bauteilverformung so stark reduziert werden, dass besonders schwingungsanfällige Bauteile die engen Toleranzen in punkto Welligkeit einfacher erzielen.

Masterfinish: Spezielle Schleppschneidtechnologie

Funktionsprinzip / Nutzen

Bessere Oberfläche

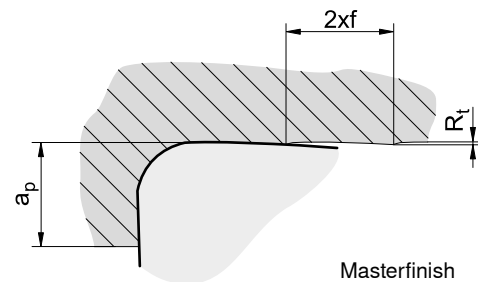
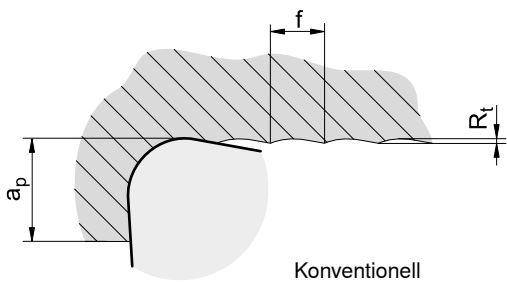
Bei gleichem Vorschub erreicht die Wendschneidplatte mit Masterfinish einen um das Vielfache besseren R_a -Wert gegenüber einer herkömmlichen Wendschneidplatte.



Geringere Bearbeitungszeit

Soll der gleiche R_a -Wert erreicht werden wie bei einer Standard-Wendschneidplatte, so kann mit der Wendschneid-

platte mit Masterfinish der doppelte Vorschub gefahren werden (= geringere Stückzeiten!).

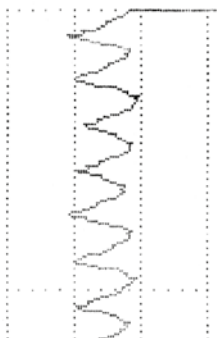


LT 15 MM
RA 5.63 µM
RZ 24.76 µM
RMAX 26.24 µM
RPM 14.68 µM

Wendschneidplatte:
WNMG 080408EN-M70

v_c : 200 m/min
 a_p : 1,0 mm
 f : 0,4 mm/U

VER 25 µM
HOR LC 2.5 MM

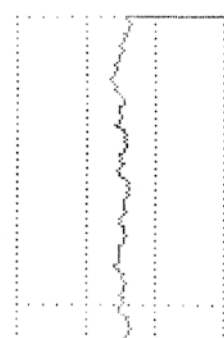


LT 15 MM
RA 1.02 µM
RZ 6.16 µM
RMAX 7.36 µM
RPM 3.80 µM

Wendschneidplatte:
WNMG 080408EN-TFQ

v_c : 200 m/min
 a_p : 1,0 mm
 f : 0,4 mm/U

VER 25 µM
HOR LC 2.5 MM



Optimieren der Oberfläche durch:

- ▲ Größeren Eckenradius verwenden
- ▲ Masterfinish

- ▲ Vorschub reduzieren
- ▲ Zweischnitt-Strategie



Höchste Haltekraft, kaum Verschleiß: Prozesssicheres Drehen von Bremsscheiben mit der optimierten C-Clamp 2.0

Hochleistungsdrehen mit Keramik & CBN

Die in der Serienfertigung von Bremscheiben geforderten Standzeiten und Stückzahlen stellen Schneidstoffe und Klemmsysteme vor große Herausforderungen. Unsere erstklassigen Lösungen garantieren die prozesssichere Drehbearbeitung von Grauguss und anderen Gusswerkstoffen. Für Schnittgeschwindigkeiten zwischen 500 und 1.000 m/min sind die universellen CERATIZIT Keramik-Wendeschneidplatten erste Wahl. Den High-End-Bereich mit Schnittgeschwindigkeiten mit mehr als 1.000 m/min decken unsere ultraharten Schneidstoffe aus Misch-, Whiskerkeramik und Voll-CBN-Platten ab.

Beim Hochleistungsdrehen von Grauguss entstehen hohe Temperaturen und Spanablaufgeschwindigkeiten, die vor allem das Klemmsystem übermäßig beanspruchen. Stahlpratzen können diesen Belastungen nur kurz standhalten. Darum hat CERATIZIT für die Klemmung der verschleißfesten Keramik- und CBN-Wendeschneidplatten eine Hartmetallpratze entwickelt, die auch härtesten Einsätzen gewachsen ist. Seit Jahren erfolgreich im Einsatz haben wir im Dialog mit unseren Kunden die C-Clamp noch weiter optimiert: Spannsituation und Kontaktbereich wurden verbessert und garantieren eine stabile Plattenposition bei höchster Haltekraft, auch unter extremer Beanspruchung. C-Clamp 2.0 ist die verschleißfesteste Pratze am Markt und trägt maßgeblich dazu bei, die Produktivität in der Bremscheibenbearbeitung zu erhöhen.

Sortenübersicht

Sortenbezeichnung	Normbezeichnung		Schneidstoffart	Anwendungsbereich											P M K N S H																							
	ISO	ANSI		01	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P	M	K	N	S	H																		
CBN																																						
CTBK102	BH-K10	C3	B																																			
	BH-H25	C2	B																																			
CTBK103	BH-K10	C3	B																																			
	BH-H25	C2	B																																			
CTBK104	BH-K10	C3	B																																			
	BH-H25	C2	B																																			
Mischkeramik																																						
CTS3105	CM-K05	C4	S																																			
	CM-H05	C4	S																																			
CTSH110	CM-H10	C3	S																																			
	CM-K10	C3	S																																			
Keramik																																						
CTN3105	CN-K05	C4	N																																			
CTI3105	CN-K05	C3	I																																			
	CN-S05	-	I																																			

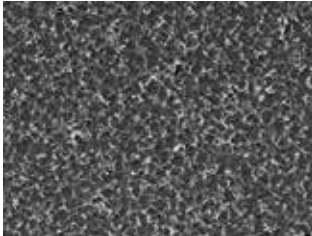
● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung

Sortenbeschreibung

CTBK102

CBN

BH-K10 | BH-H25

**Spezifikation:**

Zusammensetzung: Kubisches Bornitrid (CBN) | 90 Vol.% + Bindephase metallisch

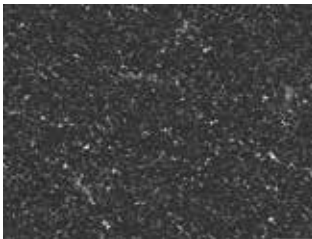
Einsatzempfehlung:

Die erste Wahl für die Gussbearbeitung mit Voll-CBN.

CTBK103

CBN

BH-K10 | BH-H25

**Spezifikation:**

Zusammensetzung: Kubisches Bornitrid (CBN) | 90 Vol.% + Bindephase metallisch

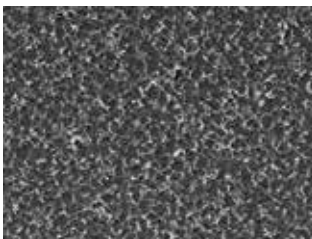
Einsatzempfehlung:

Erste Wahl für Guss und Sinterstähle beim Schlichten.

CTBK104

CBN

BH-K10 | BH-H25

**Spezifikation:**

Zusammensetzung: Kubisches Bornitrid (CBN) | 90 Vol.% + Bindephase metallisch

Einsatzempfehlung:

Die erste Wahl für die Gussbearbeitung mit Voll-CBN.

CTS3105

Mischkeramik

CM-K05 | CM-H05

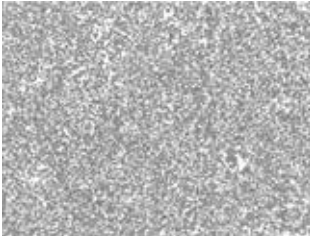
**Spezifikation:**Zusammensetzung: Al_2O_3 ; TiC | Korngröße: $> 1 \mu\text{m}$ | Härte: $\text{HV}_{30} 2100$ **Einsatzempfehlung:**

Diese Mischkeramiksorte eignet sich zum Hartfeindreuen von Stahl und das Drehen von Stahl und Guss bzw. Hartgusswalzen.

CTSH110

Mischkeramik

CM-H10 | CM-K10

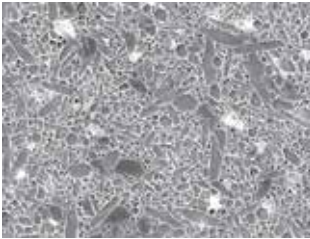
**Spezifikation:**Zusammensetzung: Al_2O_3 ; TiCN | Härte: HV_{30} 2150**Einsatzempfehlung:**

Mischkeramiksorte mit sehr hoher Schneidkantenstabilität zur Bearbeitung von gehärteten Werkstoffen. Geeignet für leicht unterbrochene Schnitte.

CTN3105

Keramik

CN-K05

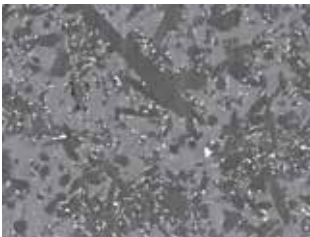
**Spezifikation:**Zusammensetzung: β – Si_3N_4 | Korngröße: fein | Härte: HV_{10} 1620**Einsatzempfehlung:**

Universelle Siliziumnitrid-Sorte zur Gussbearbeitung.

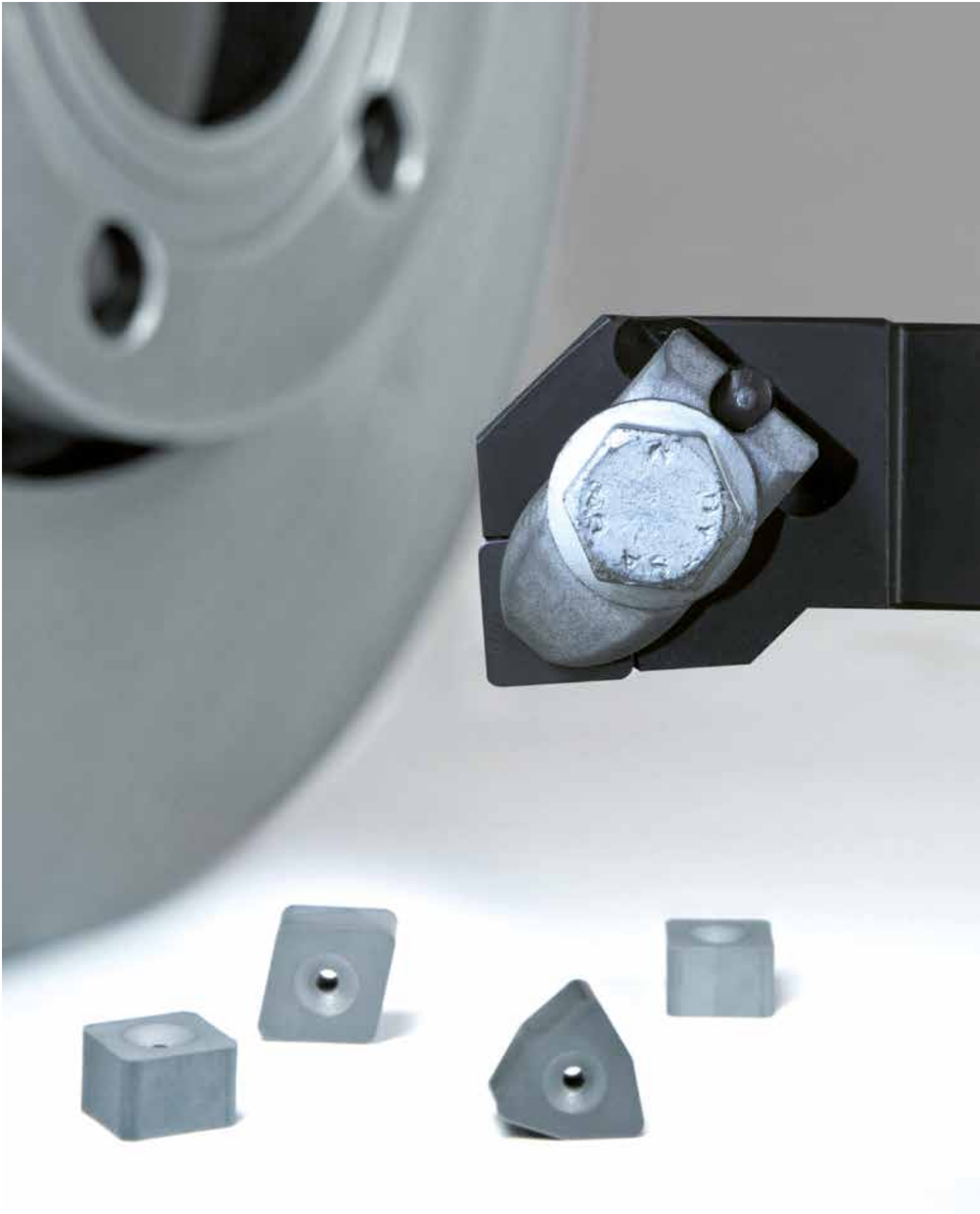
CTI3105

Keramik

CN-K05 | CN-S05

**Spezifikation:**Zusammensetzung: α , β – Sialon | Härte: HV_{10} 1900**Einsatzempfehlung:**

Das härteste Sialon am Markt – Hochleistungssorte zur Guss- und Ni-Basis-Bearbeitung.



C-Clamp 2.0

Spannsituation



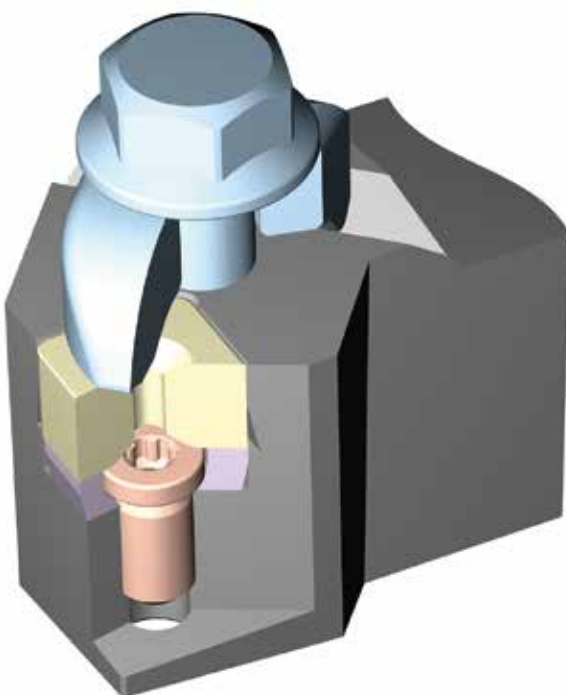
- ▲ Klemmelemente aus Hartmetall, kaum wahrnehmbarer Verschleiß
- ▲ Optimierte Verdrehsicherung
- ▲ Hohes Anzugsmoment durch M8-Schraube

Kontaktbereich



- ▲ Pratze verdeckt die Mulde der Platte vollständig
- ▲ Großer Kontaktbereich in der Spannzzone
Pratze/Wendeschnidplattenmulde
- ▲ Kein Verschleiß im Spannzonenbereich

Das Prinzip C-Clamp 2.0



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

- Klemmelement
- Wendeschnidplatte
- Unterlagsplatte
- Schraube

Vorteile und Nutzen des optimierten Klemmsystems

Auf einen Blick

Vorteile

M8 Außensechskantschraube

Nutzen

- ▲ Keine Innenprofilverschmutzung
- ▲ Protektive Oberflächenbehandlung
- ▲ Keine Schwächung des Kerndurchmessers

Bewährte Keilspanweise

- ▲ Keine Ablagerungen in der Pratzennut
- ▲ Verklemmen der Prätze unmöglich
- ▲ Langjährige Systemerfahrung im Standard

Vollhartmetallprätze

- ▲ Kein Auswaschen des Stahlfingers über der Panzerung
- ▲ Keine Schraubenbrüche

Vergrößerte Kontaktfläche

- ▲ Geringeres Setzverhalten
- ▲ Erhöhte Flächenpressung
- ▲ Optimierte Positionierung für Schnittrichtungswechsel

Erhöhtes Anzugsmoment 20 Nm

- ▲ 20% mehr Spannkraft



C-Clamp Montageanleitung

1. WERKZEUG – ANLIEFERZUSTAND MIT VORMONTAGE



Die Werkzeuge werden in der Serie wieder, wie bisher, mit vormontierter Unterlagsplatte (1), eingepresstem Zentrierstift (2) und der Madenschraube (3) ausgeliefert.



Auf Kundenwunsch liefern wir auch ohne Vormontage aus.

2. UNTERLAGSPLATTE EINSCHRAUBEN



Legen Sie die Unterlagsplatte in den Sitz und schrauben Sie diese mit dem passenden Schrauben fest (M6 x 13 / T20IP).



Kontrollieren Sie den Plattensitz vor dem Einbau nochmals auf Verschmutzungen – wir empfehlen bei Verschmutzungen Gewinde und Sitz mit Druckluft auszublasen!



Hier sehen Sie einen Doppelhalter mit montierter Unterlagsplatte.

3) MADENSCHRAUBE EINSCHRAUBEN



Hier sind die verschlossenen Gewindebohrungen gut zu erkennen!

Um der Verschmutzung im Gewinde der Spannschraube entgegenzuwirken, wird beim neuen C-Clamp-System eine Madenschraube von unten in einen separaten Gewindebereich eingeschraubt.

4) ANBRINGEN DER SPANNPRATZE



Nun kann die Spannpratze mit der Spannschraube versehen und montiert werden.



Kippbare Pratze zum Einsetzen der Wendschneidplatte.



Durch die Möglichkeit des Kippens und Abgleitens der neuen Pratze bleibt diese frei und kann zum Montieren der Wendschneidplatte angeho- ben werden.

5) SPANNEN DER WENDESCHNEIDPLATTE

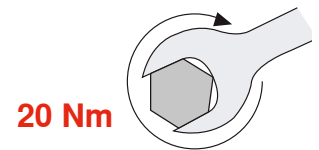
Der letzte und wichtigste Punkt bei der Montage ist das Spannen der Wendeschneidplatte.

Legen Sie wie üblich die Schneidplatte in den Sitz und drücken Sie diese gegen die Anlageflächen. Das endgültige Positionieren und Niederhalten erledigt die neue C-Clamp 2.0 dann von selbst.

6) SPANNEN MIT 20 NM - DREHMOMENT

Abschließend wird die Wendeschneidplatte wieder mit einem definierten Drehmoment gespannt.

Durch die deutlich stärkere M8-Außensechskantschraube und die gleichmäßigere Auflage konnte dieses auf 20 Nm angehoben werden!

**7) READY FOR TAKE OFF**

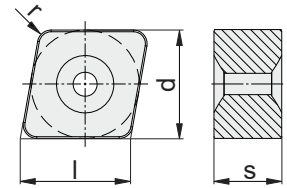
Das Werkzeug ist nun mit dem neuen C-Clamp-2.0-System ausgerüstet und bereit für den Einsatz unter den Anforderungen von morgen!



CNGX-C / CNNX-C



CTBK103
CTN3105
CTI3105



CNX-C



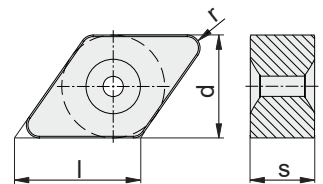
	CTBK103 CTN3105 CTI3105	d [mm]	l [mm]	s [mm]	r [mm]
CNGX 120412TN-020D-C	●	12,70	12,90	4,76	1,20
CNGX 120416TN-020D-C	●	12,70	12,90	4,76	1,60
CNGX 120712TN-020D-C	● ●	12,70	12,90	7,94	1,20
CNNX 120712TN-020D-C	●	12,70	12,90	7,94	1,20
CNGX 120716TN-020D-C	● ●	12,70	12,90	7,94	1,60
CNNX 120716TN-020D-C	● ●	12,70	12,90	7,94	1,60

● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung

DNGX-C



CTBK103
CTN3105
CTI3105



DNGX-C



	CTBK103 CTN3105 CTI3105	d [mm]	l [mm]	s [mm]	r [mm]
DNGX 120416TN-020D-C	●	10,00	12,30	4,76	1,60
DNGX 120716TN-020D-C	●	10,00	12,30	7,94	1,60
DNGX 150712TN-020D-C	●	12,70	15,50	7,94	1,20
DNGX 150716TN-020D-C	● ●	12,70	15,50	7,94	1,60

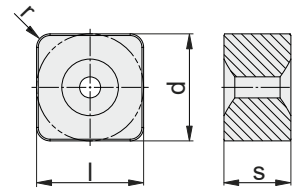
● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung

SNGX-C / SNNX-C

S.N.X-C



P			
M			
K	●	●	●
N	●	●	○
H	●	●	
	CTBK102	CTBK103	CTN3105
		CTN3105	CTI3105



			d [mm]	l [mm]	s [mm]	r [mm]
	SNGX 120412TN-020D-C	● ●	12,70	12,70	4,76	1,20
	SNGX 120416TN-020D-C	● ●	12,70	12,70	4,76	1,60
	SNGX 120712TN-020D-C	● ●	12,70	12,70	7,94	1,20
	SNGX 120716TN-020D-C	● ●	12,70	12,70	7,94	1,60
	SNNX 120716TN-020D-C	● ●	12,70	12,70	7,94	1,60

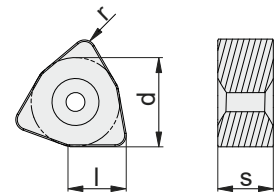
● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung

WNGX-C / WNNX-C

W.N.X-C



P			
M			
K	●	●	●
N	●	●	○
H	●	●	
	CTBK102	CTBK103	CTN3105
		CTN3105	CTI3105



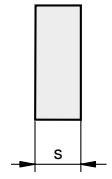
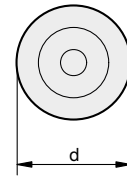
			d [mm]	l [mm]	s [mm]	r [mm]
	WNGX 080408TN-020D-C	●	12,70	8,69	4,76	0,80
	WNGX 080416TN-020D-C	● ●	12,70	8,69	4,76	1,60
	WNGX 080712TN-020D-C	● ●	12,70	8,69	7,94	1,20
	WNGX 080716TN-020D-C	● ●	12,70	8,69	7,94	1,60
	WNNX 080716TN-020D-C	●	12,70	8,69	7,94	1,60

● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung

RNGX-C



CTBK102
CTBK103



d
[mm]

s
[mm]

RNGX-C



RNGX 120400TN-020D-C



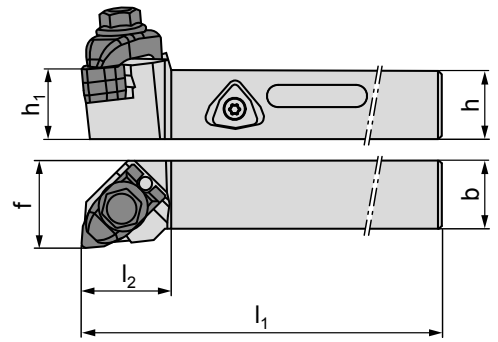
12,70




4,76



- Hauptanwendung
- Erweiterte Anwendung

DWLN..



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
25	DWLN L 2525 M08-C207	L	25	25	150	32	32	WN.X 08..	E01
25	DWLN R 2525 M08-C207	R	25	25	150	32	32	WN.X 08..	E01



E01



11819787



11897356

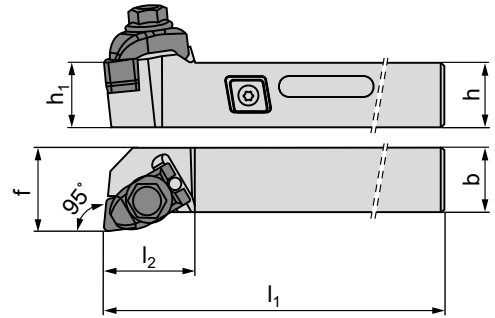





11844339



11864168 / 11877173

DCLN..



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
25	DCLNL 2525 M12-C207	L	25	25	150	35	32	CN.X 12..	E01
25	DCLNR 2525 M12-C207	R	25	25	150	35	32	CN.X 12..	E01



E01



11819787



11897356

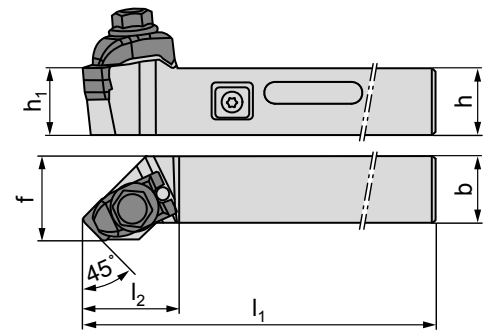





11844339



11844332 / 11844333

DSSN..



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
25	DSSNL 2525 M12-C207	L	25	25	150	35	32	SN.X 12..	E01
25	DSSNR 2525 M12-C207	R	25	25	150	35	32	SN.X 12..	E01



E01



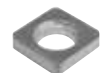
11819787



11897356

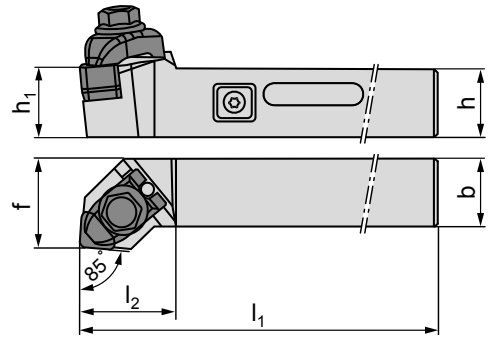





11844339



11844328 / 11844329

DSXN..



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
25	DSXNL 2525 M12-C207	L	25	25	150	35	32	SN.X 12..	E01
25	DSXNR 2525 M12-C207	R	25	25	150	35	32	SN.X 12..	E01



E01



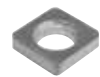
11819787



11897356

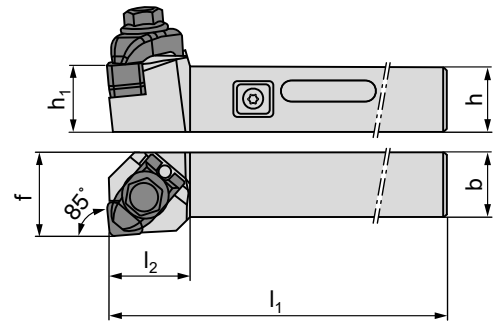





11844339



11844328 / 11844329

DSYN..



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
25	DSYNL 2525 M12-C207	L	25	25	150	36	32	SN.X 12..	E01
25	DSYNR 2525 M12-C207	R	25	25	150	36	32	SN.X 12..	E01



E01



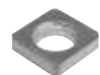
11819787



11897356

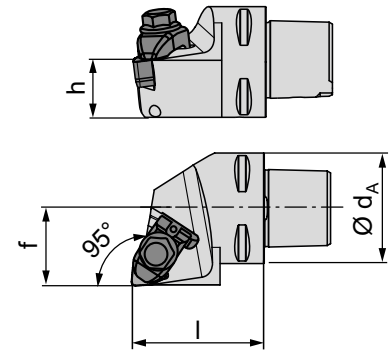





11844339



11844328 / 11844329

PSC50-DWLN..



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	d _a [mm]	l [mm]	f [mm]		
25	PSC50-DWLNL 35060 08-C207	L	50	60	35	WN.X 08..	E01
25	PSC50-DWLNLR 35060 08-C207	R	50	60	35	WN.X 08..	E01



E01



11819787



11897356

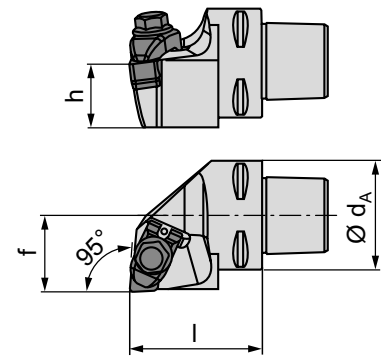





11844339



11864168 / 11877173

PSC50-DCLN..



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	d _a [mm]	l [mm]	f [mm]		
28,50	PSC50-DCLNL 35060 12-C207	L	50	60	35	CN.X 12..	E01
28,50	PSC50-DCLNR 35060 12-C207	R	50	60	35	CN.X 12..	E01



E01



11819787



11897356

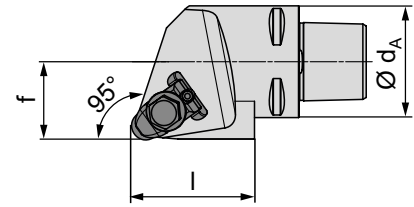
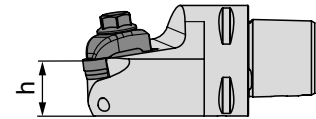





11844339



11844332 / 11844333

PSC50-DRGN..



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	d _a [mm]	l [mm]	f [mm]		
25	PSC50-DRGNL 35075 12-C204	L	50	75	35	RNGX 12..	E01
25	PSC50-DRGNR 35075 12-C204	R	50	75	35	RNGX 12..	E01



E01



11819787



11897356

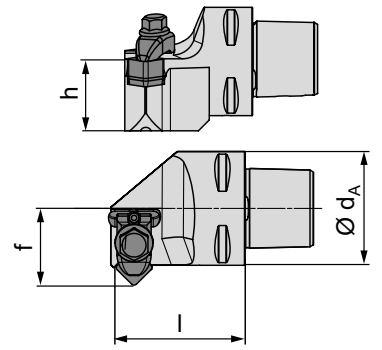





11844339



11933596

PSC50-DSSN..



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	d _a [mm]	l [mm]	f [mm]		
32	PSC50-DSSNN 35060 12-C207	N	50	60	35	SN.X 12..	E01



E01



11819787



11897356

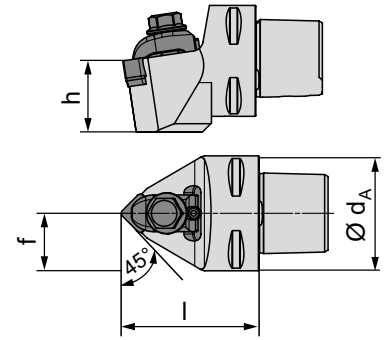





11844339



11844328 / 11844329

PSC50-DSDN..



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	d _a [mm]	l [mm]	f [mm]		
32,5	PSC50-DSDNN 00060 12-C207	N	50	60	35	SN.X 12..	E01



E01



11819787



11897356



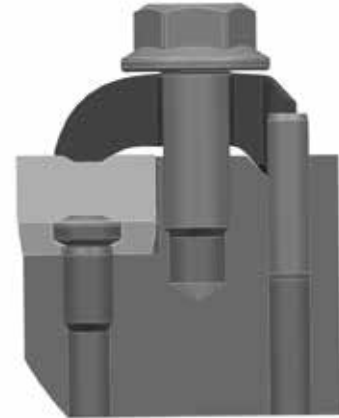
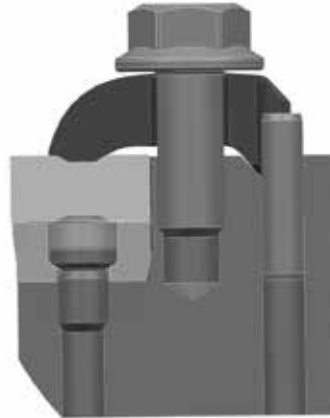
11844339









11844328 / 11844329

Ersatzteile

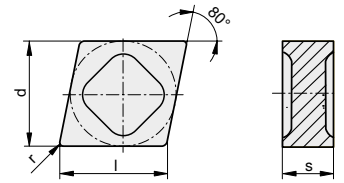
Unterlagsplatten



Form	-T3	-X7
	U-SN12T316-C M6	U-SN12X716-C M6
	U-CN12T316-C M6	U-CN12X716-C M6
	U-WN08T316-C M6	U-WN08X716-C M6
	U-DN12T316-C M6 U-DN15T316-C M6	U-DN12X716-C M6 U-DN15X716-C M6
	U-TN16T316-C M6	U-TN16X716-C M6
	U-RN12T300-C M6	U-RN12X700-C M6



CNGX / CNNX für ISO-Halter



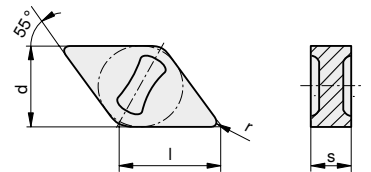
CNX



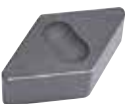
		CTN3105 CTI3105	d [mm]	l [mm]	s [mm]	r [mm]
	CNGX 120708TN-020D	●	12,70	12,90	7,94	0,80
	CNGX 120712TN-020D	● ●	12,70	12,90	7,94	1,20
	CNGX 120716TN-020D	● ●	12,70	12,90	7,94	1,60
	CNNX 120716TN-020D	● ●	12,70	12,90	7,94	1,60
	CNGX 160716TN-020D	● ●	15,88	16,10	7,94	1,60

● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung

DNGX für ISO-Halter



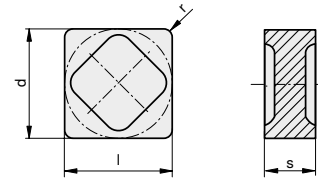
DNGX



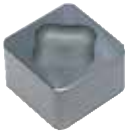
		CTN3105 CTI3105	d [mm]	l [mm]	s [mm]	r [mm]
	DNGX 120712TN-020D	●	10,00	12,30	7,94	1,20
	DNGX 150712TN-020D	●	12,70	15,50	7,94	1,20
	DNGX 150716TN-020D	●	12,70	15,50	7,94	1,60

● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung

SNGX / SNNX für ISO-Halter



S.N.X



	CTN3105 CTI3105	d [mm]	l [mm]	s [mm]	r [mm]
SNGX 120712TN-020D	● ●	12,70	12,70	7,94	1,20
SNGX 120716TN-020D	● ●	12,70	12,70	7,94	1,60
SNNX 120716TN-020D	● ●	12,70	12,70	7,94	1,60
SNGX 150716TN-020D	● ●	15,88	15,88	7,94	1,60
SNGX 150716TN-040D	●	15,88	15,88	7,94	1,60

● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung



**Verschleißfest, stabil und zäh:
Der Klemmhalter Maxilock D
bestückt mit Schneidplatten
aus beschichtetem Hartmetall**

Sicheres Drehen mit Hartmetallsorten

Die beschichteten BLACKSTAR™ Hartmetallschneidstoffe von CERATIZIT sind universell, langlebig und decken ein breites Spektrum an Anwendungen beim Drehen von Gusswerkstoffen ab. In der Bremsscheibenbearbeitung kommen sie immer dann zum Einsatz, wenn hohe Zähigkeit und Schnittgeschwindigkeiten von maximal 500 m/min gefragt sind, wie etwa bei der Bearbeitung von hochlegierten Güssen. Die Schneidstoffsorte CTCK110 empfiehlt sich dabei für den kontinuierlichen Schnitt bei stabilen Verhältnissen. Die Sorte CTCK120 ist erste Wahl für labile, schwierige Bedingungen. Sie gewährleistet stabile Prozesse auch beim Schruppen und Schlichten von Bauteilen mit stark unterbrochenem Schnitt wie beispielsweise LKW-Bremstrommeln. Besonders bewährt haben sich in der Bremsscheibenbearbeitung die verschleißfesten Mittellochplatten in Kombination mit dem Klemmhalter Maxilock D. Seine doppelte Klemmwirkung, die robuste Pratzenspannung und der optimierte Plattensitz ermöglichen eine exakte Positionierung der Wendeschneidplatte und bieten hohe Prozesssicherheit auch unter Zugbeanspruchung.

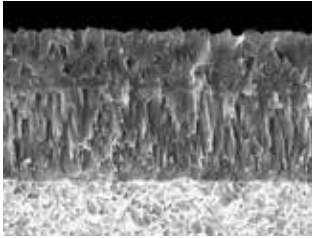
Die Kombination von sicherer Klemmung, passender Schneidplatte aus dem der Anwendung entsprechenden Schneidstoff eröffnet beim Schruppen und Schlichten sowie der Bearbeitung von legierten Güssen ein großes Einsparpotential.

Sortenbeschreibung

CTCK110

Beschichtetes Hartmetall

HC-K10 | HC-P05



Spezifikation:

Zusammensetzung: Co 5,0%; Mischkarbid 2,0%; WC Rest | Korngröße: feinst |
Härte: HV₃₀ 1810 | Schichtsystem: CVD TiCN-Al₂O₃

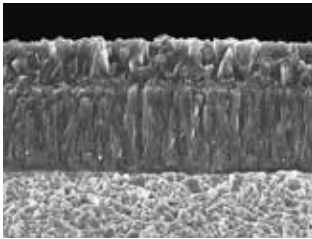
Einsatzempfehlung:

Die verschleißfeste Sorte für die Bearbeitung von Gusswerkstoffen bei hohen Schnittgeschwindigkeiten im kontinuierlichen Schnitt.

CTCK120

Beschichtetes Hartmetall

HC-K20 | HC-P10



Spezifikation:

Zusammensetzung: Co 6,0%; TaC 2,0%; WC Rest | Korngröße: 1 μm | Härte: HV₃₀ 1630 |
Schichtsystem: CVD TiCN-Al₂O₃

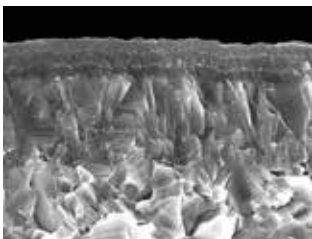
Einsatzempfehlung:

Die Sorte für die Gussbearbeitung mit hohen Zähigkeitsreserven für schwierige Bedingungen und unterbrochene Schnitte.

CSTEP110

Beschichtetes Hartmetall

HC-P10 | HC-K05



Spezifikation:

Zusammensetzung: Co/Ni 12,2%; WC 15,0% ; TaNbC 10,0% ; TiCN Rest | Korngröße: fein |
Härte: HV₃₀ 1620 | Schichtsystem: CVD TiCN-Al₂O₃ Multilayer

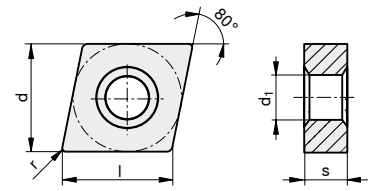
Einsatzempfehlung:

Die Cermet-Sorte mit Zähigkeitsreserven für die Schlichtbearbeitung bei hohen Schnittgeschwindigkeiten.

CCGT.. / CCMT.. / CNMA.. / CNMG..



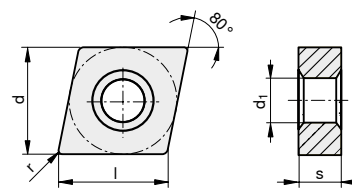
CTCK110
CTCK120
CTEP110




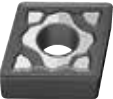


			d [mm]	l [mm]	s [mm]	r [mm]	d ₁ [mm]	
-CF05		CCGT 060202EN-CF05	●	6,35	6,40	2,38	0,20	2,80
		CCGT 060204EN-CF05	●	6,35	6,40	2,38	0,40	2,80
		CCGT 09T302EN-CF05	●	9,52	9,70	3,97	0,20	4,40
		CCGT 09T304EN-CF05	●	9,52	9,70	3,97	0,40	4,40
		CCGT 09T308EN-CF05	●	9,52	9,70	3,97	0,80	4,40
-CF20		CNMG 120404EN-CF20	●	12,70	12,90	4,76	0,40	5,16
		CNMG 120408EN-CF20	●	12,70	12,90	4,76	0,80	5,16
-CF55		CCMT 060204EN-CF55	●	6,35	6,40	2,38	0,40	2,80
		CCMT 09T304EN-CF55	●	9,52	9,70	3,97	0,40	4,40
		CCMT 09T308EN-CF55	●	9,52	9,70	3,97	0,80	4,40
		CCMT 120404EN-CF55	●	12,70	12,90	4,76	0,40	5,50
-SM		CCMT 060204EN-SM	●●	6,35	6,40	2,38	0,40	2,80
		CCMT 060208EN-SM	●●	6,35	6,40	2,38	0,80	2,80
		CCMT 09T304EN-SM	●●	9,52	9,70	3,97	0,40	4,40
		CCMT 09T308EN-SM	●●	9,52	9,70	3,97	0,80	4,40
		CCMT 09T312EN-SM	●	9,52	9,70	3,97	1,20	4,40
		CCMT 120404EN-SM	●●	12,70	12,90	4,76	0,40	5,50
		CCMT 120408EN-SM	●●	12,70	12,90	4,76	0,80	5,50
-CNMA		CNMA 120408EN	●●	12,70	12,90	4,76	0,80	5,16
		CNMA 120412EN	●●	12,70	12,90	4,76	1,20	5,16
		CNMA 120416EN	●	12,70	12,90	4,76	1,60	5,16
		CNMA 160608EN	●●	15,88	16,10	6,35	0,80	6,35
		CNMA 160612EN	●●	15,88	16,10	6,35	1,20	6,35
		CNMA 160616EN	●●	15,88	16,10	6,35	1,60	6,35
		CNMA 190612EN	●●	19,05	19,30	6,35	1,20	7,94
		CNMA 190616EN	●●	19,05	19,30	6,35	1,60	7,94

● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung

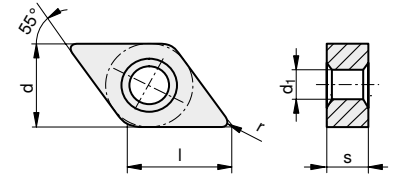
CCGT.. / CCMT.. / CNMA.. / CNMG..



		CTCK110	CTCK120	CTEP110	d [mm]	l [mm]	s [mm]	r [mm]	d ₁ [mm]
-TFQ				●	12,70	12,90	4,76	0,40	5,16
				●	12,70	12,90	4,76	0,80	5,16
				●	12,70	12,90	4,76	1,20	5,16
-TM				●	9,52	9,70	3,81	0,80	3,81
-M50			● ●		12,70	12,90	4,76	0,80	5,16
			● ●		12,70	12,90	4,76	1,20	5,16
-M70			● ●		12,70	12,90	4,76	0,80	5,16
			● ●		12,70	12,90	4,76	1,20	5,16
			● ●		12,70	12,90	4,76	1,60	5,16
			● ●		15,88	16,10	6,35	0,80	6,35
			● ●		15,88	16,10	6,35	1,20	6,35
			● ●		15,88	16,10	6,35	1,60	6,35
			● ●		19,05	19,30	6,35	1,20	7,94
			● ●		19,05	19,30	6,35	1,60	7,94

● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung

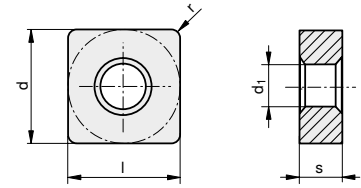
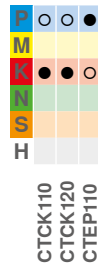
DCGT.. / DCMT.. / DNMA.. / DNMG..



		CTCK110	CTCK120	CTEP110	d [mm]	l [mm]	s [mm]	r [mm]	d ₁ [mm]
-CF05		DCGT 070202EN-CF05	●		6,35	7,75	2,38	0,20	2,80
		DCGT 070204EN-CF05	●		6,35	7,75	2,38	0,40	2,80
		DCGT 11T302EN-CF05	●		9,52	11,60	3,97	0,20	4,40
		DCGT 11T304EN-CF05	●		9,52	11,60	3,97	0,40	4,40
		DCGT 11T308EN-CF05	●		9,52	11,60	3,97	0,80	4,40
-CF55		DCMT 070202EN-CF55	●		6,35	7,75	2,38	0,20	2,80
		DCMT 070204EN-CF55	●		6,35	7,75	2,38	0,40	2,80
		DCMT 11T304EN-CF55	●		9,52	11,60	3,97	0,40	4,40
		DCMT 11T308EN-CF55	●		9,52	11,60	3,97	0,80	4,40
-SM		DCMT 070204EN-SM	●●		6,35	7,75	2,38	0,40	2,80
		DCMT 070208EN-SM	●●		6,35	7,75	2,38	0,80	2,80
		DCMT 11T304EN-SM	●●		9,52	11,60	3,97	0,40	4,40
		DCMT 11T308EN-SM	●●		9,52	11,60	3,97	0,80	4,40
DNMA		DNMA 150408EN	●		12,70	15,50	4,76	0,80	5,16
		DNMA 150608EN	●●		12,70	15,50	6,35	0,80	5,16
		DNMA 150612EN	●●		12,70	15,50	6,35	1,20	5,16
-M50		DNMG 150608EN-M50	●●		12,70	15,50	6,35	0,80	5,16
		DNMG 150612EN-M50	●●		12,70	15,50	6,35	1,20	5,16
M70		DNMG 150608EN-M70	●●		12,70	12,90	4,76	0,80	5,16
		DNMG 150612EN-M70	●●		12,70	12,90	4,76	1,20	5,16
		DNMG 150612EN-M70	●●		12,70	12,90	4,76	1,60	5,16
-TFQ		DNMG 150604EN-TFQ	●		12,70	15,50	6,35	0,40	5,16
		DNMG 150608EN-TFQ	●		12,70	15,50	6,35	0,80	5,16

● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung

SCGT.. / SCHN.. / SCMT.. / SNMA.. / SNMG..



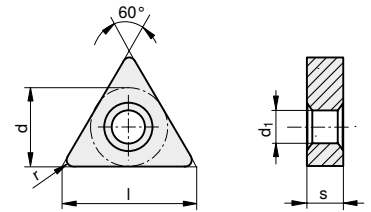
		CTCK110	CTCK120	CTEP110	d [mm]	l [mm]	s [mm]	r [mm]	d ₁ [mm]
-CF05		SCGT 09T304EN-CF05	●		9,52	9,52	3,97	0,40	4,40
		SCGT 09T308EN-CF05	●		9,52	9,52	3,97	0,80	4,40
-CF55		SCMT 09T304EN-CF55	●		9,52	9,52	3,97	0,40	4,40
		SCMT 09T308EN-CF55	●		9,52	9,52	3,97	0,80	4,40
-SM		SCMT 09T304EN-SM	● ●		9,52	9,52	3,97	0,40	4,40
		SCMT 09T308EN-SM	● ●		9,52	9,52	3,97	0,80	4,40
		SCMT 120408EN-SM	● ●		12,70	12,70	4,76	0,80	5,50
		SCMT 120412EN-SM	● ●		12,70	12,70	4,76	1,20	5,30
SNMA		SNMA 120408EN	● ●		12,70	12,70	4,76	0,80	5,16
		SNMA 120412EN	● ●		12,70	12,70	4,76	1,20	5,16
		SNMA 120416EN	● ●		12,70	12,70	4,76	1,20	5,16
		SNMA 150612EN	● ●		15,88	15,88	6,35	1,20	6,35
		SNMA 150616EN	● ●		15,88	15,88	6,35	1,60	6,35
		SNMA 190612EN	● ●		19,05	19,05	6,35	1,20	7,94
		SNMA 190616EN	● ●		19,05	19,05	6,35	1,60	7,94
-M70		SNMG 120408EN-M70	● ●		12,70	12,70	4,76	0,80	5,16
		SNMG 120412EN-M70	● ●		12,70	12,70	4,76	1,20	5,16
		SNMG 150612EN-M70	● ●		15,88	15,88	6,35	1,20	6,35
		SNMG 150616EN-M70	● ●		15,88	15,88	6,35	1,60	6,35
		SNMG 190612EN-M70	● ●		19,05	19,05	6,35	1,20	7,94
		SNMG 190616EN-M70	● ●		19,05	19,05	6,35	1,60	7,94
-Q		SCHN 090407EN-Q	●		9,52	9,52	4,76	0,70	-







● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung

TCGT.. / TCMT.. / TNMA.. / TNMG..



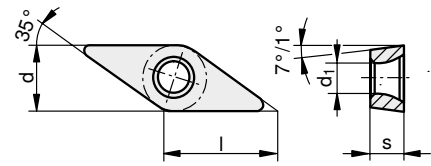
CTCK110
CTCK120
CTEP110







				d [mm]	l [mm]	s [mm]	r [mm]	d ₁ [mm]
-CF05		TCGT 110202EN-CF05	●	6,35	11,00	2,38	0,20	2,80
		TCGT 110204EN-CF05	○	6,35	11,00	2,38	0,40	2,80
		TCGT 110208EN-CF05	●	6,35	11,00	2,38	0,80	2,80
		TCGT 16T304EN-CF05	●	9,52	16,50	3,97	0,40	4,40
-CF20		TNMG 160404EN-CF20	●	9,52	16,50	4,76	0,40	3,81
		TNMG 160408EN-CF20	●	9,52	16,50	4,76	0,80	3,81
		TNMG 160412EN-CF20	●	9,52	16,50	4,76	1,20	3,81
-CF55		TCMT 110204EN-CF55	●	6,35	11,00	2,38	0,20	2,80
		TCMT 16T308EN-CF55	●	9,52	16,50	3,97	0,40	4,40
-SM		TCMT 110204EN-SM	●●	6,35	11,00	2,38	0,40	2,80
		TCMT 110208EN-SM	●●	6,35	11,00	2,38	0,80	2,80
		TCMT 16T304EN-SM	●●	9,52	16,50	3,97	0,40	4,40
		TCMT 16T308EN-SM	●●	9,52	16,50	3,97	0,80	4,40
		TCMT 16T312EN-SM	●	9,52	16,50	3,97	1,20	4,40
TNMA		TNMA 160408EN	●●	9,52	16,50	4,76	0,80	3,81
		TNMA 160412EN	●●	9,52	16,50	4,76	1,20	3,81
		TNMA 160416EN	●●	9,52	16,50	4,76	1,60	3,81
		TNMA 220408EN	●●	12,70	22,00	4,76	0,80	5,16
		TNMA 220412EN	●●	12,70	22,00	4,76	1,20	5,16
		TNMA 220416EN	●●	12,70	22,00	4,76	1,60	5,16
-M70		TNMG 160408EN-M70	●●	9,52	16,50	4,76	0,80	3,81
		TNMG 160412EN-M70	●●	9,52	16,50	4,76	1,20	3,81
		TNMG 220408EN-M70	●●	12,70	22,00	4,76	0,80	5,16
		TNMG 220412EN-M70	●●	12,70	22,00	4,76	1,20	5,16
		TNMG 220416EN-M70	●●	12,70	22,00	4,76	1,60	5,16

● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung

VCGT.. / VCMT.. / VNMG..

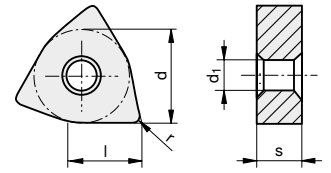







		CTCK110	CTCK120	CTEP110	d [mm]	l [mm]	s [mm]	r [mm]	d ₁ [mm]
SM		VCMT 160404EN-SM	●	●	9,52	16,60	4,76	0,40	4,40
		VCMT 160408EN-SM	●	●	9,52	16,60	4,76	0,80	4,40
-CF05		VCGT 110302EN-CF05		●	6,35	11,10	3,18	0,20	2,80
		VCGT 110304EN-CF05		●	6,35	11,10	3,18	0,40	2,90
		VCGT 160404EN-CF05		●	9,52	16,60	4,76	0,40	4,40
		VCGT 160408EN-CF05		●	9,52	16,60	4,76	0,80	4,40
-CF55		VCMT 110304EN-CF55		●	6,35	11,10	3,18	0,40	2,90
		VCMT 160404EN-CF55		●	9,52	16,60	4,76	0,40	4,40
		VCMT 160408EN-CF55		●	9,52	16,60	4,76	0,80	4,40
-M50		VNMG 160408EN-M50		●	9,52	16,60	4,76	0,80	3,81
		VNMG 160412EN-M50		●	9,52	16,60	4,76	1,20	3,81

● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung

WNMA.. / WNMG..

P	○	○	●
M	○	○	○
K	●	○	○
S	○	○	○
H			
	CTCK110	CTCK120	CTEP110



			d [mm]	l [mm]	s [mm]	r [mm]	d ₁ [mm]	
WNMA		WNMA 080408EN	● ●	12,70	8,69	4,76	0,80	5,16
		WNMA 080412EN	● ●	12,70	8,69	4,76	1,20	5,16
		WNMA 080416EN	● ●	12,70	8,69	4,76	1,60	5,16
-CF20		WNMG 060404EN-CF20	●	9,52	6,50	4,76	0,40	3,81
		WNMG 060408EN-CF20	●	9,52	6,50	4,76	0,80	3,81
		WNMG 080408EN-CF20	●	12,70	8,69	4,76	0,80	5,16
-TFQ		WNMG 060408EN-TFQ	●	9,52	6,50	4,76	0,80	3,81
		WNMG 080404EN-TFQ	●	12,70	8,69	4,76	0,40	5,16
		WNMG 080408EN-TFQ	●	12,70	8,69	4,76	0,80	5,16
-M50		WNMG 080408EN-M50	● ●	12,70	8,69	4,76	0,80	5,16
		WNMG 080412EN-M50	● ●	12,70	8,69	4,76	1,20	5,16
-M70		WNMG 080408EN-M70	● ●	12,70	8,69	4,76	0,80	5,16
		WNMG 080412EN-M70	● ●	12,70	8,69	4,76	1,20	5,16
		WNMG 080416EN-M70	● ●	12,70	8,69	4,76	1,60	5,16

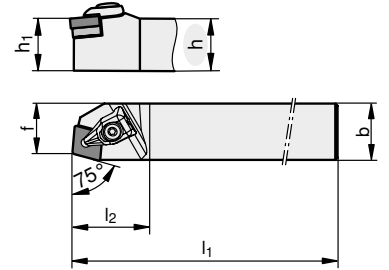
● Hauptanwendung
○ Erweiterte Anwendung






DCBN..



Bild zeigt Rechtsausführung



h [mm]	Type, Bezeichnung	L N R 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
25	DCBNR 2525 M12	R	25	25	150	32	22	CN.. 1204..	E01
25	DCBNL 2525 M12	L	25	25	150	32	22	CN.. 1204..	E01



E01



11224545



11224494



11211558

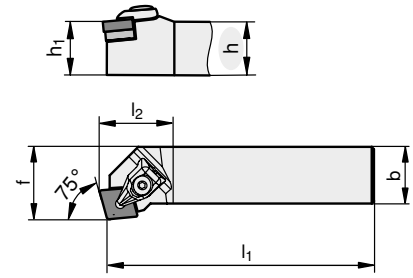





11224503

DCKN..



Bild zeigt Rechtsausführung



h [mm]	Type, Bezeichnung	L N R 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
25	DCKNR 2525 M12	R	25	25	150	29	32	CN.. 1204..	E01
25	DCKNL 2525 M12	L	25	25	150	29	32	CN.. 1204..	E01



E01



11224545



11224494



11211558

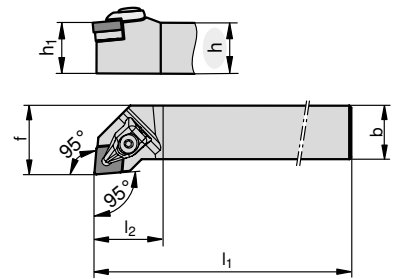





11224503

DCLN..



Bild zeigt Rechtsausführung



h [mm]	Type, Bezeichnung	L N R 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
20	DCLNR 2020 K09	R	20	20	125	24	25	CN.. 0903..	E01
20	DCLNL 2020 K09	L	20	20	125	24	25	CN.. 0903..	E01
20	DCLNR 2020 K12	R	20	20	125	32	25	CN.. 1204..	E02
20	DCLNL 2020 K12	L	20	20	125	32	25	CN.. 1204..	E02
25	DCLNL 2525 M12	R	25	25	150	32	32	CN.. 1204..	E02
25	DCLNR 2525 M12	L	25	25	150	32	32	CN.. 1204..	E02
25	DCLNR 2525 M16	R	25	25	150	38	32	CN.. 1606..	E03
25	DCLNL 2525 M16	L	25	25	150	38	32	CN.. 1606..	E03
32	DCLNR 3232 P16	R	32	32	170	37	40	CN.. 1606..	E03
32	DCLNL 3232 P16	L	32	32	170	37	40	CN.. 1606..	E03
32	DCLNR 3232 P19	R	32	32	170	42	40	CN.. 1906..	E04
32	DCLNL 3232 P19	L	32	32	170	42	40	CN.. 1906..	E04



E01

11227306

11227305

11577861

11227314

E02

11224545

11224494

11211558

11224503

E03

11227322

11227318

11227315

11227323

E04

11227325

11227318

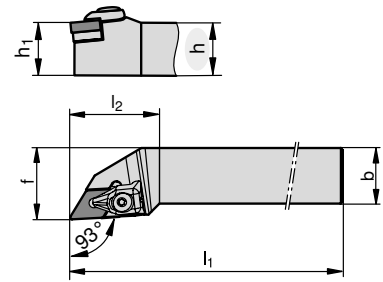
11227316

11227323

DDJN..



Bild zeigt Rechtsausführung



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
20	DDJNR 2020 K11	R	20	20	125	40	25	DN.. 1104..	E01
20	DDJNL 2020 K11	L	20	20	125	40	25	DN.. 1104..	E01
20	DDJNR 2525 M11	R	25	25	150	40	32	DN.. 1104..	E01
20	DDJNL 2525 M11	L	25	25	150	40	32	DN.. 1104..	E01
25	DDJNR 2020 K15	R	20	20	125	40	25	DN.. 1506..	E02
25	DDJNL 2020 K15	L	20	20	125	40	25	DN.. 1506..	E02
25	DDJNR 2525 M15	R	25	25	150	40	32	DN.. 1506..	E02
25	DDJNL 2525 M15	L	25	25	150	40	32	DN.. 1506..	E02



E01

11258694

11227305

11227308

11227314

E02

11224545

11224494

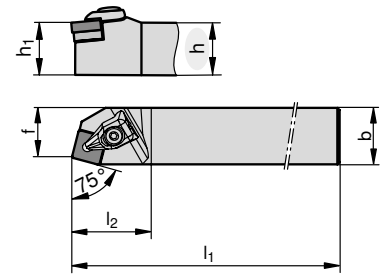
11211562

11224503

DSBN..



Bild zeigt Rechtsausführung



h [mm]	Type, Bezeichnung	L N R 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
20	DSBNR 2020 K12	R	20	20	125	35	17	SN.. 1204..	E01
20	DSBNL 2020 K12	L	20	20	125	35	17	SN.. 1204..	E01
25	DSBNR 2525 M12	R	25	25	150	35	22	SN.. 1204..	E01
25	DSBNL 2525 M12	L	25	25	150	35	22	SN.. 1204..	E01
25	DSBNR 2525 M15	R	25	25	150	43	22	SN.. 1506..	E02
25	DSBNL 2525 M15	L	25	25	150	43	22	SN.. 1506..	E02
32	DSBNR 3232 P15	R	32	32	170	42	27	SN.. 1506..	E02
32	DSBNL 3232 P15	L	32	32	170	42	27	SN.. 1506..	E02
32	DSBNR 3232 P19	R	32	32	170	48	27	SN.. 1906..	E03
32	DSBNL 3232 P19	L	32	32	170	48	27	SN.. 1906..	E03



E01

11224545

11224494

11211561

11224503

E02

11227322

11227318

11247269

11227323

E03

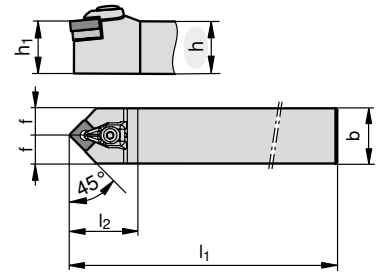
11227325

11227318

11227317

11227323

DSDN..



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
20	DSDNN 2020 K12	N	20	20	125	38	10	SN.. 1204..	E01
25	DSDNN 2525 M12	N	25	25	150	38	12,5	SN.. 1204..	E01



E01



11224545



11224494



11211561

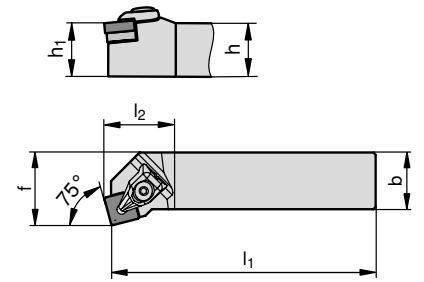





11224503

DSKN..



Bild zeigt Rechtsausführung



h [mm]	Type, Bezeichnung	L N R 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
25	DSKNR 2525 M12	R	25	25	150	31	32	SN.. 1204..	E01
25	DSKNL 2525 M12	L	25	25	150	31	32	SN.. 1204..	E01



E01



11224545



11224494



11211561

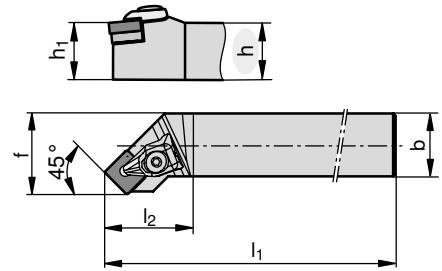


11224503

DSSN..



Bild zeigt Rechtsausführung



h [mm]	Type, Bezeichnung	L N R 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
20	DSSNR 2020 K12	R	20	20	125	35	25	SN.. 1204..	E01
20	DSSNL 2020 K12	L	20	20	125	35	25	SN.. 1204..	E01
25	DSSNR 2525 M12	R	25	25	150	35	32	SN.. 1204..	E01
25	DSSNL 2525 M12	L	25	25	150	35	32	SN.. 1204..	E01



E01



11224545



11224494



11211561

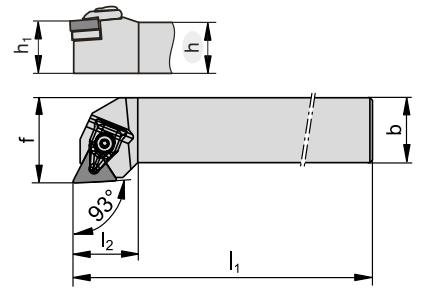





11224503

DTJN..



Bild zeigt Rechtsausführung



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
20	DTJNR 2020 K16	R	20	20	125	23	25	TN.. 1604..	E01
20	DTJNL 2020 K16	L	20	20	125	23	25	TN.. 1604..	E01
25	DTJNR 2525 M16	R	25	25	150	24	32	TN.. 1604..	E01
25	DTJNL 2525 M16	L	25	25	150	24	32	TN.. 1604..	E01



E01



11227306



11227305



11344329

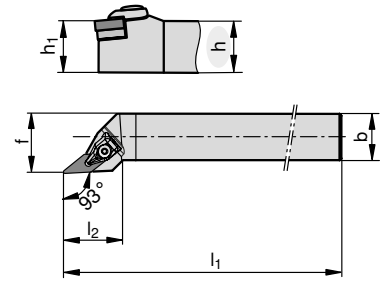


11227314

DVJN..



Bild zeigt Rechtsausführung



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
20	DVJNR 2020 K16	R	20	20	125	39	25	VN.. 1604..	E01
20	DVJNL 2020 K16	L	20	20	125	39	25	VN.. 1604..	E01
25	DVJNR 2525 M16	R	25	25	150	39	32	VN.. 1604..	E01
25	DVJNL 2525 M16	L	25	25	150	39	32	VN.. 1604..	E01



E01



11258694



11227305

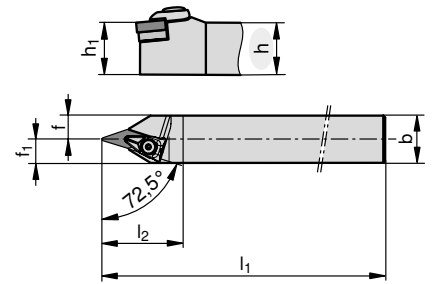





11227311



11227314

DVNN..



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]	f ₁ [mm]		
20	DVVNN 2020 K16	N	20	20	125	43	7,5	12,5	VN.. 1604..	E01
25	DVVNN 2525 M16	N	25	25	150	43	12,5	12,5	VN.. 1604..	E01



E01



11258694



11227305



11227311

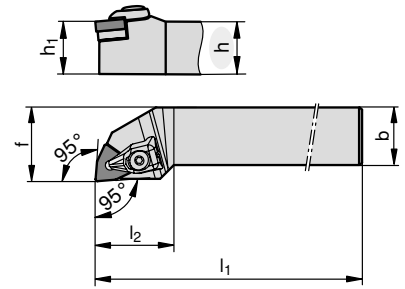





11227314

DWLN..



Bild zeigt Rechtsausführung



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	h ₁ [mm]	b [mm]	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	f [mm]		
20	DWLN R 2020 K06	R	20	20	125	27	25	WN.. 0604..	E01
20	DWLN L 2020 K06	L	20	20	125	27	25	WN.. 0604..	E01
20	DWLN R 2020 K08	R	20	20	125	34	25	WN.. 0804..	E02
20	DWLN L 2020 K08	L	20	20	125	34	25	WN.. 0804..	E02
25	DWLN R 2525 M06	R	25	25	150	27	32	WN.. 0604..	E01
25	DWLN L 2525 M06	L	25	25	150	27	32	WN.. 0604..	E01
25	DWLN R 2525 M08	R	25	25	150	34	32	WN.. 0804..	E02
25	DWLN L 2525 M08	L	25	25	150	34	32	WN.. 0804..	E02



E01

11227306

11227305

11227310

11227314

E02

11224545

11224494

11211563

11224503

Keramikstechen mit CX24

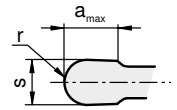
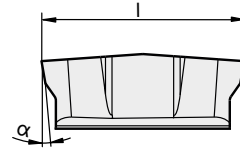
Das Einstechen der Ausgleichsnut an der Bremsscheibe ist ein wichtiger Bearbeitungsschritt und verlangt nach einem äußerst stabilen Werkzeug, um bei den geforderten hohen Standzeiten einen sicheren Prozess zu gewährleisten. Um diesen Herausforderungen im Dauerbetrieb zu genügen, haben wir das Keramikstechsystem CX24 zur Bearbeitung von Grauguss und anderen Eisengüssen entwickelt. Wie auch der C-Clamp-Halter ist es mit einer verschleißfesten Hartmetallpratze ausgerüstet.

In Kombination mit unseren leistungsfähigen Keramikschnidstoffen ermöglicht es hochpräzises Stechen ohne Vibrationen. Das Keramikstechsystem CX24 ist für Standardwerkzeuge mit Vierkantschaft und modulare Werkzeugsysteme mit genormten Schnittstellen wie HSK, UTS, Capto etc. geeignet. Sein optimiertes Design erlaubt hohe Vorschübe bei vereinfachtem Handling, wesentlich kürzeren Wechselzeiten und stark reduziertem Werkzeugverschleiß. Durch die Ausführung von Stech- und Kopieroperationen in einem System lassen sich Bearbeitungsaufwand und Stückkosten stark minimieren, bis zu 85% Einsparpotential sind möglich. Damit trägt das CERATIZIT Keramikstechsystem CX24 entscheidend dazu bei, die Serienproduktion von Bremsscheiben produktiver zu machen.

CX24..



CTN3105



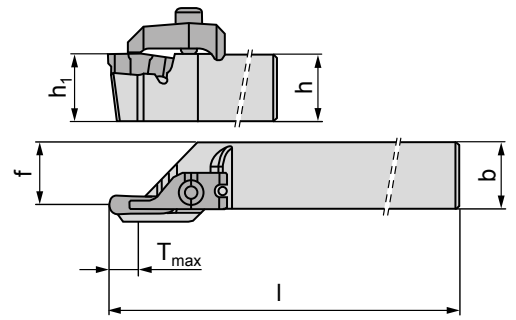
CX24





	CTN3105	l [mm]	α [°]	r [mm]	s [mm]	a_{max} [mm]
CX24-2R2.5EN	●	24,00	10,00	2,50	5,00	9,00
CX24-2R3.0EN	●	24,00	10,00	3,00	6,00	9,00
CX24-3E7.00N2.5EN	●	24,00	10,00	2,50	7,00	12,00

- Hauptanwendung
- Erweiterte Anwendung

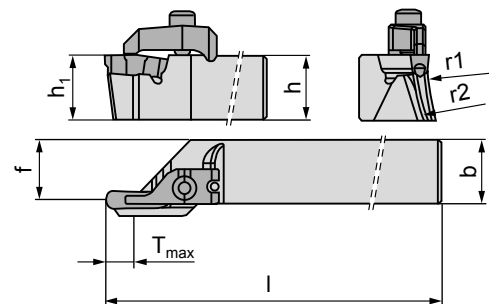
CX24-Schafthalter-Radial





h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR	h ₁ [mm]	b [mm]	l [mm]	T _{max} * [mm]	f [mm]		
25	E25L0012-2525M-CX24-2	L	25	25	150	12	23	CX24-2..	E01
25	E25R0012-2525M-CX24-2	R	25	25	150	12	23	CX24-2..	E02
25	E25L0012-2525M-CX24-3	L	25	25	150	12	23	CX24-3..	E01
25	E25R0012-2525M-CX24-3	R	25	25	150	12	23	CX24-3..	E02

*T_{max} abhängig von der Wendeplattenbreite

CX24-Schafthalter-Axial



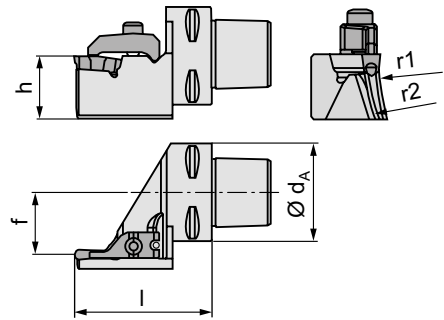
h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR	h ₁ [mm]	b [mm]	l [mm]	T _{max} * [mm]	f [mm]		
25	E25L0012-2525M-CX24-2 A130-180	L	25	25	150	12	23	CX24-2..	E01
25	E25R0012-2525M-CX24-2 A130-180	R	25	25	150	12	23	CX24-2..	E02
25	E25L0012-2525M-CX24-3 A140-200	L	25	25	150	12	23	CX24-3..	E01
25	E25R0012-2525M-CX24-3 A140-200	R	25	25	150	12	23	CX24-3..	E02




*T_{max} abhängig von der Wendeplattenbreite



E01	11680017	11515901	11227323
E02	11680031	11515901	11227323

PSC50-CX24.. Axialhalter



h [mm]	Type, Bezeichnung	LNR 	d_a [mm]	l [mm]	T_{max}^* [mm]	f [mm]		
32	PSC50-L0014-32070-CX24-2 A130-190	L	50	70	14	32	CX24-2..	E01
32	PSC50-R0014-32070-CX24-2 A130-190	R	50	70	14	32	CX24-2..	E02
32	PSC50-L0015-32070-CX24-3 A140-240	L	50	70	15	32	CX24-3..	E01
32	PSC50-R0015-32070-CX24-3 A140-240	R	50	70	15	32	CX24-3..	E02

* T_{max} abhängig von der Wendeplattenbreite



E01

11680017

11515901

11227323

E02

11680031

11515901

11227323



Erstklassige Schneidstoffe in Kombination mit verbesserten Werkzeugen machen die Serienproduktion von Brems-scheiben noch produktiver!

Technische Hinweise

Aufgrund der kontinuierlichen Weiterentwicklung von Schneidstoffen und der Optimierung von Dreh- und Stechwerkzeugen können wir unseren Kunden in der Bremsscheibenfertigung für jede Anwendung und Maschinenleistung innovative Lösungen anbieten. Bewährte und neue Hochleistungssorten zur Bearbeitung von Grauguss und anderen Gusswerkstoffen, Wendeschneidplatten und Werkzeuge ermöglichen deutlich höhere Standzeiten, Vorschübe und Schnittgeschwindigkeiten.

Unsere neu entwickelten Schneid- und Stechplatten aus Voll-CBN, Whisker- und Mischkeramik in Kombination mit verschleißfesten Hartmetallpratzen für Dreh- (C-Clamp 2.0) und Stechsysteme (CX24) sind erfolgreich in der Bremsscheibebearbeitung im Einsatz. Mit den verbesserten Spanleitstufen und Plattengeometrien tragen sie zu deutlich mehr Prozesssicherheit in der Serienfertigung bei. Diese CERATIZIT Innovationen helfen, Standzeiten zu erhöhen und Bearbeitungszeiten zu senken, weil höhere Vorschübe und Schnittgeschwindigkeiten möglich sind – wie die Success Stories eindrucksvoll zeigen.

Bearbeitung von Grauguss

BREMSSCHEIBENBEARBEITUNG



SITUATION

Anwendung	Drehen
Werkstück	Bremsscheibe
Werkstoff	GG25
Eigenschaften/Härte	HB 230–280
Maschine	Hessap T.L.

WETTBEWERB

Werkzeug	Sonderhalter (S3-System)
Wendeschneidplatte	–
Sorte	–

PROBLEMSTELLUNG/KRITERIEN

- ▲ Schnittgeschwindigkeit und Vorschub erhöhen
- ▲ Wendeschneidplattenbrüche am Außendurchmesser vermeiden!

CERATIZIT

Werkzeug	Sonder-R-Halter
Wendeschneidplatte	RNGX120400TN-020D-C
Sorte	CTBK103, Voll-PCBN-Platte

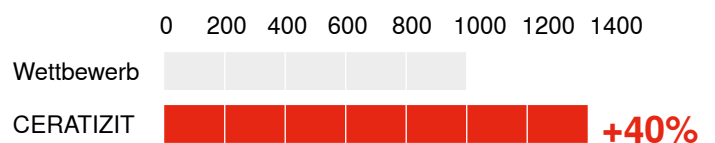
RESULTAT

	Wettbewerb	CERATIZIT
V_c [m/min]	1000	1400
a_p [mm]	3–4	3–4
f [mm]	0,7	0,8
Kühlung	keine	keine
Standmenge [Stück]	1000	1000

ERGEBNIS / KUNDENNUTZEN

- ▲ 40% höhere Schnittgeschwindigkeit
- ▲ 15% höherer Vorschub
- ▲ Besseres Verschleißverhalten
- ▲ Prozesssicherheit
- ▲ Spandicke: maximal 0,74 mm, durchschnittlich 0,40 mm

SCHNITTGESCHWINDIGKEIT



Bearbeitung von Grauguss

BREMSSCHEIBENBEARBEITUNG



SITUATION

Anwendung	Drehen
Werkstück	Bremsscheibe Ø 300 mm
Werkstoff	GG25
Eigenschaften/Härte	–
Maschine	Scherer Feinbau

PROBLEMSTELLUNG/KRITERIEN

- ▲ Standzeiterhöhung und Verbesserung der Oberflächenqualität

CERATIZIT

Werkzeug	Sonder-Schlichthalter (hydraulisch)
Wendeschneidplatte	SNGX120416TN-020D-C
Sorte	CTBK103

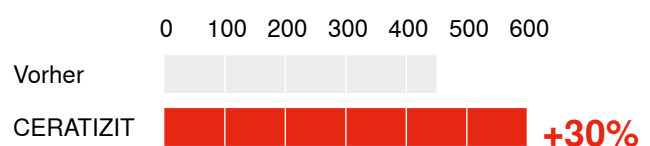
RESULTAT

	Wettbewerb	CERATIZIT
V_c [m/min]	800	1050
a_p [mm]	0,3	0,3
f [mm]	0,5	0,5
Kühlung	keine	keine
Standmenge [Stück]	450	600

ERGEBNIS / KUNDENNUTZEN

- ▲ Wechselintervalle um 30% reduziert
- ▲ Bessere Oberflächenqualität – auch visuell
- ▲ Mehr als 30% höhere Schnittgeschwindigkeit
- ▲ Mehr als 30% höhere Standzeit

STANDMENGE



Bearbeitung von Grauguss

BREMSSCHEIBENBEARBEITUNG



SITUATION

Anwendung	Stechen
Werkstück	Bremsscheibe (Ø 340mm)
Werkstoff	GG25
Eigenschaften/Härte	–
Maschine	Hessap T.L.

PROBLEMSTELLUNG/KRITERIEN

- ▲ Stückkosten reduzieren

CERATIZIT

Werkzeug	Sonder-CX24-Halter
Wendeschneidplatte	CX24-3 R5-Sonderprofil
Sorte	CTN3105

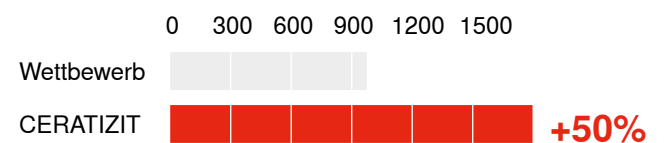
RESULTAT

	Wettbewerb	CERATIZIT
V_c [m/min]	1000	1500
a_p [mm]		
f [mm]	0,5	0,55
Kühlung	keine	keine
Standmenge [Stück]	700	700
Plattenpreis [%]	100	15

ERGEBNIS / KUNDENNUTZEN

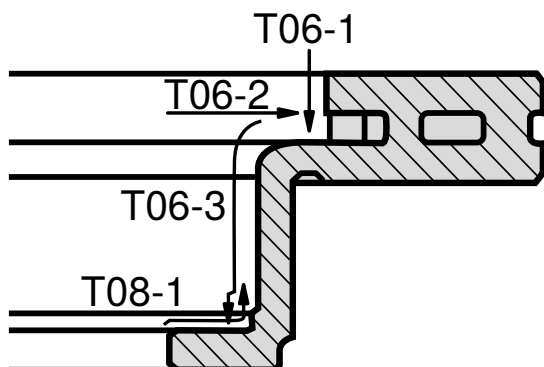
- ▲ Hartmetall-Pratze > Prozesssicherheit
- ▲ Vorschub: +10%, Schnittgeschwindigkeit: +50%
- ▲ Keramik durch Voll-CBN ersetzt.
Stückkosten per Wendeschneidplatte um 85% reduziert!

SCHNITTGESCHWINDIGKEIT



Bearbeitung von Grauguss

VORSCHLICHEN EINER FRONTSCHLEIFE



PROBLEMSTELLUNG/KRITERIEN

- ▲ Prozesssichere Bearbeitung, Erhöhung der Standmenge

SITUATION

Anwendung	Schlichten
Werkstück	Bremsscheibe Ø 431mm
Werkstoff	legierter Grauguss (TL-011)
Eigenschaften/Härte	–
Maschine	Mazak VC500

WETTBEWERB

Werkzeug	Standard-Schafthalter
Wendeschneidplatte	
Sorte	GC3015

CERATIZIT

Werkzeug	DWLN R 2525 M08-C207
Wendeschneidplatte	WNGX080416TN-020D-C
Sorte	CTN3105

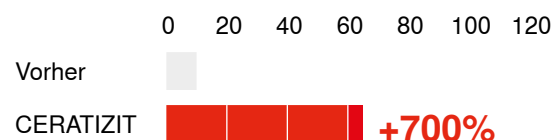
RESULTAT

	Wettbewerb	CERATIZIT
V_c [m/min]	450	600
a_p [mm]	1,1	1,1
f [mm]	0,40	0,40
Kühlung	keine	keine
Standmenge [Stück]	8–10	62

ERGEBNIS / KUNDENNUTZEN

- ▲ Prozesssicherheit etabliert – keine Schwankungen mehr in der Standmenge
- ▲ KERAMIK arbeitet ohne Kolkbildung (gegen HM-C)
- ▲ Standmenge beinahe versiebenfacht = 700%

STANDMENGE



Bearbeitung von Grauguss

SCHLICHTEN EINER HINTERRADSCHLEIBE



SITUATION

Anwendung	Schlichten
Werkstück	Bremsscheibe Ø 340mm
Werkstoff	Firmeneigener GG-25
Eigenschaften/Härte	–
Maschine	HONOR Vertikalzentrum

WETTBEWERB

Werkzeug	–
Wendeschneidplatte	CNMG 120408EN-MA
Sorte	UC5115

PROBLEMSTELLUNG/KRITERIEN

- ▲ Vorschub erhöhen, bessere Oberflächenqualität

CERATIZIT

Werkzeug	WB-ISO-Schaftwerkzeug
Wendeschneidplatte	CNMA 120412EN
Sorte	CTCK110

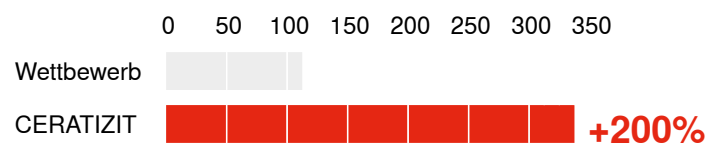
RESULTAT

	Wettbewerb	CERATIZIT
V_c [m/min]	300	300
a_p [mm]	0,40–0,50	0,40–0,50
f [mm]	0,20	0,32
Kühlung	keine	keine
Standmenge [Stück]	90–110	330

ERGEBNIS / KUNDENNUTZEN

- ▲ Vorschub um 60% erhöht, niedrigerer R_a-Wert erzielt
- ▲ Deutlich verbesserte Oberflächenqualität durch Masterfinish-Effekt (R0,8 auf R1,2)
- ▲ Standmengenschwankung durch wechselnde Materialbedingungen reduziert, Prozesssicherheit erhöht

STANDMENGE



Bearbeitung von Eisenguss

RIEMEN-RAD



PROBLEMSTELLUNG/KRITERIEN

- ▲ Erhöhung der Standmenge, Kosteneinsparung

SITUATION

Anwendung	Drehen
Werkstück	Riemenscheibe / Rillenrad
Werkstoff	Eisen G3000
Eigenschaften/Härte	20–25 HRC
Maschine	Herkules

WETTBEWERB

Werkzeug	–
Wendeschneidplatte	CNMG12048EN-MF
Sorte	–

CERATIZIT

Werkzeug	Sonderwerkzeug
Wendeschneidplatte	CNMA 120408EN
Sorte	CTCK110

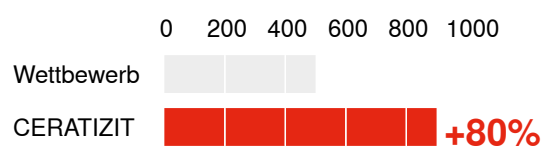
RESULTAT

	Wettbewerb	CERATIZIT
V_c [m/min]	800	800
a_p [mm]	Rauheit 0,40 + Fein 0,10	0,50 in einem Durchgang
f [mm]	0,3	0,3
Kühlung	keine	keine
Standmenge [Stück]	500	900

ERGEBNIS / KUNDENNUTZEN

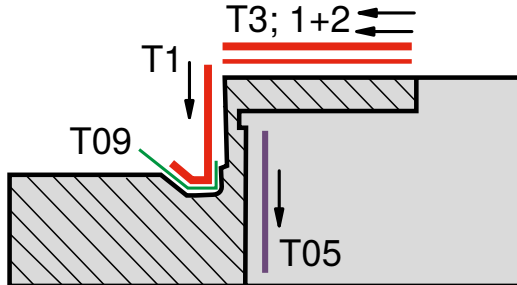
- ▲ Material ist zu weich für Whisker, Karbid ist die wesentlich bessere Wahl
- ▲ Verbesserte Prozesszeit um ca. 50% Zykluszeit, 1,07 Sekunden anstatt von 2,10 Sekunden
- ▲ Enorme Kosteneinsparung für diese vollautomatische Linie

STANDMENGE



Bearbeitung von hochlegiertem Guss

FERTIGUNG EINER HINTERRADSCHIEBE



SITUATION

Anwendung	Drehen
Werkstück	Bremsscheibe Ø 430 mm
Werkstoff	Hochlegierter Guss
Eigenschaften/Härte	–
Maschine	Doosan Vertikalzentrum

WETTBEWERB

Werkzeug	–
Wendeschneidplatte	–
Sorte	MC5115

PROBLEMSTELLUNG/KRITERIEN

- ▲ Prozesssicherheit und verbesserte Werkzeuglebenszeit
- ▲ T1: TNMG 220416EN-M70 T3.2: WNMA 080412EN
- ▲ T5: WNMG 080416EN-M70 T09: VNMG 160412EN-M50 CTCK120 unterschiedliche ap`s per OP - T1+T5+T3.1= 1mm T3.2= 0,20mm und T09= 2,20 mm

CERATIZIT

Werkzeug	Sonderwerkzeug
Wendeschneidplatte	TNMG 220416EN-M70 und weitere
Sorte	CTCK110 & CTCK120

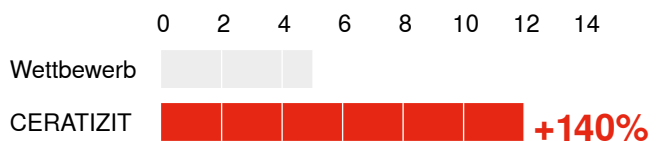
RESULTAT

	Wettbewerb	CERATIZIT
V _c [m/min]	450	450
a _p [mm]	0,20 in T3 / 1,00 in T1+T5 / 2,20 in T09	
f [mm]	0,30	0,30
Kühlung	keine	keine
Standmenge [Stück]	4–5	10–12

ERGEBNIS / KUNDENNUTZEN

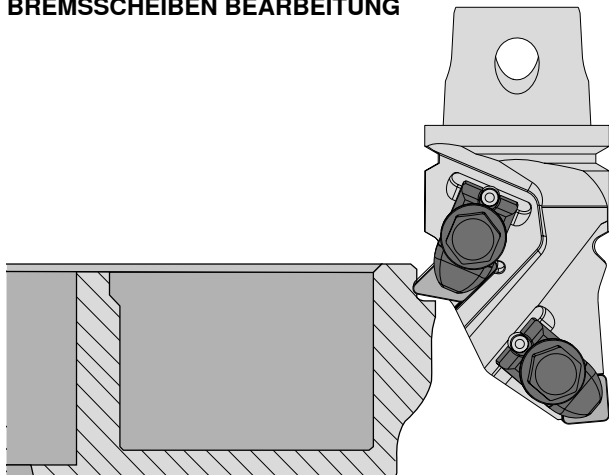
- ▲ Prozesssicherheit hergestellt
- ▲ Standmenge (je nach OP) bis zu verdreifacht
- ▲ Deutlich geringere Schnittkräfte und Leistungsbedarf, weniger Bauteilverformung

STANDMENGE



Bearbeitung von Eisenguss

BREMSSCHEIBEN BEARBEITUNG



SITUATION

Anwendung	Drehen
Werkstück	Bremsscheibe
Werkstoff	EN-GJL-250 (firmeneigener Guss)
Eigenschaften/Härte	HB 170–217
Maschine	Morando Multispindle

PROBLEMSTELLUNG/KRITERIEN

- ▲ Erhöhung der Standmenge, CPP (Cost per part) reduzieren und Werkzeuglebensdauer erhöhen

CERATIZIT

Werkzeug	Sonderwerkzeug
Wendeschneidplatte	CNMG 120412
Sorte	CTCK120

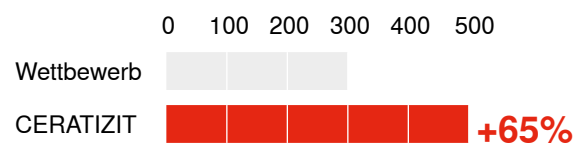
RESULTAT

	Wettbewerb	CERATIZIT
V_c [m/min]	250	250
a_p [mm]	1,0	1,0
f [mm]	2,0	2,0
Kühlung	Emulsion	Emulsion
Stück/Schneidkante	300	500

ERGEBNIS / KUNDENNUTZEN

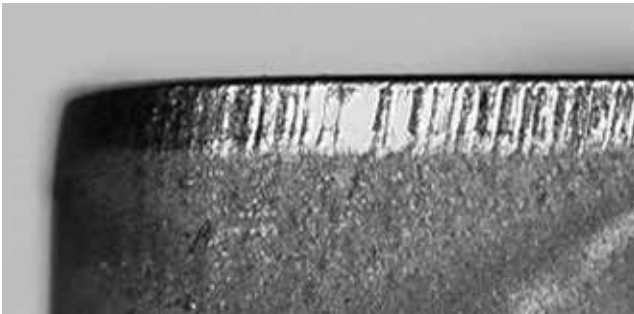
- ▲ Bessere Oberfläche verbessert auch das Semi-finish-Ergebnis
- ▲ Regelmäßiges/gleichmäßiges Plattenwechselintervall auf allen 3 OP's
- ▲ Von OP1= 300 OP2= 200 OP3= 300 auf konstante 500 Stück
- ▲ Standmenge um ca. 70% pro Schneidkante erhöht

STÜCKZAHL



Verschleißarten Drehen

Freiflächenverschleiß



Abrieb an der Freifläche, normaler Verschleiß nach einer gewissen Eingriffszeit.

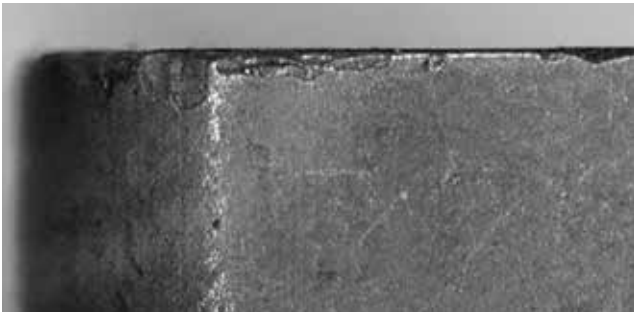
Ursache

- ▲ Zu hohe Schnittgeschwindigkeit
- ▲ Sorte mit zu geringer Verschleißfestigkeit
- ▲ Nicht angepasster Vorschub

Abhilfe

- ▲ Verschleißfestere Schneidstoffsorte wählen
- ▲ Vorschub in richtiges Verhältnis zu Schnittgeschwindigkeit und Schnitttiefe setzen (Vorschub erhöhen)

Ausbröckelungen



Durch überhöhte mechanische Beanspruchung der Schneidkante können Hartmetall-Partikel ausbrechen.

Ursache

- ▲ Zu verschleißfeste Sorte
- ▲ Vibrationen
- ▲ Zu hoher Vorschub bzw. Schnitttiefe
- ▲ Unterbrochener Schnitt
- ▲ Spanschlag

Abhilfe

- ▲ Zähere Sorte verwenden
- ▲ Negative Schneidengeometrie mit Spanleitstufe verwenden
- ▲ Stabilität verbessern (Werkzeug, Werkstück)

Kolkverschleiß



Der ablaufende heiße Span verursacht eine Auskolkung der Schneidplatte an der Spanfläche.

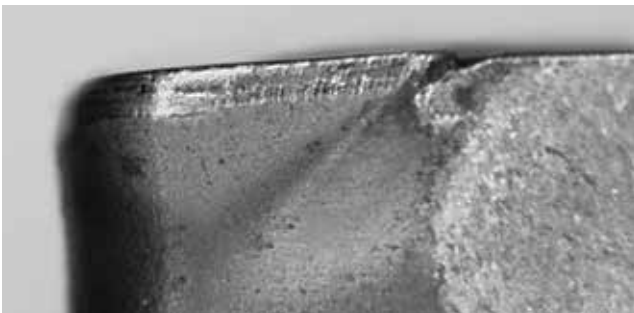
Ursache

- ▲ Zu hohe Schnittgeschwindigkeit, zu hoher Vorschub oder beides
- ▲ Zu geringer Spanwinkel
- ▲ Sorte mit zu geringer Verschleißfestigkeit
- ▲ Falsch zugeführte Kühlung

Abhilfe

- ▲ Schnittgeschwindigkeit und/oder Vorschub herabsetzen
- ▲ Kühlmittelmenge und/oder Druck erhöhen, Zuführung kontrollieren
- ▲ Kolkfestere Sorte verwenden

Plastische Verformung



Hohe Zerspanungstemperatur bei gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung kann zu plastischer Verformung führen.

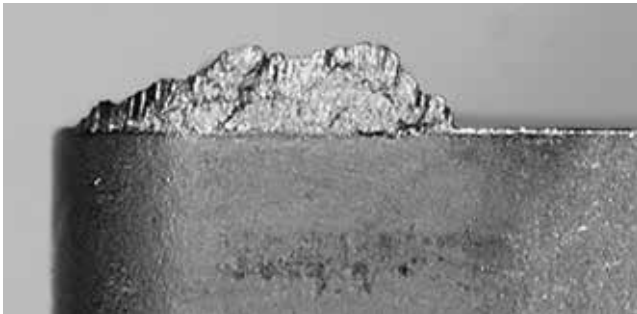
Ursache

- ▲ Zu hohe Arbeitstemperatur, daher Erweichung des Grundmaterials (eher bei Hartmetall anzutreffen)
- ▲ Beschädigung der Beschichtung
- ▲ Zu enge Spanleitstufe

Abhilfe

- ▲ Schnittgeschwindigkeit senken
- ▲ Verschleißfestere Schneidstoffsorte wählen
- ▲ Kühlung vorsehen

Aufbauschneidenbildung



Materialaufschweißung an der Schneidkante treten auf, wenn der Span infolge zu niedriger Schnitttemperatur nicht richtig abfließt.

Ursache

- ▲ Zu geringe Schnittgeschwindigkeit
- ▲ Zu kleiner Spanwinkel
- ▲ Falscher Schneidstoff
- ▲ Fehlende Kühlung / Schmierung

Abhilfe

- ▲ Schnittgeschwindigkeit erhöhen
- ▲ Spanwinkel erhöhen
- ▲ TiN-Beschichtung einsetzen (glatte Oberfläche)
- ▲ Fettere Emulsionen verwenden

Plattenbruch



Bei einer Überlastung der Schneidplatte kann es zum Plattenbruch kommen.

Ursache

- ▲ Überlastung des Schneidstoffs
- ▲ Stabilitätsmängel
- ▲ Keilwinkel zu klein
- ▲ übermäßiger Kerbverschleiß

Abhilfe

- ▲ Zäheren Schneidstoff verwenden
- ▲ Kantenschutzfase verwenden
- ▲ Schneidkantenverrundung vergrößern
- ▲ Stabilere Geometrie einsetzen

Maßnahmen bei Drehproblemen

Problemstellung

Verschleißtyp					Werkstück-probleme					Abhilfe, Maßnahmen				
Freiflächenverschleiß	Kolkverschleiß	Kerbverschleiß	Kammrisse	Ausbröckelung	Plattenbruch	Abplatzungen an der Oberfläche	Oberflächengüte	Vibrationen	Gratbildung					
	↓		↓			↓	↑	↓		Schnittgeschwindigkeit v_c				
↑	↑	↓	↓	↓		↑	↓	≈	↑	Vorschub f				
↑			↓	↓					↑	Schnitttiefe a_p				
	↓		↓		↑	↓	↓		↓	Fasenwinkel und Anstellwinkel prüfen				
		↑		↑	↑		↑	↓	↓	Eckenradius				
										größer ↑ ↓ kleiner				
↓	↓		↓	↓	↑	↓	↓	↓	↓	Verrundung				
	↓	↑	↑	↑	↑					BH Physikalische Eigenschaften BL Verschleißfestigkeit ↑ ↓ Zähigkeit				
				≈	≈	≈	≈	≈		Spannung Werkzeug				
				≈	≈	≈	≈	≈		Spannung Werkstück				
				≈	≈	↓	↓	↓		Auskragung				
≈				≈	≈	≈	≈	≈		Spitzenhöhe				
↑	erhöhen, vergrößern, großer Einfluss					↓	vermeiden, verkleinern, großer Einfluss					≈	kontrollieren, optimieren	
↑	erhöhen, vergrößern, kleiner Einfluss					↓	vermeiden, verkleinern, kleiner Einfluss							

Problemlösung speziell für Bremscheibe

Problemlösung

Problem	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Geringe Standzeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Schnittgeschwindigkeit nicht innerhalb der Vorgaben (kann zu hoch oder zu gering sein) 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Erhöhen der Schnittgeschwindigkeit ▲ Span ist idealerweise glühend („Sternspritzer“)
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"> ▲ Werkzeugauskrägung 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 ▲ Schnittdruck zu groß 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Kleineren Radius verwenden ▲ Spanquerschnitt anpassen ▲ Schnitttiefe erhöhen ▲ Schnittgeschwindigkeit erhöhen ▲ Fasenwinkel reduzieren
Kerbverschleiß	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Schnittgeschwindigkeit/Vorschub zu hoch ▲ Temperatur an der Schneide zu hoch 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Schnittgeschwindigkeit und Vorschub auf Schnittlänge/Eingriffszeit prüfen und anpassen
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

Werkstoffvergleichstabelle

DIN	Wks 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; 4148	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; 4148	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

Werkstoffvergleichstabelle

DIN	Wks Nr.	BS	AFNOR	SS	AISI	Japan JIS	Kc1.1 N/mm ²	mc	VDI 3323 Gruppe
AlCuMg1	3.1325						700	0,25	22
AlMg1	3.3315						700	0,25	21
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	0,23	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	0,20	14
G-X 6 CrNi 18 9	1.4308	304 C 15	Z 6 CN 18.10 M	2333	CF-8		2150	0,20	14
G-X 6 CrNiMo 18 10	1.4408						2150	0,20	14
G-X 7 Cr 13	1.4001						1875	0,21	12/13
GG-10	0.6010		Ft 10 D	01 10-00	A48-20 B	FC100	1150	0,21	15
GG-15	0.6015	Grade 150	Ft 15 D	01 15-00	A48-25 B	FC150	1150	0,21	15
GG-20	0.6020	Grade 220	Ft 20 D	01 20-00	A48-30 B	FC200	1150	0,21	15
GG-25	0.6025	Grade 260	Ft 25 D	01 25-00	A48-40 B	FC250	1250	0,24	15/16
GG-30	0.6030	Grade 300	Ft 30 D	01 30-00	A48-45 B	FC300	1350	0,28	16
GG-35	0.6035	Grade 350	Ft 35 D	01 35-00	A48-50 B	FC350	1350	0,28	16
GG-40	0.6040	Grade 400	Ft 40 D	01 40-00	A48-60 B	FC400	1350	0,28	16
GGG-35.3	0.7033					FCD350	1225	0,25	17
GGG-40	0.7040	SNG 420/12	FGS 400-12	0717-02	60-40-18	FCD400	1225	0,25	17
GGG-40.3	0.7043	SNG 370/17	FGS 370-17	0717-15		FCD400	1225	0,25	17
GGG-50	0.7050	SNG 500/7	FGS 500-7	0727-02	65-45-12	FCD500	1350	0,28	18
GGG-60	0.7060	SNG 600/3	FGS 600-3	0732-03	80-55-06	FCD600	1350	0,28	18
GGG-70	0.7070	SNG 700/2	FGS 700-2	0737-01	100-70-03	FCD700	1350	0,28	18
GGG-NiCr 20 2	0.7660	S-NiCr 20 2	S-NC 20 2		A 439 Type D-2		1350	0,28	18

Werkstoffvergleichstabelle

DIN	Wks Nr.	BS	AFNOR	SS	AISI	Japan JIS	Kc1.1 N/mm ²	mc	VDI 3323 Gruppe
GGG-NiMn 13 7	0.7652	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	0.8135	B 340/12	MN 35-10				1225	0,25	19
GTS-45-06	0.8145	P 440/7					1420	0,30	20
GTS-55-04	0.8155	P 510/4	MP 50-5				1420	0,30	20
GTS-65-02	0.8165	P 570/3	MP 60-3				1420	0,30	20
GTS-70-02	0.8170	P 690/2	IP 70-2				1420	0,30	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	0,20	14
X 10 CrNiS 18 9	1.4305	303 S 21	Z 10 CNF 18.09	2346	303		2150	0,20	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	0,20	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	0,20	14
X 12 CrNiTi 18 9	1.4878	321 S 20	Z 6 CNT 18.12 (B)	2337	321		2150	0,20	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	0,20	14
X 2 CrNiMoN 17 13 3	1.4429	316 S 62	Z 2 CND 17.13 Az	2375	316 LN	SUS316LN	2150	0,20	14
X 2 CrNiN 18 10	1.4311	304 S 62	Z 2 CN 18 .10	2371	304 LN	SUS304LN	2150	0,20	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	0,20	14
X 5 CrNiMo 17 13 3	1.4436	316 S 16	Z 6 CND 17.12	2343	316	SUS316	2150	0,20	14
X 5 CrNiMo 18 10	1.4401	316 S 16	Z 6 CND 17.11	2347	316	SUS316	2150	0,20	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	0,20	14
X 6 CrNiNb 18 10	1.4550	347 S 17	Z 6 CNNb 18.10	2338	347		2150	0,20	14
X 6 CrNiTi 18 10	1.4541	321 S 12	Z 6 CNT 18.10	2337	321		2150	0,20	14
X2 CrNi 18-8	1.4317						2150	0,20	14





**Wir unterstützen Sie in der
Fertigung mit individuellen,
maßgeschneiderten Lösungen
und Maschineninbetrieb-
nahmen vor Ort**

OEM Services

Wir bieten unseren Partnern in der Großteilefertigung nicht nur hochstabile, exzellente Schneidstoff- und Werkzeuglösungen für den gesamten Automotive-Bereich, sondern liefern zudem maßgeschneiderte Gesamtkonzepte und Werkzeugausstattungen für die optimale Bearbeitung Ihrer Werkstücke. Wir garantieren Ihnen dabei höchste Professionalität, Zuverlässigkeit und speziell auf Ihre Bedürfnisse abgestimmte Konzepte.

In Zusammenarbeit mit Ihnen entwickeln wir komplette Bearbeitungsstrategien, von der Definition der einzelnen Arbeitsschritte bis zu ihrer Umsetzung. Wir unterstützen Sie bei der Inbetriebnahme, bei der Werkzeugmontage und der Maschinen-Vor- und Endabnahme. Für die Erprobung neuer Werkstoffe und Durchführung von Zerspanungstests stehen Tooling Academies an unseren Produktionsstandorten bereit. Vertrauen Sie auf unsere jahrzehntelange Erfahrung und profitieren Sie von unserer langjährigen Praxis im gesamten Bereich der Zerspanung.

OEM Services

OEM

**Alles aus einer Hand:
maßgeschneiderte Bearbeitungsstrategien
und komplette Werkzeugpakete**

Wir bieten unseren Partnern in den unterschiedlichsten Industrieanwendungen nicht nur exzellente Zerspanungswerkzeuge, sondern auch maßgeschneiderte Gesamtkonzepte und Werkzeugausstattungen für die optimale Bearbeitung von Werkstücken auf Ihrer Maschine. Ein eigenes OEM-Team steht Ihnen für die Koordination und Betreuung Ihres Projektes zur Verfügung. Für neue Werkstoffe oder besonders schwierige Werkstücke stehen Tooling Academies an unseren Produktionsstandorten sowie mehrere Technical Centers in unseren Vertriebsfilialen zur Durchführung von Zerspanungstests bereit. So können wir Ihnen höchste Pro-

fessionalität, Zuverlässigkeit und auf Ihre Bedürfnisse individuell abgestimmte Lösungen garantieren. Wir entwickeln in Zusammenarbeit mit Ihnen detaillierte Bearbeitungskonzepte und helfen Ihnen bei der Umsetzung direkt an der Maschine vor Ort – und das weltweit. Wir unterstützen Sie bei der Prozessoptimierung genauso wie bei der Realisierung neuer Projekte. Sprechen Sie mit uns.



Mit den CERATIZIT OEM Services bieten wir Ihnen folgende konkrete Leistungen:

- ▲ Beratung zur Werkstückspannung und der Bearbeitungsstrategie
- ▲ Definition der einzelnen Bearbeitungsschritte
- ▲ Auswahl der optimalen Werkzeuge, Schneiden-Geometrien und Schneidstoffe
- ▲ Bei Bedarf Probe-Bearbeitung in einer der CERATIZIT Tooling Academies oder einem der Technical Centers
- ▲ Ermittlung von Schnittkräften und Spindel-leistung – rechnerisch oder durch Schnitt-kraftmessung
- ▲ Festlegung der Schnittparameter
- ▲ Berechnung der Bearbeitungszeiten und Stückkosten
- ▲ Prognose von Werkzeugstandzeiten und Werkzeugkosten
- ▲ Werkzeugmontage und Vermessung
- ▲ Betreuung bei Maschinen-Vor- und -Endabnahme
- ▲ Ausführliche Projekt-Dokumentation
- ▲ Effektives Projekt- und Termin-Management

Hinter jedem OEM-Projekt steht ein erfahrenes, multifunktionales Team von Experten aller benötigten Fachbereiche: Projektleitung, Außendienst, Kundenservice, Anwendungstechnik, Konstruktion, Logistik und Produktion.

Dadurch können wir Ihnen professionellen Service für Maschinen-Erstausrüstungen und Prozessoptimierungen sowie eine zuverlässige und partnerschaftliche Zusammenarbeit zusichern.



Vollständige und übersichtliche Projektdokumentation



In der Projektdokumentation ist das komplette Bearbeitungskonzept vollständig und übersichtlich dokumentiert: Bearbeitungsschritte und Werkzeugzuordnung, Bearbeitungspläne, Schnittparameter, Leistungs- und Zeitberechnungen, Werk-

zeugblätter mit Referenzmaßen, Stücklisten und natürlich das Werkzeugpaket mit Preisen und Lieferzeiten.

CERATIZIT Deutschland GmbH
D-72186 Englingen
www.ceratizit.com
Gemeinsam schaffen wir die bessere Lösung

CUTTING SOLUTIONS BY
CERATIZIT

DEMO GmbH u. Co. KG Eisengießerei Ihre CERATIZIT Ansprechpartner

Muster-Str. 15
80331 München

Ing. Daniel Huter - Projektleiter
Tel: +43 5672 200 2980
daniel.huter@ceratizit.com

Max Mustermann
Tel: +49 0916 200 33
max.mustermann@demo-muc.de

Markt:
Tel: +
m. br

Projekt **DEMO - LKW Brem**
D-000244 143775 0035 01 40

Bearbeitungsstudie

CERATIZIT Deutschland GmbH
D-72186 Englingen
www.ceratizit.com
Gemeinsam schaffen wir die bessere Lösung

CUTTING SOLUTIONS BY
CERATIZIT

Projekt LKW Vorderachs-Bremsscheibe
O-000244 / 143775 Datum: 23.01.2018

Werkzeuge (zusammengebaut) Werkstück 1 DVT 5005B

No.	Beschreibung	Kunden-Gr. Nr.	Bestellnummer	CERATIZIT Nr.	Kunden-Gr. Nr.	Beschreibung	Werkzeug-Elemente					Eingewetzt bei (Mechanisch Aufsp. [h])
							Ø	L	D	Stk	in	
PG-011	DP1008 - Station 1		SMER 120787N-0200-C-CT030 B5	0011130		SK Karamid Drehwendelplatte	1	1,8	Ø	10		01-01-01
			CS-020N-0008-12-C207	0011022	PSICO Drehfräser C-Clamp	1	Ø	Ø	1			
PG-011	DP1008 - Station 3		SMER 120787N-0200-C-CT010 B5	0011131		SK Karamid Drehwendelplatte (optional)	1	1,8	Ø	10		01-01-02
			CNER 120787N-0200-C-CT010 B5	0011112	SK Karamid Drehwendelplatte	1	1,8	Ø	10			
PG-011	DP1008 - Station 5		SMER 120787N-0200-C-CT010 B5	0011131		SK Karamid Drehwendelplatte (optional)	1	1,8	Ø	10		01-01-02
			CS-020N-0008-12-C207	0011022	PSICO Drehfräser C-Clamp	1	Ø	Ø	1			
PG-011	DP1008 - Station 7		SMER 120787N-0200-C-CT010 B5	0011131		SK Karamid Drehwendelplatte	1	1,8	Ø	10		01-01-04
			CS-020N-0008-12-C207	0011022	PSICO Drehfräser C-Clamp 2.0	1	Ø	Ø	1			
TN-001	DP1008 - Station 1		SMER 120787N-0200-C-CT030 B5	0011130		SK Karamid Drehwendelplatte	1	1,8	Ø	10		01-00-01
			SDSMP 200 M10-C207	0002061	Drehfräser C-Clamp 2.0	1	Ø	Ø	1			
TN-001	DP1008 - Station 2		SMER 120787N-0200-C-CT030 B5	0011130		SK Karamid Drehwendelplatte	1	1,8	Ø	10		01-00-02
			SDSMP 200 M10-C207	0002061	Drehfräser C-Clamp 2.0	1	Ø	Ø	1			
TN-001	DP1008 - Station 3		SMER 120787N-0200-C-CT030 B5	0011130		SK Karamid Drehwendelplatte	1	1,8	Ø	10		01-00-03
			SDSMP 200 M10-C207	0002061	Drehfräser C-Clamp 2.0	1	Ø	Ø	1			
TN-001	DP1008 - Station 4		SMER 120787N-0200-C-CT010 B5	0011131		SK Karamid Drehwendelplatte (optional)	1	1,8	Ø	10		01-00-04
			SDSMP 200 M10-C207	0002061	Drehfräser C-Clamp 2.0	1	Ø	Ø	1			
TN-001	DP1008 - Station 5		SMER 120787N-0200-C-CT030 B5	0011130		SK Karamid Drehwendelplatte	1	1,8	Ø	10		01-00-05
			SDSMP 200 M10-C207	0002061	Drehfräser C-Clamp 2.0	1	Ø	Ø	1			
TN-001	DP1008 - Station 6		SMER 120787N-0200-C-CT030 B5	0011130		SK Karamid Drehwendelplatte	1	1,8	Ø	10		01-00-06
			SDSMP 200 M10-C207	0002061	Drehfräser C-Clamp 2.0	1	Ø	Ø	1			

CERATIZIT Deutschland GmbH
D-72186 Englingen
www.ceratizit.com
Gemeinsam schaffen wir die bessere Lösung

CUTTING SOLUTIONS BY
CERATIZIT

Projekt LKW Vorderachs-Bremsscheibe
O-000244 / 143775 Datum: 23.01.2018

Operation plan Work piece: Frame Set up: 2 Machine:

Bearbeitungspläne

CERATIZIT Deutschland GmbH
D-17189 Ebersdorf
www.ceratizit.com
Gemeinsam schaffen wir die bessere Lösung

DEMO GmbH u. Co. KG Eisengießerei
Muster-Str. 15 - 80331 München
Projekt O-0002

Werkzeugelement-Blatt C5-DCLNL-35060 1

Bezeichnung	CERATIZIT
Maxilock D Capto	

ISO_26623-1-PSC-50

ISO 26623-1-PSC-50

60

35

R1.6

35°

Stückliste

Seite 1 von 8

CERATIZIT Deutschland GmbH
D-17189 Ebersdorf
www.ceratizit.com
Gemeinsam schaffen wir die bessere Lösung

DEMO GmbH u. Co. KG Eisengießerei
Muster-Str. 15 - 80331 München
Projekt LKW Vorderachs-Bremsscheibe
O-000244 / 143775 Datum: 23.01.2018

Werkzeugelement-Blatt C5-DSDNN-00060-12-C207

Bezeichnung	CERATIZIT Mat.	Kunden-Id-Nr.

ISO_26623-1-PSC-50

60

0

Stückliste

CERATIZIT Deutschland GmbH
D-17189 Ebersdorf
www.ceratizit.com
Gemeinsam schaffen wir die bessere Lösung

Projekt LKW Vorderachs-Bremsscheibe
O-000244 / 143775 Datum: 23.01.2018

D-10889_VDI-50

Bezeichnung	CERATIZIT Mat.	Kunden-Id-Nr.

43.5

34.8

6

74

80

f=98 ±0.2°

Stückliste

Werkzeugdokumentation

CERATIZIT Deutschland GmbH
D-17189 Ebersdorf
www.ceratizit.com
Gemeinsam schaffen wir die bessere Lösung

Power Calculation - Milling

Workpiece	Housing	Date: 06.08.17
Operation	Face milling	Name: Alfred Hofegger
Tool	AHFC.52.RL.05-12	
Insert	XCLX 1254105R M50 CTPP238	

Workpiece material	Description of Material	ACRAM4	ISO	Mix
	Tensile Strength / Hardness	800		
	Reference Material	ACRAM4 - S27 Anneal		
	Specific Cutting Force	K _{1c} = 1747	N/mm ²	
	Exponent of Chip Thickness	n	0.24	
Tool	Tool Diameter	D	52.00	mm
	Number of Teeth	Z	5	pieces
	Angle of Approach	α	10	°
	Rake angle	β ₁	12	°
	Depth of Cut	a _p	1.4	mm
Cutting Conditions	Dimension U ₁	U ₁	52.00	mm
	Feed per Tooth	f _z	0.20	mm
	Angle of Cutting Curve	α _c	195.0	°
	Depth of Cut	a _p	1.4	mm
	Medium Chip Thickness	h _{ch}	0.135	mm
Compensation Factors	Compensation Factor of Rake Angle	K _{1α}	0.73	
	Compensation Factor of α _c	K _{1α_c}	0.90	
	Compensation Factor of Cutting Material	K _{1m}	1.00	
	Compensation Factor of Wear	K _{1w}	1.00	
Power Results	Cutting Force per Tooth	F _{ch}	3387	N
	Number of teeth engaged	Z _e	3	pieces
	Total Cutting Force	F _{cut}	10162	N
Productivity	Cutting performance	P _c	23.83	mm ³ /min
	Normal	M _n	264	mm ³ /min
	Spindle revs	n	1224	rpm
	Table feed	v _f	83.70	mm/min
Metal removal rate	Q (MRR)	891	cm ³ /min	

Schnittkraft- und Leistungsberechnung

Sprechen Sie mit uns über neue Maschinen, neue Werkstücke oder Prozessoptimierung:

Gemeinsam schaffen wir die bessere Lösung.

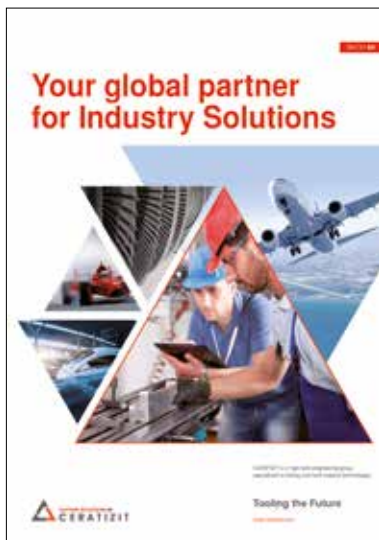


Industry Solutions & Technische Handbücher

Veränderte Märkte, neue Technologien und die Entwicklung komplexer Werkstoffe stellen ganze Industriesegmente vor große Herausforderungen – von der Automobilindustrie über den Energiesektor bis zur Luft- und Raumfahrttechnik. Als kreativer und kompetenter Partner erarbeiten wir gemeinsam mit Ihnen branchenspezifische Anwendungen und individuelle Lösungen. Informationen zu den einzelnen Segmenten inklusive detaillierten technischen Angaben, Sortenbeschreibungen, Schnittdaten, wertvollen Anwendungstipps und konkreten Einsatzdaten finden Sie in den Technischen Handbüchern.



Download unter
www.ceratzit.com



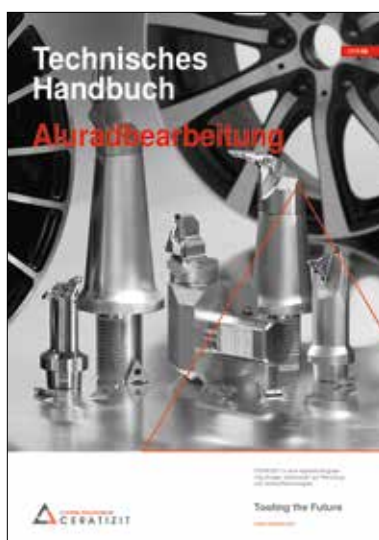
Katalog-Nr. 705 Industry Solutions



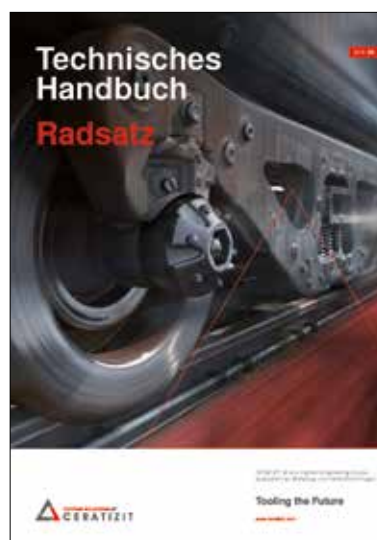
Katalog-Nr. 702 Technisches Handbuch Schwerzerspannung



Katalog-Nr. 679 Technisches Handbuch Schälndrehen



Katalog-Nr. 717 Technisches Handbuch Aluradbearbeitung



Katalog-Nr. 668 Technisches Handbuch Radsatz



Katalog-Nr. 667 Technisches Handbuch Hartbearbeitung mit PCBN

Notizen

Notizen

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

Turkey

CERATIZIT Turkey
TR-34870 Kartal, Istanbul
T. +90 216 353 66 43
E. info.turkey@ceratizit.com

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