Schleifwerkzeuge und Abrichter: vollständiges Programm

Schleifwerkzeuge und Abrichter: vollständiges Programm



EHWA Europe GmbH

www.ehwadia.de

Inhalt

Diamant und CBN für Ihre Schleifaufgabe 6
Entwicklung und internationale Zusammenarbeit 7
Motoren und Turbolader 9
Nockenwellenschleifen: Abtrag und Profilstabilität 11
Kurbelwellenschleifen: längere Scheibenstandzeit 13
Einspritzbohrungen und Sitzflächen 16
Metallgebundene Honsteine für Zylinderblock und Pleuel 17
Rotierende Abrichter für Motorventile 19
Rotierende Abrichter für Turbolader 20
Getriebe, Lenkung und Bremse 21
Abrichtrollen für das Verzahnungsschleifen 23
Honsteine für Getriebekomponenten und Synchronmuffen 25
Winkelschleifen von Getriebekomponenten 28
Innenrundschleifen mit CBN 28
Gleichlaufgelenke: Käfigfenster und Außenring 29
Rotierende Abrichter für Gleichlaufgelenke 31
CBN-Segmente für Bremsscheiben 32
BSL und galvanisch belegte Werkzeuge für Bremsbeläge 33
Wälzlager: Schleifen, Superfinish und Abrichten 35
Keramisch gebundene CBN-Schleifwerkzeuge für Lagerringe 38
CBN-Honsteine für das Superfinish 41
Rotierende Abrichter für Lagerprofile 44
Topfabrichter für das Innenrundschleifen 45
Plan- und Doppelplanschleifen von Lagerkomponenten 48
Stirnflächenschleifscheiben für Kegelrollen 48
Rotierende Abrichter für Linearführungen 50
Rotierende Abrichter für Kugelgewindetriebe 55
Diamantwerkzeuge für Glas und Optik 57
Kantenbearbeitung von Fahrzeug- und Hausgeräteglas 59
Optische Linsen: Prozessstufen und Werkzeugformen 61

Schleifwerkzeuge für die Schneidwerkzeugfertigung 63
Schneidplatten: Umfang, Ober- und Unterseiten 65
Schneidplatten: drei getrennte Anwendungsbeispiele 66
Bindungen für rotierende Werkzeuge 69
Bohrer, Fräser, Mikrowerkzeuge, Gewindebohrer und Frässtifte 71
Kreissägen, Wälzfräser und Räumwerkzeuge 73
Werkzeuge für medizinische Komponenten 76
Schleifen und Abrichten von Kniegelenkkomponenten 79
Schleifscheiben für medizinische Drähte 81
Elektrochemisches Schleifen medizinischer Nadeln 82
Rotierende Abrichter für Turbinenschaufeln 84
Stationäre Diamantabrichter: Werkstoffe und Bauarten 89
Abrichter nach Scheibenform und Profil auswählen 91
Bindungen für superabrasive Schleifwerkzeuge 94
Produktfamilien und Bindungssysteme 94
Kunstharzgebundene Diamant- und CBN-Schleifscheiben 95
Metallgebundene Diamantschleifwerkzeuge 97
Keramisch gebundene Diamant- und CBN-Schleifscheiben 99
Galvanisch belegte Diamant- und CBN-Werkzeuge 101
Galvanisch belegte Diamant-Nadelfeilen 102
Rotierende Diamantabrichter: Präzision für Serienprozesse 103
Stationäre Abrichter: Profilieren und Schnittfähigkeit herstellen 105
Technische Spezifikation: vom Schleifmittel zur Werkzeugform 107
Technische Auswahl und Bestellangaben 107
Angaben für Anfrage und Bestellung 108
EHWA-Kennzeichnung: Kunstharz- und keramische Bindung 109
EHWA-Kennzeichnung: Metallbindung 111
Diamant- und CBN-Typen für Kunstharz- und keramische Bindungen 113
Diamant- und CBN-Typen für Metallbindungen 114
Kunstharzbindungen: Modifikationen und relative Härte 115
Keramische Bindungen: Leistung und Standzeit abstimmen 117
Metallbindungen: Zusammensetzung und Anwendung 118
Scheibenformen im Überblick 119

Maßbilder: 1A1, 1A1R, 1A8, 1E1 120
Maßbilder: 1E6Q, 1EE1, 1FF1, 1FF6Y 121
Maßbilder: 1V1, 2A2T, 2FF2, 3A1 122
Maßbilder: 4A2, 4B2, 4M1, 6A2 123
Maßbilder: 6A2C, 6A9, 6F2, 9A3 124
Maßbilder: 11A2, 11B2, 11C9, 11V9 125
Maßbilder: 11Y9, 12A2, 12V4, 12V9 126
Maßbilder: 14A1, 14EE1, 14U1, DW 127
Maßbilder: BUL, HH1, HMF, PEL 128
Bedeutung der Maßkennungen 129
Prozesswissen für Diamant- und CBN-Schleifwerkzeuge 131
Diamant: Schleifmittel, Konzentration und Körnung 131
Diamantbindungen, Scheibendurchmesser und Kontaktfläche 133
Maschine, Montage, Profilieren und Schärfen 134
Diamantscheiben vorbereiten und wirtschaftlich einsetzen 135
Diamant: Umfangsgeschwindigkeit, Kühlschmierstoff und Zustellung 136
CBN: Härte, Werkstoffzuordnung und Körnung 137
CBN: Bindung, Geschwindigkeit und Kühlschmierstoff 139
Oberflächenrauheit: historische Richtwertgegenüberstellung 141
Internationale Zusammenarbeit und Standorte 143
Hersteller und Quellenfassung des Hauptprogramms 146
Tooling-Ergänzung: poröse Hybridbindung 148
Tooling-Ergänzung: Mikro-Rotationswerkzeuge 151
Tooling-Ergänzung: Mevious Metall-/Keramikhybrid 152
Tooling-Ergänzung: keramisch gebundene CBN-Scheiben für Lagerringe 156
Tooling-Ergänzung: Einspritzbohrung und Dichtsitz 158
Tooling-Ergänzung: Metalltopf-Abrichter 160
AMB-Ergänzung: Umfangsschleifen von Schneidplatten 162
AMB-Ergänzung: poröse Hybridbindung für Rotationswerkzeuge 163
AMB-Ergänzung: Abrichtrollen für Turbinenschaufeln 166
AMB-Ergänzung: Präzisionsabrichten beim Zahnradschleifen 170
LCC: keramische CBN-Scheiben mit niedriger Konzentration 179
Umfangsschleifen: D30C100-Versuch aus dem Messeprogramm 2023 180

Statische Abrichter: Bauarten und Werkstoffe 180
Kennwertvergleich der Diamantwerkstoffe 183
SDD: Einkornabrichter mit Standardabmessungen 184
FDD: Dach-, Meißel- und Kegelformen 187
MDD: Mehrkorn- und Fliesenabrichter 189
IDD: imprägnierte Diamantabrichter 192
Glättwerkzeuge, PCD-Profile und Messkontakte 194
Ihre Werkzeugauslegung 195
Quellen und technische Abstimmung 196

Diamant und CBN für Ihre Schleifaufgabe

EHWA verbindet Diamant- und CBN-Schleifwerkzeuge mit anwendungsspezifischen Abrichtern. Das Programm umfasst Automobilkomponenten, Wälzlager, Glas, Schneidwerkzeuge, medizinische Bauteile und Turbinen. Dazu kommen stationäre und rotierende Diamant-Abrichter, sechs Werkzeug-/Bindungsgruppen, ein vollständiges Spezifikationssystem und die zugehörigen Werkzeugformen.

Seit der Gründung 1975 entwickelt EHWA industrielle Diamantwerkzeuge. Qualität, technisches Wissen und Service bilden die Grundlage der Zusammenarbeit. Die Anforderungen unterschiedlicher Märkte und Kunden fließen in neue Werkzeuge und technische Informationen ein. Kundenerfolg ist dabei ein Maßstab für die Zusammenarbeit.

EHWA beschreibt internationale Partnerschaften, die Beschaffung hochwertiger Industriediamanten und CBN aus ausgewählten Quellen sowie Entwicklungskooperationen mit Herstellern in Europa, Japan und den USA. Zu den gemeinsamen Entwicklungsgebieten gehören hochpräzise Diamantwerkzeuge, rotierende Abrichter und galvanisch belegte Präzisionswerkzeuge.

Der Name EHWA steht für Zusammenarbeit: Der Bestandteil E beschreibt zwei Seiten - EHWA und Menschen wie Kunden, Mitarbeitende, Partner und Gesellschaft. HWA steht für Kooperation. Daraus entsteht das Ziel langfristiger Kundenbeziehungen und kontinuierlicher Qualitätsentwicklung.

Beginnen Sie bei der Anwendung und wählen Sie anschließend Schleifstoff, Bindung und Form. Die Bestell- und Maßkapitel verbinden die Anwendungsbeispiele mit einer eindeutigen technischen Spezifikation. Die Ergänzungsprogramme bleiben als eigene Varianten gekennzeichnet.

Anwendungsgebiet	Werkzeug-/Prozessschwerpunkte
Motor und Turbolader	Nocken-/Kurbelwellen, Einspritzbohrungen, Honen und Abrichten.
Getriebe, Lenkung und Bremse	Profil- und Flächenbearbeitung sowie abgestimmte Abrichter.
Wälzlager	Schleifen, Honen und Abrichten von Lagerkomponenten.
Glas	Fahrzeug-, Architektur-, Optik- und weitere Glasanwendungen.
Schneidwerkzeuge	Rotationswerkzeuge, Schneidplatten und Sägen.
Medizin	Präzise Bearbeitung medizinischer Bauteile.
Turbine	Profilierte Schleif- und Abrichtaufgaben.
Stationäre Abrichter	Einzel-, Mehrpunkt-, Form- und imprägnierte Ausführungen.



Auswahl von Diamant-, CBN- und Abrichtwerkzeugen.



Schleifwerkzeuge für präzise Bohrungsbearbeitung.



Unterschiedliche Schleifscheibenausführungen.



Diamantschleifscheibe für industrielle Anwendungen.

Entwicklung und internationale Zusammenarbeit

Die folgende Chronologie gibt die im Hauptkatalog dokumentierten Entwicklungsschritte bis 2022 wieder. Zertifizierungen werden als historische Meilensteine genannt; der heutige Geltungsbereich ist dem jeweils aktuellen Zertifikat zu entnehmen.

Jahr	Dokumentierter Meilenstein
1975	Gründung von EHWA in Seoul, Korea.
1981	Beginn des Exports in die USA.
1985	Verlagerung von Hauptsitz und Produktion nach Osan.
1988	Gründung des Forschungs- und Entwicklungszentrums.

Jahr	Dokumentierter Meilenstein
1993	ISO-9001-Zertifizierung durch TÜV Deutschland; Werk in Fujian, China, gegründet.
1995	Vertriebsgesellschaft in Japan eröffnet; Gold Industrial Medal zum National Trade Day erhalten.
1997	Werk in Weihai, China, gegründet.
2000	Presidential Productivity Award erhalten.
2002	Werk in Shanghai, China, gegründet.
2003	oSa-Zertifizierung (Organization for the Safety of Abrasives).
2004	Vertriebsgesellschaft in Deutschland eröffnet.
2008	100 Million Dollar Export Presidential Award erhalten.
2011	Auswahl als „World Class 300“-Unternehmen durch die koreanische Regierung, erste Runde.
2012	Werk in Jakarta, Indonesien, gegründet.
2013	Neue Einrichtung in Dongtan für Forschung, Entwicklung und neue Geschäftsfelder eröffnet.
2015	Tochtergesellschaften in Indien, Mexiko und Italien gegründet.
2016	KOSHA-18001-Zertifizierung für Arbeitssicherheits- und Gesundheitsschutzmanagement.
2017	Werke in Bac Ninh und Hai Duong, Vietnam, gegründet.
2020	Time-honoured Business-Zertifikat des koreanischen Ministry of SMEs and Startups erhalten.
2021	Tochtergesellschaft in Alabama, USA, gegründet.
2022	ISO-45001-Zertifizierung durch TÜV Deutschland.

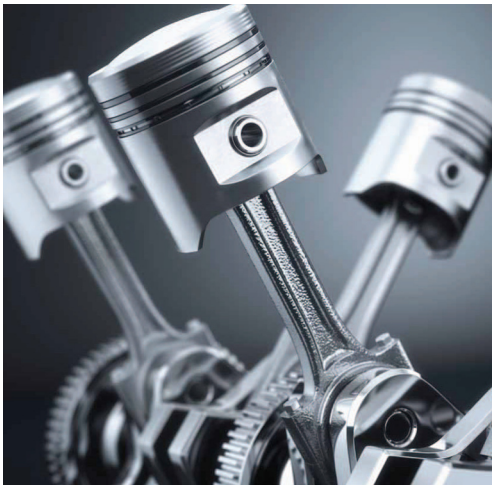


Zertifikatsabbildung aus dem historischen Katalogstand.

Motoren und Turbolader

Industrielle Diamantwerkzeuge übernehmen wichtige Bearbeitungsaufgaben an Motorbauteilen, darunter Zylinderkopf und Zylinderblock. Das Programm verbindet keramisch gebundene CBN-Schleifscheiben für Nocken- und Kurbelwellen mit Werkzeugen für Einspritzbohrungen, metallgebundenen Honsteinen für Zylinderblock und Pleuel sowie rotierenden Abrichtern für Turbolader.

Die Werkzeugauswahl richtet sich nach Werkstoff, Kontur, Bearbeitungsstufe und Schleifmaschine. Die folgenden Beispiele zeigen konkrete Spezifikationen und Vergleichsergebnisse.



Motorbauteile als Anwendungsbeispiele.



Keramisch gebundene CBN-Schleifscheibe für Nockenwellen.



Keramisch gebundene CBN-Schleifscheiben für Kurbelwellen.



Kolben und Pleuel als Motor-Anwendungsbeispiel.



Schleifwerkzeuge für Einspritzbohrungen.



Metallgebundene Honwerkzeuge für Zylinderblock und Pleuel.



Rotierende Abrichter für Turbolader-Anwendungen.

Nockenwellenschleifen: Abtrag und Profilstabilität

Keramisch gebundene CBN-Schleifscheiben verbinden hohe Abtragsraten mit geringen Schleifkräften. EHWA nennt eine sehr gute Oberflächengüte und Profilstabilität sowie längere Abrichtintervalle und Scheibenstandzeiten. Im dokumentierten Nockenwellen-Vergleich erreicht EHWA eine spezifische Abtragsrate von 10 gegenüber 8.5 und 9 bei den beiden Vergleichswerkzeugen. Gegenüber Vergleich 1 entspricht dies der im Katalog genannten Steigerung um bis zu rund 18 %.

Die Quellenformel lautet: $Qw' = \pi \times d_w \times v_f \times \partial_p / b_s$ [mm³/(mm·s)]. Dabei bezeichnet d_w den Werkstückdurchmesser, v_f den Vorschub, ∂_p die Nockenbreite und b_s die Schleifscheibenbreite. Die Formel und die Angaben unten gehören zu diesem Vergleichsfall.

Vergleichsbedingung	Angabe
Werkstoff	Chrom-Molybdän-Stahl, gesintert
EHWA	B126L200VEW
Scheibengeschwindigkeit v_s	120 m/s
Vorschub v_f	0.08 mm/s
Aufmaß	0.8 mm
Nockendurchmesser d_w	30-50 mm
Scheibendurchmesser d_s	450 mm

Werkzeug	Qw' [mm³/(mm·s)]
Vergleich 1	8.5
Vergleich 2	9
EHWA	10



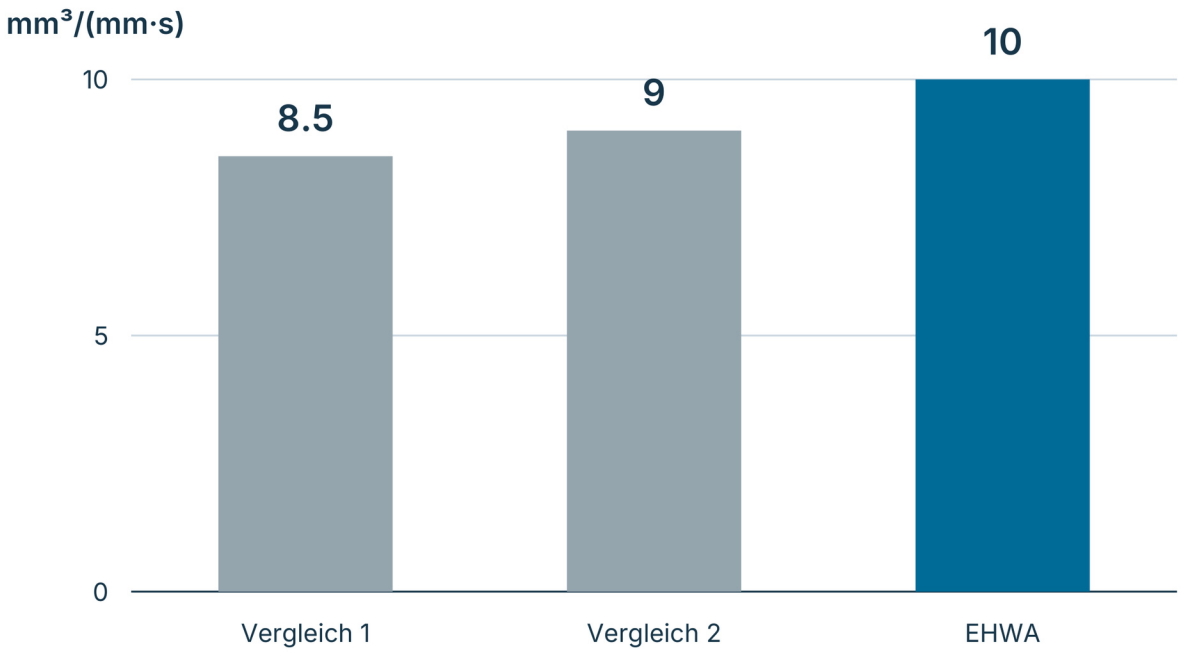
Nockenwelle und Schleifscheibe in der Bearbeitungsanordnung.



CBN-Schleifscheibe für das Nockenwellenschleifen.



Nocken als Werkstückdetail.



Spezifische Abtragsrate im Nockenwellen-Vergleich.

Kurbelwellenschleifen: längere Scheibenstandzeit

EHWA nennt längere Abrichtintervalle und Standzeiten, eine gleichmäßige Oberflächengüte, hohe Profilstabilität und eine verringerte thermische sowie mechanische Belastung des Werkstücks. Im gezeigten Vergleich steigt das G-Verhältnis von 1500 auf 1800; der Katalog bezeichnet dies als eine um 20 % höhere Scheibenstandzeit.

Das G-Verhältnis ist das abgetragene Werkstückvolumen geteilt durch das Verschleißvolumen der CBN-Schleifscheibe. Die Vergleichswerte beziehen sich auf die folgenden Bedingungen.

Vergleichsbedingung	Angabe
Werkstoff	FCD, Guss
EHWA	B151L200VEWN
Scheibengeschwindigkeit v_s	80 m/s
Vorschub v_f	0.05 mm/s
Aufmaß	1.2 mm
Werkstückdurchmesser d_w	60 mm
Scheibendurchmesser d_s	650 mm

Werkzeug	G-Verhältnis
Vergleich	1500
EHWA	1800



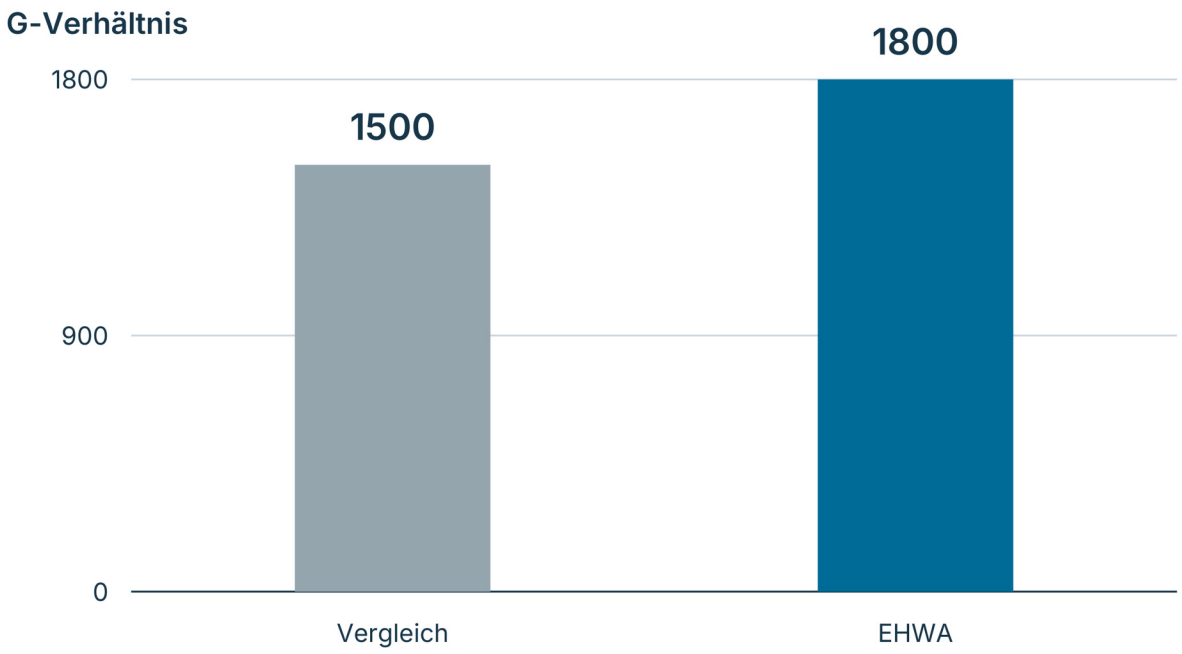
Kurbelwelle und Schleifscheibe in der Bearbeitungsanordnung.



CBN-Schleifscheiben für das Kurbelwellenschleifen.



Kurbelwelle als Werkstückbeispiel.



G-Verhältnis im Kurbelwellen-Vergleich.

Einspritzbohrungen und Sitzflächen

Die Werkzeuge sind für die Bohrungs- und Sitzbearbeitung der Einspritzung ausgelegt. EHWA nennt einen schnittfreudigen Schleifstoff, längere Abrichtintervalle und eine effizientere Werkzeugnutzung. Gleichmäßige Schleifleistung und präzise Scheibenformen einschließlich Kühlmittelbohrungen und Schlitzen unterstützen die Bearbeitungsaufgabe.

Die Standardangaben unten gelten für die im Hauptprogramm dargestellten Bohrungs- und Sitzwerkzeuge.

Merkmal	Bohrung / Sitz
Kühlmittelbohrung	H 0.5-1.0 mm
Scheibenabmessung	D 1.5-20 mm
CBN-Körnung	29-76 µm
Schlitz	0.4-1.5 mm



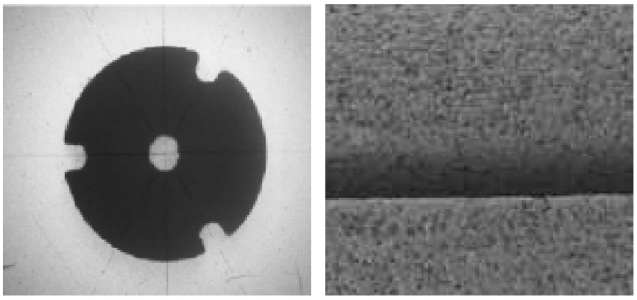
Schleifwerkzeuge mit unterschiedlichen Bohrungs- und Sitzkonturen.



Schleifwerkzeug für die Einspritzbohrung.



Schleifwerkzeug für den Einspritzsitz.



Schlitzform und vergrößertes Schlitzdetail.

Metallgebundene Honsteine für Zylinderblock und Pleuel

Metallgebundene Honsteine verbinden längere Werkzeugstandzeiten mit dem Ziel geringerer Bearbeitungskosten. Für Zylinderblöcke unterscheidet das Programm Grobbearbeitung, Zwischenbearbeitung und Fertigbearbeitung. Für Pleuel ist eine eigene Körnungs-/Bindungsauswahl angegeben.

Double-S verwendet einen speziell beschichteten Diamanten. EHWA nennt eine sehr gute Rundheit und Oberflächengüte sowie eine verdoppelte Werkzeugstandzeit. Im dargestellten Vergleich stehen 2800 bearbeitete Teile mit Standarddiamant 6000 Teilen mit Double-S gegenüber. Die Standmengen sind Ergebnisse des gezeigten Anwendungsbeispiels.

Zylinderblock: Stufe	Körnungskennungen	Bindungsserie
Grob	D251-D91	MB, MS, MJ
Zwischenbearbeitung	D76-D30	MB, MS, MJ
Fertigbearbeitung	D25-D8	MJ, MH

Pleuel: Körnungskennungen	Bindungsserie
D151-D25	MJ, MH, MS

Diamant	Standmenge [Stück]
Standarddiamant	2800
Double-S	6000



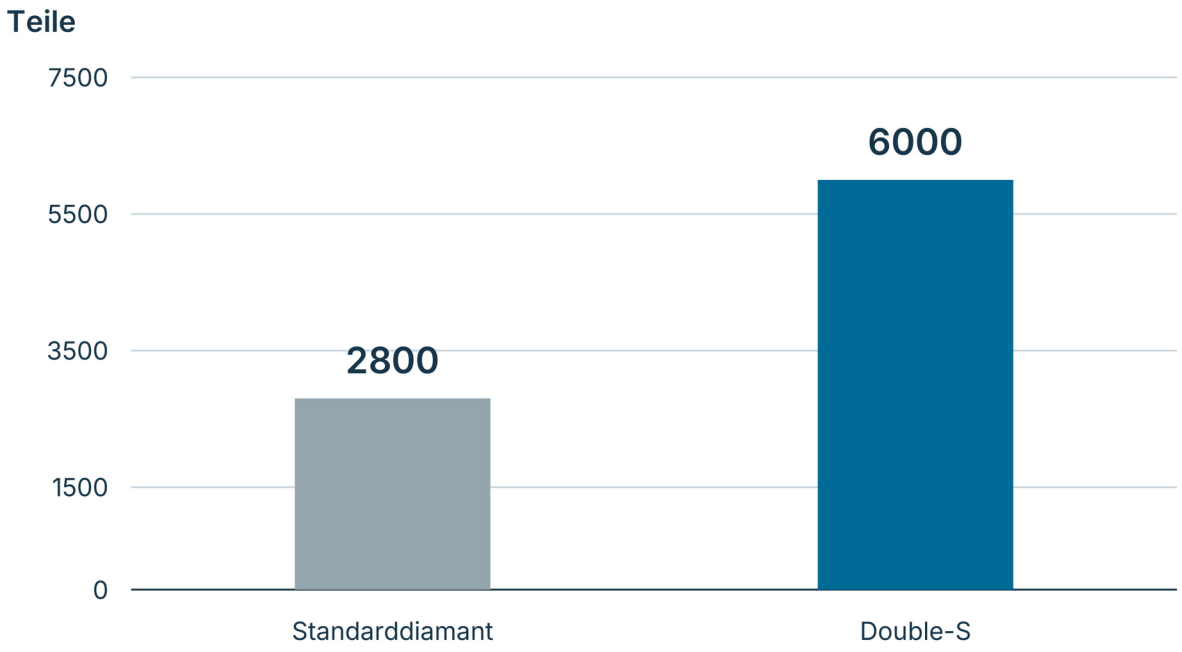
Honwerkzeuge, Zylinderblock und Pleuel.



Metallgebundene Honsteine für Zylinderblöcke.



Honsteine und Pleuel als Anwendungsbeispiele.



Standmenge im Double-S-Vergleich.

Rotierende Abrichter für Motorventile

Ein Motorventil besitzt Teller, Dichtfläche und Schaft. Es steuert den Gaswechsel: Das Einlassventil lässt die für den Verbrennungsprozess benötigte Luft beziehungsweise das Gemisch in den Brennraum; das Auslassventil führt die Verbrennungsgase ab.

EHWA stimmt die Abrichter kundenspezifisch ab und nennt hochpräzises Abrichten mit langer Standzeit. Ausführungen sind als einzelnes Werkzeug oder als Baugruppe möglich. Die drei Zuordnungen umfassen Tellerfläche und Hals, das spitzenlose Schleifen des Schafts sowie Nut und Fase.

Markierung	Bearbeitungsbereich
01	Tellerfläche und Hals
02	Schaft: spitzenloses Schleifen
03	Nut und Fase

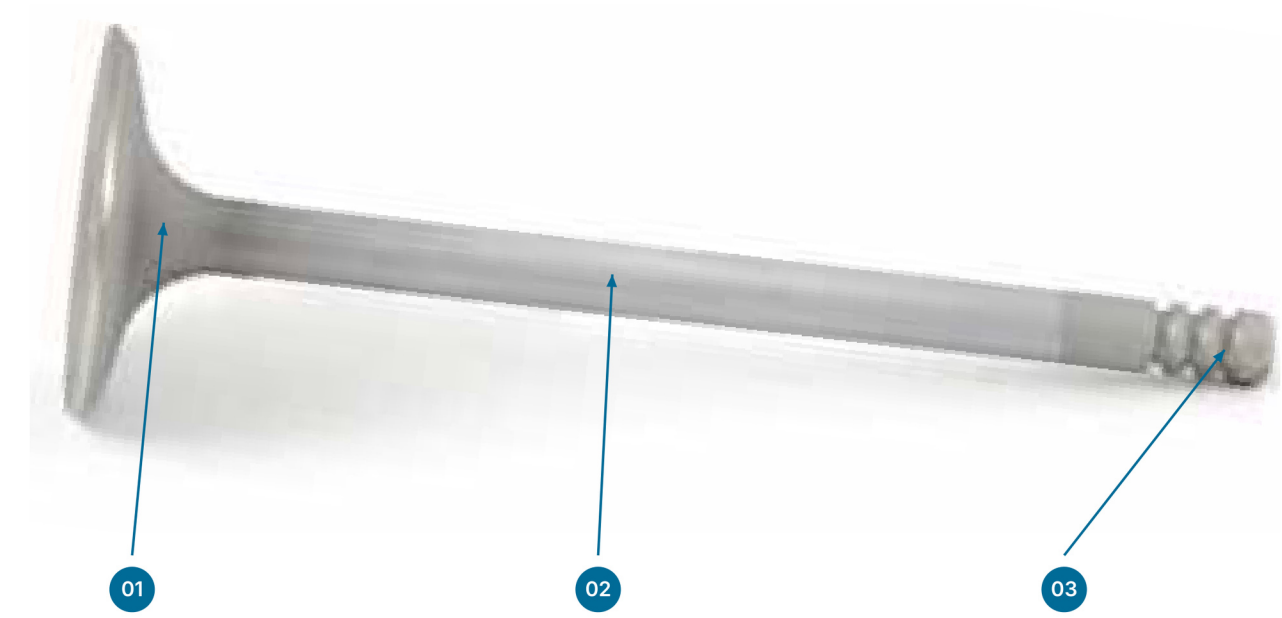




Abrichtrollen und Motorventile.



Abrichtkonturen für Teller/Hals, Schaft sowie Nut/Fase.



01 Tellerfläche und Hals

02 Schaft: spitzenloses Schleifen

03 Nut und Fase

Bearbeitungsstellen am Motorventil: 01, 02 und 03.

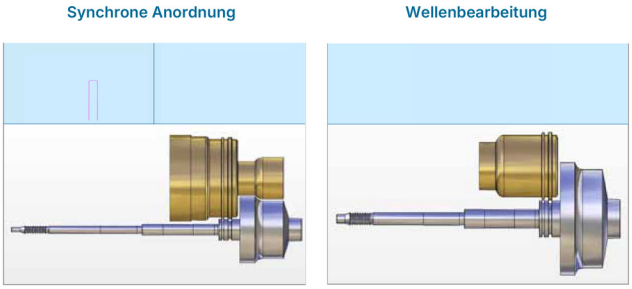
Rotierende Abrichter für Turbolader

Ein Turbolader nutzt eine Turbine, um zusätzliche Luft in den Brennraum zu fördern. Damit kann er die Leistung und Effizienz eines Verbrennungsmotors unterstützen.

EHWA nennt kundenspezifische Auslegung, hochpräzises Abrichten und längere Standzeit. CVD-Verstärkungen an wesentlichen Verschleißstellen erhöhen die Nutzungsdauer. Die beiden Darstellungen zeigen die Anordnungen „Synchronous“ und „Shaft grinding“ - synchrone Bearbeitung und Wellenschleifen.



Rotierende Abrichter für Turbolader-Anwendungen.



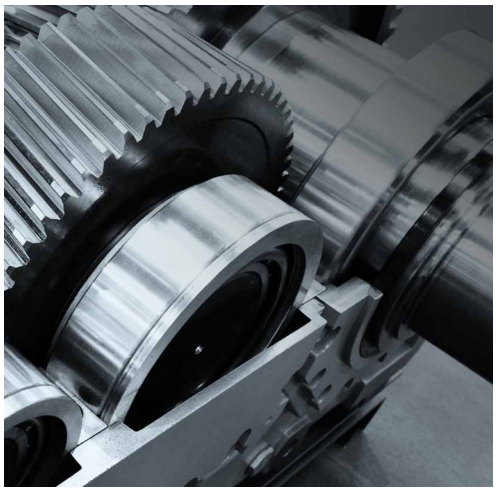
Turbolader-Bearbeitungsanordnungen: synchron und Wellenschleifen.

Getriebe, Lenkung und Bremse

Das Programm verbindet Abrichtrollen für das Verzahnungsschleifen, Honsteine für Getriebekomponenten und CBN-Werkzeuge für Winkel- und Innenrundschleifen. Für Gleichlaufgelenke stehen keramisch gebundene CBN-Werkzeuge und passende rotierende Abrichter zur Verfügung. Die Bremsanwendungen umfassen CBN-Segmente für Bremsscheiben sowie BSL- und galvanisch belegte Werkzeuge für Bremsbeläge.



Getriebekomponenten als Anwendungsbeispiele.



Getriebe-, Lenkungs- und Bremsanwendungen.



Diamant-Abrichtrolle für Verzahnungen.



Metallgebundene Honsteine für Getriebekomponenten.



Keramisch gebundene CBN-Scheibe für Getriebe- und Wellen-Schleifaufgaben.



CBN-Schleifwerkzeuge für Innenbohrungen.



Keramisch gebundene CBN-Werkzeuge für Gleichlaufgelenke.



Rotierender Abrichter für Gleichlaufgelenke.



CBN-Segmente für Bremsscheiben.



BSL- und galvanisch belegte Werkzeuge für Bremsbeläge.

Abrichtrollen für das Verzahnungsschleifen

Kontrollierte Rohmaterialien und präzise polierte Abrichtkonturen unterstützen die gewünschte Profilgenauigkeit. Der Abrichter profiliert die Schleifschnecke, mit der anschließend die Verzahnung geschliffen wird.

Der Hauptkatalog zeigt vier Ausführungen: Single taper disc type, Single cone type, Single and root type und Double type. Jede besitzt eine eigene Werkzeug- und Profilkontaktansicht. Die dargestellten Konturen gehören zu diesem Programmstand.

Ausführung	Profilprinzip
Single taper disc type	Zwei getrennte Profilbereiche.
Single cone type	Ein einzelnes Hauptprofil.
Single and root type	Hauptprofil und niedrigerer Fußbereich.
Double type	Zwei Profilspitzen auf einem Körper.



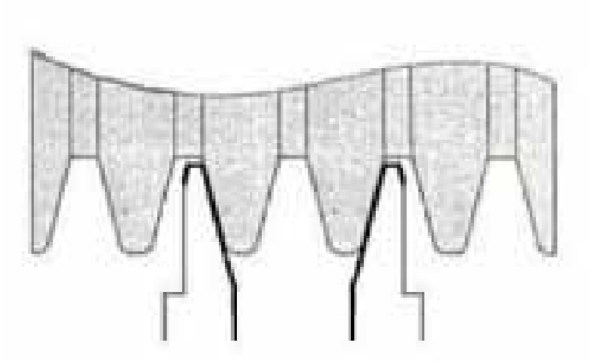


Abrichtrolle und profilierte Schleifschnecke für das Verzahnungsschleifen.



Single taper disc type: Seitenansicht.

Getrennte Profilbereiche (Single taper disc type)

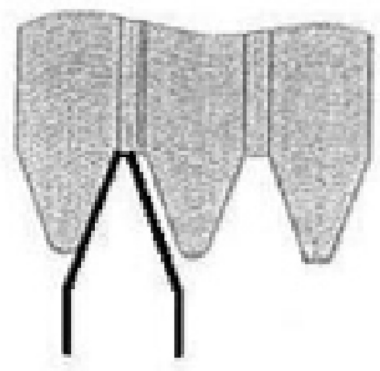


Single taper disc type: Profilkontakt.



Single cone type: Seitenansicht.

Einzelkegel (Single cone type)

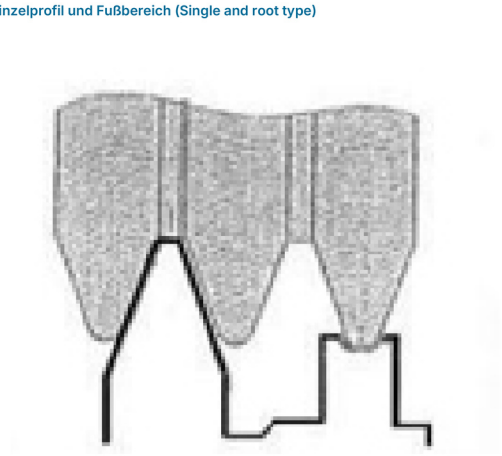


Single cone type: Profilkontakt.



Single and root type: Seitenansicht.

Einzelprofil und Fußbereich (Single and root type)

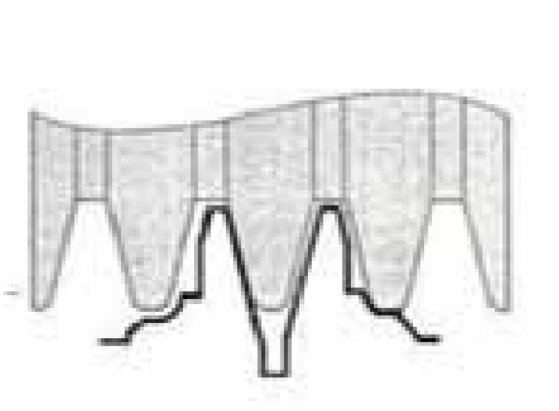


Single and root type: Profilkontakt.



Double type: Seitenansicht.

Doppelprofil (Double type)



Double type: Profilkontakt.

Honsteine für Getriebekomponenten und Synchronmuffen

Für Ritzel, Gangräder und DCT-Komponenten nennt EHWA längere Werkzeugstandzeiten, geringere Kosten und Bearbeitungslast sowie eine sehr gute Rundheit. Im gezeigten Vergleich werden 4000 Teile mit dem Vergleichswerkzeug und 8000 Teile mit EHWA bearbeitet. Die Rundheitswerte betragen 0.24 µm beziehungsweise 0.15 µm.

Bei Synchronmuffen steht die wirksame Bearbeitung der Innenbohrung im Mittelpunkt. EHWA nennt eine längere Standzeit und höhere Präzision als beim Vergleichsprodukt. Die beiden Anwendungstypen besitzen unterschiedliche Körnungs- und Bindungsbereiche.

Anwendung	Körnungskennungen	Bindungsserie
Ritzel, Gangrad, DCT-Komponente	D181-D15	MB, MH, MS, MJ
Synchronmuffe: Innenbohrung	D76-D20	MB, MS

Vergleich	Standmenge [Stück]	Rundheit [µm]
Vergleichswerkzeug	4000	0.24
EHWA	8000	0.15





Honwerkzeuge und Getriebeverzahnungen.



Honsteine für Ritzel, Gangräder und DCT-Getriebeteile.



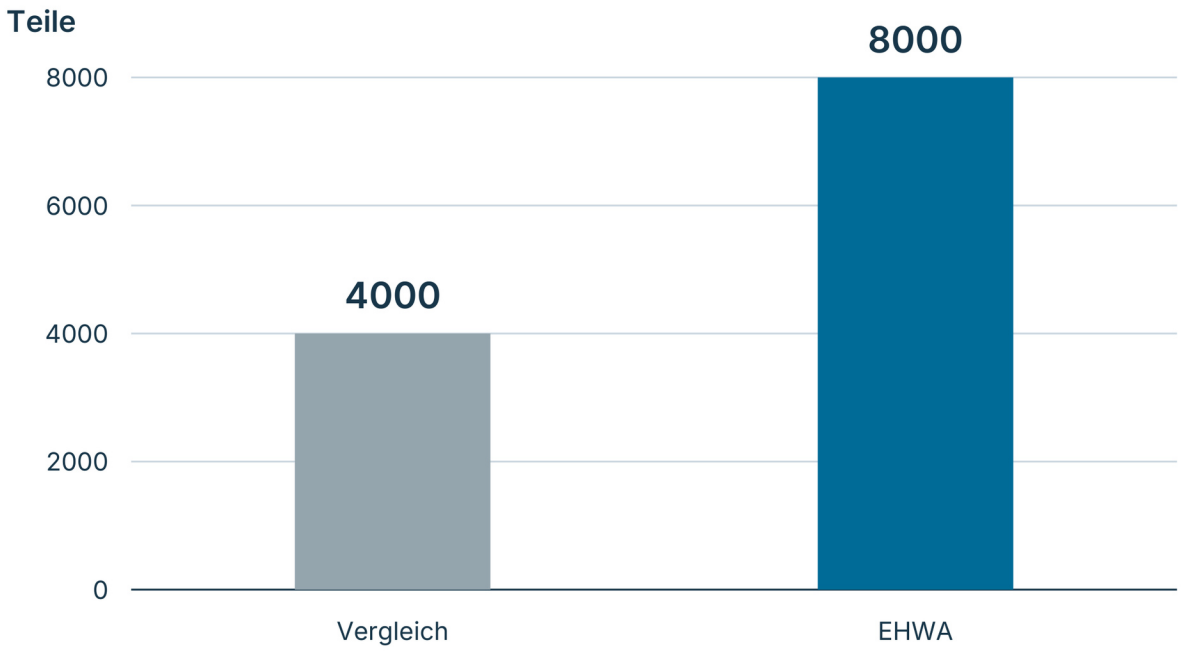
Honwerkzeuge und Synchronmuffen.



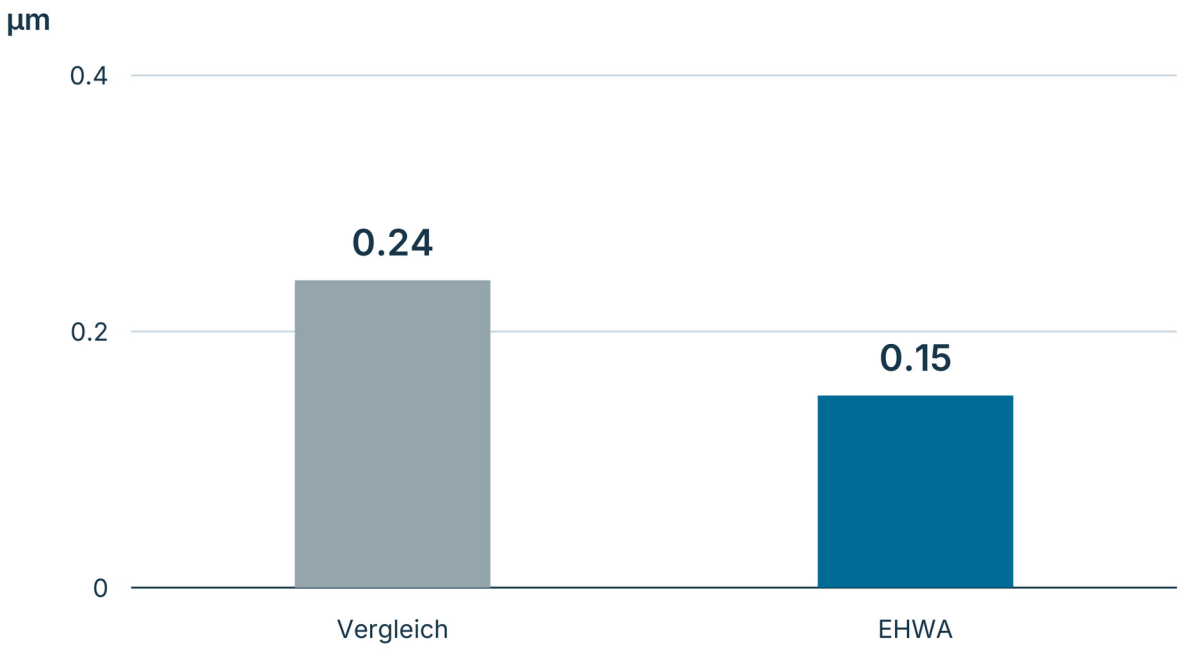
Honsteine für die Innenbohrung der Synchronmuffe.



Synchronmuffen als Werkstückbeispiele.



Standmenge beim Honen von Getriebekomponenten.



Rundheitswerte im gezeigten Honvergleich.

Winkelschleifen von Getriebekomponenten

Keramisch gebundene CBN-Werkzeuge bieten eine hohe Schleifleistung für Getriebekomponenten. Die schnittfreudige Ausführung unterstützt hohe Abtragsraten; längere Abrichtintervalle fördern eine wirtschaftliche Fertigung mit hoher Produktionskapazität. EHWA nennt außerdem kürzere Zyklen und eine geringere mechanische sowie thermische Belastung der bearbeiteten Oberfläche.

Die folgenden Bedingungen gehören zur dargestellten Winkelschleif-Anwendung.

Merkmal	Angabe
Scheibengeschwindigkeit	25-80 m/s
Abtrag am Durchmesser	0.1-0.35 mm D
Abrichtbetrag	5-30 µm
Abrichter	Rotierender Diamant-Abrichter
Spindelachswinkel	15° / 30° / 45°
Grundkörperwerkstoff	Stahl, Aluminiumlegierung



CBN-Schleifscheibe und Getriebekomponente beim Winkelschleifen.



Detail der keramisch gebundenen CBN-Schleifscheibe.

Innenrundschleifen mit CBN

EHWA nennt eine sehr gute Oberflächenqualität, längere Scheibenstandzeit und geringere Kosten, eine schnellere Einrichtung der Fertigungslinie und eine hohe Abtragsrate. Der Katalogvergleich weist für EHWA CBN eine acht- bis zehnfache Standzeit gegenüber einer konventionellen Scheibe aus. Die erreichbare Standzeit wird auf Werkstoff, Schleifmaschine und Bearbeitungsbedingungen abgestimmt.





CBN-Innenschleifwerkzeuge und Getriebebauteil.



Zahnrad und CBN-Innenschleifwerkzeug.



Relative Standzeit im Katalogvergleich: konventionelle Scheibe und EHWA CBN.

Gleichlaufgelenke: Käfigfenster und Außenring

Die spezialisierten CBN-Werkzeuge unterstützen einen hohen Abtrag und eine hohe Produktionskapazität. EHWA nennt eine sehr gute Oberflächenqualität bei geringer Wärmeentwicklung und engen Toleranzen. Längere Abrichtintervalle und geringerer Scheibenverschleiß verbessern die Prozesskonstanz und unterstützen niedrigere Kosten.

Käfigfenster und Außenring werden mit eigenen Standardspezifikationen geführt. Die zugehörigen CBN- und Porenstrukturaufnahmen veranschaulichen die unterschiedlichen Werkzeugausführungen.

Bearbeitungsbereich	Standardspezifikation
Käfigfenster	B126M180VBTM
Außenring	B181M160VBTM



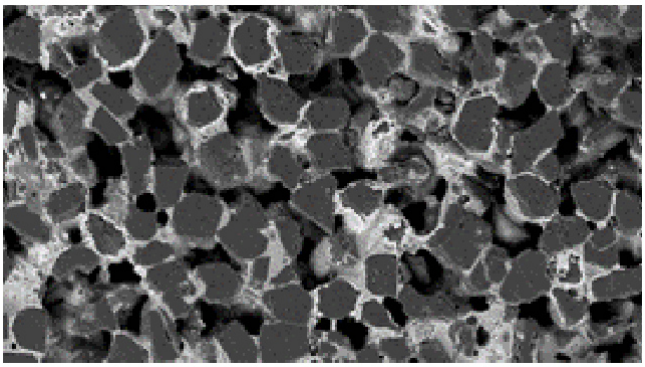
CBN-Werkzeuge und Gleichlaufgelenk-Komponente.



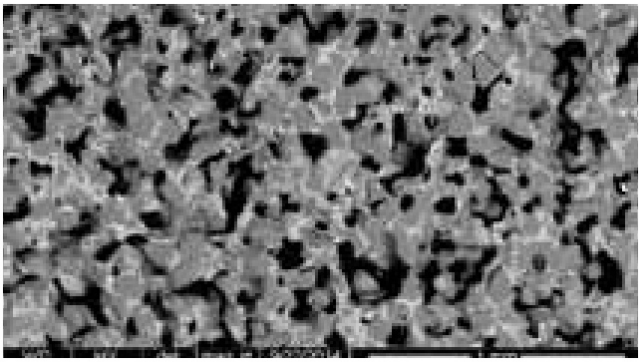
Käfig und Werkzeuge für das Schleifen der Käfigfenster.



Außenring und zugehörige Schleifwerkzeuge.



CBN-Struktur für die Käfigfenster-Bearbeitung.



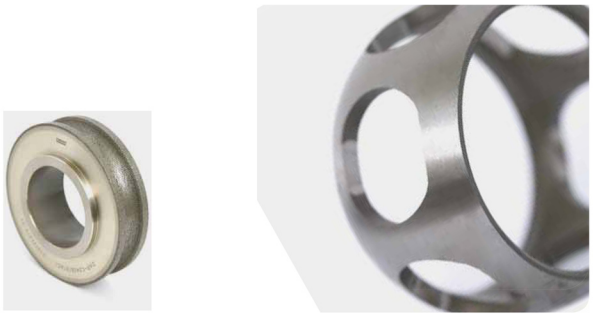
Porenstruktur der keramisch gebundenen Scheibe für den Außenring.

Rotierende Abrichter für Gleichlaufgelenke

Gleichlaufgelenke übertragen das vom Motor über das Getriebe bereitgestellte Drehmoment zu den Rädern und ermöglichen dabei den Gleichlauf der verbundenen Wellen. Präzise bearbeitete Konturen unterstützen diese Aufgabe.

EHWA nennt eine kundenspezifische Auslegung, hohe Maßpräzision und eine sehr gute Bearbeitungsleistung durch einen großen Diamantfreistand. Die drei Abrichtergruppen sind Innenring, Käfig und Außendurchmesser des Außenrings zugeordnet.

Zuordnung	Werkzeuggruppe
Innenring	Rotierender Diamant-Abrichter
Käfig	Rotierender Diamant-Abrichter
Außendurchmesser des Außenrings	Rotierende Diamant-Abrichter



Rotierender Abrichter und Gleichlaufgelenk-Käfig.



Abrichtrolle für den Innenring.



Abrichtrolle für den Käfig.



Abrichter für den Außendurchmesser des Außenrings.

CBN-Segmente für Bremsscheiben

CBN-Segmente unterstützen längere Werkzeugstandzeiten und eine wirtschaftliche Bearbeitung. EHWA nennt kürzere Zykluszeiten durch hohe Schleifgeschwindigkeiten. Die beiden Werkstückgruppen besitzen eigene Bindungsserien und zugehörige Rasterelektronenaufnahmen.

Die Körnungskennungen D181-D54 werden entsprechend der Tabelle des Hauptprogramms geführt; der Schleifstoff wird bei der Bestellspezifikation mit abgestimmt.

Werkstückgruppe	Körnungskennungen	Bindungsserie
4WD (FC)	D181-D54	MH
2WD (SUS)	D181-D54	MP



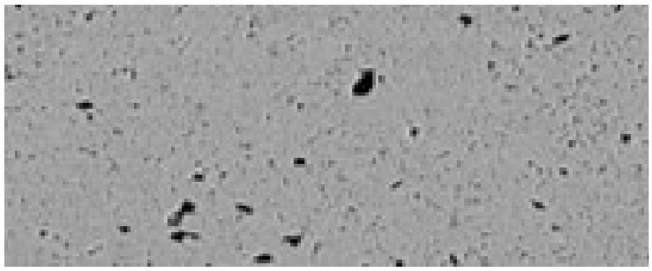
CBN-Segmente und Bremsscheiben-Schleifanordnung.



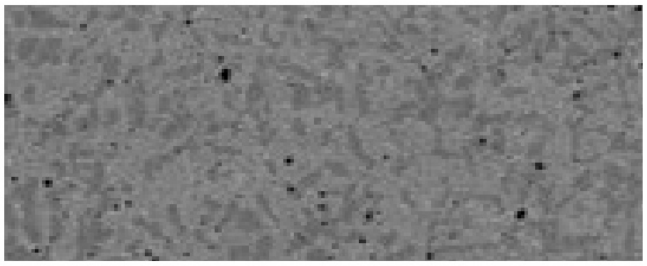
Werkstückbeispiel 4WD (FC).



Werkstückbeispiel 2WD (SUS).



Rasterelektronenaufnahme der MH-Ausführung.



Rasterelektronenaufnahme der MP-Ausführung.

BSL und galvanisch belegte Werkzeuge für Bremsbeläge

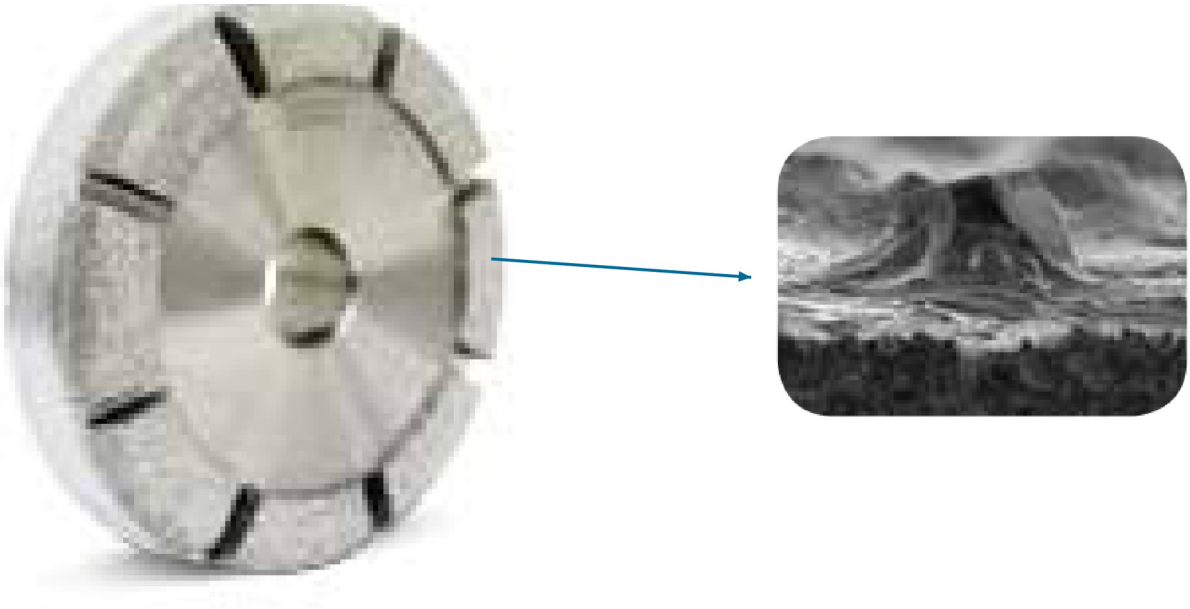
BSL-Werkzeuge verbinden einen großen Diamantfreistand mit schnittfreudiger Bearbeitung und einem guten Spanabfluss. EHWA nennt eine längere Standzeit als bei galvanisch belegten Werkzeugen und daraus entstehende Kostenvorteile.

Galvanisch belegte Ausführungen eignen sich für aufeinander abgestimmtes Fasen-, Schlitz- und Flächenschleifen. Unterschiedliche und komplexe Werkzeugformen unterstützen die jeweilige Aufgabe. Genannte Werkstoffe sind Verbundmaterialien, Keramik und Gummi. EHWA hebt die hohe Schleifleistung und die Möglichkeit mehrfacher Aufarbeitung hervor.

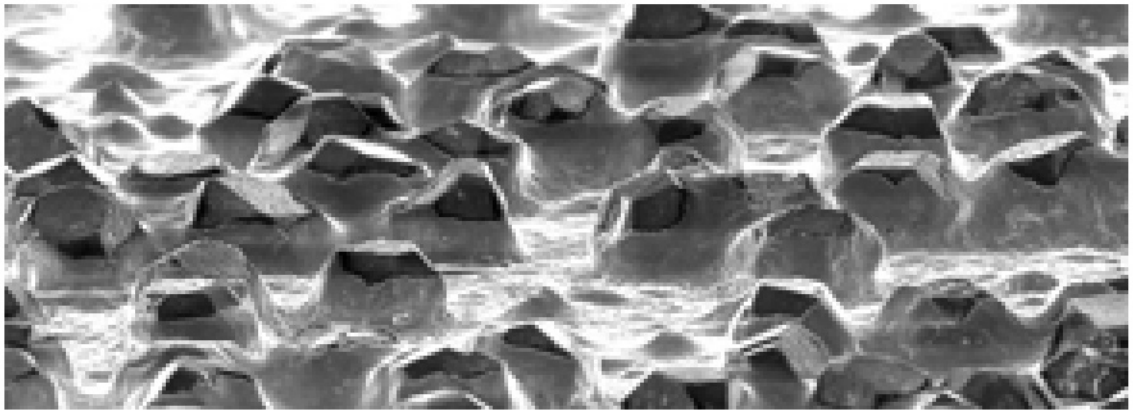
Die Werkzeug-/Detailpaare und die Strukturaufnahmen zeigen beide Belagsausführungen jeweils getrennt.



BSL- und galvanisch belegte Schleifscheiben sowie Bremsbelag-Beispiel.



BSL: Schleifscheibe und Schleifbelag im Detail.



Strukturaufnahme der BSL-Schleifscheibe mit Schlitzen.



Galvanisch belegt: Schleifscheibe und Schleifbelag im Detail.



Strukturaufnahme der galvanisch belegten Schleifscheibe mit Schlitzen.

Wälzlager: Schleifen, Superfinish und Abrichten

EHWA entwickelt Diamant- und CBN-Werkzeuge für die Bearbeitung von Wälzlagern und Präzisionskomponenten. Die Einsatzgebiete reichen von der Lagerfertigung bis zu Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt. Das Programm verbindet Schleifwerkzeuge für Ringe und Rollen mit Honsteinen und profilgenauen Abrichtern. Die folgende Zuordnung erleichtert die Auswahl entlang der Fertigungsfolge.

Werkzeuggruppe	Bearbeitungsaufgabe
Keramisch gebundene CBN-Schleifwerkzeuge	Lagerdurchmesser, Laufbahnen, Borde und Ringflächen
CBN-Superfinish-Honsteine	Feinbearbeitung der Lagerlaufbahn
Rotierende Abrichter	Profile für Kugel-, Rollen-, Radnaben- und Wasserpumpenlager
Metallische Topfabrichter	Abrichten für das Innenrundschleifen
Plan- und Doppelplanschleifwerkzeuge	Stirnflächen von Lagerringen und Rollen
Kegelrollen-Stirnflächenschleifscheiben	Stirnflächen von Kegelrollen
Profilabrichter für Linearführungen	Kugellaufbahnen von Führungswagen und Schienen
Profilabrichter für Kugelgewindetriebe	R-Profil der Kugellaufbahn



Wälzlager: Werkzeugprogramm für Ringe und Laufbahnen



Keramisch gebundene CBN-Schleifwerkzeuge



CBN-Honsteine für das Superfinish



Rotierende Abrichter für Wasserpumpen- und Kugellager



Metallische Topfabrichter für die Innenbearbeitung



Lagerkomponenten und Bearbeitungsstellen



Werkzeuge zum Plan- und Doppelplanschleifen



Schleifscheibe für Kegelrollenstirnflächen



Abrichter für Kugelgewindetriebe



Abrichter für Linearführungen

Keramisch gebundene CBN-Schleifwerkzeuge für Lagerringe

Hohe Abtragsraten und kurze Taktzeiten unterstützen eine wirtschaftliche Lagerfertigung. Eine verringerte Schleifkraft kann die mechanische und thermische Belastung des Lagerrings reduzieren. Stabile, präzise Schleifleistung unterstützt Oberflächengüte, Zylindrizität und geringe Maßabweichungen. Die Werkzeuge sind mit Keramikkern, Stahlkern, Stahlspindel oder Stahlkopf ausgeführt.

Die angegebenen Prozessbereiche beschreiben diese Kataloganwendung. Das Abrichtverhältnis ist mit 0,3-0,6 angegeben; Drehrichtung und konkrete Geschwindigkeitsdefinition sind bei der Prozessauslegung festzulegen.

Kennung	Bearbeitungsfläche
01 ID	Innendurchmesser des Innenrings
02 IR	Innenringlaufbahn
03 OR	Außenringlaufbahn
04	Bord
05	Ringfläche

Parameter	Bereich / Ausführung
Scheibengeschwindigkeit	30-80 m/s
Abtrag am Durchmesser	0,1-0,35 mm D
Abrichtbetrag	5-30 µm
Abrichtverhältnis	0,3-0,6
Abrichter	Rotierender Diamantabrichter
Kühlschmierstoff	Öl oder Emulsion



CBN-Schleifscheiben und montierte Werkzeuge



01 Innenbohrung
02 Innenlaufbahn
03 Außenlaufbahn
04 Bord
05 Stirnfläche

Bearbeitungsflächen: 01 ID, 02 IR, 03 OR, 04 Bord, 05 Ringfläche



Ausführung mit Keramikkern



Ausführung mit Stahlkern



Ausführung mit Stahlspindel



Ausführung mit Stahlkopf

CBN-Honsteine für das Superfinish

CBN-Honsteine können die Standzeit gegenüber konventionellen Honsteinen verlängern, die Honzykluszeit verkürzen und einen höheren Abtrag ermöglichen. Eine verbesserte Oberflächengüte und gleichmäßige Bearbeitung unterstützen eine geringere Ausschussrate. Die schwefelfreie Ausführung ist ein konkretes Merkmal des vorgestellten Programms.

Der Katalog nennt eine fünf- bis zehnfache Standzeit als Vergleich mit konventionellen Steinen. Das gezeigte Beispiel für die Laufbahn eines Kegelrollenlagers vergleicht 1.500 mit 15.000 bearbeiteten Teilen. Diese Werte gehören zum beschriebenen Anwendungsbeispiel; das Ergebnis im eigenen Prozess hängt von der Werkstück- und Werkzeugauslegung ab.

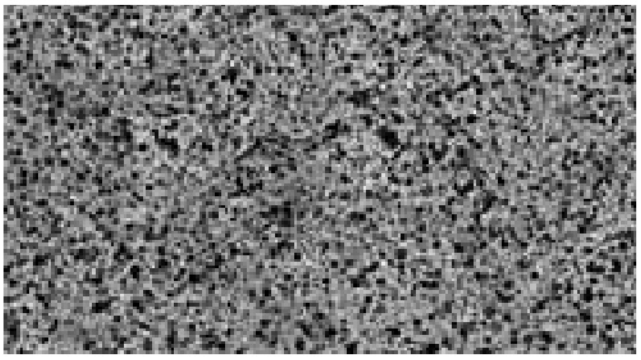
Superfinish-Beispiel	Angabe
Werkstückdrehzahl	100-200 min^{-1}
Abtrag	5 µm
Oberflächenrauheit	Ra 0,06 µm
Honsteinspezifikation	B2400K120VHWPN
Konventioneller Honstein	1.500 Teile
EHWA-CBN-Honstein	15.000 Teile



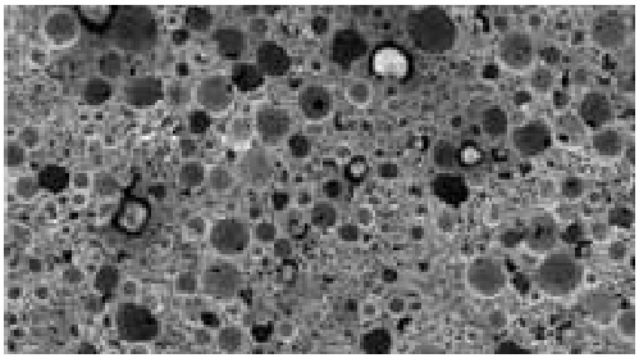
CBN-Honsteine für das Superfinish von Lagern



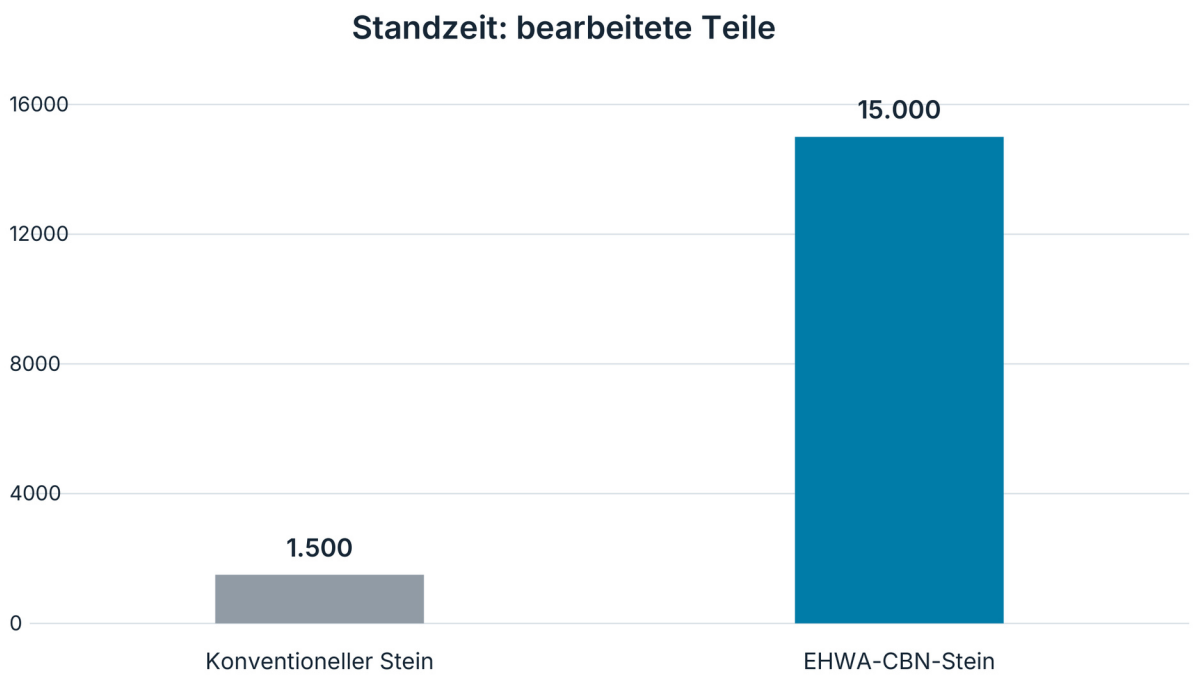
Honstein im Kontakt mit einem Lagerring



CBN-Honstein: kleine, gleichmäßig verteilte Poren



CBN-Honstein: grobe Porenstruktur



Superfinish-Beispiel: 1.500 gegenüber 15.000 bearbeiteten Teilen



Kontakt zwischen CBN-Honstein und Kegelrollenlager-Laufbahn

Rotierende Abrichter für Lagerprofile

Rotierende Diamantabrichter formen komplexe Konturen mit hoher Profilgenauigkeit. Eine geringe Abrichtlast unterstützt die Abrichtleistung; lange Standzeit und kurze Abrichtzyklen können die Wirtschaftlichkeit verbessern. Die gezeigten Abrichter sind für keramisch gebundene CBN-Schleifscheiben vorgesehen. Die drei Werkzeug-Werkstück-Paare zeigen Wasserpumpenlager, Kugellager sowie Kegelrollen- und Radnabenlager.



Rotierender Diamantabrichter



Diamantbelegter Profilbereich



Wasserpumpenlager: Werkstück



Abrichter für Wasserpumpenlager



Kugellager: Werkstück



Abrichter für Kugellager



Kegelrollen- und Radnabenlager: Werkstück



Abrichter für Kegelrollen- und Radnabenlager

Topfabrichter für das Innenrundschleifen

Topfabrichter unterstützen präzises Abrichten und geringe Schleifabweichungen nach dem Abrichtvorgang. Lange Abrichtintervalle können Stillstandszeiten reduzieren. Für die vorgestellten Ausführungen nennt der Katalog 20.000-30.000 Einsätze, abhängig von der Größe der Schleifscheibe.

Die Belegbreite beeinflusst Abrichtleistung und Maßstabilität. Die Vergleichsdiagramme unterscheiden die Kennungen 2.5W und 1W. Ihre Skala ist ohne Einheit angegeben; sie dient dem Vergleich der gezeigten Varianten. Die Anwendung zeigt keramisch gebundene Scheiben mit Stahlspindel beziehungsweise Stahlkopf.



Metallische Topfabrichter



Diamantbelegter Topfrand



Metallischer Topfabrichter: Ausführungen



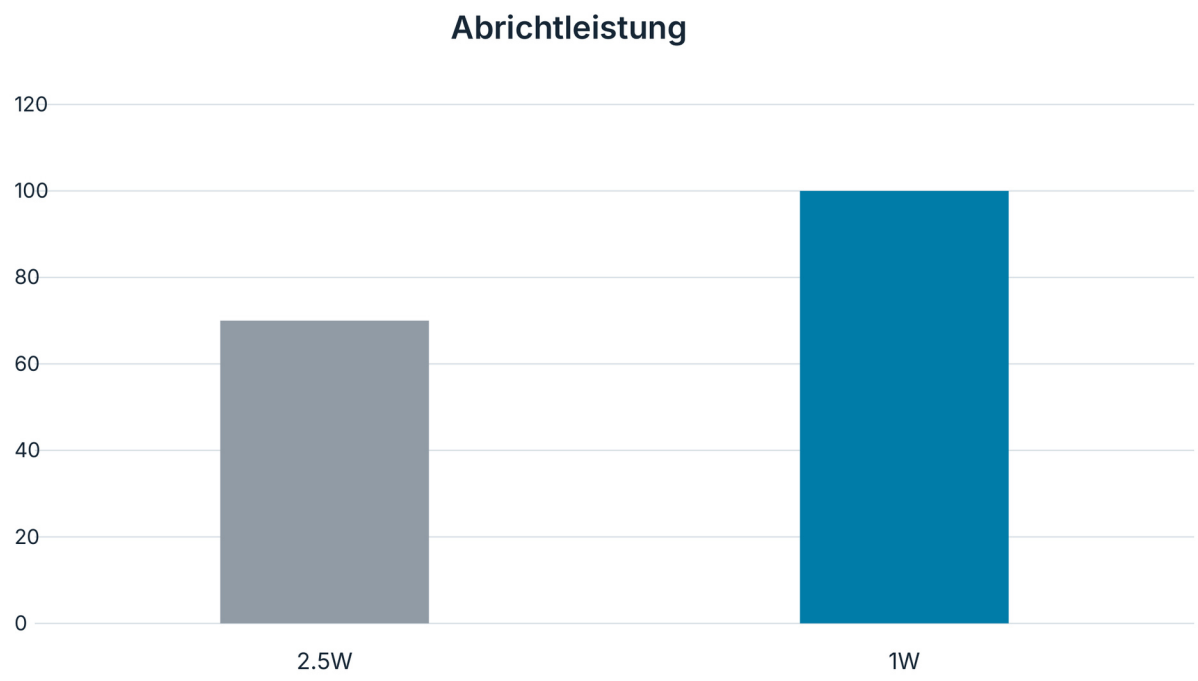
Rotierender Topfabrichter: Ausführungen



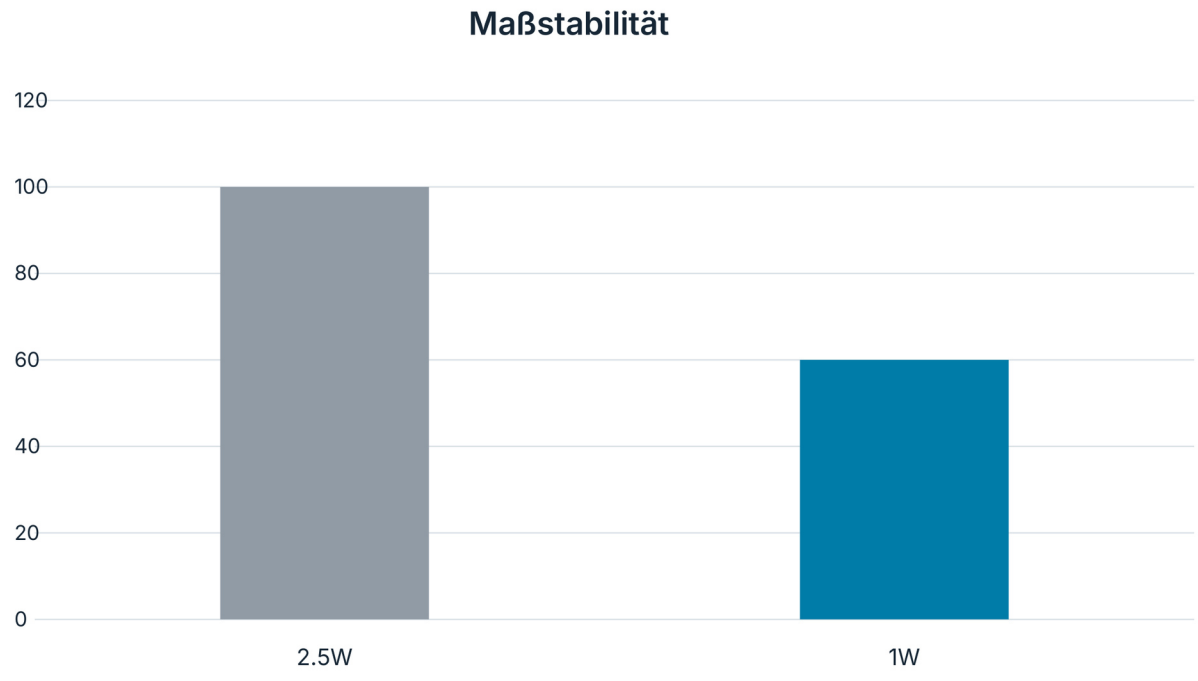
Keramisch gebundene Schleifscheibe mit Stahlspindel



Keramisch gebundene Schleifscheibe mit Stahlkopf



Abrichtleistung bei Belegbreiten 2.5W und 1W



Maßstabilitätsvergleich bei Belegbreiten 2.5W und 1W

Plan- und Doppelplanschleifen von Lagerkomponenten

Die Werkzeuge bearbeiten Stirnflächen von Lagerringen und Rollen. Die Anwendungsgruppen umfassen Rollen für Nadellager und Rollenlager sowie Innen- und Außenringe. Kürzere Zykluszeiten unterstützen höhere Produktivität; lange Werkzeugstandzeiten können Kosten senken. Eine gute Oberflächengüte bleibt ein zentrales Qualitätsziel. Die abgebildeten Werkzeuge zeigen unterschiedliche Größen und Ausführungen für diese Aufgaben.



Werkzeuge zum Plan- und Doppelplanschleifen



Schleifbelag für Lagerstirnflächen



Kugellager: Ringstirnflächen



Rollenlager: Rollen- und Ringstirnflächen

Stirnflächenschleifscheiben für Kegelrollen

Die vorgestellten Scheiben verbinden lange Standzeit mit hohem Abtrag und guter Oberflächengüte. Dadurch können sie die Bearbeitungskosten reduzieren und die Produktivität erhöhen. Der Katalogvergleich zeigt eine relative Standzeit von 100 % vor der Verbesserung und 150 % danach. Er illustriert die gezeigte Weiterentwicklung; absolute Stückzahlen und vollständige Versuchsbedingungen sind nicht angegeben.



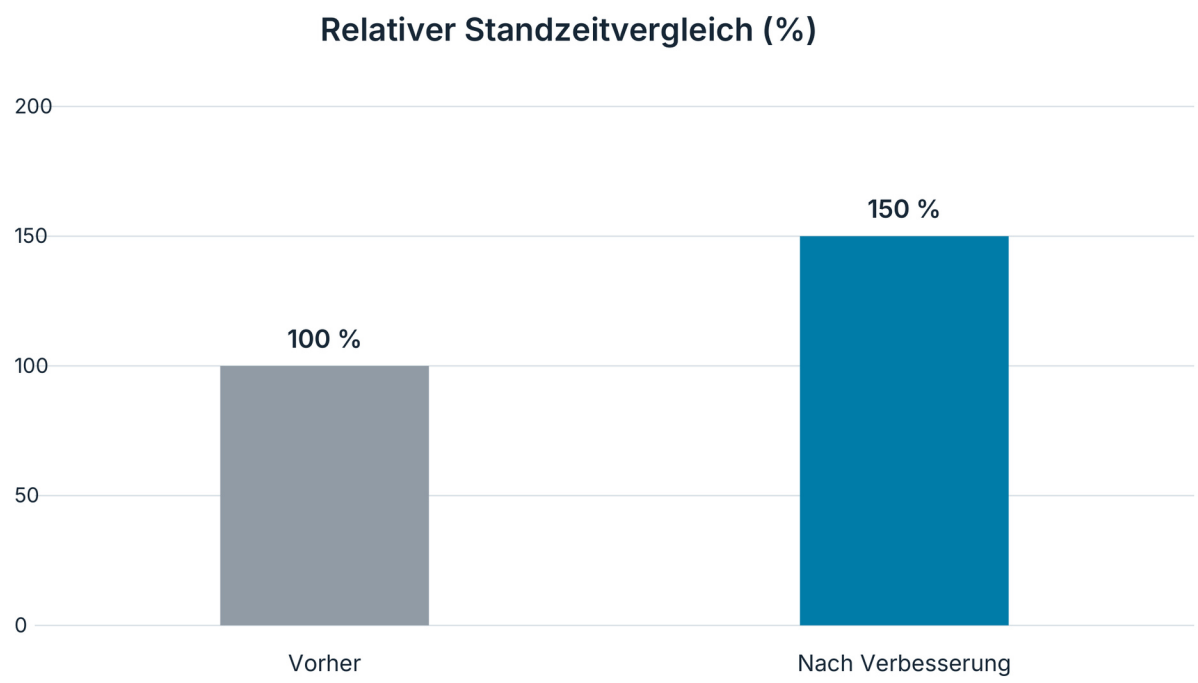
Stirnflächenschleifscheibe mit Kegelrollenlager



Kegelrollenlager: Stirnflächenbearbeitung



Ausführungen der Kegelrollen-Stirnflächenschleifscheibe



Standzeitvergleich: vorher 100 %, nach Verbesserung 150 %

Rotierende Abrichter für Linearführungen

Linearführungen bestehen aus Führungswagen, Schiene und dazwischen umlaufenden Kugeln. Sie ermöglichen geradlinige Bewegungen und werden unter anderem in Anlagen für die Automobilfertigung eingesetzt. Die rotierenden Abrichter profilieren CBN-Schleifscheiben für die Kugellaufbahnen in Wagen und Schiene.

Die beiden Profilzeichnungen zeigen unterschiedliche Geometrien und Toleranzen. Maß-, Radius- und Winkelangaben sind der jeweiligen Zeichnung zuzuordnen; die Kontaktbilder zeigen, welcher Körper die Schleifscheibe und welches Bauteil Wagen oder Schiene ist.



Rotierender Abrichter für Linearführungen



Profilierter Diamantbelag für Linearführungen

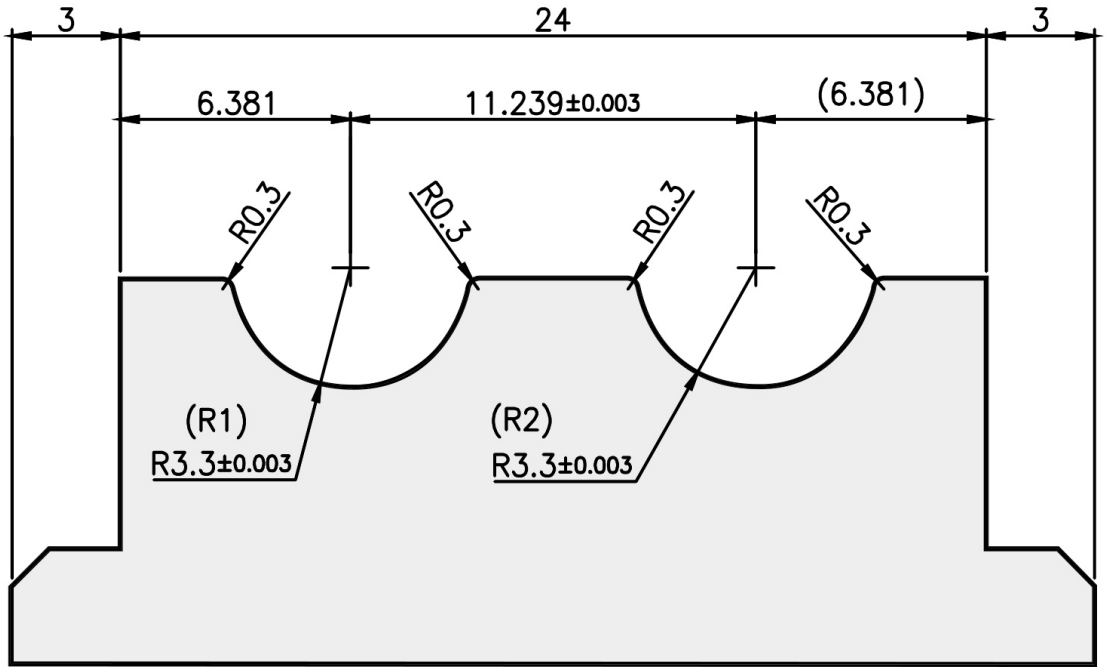


Abrichter für den Führungswagen



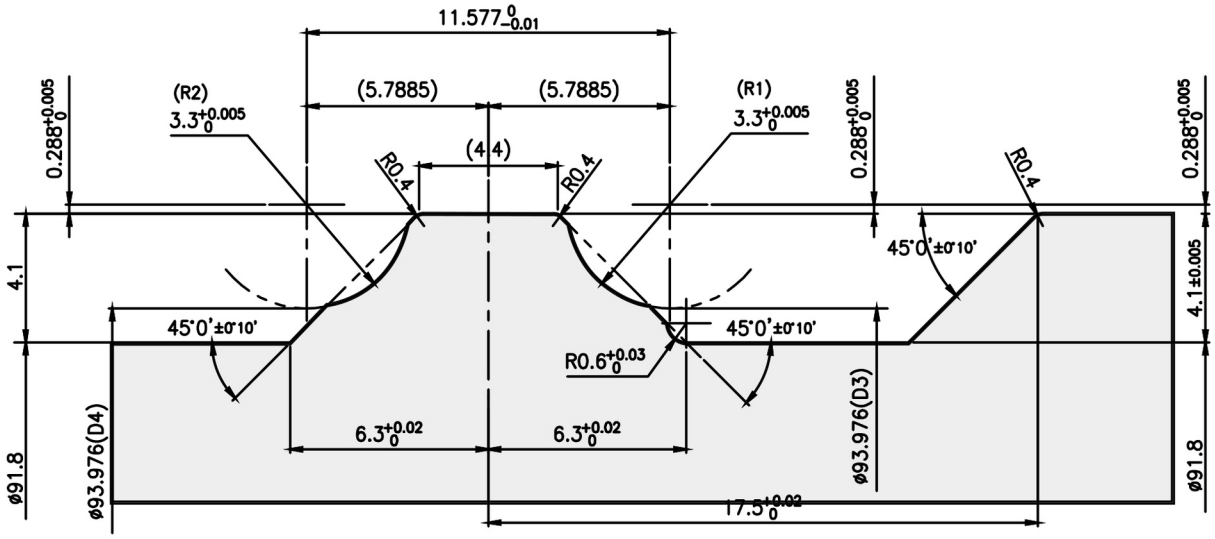
Abrichter für die Führungsschiene

Originalbemaßung und Toleranzen

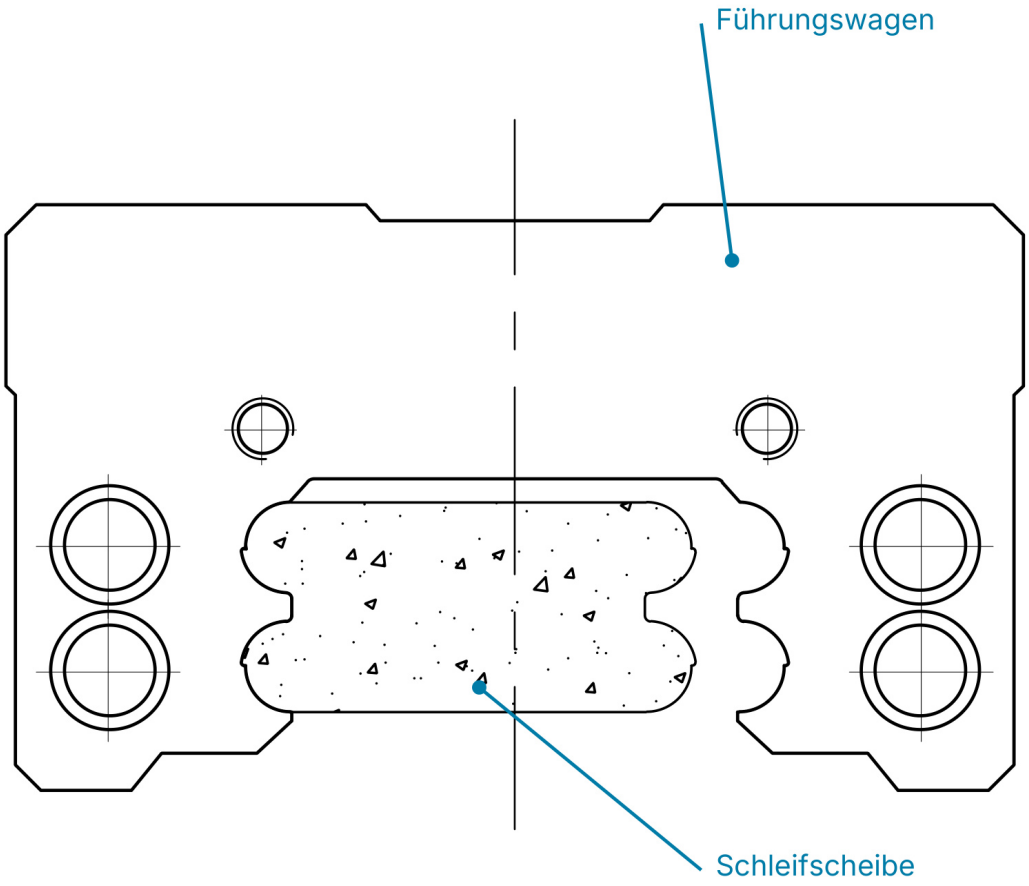


Führungswagenprofil: Maße und Toleranzen

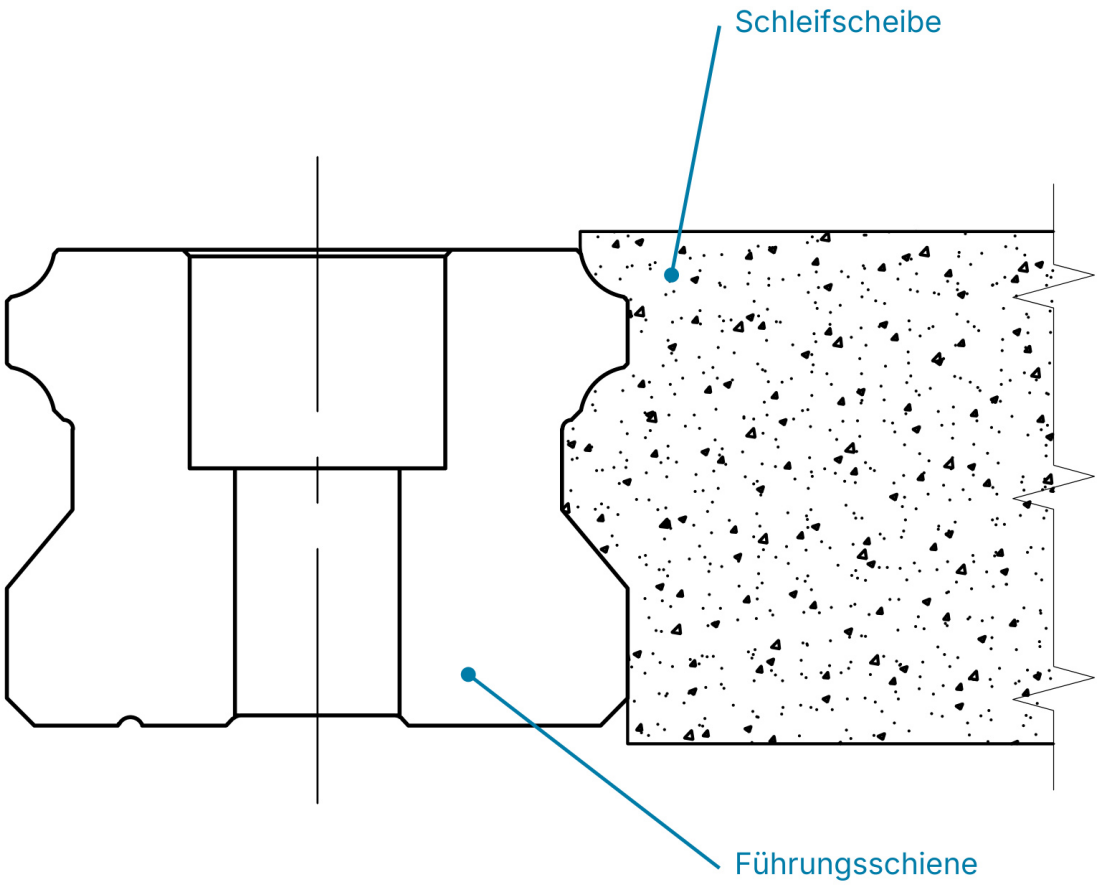
Originalbemaßung und Toleranzen



Schienenprofil: Maße, Radien und Winkeltoleranzen



Schleifscheibe und Führungswagen im Profilkontakt



Schleifscheibe und Führungsschiene im Profilkontakt

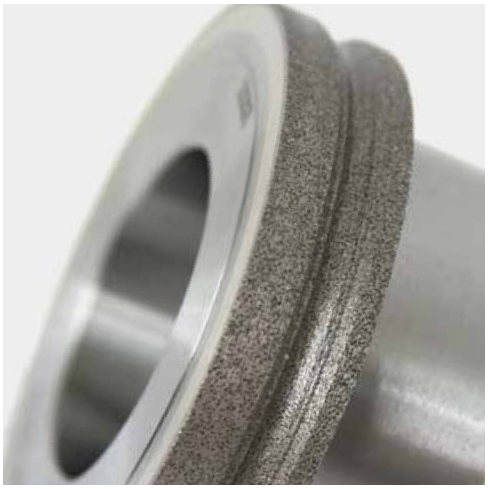
Rotierende Abrichter für Kugelgewindetriebe

Ein Kugelgewindetrieb wandelt eine Drehbewegung in eine lineare Bewegung um. Spindel und Mutter bilden die Hauptbaugruppen; die Kugeln übertragen die Bewegung im Laufbahnkontakt. Die vorgestellten Abrichter verbinden hohe Profilgenauigkeit und lange Standzeit mit hoher Diamantkonzentration.

Die R-Profilzeichnung enthält Radien, Referenzmaße und Winkeltoleranzen für das gezeigte Beispiel. Die Winkel V1 und V2 sind mit 45° +0/−2° angegeben. Diese Toleranz unterscheidet sich von den Winkeltoleranzen der Linearführung und ist dem jeweiligen Profil zuzuordnen.



Rotierender Abrichter für Kugelgewindetriebe

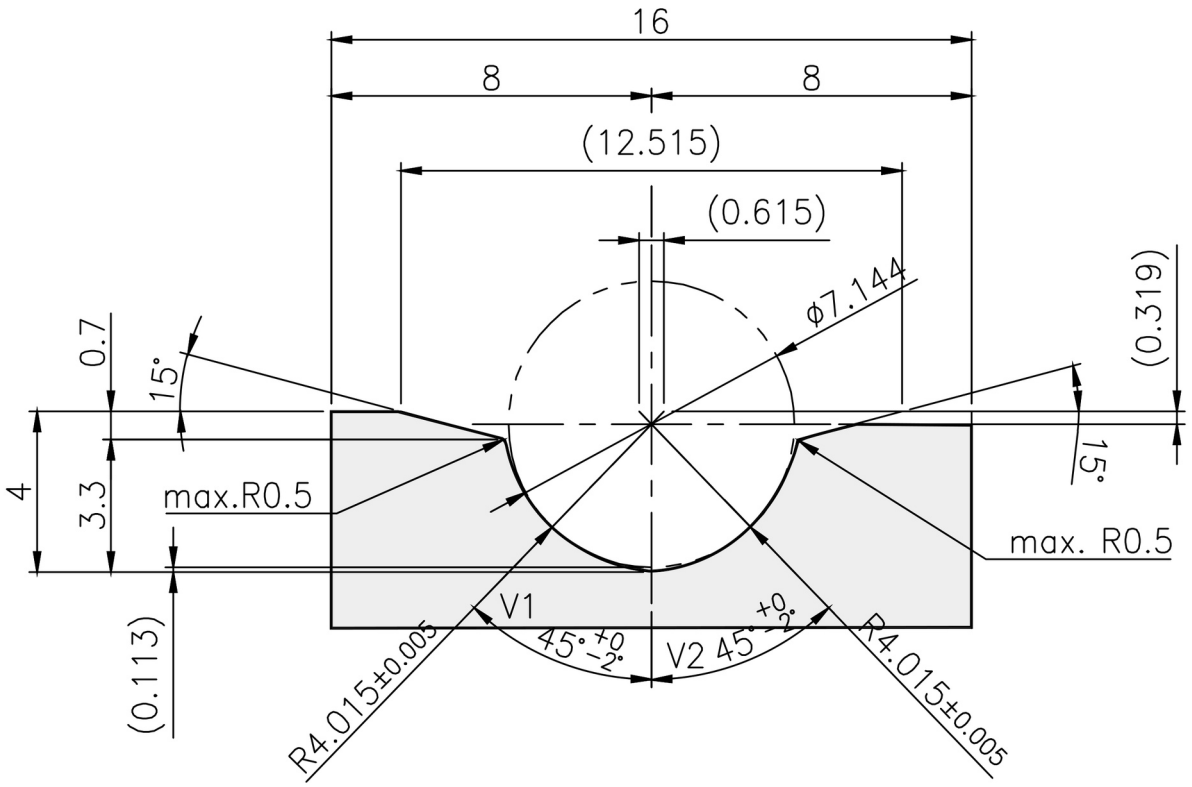


Diamantbelegtes Laufbahnprofil



Abrichter für ein R-Profil

Originalbemaßung und Toleranzen



R-Profil für Kugelgewindetriebe: vollständige Bemaßung

Diamantwerkzeuge für Glas und Optik

Diamantwerkzeuge bearbeiten die harten und spröden Werkstoffe der Glas- und Optikindustrie. Das Programm umfasst Fahrzeug-Sicherheitsglas, Architekturglas, Hausgeräteglas, Kristallglas, Brillengläser und weitere optische Linsen. Scheiben und montierte Werkzeuge sind auf Kanten-, Loch- und Linsenbearbeitung abgestimmt. Die folgenden Anwendungen unterscheiden ihre Bindungen und Prozessstufen.



Fahrzeugverglasung: Front- und Seitenscheiben



Diamantwerkzeuge für Fahrzeugglas



Diamantwerkzeuge für Hausgeräteglas



Sicherheitsglas im Automobil



Diamantwerkzeuge für Architekturglas



Diamantwerkzeuge für optische Linsen

Kantenbearbeitung von Fahrzeug- und Hausgeräteglas

Für Fahrzeugglas sind metallgebundene Diamantwerkzeuge mit den Bindungsreihen MB, MC und MG vorgesehen. Die Zuordnung reicht von einer weicheren über eine Standard- bis zu einer härteren Bindung. Die Gefügebilder zeigen die jeweiligen Ausführungen.

Die Werkzeuge für Hausgeräteglas zielen auf gute Kantenqualität und eine geringe Ausbruchquote. Das Beispiel unterscheidet den bisherigen Zustand, ein neues EDM-Werkzeug und ein wiederaufbereitetes EDM-Werkzeug. Die Ausbruchquote liegt im gezeigten Vergleich bei 1,9 %, 0,3 % beziehungsweise 0,6 %. Auch die wiederaufbereitete Ausführung bleibt in diesem Beispiel unter 1 %; die Aussage beschreibt diesen Vergleich und keine allgemeine Ausschussgrenze.

Anwendung	Körnung	Bindung	Merkmal
Fahrzeugglas	D107-D30	MB-Reihe	Weicher
Fahrzeugglas	D107-D30	MC-Reihe	Standard
Fahrzeugglas	D107-D30	MG-Reihe	Härter



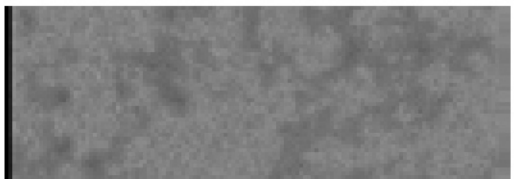
Metallgebundene Kantenschleifwerkzeuge für Fahrzeug- und Architekturglas



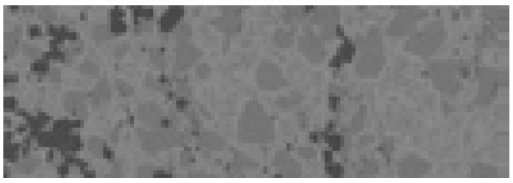
Metallgebundene Kantenschleifscheibe: Belag



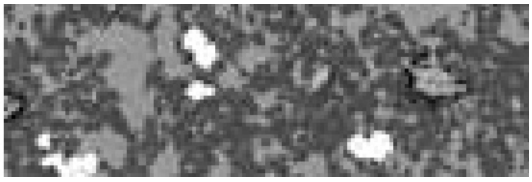
Schleifscheiben und montierte Werkzeuge für Fahrzeugglas



MB-Bindung: weichere Ausführung



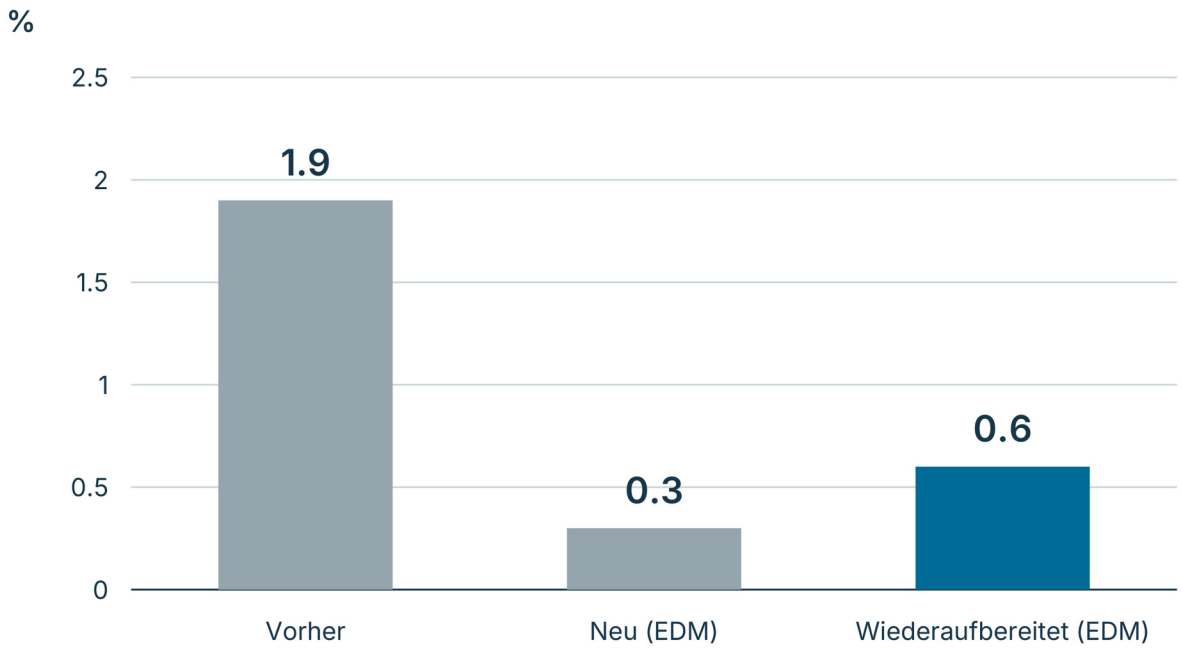
MC-Bindung: Standardausführung



MG-Bindung: härtere Ausführung



Kantenschleifwerkzeuge für Hausgeräteglas



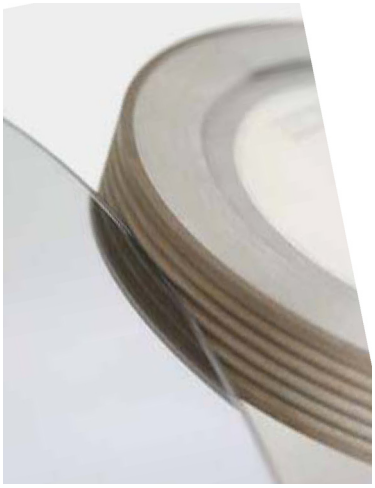
Ausbruchquote: 1,9 % vorher, 0,3 % neu, 0,6 % nach Wiederaufbereitung

Optische Linsen: Prozessstufen und Werkzeugformen

Für optische Linsen umfasst das Programm Schruppen, Fertigschleifen und Polieren. Die Spezifikation unterscheidet die im Katalog verwendeten Anwendungskennungen GL und PL. BSL-Ausführungen sind mit geschlitztem oder durchgehendem Belag dargestellt.

Der Vergleich für CR39, PL und HI stellt ein Vergleichswerkzeug sowie EHWA #1 und EHWA #2 gegenüber. Die Ergebnisse unterscheiden sich je Werkstoffkennung; die Skala hat keine angegebene Einheit. Die drei weiteren Anwendungsbilder zeigen die Kantenbearbeitung von Außenspiegeln, die Lochbearbeitung von Glas und die Bearbeitung von Hausgeräteglas.

Prozess	Typ	Körnung
Schruppen (GL)	MD-1A1	D251-D151
Schruppen (PL)	MD-BSL	D301-D151
Fertigschleifen	MD-1EE6Y	D46-D30
Polieren	MD-1EE6Y	D2



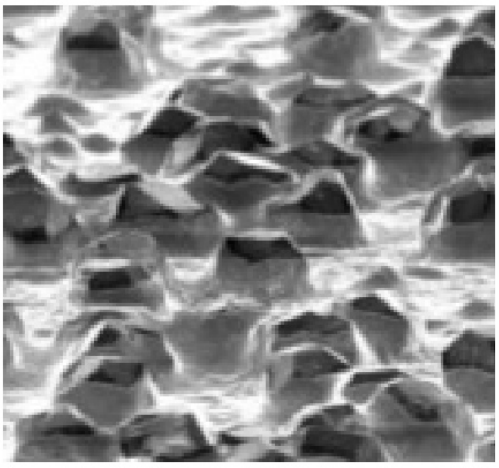
Metallgebundene Kantenschleifscheibe für Außenspiegel



Metallgebundenes Werkzeug für die Lochbearbeitung von Glas



Metallgebundene Kantenschleifscheibe für Hausgeräteglas



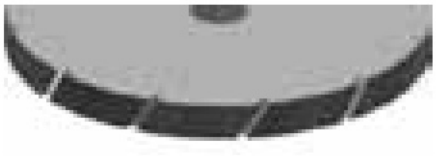
Oberflächenstruktur einer Linsenschleifscheibe



Bearbeitung einer optischen Linse



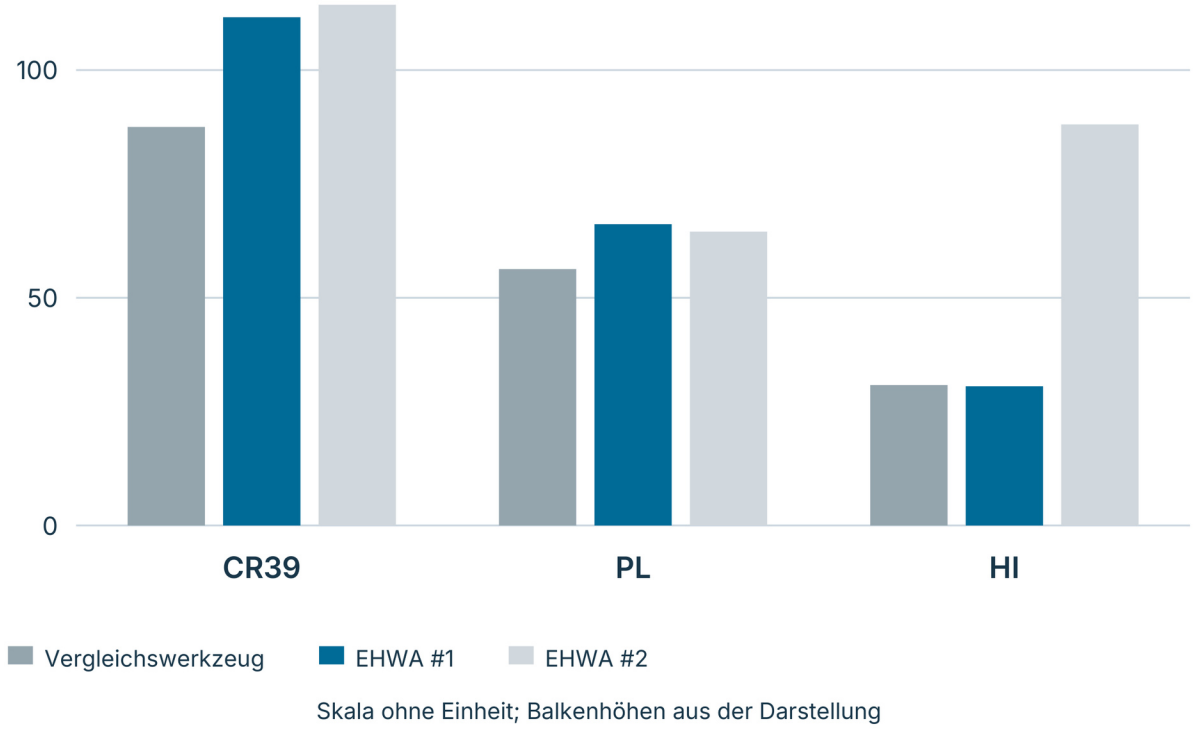
Schleifwerkzeuge für optische Linsen



EHWA #1: geschlitzter Belag



EHWA #2: durchgehender Belag

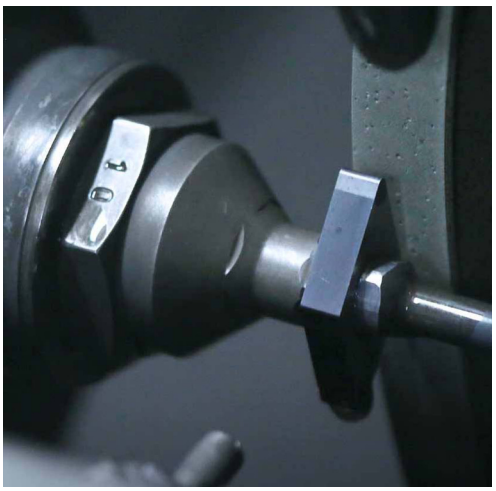


BSL-Schleifvergleich für CR39, PL und HI

Schleifwerkzeuge für die Schneidwerkzeugfertigung

Das Programm unterstützt die Fertigung und das Nachschleifen von Schneidwerkzeugen aus Schnellarbeitsstahl, Kohlenstoffstahl, Keramik, Hartmetall sowie PKD und PCBN. Die Auswahl des Schleifmittels und der Bindung richtet sich nach dem Werkzeugwerkstoff und dem Prozess. Hartmetallwerkzeuge auf Wolframcarbidbasis bilden einen wichtigen Anwendungsbereich der Diamantschleifwerkzeuge.

Die Werkzeugformen reichen von Umfangs- und Planschleifscheiben für Schneidplatten über Scheibenpakete für rotierende Werkzeuge und Mikrowerkzeuge bis zu Scheiben für bestückte Sägen.



Umfangsschleifen einer Schneidplatte



Umfangsschleifscheiben für Schneidplatten



Ringscheibe für Ober- und Unterseiten



Scheibe für Ober- und Unterseiten



Schleifwerkzeug für die Schneidwerkzeugfertigung



Hybridschleifscheibenpaket für rotierende Werkzeuge



Präzisionsschleifscheibenpaket für Mikrowerkzeuge



Schleifscheiben für bestückte Sägen

Schneidplatten: Umfang, Ober- und Unterseiten

EHWA bietet Schleifscheiben für Schneidplatten aus Hartmetall, Keramik, Cermet, PKD und PCBN. Die Spezifikationen berücksichtigen Zykluszeit und Abrichtintervalle. Ziel sind gleichmäßige Schneidplatten mit guter Oberfläche und möglichst ausbrucharmer Schneidkante.

Beim Umfangsschleifen unterstützen hohe Vorschübe kurze Zyklen; kleine Ausbrüche und lange Abrichtintervalle sind weitere Vorteile. Bei Ober- und Unterseiten stehen kurze Zyklen, lange Abrichtintervalle und hohe Maßstabilität im Vordergrund. Die Bindungsmatrix ordnet die unterschiedlichen Werkzeugwerkstoffe den Bindungsreihen zu. Ihr Pfeil beschreibt einen steigenden Gehalt ohne quantitative Zusammensetzung.

Bearbeitung	Im Katalog genannte Maschinen
Umfangsschleifen	Agathon, Wendt, Waida, Ewamatic, Ewag
Ober- und Unterseiten	Stahli, Peter Wolters, Wendt WBM, Agathon T&B, Fujisanki



Umfangsschleifscheibe für Schneidplatten



Schleifscheibe für Ober- und Unterseiten von Schneidplatten

Auswahl nach Werkstoff und Schleiffläche

		Niedriger Gehalt → Hoher Gehalt				
		Geringe Bindungshärte				Hohe Bindungshärte
	PCD		VDGF			
	PCBN		VHGN			
		Hochleistungs-Kunstharz			Hybrid	
Umfang	Hartmetall		BXT	SA2	XA20	BMX
	Cermet	BXB	BXC	SA4		RM
	Keramik					
		Standard-Kunstharz		Hochleistungs-Kunstharz		
Ober- und Unterseite	Hartmetall		B32	BQ / BG	BXCM	BXS4	SA5
	Cermet					
	Keramik	B26				

Bindungsauswahl für PKD, PCBN, Hartmetall, Cermet und Keramik

Schneidplatten: drei getrennte Anwendungsbeispiele

Hochtemperatur-Polyimidbindungen werden für das Umfangsschleifen eingesetzt. Hybrid- und weiche Metallbindungen erweitern die Möglichkeiten für kürzere Zyklen, geringe Ausbruchgrößen und stabile Maße. Die drei folgenden Beispiele zeigen unterschiedliche Werkstücke, Maschinen und Spezifikationen.

Im Hartmetallvergleich erreicht die Hybridbindung gegenüber der Hochtemperatur-Kunstharzbindung 30 % längere Standzeit, 30 % kürzere Zykluszeit und 30 % längere Abrichtintervalle. Im PCBN-Beispiel sinkt die Ausbruchgröße von 5 auf 3 µm; die Zykluszeit verringert sich um 20 %. Beim Planschleifen steigt die Standzeit um 20 % und das Abrichtintervall um 30 % gegenüber dem Vergleichswerkzeug. Alle Verbesserungen gehören zum jeweiligen dargestellten Versuch.

Parameter	Umfang: Hartmetall	Umfang: PCBN	Ober- und Unterseiten: Hartmetall
Maschine	Wendt 715 WAC Quattro	Agathon	Wendt WBM221-Duo Lift
Werkstück	Hartmetallschneidplatte	PCBN-Schneidplatte	Verschiedene Hartmetallschneidplatten
Scheibengeschwindigkeit	20 m/s	18 m/s	-
Typ	RD-11A2	VD-11A2	RD-2A2T
Spezifikation	400D-39T-10W-6X-355.06H	400D-39T-15W-6X-355.06H; D6M120VHGN	501D-5X-40W; D126BXS4
Verglichene Bindungen	D46 Hochtemperatur-Kunstharzbindung / D40 Hybridbindung	-	-
Kühlschmierstoff	-	-	Öl



Schneidplatte im Umfangsschleifprozess

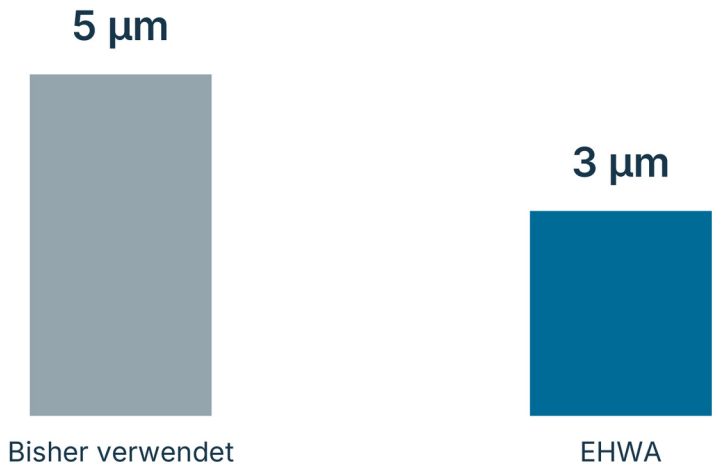


Schneidplatten aus unterschiedlichen Werkzeugwerkstoffen

+30 %	-30 %	+30 %
Standzeit	Zykluszeit	Abrichtintervall

Hochtemperatur-Kunstharzbindung / Hybridbindung

Hartmetallbeispiel: Standzeit +30 %, Zykluszeit −30 %, Abrichtintervall +30 %



Zykluszeit −20 %

PCBN-Beispiel: Ausbruchgröße 5 µm zu 3 µm, Zykluszeit −20 %



Vergleichswerkzeug / EHWA

Planschleifbeispiel: Standzeit +20 %, Abrichtintervall +30 %

Bindungen für rotierende Werkzeuge

Polyimidbindungen besitzen eine höhere thermische Stabilität als die hier verglichenen Phenol- und Epoxidharzbindungen. In geeigneten Prozessen unterstützt dies Schleifleistung und Standzeit. Hybridbindungen verbinden Polyimid- und Metallanteile: Sie kombinieren Schleifleistung und Elastizität mit Verschleißbeständigkeit und thermischer Stabilität.

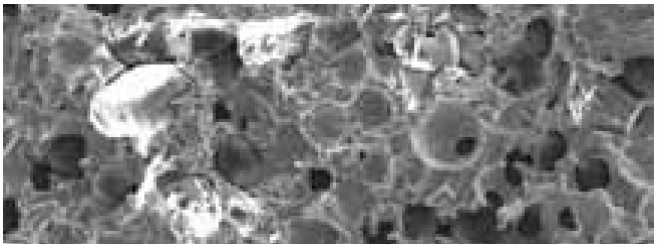
Die Porenstruktur einer porösen Hybridbindung erleichtert den Diamantüberstand und den Kühlschmierstoffzutritt. Eine geringere Schleiflast kann einen höheren zulässigen Vorschub ermöglichen und die Zykluszeit verkürzen. Die Übersicht stellt Phenolharz-, Standard-Polyimid-, Hochleistungs-Polyimid- und Hybridbindungen mit ihren jeweiligen Merkmalen gegenüber.



Hybridschleifscheibenpaket



Präzisionsschleifscheibenpaket



Poröse Hybridbindung: Gefügestruktur

Phenolharzbindung	Standard-Polyimidbindung	Hochleistungs-Polyimidbindung	Hybridbindung
	BX	**PA**	**BMX**
• Freier Schnitt	• Thermische Stabilität	• Hohe thermische Stabilität	• Hoher Vorschub, kurze Zyklen
• Gute Elastizität	• Kantenstabilität	• Sehr gute Oberflächengüte	• Geringe Schleiflast

Bindungsfamilien und ihre Prozessmerkmale

Bohrer, Fräser, Mikrowerkzeuge, Gewindebohrer und Frässtifte

Das Bohrer-/Fräserbeispiel vergleicht die Spindellast einer Hybridbindung mit einer neuen porösen Hybridbindung über die Zahl geschliffener Teile. Bei der porösen Ausführung steigt die Last im dargestellten Verlauf weniger stark an. Die Versuchsbedingungen stehen in der Tabelle.

Für Präzisions- und Mikrowerkzeuge stehen Produktivität bei wirtschaftlichen Werkzeugkosten, gute Oberflächen- und Schneidkantenqualität sowie stabile Schneidkanten im Vordergrund. Die beiden Mikrowerkzeugaufnahmen sind mit ×200 und ×50 gekennzeichnet.

Für Gewindebohrer sind eine VB-1A1-Schleifscheibe und ein R/D-RR-Abrichter dargestellt. Rotierende Frässtifte werden mit MD-1V1 und der ME4-Bindungsreihe bearbeitet.

Bohrer-/Fräserbeispiel	Versuchsbedingung
Maschine	ANCA FX7 (19 kW)
Werkstoff / Werkzeug	Hartmetall Ø12-50 mm (LOF), 2 Nuten (K10)
Scheibengeschwindigkeit	18 m/s
Vorschub	120 mm/min
Zustelltiefe	2,4 mm

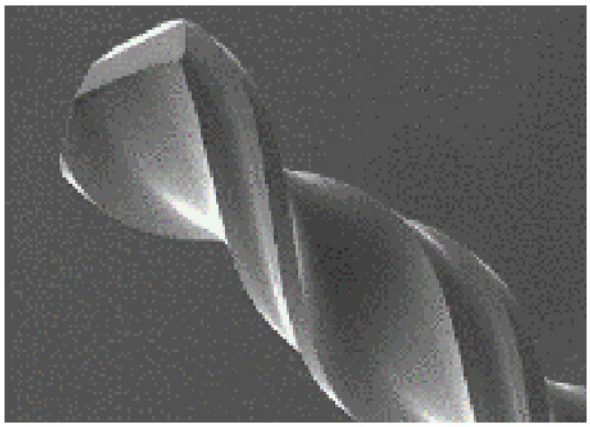
Anwendung	Typ / Spezifikation	Bindung
Gewindebohrer: Schleifen	VB-1A1	-
Gewindebohrer: Abrichten	R/D-RR	-
Rotierender Frässtift	MD-1V1; 110D-160D / 30V-60V	ME4-Reihe



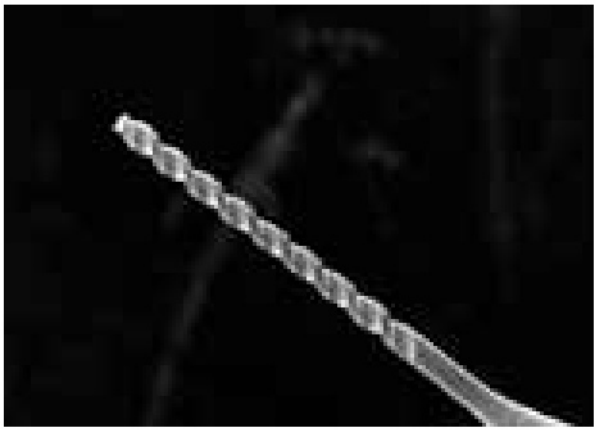
Nutenschleifen eines rotierenden Werkzeugs



Schleifversuch an einer Werkzeugschleifmaschine



Mikrowerkzeug: Vergrößerung ×200



Mikrowerkzeug: Vergrößerung ×50



Schleifscheibe für Gewindebohrer



Profilbelag der Gewindebohrerschleifscheibe



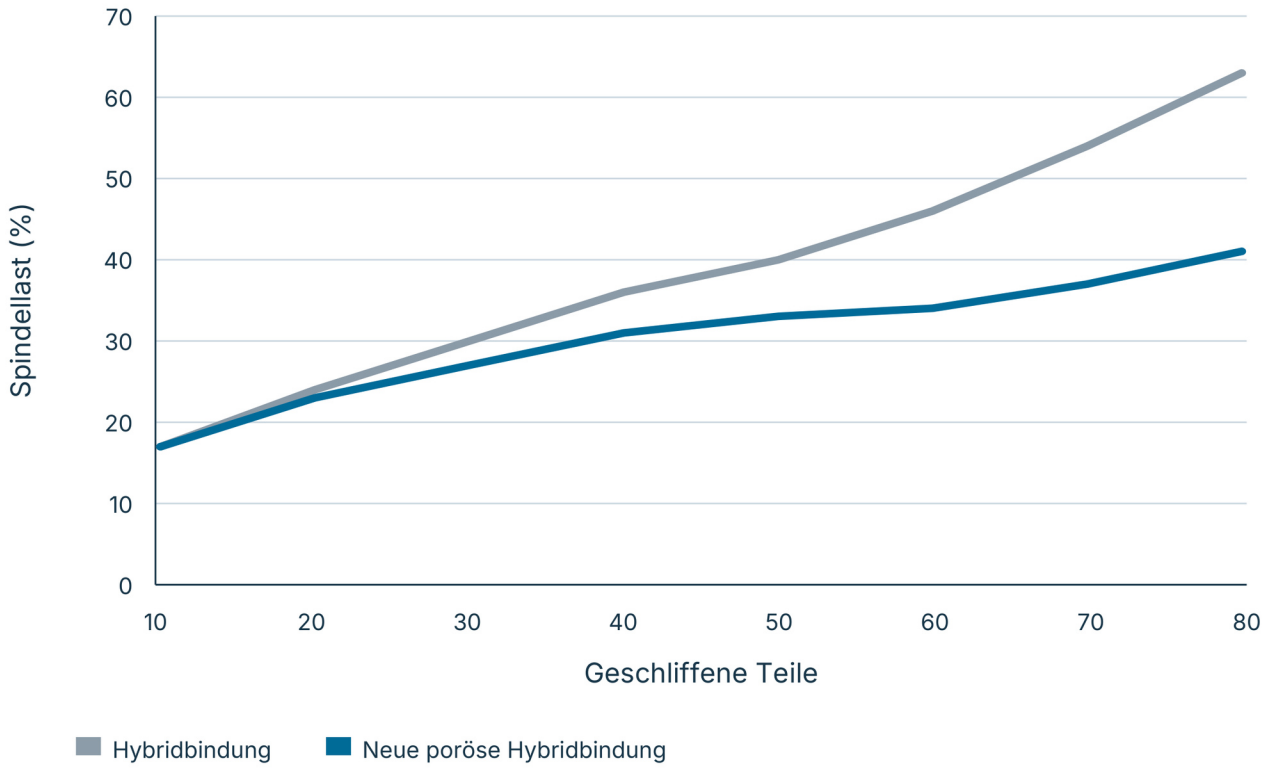
Rotierender Abrichter für Gewindebohrerprofile



Schleifscheibe für rotierende Frässtifte



Rotierende Frässtifte: Werkstücke



Spindellast über der Zahl geschliffener Teile: Hybrid und neue poröse Hybridbindung

Kreissägen, Wälzfräser und Räumwerkzeuge

Für hartmetallbestückte Kreissägen unterscheidet das Programm Flanken-, Rücken- und Brustschleifen. Lange Standzeit, kurze Zykluszeit, gute Oberflächengüte und hohe Maßstabilität unterstützen die Sägezahnfertigung und das Nachschärfen. Die Bildkennungen 01, 02 und 03 ordnen die Bearbeitungsflächen und die passenden Scheiben zu.

Für das Profilschleifen von HSS-Sägeblättern ist RB-14F1/S mit CBN107 angegeben. Die Maßkennungen D, x1, x2 und U bleiben in der folgenden Auswahl erhalten. Die Anwendungsbilder zeigen außerdem das Schleifen von Wälzfräsern und Räumwerkzeugen.

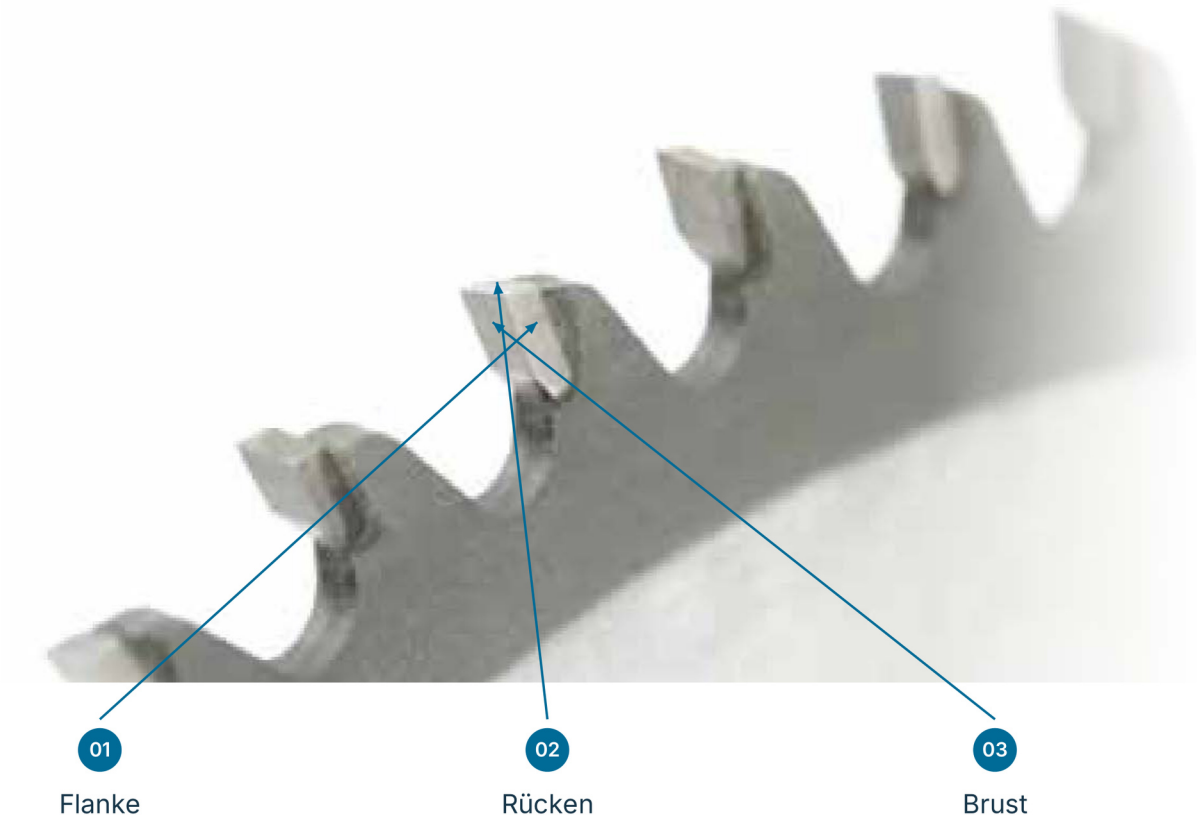
Typ	D	x1	x2	U	Bindung
RB-14F1/S	150	6	8	1, 1.3, 1.6, 2, 2.5	Gehärtete Kunstharzbindung
RB-14F1/S	150	6	10	3	Gehärtete Kunstharzbindung
RB-14F1/S	150	8	12.5	3.5	Gehärtete Kunstharzbindung
RB-14F1/S	150	8	12.5	4	Gehärtete Kunstharzbindung
RB-14F1/S	150	10	15	5, 6	Gehärtete Kunstharzbindung
RB-14F1/S	200	6	8	1, 1.3, 1.6, 2, 2.5	Gehärtete Kunstharzbindung
RB-14F1/S	200	6	10	3	Gehärtete Kunstharzbindung
RB-14F1/S	200	8	12.5	3.5	Gehärtete Kunstharzbindung
RB-14F1/S	200	8	12.5	4	Gehärtete Kunstharzbindung
RB-14F1/S	200	10	15	5, 6	Gehärtete Kunstharzbindung



Schleifscheiben für bestückte Kreissägen



Schleifscheibe für Sägezähne: Belag



Sägezahnflächen: 01 Flanke, 02 Rücken, 03 Brust



01 Flankenschleifen: Schleifscheibe



02 Rückenschleifen: Schleifscheibe



03 Brustschleifen: Schleifscheibe



Profilschleifscheibe für HSS-Sägeblätter



Profilschleifen von Sägeblättern



Schleifen eines Wälzfräsers



Schleifen eines Räumwerkzeugs

Werkzeuge für medizinische Komponenten

Superabrasive Schleifwerkzeuge unterstützen die Fertigung medizinischer Präzisionskomponenten. Das vorgestellte Programm umfasst Schleifscheiben und Abrichter für Kniegelenkkomponenten, Scheiben für medizinische Drähte und ECG-Werkzeuge für Nadeln.

Für Kniegelenkkomponenten stehen keramisch gebundene Scheiben mit CFK-, Aluminiumlegierungs- oder Stahl-/Aluminium-Grundkörper sowie galvanisch belegte Stahl-/Aluminium-Ausführungen zur Verfügung. Die folgenden Kapitel zeigen die Werkzeugvarianten, Spezifikationen und Bearbeitungsvorteile.



Kniegelenk: Anwendungskontext der Komponentenfertigung



Keramisch gebundene Scheibe mit CFK-Grundkörper



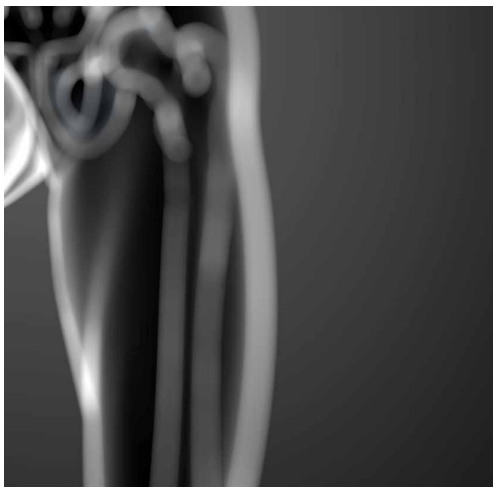
Keramisch gebundene Scheibe mit Aluminiumlegierungs-Grundkörper



Keramisch gebundene Scheibe mit Stahl-/Aluminium-Grundkörper



Galvanische Scheibe mit Stahl-/Aluminium-Grundkörper



Schleifwerkzeuge für die Fertigung medizinischer Komponenten



Rotierender Abrichter für Kniegelenkkomponenten



Schleifscheiben für medizinische Drähte



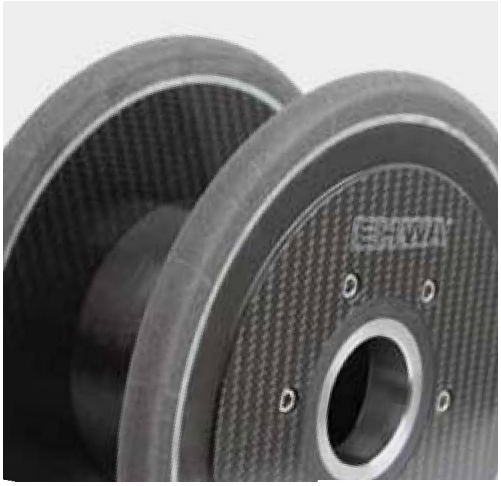
ECG-Schleifscheibe für Nadeln aus SUS/SUS304

Schleifen und Abrichten von Kniegelenkkomponenten

Die Werkzeugformen sind auf das Schleifen von Kniegelenkkomponenten abgestimmt. Hoher Abtrag, gute Auswuchtung für hohe Betriebsgeschwindigkeiten, lange Abrichtintervalle und Scheibenstandzeiten sowie gute Schleifleistung und Oberflächengüte sind die beschriebenen Prozessmerkmale. Profilierte Diamantabrichter unterstützen die Formgebung der Schleifscheiben.

Die vier Grundkörper-/Bindungsvarianten bleiben getrennt dargestellt. Die Maß- und Spezifikationskennungen der Standardausführungen stehen in der Tabelle; die konkrete Profilkontur richtet sich nach der zu bearbeitenden Komponente.

Werkzeug	Größenkennung	Spezifikation
Keramisches CBN	VB-14F1, 250D-120T-20X-16U-8R-51H	B252L150VBW
Keramisches CBN	VB-14F1, 240D-120T-20X-18U-10R-51H	B252L150VBW
Rotierender Diamantabrichter	ROTARY-RP 98D-25T-10R-25H	-
Rotierender Diamantabrichter	ROTARY-IP1, 175D-2R-22T-52H	-
Galvanisches CBN	EB-1FF1, 200D-120T-20U-12R-51H	B427
Galvanisches CBN	EB-1FF1, 200D-120T-12U-6R-51H	B252, B301
Galvanisches CBN	EB-1FF1, 160.45D-16T-8R-20H B427	B427



Keramisch gebundene Schleifscheiben mit CFK-Grundkörper


Kniegelenkkomponente: Bearbeitungsanwendung



CFK-Grundkörper: keramisch gebundene Ausführung



Aluminiumlegierungs-Grundkörper: keramisch gebundene Ausführung



Stahl-/Aluminium-Grundkörper: keramisch gebundene Ausführung



Stahl-/Aluminium-Grundkörper: galvanische Ausführung



Diamantprofil eines Abrichters für Kniegelenkkomponenten



Rotierende Abrichter: Ausführungen



Profilbereich des rotierenden Abrichters

Schleifscheiben für medizinische Drähte

Die erste gezeigte Scheibenausführung arbeitet mit geringem Anpressdruck und freiem Schnitt. Gute Drahtoberflächen, lange Scheibenstandzeit und gute Auswuchtung unterstützen eine wirtschaftliche Bearbeitung.

Die zweite Ausführung bietet eine gerade Bearbeitungsfläche mit scharfer Kante. Geringe Schnittkräfte und ein freischneidender Belag unterstützen die Oberflächenqualität des Drahts. Die beiden Werkstückbilder zeigen gewickelte und gerade Drähte.



Schleifscheiben für medizinische Drähte



Belag der Drahtschleifscheibe



Drahtbearbeitung: erste Scheibenausführung



Medizinischer Draht: gewickeltes Werkstück



Drahtbearbeitung: zweite Scheibenausführung



Medizinischer Draht: gerades Werkstück

Elektrochemisches Schleifen medizinischer Nadeln

Die metallgebundenen ECG-Schleifscheiben sind für die Bearbeitung medizinischer Nadeln aus SUS/SUS304 vorgesehen. ECG kombiniert elektrochemischen Abtrag mit abrasiver Bearbeitung. Die Ausführung unterstützt niedrige Kosten je Teil, hohen Abtrag, gleichmäßige Schleifleistung und gute, gratfreie Oberflächen.

Die Vergleichsbilder zeigen eine Nadeloberfläche mit Grat nach konventioneller Bearbeitung und ein gratfreies Beispiel mit der EHWA-ECG-Scheibe. Der Katalog verwendet daneben die Bezeichnung „elektrolytische Polierscheibe“; die Werkzeug- und Prozesszuordnung lautet hier elektrochemisches Schleifen (ECG).

Typ	Spezifikation
MB-1A1	204D-3T-15T
MB-3A1	204D-1U-2.9U



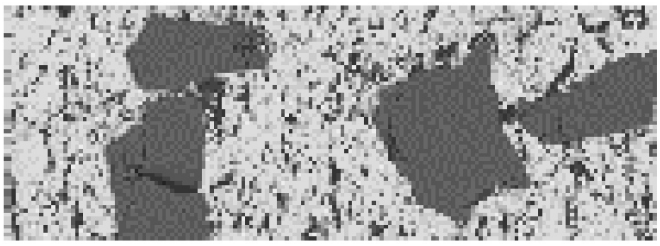
Elektrochemische Schleifscheibe für medizinische Nadeln



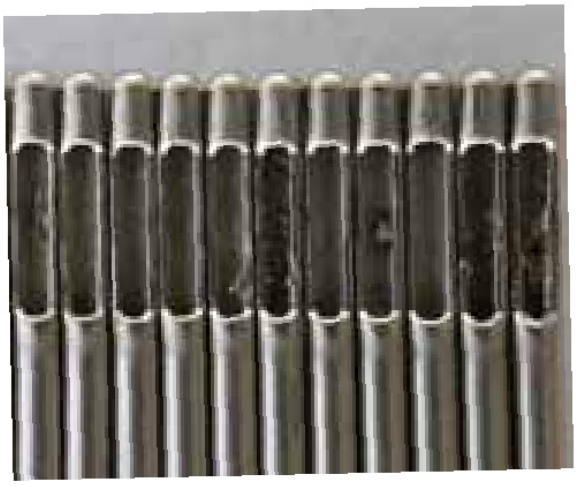
Nadelwerkstück aus SUS/SUS304



Medizinische Nadel: Fertigungskontext



Bindungsgefüge der ECG-Schleifscheibe



Oberflächenvergleich: konventionelle Scheibe, Grat sichtbar



Oberflächenvergleich: EHWA-ECG-Scheibe, gratfreies Beispiel

Rotierende Abrichter für Turbinenschaufeln

Die Abrichter sind für Turbinenschaufeln in Luftfahrttriebwerken, Stromerzeugungsturbinen und Schiffsturbinen vorgesehen. Die Rollenkontur wird werkstückbezogen ausgelegt. Lange Standzeit und hohe Werkzeugpräzision unterstützen eine stabile Abrichtleistung beim Tiefschleifen.

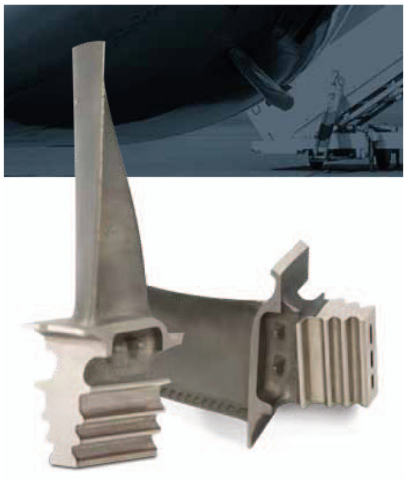
Die vier Kontaktanordnungen zeigen unterschiedliche Schaufel- und Gegenprofilstellungen. Sie ergänzen die realen Werkzeug- und Schaufelbilder um die zugehörige Form- und Kontaktlogik.



Luftfahrttriebwerk: Anwendungskontext



Rotierender Abrichter für Turbinenschaufeln



Turbinenschaufeln und profilierte Schaufelfüße



Abrichter und Turbinenschaufel: Profilbeispiel

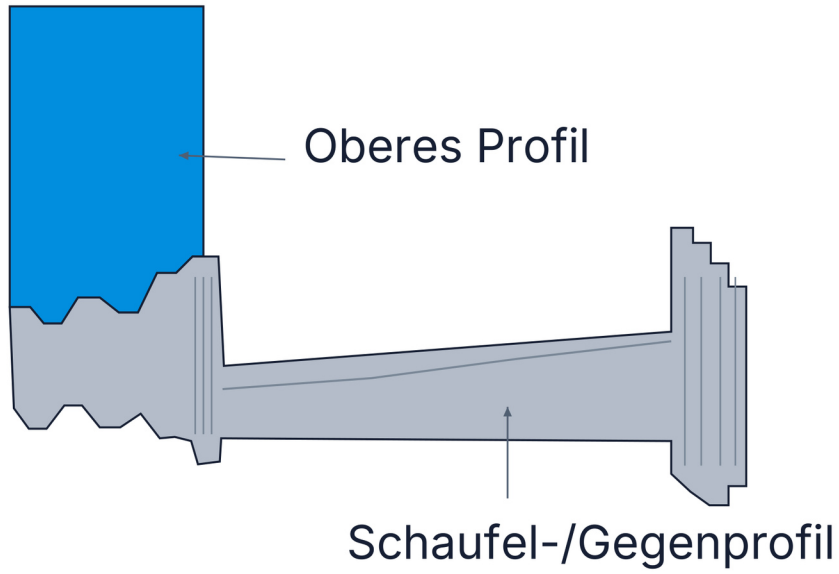


Diamantprofil des Turbinenschaufelabrichters



Luftfahrttriebwerk

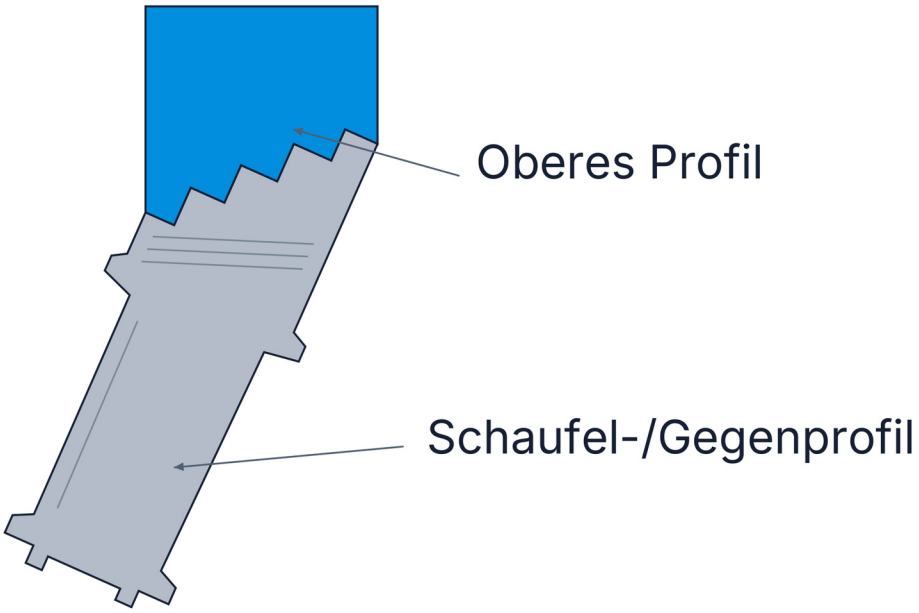
Waagerechter Profilkontakt



Schematische Darstellung

Profilkontakt 1: Turbinenschaufelbearbeitung

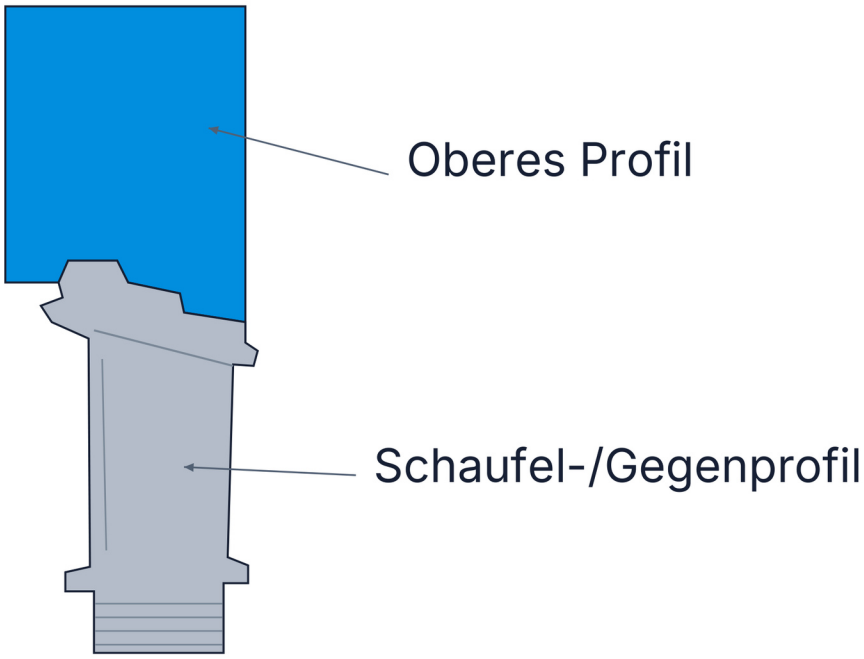
Geneigter Profilkontakt



Schematische Darstellung

Profilkontakt 2: Turbinenschaufelbearbeitung

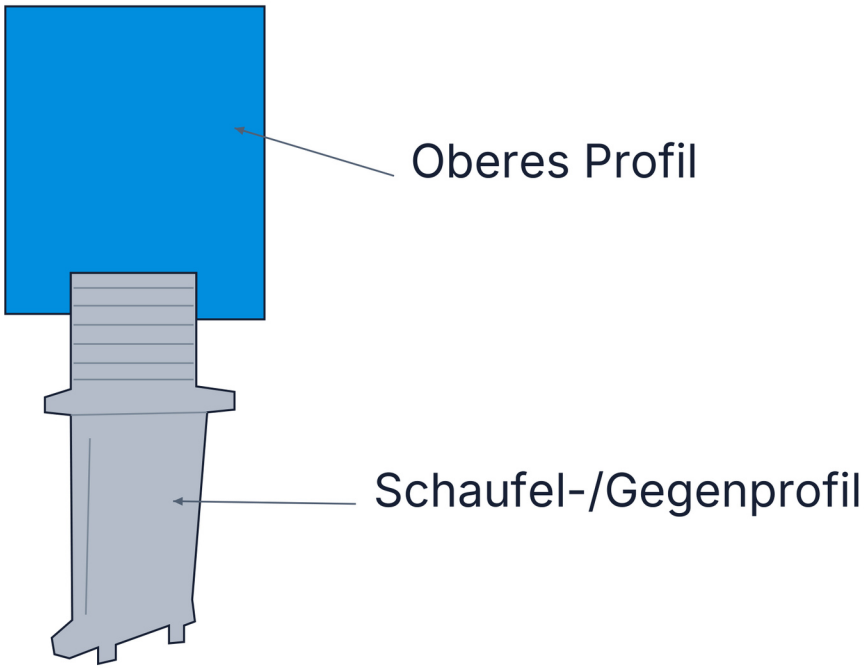
Asymmetrischer Profilkontakt



Schematische Darstellung

Profilkontakt 3: Turbinenschaufelbearbeitung

Mittiger Stufenkontakt



Schematische Darstellung

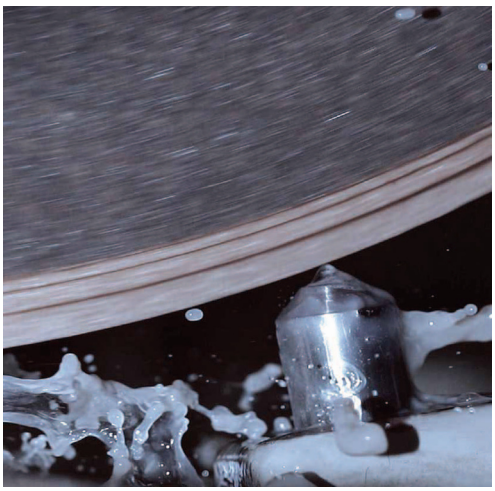
Profilkontakt 4: Turbinenschaufelbearbeitung

Stationäre Diamantabrichter: Werkstoffe und Bauarten

Stationäre Diamantabrichter bearbeiten konventionelle Schleifscheiben. Die Auswahl umfasst Einkorn-, Form-, Mehrkorn- und imprägnierte Abrichter. Naturdiamant, Monodiamant und CVD-Diamant bieten unterschiedliche Ausgangsformen für die Werkzeugauslegung. CVD bezeichnet die chemische Gasphasenabscheidung.

Monodiamant und CVD-Diamant werden als Alternativen mit für das Abrichten vergleichbaren Diamanteigenschaften vorgestellt. Die Eignung wird anhand von Profil, Schneidpunktanordnung und Belastung beurteilt; identische Standzeiten aller Diamantwerkstoffe werden daraus nicht abgeleitet.

Diamantwerkstoff	Zugeordnete Abrichter
Naturdiamant	SDD, FDD, MDD, IDD
Monodiamant	SDD, FDD, MDD
CVD-Diamant	SDD, FDD, MDD



Stationäres Diamantabrichten mit Kühlschmierstoff



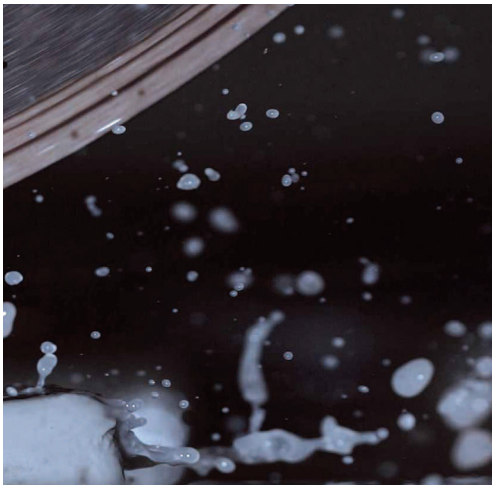
Naturdiamant für Abrichtwerkzeuge



Monodiamant für Abrichtwerkzeuge



CVD-Diamant für Abrichtwerkzeuge



Abrichten einer konventionellen Schleifscheibe



SDD: Einkorn-Diamantabrichter



FDD: Formdiamantabrichter



MDD: Mehrkorn-Diamantabrichter



IDD: imprägnierte Diamantabrichter

Abrichter nach Scheibenform und Profil auswählen

Die Scheibenform bestimmt die geeignete Abrichterbauart. Die sechs Darstellungen unterscheiden gerade, konische, konvexe, konkave, winklige und mehrfach winklige Scheiben. Die Auswahlübersicht ergänzt dies um die Aufgaben und Größenkennungen der vier Abrichtergruppen.

Einkornabrichter sind nach Karatgröße gegliedert; Formabrichter unterscheiden Winkel- und Radiusformen. Mehrkornabrichter werden nach Zahl und Anordnung der Diamantstäbchen ausgewählt. Imprägnierte Abrichter sind für große, breite Schleifscheiben sowie das Plan- und spitzenlose Schleifen vorgesehen.

Scheibenform	Abrichter
Gerade	SDD, MDD, IDD
Konisch	SDD, MDD, IDD
Konvex	SDD, FDD, MDD
Konkav	SDD, MDD, IDD
Winklig	FDD, MDD
Mehrfach winklig	FDD, MDD

Typ	Anwendungen	Auswahlmerkmal
SDD	Gerade und einfache Profile; Gewinde- und Verzahnungsschleifen	Karatgröße 1/30-1.5 CT
FDD	Einfache und komplexe Profile; Gewinde- und Verzahnungsschleifen	Winkel-/Radiusform: Dach, Meißel, Kegel
MDD	Gerade Formen und präzise komplexe Profile; besonders Winkelprofile	Diamantstäbchen: 2-10
IDD	Große und breite Scheiben; Plan- und spitzenloses Schleifen	Körnung #18-#140



Stationäre Abrichter aus Natur- und synthetischem Diamant



Konventionelle Schleifscheibe im Bearbeitungsprozess



Gerade Scheibenform: SDD, MDD, IDD



Konische Scheibenform: SDD, MDD, IDD



Konvexe Scheibenform: SDD, FDD, MDD



Konkave Scheibenform: SDD, MDD, IDD



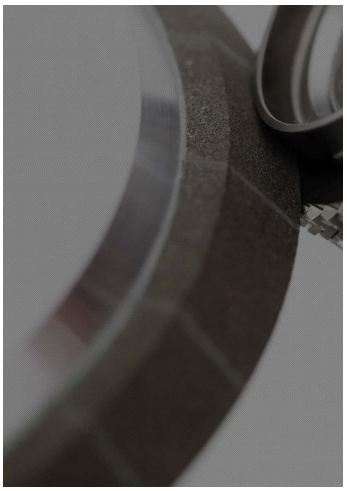
Winklige Scheibenform: FDD, MDD



Mehrfach winklige Scheibenform: FDD, MDD

Bindungen für superabrasive Schleifwerkzeuge

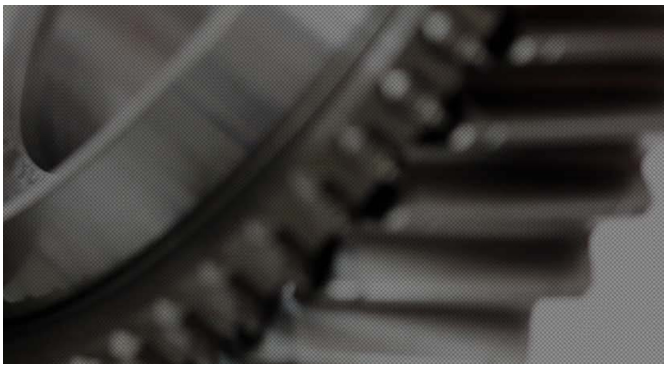
Die Bindung hält die Schleifkörner und beeinflusst Schnittverhalten, Profilstabilität, Kühlschmierstoffzugang und Standzeit. Die folgenden Produktkapitel stellen Bindungsfamilien und deren Anwendungen getrennt dar.



Superabrasive Schleifscheibe: Bindung und Schleifbelag

Produktfamilien und Bindungssysteme

Die sechs Produktgruppen verbinden unterschiedliche Bindungssysteme und Abrichtverfahren. Kunstharz-, Metall-, keramische und galvanische Bindungen werden nach Werkzeugwerkstoff, Kontur und Bearbeitungsbedingungen ausgewählt. Rotierende und stationäre Diamantabrichter ergänzen die Schleifwerkzeuge für die gezielte Formgebung und das Wiederherstellen der Schnittfähigkeit.



Schleifwerkzeugprogramm: Werkzeugformen und Bindungen



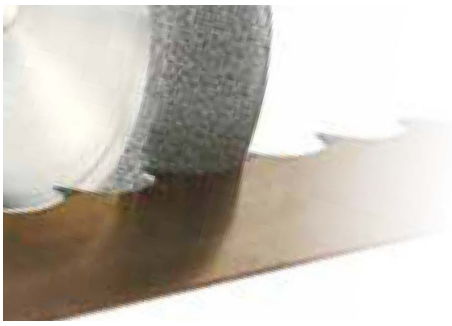
Kunstharzgebundene Schleifscheibe



Metallgebundene Schleifscheiben



Keramisch gebundene Schleifscheibe



Galvanisch belegte Schleifscheibe



Rotierende Diamantabrichter



Stationärer Diamantabrichter

Kunstharzgebundene Diamant- und CBN-Schleifscheiben

Die zunehmende Verwendung schwer schleifbarer Werkstoffe und Legierungen in der Automobil- und Maschinenindustrie förderte die Entwicklung von Diamant- und CBN-Werkzeugen. Kunstharzgebundene Scheiben verbinden diese Schleifmittel mit anorganischen Füllstoffen und Harzen wie Phenolharz oder Polyimid; die Bindung entsteht durch Aushärten.

Das Einsatzspektrum umfasst Plan-, Außenrund-, Innenrund- und spitzenloses Schleifen sowie Nutenschleifen und Tiefschleifen. Je nach Schleifmittel und Spezifikation werden Superlegierungen, Cermet, Keramik, Glas, Ferrit, Schnellarbeitsstahl und weitere Werkzeugwerkstoffe bearbeitet.

Diamantausführungen unterstützen schnellen, thermisch günstigen Schnitt bei hartmetallbestückten Sägen, Fräsern und Reibahlen. Weitere Aufgaben sind Präzisionsschleifen von Hartmetallmatrizen, Walzen und Verschleißteilen, Feinbearbeitung von Keramik sowie Schleifen von Wolframcarbid- und keramischen Spritzschichten. CBN-Ausführungen sind für Schnellarbeits-, Werkzeug- und Matrizenstähle sowie für die im Katalog genannten Werkstoffe mit einer Härte über HRC 50 vorgesehen; die Zuordnung richtet sich nach Werkstoff und Wärmebehandlung.

EHWA entwickelt das Programm auf Basis eigener Forschung und Fertigungserfahrung seit 1975. Es umfasst Rundschleif-, Tiefschleif-, Säge- und Schneidplattenscheiben für Serienfertigung mit gleichmäßiger Oberflächenqualität. Nass- oder Trockenbearbeitung wird passend zur Spezifikation ausgelegt. Zum Leistungsangebot gehören anwendungsgerechte Qualität, wirtschaftliche Werkzeugauswahl, abgestimmte Lieferzeiten und Service.



Kunstharzgebundene Scheibe beim Werkzeugschleifen



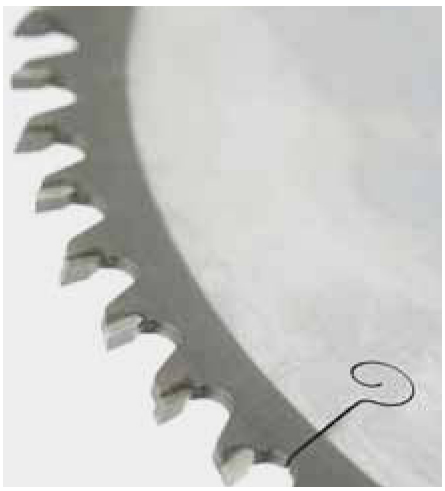
Kunstharzgebundene Schleifscheiben für Schneidplatten



Schneidplatten: Anwendungsbeispiele



Kunstharzgebundene Scheiben für bestückte Kreissägen



Bestücktes Kreissägeblatt



Schleifscheiben für Mikrowerkzeuge



Schleifscheiben für Ober- und Unterseiten von Schneidplatten



Kunstharzgebundene Schleifwerkzeuge: Ausführungen

Metallgebundene Diamantschleifwerkzeuge

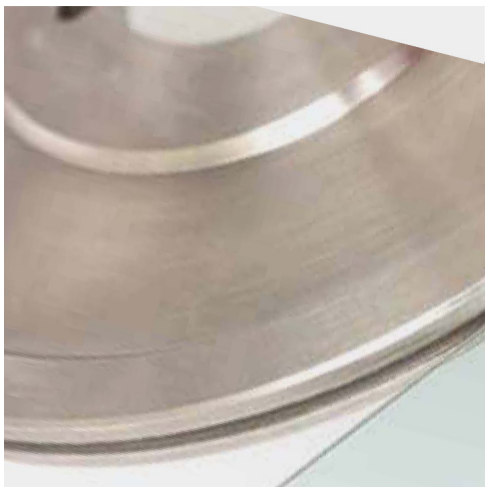
Glasprodukte verbinden optische Funktion, Gestaltung und unterschiedlichste Formen. Metallgebundene Diamantschleifwerkzeuge ermöglichen das Schleifen und Formen dieser harten, spröden Werkstoffe, etwa bei Fahrzeugglas, Architekturglas und Brillengläsern.

Weitere Anwendungen sind Schleifen und Schärfen hartmetallbestückter Sägen, Bearbeiten von Ferrit, Keramik, Wolframcarbid, Automobilkomponenten, Quarz und Stein. Die Bilder zeigen Kantenschleifwerkzeuge für Fahrzeugglas, Linsenwerkzeuge, Honsteine und montierte Werkzeuge.

Nach der im Katalog dokumentierten Entwicklungsgeschichte fertigte EHWA seit den späten 1970er-Jahren Kantenschleifwerkzeuge für Fahrzeugglas und Bildröhren von 14 bis 33 Zoll. Anfang der 1990er-Jahre wurde das Programm um Werkzeuge für Displayglas erweitert; anschließend folgten elektrolytisch unterstützte Schleifwerkzeuge. Die Weiterentwicklung metallgebundener Werkzeuge richtet sich nach den unterschiedlichen Kundenanwendungen.



Metallgebundene Diamantschleifscheiben: Belag und Grundkörper



Kantenschleifscheibe für Glas: Belag



Metallgebundene Schleifwerkzeuge für Fahrzeugglas



Metallgebundene Schleifwerkzeuge für Linsen



Metallgebundene Honsteine und Honwerkzeugformen



Montierte metallgebundene Werkzeuge

Keramisch gebundene Diamant- und CBN-Schleifscheiben

Automatisierte Schleifprozesse benötigen langlebige, formstabile Werkzeuge mit zuverlässigem Schnittverhalten. Keramische Bindungen bieten hierfür ein gut abstimmbares System aus Kornhalt, Porenstruktur und Abrichtbarkeit. Freier Schnitt, lange Werkzeugstandzeit und hohe Produktivität können den Betreuungsaufwand im Prozess verringern. Selbstschärfendes Verhalten ergänzt das gezielte Abrichten; Rundlauf und Profil werden weiterhin entsprechend der Anwendung eingestellt.

Seit den späten 1980er-Jahren entwickelte EHWA keramisch gebundene CBN-Scheiben für Automobilkomponenten wie Gleichlaufgelenke. Das Programm wurde auf Präzisionsmaschinenteile, Lager, Verzahnungen, Werkzeuge und Matrizen, Halbleiter, Keramik und Cermet sowie insbesondere PKD-/PCBN-Schneidwerkzeuge erweitert.

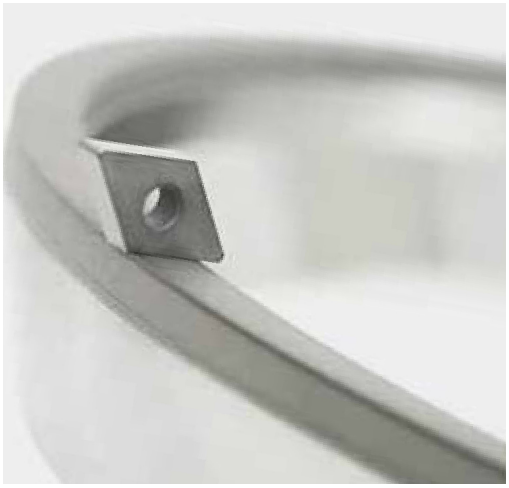
Die Bilder zeigen Umfangsschleifscheiben für PKD-/PCBN-Schneidplatten, Bohrungsschleifwerkzeuge für Einspritzdüsen, Lagerwerkzeuge und Honsteine sowie Kurbelwellenschleifscheiben. Die Weiterentwicklung richtet sich nach der Prozessleistung und den Anforderungen dieser Anwendungsgruppen.



Keramisch gebundene Schleifscheibe und Nockenwelle



Keramisch gebundene Scheiben für PKD-/PCBN-Schneidplatten



PKD-/PCBN-Schneidplatte im Schleifkontakt



Werkzeuge für Einspritzdüsenbohrungen



Schleifwerkzeuge und Honsteine für Lager



CBN-Schleifscheiben für Kurbelwellen



Kurbelwelle und CBN-Schleifscheibe

Galvanisch belegte Diamant- und CBN-Werkzeuge

Bei galvanischen Werkzeugen hält eine Nickelmatrix die Diamant- oder CBN-Körner auf dem Grundkörper. Der Katalog beschreibt je nach Anwendung ein- oder mehrlagige Belegungen. Das Verfahren ermöglicht unterschiedliche Formen und Konturen. Hoher Kornüberstand und eine hohe oberflächenbezogene Kornbelegung unterstützen freien Schnitt, hohen Abtrag und effizientes Schleifen.

Die Werkstoffgruppen umfassen Nichteisenmetalle, gehärtete Stähle, faserverstärkte Kunststoffe, Keramik und Verbundwerkstoffe; die Diamant- oder CBN-Auswahl wird werkstoffgerecht getroffen. Seit 1992 entwickelt und fertigt EHWA galvanische Werkzeuge. Neben konventionell nickelbelegten Ausführungen umfasst das Programm im Negativverfahren hergestellte rotierende Diamantabrichter für Automobil- und Luftfahrtanwendungen sowie nickelgebundene Wafer-Trennblätter für die Halbleiterindustrie.

Die gezeigten Ausführungen sind Reibahlen, Bremsbelagschleifscheiben, Ferritschleifscheiben und Werkzeuge für SiC-Formen. Das Programm wird für die jeweiligen Kundenanwendungen weiterentwickelt.



Galvanischer Belag im Profilkontakt



Galvanisch belegte Reibahlen



Galvanische Schleifscheibe für Bremsbeläge



Profilbelag der Bremsbelagschleifscheibe



Galvanische Schleifscheiben für Ferrit



Schleifwerkzeuge für SiC-Formen



Galvanisch belegte Werkzeugformen

Galvanisch belegte Diamant-Nadelfeilen

Im ergänzenden EHWA-Anwendungsprogramm galvanisch belegter Werkzeuge sind auch Diamant-Nadelfeilen abgebildet. Die Abbildung zeigt verschiedene Feilenformen als Produktbeispiele. Für die Auswahl werden Werkstück, gewünschte Kontur und Bearbeitungsaufgabe mit EHWA abgestimmt.



Galvanisch belegte Diamant-Nadelfeilen in verschiedenen Formen.

Rotierende Diamantabrichter: Präzision für Serienprozesse

Rotierende Diamantabrichter unterstützen die wirtschaftliche Serienfertigung hochpräziser Bauteile, etwa Motor- und Turbinenkomponenten für Automobil- und Luftfahrtanwendungen. Die Werkzeuge formen die benötigten Konturen schnell und präzise in die Schleifscheibe.

Nach der Kataloghistorie investierte EHWA seit 1990 in Entwicklung, Fertigung und Fachpersonal für rotierende Abrichter. 1992 begann die Belieferung von Automobil- und Luftfahrtanwendungen. Die Abrichter profilieren Aluminiumoxid- und Siliciumcarbid-Schleifscheiben und weitere anwendungsgerecht abgestimmte Schleifsysteme. Zu den Profilaufgaben gehören Lager, Schrauben- und Gewindeformen sowie Verzahnungen.

Die Abbildungen zeigen Abrichter für Wasserpumpen- und Kugellager, Verzahnungen, Einspritznadeln und Turboladerkomponenten. Werkzeugpräzision, reproduzierbare Profilform und die passende Konturauslegung bilden die Grundlage der Auswahl.



Rotierender Diamantabrichter: komplexes Profil



Rotierender Diamantabrichter: Ausführung



Abrichterbelag für Lagerprofile



Abrichter für Wasserpumpen- und Kugellager



Abrichter für Verzahnungsbearbeitung



Profilabrichter für Einspritznadeln



Abrichter für Turboladerkomponenten



Abrichterprofil für Turboladerkomponenten



Rotierende Abrichter: Profilprogramm

Stationäre Abrichter: Profilieren und Schnittfähigkeit herstellen

Profilieren beziehungsweise Rundlaufkorrektur stellt die Form und den Rundlauf der montierten Schleifscheibe her. Das Schärfen öffnet die Schleiffläche und stellt den Kornüberstand und die Schnittfähigkeit wieder her. Es entfernt anhaftende Rückstände, etwa Lot- und Stahlpartikel, sowie kleine Bindungsanteile. Es ist erforderlich, wenn die Scheibe zugesetzt oder stumpf wird, und je nach Verfahren nach der Form- oder Rundlaufkorrektur. Der Katalog empfiehlt die Rundlaufkorrektur mit Kühlschmierstoff.

SDD werden gefertigt, indem ein ausgewählter Diamant in einer Metallmatrix im Stahlschaft eingesintert wird; die Spitze liegt konzentrisch zum Schaft. MDD enthalten zwei oder mehr Diamanten in einer Metallmatrix. Ihre verteilten Schneidpunkte eignen sich für größere und breitere Scheiben. Sie verteilen die Belastung, können Reibungswärme und vorzeitigen Ausfall verringern und unterstützen lange Standzeit sowie zügiges Abrichten.

FDD verwenden einen hochwertigen Monodiamanten, der in einer Metallmatrix im Stahlschaft eingesintert und anschließend auf die gewünschte Form geschliffen wird, etwa eine Kegelspitze mit Radius, Facette oder Profil. IDD entstehen durch Sintern ausgewählter Diamantpartikel mit einer Metallmatrix. Sie unterstützen wirtschaftliches Abrichten mit langer Standzeit bei großen und breiten Schleifscheiben. Die Weiterentwicklung aller vier Bauarten folgt den jeweiligen Kundenanforderungen.



Stationäres Diamantabrichten: Abrichter und Schleifscheibe



SDD: Einkorn-Diamantabrichter



MDD: Mehrkorn-Diamantabrichter



FDD: Formdiamantabrichter



IDD: imprägnierte Diamantabrichter



Stationäre Diamantabrichter: Ausführungen

Technische Spezifikation: vom Schleifmittel zur Werkzeugform

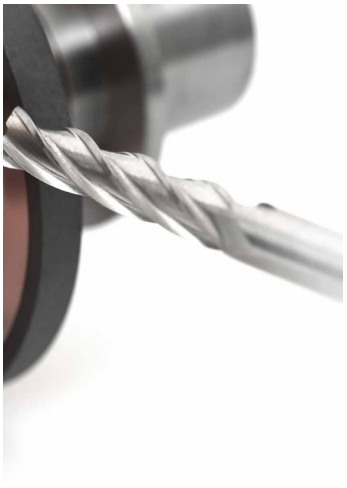
Die folgenden Auswahlhilfen ordnen Schleifmittel, Körnung, Konzentration, Bindung und Werkzeugform zu. Produktcodes und Maßkennungen bleiben dabei die Grundlage für die konkrete Auslegung.



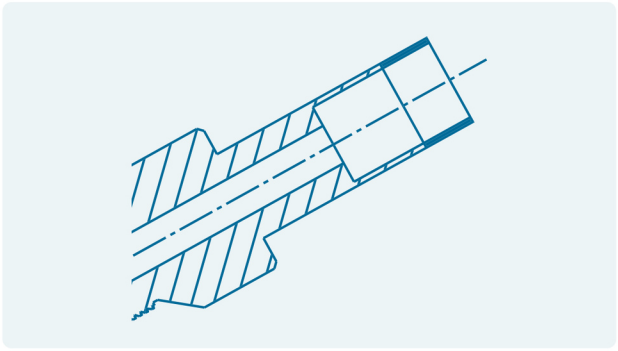
Schleifbelag und Grundkörper eines superabrasiven Werkzeugs

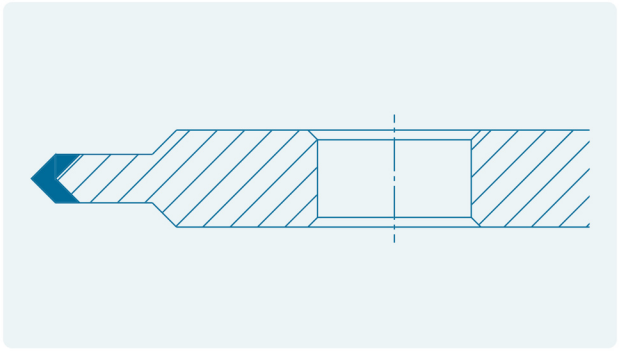
Technische Auswahl und Bestellangaben

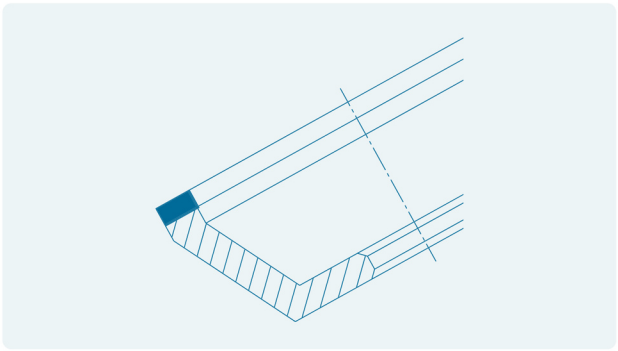
Die technische Auswahl folgt dem Zusammenspiel aus Schleifmittel, Körnung, Härtegrad, Konzentration, Bindung und Werkzeuggeometrie. Die folgenden Kapitel erläutern die EHWA-Kennzeichnung für Kunstharz-, keramische und Metallbindungen, die Schleifmitteltypen, Bindungsmodifikationen, Scheibenformen und Hauptmaße. Ergänzend folgen Auswahlübersichten und allgemeine Informationen zu Diamant- und CBN-Schleifscheiben.



Superabrasive Scheibe bei der Werkzeugbearbeitung







Werkzeugquerschnitte: Geometrie als Grundlage der Spezifikation

Angaben für Anfrage und Bestellung

Genaue Form- und Maßangaben erleichtern die Werkzeugauslegung. Bitte fügen Sie möglichst eine Zeichnung bei. Die folgenden elf Angaben verbinden Werkzeugauswahl und Prozessdaten.

Nr.	Angabe	Erforderliche Details
1	Form	Werkzeug- oder Scheibenform
2	Maße	Detaillierte Maße; möglichst Zeichnung
3	Schleifmittel	Diamant- oder CBN-Typ
4	Körnung	Körnungskennung und verwendetes System
5	Härtegrad	Gewünschter Grad
6	Konzentration	Konzentrationskennung
7	Bindung	Bindungsreihe und Modifikation
8	Menge	Bestellmenge
9	Werkstück	Werkstofftyp und Qualität; Form; Maße und Toleranzen; Härte; Abtrag oder Zustelltiefe; geforderte Rauheit Rmax, Ra, Rz
10	Maschine	Typ und Antriebsleistung
11	Schleifbedingungen	Scheibendrehzahl (min^{-1}); Zustellung mit Einheit; Tischgeschwindigkeit (m/min); Quervorschub (mm); Trocken-/Nassbearbeitung und Kühlschmierstofftyp

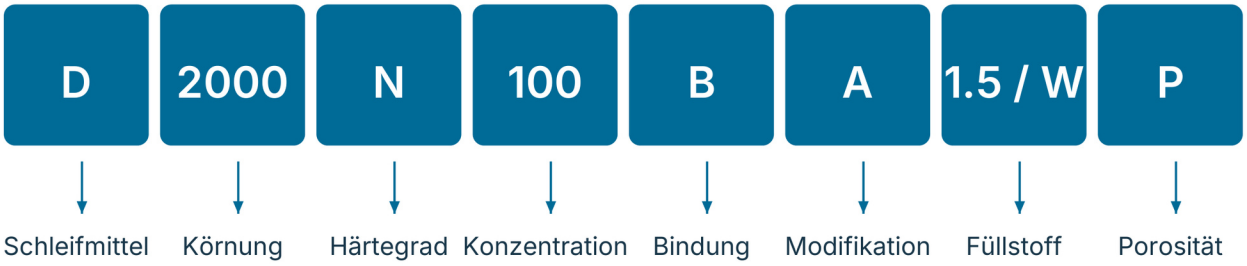
EHWA-Kennzeichnung: Kunstharz- und keramische Bindung

Die Kennzeichnung zerlegt die Spezifikation in Schleifmittel, Körnung, Härtegrad, Konzentration, Bindung, Bindungsmodifikation, Füllstoff und Porosität. Das Beispiel zeigt D | 2000 | N | 100 | B | A | 1.5 beziehungsweise W | P. Die numerischen Füllstoffkennungen gehören zur Kunstharzbindung, die Buchstabenkennungen zur keramischen Bindung. Nicht jede Kennung wird in jeder Werkzeugausführung benötigt.

Feld	Kennungen
Diamanttypen	D, ND, DM, CSD
CBN-Typen	B, NB, BM, NBM
Normalkörnungen (mesh)	60, 80, 100, 120, 140, 170, 200, 230, 270, 325, 400
Mikrokörnungen (µm)	40/60, 40/50, 30/40, 22/36, 20/30, 15/25, 8/16, 6/12, 4/8, 3/6, 2/4, 0/2
Bindung	B: Kunstharz; V: keramisch
Kunstharz-Modifikationen	BA, BB, BC, BCT, BD, BE, BG, BH, BP, BQ, BX, BXT, BXC, PAE, PA8, BMX
Keramische Modifikationen	VB, VBT, VE, VA, VD, VCL, VH
Kunstharz-Füllstoffkennungen	1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10
Keramische Füllstoffkennungen	W, M, G, A, N, V, Z
Keramische Porositätskennungen	B, F, P, U, Y, I, C

Härtegrad	Zuordnung
J	Weich
N	Mittel
R	Hart

Konzentration	Schleifmittelgehalt
25	1.1 ct/cm³
50	2.2 ct/cm³
75	3.3 ct/cm³
100	4.4 ct/cm³
125	5.5 ct/cm³
150	6.6 ct/cm³
175	7.7 ct/cm³
200	8.8 ct/cm³



Beispiel einer Spezifikationskennung

Kennzeichnungsbeispiel für Kunstharz- und keramische Bindungen

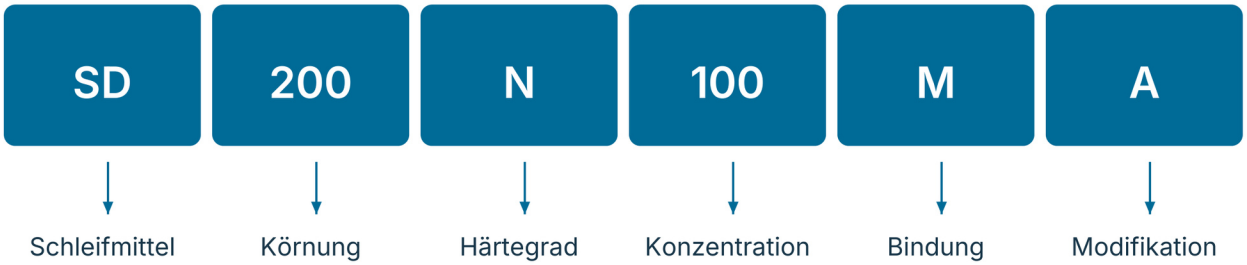
EHWA-Kennzeichnung: Metallbindung

Das Beispiel SD | 200 | N | 100 | M | A zeigt die Reihenfolge von Schleifmittel, Körnung, Härtegrad, Konzentration, Bindung und Modifikation. M kennzeichnet die Metallbindung. Die Modifikationsliste enthält sowohl Reihen- als auch konkrete Sortenkennungen.

Feld	Kennungen
Diamanttypen	SD, SDC, SDM
CBN-Typen	CBN, CBS, CBM
Normalkörnungen (mesh)	20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 140, 170, 200, 230, 270, 325, 400
Mikrokörnungen (µm)	40/60, 30/40, 22/36, 15/25, 10/20, 8/16
Bindung	M: Metall
Modifikationen	MB21, MC9, MA, MF, MP1, ME4, MG7, MG21N, MX32, MX4, MFS, MX56, MX57

Härtegrad	Zuordnung
G, H, I	Sehr weich
J, K, L, M	Weich
N	Normal
P, Q, R	Hart

Konzentration	Schleifmittelgehalt
25	1.1 ct/cm³
50	2.2 ct/cm³
75	3.3 ct/cm³
100	4.4 ct/cm³
125	5.5 ct/cm³
150	6.6 ct/cm³



Beispiel einer Spezifikationskennung

Kennzeichnungsbeispiel für Metallbindungen

Diamant- und CBN-Typen für Kunstharz- und keramische Bindungen

Beschichtung, Kornform und Korngröße beeinflussen Kornhalt und Schnittverhalten. Die acht Typen unterscheiden deshalb Werkstoffzuordnung, Bindung und Nass-/Trockenbearbeitung. Die dargestellten Körnungsbereiche gehören zur jeweiligen Katalogspezifikation.

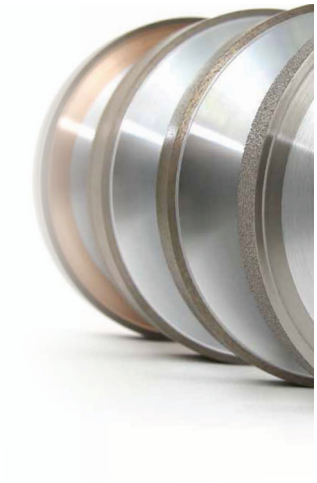
Typ	Merkmale und Anwendung	Körnungsbereich
D	Diamant, unbeschichtet; leicht splitternd, unregelmäßige Form. Allgemeines Hartmetallschleifen. Kunstharz- und keramische Bindung; überwiegend nass.	#60-#3000
ND	Nickelbeschichteter Diamant mit guter Bindungsanbindung. Hartmetall, Keramik, Cermet, Glas und Ferrit. Kunstharzbindung; nass oder trocken.	#60-#400
DM	Mikrodiamant; leicht splitternd, regelmäßige Form. Läppen und Polieren von Hartmetall, Keramik und Glas. Kunstharz- und keramische Bindung; nur nass.	D40/60-D0/2

Typ	Merkmale und Anwendung	Körnungsbereich
CSD	Nickelbeschichteter Diamant; hohe Festigkeit und sehr gute Bindungsanbindung. Kombinationsschleifen von Hartmetall und gehärtetem Stahl.	#60-#400; D40/60-D20/30
B	CBN, unbeschichtet. Allgemeines Schleifen von Lagern, Nockenwellen, Walzen und Matrizen. Keramische Bindung; nur nass.	#60-#325
NB	Nickelbeschichtetes CBN mit guter Bindungsanbindung. Gehärtete Stähle wie HSS, SKD-11 und SUS. Kunstharzbindung; nass oder trocken.	#60-#400
BM	Unbeschichtetes Mikro-CBN für Läppen und Polieren. Keramische Bindung; nur nass.	G45, G30, G15
NBM	Nickelbeschichtetes Mikro-CBN für Läppen und Polieren. Kunstharzbindung; überwiegend nass.	G45, G30, G15

Diamant- und CBN-Typen für Metallbindungen

Die metallgebundenen Typen unterscheiden blockige, zähe Diamantkörner und CBN-Typen für Eisenwerkstoffe. Bei den Mikrokörnungen bleiben die gedruckten Bereichskennungen erhalten. Die CBM-Zeile verwendet dabei ebenfalls den Buchstaben D; für die Werkzeugbestellung ist der Schleifmitteltyp CBM zusammen mit dem gewünschten Korngrößenbereich maßgeblich.

Typ	Merkmale und Anwendung	Körnungsbereich
SD	Synthetischer Spezialdiamant; blockige Form, hohe Zähigkeit.	#60-#400
SDC	Beschichteter synthetischer Spezialdiamant; blockige Form, hohe Zähigkeit.	#60-#400
SDM	Mikrodiamant; blockige, regelmäßige Form. Präzisionsschleifen und Polieren.	D40/60-D1/2
CBN	Eisenlegierungen und Stahlguss.	#60-#400
CBS	Spezial-CBN für gehärtete Stähle: HSS, SKD-11, SCM, SUS.	#60-#400
CBM	Mikro-CBN für Präzisionsschleifen.	D40/60-D2/4



Metallgebundene Schleifscheiben: Profil- und Belagbereich

Kunstharzbindungen: Modifikationen und relative Härte

Die Bindungsreihen unterscheiden Elastizität, Wärmeübertragung, Formhaltung und Abtragsleistung. Die Merkmale beschreiben die jeweilige Anwendungsauslegung. Die zweite Tabelle zeigt die Härtereihenfolge innerhalb bestimmter Scheibenformen, jeweils von weich nach hart.

Kennung	Merkmale und Anwendung
BA	Gute Elastizität; Schleiftiefe etwa 10 µm. Vorwiegend Mikrokörnungen für Hartmetall, gehärteten Stahl und PKD.

Kennung	Merkmale und Anwendung
BB	Gute Wärmeübertragung beim Trockenschleifen. Besonders CBN zum Nachschleifen von HSS; überwiegend Topfscheiben.
BC	Gute Wärmeübertragung und Formhaltung. Nutenschleifen von HSS-Fräsern, Reibahlen und Bohrern.
BCT	CNC-Bearbeitung mit Topfscheiben 11V9 und 12V9.
BD	Sehr weich; geringe Geräuschentwicklung und gute Form-/Oberflächenqualität. Allgemeines Schleifen von Hartmetall, Keramik und Glas.
BE	Schweres Schleifen mit CBN zum HSS-Nachschleifen; auch für Trockenbearbeitung.
BG	Standardbindung für unterschiedliche Werkstücke. Profil-, Plan-, Rund- und spitzenloses Schleifen.
BH	Gute Formhaltung und Wärmeübertragung. Profil- und Planschleifen.
BP	Bindung mit schmierenden Eigenschaften; Anwendungen wie BG, jedoch weicher.
BQ	Fertigbearbeitung von Glas und Quarz.
BX	Gutes Schnittvermögen. Nutenschleifen von Fräsern, Reibahlen und Hartmetallwerkzeugen im Tiefschleifverfahren.
BXT	Anwendungen wie BX, jedoch härter.
BXC	Schleifen von Cermet- und Keramikschneidplatten.
PAE	Hochtemperatur-Polyimidbindung für Hartmetall-Mikrowerkzeuge.
PA8	Hochtemperatur-Polyimidbindung für kleine bis mittelgroße Hartmetallwerkzeuge.
BMX	Hybridbindung für hohen Abtrag beim Hartmetall-Werkzeugschleifen.

Scheibenform	Reihenfolge: weich → hart
D11V9	BG → BE → BCT
B11V9	BB → BE → BCT
1A1	BA → BP → BG → BH → BX
1A1R	BD → BG → BH
4A2/6A2/2A2T	BA → BB → BG → BE → BH → BC → BX → BXT

Keramische Bindungen: Leistung und Standzeit abstimmen

Die sieben Modifikationen ermöglichen eine anwendungsbezogene Auswahl zwischen Schleifleistung, Bearbeitungslast, Oberflächengüte und Standzeit. Vergleichsaussagen wie „härter“ oder „kürzere Standzeit“ beziehen sich auf die jeweils genannten Bindungsreihen.

Kennung	Merkmale und Anwendung
VB	Allgemeine CBN-Bindung für Lager, Nockenwellen, Walzen, Gleichlaufgelenke und Matrizen.
VBT	Weiterentwicklung von VB für geringere Bearbeitungslast; auch gemeinsam mit VB für verbesserte Schleifleistung eingesetzt.
VE	Für Schleifleistung und Oberflächenrauheit; verringert die Bearbeitungslast, jedoch kürzere Standzeit als VB.
VA	Für Diamant und CBN. Bei CBN liegen Leistung und Standzeit zwischen VB und VE. Bei Diamant härter als VD und für längere Standzeit geeignet.
VD	Allgemeine Diamantbindung für Hartmetall, PKD und PCBN.
VCL	Für Crushing-Scheiben. Höhere Schleifleistung als VD, jedoch kürzere Standzeit als VD.
VH	Für geringe Ausbruchbildung, speziell PCBN und Honsteine. Kürzere Standzeit als VD und VCL.



Keramisch gebundene Schleifscheibe und Nockenwelle

Metallbindungen: Zusammensetzung und Anwendung

Bronze-, Eisen- und Kobaltanteile beziehungsweise spezielle Bronzebindungen bilden die Grundlage der metallgebundenen Reihen. Die Tabelle erhält alle 13 Sorten mit ihren Werkstoffen, Anwendungen und relativen Härtezuordnungen.

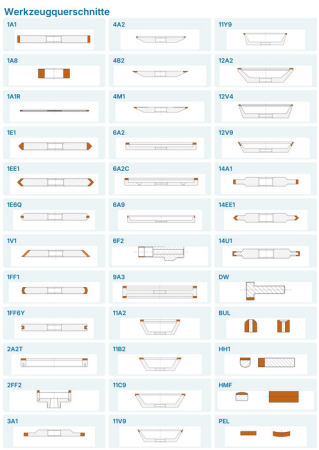
Kennung	Bindungsbasis	Merkmale und Anwendung
MB21	Bronze	Glas- und Linsenbearbeitung.
MC9	Bronze und Eisen	Härter als MB21; auf längere Scheibenstandzeit bei Glas und Linsen abgestimmt.
MA	Bronze	Keramik, gehärteter Stahl und Hartmetall.
MF	Bronze	Profilscheiben mit scharfer Kante für gehärteten Stahl und Hartmetall.
MP1	Bronze und Kobalt	Profilscheiben mit scharfer Kante für Hartmetall.
ME4	Bronze und Kobalt	Vorwiegend Fahrzeugglas auf automatisch arbeitenden Maschinen.
MG7	Eisen	Fahrzeugglas und CNC-Maschinen.

Kennung	Bindungsbasis	Merkmale und Anwendung
MG21N	Eisen	Fahrzeugglas auf CNC-Maschinen für längere Standzeit; härter als MG7.
MX32	Spezial-Bronzebindung	Gute Schleifleistung; allgemeines Hartmetallschleifen.
MX4	Spezial-Bronzebindung	Weicher als MX32; Schruppen von Hartmetall und Cermet, auch Saphir.
MFS	Spezial-Bronzebindung	Weicher als MX4; Fertigschleifen von Hartmetall und Cermet, auch Saphir.
MX56	Spezial-Bronzebindung	Diamantschleifen und Polieren; Körnung #3000-#5000.
MX57	Spezial-Bronzebindung	Elektrolytisch unterstütztes Polieren und Crushing-Schleifen.

Scheibenformen im Überblick

Die Übersicht umfasst 36 Werkzeugformen. Die folgenden Maßbilder verbinden Querschnitt, Vorderansicht und räumliche Werkzeugdarstellung. Der Schleifbelag ist vom Grundkörper unterschieden; die Buchstabenkennungen dienen zur Beschreibung der jeweiligen Abmessung. Die Formenübersicht enthält keine festen Bestellmaße.

Formengruppe	Typen
1	1A1, 1A1R, 1A8, 1E1
2	1E6Q, 1EE1, 1FF1, 1FF6Y
3	1V1, 2A2T, 2FF2, 3A1
4	4A2, 4B2, 4M1, 6A2
5	6A2C, 6A9, 6F2, 9A3
6	11A2, 11B2, 11C9, 11V9
7	11Y9, 12A2, 12V4, 12V9
8	14A1, 14EE1, 14U1, DW
9	BUL, HH1, HMF, PEL

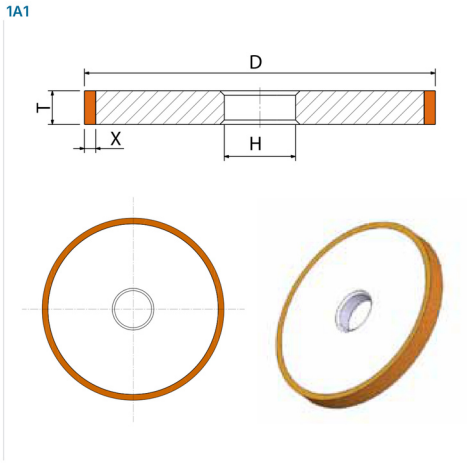


36 Querschnittsformen: Schleifbelag und Grundkörper

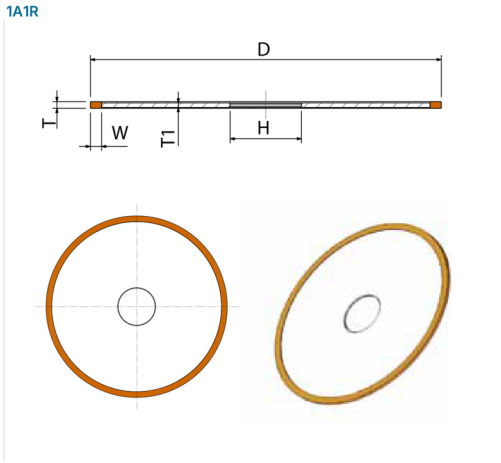
Maßbilder: 1A1, 1A1R, 1A8, 1E1

Die Maßkennungen gelten jeweils für das dargestellte Werkzeugprofil. Querschnitte und Vorderansichten zeigen die Lage des Schleifbelags, der Aufnahme und weiterer Formmerkmale.

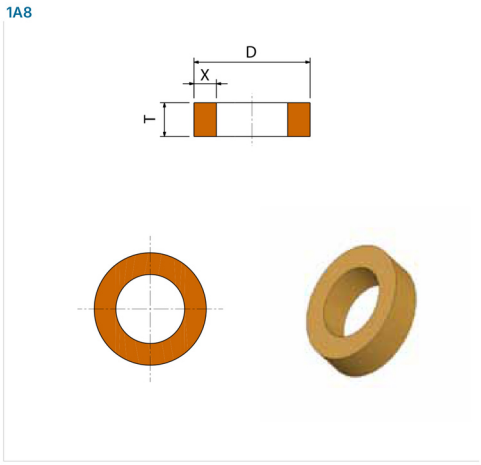
Typ	Maßkennungen
1A1	D T X H
1A1R	D T W T1 H
1A8	D T X
1E1	D T X H V



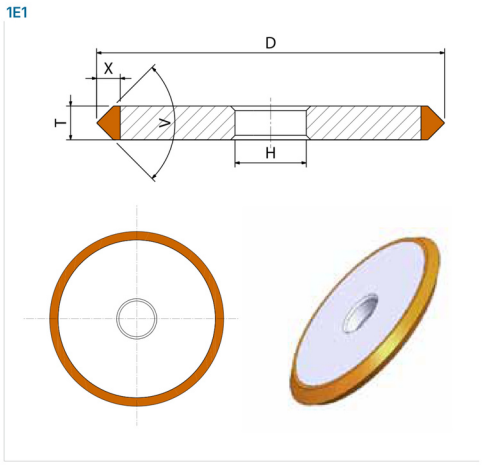
1A1: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung



1A1R: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung



1A8: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

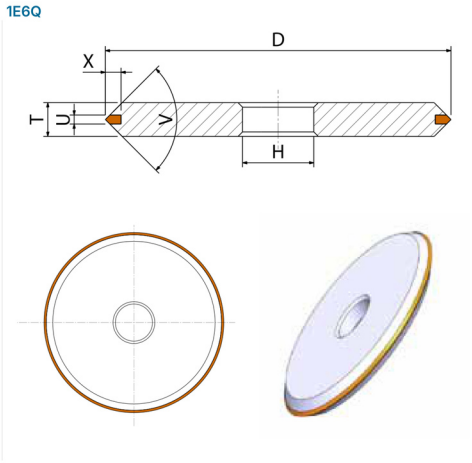


1E1: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

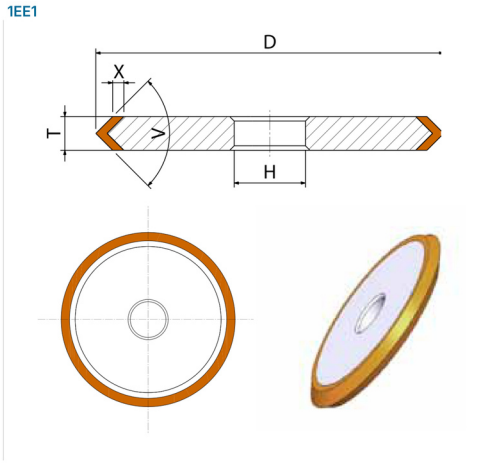
Maßbilder: 1E6Q, 1EE1, 1FF1, 1FF6Y

Die Maßkennungen gelten jeweils für das dargestellte Werkzeugprofil. Querschnitte und Vorderansichten zeigen die Lage des Schleifbelags, der Aufnahme und weiterer Formmerkmale.

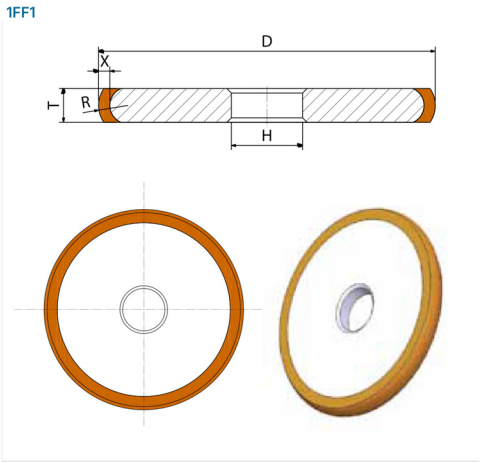
Typ	Maßkennungen
1E6Q	D T U X H V
1EE1	D T X H V
1FF1	D T X H R
1FF6Y	D T U X H



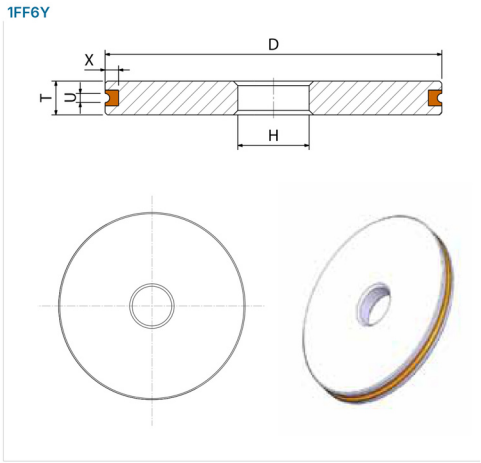
1E6Q: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung



1EE1: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung



1FF1: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung



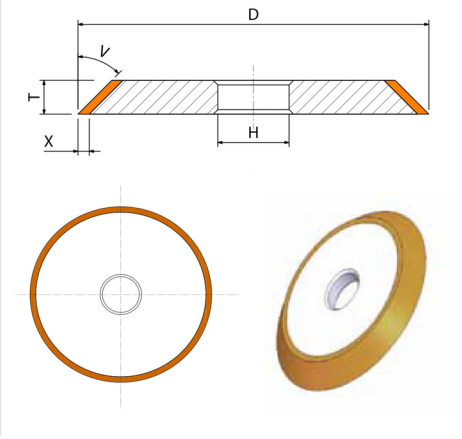
1FF6Y: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

Maßbilder: 1V1, 2A2T, 2FF2, 3A1

Die Maßkennungen gelten jeweils für das dargestellte Werkzeugprofil. Querschnitte und Vorderansichten zeigen die Lage des Schleifbelags, der Aufnahme und weiterer Formmerkmale.

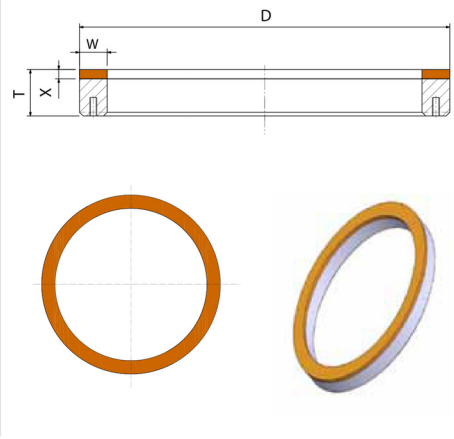
Typ	Maßkennungen
1V1	D T X H V
2A2T	D T X W
2FF2	D T X W M SV
3A1	D T U X J H

1V1



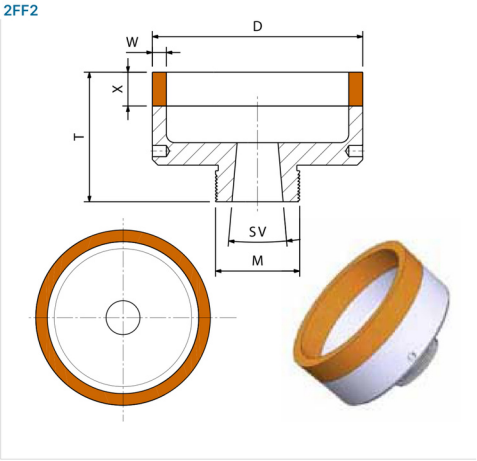
1V1: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

2A2T



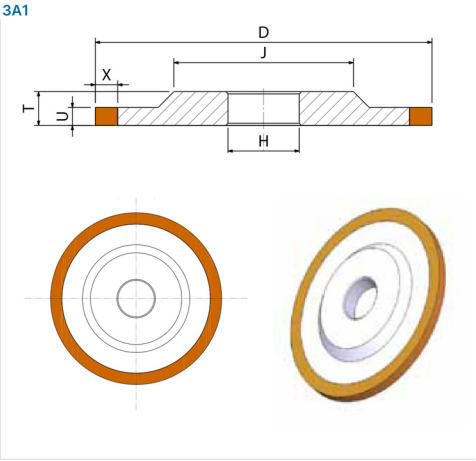
2A2T: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

2FF2



2FF2: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

3A1



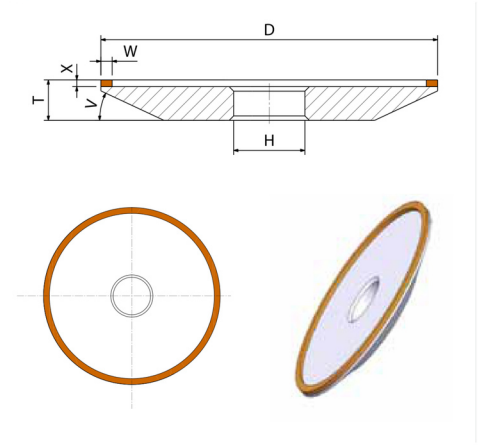
3A1: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

Maßbilder: 4A2, 4B2, 4M1, 6A2

Die Maßkennungen gelten jeweils für das dargestellte Werkzeugprofil. Querschnitte und Vorderansichten zeigen die Lage des Schleifbelags, der Aufnahme und weiterer Formmerkmale.

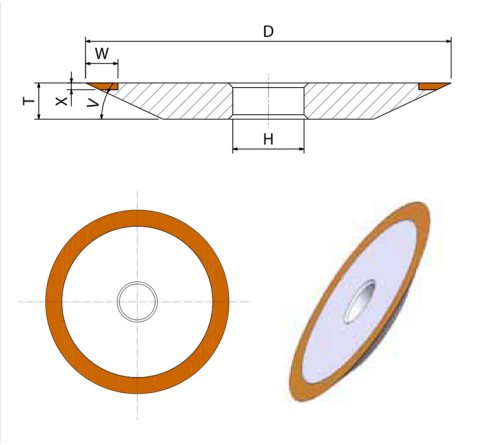
Typ	Maßkennungen
4A2	D T X W H V
4B2	D T X W H V
4M1	D T W J H V R
6A2	D T X W H E

4A2



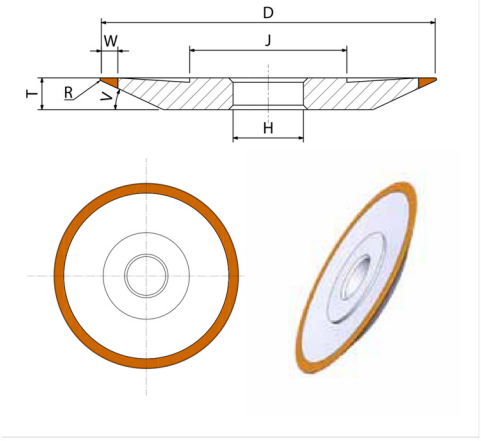
4A2: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

4B2



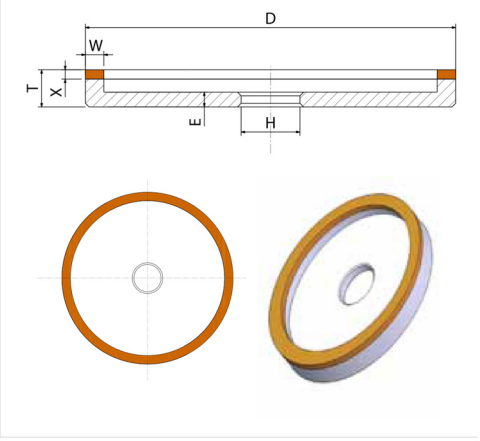
4B2: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

4M1



4M1: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

6A2



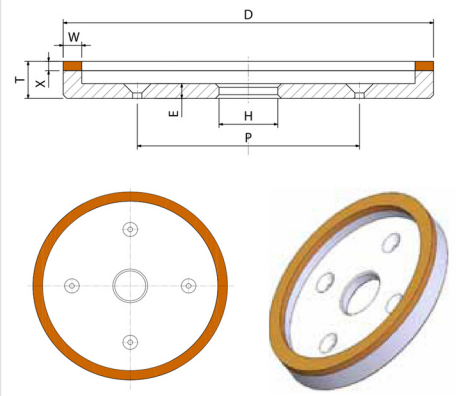
6A2: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

Maßbilder: 6A2C, 6A9, 6F2, 9A3

Die Maßkennungen gelten jeweils für das dargestellte Werkzeugprofil. Querschnitte und Vorderansichten zeigen die Lage des Schleifbelags, der Aufnahme und weiterer Formmerkmale.

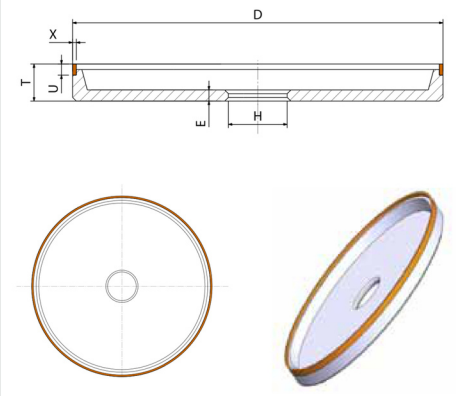
Typ	Maßkennungen
6A2C	D T X W H E P
6A9	D T U X H E
6F2	D W X L L1 Y M
9A3	D T X W H E

6A2C



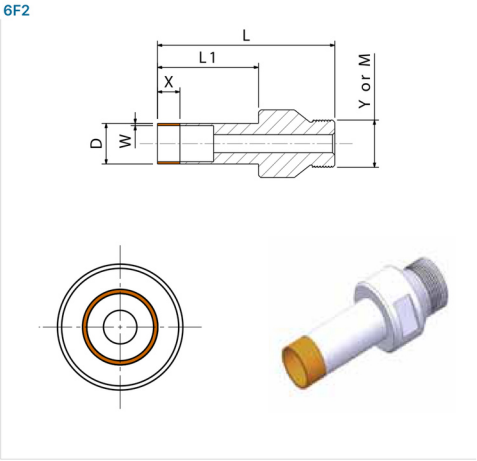
6A2C: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

6A9



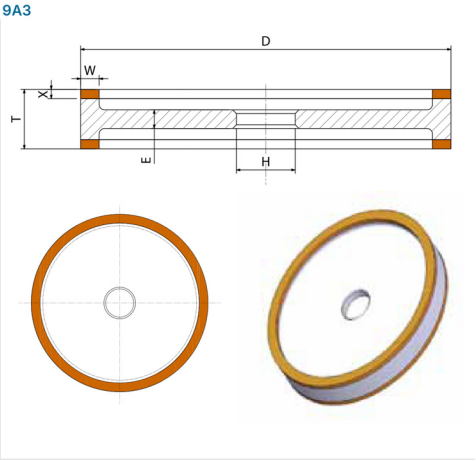
6A9: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

6F2



6F2: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

9A3



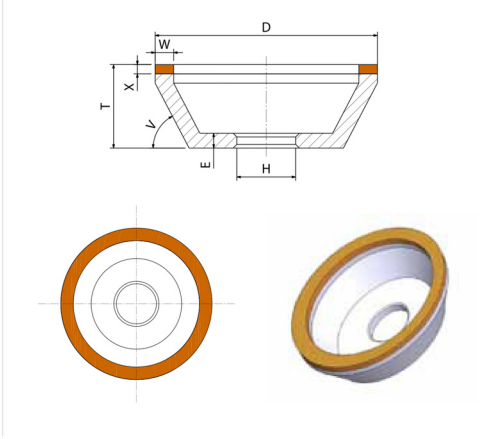
9A3: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

Maßbilder: 11A2, 11B2, 11C9, 11V9

Die Maßkennungen gelten jeweils für das dargestellte Werkzeugprofil. Querschnitte und Vorderansichten zeigen die Lage des Schleifbelags, der Aufnahme und weiterer Formmerkmale.

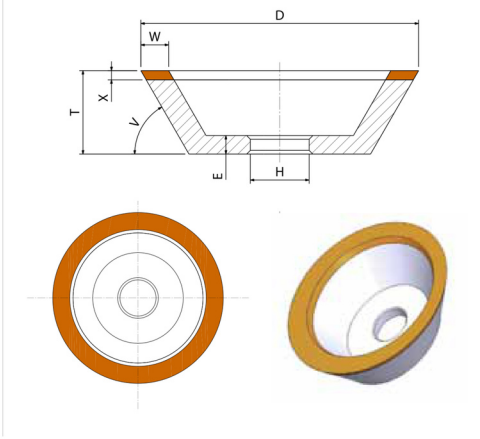
Typ	Maßkennungen
11A2	D T X W H E V
11B2	D T X W H E V
11C9	D T U X W H E V
11V9	D T U X H E 70°

11A2



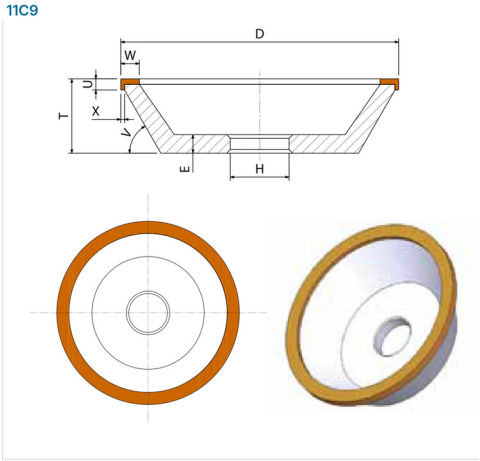
11A2: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

11B2



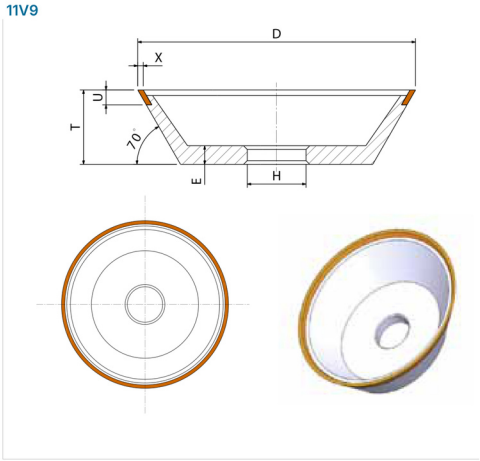
11B2: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

11C9



11C9: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

11V9



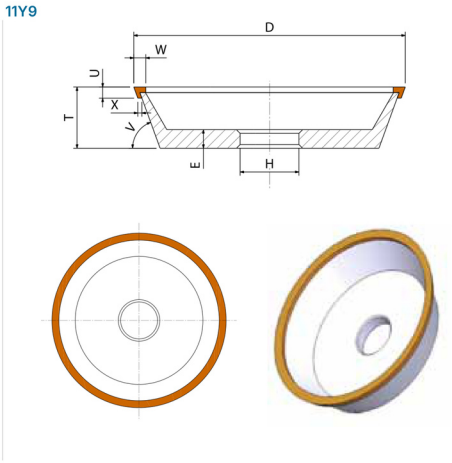
11V9: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

Maßbilder: 11Y9, 12A2, 12V4, 12V9

Die Maßkennungen gelten jeweils für das dargestellte Werkzeugprofil. Querschnitte und Vorderansichten zeigen die Lage des Schleifbelags, der Aufnahme und weiterer Formmerkmale.

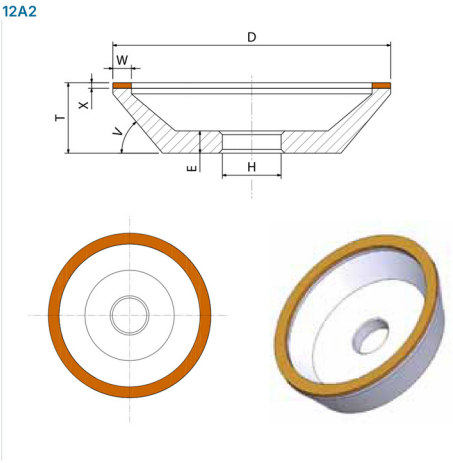
Typ	Maßkennungen
11Y9	D T U X W H E V
12A2	D T X W H E V
12V4	D T U X H E V 60°
12V9	D T U X H E 45°

11Y9



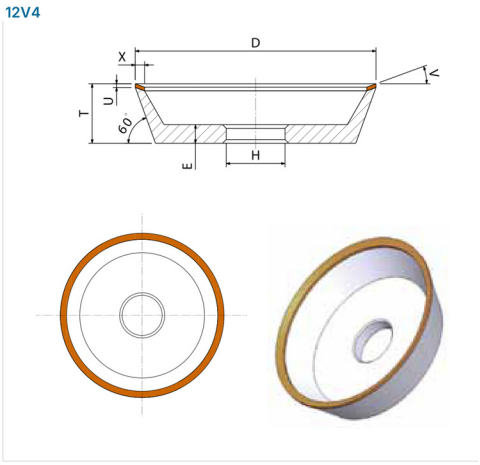
11Y9: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

12A2



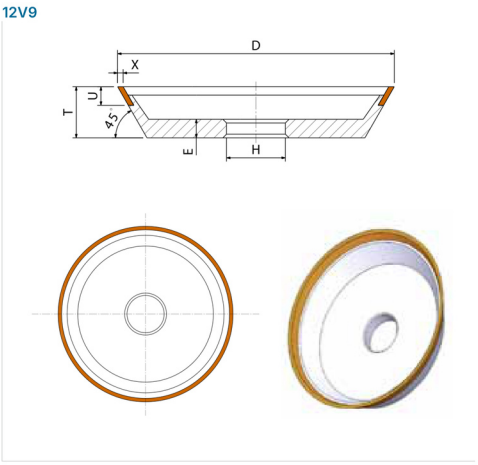
12A2: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

12V4



12V4: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

12V9



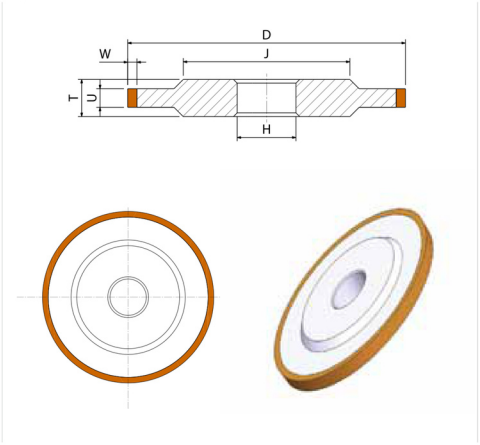
12V9: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

Maßbilder: 14A1, 14EE1, 14U1, DW

Die Maßkennungen gelten jeweils für das dargestellte Werkzeugprofil. Querschnitte und Vorderansichten zeigen die Lage des Schleifbelags, der Aufnahme und weiterer Formmerkmale.

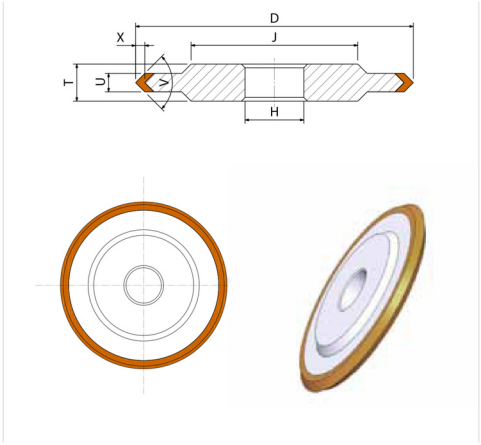
Typ	Maßkennungen
14A1	D T U W J H
14EE1	D T U X J H V
14U1	D T U W X J H
DW	D W X L Y

14A1



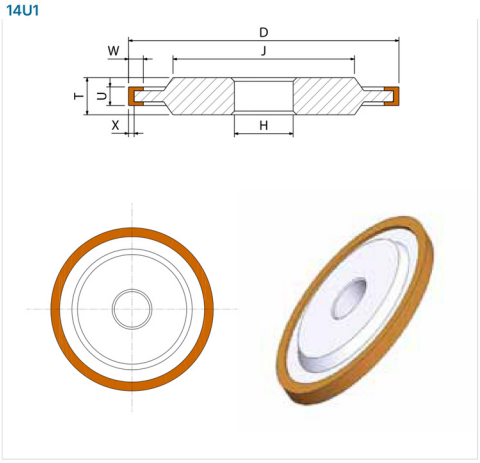
14A1: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

14EE1



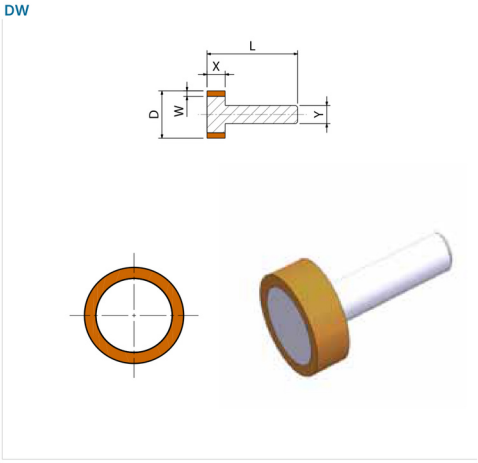
14EE1: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

14U1



14U1: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

DW



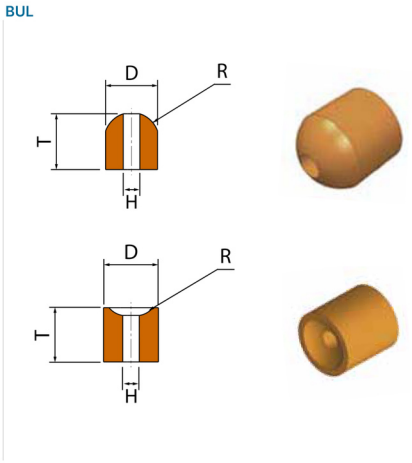
DW: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

Maßbilder: BUL, HH1, HMF, PEL

Die Maßkennungen gelten jeweils für das dargestellte Werkzeugprofil. Querschnitte und Vorderansichten zeigen die Lage des Schleifbelags, der Aufnahme und weiterer Formmerkmale.

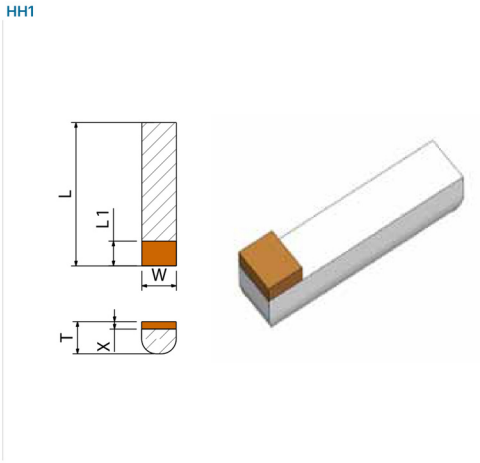
Typ	Maßkennungen
BUL	D T H R
HH1	L L1 W T X
HMF	L W T X R
PEL	D X R

BUL



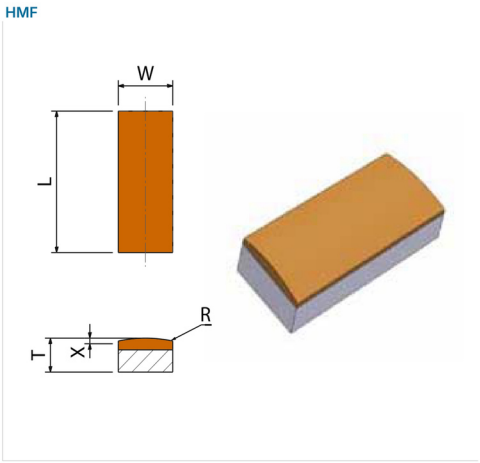
BUL: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

HH1



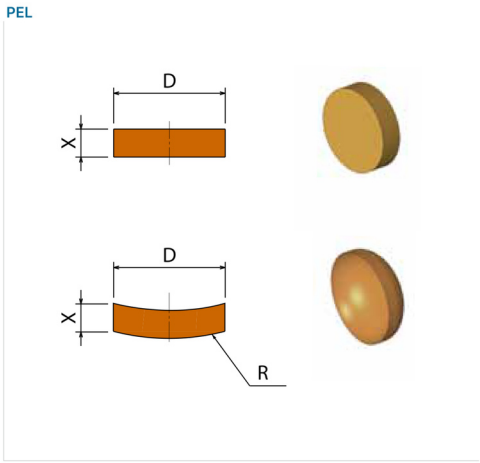
HH1: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

HMF



HMF: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

PEL



PEL: Querschnitt, Maßkennungen und Werkzeugdarstellung

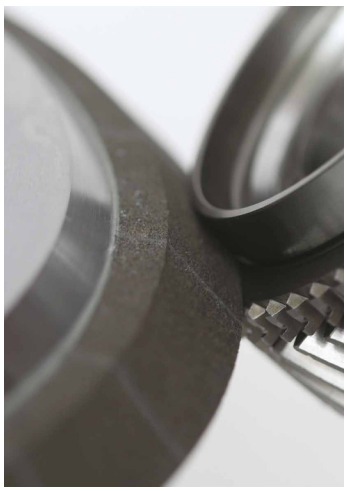
Bedeutung der Maßkennungen

Die Maßbilder erleichtern die Auswahl von Form und Typ. Jede Kennung beschreibt das in der jeweiligen Zeichnung markierte Merkmal. Bitte geben Sie auch Maße an, die in einer Auswahl nicht ausgefüllt sind. Zusätzliche Kennungen wie T1, L1, M, SV und P sind direkt dem jeweiligen Maßbild zuzuordnen.

Kennung	Bedeutung
B.C.	Lochkreis
D	Scheibendurchmesser
d	Beschreibung der Befestigungsbohrung
E	Bodenstärke
H	Bohrungsgröße
J	Nabendurchmesser
R	Radius
T	Scheibendicke
S	Rückseitenwinkel
L	Länge der Typen DW, HH1, HMF, 2FF2, 6F2
n	Anzahl der Befestigungsbohrungen
U	Diamantfläche bei 3A1, 14A1, 14EE1, 14U1; Länge des Belageinsatzes bei 1E6Q, 6A9, 11C9, 11V9, 11Y9, 12V9 und Kantenwerkzeugen für Pencil-Profile
V	Flächenwinkel bei 1V1, 4B2, 11B2, 12V4; eingeschlossener Winkel bei 1E1, 1EE1, 1E6Q, 14EE1
W	Randbreite
X	Diamant-/CBN-Belagtiefe
K	Durchmesser der inneren ebenen Fläche
Y	Schaftdurchmesser bei DW und 6F2



Schleifwerkzeug: Grundkörper und Aufnahme



Profilierte Schleifwerkzeuge und Belagstruktur

Prozesswissen für Diamant- und CBN-Schleifwerkzeuge

Schleifmittel, Bindung und Werkzeugform wirken zusammen mit Maschine, Aufnahme, Kühlschmierstoff und Bearbeitungsbedingungen. Die folgenden Hinweise unterstützen die Auswahl, Montage, Vorbereitung und wirtschaftliche Nutzung der Werkzeuge.



Schleifwerkzeuge und profilierte Werkstücke

Diamant: Schleifmittel, Konzentration und Körnung

Diamant für Schleifscheiben wird in Naturdiamant und synthetischen Diamant unterschieden. Die industrielle Nutzung synthetischer Diamanten verbreitete sich in den 1950er-Jahren; der Quellkatalog nennt 1957 als Einführungsjahr. Die Entwicklung zäher, fester Körner für Sägeblätter und geeigneter Körner für Kunstharzbindungen erweiterte die Anwendungen. Metallbeschichtungen können die Bindungsanbindung verbessern. Die Katalogdarstellung unterscheidet 50 Diamantpulverqualitäten und ordnet sie Kunstharz-, Metall- und keramischen Bindungen zu. Kornart und Körnung werden nach Werkstück, Bindung und Schleifbedingungen ausgewählt.

Die Konzentration bezeichnet den Diamantgehalt je Volumeneinheit des Schleifbelags. Konzentration 100 entspricht 25 Volumen-% beziehungsweise 4,4 ct/cm³. Die Konzentration beeinflusst die Werkzeugkosten; die passende Auswahl richtet sich nach Werkstoff und Prozess.

Die Körnungsübersicht enthält 22 Größen. Bei Siebkörnungen beschreibt die Kennung den gröberen Rand des Bereichs: #140/170 passiert das #140-Sieb und wird am #170-Sieb zurückgehalten; die nominale Kennung lautet #140. Der Katalog behandelt Größen bis #325 als Siebkörnungen und feinere Größen mit einer anderen Klassifizierung.

Die dritte Spalte erhält die gedruckten Katalogkennungen. In der Diamanttabelle sind B- und D-Kennungen gemischt, und nicht jede Siebzuordnung entspricht einer aktuellen Normzuordnung. Im FEPA-System steht D für Diamant und B für CBN. Die hier gedruckten B-Kennungen sind deshalb keine bestätigten Diamant-Bestellkennungen. Für eine Bestellung werden Schleifmitteltyp, tatsächlicher Größenbereich und verwendetes Körnungssystem gemeinsam festgelegt.

Korngehalt (Volumen-%)	Konzentration	Diamantgehalt (ct/cm³)
25	100	4.4
18.75	75	3.3
12.5	50	2.2
6.25	25	1.1

Nominale Körnung (mesh)	Körnungsbereich (mesh)	Katalogkennung, Spalte „FEPA“
16	16/20	-
20	20/30	B852
30	30/40	B602
40	40/50	B426
50	50/60	B301
60	60/80	B252
80	80/100	B181
100	100/120	B151
120	120/140	B126
140	140/170	D107
170	170/200	D91

Nominale Körnung (mesh)	Körnungsbereich (mesh)	Katalogkennung, Spalte „FEPA“
200	200/230	D76
230	230/270	D64
270	270/325	D54
325	325/400	D46
400	-	-
600	-	-
800	-	-
1000	-	-
1500	-	-
2000	-	-
3000	-	-

Diamantbindungen, Scheibendurchmesser und Kontaktfläche

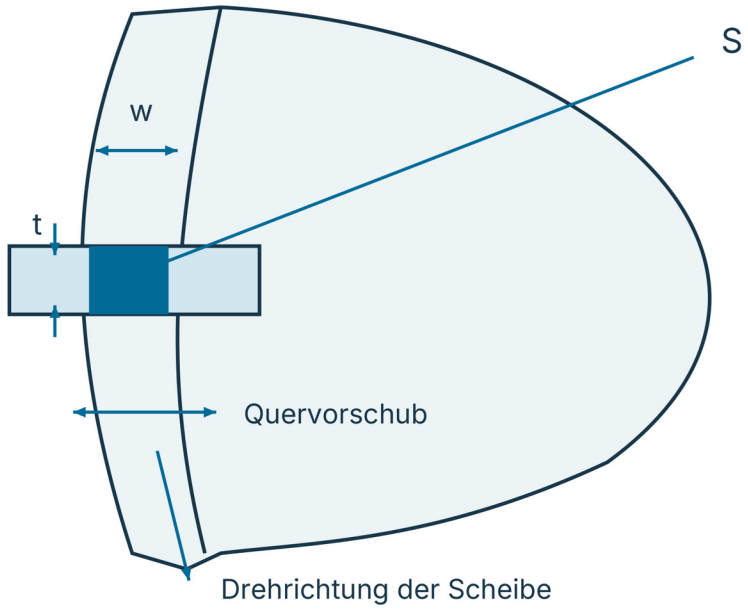
Kunstharzbindungen werden mit Phenolharz oder Polyimid hergestellt. Der Katalog beschreibt Phenolharz als verbreitete Variante. Gute Elastizität, Oberflächengüte und Schleifleistung unterstützen Hartmetallschleifen, die kombinierte Bearbeitung von Hartmetall und gehärtetem Stahl, Cermetbearbeitung sowie Präzisionsschleifen magnetischer Werkstoffe, Glas und Keramik. Polyimidbindungen sind besonders für hohen Abtrag und Tiefschleifen vorgesehen.

Metallbindungen entstehen durch Sintern von Metallpulver mit Diamantkörnern. Ihr hoher Kornhalt ist vorteilhaft bei langer geforderter Standzeit, geringem Scheibenverschleiß, Handschleifen von Hartmetall, Profilschleifen sowie Trennen und Schleifen von Keramik, Glas, Quarz, Ferrit, Stein und Graphit. Ein starker Kornhalt kann auch stumpfe oder zugesetzte Beläge begünstigen. Prozessführung, Kühlschmierstoff und Abrichtintervalle werden deshalb so gewählt, dass Druck und thermische Belastung begrenzt bleiben.

Poröse keramische Bindungen erleichtern Formgebung und Schärfen gegenüber geeigneten Vergleichsausführungen mit Kunstharz- oder Metallbindung. Zu den Anwendungen gehören Hartmetall und gesinterte Diamantwerkzeuge.

Die beim Schleifen entstehende Wärme wird durch Kühlschmierstoff und Luft abgeführt. Kleine Durchmesser können die Zeit bis zum nächsten Kornkontakt verkürzen und dadurch Wärmeansammlung, Kornverschleiß und Bindungsabbau begünstigen. Ein größerer Durchmesser ist innerhalb der Maschinen-, Geometrie- und Geschwindigkeitsgrenzen häufig vorteilhaft, besonders bei hohem Abtrag.

Die Kontaktfläche S wird durch Belagbreite w und Kontaktlänge t bestimmt. Die Kraft hängt zusätzlich von Maschinensteifigkeit, Werkstückabstützung und Werkstück ab. Bei gleicher Kraft erhöht eine schmalere Kontaktfläche den Flächendruck und kann das Schnittvermögen steigern. Breitere Beläge können dagegen die Standzeit verbessern. Die Auswahl verbindet Abtragsleistung und Standzeit mit der Maschinensteifigkeit.



Kontaktfläche S, Belagbreite w und Kontaktlänge t

Maschine, Montage, Profilieren und Schärfen

Eine steife, schwingungsarme Maschine mit ausreichender Leistung hält Umfangsgeschwindigkeit und Zustellung stabil. Schwingungen von Tisch oder Spindel können Rattermarken und hohen Verschleiß verursachen. Zu geringe Leistung begünstigt Drehzahlabfall und ineffiziente Bearbeitung.

Eine korrekte Montage vermeidet Werkstückmarken, Maschinenvibrationen, erhöhte Geräusche und verkürzte Standzeit. Für die beschriebenen Scheiben nennt der Katalog weniger als 0,02 mm Seitenlauf bei Topf-/Tellerscheiben und weniger als 0,02 mm Umfangsrundlauf bei geraden Scheiben. Die Montage erfolgt an der stillstehenden Maschine: Scheibe zunächst leicht auf dem Flansch befestigen, den Lauf mit einer Messuhr prüfen, bei dafür vorgesehener Passung kontrolliert justieren, anschließend befestigen und den Lauf erneut prüfen. Die Justierung setzt Spiel zwischen Bohrung und Flansch voraus; ohne Spiel ist eine andere Rundlaufkorrektur nötig. Der ältere Katalog beschreibt leichtes Klopfen am Umfang. Praktisch ist nur das für die konkrete Scheibe zugelassene Justierverfahren anzuwenden, etwa mit einem geeigneten Holz- oder Gummiblock; die Herstellervorgaben zur Aufnahme bleiben maßgeblich.

Profilieren korrigiert Rundlauf und Kontur, indem Körner und Bindung abgetragen werden. Danach stellt das Schärfen einen freischneidenden Belag her, indem Bindung zurückgesetzt und Diamant freigelegt

wird. Der Katalog empfiehlt zum Profilieren etwa zwei Körnungsstufen gröbere, relativ harte Abrichtwerkzeuge. Die Auswahl unterscheidet die C- und WA-Kennungen; WA ist keine Siliciumcarbidkennung.

Vier beschriebene Verfahren sind gebremstes Abrichtgerät, Abrichtstein, weicher Stahl und eine separate Schleifeinrichtung. Ihre Anwendungsmerkmale folgen im nächsten Abschnitt.

Körnung der Diamantscheibe	Werkzeug zum Profilieren
#80 oder gröber	C46-M
#100-#200	C60-M
#230-#325	C80-M
#400 oder feiner	WA200-G

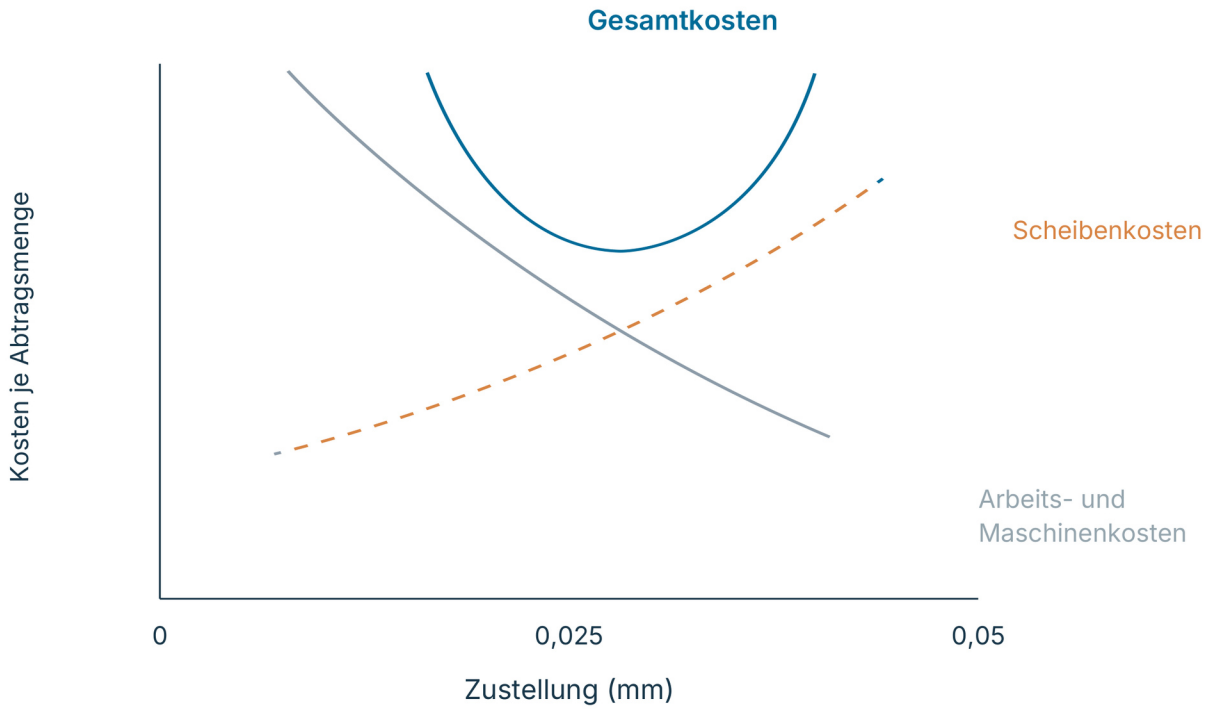
Diamantscheiben vorbereiten und wirtschaftlich einsetzen

Ein gebremstes Abrichtgerät ermöglicht schnelles, einfaches und stabiles Profilieren bei auf der Maschine verbleibender Scheibe. Ein befestigter Abrichtstein kann ebenfalls die Form korrigieren; dabei ist die mögliche Rundung der Scheibenkante zu berücksichtigen. Weicher Stahl bietet eine einfach ausführbare Methode ohne besondere Abrichteinrichtung, benötigt jedoch reichliche Kühlschmierstoffzufuhr, um die Diamantscheibe nicht thermisch zu schädigen. Eine separate Schleifeinrichtung bearbeitet die abgenommene Diamantscheibe mit einer Siliciumcarbidscheibe; nach dem Wiedereinbau muss der Lauf erneut kontrolliert werden.

Beim Schärfen soll hauptsächlich Bindung entfernt und Diamant freigelegt werden. Der Katalog empfiehlt hierfür etwa zwei Körnungsstufen feinere Steine. Die Auswahl steht in der Tabelle. Das Schärfen erfolgt mit geeigneter Führung und den für Maschine und Werkzeug vorgesehenen Einrichtungen. Kühlschmierstoff ist vorgesehen; bei Trockenbearbeitung beschreibt die Quelle einen angefeuchteten Stein, bei einem Läppstein dagegen trockenes Schärfen. Die konkrete Wahl richtet sich nach Stein- und Scheibenspezifikation.

Wirtschaftlichkeit ergibt sich aus Werkzeugkosten plus weiteren Bearbeitungskosten, insbesondere Arbeits- und Maschinenkosten. Eine hohe Standzeit allein beschreibt deshalb nicht den gesamten Nutzen. Das Kostenbild zeigt den Zielkonflikt: Mit zunehmender Zustellung steigen die Scheibenkosten, während Arbeits- und Maschinenkosten je Abtragsmenge sinken können. Die Summe besitzt im gezeigten Schema ein Minimum. Die Achsenwerte 0,025 und 0,05 mm illustrieren diesen Zusammenhang und sind keine allgemeine optimale Zustellung.

Körnung der Diamantscheibe	Stein zum Schärfen
#80 oder gröber	WA120-G
#100-#200	WA200-G
#230-#325	Läppstein
#400 oder feiner	Läppstein



Schematische Bearbeitungskosten über der Zustellung

Diamant: Umfangsgeschwindigkeit, Kühlschmierstoff und Zustellung

Umfangsgeschwindigkeit beeinflusst Standzeit, Abtrag und Oberflächengüte. Sie ergibt sich aus Scheibendurchmesser und Spindeldrehzahl. Die angegebenen Bereiche sind Katalogempfehlungen für die genannten Bindungen; die zulässige Werkzeug- und Maschinengeschwindigkeit bleibt maßgeblich.

Trockenes Nachschleifen kann eine direkte Beobachtung der Kontaktstelle ermöglichen. Bei großer Kontaktfläche steigen jedoch Wärme, Zusetzen und Bindungsverschleiß; Nassschleifen kann die thermische Belastung reduzieren. Der Kühlschmierstoff wird gezielt in den Scheiben-Werkstück-Kontakt geführt. Bei hohem Abtrag oder Tiefschleifen sind gute Schmierwirkung und ausreichender Zuführdruck besonders relevant.

Zustellung beeinflusst die Bearbeitungseffizienz; eine zu starke Erhöhung kann die Standzeit verkürzen. Die Tabelle zeigt die empfohlenen Zustelltiefen nach Körnung. Beim Formschleifen nennt die Quelle die Abstimmung aus höherer Zustelltiefe und geringerem Vorschub, um Profilabweichungen zu vermeiden.

Oberflächengüte hängt von Verfahren, Werkstoff und Körnung ab. Getrenntes Schruppen und Fertigschleifen ermöglicht hohen Abtrag mit anschließender feiner Oberfläche. Die Körnungslisten geben hierfür getrennte Auswahlen, keine feste Paarung jeder Zeile. Ausfunken kann die Oberfläche zusätzlich verbessern.

Bindung	Nass (m/min)	Trocken (m/min)
Kunstharz	1400-1600	900-1200
Metall	1000-1800	600-900

Körnung	Zustelltiefe
#100-#120	0.02-0.03 mm
#140-#200	0.01-0.02 mm
#230 oder feiner	≤0.01 mm

Prozessstufe	Körnungsauswahl
Schruppen	#100, #120, #140
Fertigschleifen	#270, #325, #400, #600

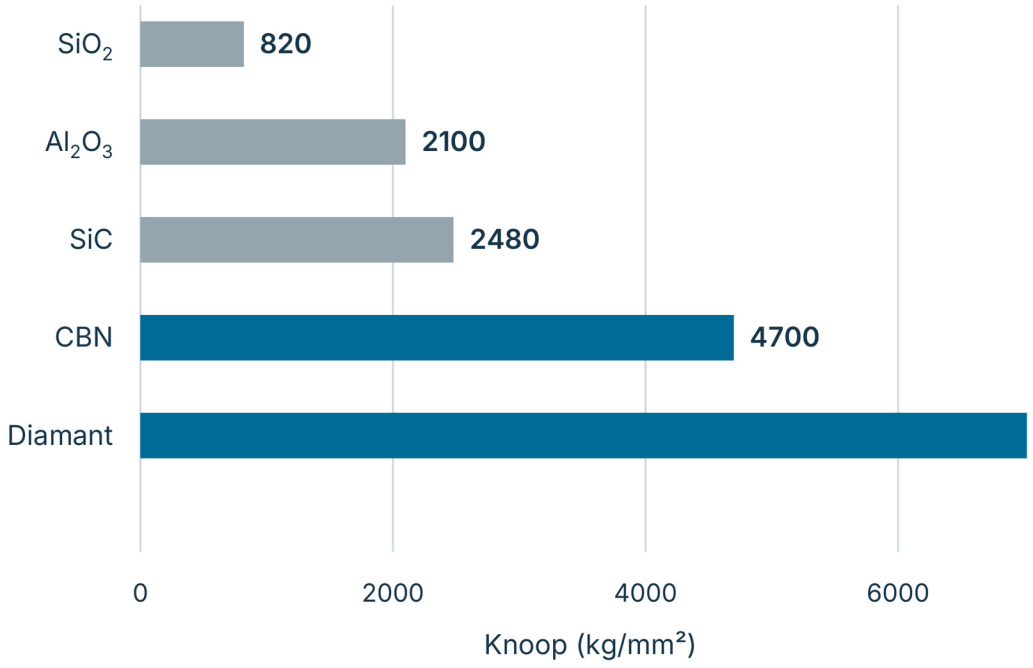
CBN: Härte, Werkstoffzuordnung und Körnung

CBN ist kubisches Bornitrid und ein superabrasiver Schleifstoff für die Stahlbearbeitung. Die Synthese erfolgt unter hohem Druck und hoher Temperatur aus Bornitrid-Ausgangsmaterial. CBN ist härter als konventionelle Schleifstoffe wie Aluminiumoxid und Siliciumcarbid; die Knoop-Vergleichsgrafik enthält die im Katalog angegebenen Werkstoffwerte.

Diamant besitzt hohe Härte, kann beim Stahlkontakt jedoch durch die chemische Wechselwirkung mit Eisen verschleißen. Die Quelle nennt 600-700 °C als Orientierungsbereich für Oxidation in Luft und 1370 °C als Vergleichswert für CBN-Stabilität. Diese Angaben beschreiben Schleifmittelverhalten unter jeweiligen Bedingungen, keine zulässige Temperatur einer kompletten Schleifscheibe. CBN verbindet hohe thermische Beständigkeit mit geringer chemischer Affinität zu Eisen und eignet sich deshalb besonders für geeignete Eisenwerkstoffe.

Metallbeschichtetes CBN wird hauptsächlich in Kunstharzbindungen eingesetzt; unbeschichtete Körner werden für galvanische, metallgebundene und keramische Werkzeuge verwendet. Die Konzentrationszuordnung folgt der vorher erläuterten Tabelle. Die Körnungstabelle erhält sowohl Siebgrößen als auch G-Mikrokörnungskennungen.

Nominale Körnung (mesh)	Siebbereich / Mikrokennung	Katalogkennung, Spalte „FEPA“
60	60/80	B252
80	80/100	B181
100	100/120	B151
120	120/140	B126
140	140/170	B107
170	170/200	B91
200	200/230	B76
230	230/270	B64
270	270/325	B54
325	325/400	B46
400	G45	-
800	G30	-
1000	G15	-
1500	G9	-
2000	G6	-
3000	G3	-
5000	G1	-



Härtevergleich der Schleifstoffe: Knoop-Skala

CBN: Bindung, Geschwindigkeit und Kühlschmierstoff

Kunstharzgebundene CBN-Scheiben werden für Plan-, Rund-, Tief-, spitzenloses, Doppelplan- und Innenrundschleifen eingesetzt. Bei geeigneten Eisenwerkstoffen mit Härten über HRC 50 kann CBN wirtschaftlich arbeiten. Metallbindungen werden durch Sintern von Metallpulver mit CBN hergestellt und sind für Honen und Trennen gehärteter Stähle sowie hohen Abtrag bei mittelharten Stählen vorgesehen. Poröse keramische Bindungen erleichtern Profilieren und Schärfen und unterstützen hochpräzise Formen. Die Übersicht trennt CBN- und Diamantanwendungen.

Die Umfangsgeschwindigkeit beeinflusst Standzeit, Abtrag und Oberfläche. Für Kunstharz-CBN nennt die Quelle 1750-1850 m/min nass und 900-1200 m/min trocken. Zusätzlich wird bei ausreichend wirksamer Kühlschmierstoffzufuhr eine Erhöhung bis 13.000 ft/min beschrieben. Dieser Wert ist ein Prozesshinweis aus dem Katalog, keine allgemeine Drehzahlfreigabe: Werkzeug- und Maschinengrenzen bestimmen die zulässige Geschwindigkeit.

Nichtwassermischbares Öl bietet hohe Schmierwirkung und kann bei zähen Werkstoffen wie rostfreiem Stahl, Inconel und Waspaloy sowie schwerer Bearbeitung vorteilhaft sein; seine Kühlwirkung ist gegenüber wasserbasierten Systemen geringer. Wasserbasierte Kühlschmierstoffe werden im Katalog in Emulsion, teilsynthetische beziehungsweise durchscheinende Lösung und chemische beziehungsweise klare Lösung gegliedert. Emulsion erscheint milchig und verbindet Schmierung mit besserer Kühlung als Öl. Für die beschriebene Emulsionsanwendung nennt die Quelle eine Konzentration über 5 %; die tatsächliche Einsatzkonzentration richtet sich nach Produkt und Prozess. Durchscheinende Lösungen bieten im Vergleich zu Emulsionen stärkere Kühlung bei geringerer Schmierung und können für

allgemeines Schleifen ausreichen. Klare chemische Lösungen bieten hohe Kühlung bei geringer Schmierwirkung; bei geeignetem Prozess ist ein Wechsel des Systems nicht automatisch erforderlich.

Schleifmittel	Anwendung keramischer Bindungen
CBN	Automobilkomponenten: Gleichlaufgelenke, Verzahnungen, Nocken- und Kurbelwellen
CBN	Werkzeugkomponenten: Schaftfräser und Gewindeschneidmatrizen
CBN	Lager
CBN	Elektronische Komponenten: Motoren und Hülsen
CBN	Hydraulik- und Druckluftmaschinen: Kompressoren
CBN	Kraftstoffpumpen: Einspritzdüsen
Diamant	Schneidwerkzeuge: Keramik- und PKD-/PCBN-Schneidplatten
Diamant	Planschleifen: Silicium und Hartmetall-Wafer
Diamant	Honsteine

Die historische Anwendungsliste führt außerdem Doppelplanschleifen von „Rotor gear“ unter Diamant auf. Der Werkstückwerkstoff ist nicht dokumentiert; diese Zuordnung dient deshalb nicht als allgemeine Auswahlregel. Für Rotor-/Zahnradbauteile werden Werkstoff, Schleifmittel und Bindung im konkreten Prozess bestätigt.

Kunstharz-CBN	Empfohlene Umfangsgeschwindigkeit
Nass	1750-1850 m/min
Trocken	900-1200 m/min



Präzisionskomponente im CBN-Anwendungsumfeld

Oberflächenrauheit: historische Richtwertgegenüberstellung

Die Gegenüberstellung erhält alle Werte der Katalogtabelle für Rmax, Ra, RMS und Rz. Sie dient als historische Orientierung und ist keine exakte Umrechnung zwischen Rauheitsparametern. Unterschiedliche Kennwerte beschreiben unterschiedliche Eigenschaften des Oberflächenprofils.

Auch die gedruckte RMS-Spalte in µin ist nicht rechnerisch identisch mit der RMS-Spalte in µm. Für eine reine Einheitenumrechnung gilt exakt: 1 µin = 0,0254 µm. Geforderte Rauheitswerte werden deshalb mit Parameter, Einheit und Messbedingungen spezifiziert.

Rmax (µm)	Ra (µm)	RMS (µm)	Rz (µm)	RMS (µin), Quellenwert
0.1	0.02	0.02	0.1	1
0.2	0.03	0.04	0.2	2
0.3	0.05	0.06	0.3	3
0.4	0.07	0.08	0.4	4
0.5	0.09	0.10	0.5	5
0.6	0.10	0.11	0.5	6
0.7	0.12	0.13	0.6	7
0.8	0.14	0.15	0.7	8
0.9	0.15	0.17	0.8	9
1.0	0.17	0.19	0.9	10

Rmax (µm)	Ra (µm)	RMS (µm)	Rz (µm)	RMS (µin), Quellenwert
1.2	0.20	0.23	1.1	12
1.4	0.24	0.27	1.3	14
1.6	0.27	0.30	1.4	16
1.8	0.31	0.34	1.6	18
2.0	0.34	0.38	1.8	20
2.4	0.41	0.46	2.2	24
2.8	0.48	0.53	2.5	28
3.2	0.54	0.61	2.9	32
3.6	0.61	0.68	3.2	36
4.0	0.68	0.76	3.6	40
4.5	0.77	0.86	4.1	45
5.0	0.85	0.96	4.5	50
5.5	0.94	1.05	5.0	55
6.0	1.02	1.14	5.4	60
7.0	1.19	1.33	6.3	70
8.0	1.36	1.52	7.2	80
9.0	1.53	1.71	8.1	90
10.0	1.70	1.90	9.0	100



Kurbelwelle und CBN-Schleifscheibe: Anwendungsbild

Internationale Zusammenarbeit und Standorte

Seit 1975 entwickelt EHWA langfristige Partnerschaften mit Kunden aus unterschiedlichen Industrien. Produktentwicklung und Service begleiten diese Zusammenarbeit. Die Standortbilder zeigen das im Quellkatalog dokumentierte internationale Netzwerk. Sie umfassen koreanische Standorte sowie Niederlassungen, Werke und verbundene Unternehmen in weiteren Ländern.

Die folgende Standortübersicht gehört zur Quellenfassung 02/2022 und dokumentiert deren Angaben. Für die technische Abstimmung in Europa erreichen Sie EHWA Europe unter info@ehwadia.de und +49 6173 997780.

Region	Standorte der Quellenfassung
Korea	Osan, Osan 2, Dongtan, Pyeongtaek, Seocheon, Cheongju
China	Fujian, Weihai, Shanghai
Vietnam	Bac Ninh, Hai Duong
Weitere Länder	Indonesien, Deutschland, Japan, Kalifornien/USA (verbundenes Unternehmen), Alabama/USA, Italien, Thailand, Indien, Mexiko



Osan: Standortbild im Quellkatalog



Osan 2: Standortbild im Quellkatalog



Dongtan: Standortbild im Quellkatalog



Pyeongtaek: Standortbild im Quellkatalog



Seocheon: Standortbild im Quellkatalog



Cheongju: Standortbild im Quellkatalog



Fujian, China: Standortbild im Quellkatalog



Weihai, China: Standortbild im Quellkatalog



Shanghai, China: Standortbild im Quellkatalog



Bac Ninh, Vietnam: Standortbild im Quellkatalog



Hai Duong, Vietnam: Standortbild im Quellkatalog



Indonesien: Standortbild im Quellkatalog



Deutschland: Standortbild im Quellkatalog



Japan: Standortbild im Quellkatalog



Kalifornien, USA (verbundenes Unternehmen): Standortbild im Quellkatalog



Alabama, USA: Standortbild im Quellkatalog



Italien: Standortbild im Quellkatalog



Thailand: Standortbild im Quellkatalog



Indien: Standortbild im Quellkatalog



Mexiko: Standortbild im Quellkatalog



Netzwerk der Quellenfassung 02/2022

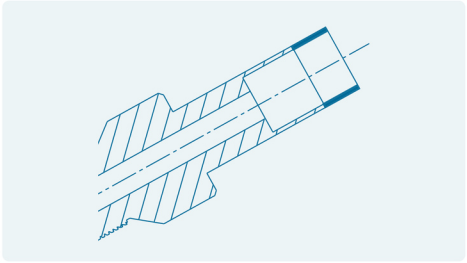
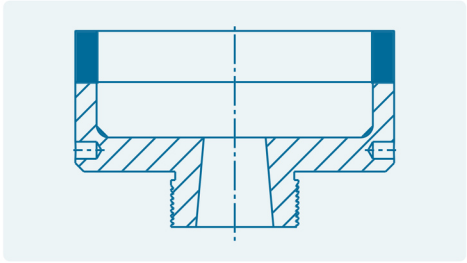
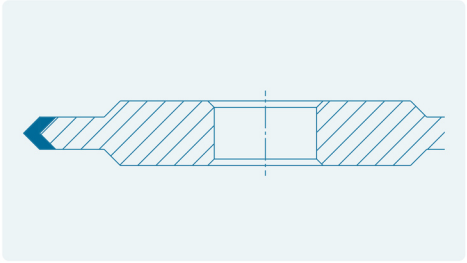
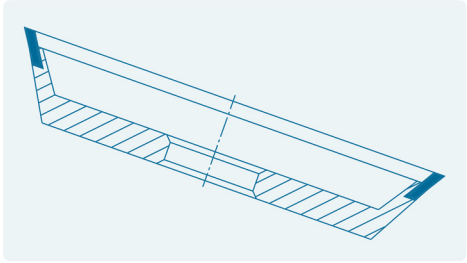
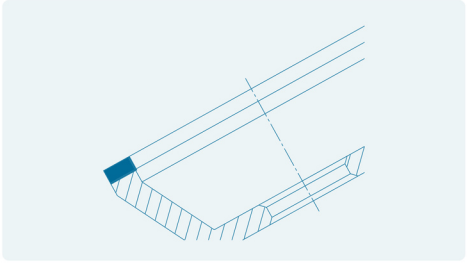
Internationales Netzwerk des Quellkatalogs

Hersteller und Quellenfassung des Hauptprogramms

Der Hauptkatalog wurde von EHWA DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD. herausgegeben und trägt den Druckvermerk 02/2022. Die Rückseite nennt ISO 9001 und ISO 14001 im damaligen TÜV-Management-Service-Zeichen. Diese Quellenangabe beschreibt die Kennzeichnung der Katalogfassung; sie ersetzt keinen aktuellen Zertifikatsnachweis.

Die Herstellerangaben der Quellenfassung stehen in der Tabelle. Für Anfragen zum europäischen Werkzeugprogramm ist EHWA Europe Ihr Ansprechpartner. Die Ausgabe dieses neu gesetzten Programms hat den Redaktionsstand 2026-10-13.

Angabe	Herstellerkontakt in der Quellenfassung
Hersteller	EHWA DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD.
Anschrift	374, Nambudae-ro, Osan-city, Gyeonggi-Do, 18145, Korea
Website	http://www.ehwadia.com
E-Mail	bkkim@ehwadia.co.kr
Telefon	+82 (31) 370-9220
Fax	+82 (31) 370-9840
Druckvermerk	02/2022

Werkzeugquerschnitte: Grundkörper und Schleifbelag

Tooling-Ergänzung: poröse Hybridbindung

Diamantschleifscheiben in poröser Hybridbindung bearbeiten Nuten von Hartmetallbohrern und -fräsern, Bohrerspitzen beim Gashing sowie Freiwinkel. Die Bindung unterstützt hohe Vorschübe und hohe Abtragsraten. Weitere Vorteile sind geringere Eigenspannungen und thermische Belastungen, hohe Maßstabilität, gute Oberflächen- und Schneidkantenqualität, lange Abrichtintervalle und geringe Leistungsaufnahme.

Der Versuch auf einer ANCA MX7 Linear verwendet D54 in poröser Hybridbindung. Die Diagramme und Tabellen zeigen die gedruckten maximalen Spindellasten. Bei allen verglichenen Vorschüben liegt das poröse EHWA-Werkzeug unter dem Vergleichswerkzeug. Beim Geschwindigkeitsvergleich liegt es außerdem unter der EHWA-Hybridvariante. Dies beschreibt diesen Versuch; weitere Eingriffs- und Werkstückbedingungen sind im Blatt nicht quantifiziert.

Zur Zykluszeit beschreibt das Hauptprogramm, dass höhere zulässige Vorschübe kürzere Bearbeitungszeiten ermöglichen können. Der zusätzliche Wortlaut „Longer cycle time“ im Ergänzungsblatt ist damit nicht eindeutig vereinbar. Er wird hier nicht als gemessene Zeitverkürzung oder als Vorteil einer längeren Bearbeitungszeit ausgelegt.

Vorschub (mm/min)	EHWA poröse Hybridbindung: Last (%)	Vergleichswerkzeug: Last (%)
100	14	15
120	15	16
160	19	20
200	23	24
240	26	27
260	28	30
280	30	31

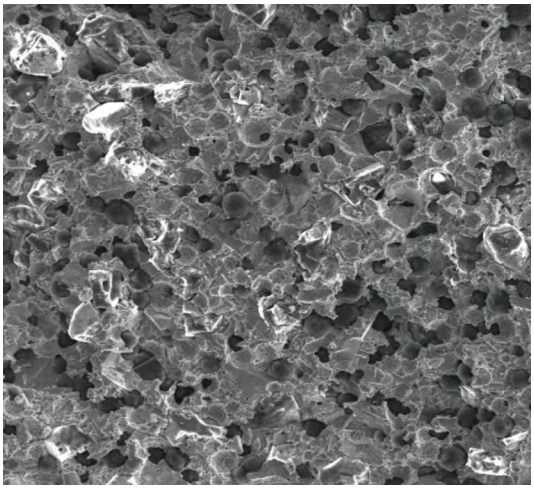
Geschwindigkeit (m/s)	EHWA Hybridbindung: Last (%)	EHWA porös: Last (%)	Vergleichswerkzeug: Last (%)
18	17	14	15
20	17	14	15
22	17	14	15
24	18	15	16



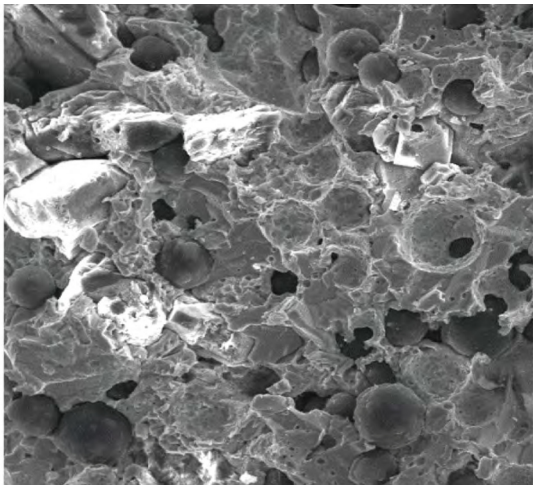
Scheibenpaket für Rotationswerkzeuge



Werkzeug und Schleifscheibe bei der Nutenbearbeitung



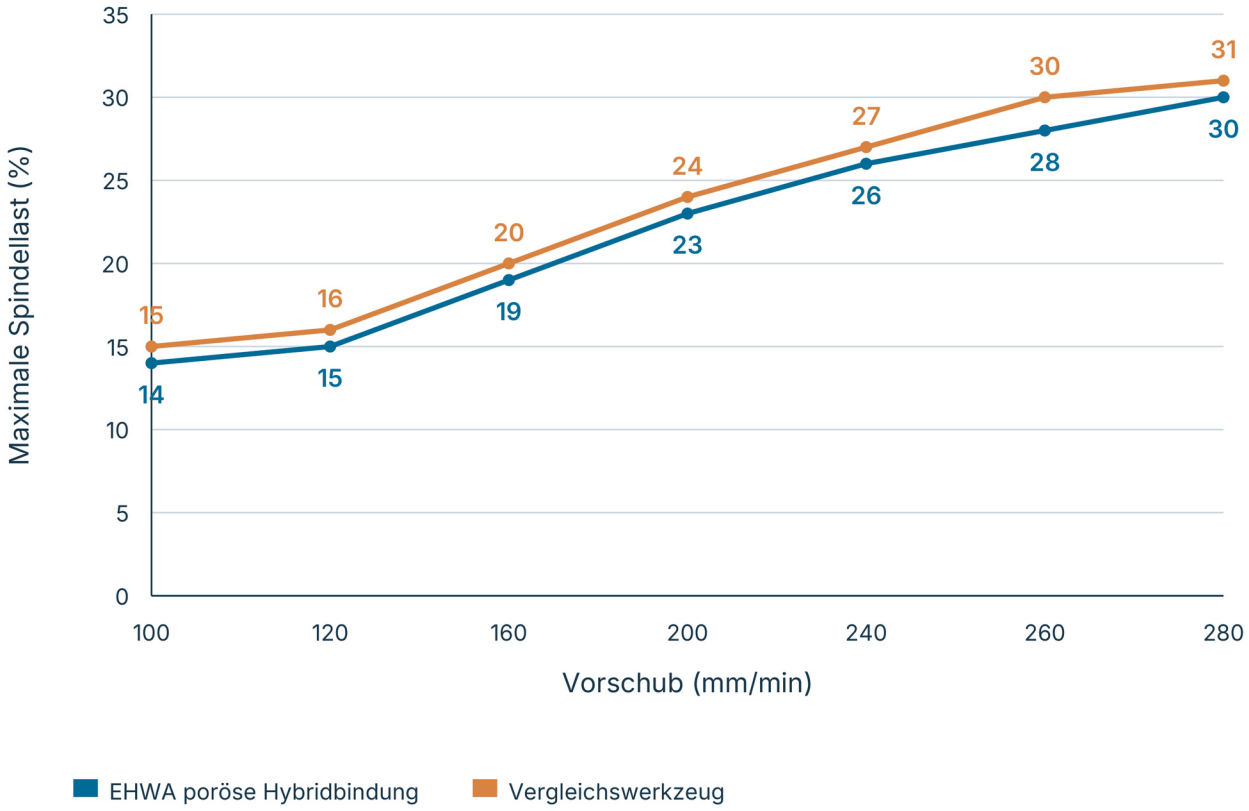
Poröse Hybridbindung: Gefügeaufnahme 1



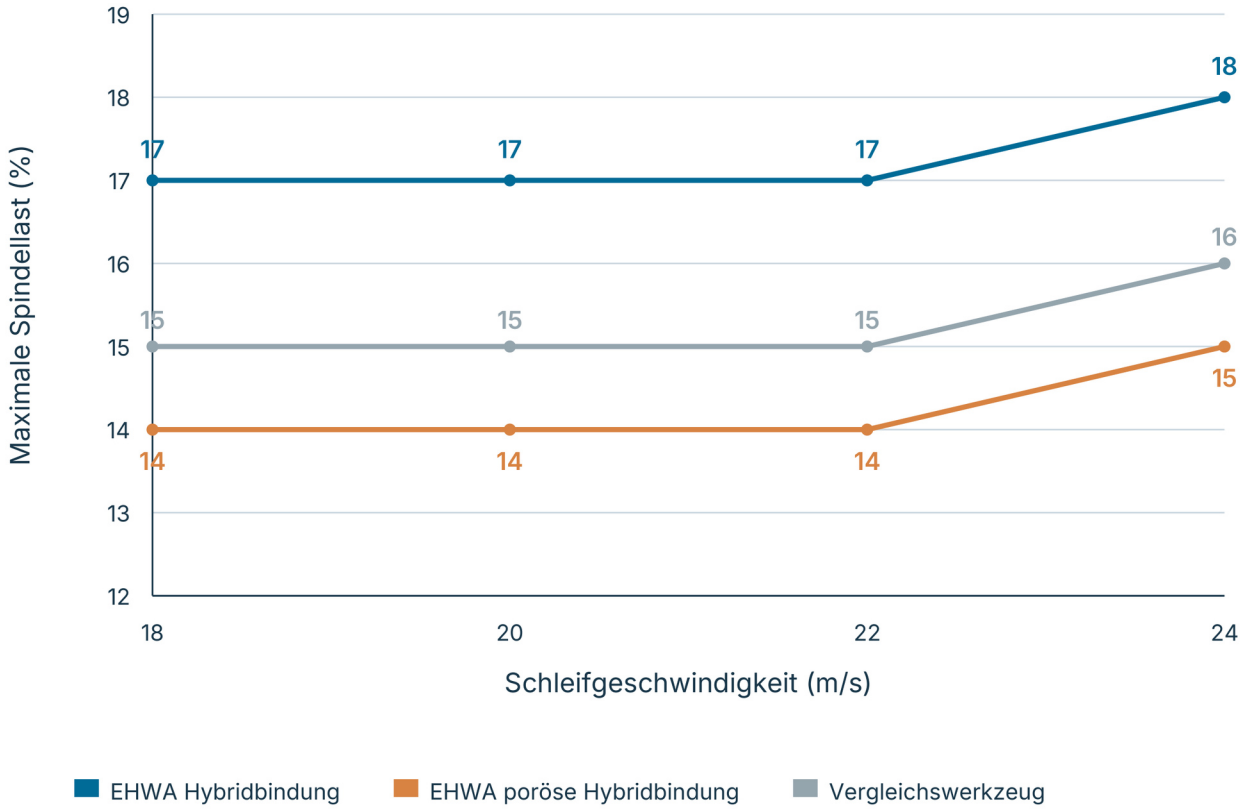
Poröse Hybridbindung: Gefügeaufnahme 2



Diamantschleifscheibe, Form 1A1



Maximale Spindellast über dem Vorschub: ANCA MX7 Linear, D54



Maximale Spindellast über der Schleifgeschwindigkeit: ANCA MX7 Linear, D54

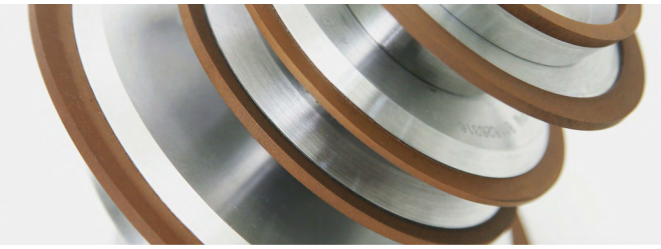
Tooling-Ergänzung: Mikro-Rotationswerkzeuge

Für Mikrobohrer, Mikrofräser und Routerbits verbindet EHWA hohe Produktivität mit niedrigen Werkzeugkosten. Die beschriebenen Schleifscheiben bieten hohe Wärmebeständigkeit, gute Oberflächen- und Kantenqualität sowie maßstabile Schneidkanten. Die Gefügeaufnahmen zeigen eine Hybridbindung und eine leistungsfähige Polyimidbindung als unterschiedliche Ausführungen.

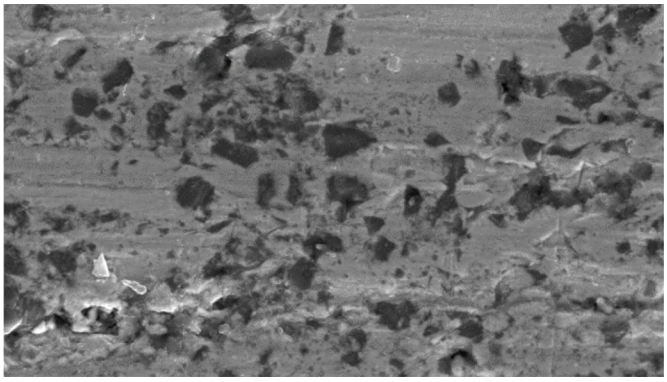
Als Maschinenbeispiele nennt EHWA ROLLOMATIC, ANCA und WALTER. Die Schneidwerkzeugaufnahmen sind mit 200-facher und 50-facher Vergrößerung gekennzeichnet; sie illustrieren Mikrogeometrien und enthalten keine zusätzlich aus dem Bild abgeleiteten Maße.



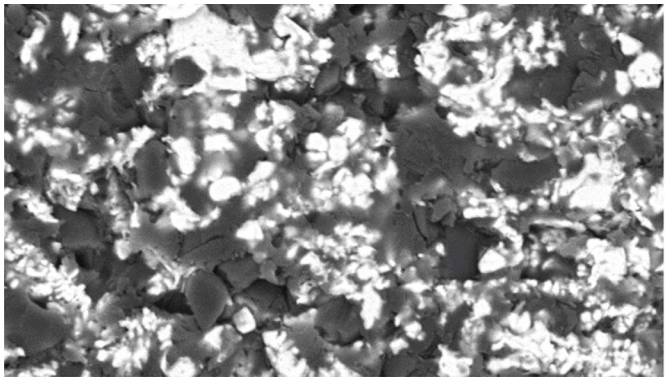
Scheibenpaket für Mikro-Rotationswerkzeuge



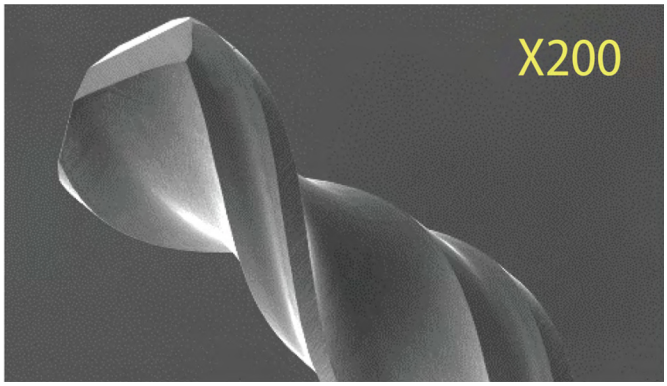
Schleifscheiben für präzise Mikrogeometrien



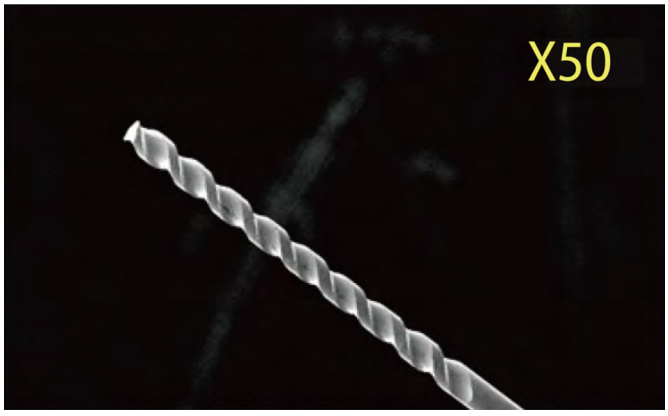
Gefüge einer Hybridbindung



Gefüge einer leistungsfähigen Polyimidbindung



Mikro-Schneidwerkzeug, ×200



Mikro-Schneidwerkzeug, ×50

Tooling-Ergänzung: Mevious Metall-/Keramikhybrid

Mevious MNC kombiniert die Verschleißbeständigkeit einer Metallbindung mit dem Schleifverhalten einer keramischen Bindung. Diese Metall-/Keramikhybridbindung ist eine eigene Bindungsfamilie und wird nicht mit der zuvor beschriebenen Polyimid-/Metallhybridbindung gleichgesetzt. Lange Standzeiten und gute Profilstabilität stehen im Mittelpunkt.

Anwendungen sind Hartmetallfräser und -bohrer, Werkzeuge aus Legierungen sowie Honsteine für Zahnräder. Das Blatt nennt die MNC-Serien MJ und MS, die nachfolgende Körnungsspanne und den Scheibengrößenbereich.

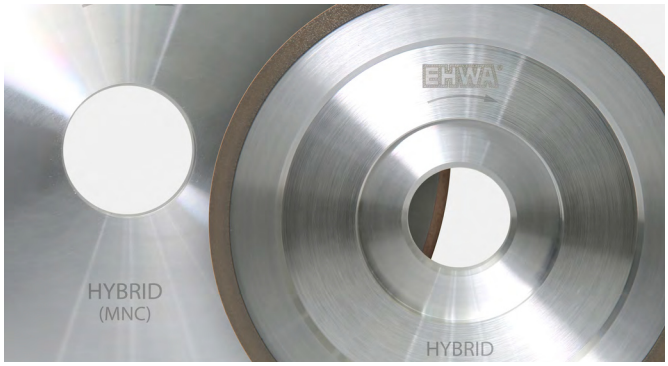
Im relativen Katalogvergleich stehen 120 % Standzeit und 115 % bei dem als „Surface roughness“ bezeichneten Vergleichskriterium jeweils 100 % des Vergleichswerkzeugs gegenüber. Für das zweite Kriterium nennt die Quelle weder Ra/Rz noch eine physikalische Einheit oder die Bewertungsrichtung. Die 115 % sind deshalb ein Vergleichsindex und keine Zusage einer um 15 % höheren oder niedrigeren Rauheit.

Körnung	Scheibengröße	MNC-Bindung
#60-#3000	40D-450D	MJ, MS

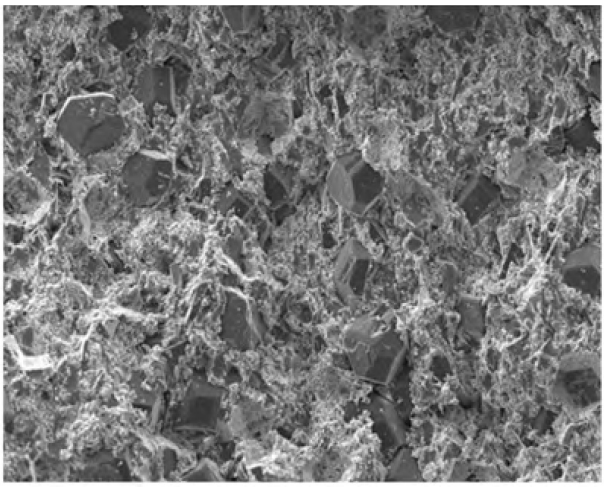
Vergleichskriterium	EHWA	Vergleichswerkzeug
Standzeit	120 %	100 %
„Surface roughness“: Quellenindex	115 %	100 %



MNC-Schleifscheiben und Anwendungsbeispiele



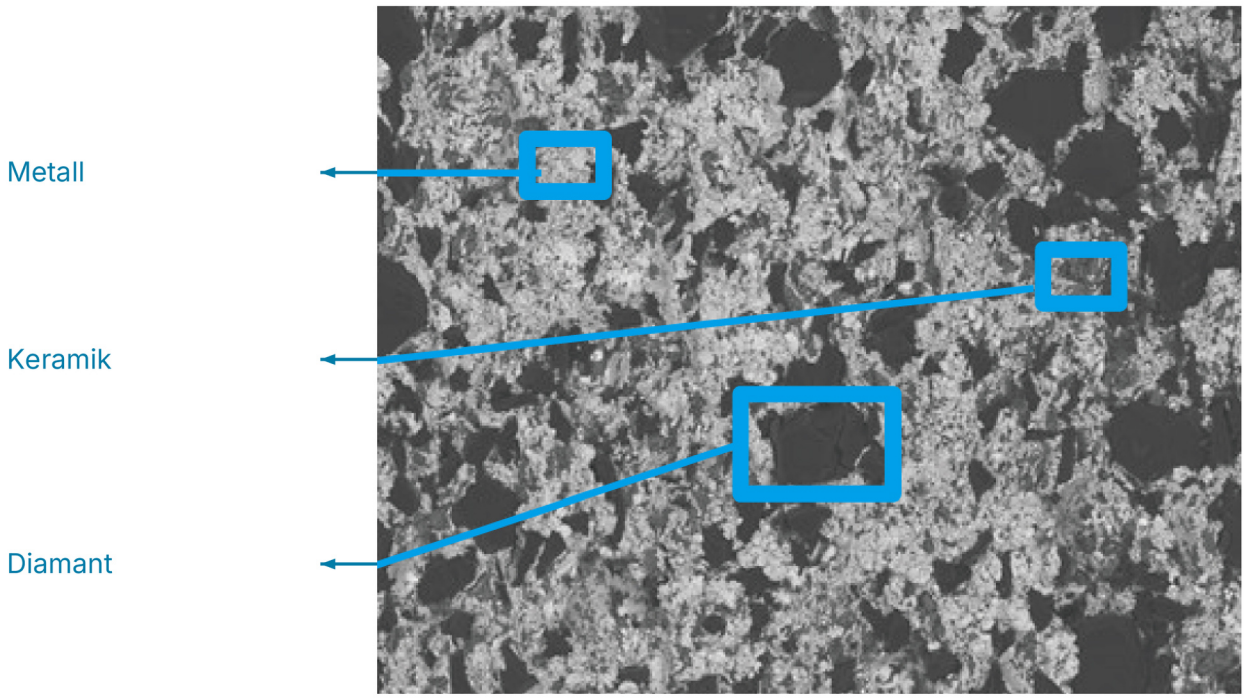
Metall-/Keramikhybrid-Schleifscheiben



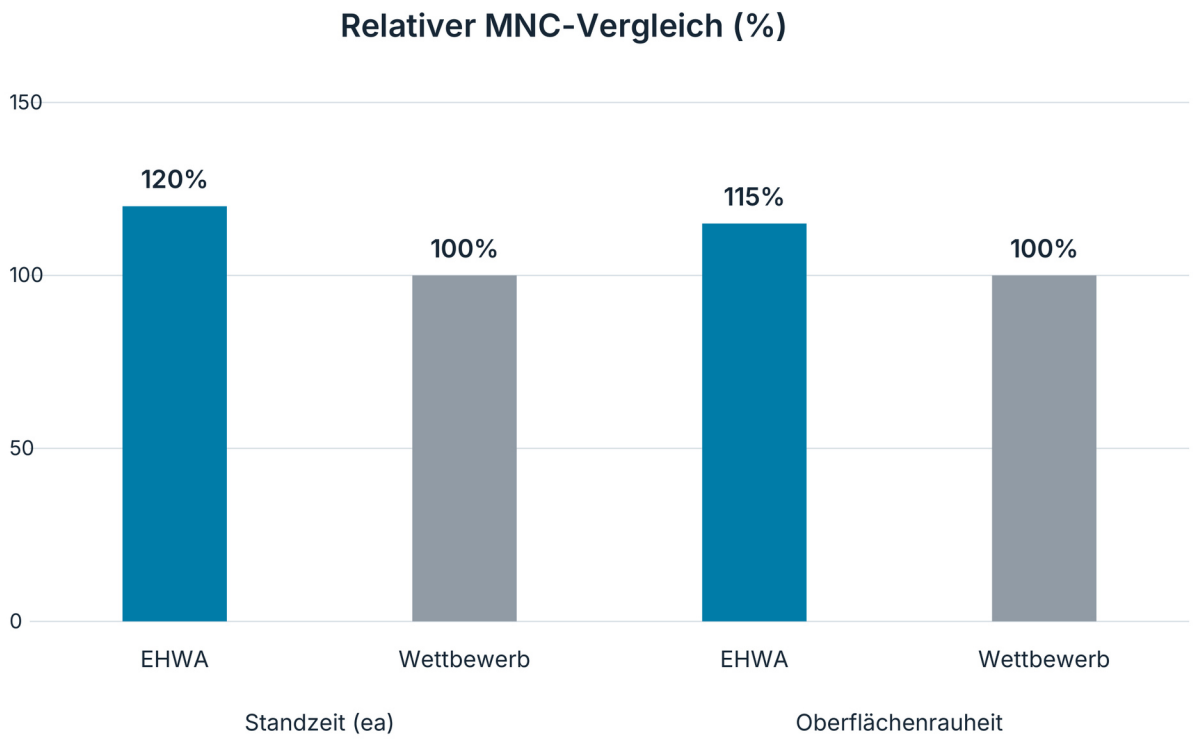
Gefüge der MNC-Bindung



Hartmetall-Rotationswerkzeuge und Zahnrad-Anwendungen



MNC-Gefüge: Metall, keramische Phase und Diamant



Relativer MNC-Vergleich: Standzeit und Quellenindex zur Oberfläche

Tooling-Ergänzung: keramisch gebundene CBN-Scheiben für Lagerringe

Keramisch gebundene CBN-Schleifscheiben bearbeiten Innenbohrung, Innenringlaufbahn, Außenringlaufbahn, Bord und Ringstirnfläche. Sie unterstützen hohe Abtragsraten und kürzere Zykluszeiten bei geringerer Schleifkraft. Weniger mechanische und thermische Belastung der Lagerringe sowie präzise Oberflächen, Zylindrizität und geringe Maßabweichung sind weitere Vorteile.

Das Ergänzungsblatt nennt dieselben sechs Prozessangaben wie das Hauptprogramm. Die Werte beschreiben diesen Anwendungsrahmen und werden auf Lagerring, Scheibe, Abrichter und Maschine abgestimmt. Die vier Befestigungsformen sind Keramikkörper, Stahlkörper, Stahlquill und Stahlkopf.

Parameter	Angabe im Ergänzungsblatt
Schleifgeschwindigkeit	30-80 m/s
Abtrag am Durchmesser	0,1-0,35 mm D
Abrichtbetrag	5-30 µm
Abrichtverhältnis	0,3-0,6
Abrichter	Diamant-Abrichtrolle
Kühlschmierstoff	Öl oder Emulsion



Keramisch gebundene CBN-Schleifscheiben



Keramikkörper



Stahlkörper



Stahlquill



Stahlkopf



01 Innenbohrung	02 Innenlaufbahn	03 Außenlaufbahn
04 Bord	05 Stirnfläche	

Lagerring-Flächen: 01 Innenbohrung, 02 Innenlaufbahn, 03 Außenlaufbahn, 04 Bord, 05 Stirnfläche

Tooling-Ergänzung: Einspritzbohrung und Dichtsitz

CBN-Schleifstifte bearbeiten die Bohrung und den Dichtsitz von Einspritzkomponenten. Freischneidendes Verhalten, lange Abrichtintervalle und gute Ausnutzung des Werkzeugs unterstützen eine konstante Schleifleistung. Die präzise Werkzeugkontur umfasst auch die Kühlmittelbohrung und die Schlitze.

Die Standardangaben entsprechen den im Hauptprogramm genannten Bereichen. Zylindrische und spitze Ausführungen für Bohrung und Sitz sowie die Schlitzgeometrie werden als unterschiedliche Werkzeugformen gezeigt.

Merkmal	Standardangabe
Kühlmittelbohrung	H 0,5-1,0 mm
Werkzeuggröße	D 1,5-20 mm
CBN-Korngröße	29-76 µm
Schlitz	0,4-1,5 mm



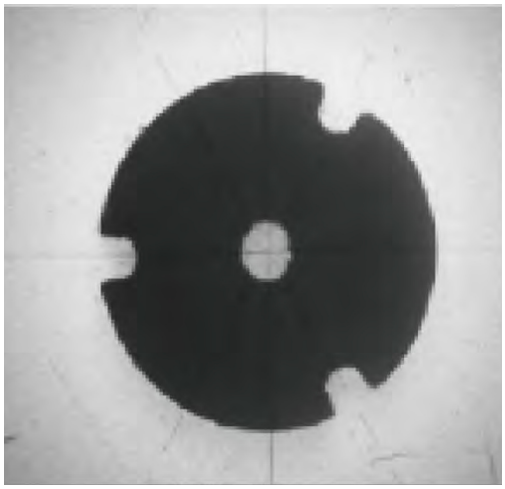
Schleifstift für die Einspritzbohrung



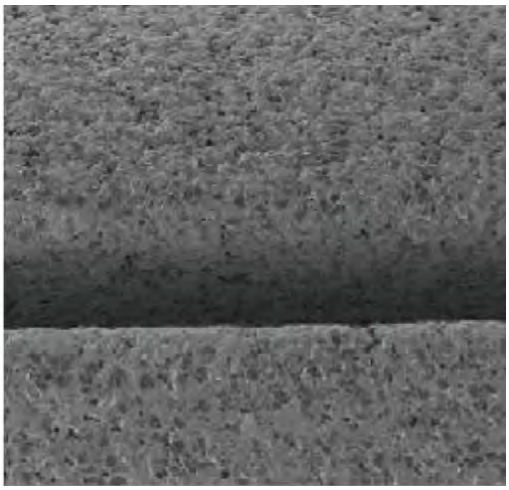
Schleifstift für den Dichtsitz



Bohrungs- und Sitzschleifstifte mit verschiedenen Konturen



Stirnansicht der Schlitzgeometrie



Schlitz im Schleifbelag: Detailaufnahme

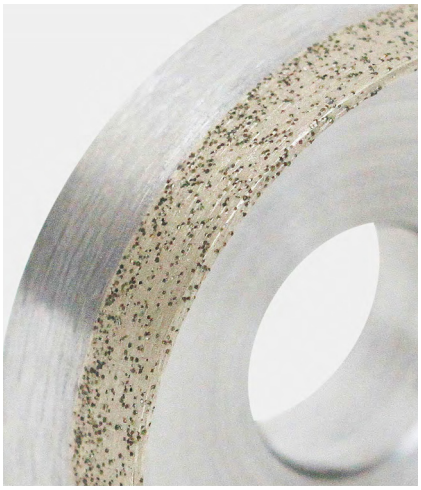
Tooling-Ergänzung: Metalltopf-Abrichter

Metalltopf-Abrichter werden beim Innenrundschleifen von Lagerringen eingesetzt. Sie bieten hohe Standzeiten, präzises Abrichten mit geringer Maßabweichung nach dem Abrichten und lange Abrichtintervalle. Das Blatt nennt 20.000-30.000 Abrichtvorgänge ausdrücklich abhängig von der Schleifscheibengröße.

Die Referenzanordnungen zeigen keramisch gebundene Scheiben mit Stahlquill und mit Stahlkopf. Zwei Vergleiche stellen die Belagbreiten 2.5W und 1W gegenüber: Abrichtleistung und Maßstabilität des Werkstücks. Die Balkenskalen nennen keine physikalische Einheit. Die Diagramme vergleichen die dargestellten Varianten auf den ursprünglichen relativen Skalen.



Metalltopf-Abrichter für Lagerring-Innenrundschleifen



Diamantbelag eines Topf-Abrichters



Metalltopf-Abrichter: Ausführungsbeispiele



Rotierende Topf-Abrichter: Ausführungsbeispiele



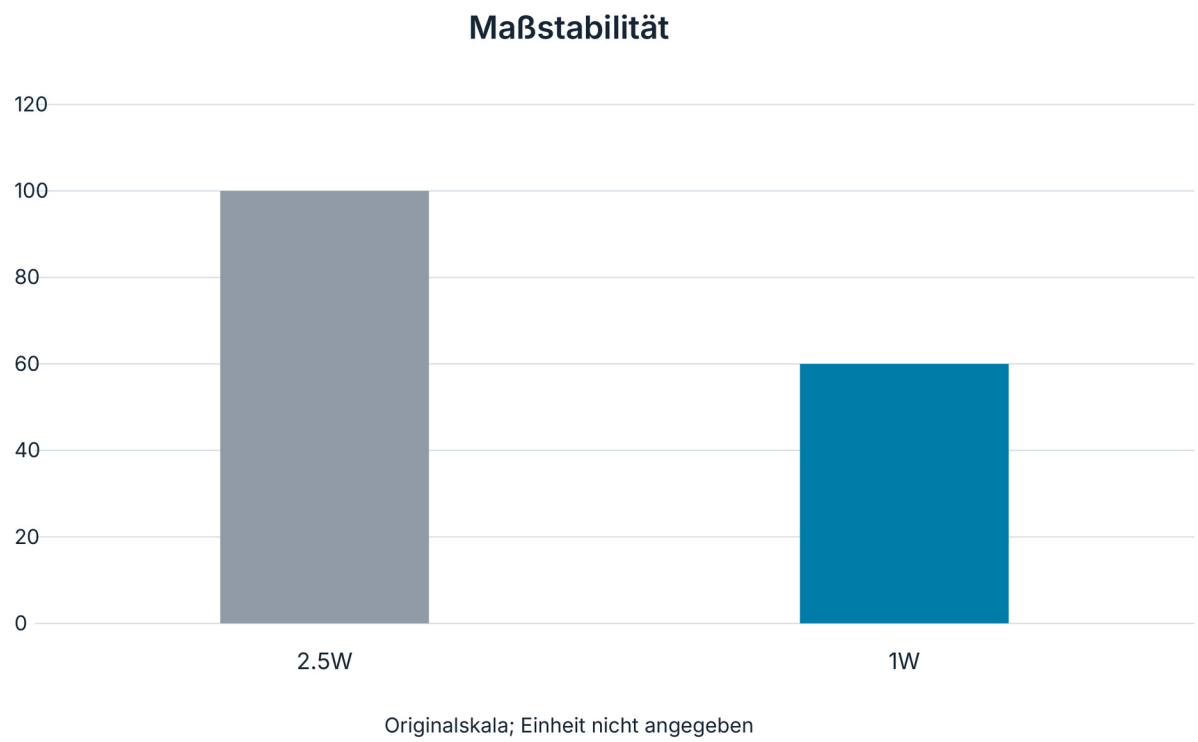
Keramische Schleifscheibe mit Stahlquill



Keramische Schleifscheibe mit Stahlkopf



Abrichtleistung in Abhängigkeit von der Diamantbelagbreite



Maßstabilität in Abhängigkeit von der Diamantbelagbreite

AMB-Ergänzung: Umfangsschleifen von Schneidplatten

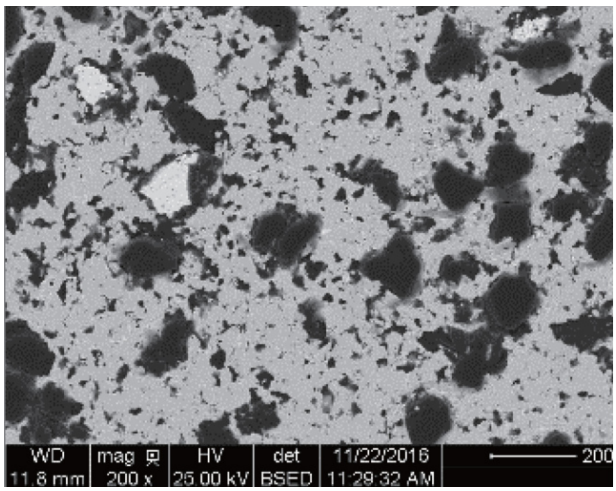
Hybridgebundene EHWA-Schleifscheiben bearbeiten den Umfang von Schneidplatten aus Hartmetall, Cermet und Keramik. Vorteile sind höhere Vorschübe, kürzere Zykluszeiten, längere Abrichtintervalle, maßstabile Schneidkanten und kleinere Kantenausbrüche. Als Maschinenbeispiele werden WENDT, AGATHON und WAIDA genannt.

Dieser eigene Versuch auf der WENDT WAC 715 QUATTRO verwendet D40C100 in Hybridbindung bei 21 m/s und weist eine Ausbruchgröße von 10 µm aus. Er bleibt vom früheren Versuch des Hauptprogramms getrennt: Dort sind andere Spezifikationen und Prozessangaben veröffentlicht. Die Gefüge- und Kantenaufnahmen illustrieren Bindungsaufbau und Schneidkante; der gemessene Wert ist der unten genannte Versuchswert.

Maschine	Spezifikation	Schleifgeschwindigkeit	Ausbruchgröße
WENDT WAC 715 QUATTRO	D40C100 Hybrid bond	21 m/s	10 µm



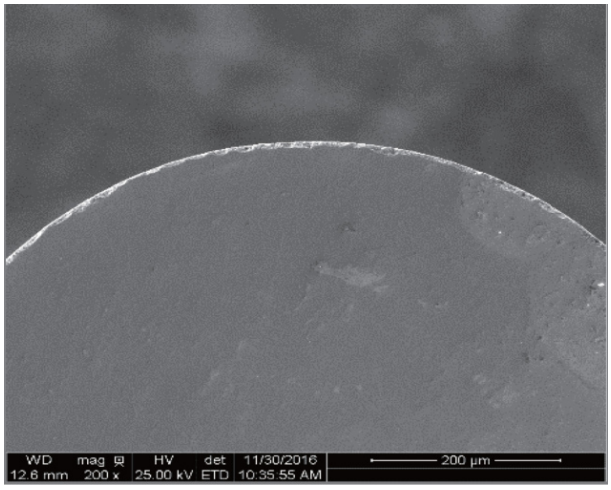
Hybrid-Schleifscheibe für den Umfang von Schneidplatten



Gefüge der Hybridbindung



Schneidplatten: Anwendungsbeispiele

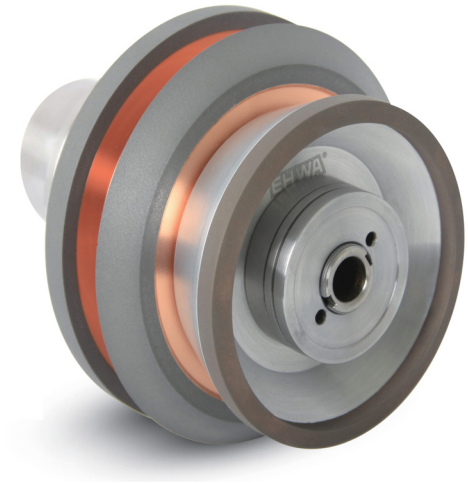


Kantenaufnahme im Hybridbindungs-Anwendungsbeispiel

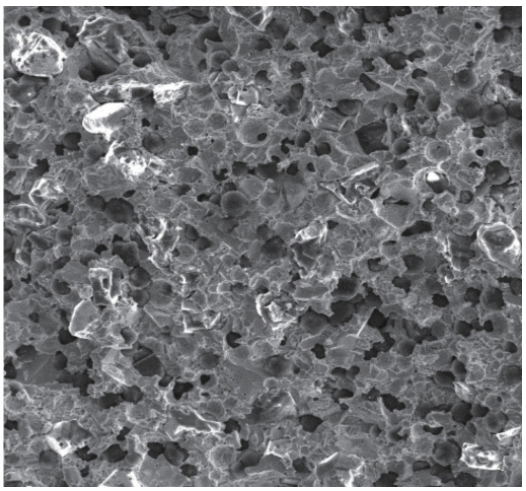
AMB-Ergänzung: poröse Hybridbindung für Rotationswerkzeuge

Das AMB-Blatt zeigt die poröse Hybridbindung zum Nutenschleifen von Hartmetallbohrern und -fräsern, Gashing von Bohrern und Freiwinkelschleifen. Hohe Vorschübe, hohe Abtragsraten, geringere Eigenspannungen und thermische Schäden, Maßstabilität, Oberflächen- und Schneidkantenqualität, lange Abrichtintervalle und geringe Leistungsaufnahme werden auch hier als Vorteile genannt.

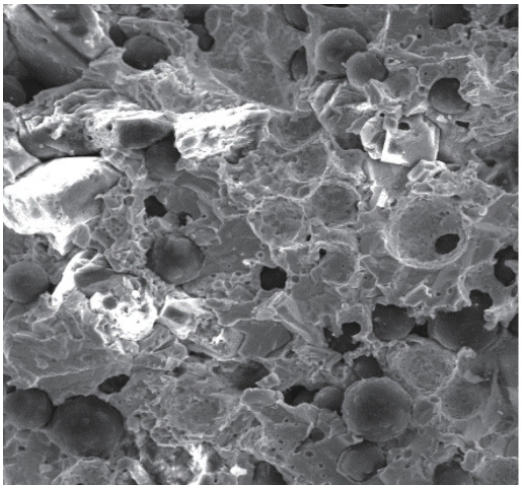
Die beiden Versuche entsprechen vollständig dem zuvor dargestellten Tooling-Blatt: ANCA MX7 Linear, D54 in poröser Hybridbindung und dieselben 26 Spindellastwerte. Die Tabellen werden deshalb dort einmal vollständig geführt; die AMB-Darstellung bewahrt beide Diagramme und die zusätzliche Scheibenpaketaufnahme. Für den ebenfalls gedruckten Punkt „Longer cycle time“ gilt die dort erläuterte lokale Einordnung; es wurde keine neue Zykluszeit gemessen oder angegeben.



Poröses Hybrid-Schleifscheibenpaket



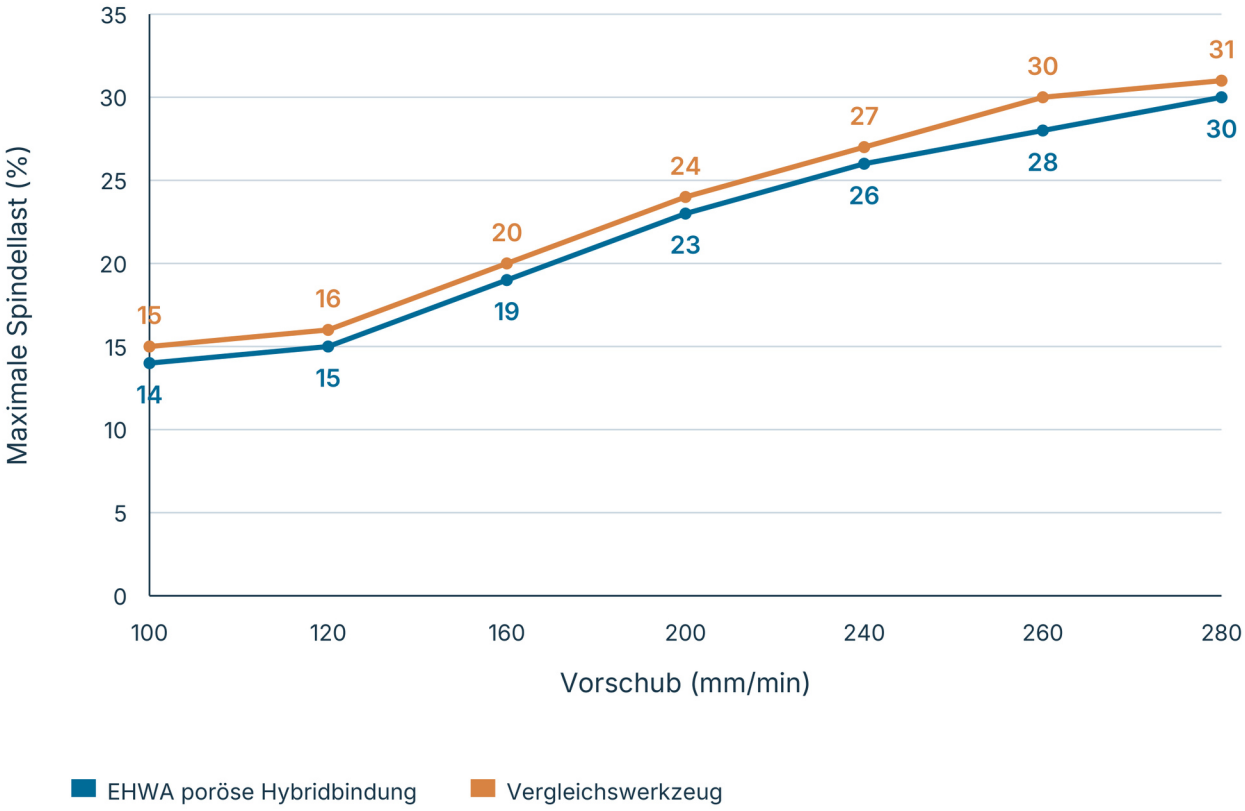
Poröse Hybridbindung: Gefügeaufnahme 1



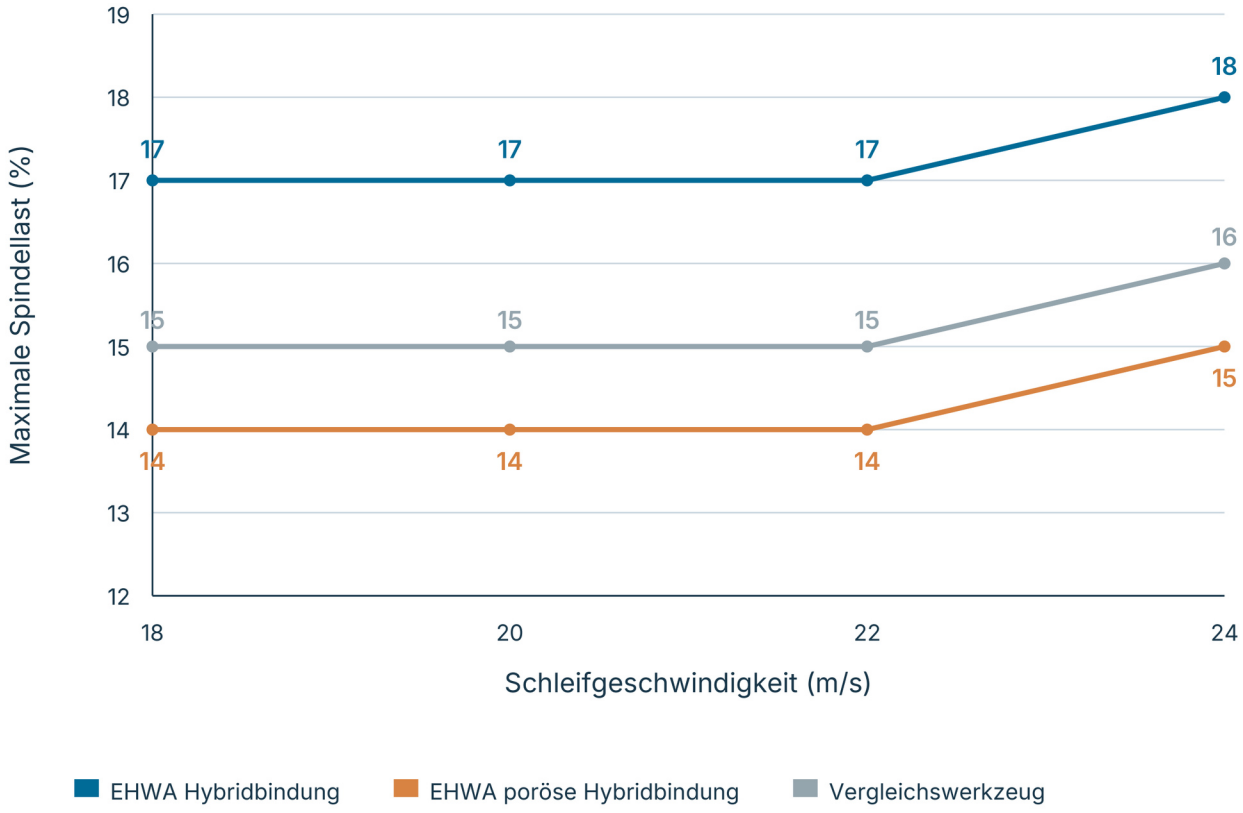
Poröse Hybridbindung: Gefügeaufnahme 2



Diamantschleifscheibe, Form 1A1



Maximale Spindellast und Vorschub: Versuch ANCA MX7 Linear



Maximale Spindellast und Schleifgeschwindigkeit: Versuch ANCA MX7 Linear

AMB-Ergänzung: Abrichtrollen für Turbinenschaufeln

Werkstückbezogen ausgelegte Abrichtrollen unterstützen die präzise Fertigung von Turbinenschaufeln. Hohe Werkzeugstandzeit und Präzision sowie konstantes Abrichtverhalten beim Tiefschleifen sind die beschriebenen Vorteile. Die vier Kontaktanordnungen zeigen unterschiedliche Zugänge zum Schaufel- beziehungsweise Gegenprofil.

Die Auslegung richtet sich nach der konkreten Werkstückkontur. Die Schemata enthalten keine Maß- oder Winkelwerte und stellen keine neue verbindliche Geometrie dar. Die Rolle und das Schaufelbauteil sowie das Triebwerk bleiben als echte Anwendungsbilder erhalten.

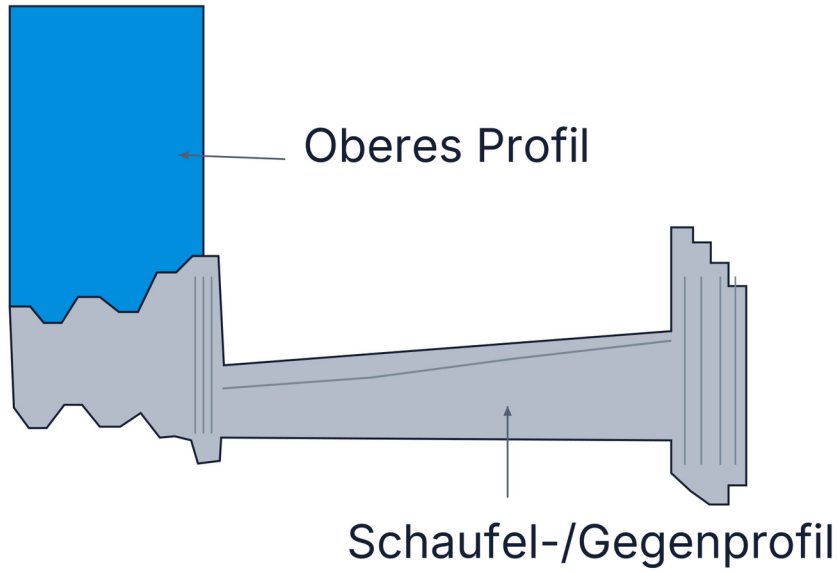


Abrichtrolle und Turbinenschaufel



Triebwerk als Turbinenanwendung

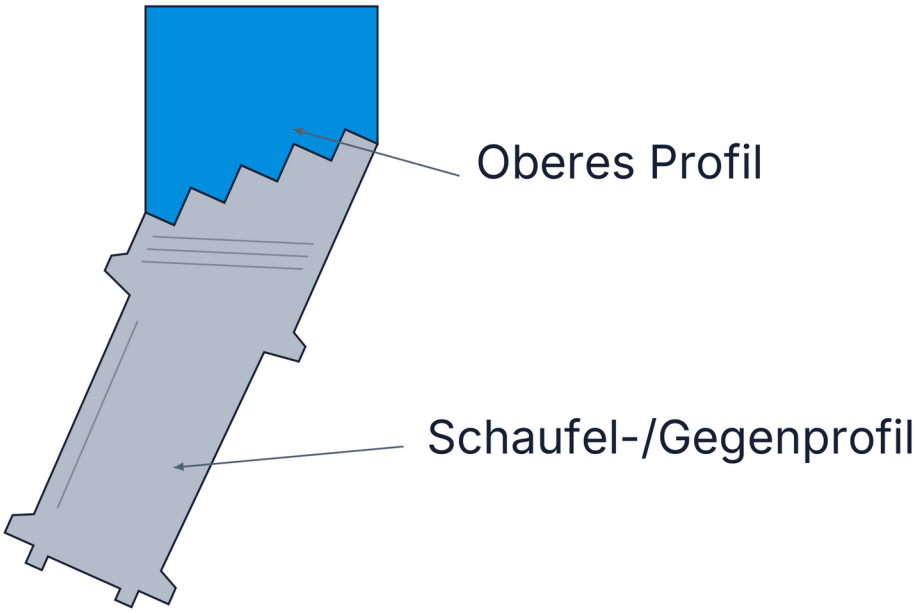
Waagerechter Profilkontakt



Schematische Darstellung

Profilkontakt für Turbinenschaufeln: Anordnung 1

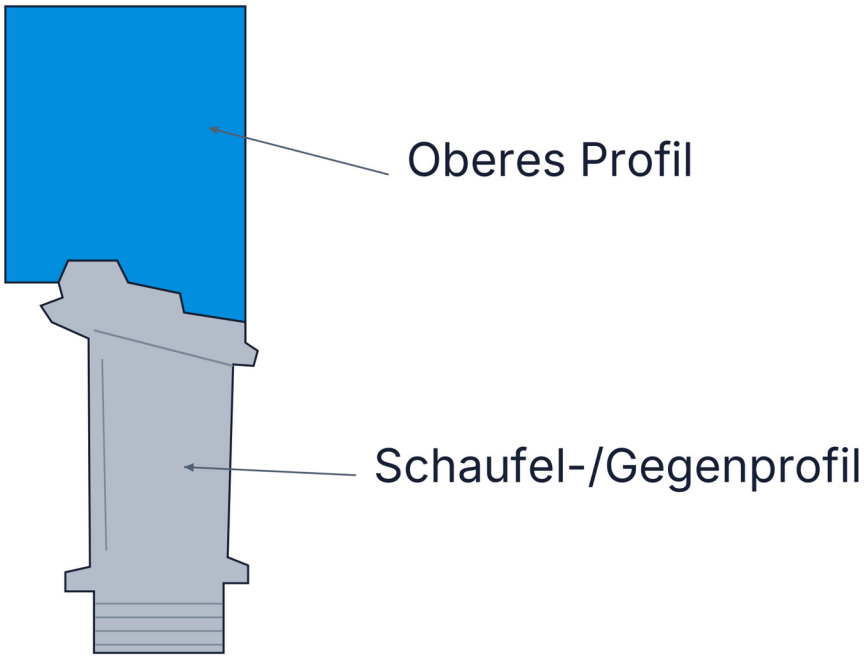
Geneigter Profilkontakt



Schematische Darstellung

Profilkontakt für Turbinenschaufeln: Anordnung 2

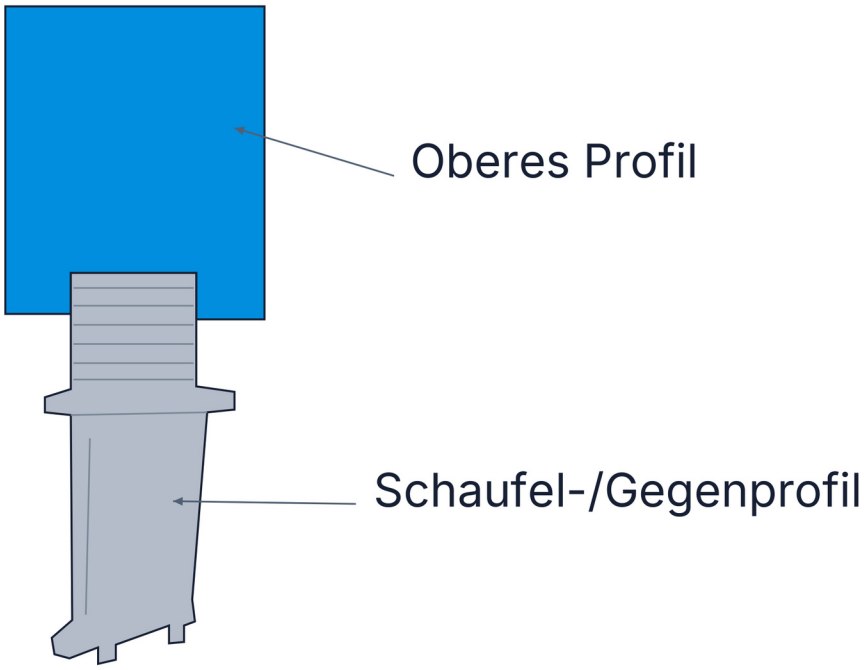
Asymmetrischer Profilkontakt



Schematische Darstellung

Profilkontakt für Turbinenschaufeln: Anordnung 3

Mittiger Stufenkontakt



Schematische Darstellung

Profilkontakt für Turbinenschaufeln: Anordnung 4

AMB-Ergänzung: Präzisionsabrichten beim Zahnradschleifen

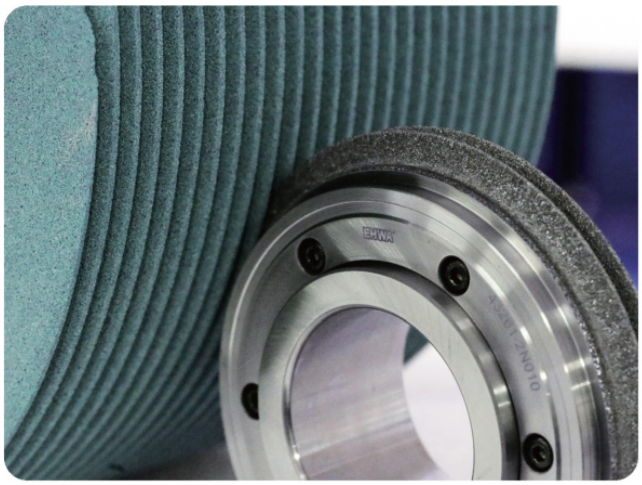
EHWA entwickelt Präzisions-Abrichter passend zum jeweiligen Kundenprozess. Eine Schleifsimulation in der Auslegung unterstützt die gleichmäßige Qualität der Zahnrad-Abrichter. Das Blatt nennt dabei den Wälzfräser („hob cutter“) und das als „worm wheel“ bezeichnete Schleifwerkzeug; beim Wälzschleifen ist die Schleifschnecke gemeint.

Das Programm umfasst Single Cone, Double, Single & Root, Single Taper Disk und Multi Ribbed. Die fünf Werkzeuge, zugehörigen Abrichtrollen und Kontaktprofile werden getrennt gezeigt. Single & Root enthält eine zusätzliche niedrigere Fußkontur. Bei Single Taper Disk bleiben die beiden Scheiben durch einen bis zur Basis reichenden Spalt getrennt. Die Bauformen werden nach Profil, Maschine und gewünschtem Abrichtkontakt ausgewählt.

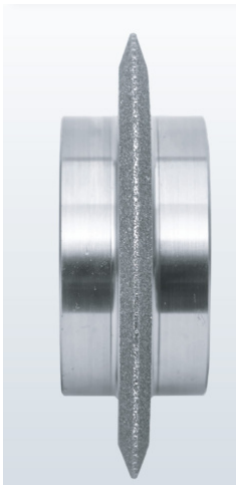
Quellenbezeichnung	Profilkontakt
Single Cone	Einzelkontakt
Double	Zwei Kontakte auf gemeinsamem Grundkörper
Single & Root	Hohes Einzelprofil und niedrigerer asymmetrischer Fuß
Single Taper Disk	Zwei getrennte Profile mit durchgehendem Spalt
Multi Ribbed	Mehrfachrippen mit gemeinsamem Profilkörper



Präzisions-Abrichtrolle für Zahnradschleifen



Abrichtrolle im Zahnrad-Schleifprozess



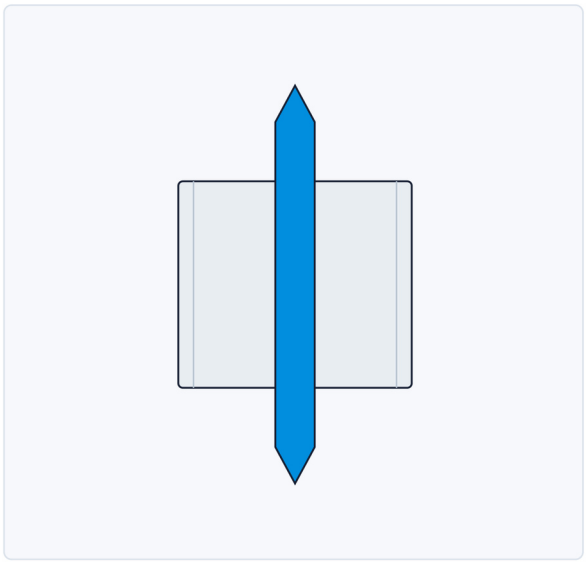
Single Cone: Werkzeugansicht



Single Cone: Abrichtrollen-Ausführung

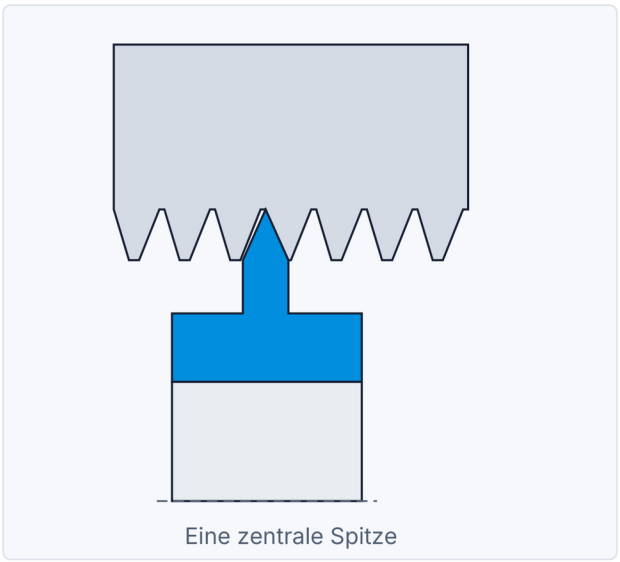
Single Cone: Werkzeugform und Profilkontakt

Werkzeugform

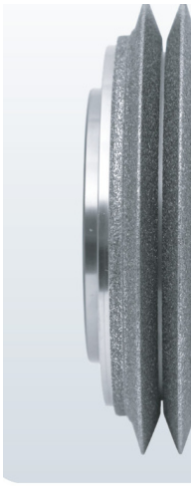


Schematische Darstellung

Profilkontakt



Single Cone: Profilkontakt



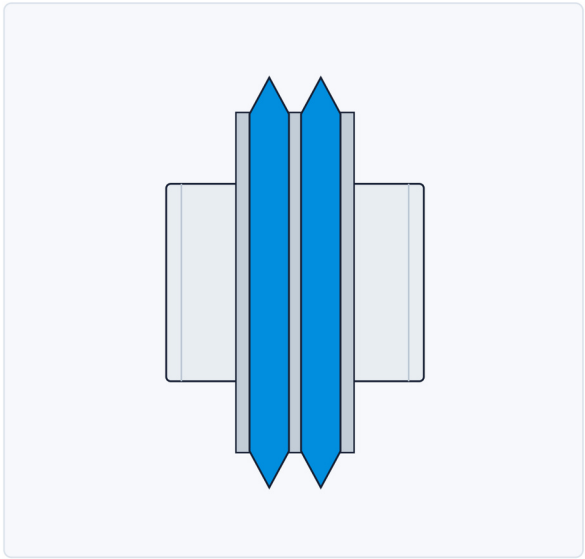
Double: Werkzeugansicht



Double: Abrichtrollen-Ausführung

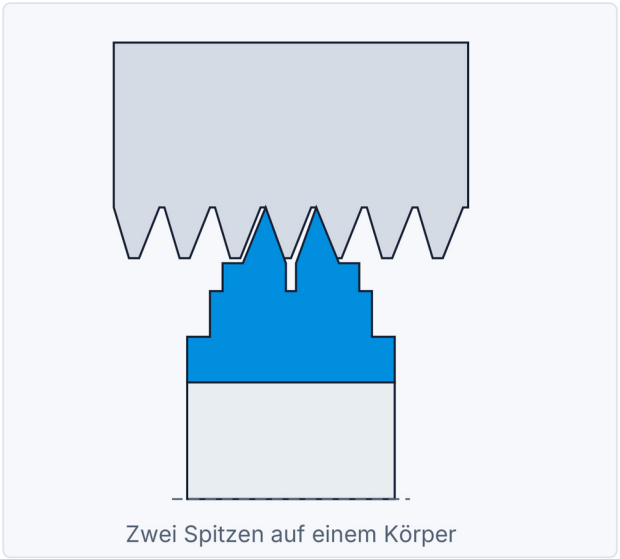
Double: Werkzeugform und Profilkontakt

Werkzeugform

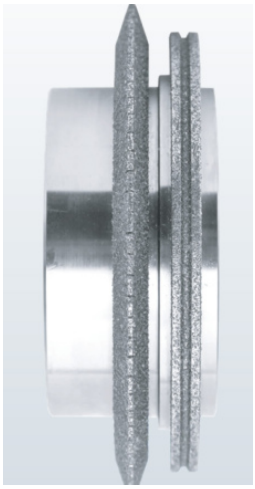


Schematische Darstellung

Profilkontakt



Double: Profilkontakt



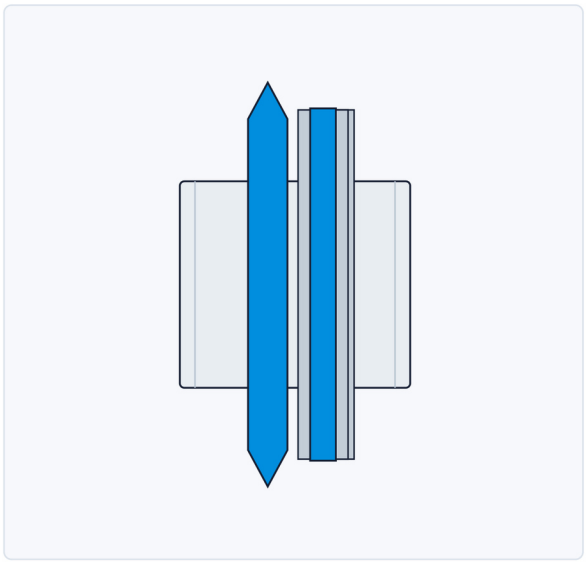
Single & Root: Werkzeugansicht



Single & Root: Abrichtrollen-Ausführung

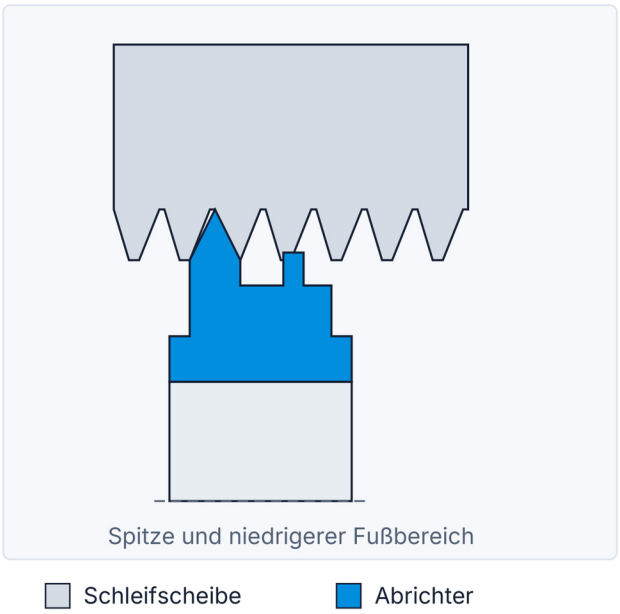
Single & Root: Werkzeugform und Profilkontakt

Werkzeugform



Schematische Darstellung

Profilkontakt



Single & Root: Profilkontakt



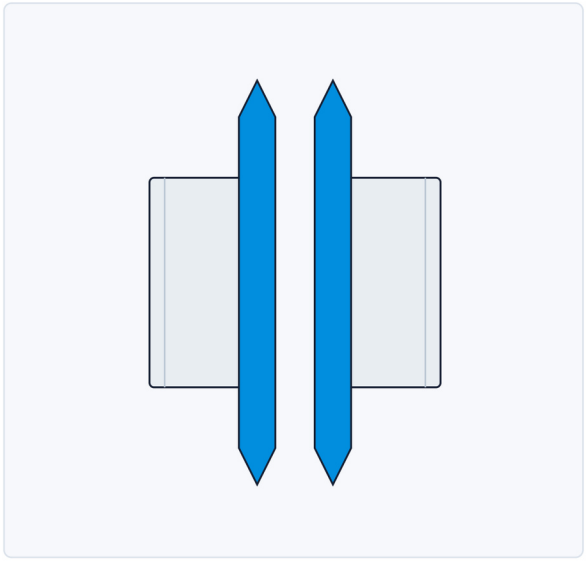
Single Taper Disk: Werkzeugansicht



Single Taper Disk: Abrichtrollen-Ausführung

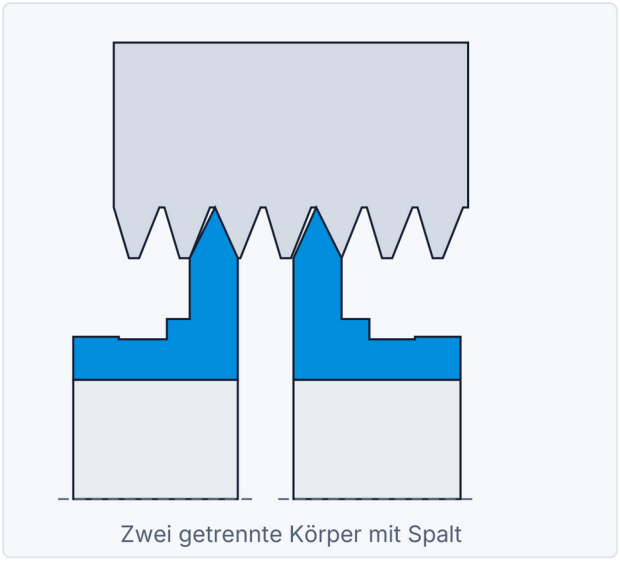
Single Taper Disk: Werkzeugform und Profilkontakt

Werkzeugform

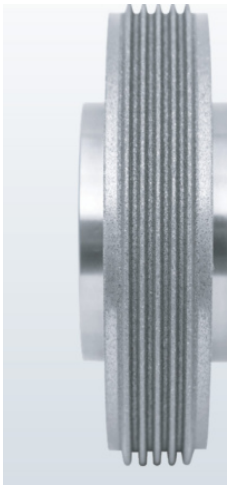


Schematische Darstellung

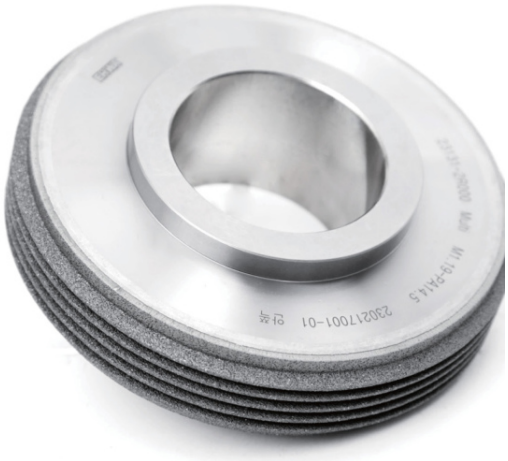
Profilkontakt



Single Taper Disk: Profilkontakt

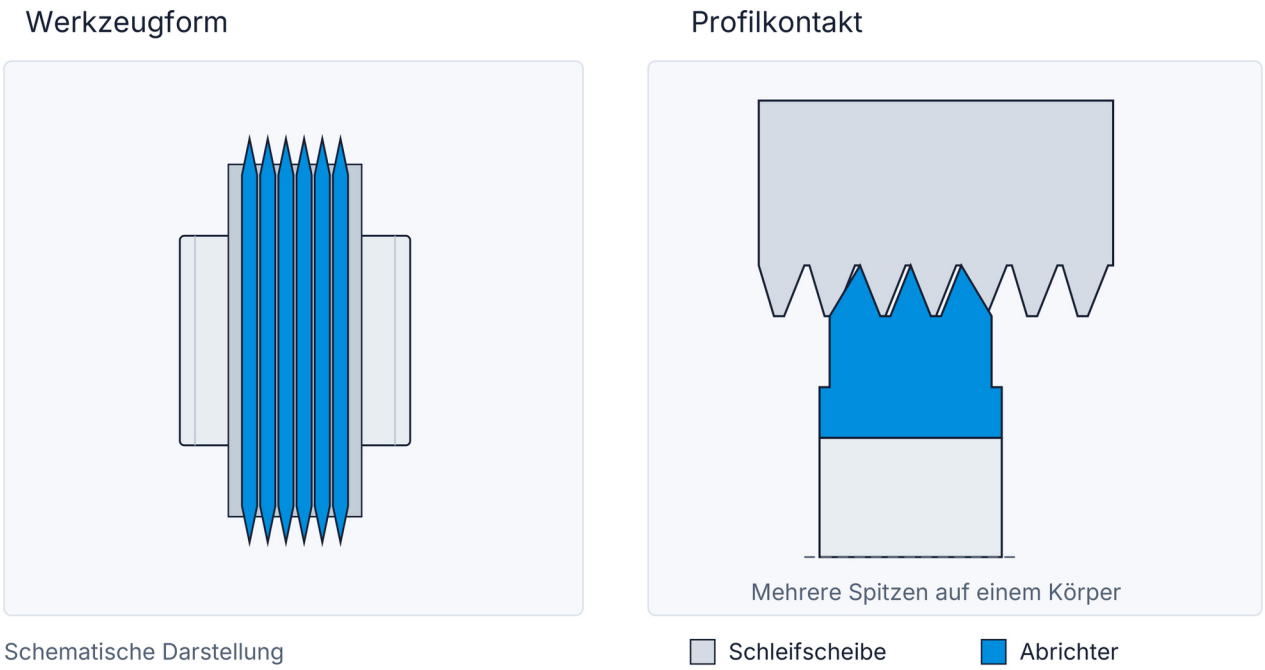


Multi Ribbed: Werkzeugansicht



Multi Ribbed: Abrichtrollen-Ausführung

Multi Ribbed: Werkzeugform und Profilkontakt



Multi Ribbed: Profilkontakt

LCC: keramische CBN-Scheiben mit niedriger Konzentration

Das LCC-Programm (Low Concentration CBN) ergänzt keramisch gebundene CBN-Schleifscheiben für Lagerlaufbahnen, besonders den Innenring, sowie für das spitzenlose Schleifen und geeignete Anwendungen konventioneller Schleifscheiben. Die Quelle nennt leichtes Abrichten mit Diamantrollen und statischen Abrichtern sowie eine Auslegung für längere Abrichtintervalle und niedrigere Schleifkosten.

Programm	CBN-Volumenanteil	Konzentrationskennwert der Quelle
Allgemeines CBN-Programm	25-50 %	CON. 100-200
LCC	5-20 %	CON. 20-80



Keramisch gebundene LCC-Schleifscheibe.

Im Quellenvergleich stehen beim Abrichtintervall die Werte 5 für die konventionelle Scheibe und 35 für EHWA LCC. Beim Schleifkostenvergleich sind 0,20 und 0,03 angegeben. Achseneinheiten, Werkstück, Messdauer und vollständige Versuchsbedingungen fehlen; die Werte bleiben ein relativer Herstellervergleich und werden nicht als Zeit-, Kosten- oder allgemeine Einsparungszusage ausgegeben.

Umfangsschleifen: D30C100-Versuch aus dem Messeprogramm 2023

Eine Hybridscheibe für Hartmetall-, Cermet- und Keramik-Schneidplatten wurde auf einer WENDT WAC 715 QUATTRO dargestellt. Die angegebenen Werte gehören zu diesem Versuch und ergänzen das spätere D40C100-Beispiel mit 21 m/s als eigener Quellenfall.

Maschine	Spezifikation	Scheibengeschwindigkeit	Belastungsangabe der Quelle	Kantenausbruch
WENDT WAC 715 QUATTRO	D30C100 Hybrid bond	20 m/s	Low 0.7 kW	10 µm

Die Quelle überschreibt die kW-Angabe mit „Grinding Force“. Da kW eine Leistungseinheit ist, wird sie nicht in eine Schleifkraft umgedeutet oder in Newton umgerechnet. WENDT, AGATHON und WAIDA werden als Maschinenbeispiele des Umfangsschleifprogramms genannt.

Die Auswahl eines statischen Abrichters verbindet Diamantwerkstoff, Schleifscheibenform und Haltergeometrie. Das folgende Detailprogramm ergänzt die Abrichtverfahren im Schleifkatalog.

Statische Abrichter: Bauarten und Werkstoffe

SDD sind Einkornabrichter mit einem ausgewählten Diamantkristall in einer metallischen Fassung. FDD nutzen einen geformten Diamanten für definierte Profile. MDD verteilen den Abrichtkontakt auf zwei oder mehr Diamanten. IDD enthalten feine Diamantpartikel in einer Metallmatrix. PCD-Abrichter nutzen gelötete polykristalline Diamantelemente für komplexe Profile. Die Auswahl richtet sich nach Schleifscheibe, Profil, Abrichtzustellung und gewünschter Oberfläche.

Werkstoff/Form	Beschreibung	Anwendung laut Unterlage
Naturdiamant: Oktaeder A	Spitzenwinkel 90°	SDD / MDD
Naturdiamant: Dodekaeder B	Spitzenwinkel 120°	SDD / MDD
Naturdiamant: längliche Form C	Länglicher Kristall	FDD-Kegelform
Naturdiamant: Macle D	Dreieckige Form	FDD-Meißelform
Naturdiamant: geformt E	Runde oder flache Form	FDD-Meißelform
Mono-Diamant F	Synthetischer Einkristall	SDD / FDD
CVD-Diamant G	Diamant aus chemischer Gasphasenabscheidung	SDD / FDD / MDD
PCD	Polykristalliner Diamant	PCD-Profilabrichter

Die Materialübersicht druckt PCD ebenfalls unter C, während das Dachform-Programm PCD als H nennt. Diese abweichenden Quellencodes werden nicht als eindeutiger Bestellschlüssel verwendet; für PCD ist der Werkstoffname maßgeblich.

Scheibenform	Empfehlung im detaillierten Abrichterprogramm
Gerade	SDD / MDD / IDD
Konisch	SDD / MDD / IDD
Konvex	SDD / FDD / MDD
Konkav	FDD / MDD
Winklig	FDD / MDD
Mehrfach winklig	FDD / MDD

Für konkave Profile nennt dieses detaillierte Programm FDD/MDD; die allgemeine Schleifprogramm-Übersicht führt SDD/MDD/IDD. Die unterschiedlichen Empfehlungen bleiben ihrem Quellenprogramm zugeordnet. Die konkrete Auswahl richtet sich nach Kontur, Breite und Abrichtstrategie.



Oktaeder-Naturdiamanten.



Dodekaeder-Naturdiamanten.



Längliche Naturdiamanten.



Macle-Diamanten.



Geformte Naturdiamanten.



Mono-Diamant.



CVD-Diamantplatten.



PCD-Elemente.

Kennwertvergleich der Diamantwerkstoffe

Die Kennwerte geben den Vergleich der Abrichterunterlage wieder. Prüfverfahren, Materialqualität und Streuung sind nicht angegeben; für eine konkrete Werkzeugauslegung werden sie nicht als garantierte Werkstoffgrenzen verwendet.

Eigenschaft	Naturdiamant	Mono	CVD	PCD	WC (K10)
Wärmeleitfähigkeit [W/(m·K)]	2000	2000	1000	560	110
Härte [GPa]	50-100	50-100	80-100	50	18
Zähigkeit [Quelleneinheit uneindeutig]	3,4	3,4	5-6	8-9	10,5
Zugfestigkeit [Quellkopf Gpa; nicht bestätigt]	1000-3000	1000-3000	400-800	1260	-
Druckfestigkeit [GPa]	9	9	16	7,6	6,1
TRS [GPa]	2,9	2,9	1,3	1,2	2,4

Die Zugfestigkeitszeile nennt 1000-3000 unter dem Kopf Gpa; die Einheit ist nicht bestätigt und wird nicht stillschweigend in MPa oder GPa umgerechnet. Auch die gedruckte Zähigkeitseinheit ist typografisch uneindeutig. Die Zahlen bleiben als Quellenwerte erhalten.

Lineare Maße sind in mm angegeben, Winkelwerte in Grad. MT1 und MK1 sind Kegelkennungen. „Taper/Tapered“ in den Quellenzeichnungen bezeichnet die Kegelausführung; die zugehörige Kennung bleibt maßgeblich.

SDD: Einkornabrichter mit Standardabmessungen

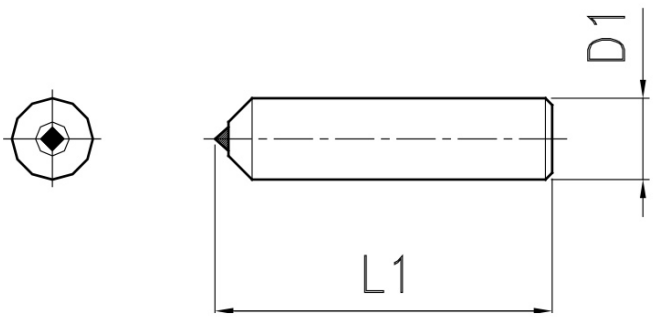
Naturdiamant-Ausführungen A/B sind im detaillierten Maßprogramm mit 1/30 bis 1 ct angegeben. Synthetische Ausführungen F/G führen 0,6 × 0,6 × 3; 0,8 × 0,8 × 3; 1,0 × 1,0 × 3 und 1,5 × 1,5 × 3 mm. Die allgemeine Schleifprogramm-Übersicht nennt separat einen breiteren SDD-Bereich bis 1,5 ct; daraus wird keine zusätzliche Standardgeometrie abgeleitet.

Scheibenkörnung	Empfohlene Zustellung laut Quelle [mm]
20-60	0,025-0,05
80-140	0,015-0,025
160-200	0,01-0,015

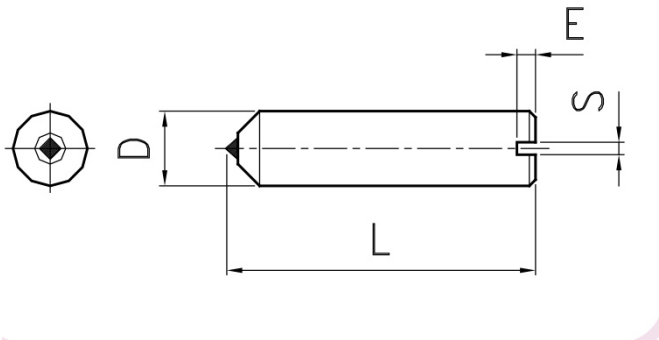
Scheiben-Ø laut Quelle	Diamantgröße
100-150	1/7 ct
175-250	1/5 ct
300-350	1/4 ct
350-400	1/3 ct
400-500	1/2 ct
500-600	3/4 ct
600 und größer	1 ct

Die Auswahlbereiche stammen aus der Unterlage; nicht aufgeführte Durchmesserintervalle werden nicht eigenständig interpoliert. Zustellung, Scheibenbreite und Diamantgröße werden gemeinsam auf den Prozess abgestimmt.

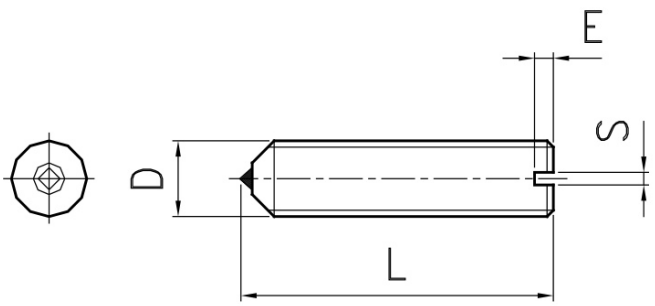
Artikel	Maßkennungen und Quellenwerte
SDD-A01	D1 = 12; L1 = 90
SDD-A02	L = 50; D = 10; S = 1,5; E = 2
SDD-A03	Gewinde = M8X1.0; L = 16; S = 1,0; E = 2
SDD-A09	D1 = 18; L1 = 60; L2 = 42; D2 = 12; V = MT1
SDD-A10	D1 = 12; D2 = 8; L1 = 42; L2 = 25
SDD-A12	D1 = 10; D2 = 8; L1* = 43; L2 = 22; L3 = 8
SDD-A13	D1 = 16; D2 = 11; L1 = 37; L2 = 22; W = 14
SDD-A14	D1 = 16; D2 = 11; D3 = 8; L1 = 34; L2 = 19; L3* = 8
SDD-A18	D1 = 16; D2 = 11; L1 = 29; L2 = 15; W = 14
SDD-A20	D1 = 12,4; D2 = 12,065; L1 = 54; L2 = 41; MK# = MK1



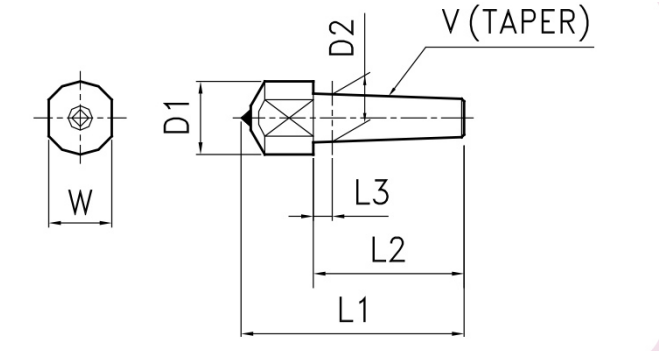
SDD-A01: bemaßte Standardzeichnung.



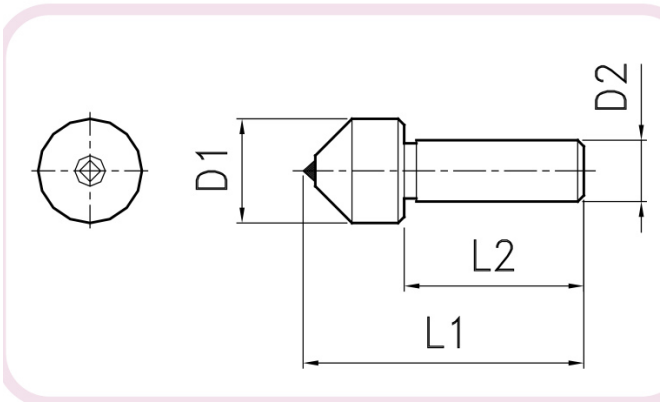
SDD-A02: bemaßte Standardzeichnung.



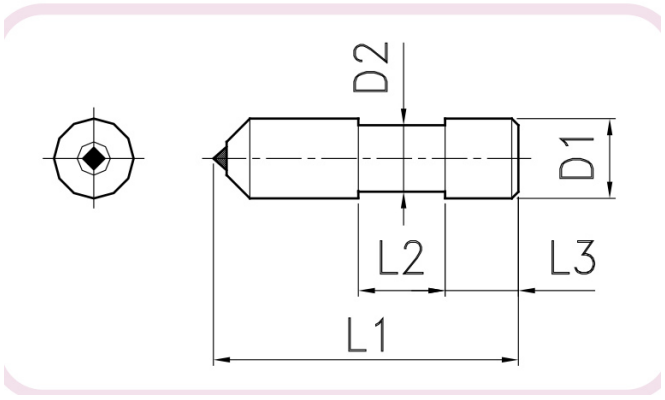
SDD-A03: bemaßte Standardzeichnung.



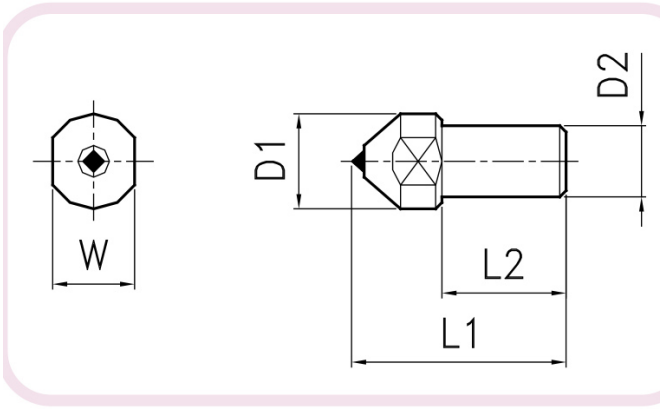
SDD-A09: bemaßte Standardzeichnung.



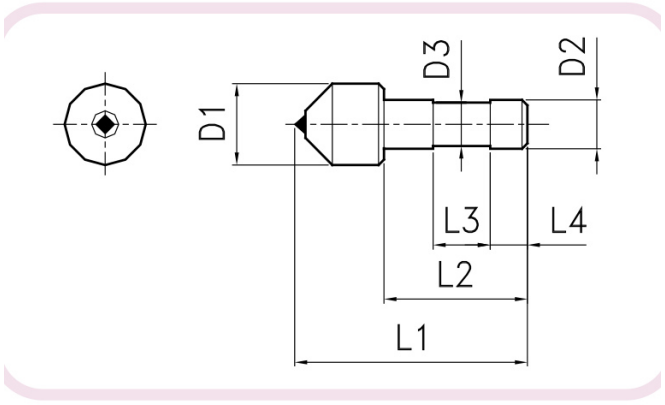
SDD-A10: bemaßte Standardzeichnung.



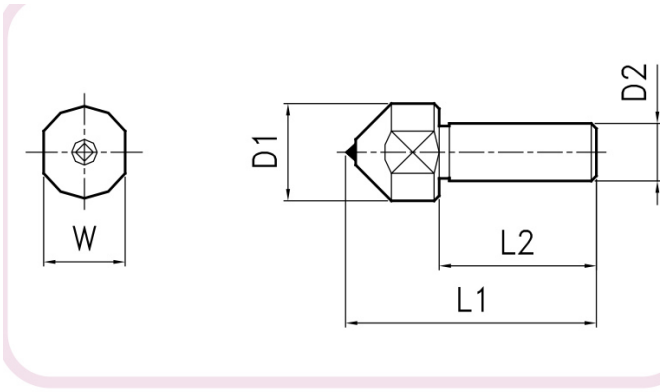
SDD-A12: bemaßte Standardzeichnung.



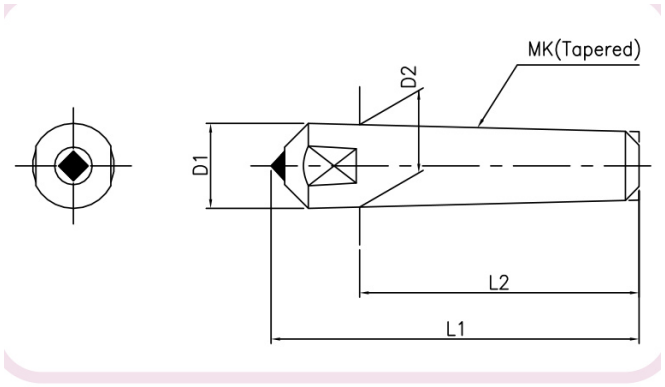
SDD-A13: bemaßte Standardzeichnung.



SDD-A14: bemaßte Standardzeichnung.



SDD-A18: bemaßte Standardzeichnung.



SDD-A20: bemaßte Standardzeichnung.

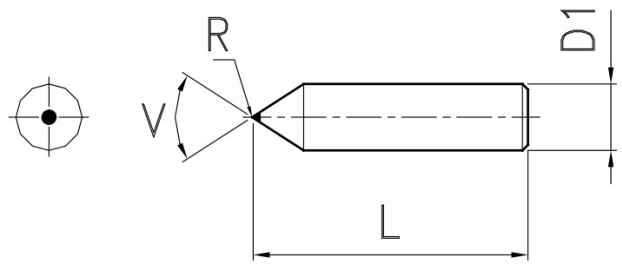
* SDD-A12: Die Quelle druckt L2 zweimal. Der 43-mm-Wert ist hier nach der Zeichnung L1 zugeordnet; L2 = 22 und L3 = 8 bleiben erhalten. SDD-A14: Der Tabellenwert L3 = 8 bleibt als Tabellenkennung erhalten, während die Zeichnung zusätzliche beziehungsweise abweichende L3/L4-Bezüge zeigt. Diese Einzelstelle wird für die Bestellung zeichnungsbezogen abgeglichen.

FDD: Dach-, Meißel- und Kegelformen

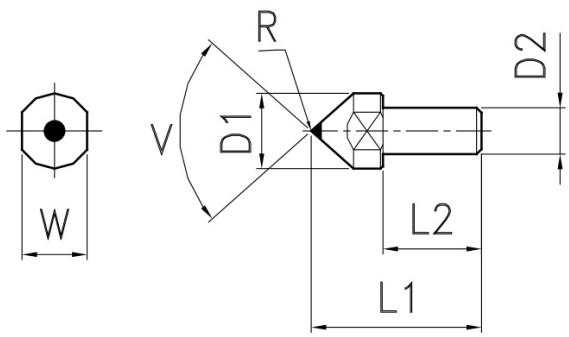
Formdiamantabrichter stellen definierte Schleifscheibenprofile her. Die Dachform nennt Macle-, geformte Naturdiamanten, Mono-, CVD- und PCD-Ausführungen bei 1/4 bis 3/4 ct. Die Meißelform nennt Macle-, geformte Naturdiamanten, Mono und CVD bei 1/4 bis 3/4 ct. Die Kegelform nennt länglichen Naturdiamant und CVD bei 1/4 bis 1/2 ct. Ein größerer Abrichtradius kann die Werkzeugnutzung verlängern, verändert zugleich den Scheibenangriff; Radius und Form werden deshalb für die Oberfläche und Wärmebelastung abgestimmt.

Meißelabrichtung	Radius R	Winkel
Schruppen	0,3-0,5	50-60°
Schlichten	0,1-0,25	30-45°

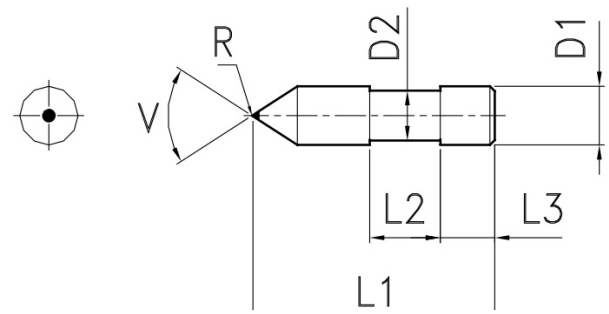
Artikel	Maßkennungen und Quellenwerte
FDD-C01	D1 = 11; L = 30; V = 90; R = 0,3
FDD-C13	D1 = 15; D2 = 11; L1 = 23; V = 90; R = 0,3
FDD-C14	D1 = 10; D2 = 8; L1 = 43; V = 90; R = 0,3
FDD-C19	D = 11; L = 46,5; V = 70; R = 0,3
FDD-D01	D = 11; L = 40; V = 55; R = 0,2
FDD-D12	D = 10; L = 45; V = 55; R = 0,2
FDD-D05	D = 11; L = 45; W = 9; V = 55; R = 0,2
FDD-D14	D1 = 12; D = 8; L = 32; V = 55; R = 0,2
FDD-D17	D = 9,5; L = 44,5; W = 6; V = 40; R = 0,25
FDD-D19	D = 11; L = 46; V = 60; R = 0,3
FDD-D20	D = 8; L = 29; V = 55; R = 0,2



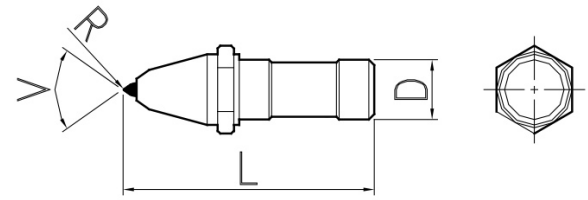
FDD-C01: bemaßte Standardzeichnung.



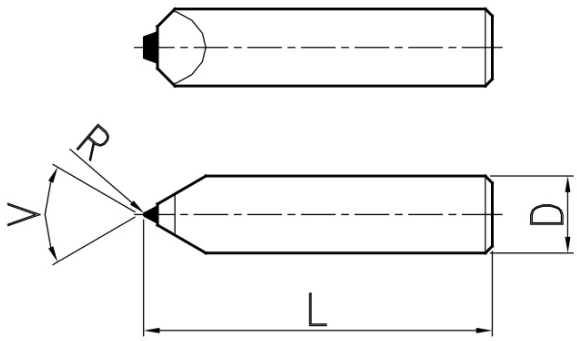
FDD-C13: bemaßte Standardzeichnung.



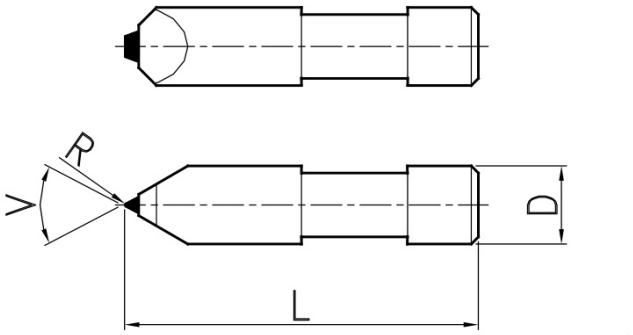
FDD-C14: bemaßte Standardzeichnung.



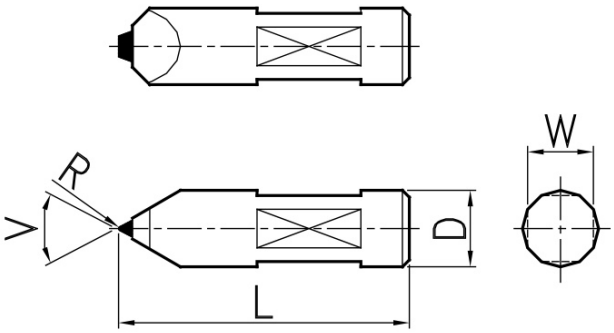
FDD-C19: bemaßte Standardzeichnung.



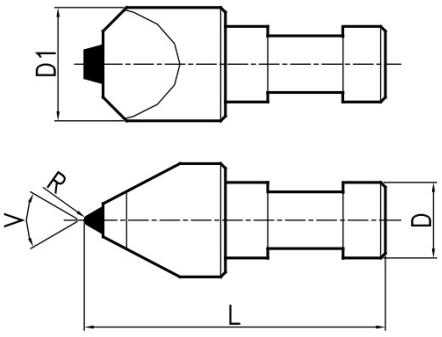
FDD-D01: bemaßte Standardzeichnung.



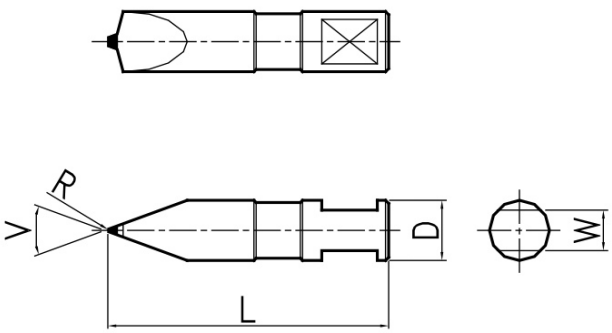
FDD-D12: bemaßte Standardzeichnung.



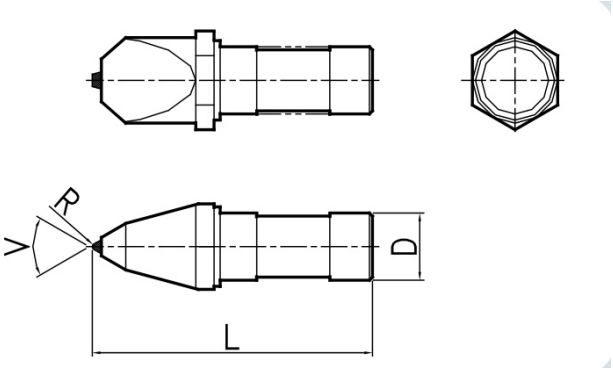
FDD-D05: bemaßte Standardzeichnung.



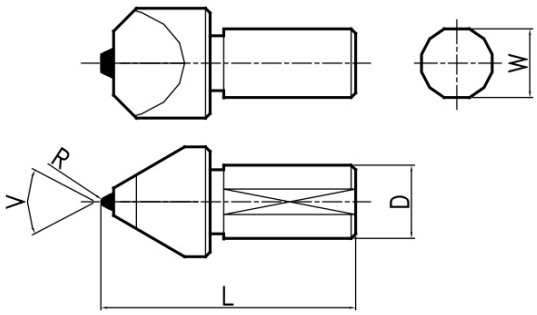
FDD-D14: bemaßte Standardzeichnung.



FDD-D17: bemaßte Standardzeichnung.



FDD-D19: bemaßte Standardzeichnung.

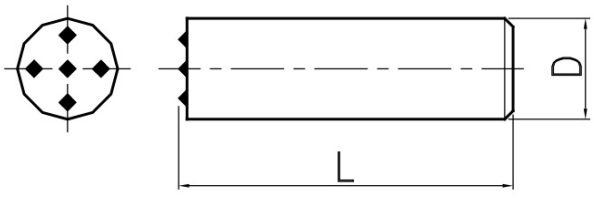


FDD-D20: bemaßte Standardzeichnung.

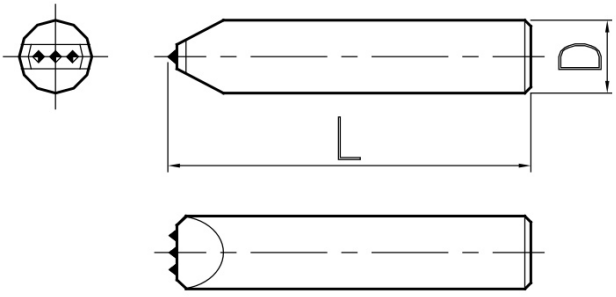
MDD: Mehrkorn- und Fliesenabrichter

Mehrkornabrichter verteilen die Abrichtkraft auf mehrere Diamanten. Die allgemeine Ausführung ist für gerade Schleifscheiben beschrieben, die Fliesen-/Blade-Ausführung für breite oder profilierte Schleifscheiben. Naturdiamant-Ausführungen A/B sind mit 1/30 bis 1/3 ct angegeben. CVD-Stäbchen sind in 0,4 × 0,4 × 5; 0,6 × 0,6 × 5; 0,8 × 0,8 × 3; 0,8 × 0,8 × 6 und 1,0 × 1,0 × 3 mm aufgeführt. Längliche Naturdiamanten stehen mit 1/80 bis 1/20 ct im Programm. Die Anzahl und Anordnung werden für Profil und Scheibenbreite gewählt.

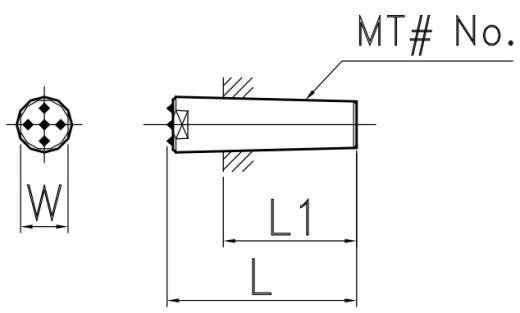
Artikel	Maßkennungen und Quellenwerte
MDD-A01	D = 11; L = 40
MDD-A05	D = 11; L = 40
MDD-A09	L = 32; L1 = 22; W = 8; Kegel = MT#No.1
MDD-A10	D = 11; L = 29
MDD-G11	L = 28; T = 5; W = 10; H = 6,1
MDD-G12	L = 33; T = 5; W = 20; H = 6,1
MDD-G13	L = 28; T = 5; W = 10; H = 6,1
MDD-G14	L = 33; T = 5; W = 20; H = 6,1
MDD-G21	D = 11; L = 41; W1 = 8; W2 = 10
MDD-G22	D = 8; L = 29; V1 = 55; V2 = 10; R = 0,3
MDD-G23	D = 11; L = 33; W = 10
MDD-G24	D = 11; L = 46; V1 = 55; V2 = 5; R = 0,3
MDD-C12	L = 28; T = 5; W = 20; H = 6,1
MDD-C14	L = 33; T = 5; W = 20; H = 6,1
MDD-B13	L = 28; T = 5; W = 10; H = 10
MDD-B12	D = 8; W = 10; V = 15; T = 1,5



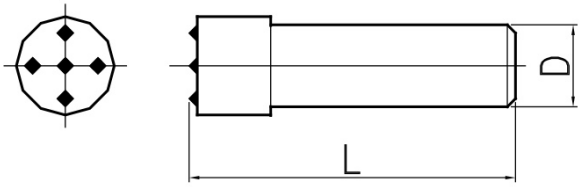
MDD-A01: bemaßte Standardzeichnung.



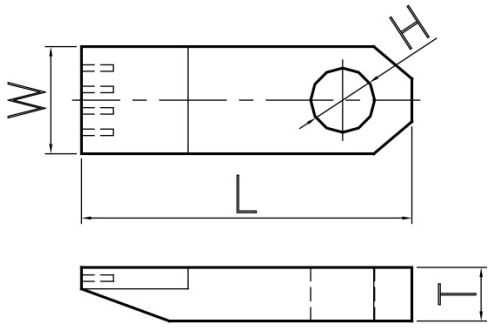
MDD-A05: bemaßte Standardzeichnung.



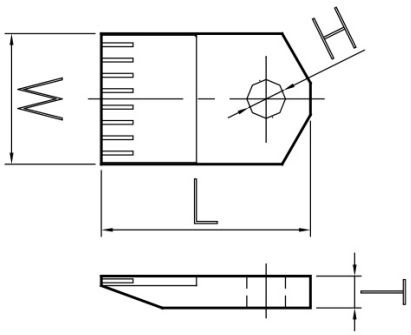
MDD-A09: bemaßte Standardzeichnung.



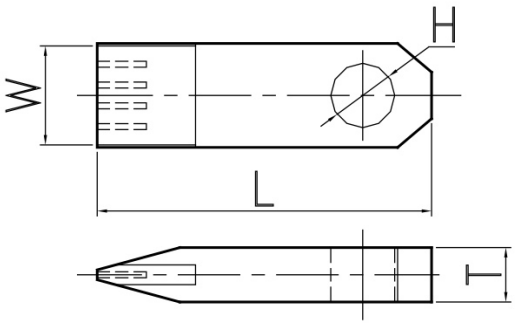
MDD-A10: bemaßte Standardzeichnung.



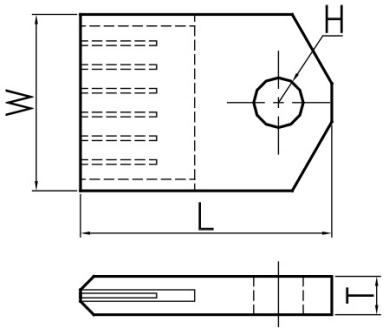
MDD-G11: bemaßte Standardzeichnung.



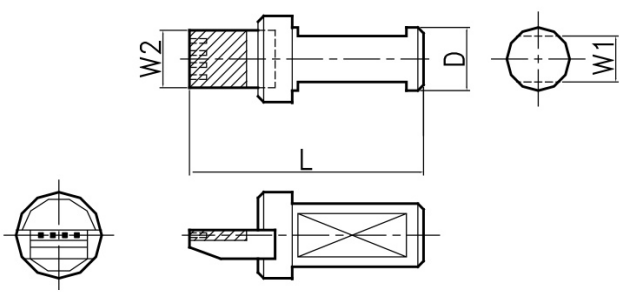
MDD-G12: bemaßte Standardzeichnung.



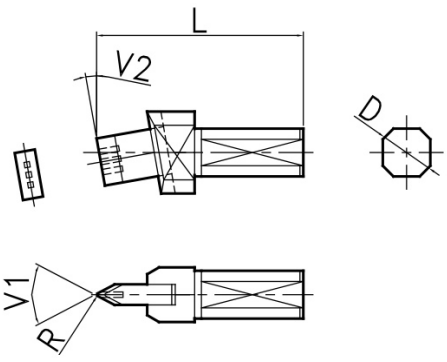
MDD-G13: bemaßte Standardzeichnung.



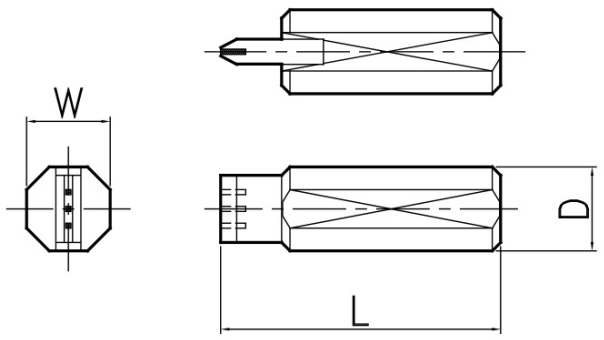
MDD-G14: bemaßte Standardzeichnung.



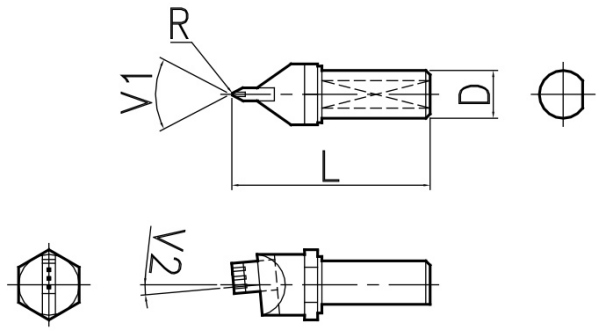
MDD-G21: bemaßte Standardzeichnung.



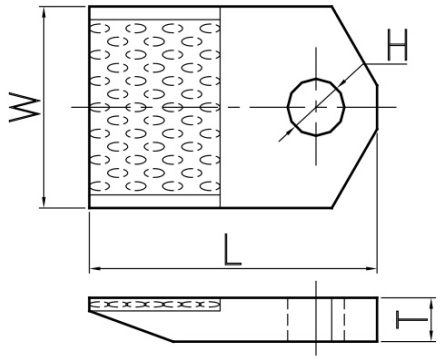
MDD-G22: bemaßte Standardzeichnung.



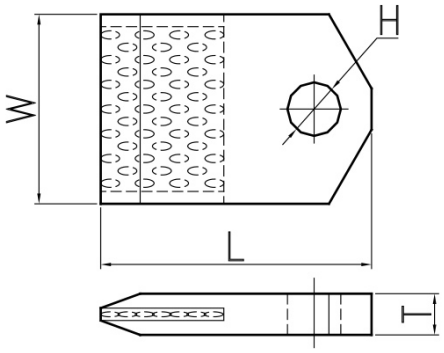
MDD-G23: bemaßte Standardzeichnung.



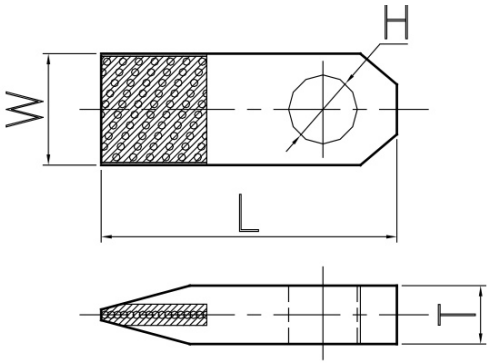
MDD-G24: bemaßte Standardzeichnung.



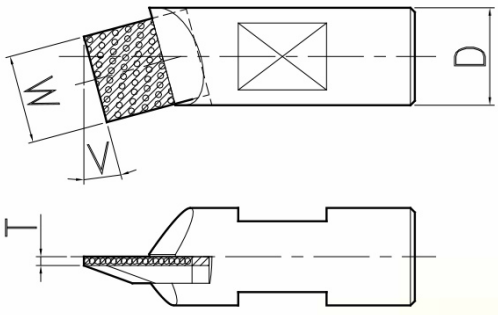
MDD-C12: bemaßte Standardzeichnung.



MDD-C14: bemaßte Standardzeichnung.



MDD-B13: bemaßte Standardzeichnung.



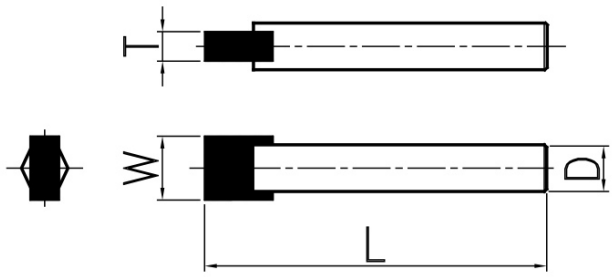
MDD-B12: bemaßte Standardzeichnung.

IDD: imprägnierte Diamantabrichter

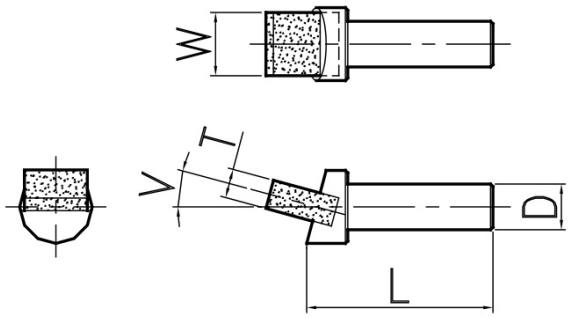
Feine Diamanten sind in einer Metallmatrix eingebunden. Der Abrichtkontakt wird über viele Körner verteilt. Das detaillierte Programm nennt #20-#140 für die konventionelle Ausführung und #20-#60 für die geordneten ZENESIS-Ausführungen. Die allgemeine Schleifprogramm-Übersicht nennt zusätzlich #18-#140; diese Quellenbereiche bleiben getrennt.

Die Quelle führt zu ZENESIS die Patentnummern 10-0428947 und US 6626167 auf. Sie sind eine historische Quellenreferenz und keine Aussage zum heutigen Schutzrechtsstatus.

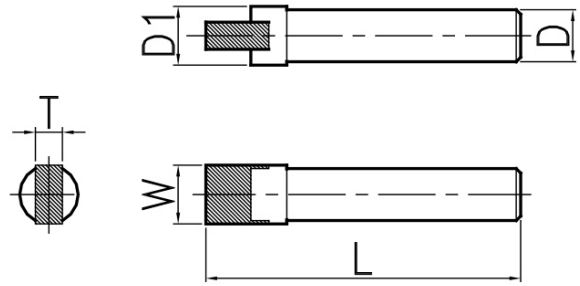
Artikel	Maßkennungen und Quellenwerte
IDD-S01	D = 11; L = 70; W = 13; T = 6
IDD-S03	D = 11; L = 38; W = 13; T = 6; V = 15
IDD-S04	D = 11; D1 = 14; L = 70; W = 13; T = 6
IDD-S05	D = 11; L = 50; L1 = 7; L2 = 10; W = 13; T = 6
IDD-R01	D = 11; D1 = 9; L = 40; LT = 8
IDD-R03	D = 11; D1 = 9; L = 38; LT = 8; V = 15
IDD-R04	D = 11; D1 = 10; L = 40; L1 = 24
IDD-R05	D = 11; D1 = 9; L = 40; LT = 24; V = 8



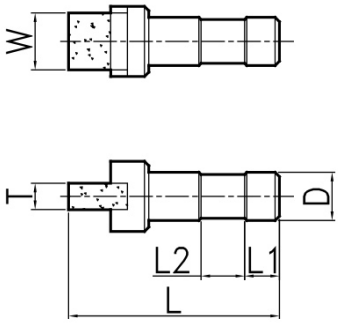
IDD-S01: bemaßte Standardzeichnung.



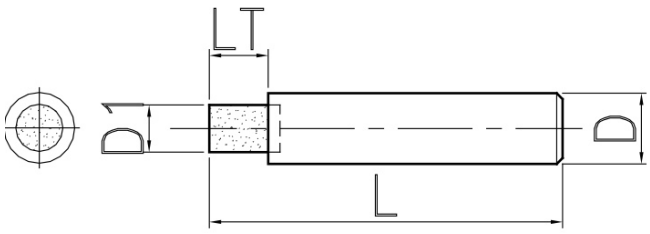
IDD-S03: bemaßte Standardzeichnung.



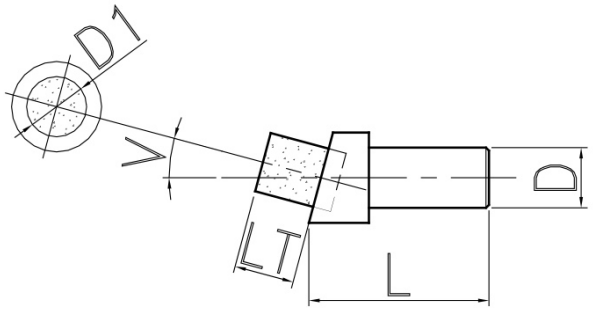
IDD-S04: bemaßte Standardzeichnung.



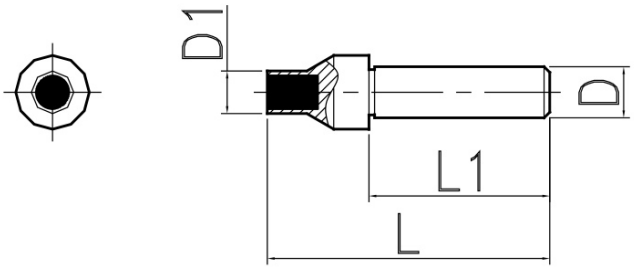
IDD-S05: bemaßte Standardzeichnung.



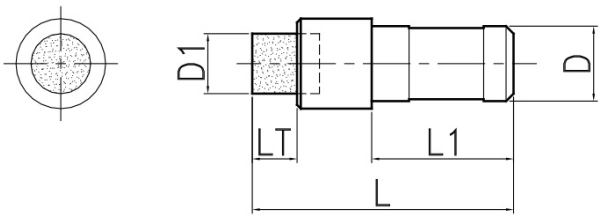
IDD-R01: bemaßte Standardzeichnung.



IDD-R03: bemaßte Standardzeichnung.



IDD-R04: bemaßte Standardzeichnung.



IDD-R05: bemaßte Standardzeichnung.

Glättwerkzeuge, PCD-Profile und Messkontakte

Glättwerkzeuge aus Natur- oder Mono-Diamant bearbeiten die Oberfläche unter Druck in einem kalten, spanlosen Prozess. Ziel sind eine feine, spiegelähnliche Oberfläche und passende Bauteilmaße. PCD-Profilabrichter lassen sich für komplexe Formen fertigen und sind als wirtschaftliche Alternative beschrieben. Diamant-Messkontakte nutzen die hohe Verschleißbeständigkeit des Kontaktwerkstoffs.



Diamant-Glättwerkzeuge.



PCD-Profilabrichter.



Kontaktlehren mit Diamantkontakt.

Für Natur-/PCD-Messkontakte nennt die Quelle gegenüber Hartmetall oder Schnellarbeitsstahl eine nahezu 100-fache Nutzungsdauer. Vergleichsbedingungen sind nicht mitgeliefert; der Faktor ist eine Herstellerangabe für die Quellenanwendung und keine allgemeine Lebensdauerzusage.

Ihre Werkzeugauslegung

Die Maßangaben bleiben ihren Zeichnungskennungen zugeordnet. Für die Auswahl benötigen wir Schleifscheibendaten, Profil, Scheibenbreite, Maschine und Aufnahme sowie Zieloberfläche und Maßtoleranzen.

EHWA Europe: info@ehwadia.de · +49 6173 997780.

Quellen und technische Abstimmung

Dieses Programm verbindet die Grundlagen und Anwendungen des Hauptkatalogs mit den gesondert gekennzeichneten Werkzeugvarianten aus den beiden Ergänzungen. Versuchsergebnisse beziehen sich auf die jeweils angegebenen Bedingungen. Werkstoff, Maschine, Kühlung, Schleifscheibenform und Bindung bestimmen die Auswahl für Ihren Prozess.

• EHWA: *Grinding*, gedruckte Ausgabe 02/2022, Seiten 1-108 (Herstellerkatalog).

• EHWA: *Tooling*, Quelldatei Tooling_2026_QR.pdf, Seiten 1-6 (Herstellerunterlage).

• EHWA: *Grinding Wheels*, Quelldatei Grindingwheels_AMB2026_2.pdf, Seiten 1-4 (Herstellerunterlage).

Für die Auslegung und technische Abstimmung erreichen Sie EHWA Europe unter **info@ehwadia.de** oder **+49 6173 997780**.