

DIAMETAL

Success with precision



- Galvanische Präzisions Schleifwerkzeuge
in Diamant und CBN

Electroplated precision grinding tools
in Diamond and CBN



Firmengeschichte
Corporate history

DIAMETAL

Success with precision



Erfahrung – Kompetenz – Qualität

1936 wurde die Firma DIAMETAL AG/SA in Biel, Schweiz, gegründet. Die Firma hat sich von Anfang an auf die Produktion und Entwicklung von Hartmetall-Werkzeugen und Verschleissteilen aus Hartstoffen sowie auf Diamant- und CBN-Schleifwerkzeuge spezialisiert. 1973 wurde DIAMETAL FRANCE in Oltingue und 1995 DIAMETAL ITALIA in Busto Arsizio eröffnet.

Indem DIAMETAL Hartmetall-Schneidwerkzeuge und Verschleissteile mit den eigenen Schleifwerkzeugen produziert, entstehen einmalige Synergien, die der internationale Kundenkreis zu schätzen weiss. Jahrelange Forschung und Entwicklung verschafft uns ein hohes technisches Wissen, welches wir für die Lösung der Probleme unserer Kunden optimal einsetzen können. Wir bieten Produkte von höchster Qualität und sind nach ISO 9001:2000, ISO 14001:1996 und OHSAS 18001:1999 zertifiziert.

Experience – Competence – Quality

DIAMETAL AG/SA was founded in Biel, Switzerland, in 1936. Right from the beginning the company has specialised in the production and development of carbide tools and carbide wear parts as well as Diamond and CBN grinding tools. DIAMETAL FRANCE was opened in Oltingue in 1973, and DIAMETAL ITALIA in Busto Arsizio in 1995.

By using our own grinding tools to produce carbide cutting tools and carbide wear parts, DIAMETAL creates unique synergies that are highly valued and appreciated by our international customers. The wealth of technical know-how gathered over many years of research and development is applied to find the optimum solutions to our customers' problems.

We offer products of the highest quality and have ISO 9001:2000, ISO 14001:1996 and OHSAS 18001:1999 certification.

■ Inhaltsverzeichnis

Diamant und CBN	6
Schleifstoffqualitäten	8
Charakteristiken der galvanischen Werkzeuge	9
Spezialwerkzeuge	10
Einsatzempfehlungen	12
Kühlung	13
Standardtypen mit Vermassung	25 – 41
Sonderanfertigungen	42
Fragebogen	43
Übersicht über die DIAMETAL Kataloge	46

■ Contents

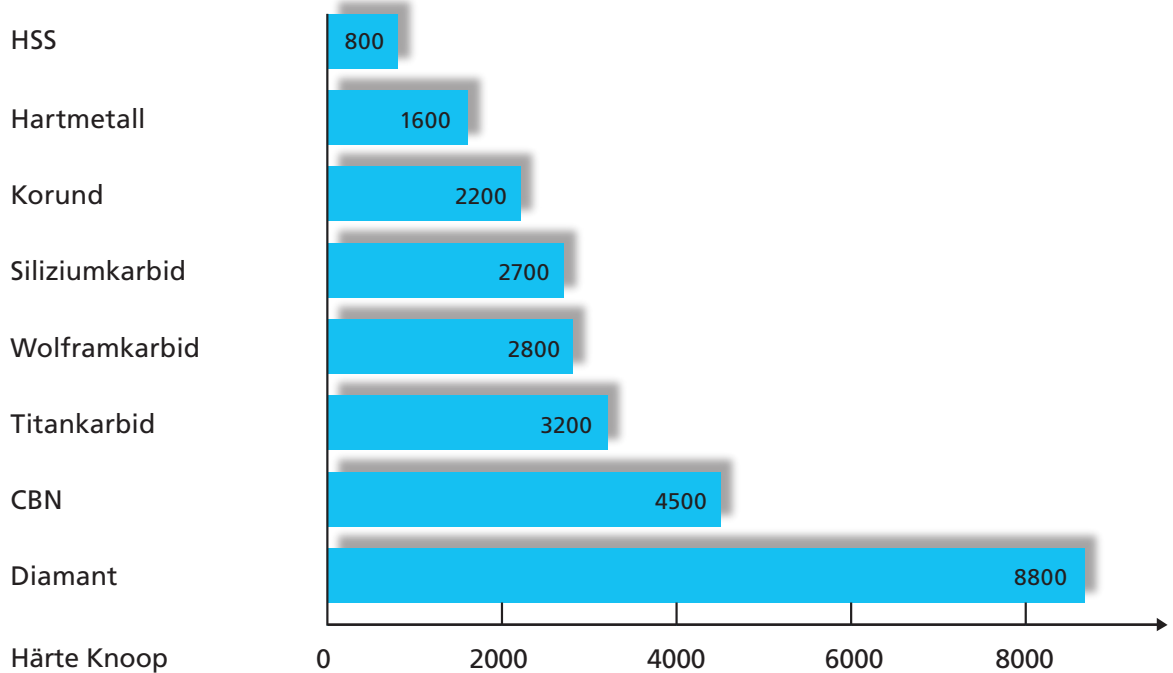
Diamond and CBN	16
Abrasive qualities	18
Characteristics of electroplated tools	19
Special tools	20
Recommended use	22
Cooling	23
Standard types with gauges	25 – 41
Customized products	42
Questionnaire	45
Overview of DIAMETAL catalogues	46

■ Diamant und CBN

Diamant und kubisches Bornitrid (CBN) gelten als die härtesten bekannten Schleifstoffe, häufig deshalb auch «Superschleifmittel» genannt. Sie eignen sich demzufolge zur Bearbeitung von Werkstoffen, welche mit konventionellen Schleifmitteln wie Siliziumkarbid oder Korund nur schwer oder überhaupt nicht mehr bearbeitbar sind.

Diamant wie CBN haben die gleiche Kristallstruktur, wobei Diamant aus reinem Kohlenstoff, CBN hingegen aus den Elementen Bor und Stickstoff besteht.

Härtevergleich verschiedener Werkstoffe



Diamant

Diamant eignet sich auf Grund seiner enormen Härte besonders zur Bearbeitung der folgenden Materialien:

- Alle Hartmetallsorten
- Cermet
- Oxid- und Nichtoxidkeramik
- PKD / PKB
- Aufspritzlegierungen
- Saphir / Glas
- Ferrit
- Grafit
- Faserverstärkte Kunststoffe
- Edel- und Halbedelsteine

Stahl besitzt eine hohe Affinität zu Kohlenstoff. Da Diamant aus reinem Kohlenstoff besteht, eignet er sich nicht zur Bearbeitung von Stahl. Bedingt durch die hohen Temperaturen im Schleifprozess entzieht Stahl dem Diamanten Kohlenstoffatome. Dadurch wird das Diamant-Schleifkorn zersetzt.

CBN (Kubisches Bornitrid)

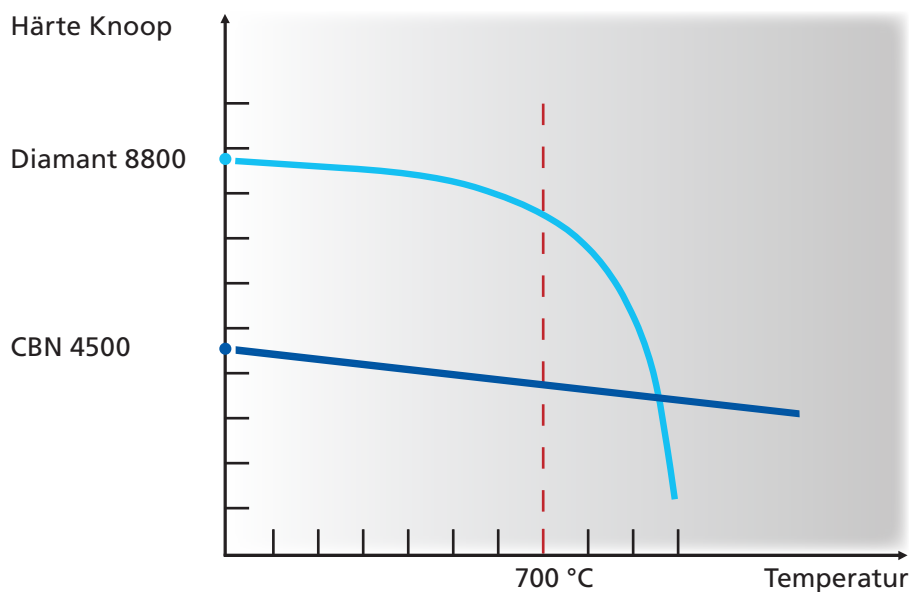
CBN besteht aus den Elementen Bor und Stickstoff. Kohlenstoffatome sind im CBN nicht zu finden, was im Gegensatz zu Diamant die Stahlbearbeitung ermöglicht. Folgende Materialien lassen sich mit CBN vorzüglich bearbeiten:

- Gehärtete Stähle ab ca. 54 HRC Härte
- Schnellarbeitsstahl (HSS)
- Stellite
- Nickelbasierte Superlegierungen

Wie der nachfolgenden Darstellung zu entnehmen ist, besteht ein wesentlicher Vorteil von CBN gegenüber Diamant in der thermischen Stabilität.

Während Diamant bei ca. 700 °C einen massiven Härteverlust erleidet, bleibt die Härte von CBN noch bei mehr als 1000 °C fast unverändert.

Thermisches Verhalten von Diamant und CBN



■ Schleifstoffqualitäten

Während Diamant als Naturkorn wie auch synthetisch hergestellt verfügbar ist, entspringt CBN ausschliesslich der Synthese.

Bei der synthetischen Herstellung von Schleifkörnern sind Eigenschaften wie Kornform, Korngrösse, innere und äussere Struktur in weiten Grenzen beeinflussbar. Die Körner werden zum Teil auch beschichtet, wobei bei galvanischen Werkzeugen nur unbeschichtete Körner eingesetzt werden.

DIAMETAL setzt für die galvanischen Werkzeuge verschiedene Spezialkörnungen ein, welche unter anderem einer strengen Kontrollsiebung unterworfen werden.

Korngrössen

Unser Fabrikationsprogramm umfasst folgende nach FEPA* genormte Korngrössen:

FEPA-Standard Korngrössen		US-Standard ASTM-E-11-70 Maschenzahl je Zoll		Einsatzempfehlung
D	CBN			
D 301			50– 60 mesh	Sondereinsätze
D 251	B 251		60– 70 mesh	Grobschliff
D 213	B 213		70– 80 mesh	Grobschliff
D 181	B 181		80–100 mesh	Grobschliff
D 151	B 151		100–120 mesh	Grobschliff
D 126	B 126		120–140 mesh	Mittelschliff
D 107			140–170 mesh	Mittelschliff
D 91	B 91		170–200 mesh	Mittelschliff
D 76	B 76		200–230 mesh	Fertigschliff
D 64	B 64		230–270 mesh	Fertigschliff
D 54	B 54		270–325 mesh	Feinschliff
D 46	B 46		325–400 mesh	Feinschliff
MD 40	MB 40			Feinschliff
MD 25	MB 25			Feinschliff

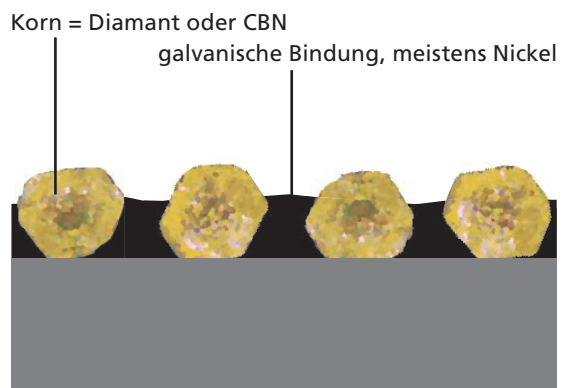
*FEPA = Fédération Européenne des fabricants de Produits Abrasifs
(Europäischer Verband der Schleifwerkzeug-Hersteller)

■ Charakteristiken der galvanischen Werkzeuge

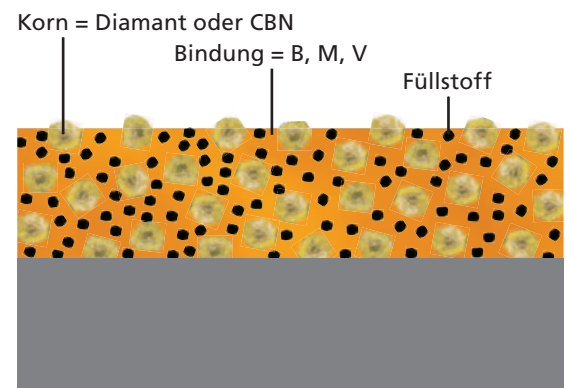
Galvanische Werkzeuge unterscheiden sich in wesentlichen Punkten von gebundenen Werkzeugen (Kunststoffbindung, Metall- beziehungsweise Keramikbindung):

Galvanische Werkzeuge weisen in der Regel nur eine Kornschicht auf.

Galvanisch



Gesintert



- Die Kornschicht ist kaum abrichtbar.
- Die Konzentration ist sehr gross, sie kann nur bedingt reduziert werden.
- Das einzelne Korn ist sehr gut gehalten und der Kornfreistand ist optimal (Spanvolumen).
- Es können sehr komplexe Profile beschichtet werden.
- Die Körper können grundsätzlich wiederbelegt werden.
- Bei kleineren Korngrößen ($< 30 \mu\text{m}$) ist die Fertigung schwierig.

■ Spezialwerkzeuge

Neben unseren Standardwerkzeugen stellen wir auch in hohem Masse Spezialwerkzeuge her. Wir beschichten auch vom Kunden angelieferte Körper. Hierbei ist Folgendes zu beachten:

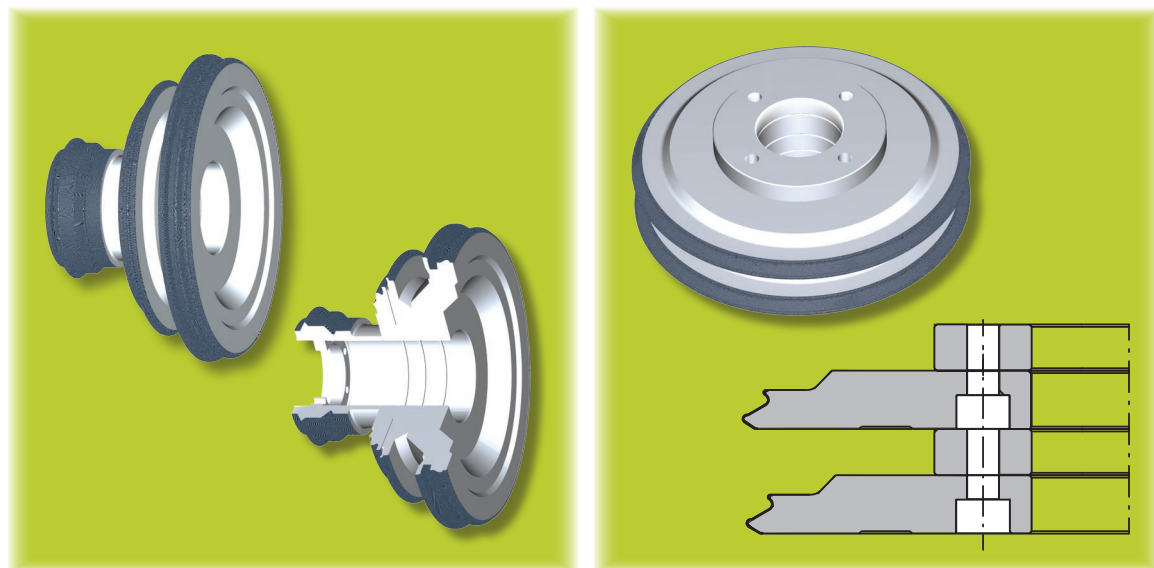
- Wahl des Werkstoffes
- Die Schichtdicke

Schichtdicken des galvanischen Normalbelages G1 in mm

Diamant		CBN		Schichtdicke
D	251	B	251	0,370
D	213	B	213	0,320
D	181	B	181	0,270
D	151	B	151	0,230
D	126	B	126	0,180
D	107	B	107	0,150
D	91	B	91	0,135
D	76	B	76	0,110
D	64	B	64	0,090
D	54	B	54	0,080
D	46	B	46	0,070
MD	40	MB	40	0,060
MD	25	MB	25	0,040

DIAMETAL ist spezialisiert auf Präzisionsschleifwerkzeuge gemäss Kundenzeichnungen. Diese bestehen aus einem hochpräzisen Grundkörper, welcher mit speziell ausgesiebten Schleifkörnern belegt wird und zum Teil nach dem Belegen noch eine Nachbearbeitung erfährt.

Beispiele:



Dabei ist Folgendes zu beachten:

Da der Belag auf der Maschine nicht abrichtbar ist, muss der Passung Bohrung/Spindel besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden (oft H4/h4). Im Weiteren wird des Öfters ein Prüfbund vorgesehen, um die Scheibe auf der Maschine rundrichten zu können.

Der Durchmesser sollte nicht zu gross gewählt werden ($\leq \varnothing 250$), da sich sonst die Rundlauffehler überproportional auswirken.

Die Korngrösse ist so gross wie möglich zu wählen, weil mit grossen Körnern auch ein höheres Zeitspanvolumen möglich ist. Die Wahl der Korngrösse wird natürlich auch bestimmt durch die zu erreichende Oberflächengüte auf dem Werkstück, bzw. durch die Minimalradien.

Es ist möglich, die Kornschicht nach dem Belegen noch zu bearbeiten. Mit diesem Verfahren können die Toleranzen der Konturen verbessert werden, aber auf Kosten einer leicht verminderten Schnelligkeit.

Richtwerte für Zirkularschliff auf Stahl

Werkstück	Oberflächengüte Ra
B 251	3,0–3,2 mm
B 181	2,2–2,6 mm
B 151	1,4–1,6 mm
B 126	1,0–1,4 mm
B 91	0,8–1,2 mm
B 76	0,6–0,8 mm
B 54	0,4–0,5 mm

Die Radien sind so gross wie möglich zu wählen. Die minimal zu erreichenden Radien entsprechen ungefähr dem Dreifachen des Korndurchmessers.

Beispiel: Bei B126 ist der minimale Radius $3 \times 126 \mu\text{m} = 0,4 \text{ mm}$

■ Einsatzempfehlungen

Schleifdruck

Da galvanische Schleifwerkzeuge eine sehr hohe Konzentration aufweisen, entstehen relativ grosse Schleifkräfte. Deshalb sollte – wo möglich – auf kleine Kontaktflächen geachtet werden (z.B. eher schmale als breite Beläge). Im Weiteren wirken sich stabile Maschinen besonders positiv auf den Schleifprozess aus.

Rundlauf / Planlauf

Wie oben bereits erwähnt, können galvanische Werkzeuge nicht abgerichtet werden. Rund- und Planlauffehler können nur durch Richten beseitigt werden. Der Rund- bzw. Planschlag muss kleiner sein als 0,02 mm!

Schleifgeschwindigkeiten

Die optimalen Schnittgeschwindigkeiten sind von verschiedenen Faktoren abhängig:

- Schleifmittel (Diamant, CBN)
- Schleifart (Rund-, Flach-, Pendel-, Tiefschliff u.a.)
- Kühlung (Öl, Emulsion, Trockenschliff)
- Maschine (Stabilität, Spindeldrehzahl)
- u.a.m.

Als Richtlinie gelten folgende Werte:

Diamant:	Nassschliff = 15–20 m/s	Trockenschliff = 10–18 m/s
CBN:	Nassschliff = 30–60 m/s	Trockenschliff = 15–20 m/s

■ Hinweis:

Mit CBN kann unter optimalen Bedingungen mit weit höheren Geschwindigkeiten gearbeitet werden (Hochgeschwindigkeitsschleifen z.B. mit 125 m/sec).

Voraussetzungen sind folgende:

- Für hohe Geschwindigkeiten ausgelegte Maschine (Sicherheitsdispositiv!)
- Ölkühlung mit angepassten Düsen und genügend hohem Druck (siehe Darstellung)
- Stabile Verhältnisse (z.B. Werkstückaufspannung)

■ Kühlung

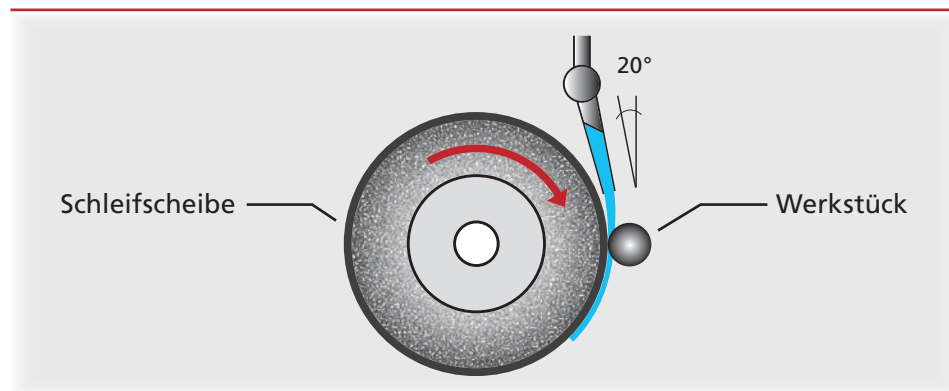
Schleifprozesse sollten wenn immer möglich gekühlt durchgeführt werden. Im Vergleich zum Trockenschleifen verbessert sich im Nassschliff die Standzeit der Schleifscheibe wesentlich und die Gefahr thermischer Beschädigungen am Werkstück nimmt drastisch ab. Im Weiteren sind beim Schleifen mit Kühlung erheblich grössere Abtragsleistungen möglich, woran schlussendlich die Wirtschaftlichkeit einer Schleifoperation gemessen wird.

Speziell beim Einsatz von CBN-Schleifwerkzeugen hat sich die Verwendung von reinem Schleiföl als Kühlmittel bestens bewährt. Die Standzeit der Schleifscheibe ist im Vergleich mit anderen Kühlmedien um bis zu Faktor 3 höher.

Sehr wichtige Kriterien einer erfolgreichen Kühlung im Schleifprozess sind die Positionierung und Auslegung der Düse sowie der Kühlmitteldruck.

So sollte der Kühlmittelstrahl in einem Winkel von 20°, möglichst nahe der Schleifkontaktzone, auf die Schleifscheibe treffen.

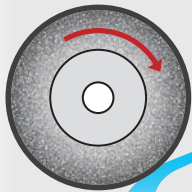
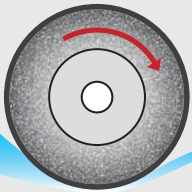
Düsenpositionierung

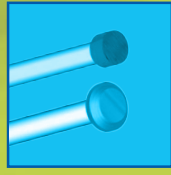


Die Austrittsmündung der Düse sollte scharfkantig, frei von Beschädigungen und nur minimal breiter als der Schleifbelag sein (zum Beispiel Schleifscheibe 10 mm / Düse 11 mm breit).

Um die Effizienz der Kühlung zu gewährleisten, sollte die Austrittsgeschwindigkeit des Kühlmittels an der Düse möglichst jener der Schleifscheiben-Umfangsgeschwindigkeit (V_s) entsprechen. Der erforderliche Kühlmitteldruck (p_k) kann der Tabelle entnommen werden:

Scheibengeschwindigkeit (V_s) und erforderlicher Kühlmitteldruck (p_k) an der Düse

	pk zu gering	pk optimal	pk in bar	
			optimal	Minimum
V_s in m/s				
10			1	0,6
20			2	1,2
30			5	3,0
40			8	4,8
50			13	7,8
60			19	11,4



DIAMETAL

Success with precision



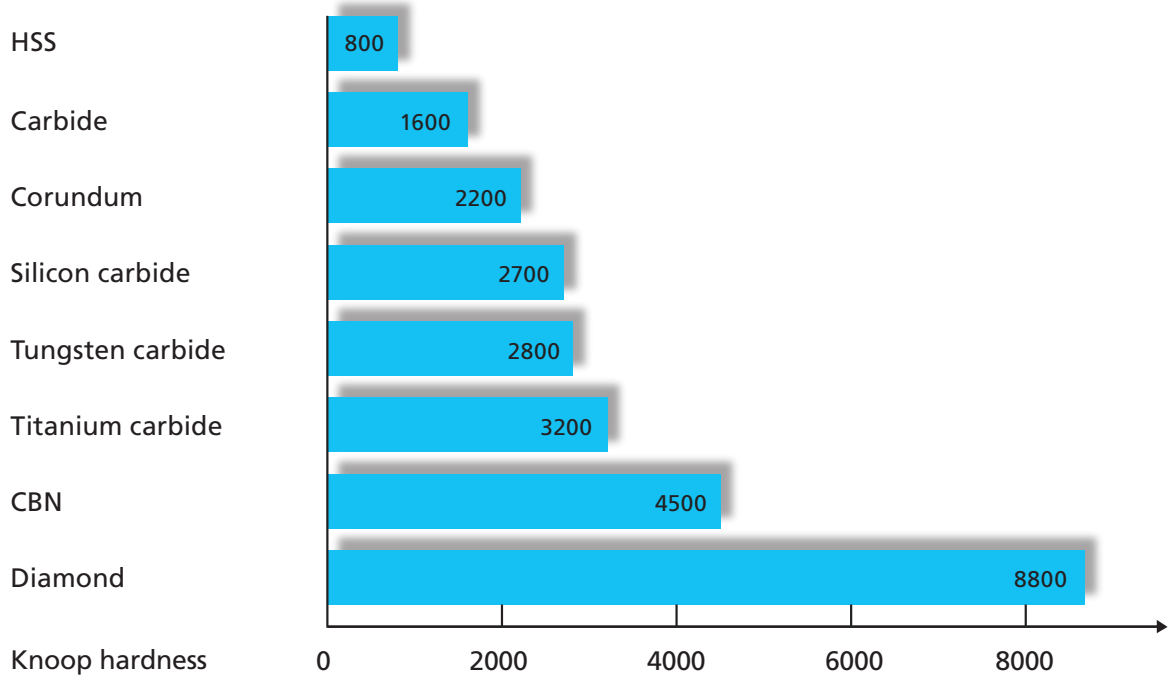
■ English

■ Diamond and CBN

Diamond and cubic boron nitride (CBN) are considered to be the hardest known grinding materials and are therefore often referred to as “super-abrasives”. For this reason they are suitable for machining materials which are difficult or even impossible to grind with conventional abrasives such as silicon carbide or corundum.

Diamond and CBN have the same crystal structure, with diamond consisting of pure carbon, whilst CBN is made up of the elements boron and nitrogen.

Comparison of hardness of different materials



Diamond

Due to its extreme hardness, Diamond is particularly suitable for machining the following materials:

- All carbide metal grades
- Cermet
- Oxide and non-oxide ceramics
- PCD / PCB
- Hard facing alloys
- Sapphire, glass
- Ferrite
- Graphite
- Fiber reinforced synthetics
- Precious and semi-precious stones

Steel has a high affinity to carbon. Since Diamond consists of pure carbon, it is not suitable for machining steel. The high temperatures produced in the grinding process cause the steel to extract carbon atoms from the Diamond, eroding the Diamond grinding grit.

CBN (cubic boron nitride)

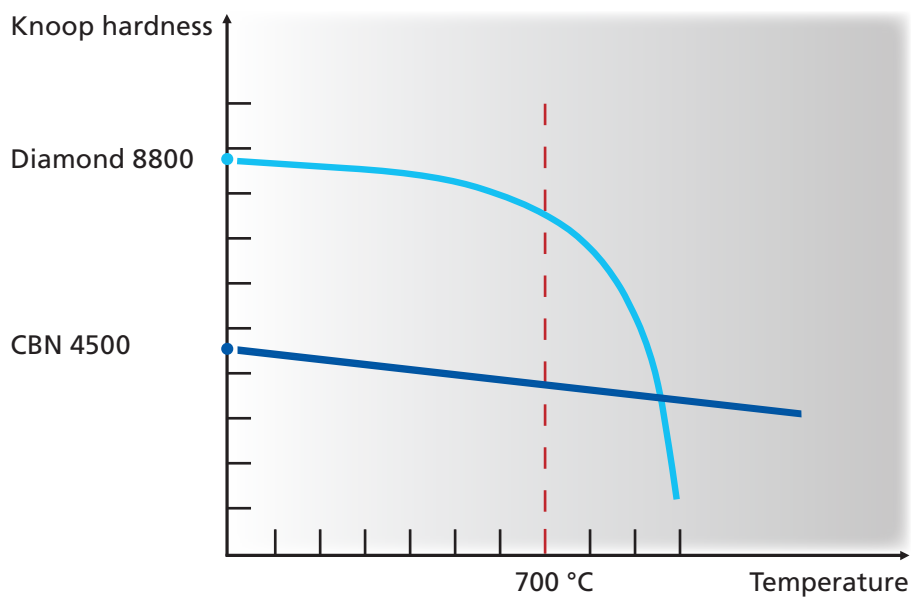
CBN consists of the elements boron and nitrogen. In contrast to Diamond, CBN has no carbon atoms, making it suitable for machining steel. CBN is better suited for machining the following materials:

- Hardened steel over approx. 54 HRC hardness
- High-speed steel (HSS)
- Stellite
- Nickel-based special alloys

As the following graph shows, another significant advantage of CBN over Diamond is its thermal stability.

Whereas Diamond suffers a massive loss of hardness at about 700 °C, the hardness of CBN remains virtually unchanged at over 1000 °C.

Thermal performance of Diamond and CBN



■ Abrasive qualities

Whilst Diamond is available both as a natural or man-made grit, CBN is a purely synthetic product.

In the synthetic production of abrasive grit, characteristics such as grit size, grit shape and inner and outer structure can be controlled and influenced within a wide range. Although some of the grits are also coated, only uncoated grits are used for electroplated tools.

DIAMETAL uses a variety of different special grits for electroplated tools which, among other processes, are subject to stringent control sieving.

Grit size

Our production range includes the following grit sizes, standardized according to FEPA*

FEPA standard Grit sizes		US standard ASTM-E-11-70 mesh number per inch		Recommended use
D	CBN			
D 301			50– 60 mesh	Special uses
D 251	B 251		60– 70 mesh	Rough grinding
D 213	B 213		70– 80 mesh	Rough grinding
D 181	B 181		80–100 mesh	Rough grinding
D 151	B 151		100–120 mesh	Rough grinding
D 126	B 126		120–140 mesh	Medium grinding
D 107			140–170 mesh	Medium grinding
D 91	B 91		170–200 mesh	Medium grinding
D 76	B 76		200–230 mesh	Finish grinding
D 64	B 64		230–270 mesh	Finish grinding
D 54	B 54		270–325 mesh	Fine grinding
D 46	B 46		325–400 mesh	Fine grinding
MD 40	MB 40			Fine grinding
MD 25	MB 25			Fine grinding

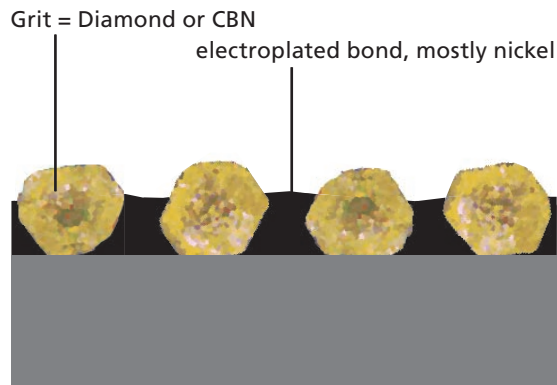
*FEPA = Fédération Européenne des fabricants de Produits Abrasifs
(Federation of European Producers of Abrasives)

■ Characteristics of electroplated tools

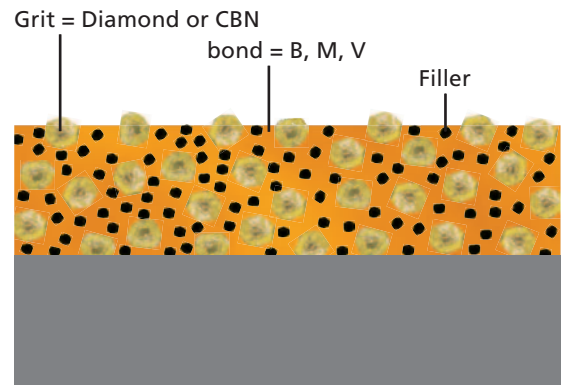
Electroplated tools differ from bonded tools (resin bond, metal/vitrified bond) in a number of essential aspects:

As a rule, electroplated tools only have one grit layer.

Electroplated



Sintered



- The grit layer is difficult to dress
- The concentration is very large, it can be reduced only to a certain extent
- The individual grit is retained very well, and the grit free-stand is virtually perfect (cutting volume)
- Allowing highly complex profiles to be plated
- The wheel bodies can be regrained
- Production is difficult for smaller grit sizes < 30 μm

■ Special tools

Beside our range of standard tools, we also manufacture many custom-made special tools. We also plate wheel bodies supplied by customers, with the following details being required:

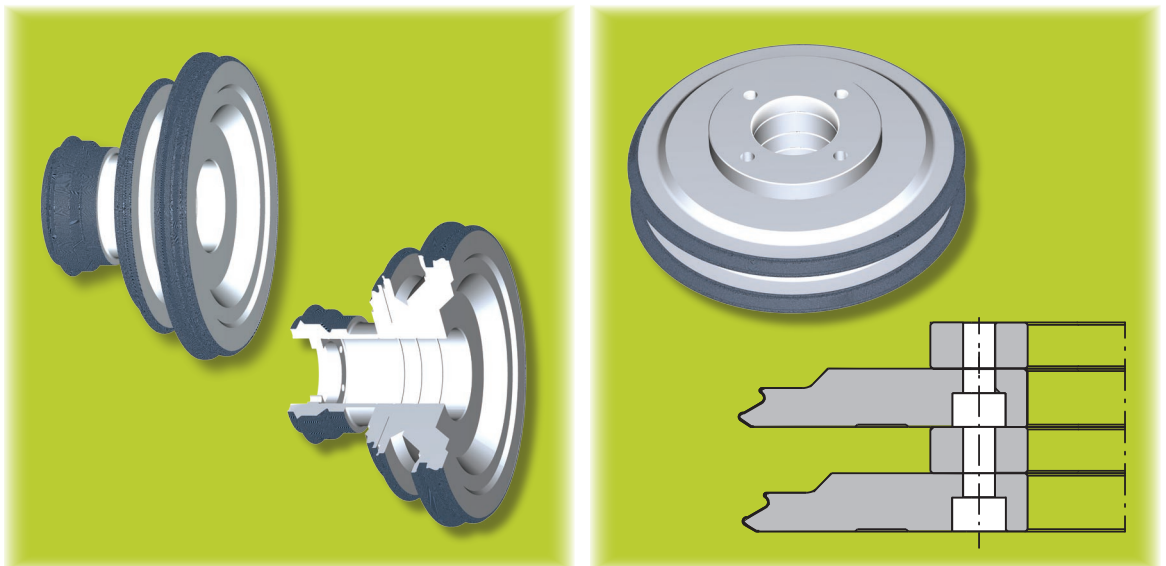
- choice of material
- layer thickness

Layer thickness of the electroplated standard grinding rim G1 in mm

Diamond		CBN		Layer thickness
D	251	B	251	0.370
D	213	B	213	0.320
D	181	B	181	0.270
D	151	B	151	0.230
D	126	B	126	0.180
D	107	B	107	0.150
D	91	B	91	0.135
D	76	B	76	0.110
D	64	B	64	0.090
D	54	B	54	0.080
D	46	B	46	0.070
MD	40	MB	40	0.060
MD	25	MB	25	0.040

DIAMETAL specializes in precision grinding tools produced after customers' drawings. These tools usually consist of a high-precision wheel body plated with specially sieved abrasive grits, some of which are post-machined after plating.

Example:



The following should be noted:

As the grinding rim cannot be dressed on the machine, the fit between bore / spindle must be paid special attention (often H4/h4). In many instances, a test collar is needed to be able to round-dress the wheel on the machine.

The diameter selected should not be too big ($\leq \text{Ø } 250$), because any radial run-out (eccentricity) would then have disproportionate effects.

The grit size, on the other hand, should be as big as possible, since large grits also allow a higher material removal rate. Naturally, the grit size is also determined by the desired surface quality of the workpiece.

The grit plating can also be reworked once the plating has been applied. This method results in improved tolerance values of the contours, although at the expense of a slightly lower cutting efficiency.

Reference values for circular grinding cut on steel

Workpiece	Surface quality Ra
B 251	3.0–3.2 mm
B 181	2.2–2.6 mm
B 151	1.4–1.6 mm
B 126	1.0–1.4 mm
B 91	0.8–1.2 mm
B 76	0.6–0.8 mm
B 54	0.4–0.5 mm

The radii selected should be as large as possible. The minimum obtainable radii are roughly three times the grit diameter.

Example: The minimum radius at B126 is $3 \times 126 \mu\text{m} = 0.4 \text{ mm}$

■ Recommended use

Grinding pressure

Considering that electroplated grinding tools have a very high concentration, the grinding forces generated are relatively high. For this reason the contact surfaces should, wherever possible, be as small as possible (i.e. narrower rather than wider grinding rims). Stable and rigid machines also have a highly positive effect on the grinding process.

True run / axial true run

As mentioned above, electroplated tools cannot be dressed. This is why radial run-out or axial run-out can only be eliminated by straightening. The radial or axial eccentricity must therefore be smaller than 0.02 mm.

Grinding speeds

The optimum grinding speed depends on a number of factors:

- abrasive (Diamond, CBN)
- grinding mode (circular, plane, pendulum, deep cut, and others)
- cooling (oil, emulsion, dry grinding)
- machine ratings (stability, spindle rpm)
- and others

Reference values:

Diamond: wet grinding = 15–20 m/s dry grinding = 10–18 m/s
CBN: wet grinding = 30–60 m/s dry grinding = 15–20 m/s

■ Notes:

Under optimum conditions, much higher speeds can be used with CBN (e.g. high-speed grinding with 125 m/s).

Conditions:

- machine designed for high speeds (safety margins)
- oil cooling with adapted nozzles and sufficient pressure (see illustration)
- stable conditions (e.g. workpiece holding)

■ Cooling

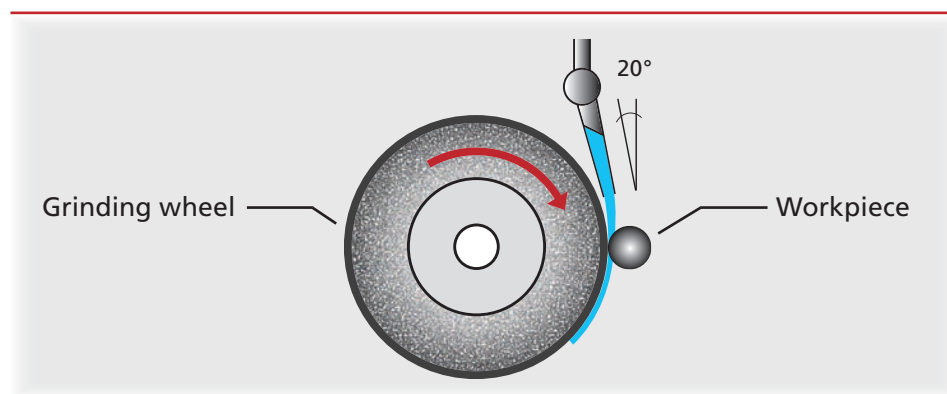
Whenever possible, grinding processes should always be made with some mode of cooling. Compared with dry grinding, wet grinding substantially improves the life of the grinding wheel and the risk of causing thermal damage to the workpiece drops dramatically. Also, cooled grinding allows a much higher removal volume which, ultimately, is a measure of the efficiency of a grinding operation.

Using pure grinding oil as coolant has provided by far the best results, especially when using CBN grinding tools. Compared with other cooling media, the life of the grinding wheel rises by a factor of 3.

Highly important criteria for successful cooling during the grinding process are the positioning and the configuration of the nozzle and the coolant pressure.

The coolant jet should always hit the grinding wheel at an angle of 20°, as close as possible to the grinding contact zone.

Nozzle position

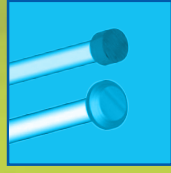


The exit opening of the nozzle should be sharp-edged, undamaged, and only marginally wider than the grinding rim (e.g. grinding wheel 10 mm in width / nozzle 11 mm in width).

To safeguard the efficiency of the cooling, the exit speed at the mouth of the coolant nozzle should correspond to the perimeter speed of the grinding wheel (V_s). The required coolant pressure (p_k) is shown in the table below.

Wheel speed (V_s) and required coolant pressure (p_k) at the nozzle

	V_s in m/s	p_k in bar	
		optimum	minimum
pk to low			
optimum pk			
	10	1	0.6
	20	2	1.2
	30	5	3.0
	40	8	4.8
	50	13	7.8
	60	19	11.4



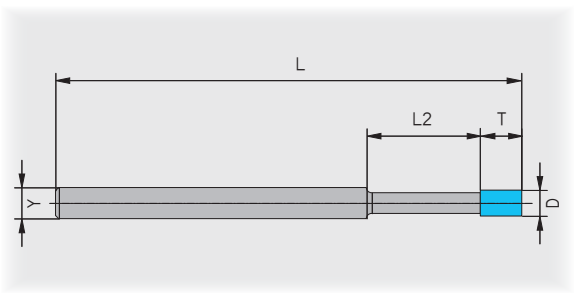
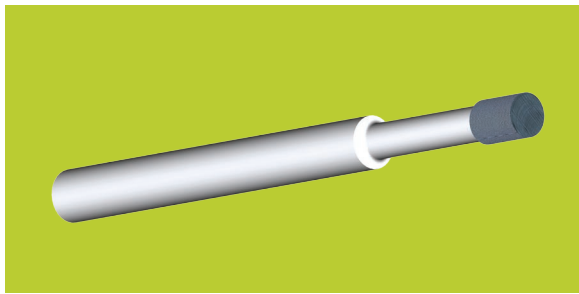
DIAMETAL

Success with precision



■ Werkzeuge / Tools

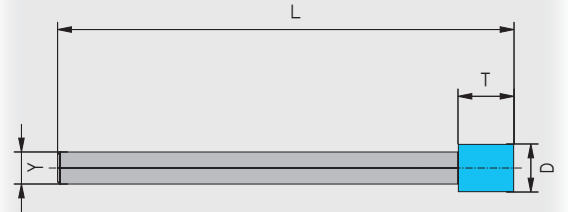
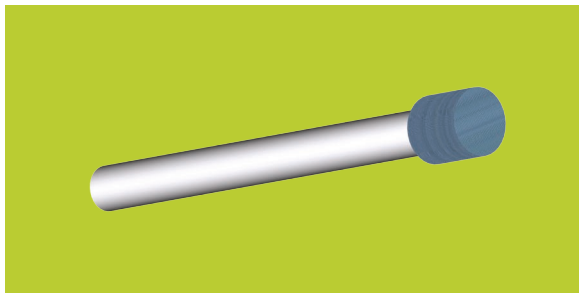
■ Typ / Type B



Diamant-Schleifstifte Diamond grinding pins

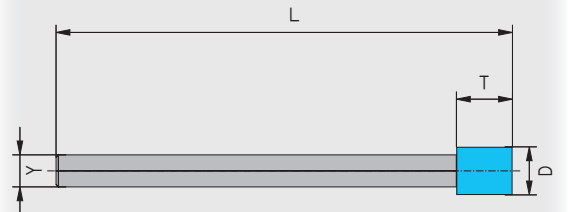
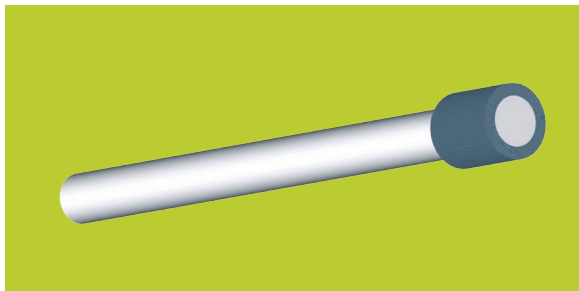
Ø D	T	Ø Y	L	L2	Korngrößen / Grit sizes			
					D 54/D 76	D 126	D 151	D 181
0.5	2	3	35	3	X			
0.6	2	3	35	4	X			
0.7	2	3	35	5	X	X		
0.8	2	3	35	6	X	X		
0.9	3	3	35	6	X	X		
1.0	3	3	35	6	X	X	X	
1.1	3	3	35	7	X	X	X	
1.2	3	3	35	7	X	X	X	
1.3	4	3	35	7	X	X	X	
1.4	4	3	35	8	X	X	X	
1.5	4	3	35	9	X	X	X	X
1.6	4	3	35	9	X	X	X	X
1.7	4	3	35	9	X	X	X	X
1.8	4	3	45	11	X	X	X	X
1.9	4	3	45	12	X	X	X	X
2.0	4	3	45	13	X	X	X	X
2.2	4	3	45	14	X	X	X	X
2.4	4	3	45	15	X	X	X	X
2.5	4	3	45	15	X	X	X	X
2.6	4	3	45	16	X	X	X	X
2.8	4	3	45	16	X	X	X	X
3.0	4	3	45	18	X	X	X	X

■ Typ / Type B



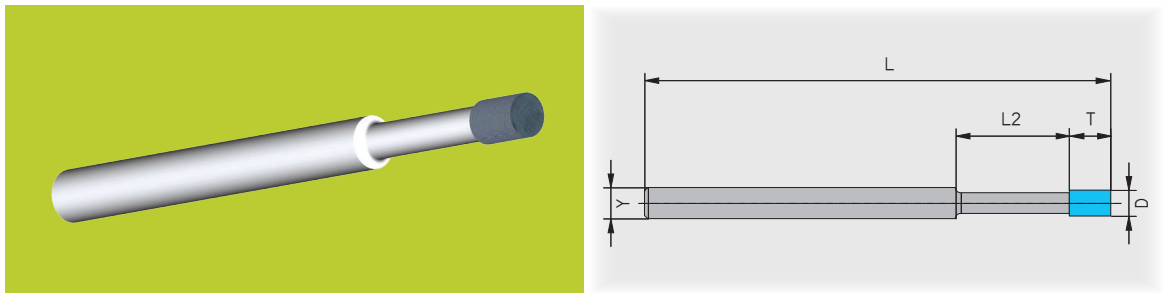
Diamant-Schleifstifte Diamond grinding pins

Ø D	T	Ø Y	L	Korngrößen / Grit sizes			
				D 54/D 76	D 126	D 151	D 181
3.5	5	3	45	X	X	X	X
4.0	5	3	57	X	X	X	X
4.5	5	3	57	X	X	X	X
5.0	6	4	57	X	X	X	X
5.5	6	4	57	X	X	X	X
6.0	7	4	57	X	X	X	X



Ø D	T	Ø Y	L	Korngrößen / Grit sizes			
				D 54/D 76	D 126	D 151	D 181
7.0	8	6	57	X	X	X	X
8.0	8	6	57	X	X	X	X
9.0	10	6	70	X	X	X	X
10.0	10	8	70	X	X	X	X
12.0	10	8	70	X	X	X	X
15.0	10	10	70	X	X	X	X

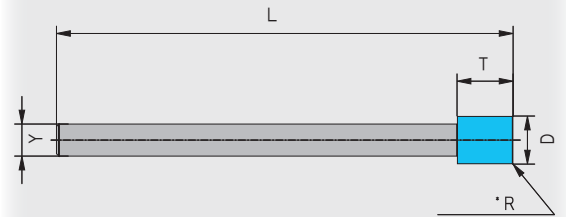
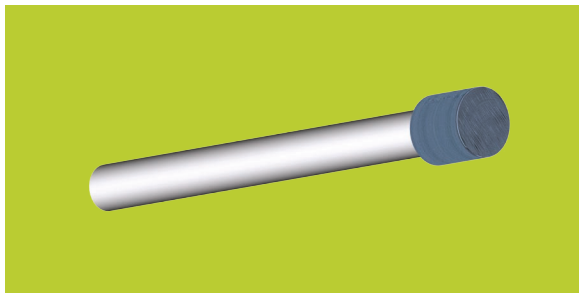
■ Typ / Type B | CBN



CBN-Schleifstifte
CBN grinding pins

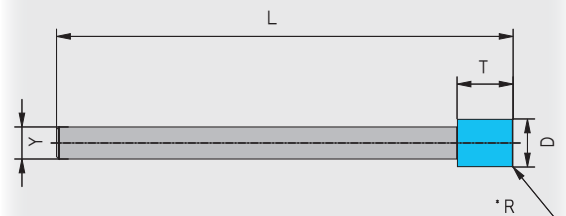
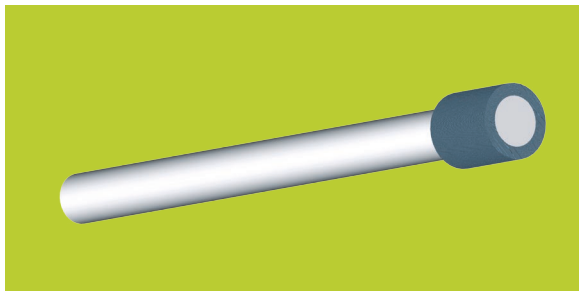
Ø D	T	Ø Y	L	L2	Korngrößen / Grit sizes			
					B 76	B 91	B 126	B 151
0.5	2	3	35	3	X			
0.6	2	3	35	4	X			
0.7	2	3	35	5	X			
0.8	2	3	35	6	X			
0.9	3	3	35	6	X			
1.0	3	3	35	6	X		X	
1.2	3	3	35	7	X		X	
1.4	4	3	35	8	X		X	
1.5	4	3	35	9	X		X	
1.6	4	3	35	9	X		X	
1.8	4	3	45	11	X		X	
2.0	4	3	45	13	X	X	X	X
2.5	4	3	45	15	X	X	X	X
3.0	4	3	45	18	X	X	X	X

■ Typ / Type B | CBN



CBN-Schleifstifte
CBN grinding pins

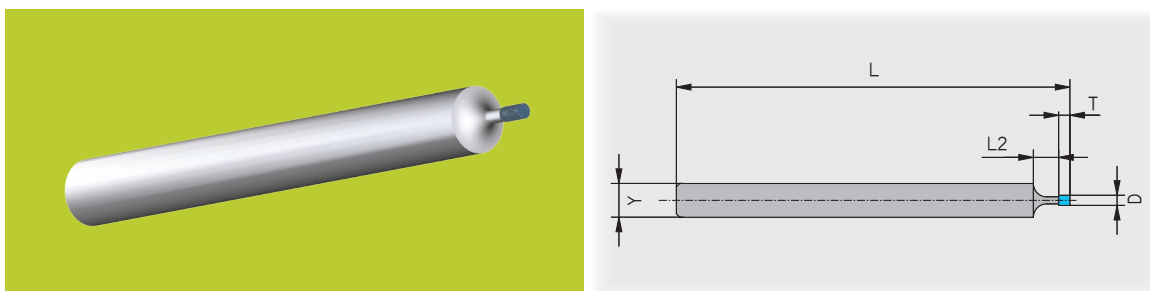
Ø D	T	Ø Y	L	Korngrößen / Grit sizes				
				B 76	B 91	B 126	B 151	B 251
3.5	5	3	45	X	X	X	X	
4.0	5	3	57		X		X	X*
4.5	5	3 4	57		X		X	X*
5.0	6	4	57		X		X	X*
5.5	6	4 5	57		X		X	X*
6.0	7	4 5	57		X		X	X*



Ø D	T	Ø Y	L	Korngrößen / Grit sizes				
				B 76	B 91	B 126	B 151	B 251
7.0	8	6	57		X		X	X*
8.0	8	6	57		X		X	X*
9.0	10	6 8	70		X		X	X*
10.0	10	8	70		X		X	X*
11.0	10	10	70		X		X	X*
12.0	10	8 10	70		X		X	X*
13.0	10	10	70		X		X	X*
15.0	10	10	70		X		X	X*
16.0	10	10	70		X		X	X*

*mit Einlaufradius $R \approx 0,8$ / *with entrance radius $R \approx 0.8$

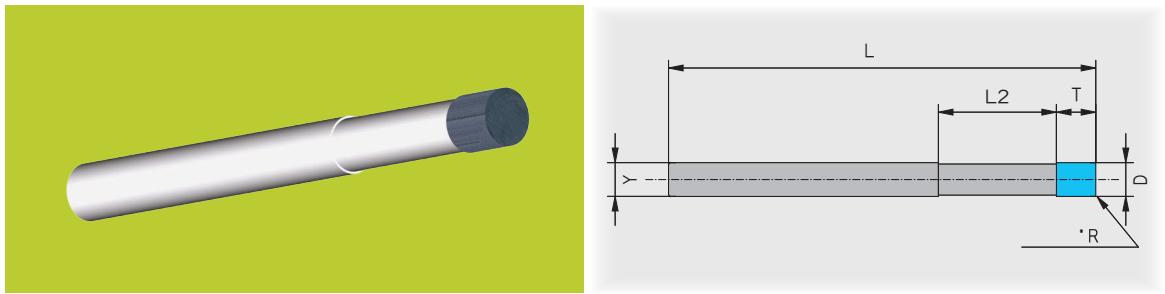
■ Typ / Type M



Diamant-Schleifstifte Diamond grinding pins

Ø D	T +/- 0,1	Ø Y	L	L2	Korngrößen / Grit sizes
					D 46
0.20	0.75	3	35	2.25	X
0.25	0.75	3	35	2.25	X
0.30	0.75	3	35	2.25	X
0.35	0.75	3	35	2.25	X
0.40	0.75	3	35	2.25	X
0.45	0.75	3	35	2.25	X

■ Typ / Type L

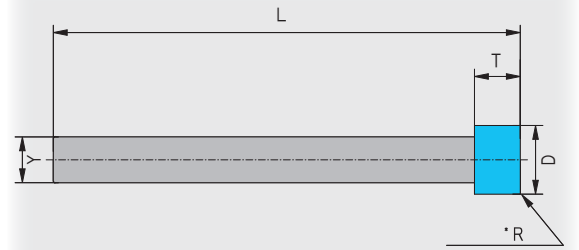
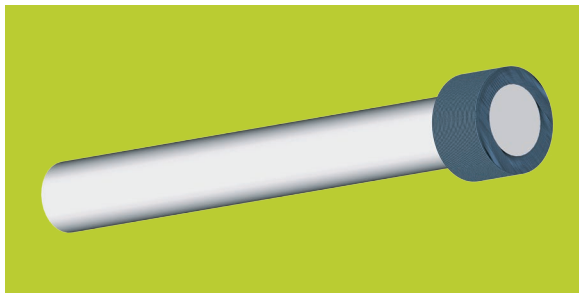


Schleifstifte, Diamant oder CBN
Grinding pins, Diamond or CBN

Ø D	T	Ø Y	L	L2	Korngrößen / Grit sizes					
					D 76	D 126	D 181	B 91	B 151	B 251
6	7	6	76	21	X	X	X	X	X	X*

*mit Einlaufradius $R \approx 0,8$ /*with entrance radius $R \approx 0.8$

■ Typ / Type L

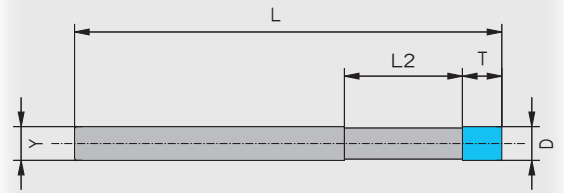
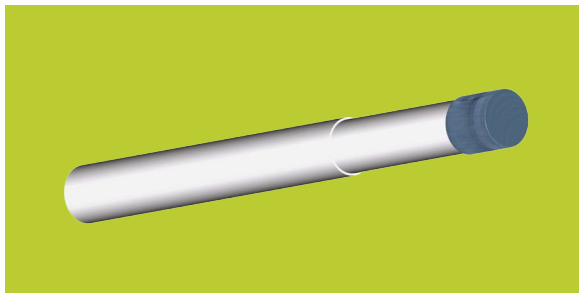


Schleifstifte, Diamant oder CBN
Grinding pins, Diamond or CBN

Ø D	T	Ø Y	L	Korngrößen / Grit sizes					
				D 76	D 126	D 181	B 91	B 151	B 251
7	8	6	76	X	X	X	X	X	X*
8	8	6	76	X	X	X	X	X	X*
9	10	8	102	X	X	X	X	X	X*
10	10	8	102	X	X	X	X	X	X*
11	10	10	102	X	X	X	X	X	X*
12	10	10	102	X	X	X	X	X	X*
13	10	10	102	X	X	X	X	X	X*
15	10	10	102	X	X	X	X	X	X*
16	10	10	102	X	X	X	X	X	X*

*mit Einlaufradius $R \approx 0,8$ / *with entrance radius $R \approx 0.8$

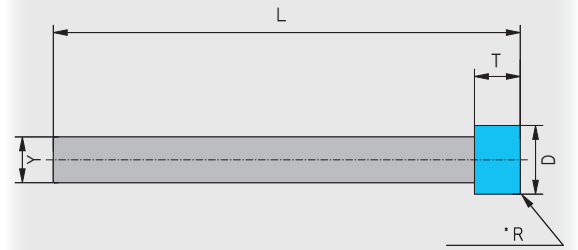
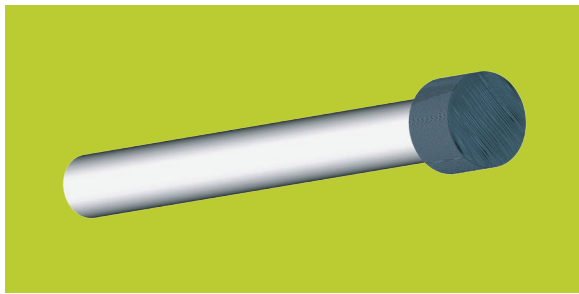
■ Typ / Type B & L B|CBN L|CBN



Schleifstifte, Diamant oder CBN / Schäfte in Zoll
Grinding pins, Diamond or CBN / shank in inches

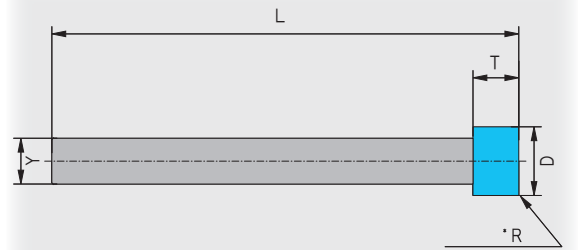
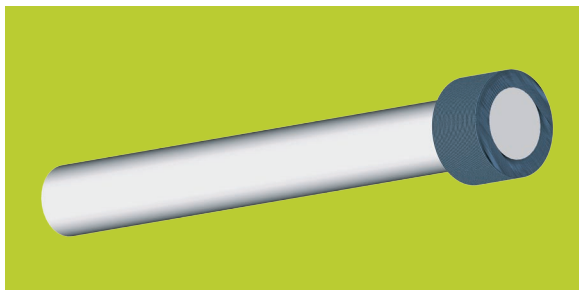
Typ / Type B B CBN						Korngrößen / Grit sizes					
Ø D	T	Ø Y	Ø Y	L	L2	D 76	D 126	B 76	B 91	B 151	B 251
mm	mm	inch	mm	mm	mm						
0.5	2	1/8	3.18	35	3	X		X			
0.6	2	1/8	3.18	35	4	X		X			
0.7	2	1/8	3.18	35	5	X		X			
0.8	2	1/8	3.18	35	6	X		X			
0.9	3	1/8	3.18	35	6	X		X			
1.0	3	1/8	3.18	35	6	X	X	X			
1.2	3	1/8	3.18	35	7	X	X	X			
1.4	4	1/8	3.18	35	8	X	X	X			
1.6	4	1/8	3.18	35	9	X	X	X			
1.8	4	1/8	3.18	45	11	X	X	X			
2.0	4	1/8	3.18	45	13	X	X	X	X	X	
2.5	4	1/8	3.18	45	15	X	X	X	X	X	
3.0	4	1/8	3.18	45	18	X	X	X	X	X	

■ Typ / Type B & L B|CBN L|CBN



Schleifstifte, Diamant oder CBN / Schäfte in Zoll
Grinding pins, Diamond or CBN / shank in inches

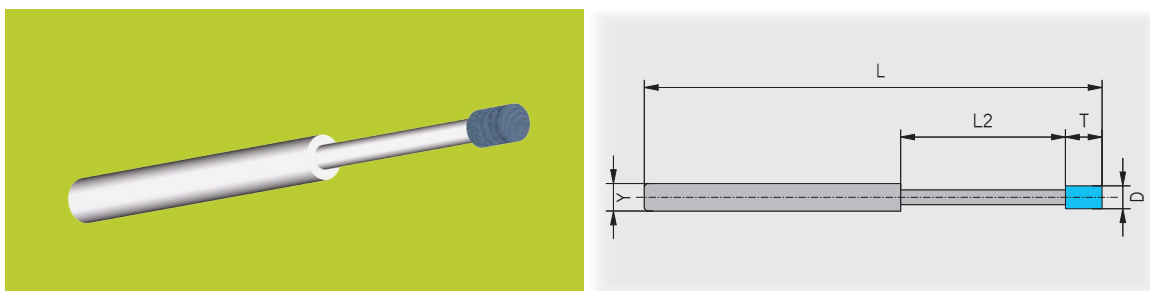
Typ / Type B B CBN					Korngrößen / Grit sizes					
Ø D	T	Ø Y	Ø Y	L	D 76	D 126	B 76	B 91	B 151	B 251
mm	mm	inch	mm	mm						
3.5	5	1/8	3.18	45	X	X	X	X	X	
4.0	5	1/8	3.18	57	X	X		X	X	X*
5.0	6	5/32	3.97	57	X	X		X	X	X*
6.0	7	5/32	3.97	76	X	X		X	X	X*



Typ / Type L L CBN					Korngrößen / Grit sizes					
Ø D	T	Ø Y	Ø Y	L	D 76	D 126	B 76	B 91	B 151	B 251
mm	mm	inch	mm	mm						
7.0	8	1/4	6.35	76	X	X		X	X	X*
8.0	8	1/4	6.35	76	X	X		X	X	X*
10.0	10	3/8	9.53	102	X	X		X	X	X*
12.0	10	3/8	9.53	102	X	X		X	X	X*
15.0	10	3/8	9.53	102	X	X		X	X	X*

*mit Einlafradius $R \approx 0,8$ / *with entrance radius $R \approx 0.8$

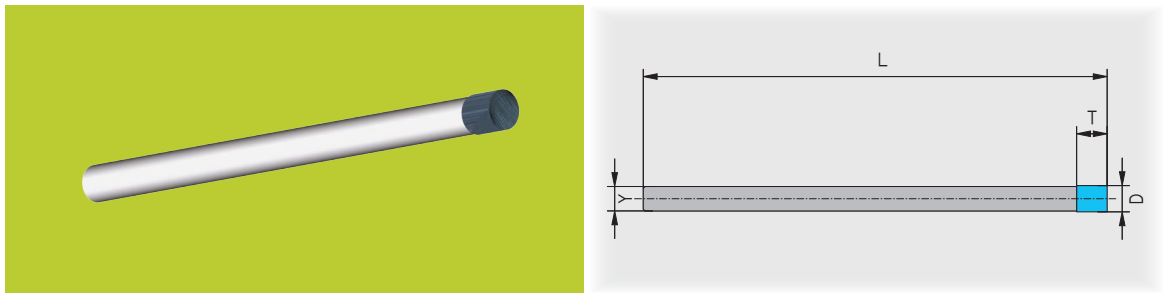
■ Typ / Type H



Schleifstifte mit Hartmetallschaft Grinding pins with carbide metal shank

Ø D	T	Ø Y	L	L2	Korngrößen / Grit sizes			
					D 76	D 126	B 91	B 151
1.0	3	3	60	9	X	X	X	
1.5	4	3	60	12	X	X	X	
2.0	4	3	60	16	X	X	X	X
2.5	4	3	60	18	X	X	X	X

■ Typ / Type H



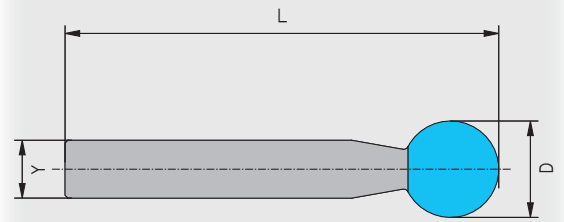
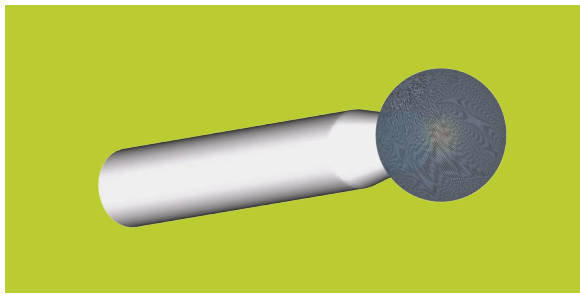
Schleifstifte mit Hartmetallschaft Grinding pins with carbide metal shank

Ø D*	T	Ø Y	L	Korngrößen / Grit sizes				
				D 76	D 126	B 91	B 151	B 251
3.0	4	3	60	X	X	X	X	X
4.0	5	4	76	X	X	X	X	X
5.0	6	5	102	X	X	X	X	X
6.0	7	6	102	X	X	X	X	X
7.0	8	7	102	X	X	X	X	X
8.0	8	8	102	X	X	X	X	X
10.0	10	10	102	X	X	X	X	X

Ab 3 mm Ø / On 3 mm Ø:

$D^* = Y + 2x$ Schichtdicke / $D^* = Y + 2x$ layer thickness

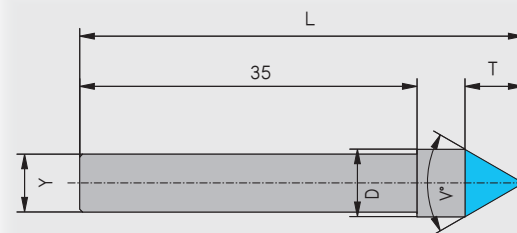
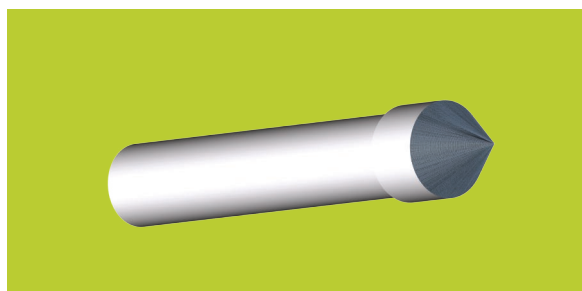
■ Typ / Type K Kugelform / spherical



Schleifstifte Grinding pins

Ø D	Ø Y	L	Korngrößen / Grit sizes				
			D 76	D 126	D 151	B 91	B 151
1.0	3	45	X				X
1.5	3	57	X	X			X
2.0	3	57	X	X			X
2.5	3	57	X	X	X	X	X
3.0	3	57	X	X	X	X	X
4.0	3	57	X	X	X	X	X
5.0	3	57	X	X	X	X	X
6.0	4	57	X	X	X	X	X
8.0	6	70	X	X	X	X	X
10.0	7	70	X	X	X	X	X
12.0	8	70	X	X	X	X	X
15.0	10	70	X	X	X	X	X
20.0	10	70	X	X	X	X	X

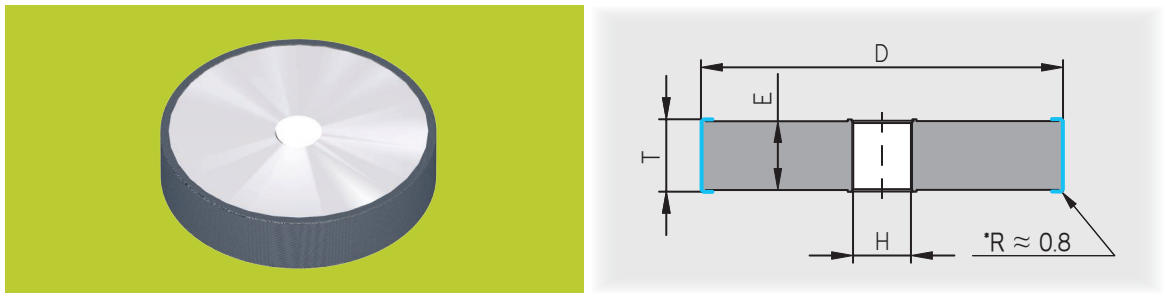
■ Typ / Type C



Diamant-Schleifstifte Diamond grinding pins

Ø D	T	V°	Ø Y	L	Korngrößen / Grit sizes		
					D 76	D 107	D 181
3	15	10	3	45	X	X	X
3	8	20	3	38	X	X	X
3	5	30	3	35	X	X	X
7	38	10	6	76	X	X	X
7	13	30	6	53	X	X	X
7	6	60	6	46	X	X	X

■ Typ / Type 1A1 G



CBN-Schleifrolle
CBN Grinding roller

Ø D*	T	Ø H**	Korngrößen / Grit sizes		
			B 91	B 151	B 251
16	10	8	X	X	X
20	10	8	X	X	X
25	10	8	X	X	X
30	10	8	X	X	X
35	10	8	X	X	X
40	10	8	X	X	X
50	10	8	X	X	X

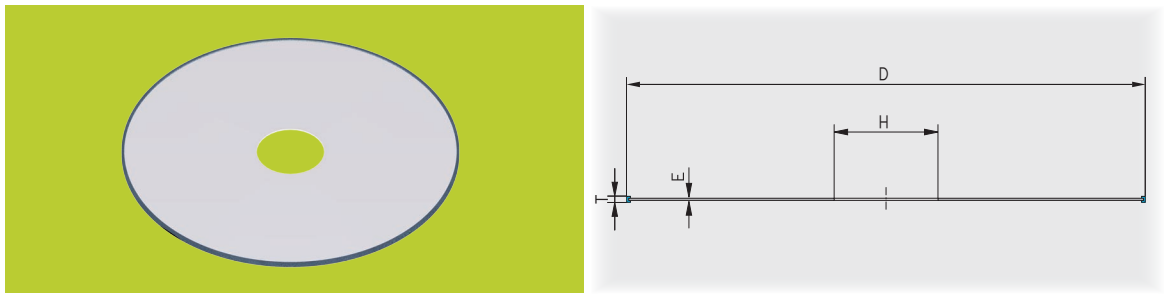
Ø D* = Toleranz ± 0,3 mm, Korngrößenabhängig

Ø H** = Toleranz H6

Ø D* = Tolerance ± 0.3 mm, Grain size-dependently

Ø H** = Tolerance H6

■ Typ / Type 1A1 RG



Diamant-Trennscheiben Diamond slitting discs

Ø D	E	T*	H*	Korngrößen / Grit sizes				
				D 76	D 126	D 151	D 181	D 301
50	0.20			X	X	X	X	X
75	0.25			X	X	X	X	X
100	0.25			X	X	X	X	X
100	0.50			X	X	X	X	X
125	0.30			X	X	X	X	X
150	0.50			X	X	X	X	X
175	0.50			X	X	X	X	X
200	0.70			X	X	X	X	X
200	1.50			X	X	X	X	X
200	2.00			X	X	X	X	X
250	1.50			X	X	X	X	X
250	2.00			X	X	X	X	X
300	1.50			X	X	X	X	X
300	2.00			X	X	X	X	X

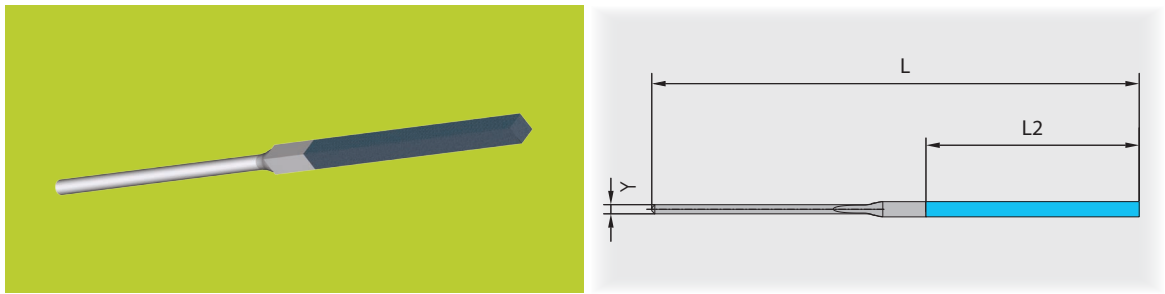
T* = E + 2x Schichtdicke

H* = Bei Bestellung angeben













T* = E + 2x layer thickness

H* = specify when ordering

■ Typ / Type NF



Nadelfeilen Needle files

Nr. No.	Form Shape	Querschnitt / Richtmasse Cross section / approximate	stumpf blunt	spitz pointed	L2	Y	L
NF 1	 flach flat	5.5 x 1.5	stumpf blunt		70	3	160
NF 2	 vierkant square	2.5 / 1		spitz pointed	70	3	160
NF 3	 dreikant triangular	3.5 / 1		spitz pointed	70	3	160
NF 4	 rund round	3 / 1		spitz pointed	70	3	160
NF 5	 halbrund half-round	5.5 x 2		spitz pointed	70	3	160
NF 6	 Vogelzunge Crossing	5.5 x 2.5		spitz pointed	70	3	160
NF 7	 Schmalseiten gerundet Round edge joint	5.5 x 1.5	stumpf blunt		70	3	160
NF 8	 flach flat	5.5 x 1.5		spitz pointed	70	3	160
NF 9	 Messer Knife	5.5 x 2		spitz pointed	70	3	160
NF 10	 Schwert Lozenge	5.5 x 2.5		spitz pointed	70	3	160
NF 11	 Barett* Barett*	5.5 x 2.5		spitz pointed	70	3	160
NF 12	 Schmalseiten gerundet Round edge joint	5.5 x 1.5		spitz pointed	70	3	160

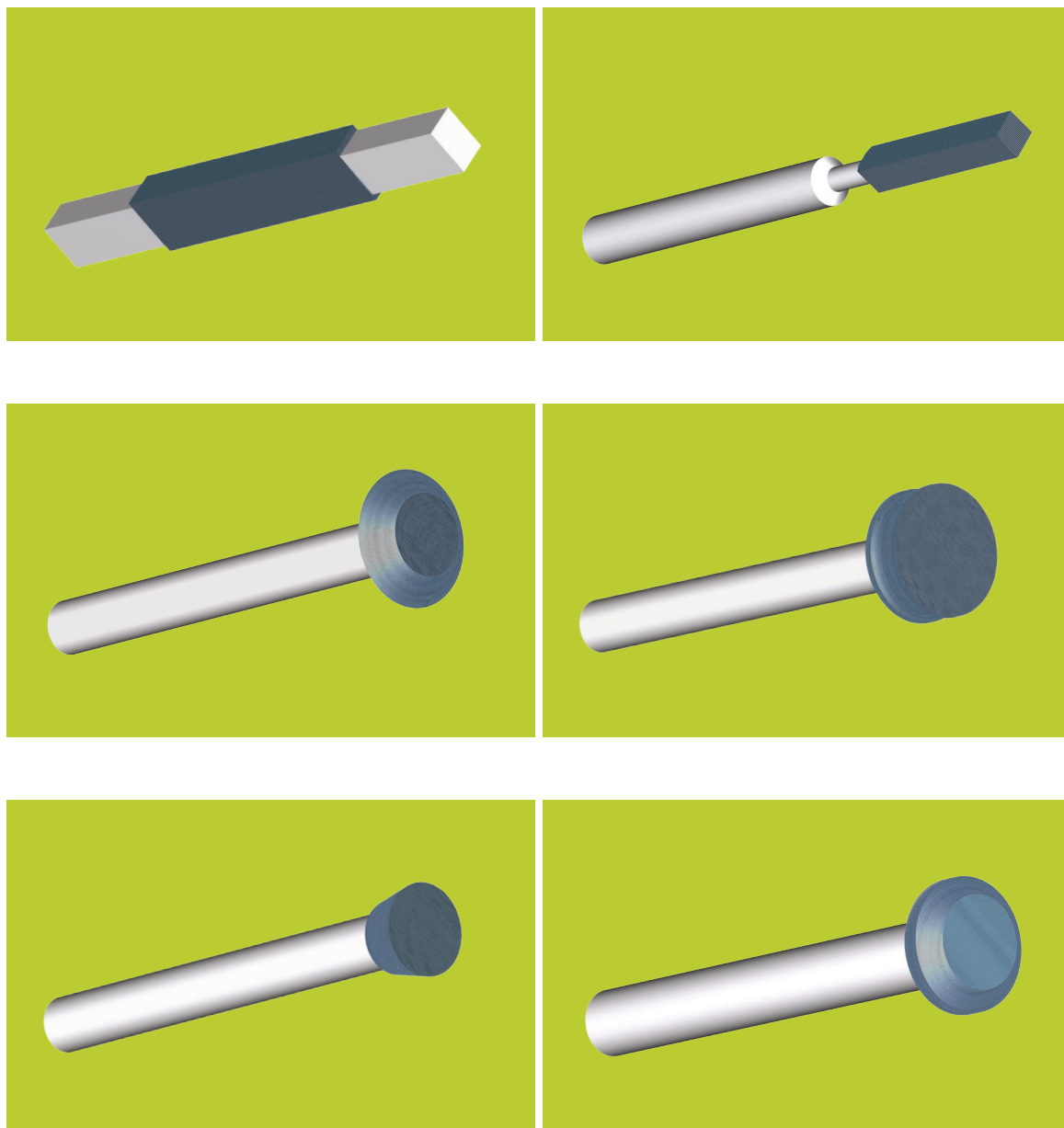
Korngrößen NF 1–NF 12 = D 76, D 126, D 151 / Grit sizes NF 1–NF 12 = D 76, D 126, D 151

*Belag nur auf Seite 5,5 mm / *Grinding rim only on 5.5 mm face

■ Sonderanfertigungen / Customized products

Wir fertigen natürlich auch Sonderstifte, Feilen und andere Kleinwerkzeuge nach Ihren Angaben. Fragen Sie uns an. Hier eine kleine Auswahl von DIAMETAL hergestellter Schleifstifte und Feilen.

Of course, we also make special pins, files and other small tools according to your specifications. Simply contact us. A small selection of grinding pins and files made by DIAMETAL is shown below.



Fragebogen

Diamant

CBN

Kunde _____ **Datum** _____

Werkstoff	Werkstofftyp, Bezeichnung	Härte HRc	
	Werkstückbezeichnung		
	Abmessung		
Bearbeitung	Schleifart		
	Zu bearbeitende Fläche		
Maschine	Fabrikationstyp		
	Spindeldrehzahl	max.	variabel
	Antriebsleistung		
	Kühlmittel, Bezeichnung	Druck	bar
	Vorschub	hydr.	mech.

Scheibe, Spezifikationen		bisher	neu	Skizze
Hersteller				
Scheibentyp				
Durchmesser	mm			
Belag	mm x mm			
Bohrung	Ø mm			
Korngrösse				
Konzentration				
Bindung				
Scheiben-Nr.				
Einsatzbedingungen		bisher	neu	
Erforderlicher Materialabtrag	mm			
Vorschliff	mm			
Fertigschliff	mm			
Spindeldrehzahl	t/min.			
Umfangsgeschwindigkeit	m/sec			
Werkstückdrehzahl	t/min.			
Vorschub	m/min.			
Zustellung	mm			
Querstellung	mm/Hub			
Qw= Zeitspanvolumen	cm ³ /min.			
Qw'= bezogenes Zeitspanvolumen	mm ³ /mm/s			
Oberflächenqualität				

Bemerkungen, Änderungswünsche, Besonderheiten: _____

Questionnaire

Diamond

CBN

Customer _____ **Date** _____

Material	Material type, description	Hardness HRc	
	Workpiece description		
	Dimensions		
Machining	Grinding mode		
	Surface to be machined		
Machine	Make, model		
	Spindelspeed	max.	variable
	Drive power		
	Coolant, type		pressure bar
	Feed	hydraulic	mechanical

Wheel specifications		previous	new	Outline drawing
Manufacturer				
Wheel type				
Diameter	mm			
Rim	mm x mm			
Bore	Ø mm			
Grit size				
Concentration				
Bond				
Wheel No.				

Conditions in use		previous	new
Required material removal	mm		
Pregrinding	mm		
Finish grinding	mm		
Spindle speed	t/min		
Peripheral speed	m/sec		
Workpiece, rotary speed	t/min.		
Feed-in	m/min		
Feed	mm		
Transverse feed	mm/stroke		
Qw= time-machining volume	cm ³ /min		
Qw'= specific time-mach. volume	mm ³ /mm/s		
Surface quality			

Notes, requested modifications, special features: _____

■ Übersicht über die DIAMETAL Kataloge / Overview of DIAMETAL catalogues



Fabrikationsprogramm
Production range



Gebundene Präzisionsschleifwerkzeuge in Diamant und CBN
Bonded precision grinding tools in Diamond and CBN



Galvanische Präzisionsschleifwerkzeuge in Diamant und CBN
Electroplated precision grinding tools in Diamond and CBN



Schleifscheiben zum Doppelseitenplanschleifen
Top & Bottom - precision grinding wheels



Präzisions-Vollhartmetall-Verzahnungswerkzeuge
Precision solid carbide gear cutting tools



Präzisions-Drehwerkzeuge
Precision turning tools



Präzisions-Schaftfräser
Precision end mills



Hochveredelte Präzisions-Hartstoffteile
Superhard precision parts



DIAMETAL

Success with precision



- **DIAMETAL AG/SA**
Solothurnstrasse 136 CH-2500 Biel/Bienne 6
Tel +41 (0)32 344 33 33 Fax +41 (0)32 344 33 44
info@diametal.ch www.diametal.com
- **DIAMETAL France SA**
Route de Wolschwiller F-68480 Oltingue
Tel +33 (0)3 89 07 58 00 Fax +33 (0)3 89 40 70 41
info@diametal-france.com www.diametal.com
- **DIAMETAL Italia S.R.L.**
Via General Biancardi 9 I-21052 Busto Arsizio (VA)
Tel +39 (0)331 62 94 78 Fax +39 (0)331 62 97 20
diametal@tin.it www.diametal.com