

3M Science.
Applied to Life.™

abadis
kleben · schleifen · schützen · dichten

3M Precision Grinding & Finishing

3M™ Konventionelle Schleifmittel

Schleifmaschinen und Schleifwerkzeuge aus einer Hand.

Der Bereich 3M Precision Grinding & Finishing bündelt das Know-how und die Erfahrung der Marken Winterthur, SlipNaxos und WENDT unter der Dachmarke 3M. Als Teil der 3M Abrasive Systems Division ist die 3M Precision Grinding & Finishing Ihr Systemanbieter für Schleifmaschinen, Schleifmittel, Werkzeuge, Service und Support.

KONVENTIONELLES SCHLEIFEN	4
QUALITÄTEN & KORNGRÖSSEN	6
HÄRTE & STRUKTUR	8
BINDUNG & FORMEN	10
SPEZIFIKATIONEN	16
SICHERHEITSTECHNISCHE HINWEISE	18
ZUSTÄNDIGKEITEN & AUFGABEN	22
MODERNE PRODUKTION & UMFASSENDE DIENSTLEISTUNGEN	24
PROZESSOPTIMIERUNG	26
QUALITÄTSSICHERUNG	27
3M™ SCHLEIFSCHEIBEN	28
3M™ CUBITRON™ II KERAMISCH GEBUNDENE SCHLEIFSCHEIBEN	30
3M™ KERAMISCH GEBUNDENE SCHLEIFSCHEIBEN 22VD	32
3M™ KERAMISCH GEBUNDENE SCHLEIFSCHEIBEN 33VB	33
3M™ V450-BINDUNG	34
3M™ SCHLEIFSCHEIBEN UND ABRICHTWERKZEUGE	35

Konventionelles Schleifen

Aus gutem Grund mit 3M

Die Definition des Schleifens

Schleifen ist ein spanendes, wegbestimmtes Fertigungsverfahren zur manuellen oder maschinellen Bearbeitung von Oberflächen oder zum Trennen von Werkstoffteilen mit Schleifmitteln und gebundenem Schneidkorn. Nach DIN 8580 gehört es zur Hauptgruppe Trennen und zur Gruppe der Zerspanungsarten mit geometrisch unbestimmter Schneide.

Warum Schleifen?

Zur Herstellung von präzisen Produkten mit entsprechenden Form- oder Lagetoleranzen oder nach einer Wärmebehandlung des Materials ist die schleiftechnische Feinstbearbeitung eines Werkstücks unumgänglich, um die geforderte Oberflächengüte mit den entsprechend geringen Form-, Lage- und Maßtoleranzen zu erreichen. Die Vorzüge des Schleifens gegenüber anderen Arten der Zerspanung sind die gute Bearbeitbarkeit harter Werkstoffe, die hohe Maß- und Formgenauigkeit und die geringe Welligkeit und Rauheit geschliffener Oberflächen ($R_z = 0,5$ bis $10 \mu\text{m}$). Durch die hohe Schneidenanzahl gegenüber anderer Hartfeinbearbeitungsverfahren wird höchste Prozesssicherheit garantiert.

Konventionelles Schleifen

Beim konventionellen Schleifen kommen als Schleifmittel Aluminiumoxid (Al_2O_3) und Siliziumkarbid (SiC) zum Einsatz. Aluminiumoxid ist äußerst preiswert und sehr vielseitig für fast alle Schleifanwendungen einsetzbar. Das etwas kostspieligere und geringfügig härtere Siliziumkarbid ist durch die nadelförmigen Schleifkörner sehr schleiffreudig und wird überwiegend zum Schleifen von hochlegierten Stählen, Grauguss, Buntmetallen sowie bei Feinkorn-Schleifscheiben genutzt. Die wichtigsten Anwendungen finden sich in der Automobil-, der Werkzeugmaschinen-, der Werkzeug-, der Glas- und der Stahlindustrie.

Konventionelles Schleifen mit 3M

Als Komplettanbieter für Maschinen und Zubehör sind wir bei 3M eine der ersten Adressen in der modernen Schleiftechnik. Im gesamten Schleifprozess auf dem Weg zu perfekten Oberflächen repräsentieren wir bei Schleifscheiben, Abrichtwerkzeugen und Maschinen die Spitze der technologischen Entwicklung. Neben der Optimierung von Prozessen und Arbeitsgeschwindigkeiten steht für uns die schnelle Reaktion auf neue Werkstoffe im Vordergrund der meisten Innovationen.



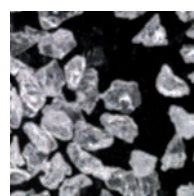
Qualitäten & Korngrößen

Neue 3M Schleifmittelbezeichnungen	3M Schleifmittel	Korntyp
11A	A	Normalkorund
33A	3A	Halbedelkorund
	28A	Einkristallkorund Mischung
	29A	Einkristallkorund
	31A	Gemisch Normal-, Halbedel- und Edelkorund weiß
	35A	Halbedelkorund Mischung
40A	42A	Edelkorund weiß
40A	49A	Edelkorund weiß mit blau brennender Bindung
40A	53A	Edelkorund weiß mit braun brennender Bindung
	54A	Edelkorund weiß mit grün brennender Bindung
55NA	55N	Sonderkorund Mischung (NanoWin)
	57A	Edelkorund rosa
	64A	Einkristallkorund und Edelkorund rosa
	68A	Edelkorund rot
	77A	Spezialkorund
	79A	Sinterkorund Mischung
	81A	Sinterkorund Mischung
93NA	93N	Sonderkorund Mischung (NanoWin)
	93A	Sinterkorund Mischung
	93DA	3M™ Cubitron™ II mit 3M™ Precision-Shaped Grain
	99DA	3M™ Cubitron™ II mit 3M™ Precision-Shaped Grain
13C	C	Siliziumkarbid schwarz
15C	11C	Siliziumkarbid grün

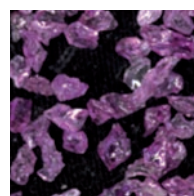
A = Aluminiumoxid
 C = Siliziumkarbid
 NA = Spezialkorn
 DA = 3M™ Precision-Shaped Grain



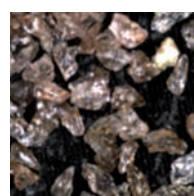
3M™ Precision-Shaped Grain (Sinterkorund)



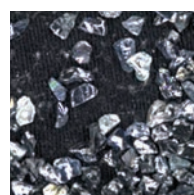
Aluminiumoxid weiß



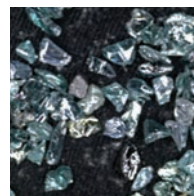
Aluminiumoxid rosa



Aluminiumoxid normal



SiC schwarz



SiC grün

Die Zuordnungen der Kornnummern zu bestimmten Korngrößenverteilungen sind nach einem international gültigen Korngrößenstandard (siehe Tabelle) festgelegt. Sehr feine Körnungen (Mikrokörnungen ab ca. Korn Nr. 230) werden durch Schlämmen erhalten.

Die erzeugte Oberflächenrautiefe beim Schleifen ist nicht nur von der Schleifkorngröße, sondern auch vom Schleif- und Abrichtverfahren abhängig. Griffig abgerichtete Schleifscheiben sind z.B. leistungsfähiger, erzeugen aber eine rauere Oberfläche. Beim Schleifen von

Profilen oder kleinen Radien hat die Korngröße einen direkten Einfluss auf die Wahl der Spezifikation. Dabei ist das Abrichtverfahren mit zu berücksichtigen. Der Schleifkorn-Durchmesser sollte 2–3 mal in den kleinsten Konkavradius des Werkstückes passen.

Korn Nr.	Abmessungen (mm)		Korngröße
	von	bis	
8	2,83	2,00	sehr grob
10	2,38	1,68	
12	2,00	1,41	
14	1,68	1,19	grob
16	1,41	1,00	
20	1,19	0,84	
24	0,84	0,60	
30	0,71	0,50	
36	0,60	0,42	
46	0,42	0,30	mittel
54	0,35	0,25	
60	0,30	0,21	
70	0,25	0,18	
80	0,21	0,15	
90	0,18	0,13	
100	0,15	0,11	fein
120	0,13	0,09	
150	0,11	0,06	
180	0,09	0,05	
220	0,075	0,045	
240	0,047	0,043	
280	0,038	0,035	sehr fein
320	0,031	0,028	
400	0,018	0,016	
500	0,014	0,012	
600	0,010	0,008	
800	0,008	0,006	
1000	0,005	0,004	
1200	0,004	0,003	

Zerspanleistung		Kantenhaltigkeit/Oberflächengüte	
grob	mittel	fein	sehr fein
20-36	46-80	90-220	240-600
Zerspanleistung			
Kantenhaltigkeit/Oberflächengüte			

Härte & Struktur

Für Ihre individuellen Anforderungen

Härte

Die Härte wird durch folgende Einflussgrößen bestimmt:

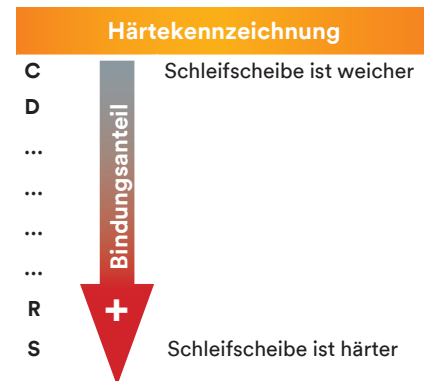
- Schleifkorngröße
- Bindungsanteil
- Bindungstyp
- Porosität
- Schleifscheibenstruktur

Der Begriff der „Schleifscheibenhärte“ bezieht sich nicht auf das Schleifkorn, sondern bezeichnet den Widerstand der Bindung gegenüber dem Ausbrechen der Schleifkörner. Je weicher die Scheibe, desto leichter bricht das Schleifkorn aus. Die Kennbuchstaben A (weich) – Z (hart) bezeichnen den Härtegrad (siehe Tabelle).

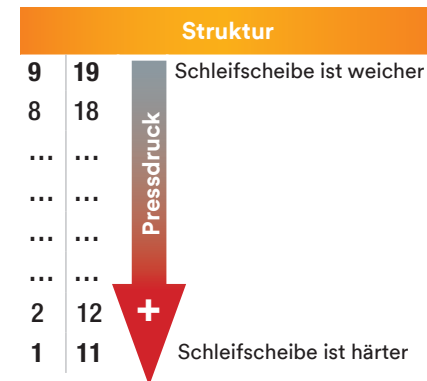
Die Scheibenhärte ist ebenso von Korngröße und Porosität abhängig. Im Bereich derselben Scheibenhärte (z. B. Härte F) wirkt eine Schleifscheibe mit kleinen Körnern und feinen Poren während des Schleifprozesses „härter“, als eine Scheibe mit großen Körnern und groben Poren.

Kennbuchstabe	Härtegrad
A / B / C / D /	äußerst weich
E / F	sehr weich
G / H	weich
J / K / L	mittel
M / N / O / P	hart
Q / R / S / T	sehr hart
U / V / W / X / Y / Z	äußerst hart

Die Härteskala definiert den Bindemittelanteil. Umso weiter hinten die Angabe der Härte im Alphabet steht, desto mehr Bindemittel enthält die Schleifscheibe.



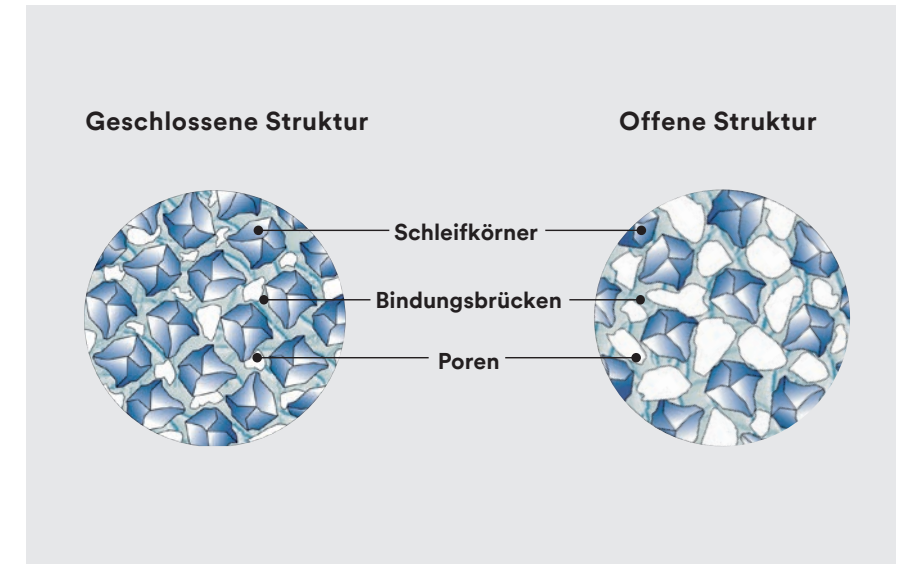
Je höher der Bindungsanteil der Scheibe ist, desto härter ist die Schleifscheibe.



Die Numerierung links beschreibt die Härte der Schleifscheibe.

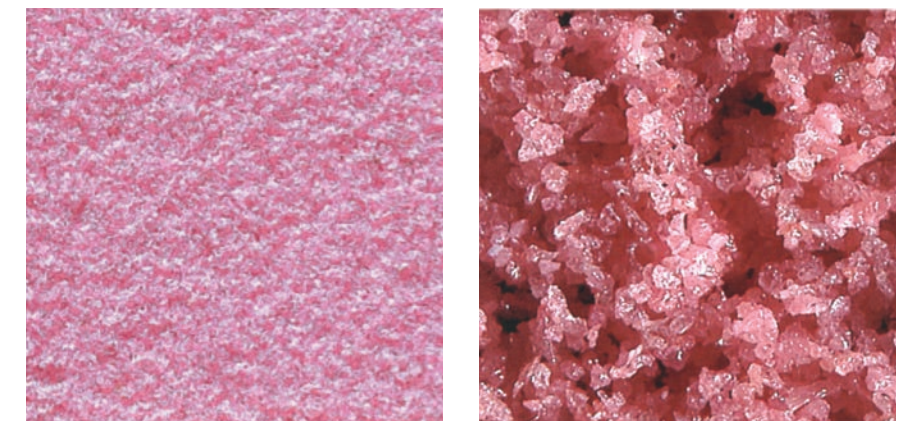
Struktur

Jede Schleifscheibe besitzt eine natürliche Porosität. Diese wird bei 3M in Strukturziffern von 1 bis 9 ausgedrückt, die man als Normalstrukturen bezeichnet. Je größer die Strukturziffer, desto poröser die Schleifscheibe. Die natürliche Porosität einer Schleifscheibe kann durch Beimischung eines speziellen Porenbildners erhöht werden, der zusätzlichen Porenraum erzeugt. Diese erhöhte Porosität wird in den Strukturzahlen 11–19 ausgedrückt, die man als poröse Strukturen bezeichnet. 1 und 11 steht bei der Schleifscheibenherstellung für den höchsten Pressdruck, 9 und 19 hingegen für den geringsten Pressdruck.



Natürliche Porosität	Künstliche Porosität
Normalstruktur	Poröse Struktur
1 2 3 4 5 6 7 8 9	11 12 13 14 15 16 17 18 19

Je höher die Strukturzahl, desto offener das Gefüge.



Vergleich der Schleifscheibenporosität

Bindung & Formen

Wir produzieren Ihre Schleifscheibe

Bindung

Die Bindung hat keine Schleiffunktion. Ihre wichtigste Aufgabe ist es, der Schleifscheibe Stabilität zu geben. Der Anteil der Bindung bestimmt die Härte und beeinflusst die Freischneidigkeit der Schleifscheibe.

Wir stellen keramischgebundene und kunstharzgebundene Schleifscheiben für anspruchsvollste Aufgabenstellungen her. Von der Art des jeweiligen Bindemittels und dessen prozentalem Anteil am Gesamtvolumen der Schleifscheibe hängen deren Festigkeit, Härte und Schnittfähigkeit ab.

Kunstharzbindung (Kennbuchstabe B)

Kunstharzbindungen bestehen aus Phenolharzen und verschiedenen Füllstoffen, die für die Bindungseigenschaften mitbestimmend sind. Kunstharzgebundene Schleifscheiben werden bei einer Temperatur von ca. 180 °C ausgehärtet. Sie sind gegen plötzliche Temperaturwechsel, Stoß oder Schlag weniger empfindlich als keramischgebundene Schleifscheiben. Chemische Einwirkungen und langes Lagern sind jedoch zu vermeiden.

Keramische Bindung (Kennbuchstabe V mit Bindungsnummer, z. B. 300W)

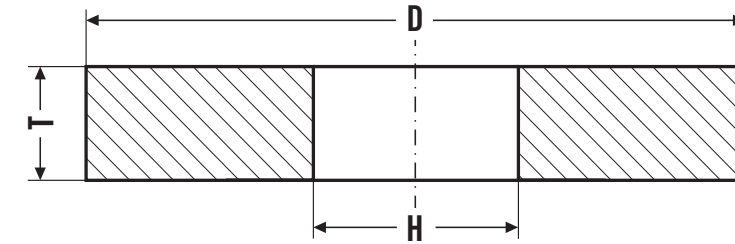
Unsere keramischen Bindungen werden aus vorrangig synthetischen, technischen Gläsern, die als Niederbrandbindungen bezeichnet und bei ca. 900 °C gebrannt werden, gefertigt. Sie können beliebig oft immer wieder gleich hergestellt werden. Sie sind zwar gegen chemische Einwirkungen unempfindlich und unbeschränkt lagerfähig, abrupte Temperaturwechsel, Stöße und Schläge sind jedoch zu vermeiden. Die Bindungshärte wird durch Bindungsnummern (z. B. 300W oder 600W) angegeben.

Kunstharzbindung glasfaserverstärkt (Kennbuchstaben BF)

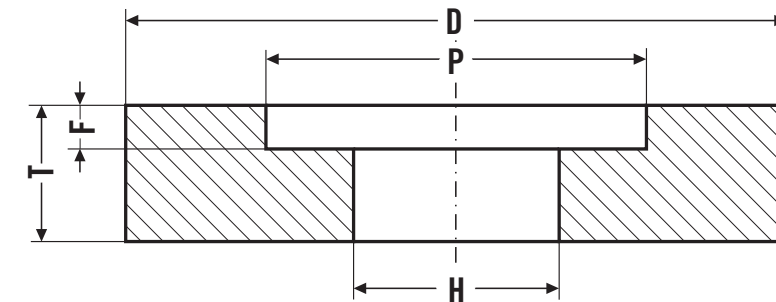
Kunstharzgebundene, glasfaserverstärkte Schrupp- und Trennschleifscheiben sind mit Glasgewebeeinlagen versehen und weisen darum eine erhöhte Festigkeit auf.

STANDARD FORMEN 1, 5, 7

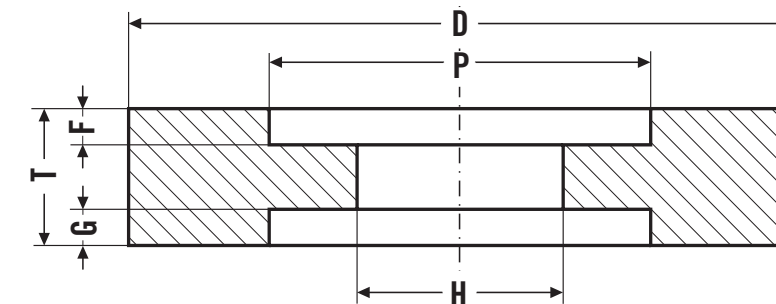
T1 - D x T x H



T5 - D x T x H - 1 - P x F

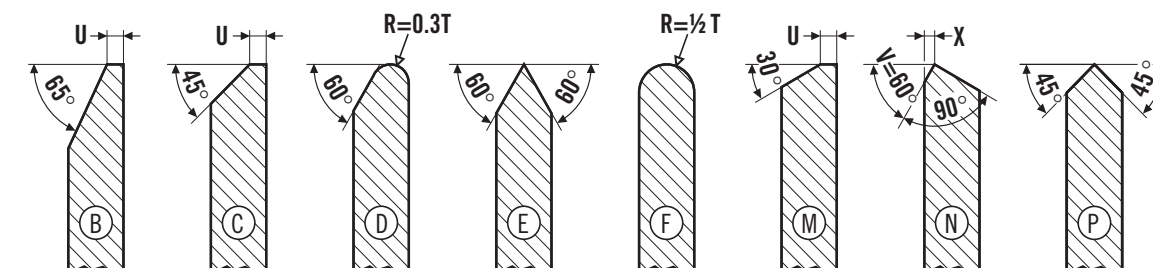


T7 - D x T x H - 2 - P x F



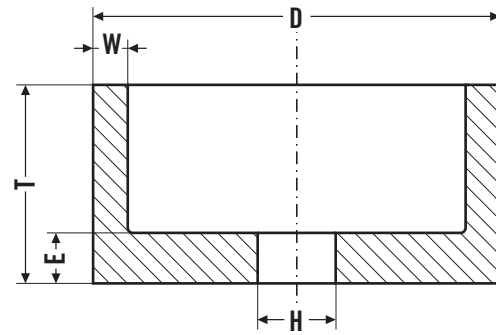
Achtung: Die Schleifscheibe darf max. um die halbe Scheibenbreite durch Aussparungen geschwächt werden.

RANDFORMEN (ZU FORMEN 1, 5, 7)

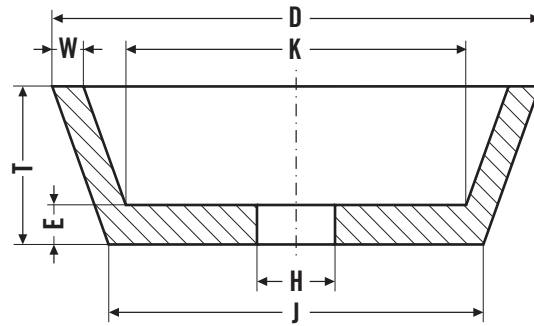


STANDARD FORMEN 6, 11, 12, 3, 4, 2

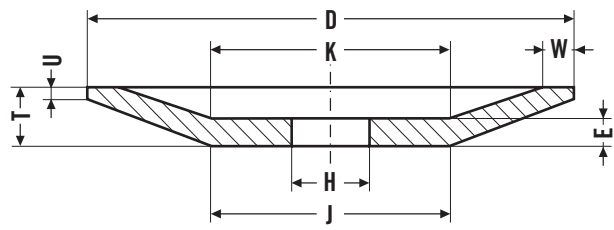
T6 - D x T x H - W - E



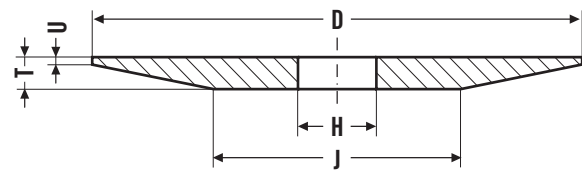
T11 - D/J x T x H - W - E - K



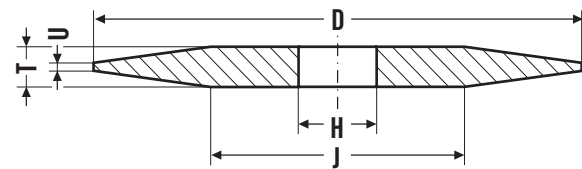
T12 - D/J x T/E/U x H



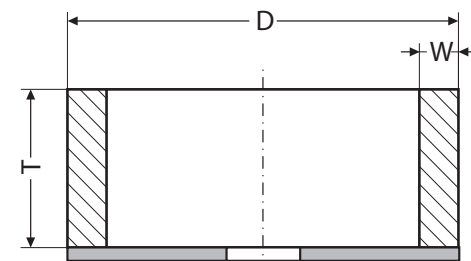
T3 - D/J x T/U x H



T4 - D/J x T/U x H

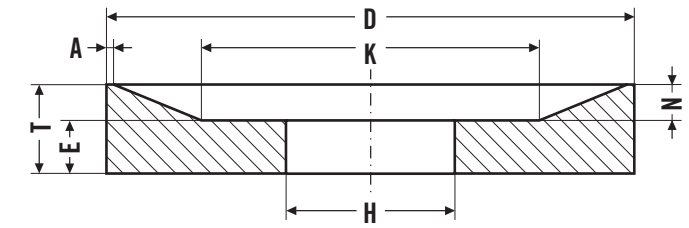


T2 - D x T - W

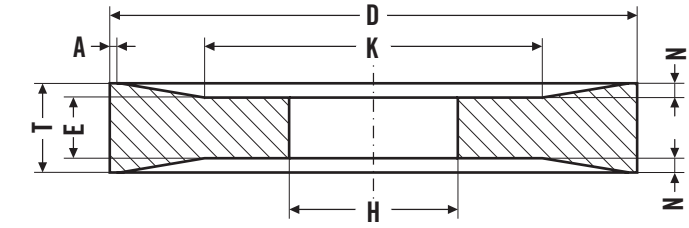


STANDARD FORMEN 20 TO 26

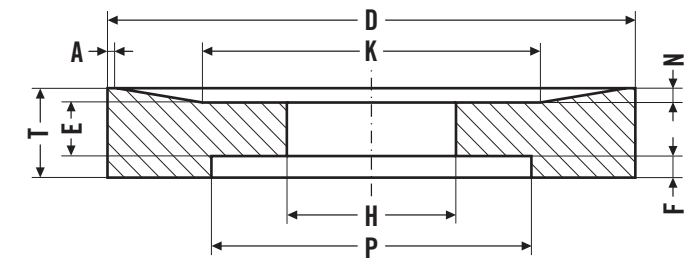
T20 - D/K x T/N x H



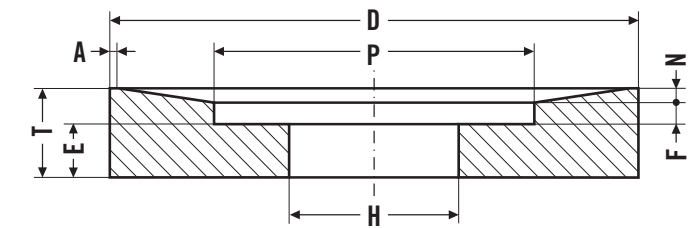
T21 - D/K x T/N x H



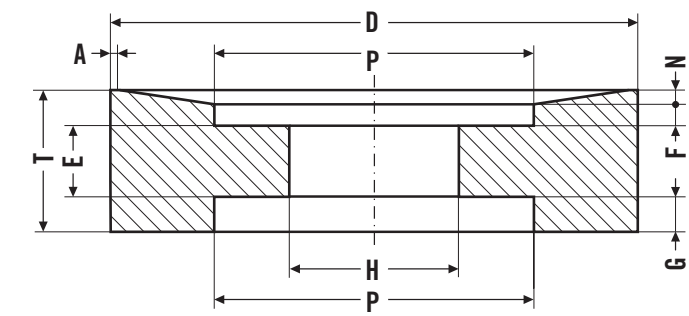
T22 - D/K x T/N x H - P x F



T23 - D x T/N x H - 1 - P x F



T24 - D x T/N x H - 2 - P x F/G

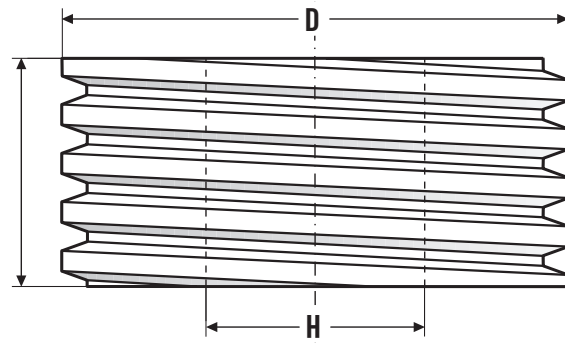


A = 2 mm Standardbreite

Zahnflanken-Wälzschleifen

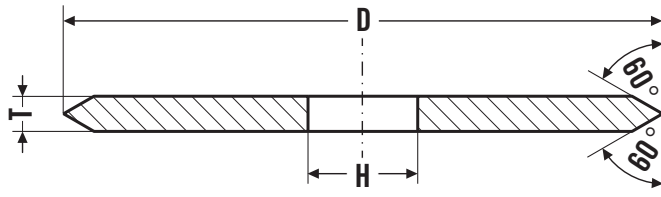
T1 (ohne Profil)

T1SP - D x T x H
(vorprofiliert)
Modul, Eingriffswinkel,
Gangzahl und Gangrichtung
angeben

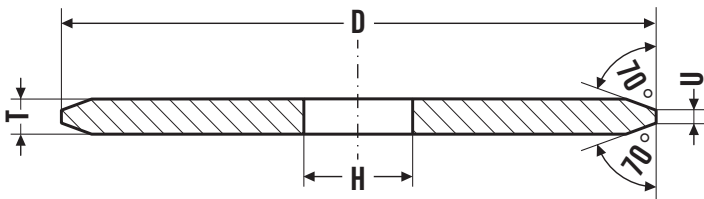


Gewinde- und Profilschleifen

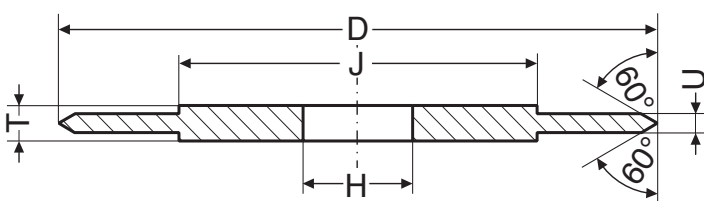
T1E - D x T x H - V°



T1ESP - D x T x H - V° - U

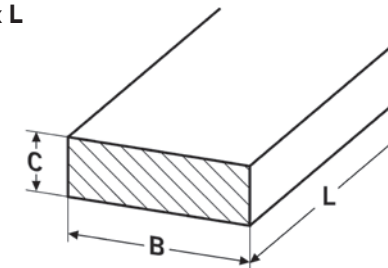


T39ESP - D/J x T/U x H - V°

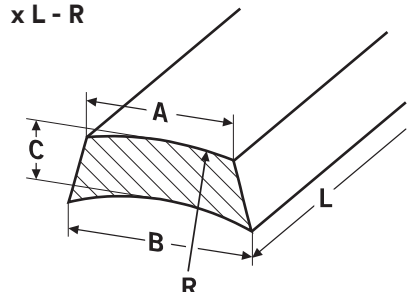


SCHLEIFSEGMENTE

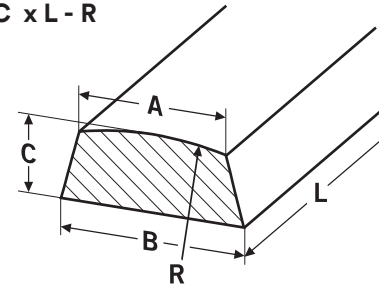
T3101 - B x C x L



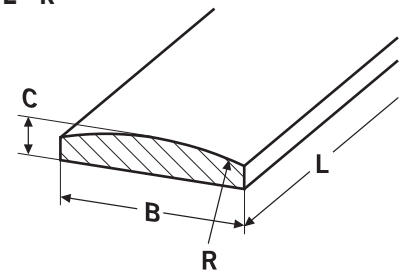
T3105 - B/A x C x L - R



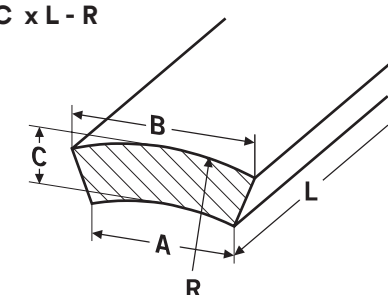
T3102 - B/A x C x L - R



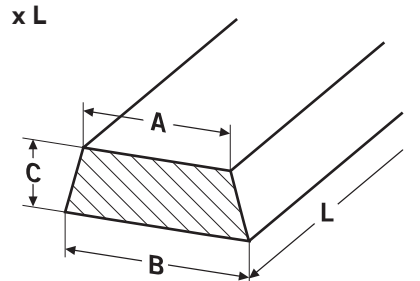
T3108 - B x C x L - R



T3104 - B/A x C x L - R



T3109 - B/A x C x L



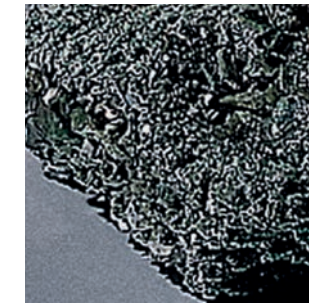
Spezifikationen

für konventionelle Schleifmittel

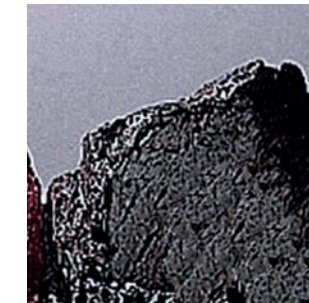
Schleifmittel	Korngröße	Härte	Struktur	Bindung	Besondere Kennzeichen	Bindungskennzahl
Keramische Bindung	sehr grob	extrem weich	Normalstruktur			
A	12	C	1	V = Keramikbindung	P = poröse Struktur	300 W
33A	14	D	2		L = leichte Porosität	301 W
28A	grob	sehr weich	3	B = Kunstharzbindung	M = mittlere Porosität	302 W
29A	16	E	4		H = hohe Porosität	304 W
31A	24	F	5	BF = Kunstharzbindung glasfaserverstärkt	HH = sehr hohe Porosität	450 W
35A	36	weich	6		G = große Poren	470 W
42A	mittel	G	7		GG = sehr große Poren	600 W
49A	46	H	8		F = kleine Poren	601 W
40A	54	J	9		FF = sehr kleine Poren	602 W
54A	60	mittelhart			SR = Spezialrezept	604 W
55NA	70	K	poröse Struktur			900 W
93NA	180	Q	17			
57A	80	L	11			901 W
64A	fein	M	12			902 W
68A	90	hart	13			904 W
77A	100	N	14			
79A	120	O	15			
81A	150	P	16			
93A	220	sehr hart	18			
93DA	sehr fein	R	19			
99DA	240	S				
13C	280	T				
15C	320					
	400					
	500					
	600					
	800					

Beispiel: 64A60 H15VP300W

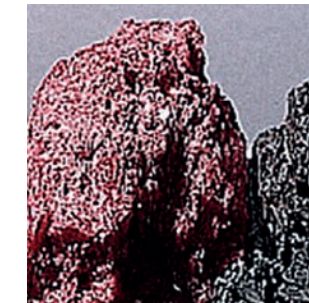
- Schleifmittel 64A
- mittlere Körnung 60
- sehr weiche Härte H
- Struktur 15
- keramische Bindung
- poröse Struktur



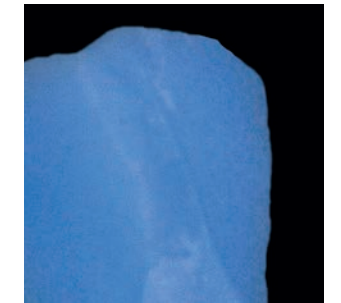
Siliziumkarbid grün



Normalkorund



Edelkorund rosa



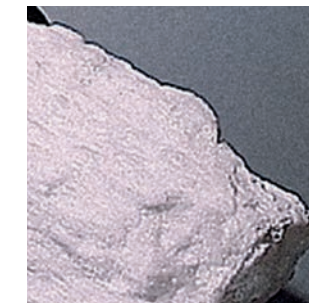
Sinterkorund



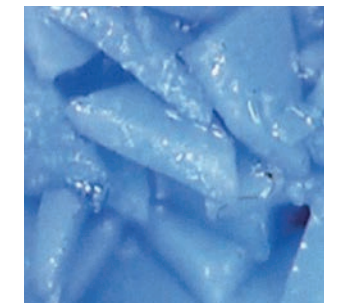
Siliziumkarbid schwarz



Edelkorund rot

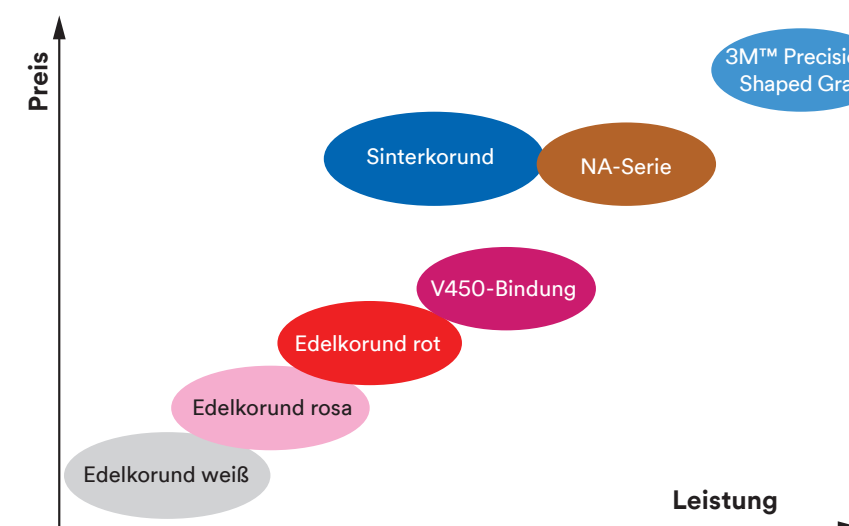


Edelkorund weiß



3M™ Precision-Shaped Grain

Korn-Preis/Abtrag-Leistung



Sicherheitstechnische Hinweise*

Für den Einsatz von Schleifscheiben

Sicherheit beim Schleifen

In den folgenden Empfehlungen haben wir die wichtigsten Sicherheitsmaßnahmen für Sie zusammengefasst. Bitte beachten Sie, dass Sie als Anwender verpflichtet sind, sich mit den in Ihrem Land geltenden Bestimmungen vertraut zu machen.

Richtlinien für Europa

Die geltenden Sicherheitsrichtlinien sind bei der FEPA (Verband Europäischer Schleifmittelhersteller) in Ihrer Landessprache erhältlich. Zur Vertiefung der Inhalte empfehlen wir den Besuch der FEPA Homepage. Dort finden Sie eine ausgezeichnete Zusammenfassung der einschlägigen Sicherheitsbestimmungen.

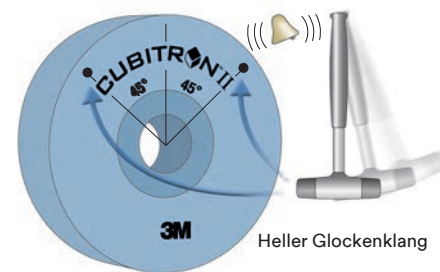
All unseren Schleifscheibenlieferungen liegt ein Leitfaden «ALLGEMEINE SICHERHEITSMASSNAHMEN UND SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN FÜR DEN RICHTIGEN GEBRAUCH VON SCHLEIFWERKZEUGEN» bei. Weitere Exemplare dieser vom FEPA publizierten und bindenden Richtlinien senden wir Ihnen auf Wunsch jederzeit gern zu.

FEPA

20, Avenue Reille
75014 Paris, Frankreich
Tel.: +33 (0)1 45 81 25 90
Fax: +33 (0)1 45 81 62 94
fepa@fepa-abrasives.org
www.fepa-abrasives.org

Die Klangprobe

Eine Klangprobe ist jeweils unmittelbar vor dem Aufspannen einer neuen oder gebrauchten Keramikscheibe durchzuführen. Dazu wird die trockene Scheibe rechts und links von der senkrechten Mittellinie mit einem nicht-metallischen Hammer leicht angeschlagen. Leichtere Scheiben werden dabei über den Finger oder einen Dorn gestreift. Schwere Scheiben werden hochkant auf den Fußboden gestellt. Eine rissfreie Scheibe erzeugt einen reinen Klang; eine gerissene Scheibe klingt dumpf. Kunstharzgebundene Scheiben klingen nicht gleich rein wie keramische Scheiben.



**Unerlässlich:
Die Klangprobe vor dem Aufspannen**

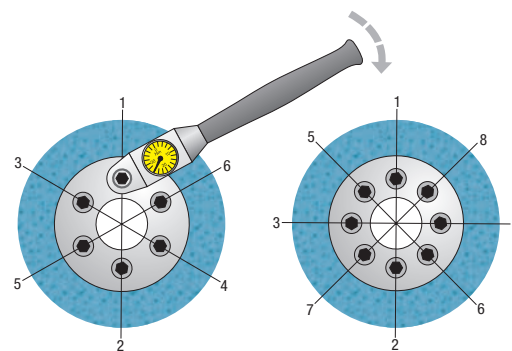
Die sachgemäße Montage auf Flansch

Zunächst ist die Scheibe auf Unwucht zu überprüfen und bei Bedarf auszuwuchten. Die Maschine ist höchstens auf die zulässige Drehzahl (bei Neuscheibendurchmesser) oder Umfangsgeschwindigkeit einzustellen. Die neu aufgespannte Scheibe ist gemäß der geltenden Schutzvorschriften (ISO, DIN, FEPA) und Sicherheitsempfehlungen vor dem ersten Schleifen bei höchstens max. Betriebsgeschwindigkeit einem Probelauf (Leerlauf) zu unterziehen. Der Gefahrenbereich ist entsprechend zu sichern. Achtung: Unsere Schleifscheiben dürfen nie schneller als mit der angegebenen Arbeitshöchstgeschwindigkeit bzw. Drehzahl (bei Neuscheibendurchmesser) betrieben werden.

Spannschrauben gleichmäßig über Kreuz mit Drehmomentschlüssel festziehen.

Reihenfolge

1/2/3/4/5/6	1/2/3/4/5/6/7/8
-------------	-----------------



Gebote und Verbote

Der sachgemäße Einsatz von Schleifscheiben

Immer:

Sicherheitsbestimmung des eigenen Landes lesen!

Scheiben bei Erhalt und vor dem Aufflanschen auf Transportschäden überprüfen!

Scheiben sachgemäß in vorschriftsmäßigen Regalen lagern!

Eignung und Zulassung der Scheibe für die Umfangsgeschwindigkeit der Maschine prüfen!

Papier- oder Kunststoffflansche als Zwischenlage verwenden. Papierflansche dabei mit Kühlschmierstoff befeuchten!

Drehmomentschlüssel zum Anziehen der Spannschrauben verwenden!

Alle Schutzvorrichtungen auf Funktionstüchtigkeit überprüfen!

Schutzbrillen tragen!

Maschine starten und eine Minute im Leerlauf drehen lassen, bevor mit dem Schleifen begonnen wird!

Maschine nur bei Übereinstimmung der Anwendungsvorschriften von Maschine und Schleifscheibe in Betrieb nehmen!

Niemals:

Niemals die vom Hersteller angegebene Arbeitshöchstgeschwindigkeit überschreiten!

Niemals eine keramische Scheibe ohne Klangprobe aufspannen. Bei dumpfem Klang Scheibe nicht einsetzen!

Niemals eine Scheibe mit Gewalt auf einen Aufnahmedorn (Flansch) aufbringen!

Niemals die Schutzvorkehrungen der Maschine entfernen oder umgehen!

Bei Unsicherheiten kontaktieren Sie bitte unsere Servicetechniker!

Auswuchten

Jede Unwucht in den rotierenden Teilen beeinträchtigt die Oberflächengüte der Werkstücke, die Standzeit der Schleifscheibe und das Arbeitsergebnis der Maschine. Nur eine sauber ausgewuchtete Schleifscheibe erzielt eine optimale Oberflächengüte. Generell genügt eine statische Auswuchtung der Schleifscheibe, wenn sie schon auf Flansche montiert ist.

Um eine Schleifscheibe statisch auszuwuchten, wird diese auf eine geschliffene Welle montiert und auf die Auswuchtvorrichtung gelegt. Je nach Abnutzung der Schleifscheibe ist der Auswuchtvorgang zu wiederholen.

3M Schleifscheiben werden werkseitig einer strengen Unwuchtprüfung unterzogen und im Schadensfall ausgemustert. Unsere internen Unwucht toleranzen sind dabei weit geringer, als die entsprechenden DIN oder ISO Normen.

Unwuchten können auch durch die Montage der Schleifscheiben auf Flansche auftreten und sind durch entsprechendes Verschieben der Wuchtsteine zu beseitigen.

Das Auswuchten kann ebenso dynamisch und kontinuierlich erfolgen, sofern die Schleifmaschine mit einer automatischen Wuchtanlage ausgerüstet ist. Die heutigen Qualitätsanforderungen an geschliffene Werkstücke und erhöhte Umfangsgeschwindigkeiten erfordern oft ein kontinuierliches dynamisches Wuchten. Dies gilt besonders dann, wenn die Scheibenbreite mehr als 1/6 des Scheibendurchmessers beträgt.

In Übereinstimmung mit DIN, ISO, FEPA und ANSI Normen ist jede Schleifscheibe vor dem Schleifen mindestens eine Minute im Leerlauf zu betreiben, wobei die Umfangsgeschwindigkeit niemals die Empfehlungen des Scheibenherstellers überschreiten darf. Während dieser Phase ist eine erhöhte Aufmerksamkeit des Anwenders gefordert.

* Die folgenden Seiten fassen die gebräuchlichsten, allgemeinen Sicherheitsregeln zusammen – ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Internationale Normabmessungen

D Durchmesser (mm)	T Breite (mm)	H Bohrung ¹⁾ (mm)
3	0,5	1,6
6	0,8	2,5
8	1	4
10	1,25	6
13	1,6	9,53 ³⁾
16	2	10
20	2,5	13
25	3,2	16
32	4	20
40	6	22,23 ³⁾
50	8	25
63	10	32
80	13	40
100	16	50,8
115 ²⁾	20	76,2
125 ²⁾	25	127
150	32	203,2
180 ²⁾	40	304,8
200	50	406,4
225	63	
230 ²⁾	80	
250	100	
300	125	
350	160	
400	200	
450	250	
500	315	
600	400	
750	500	
800		
900		
1000		
1060		

¹⁾ Bohrungstoleranzen:

- H7 CBN/Dia Scheiben und spezielle Anwendungen
- H12 Bohrungs-Durchmesser bis 50,8 mm
- H11 Bohrungs-Durchmesser ab 76,2 mm
- H13 für Schruppschleifscheiben

²⁾ Für glasfaserverstärkte Trenn- oder Schruppschleifscheiben auf Handschleifmaschinen

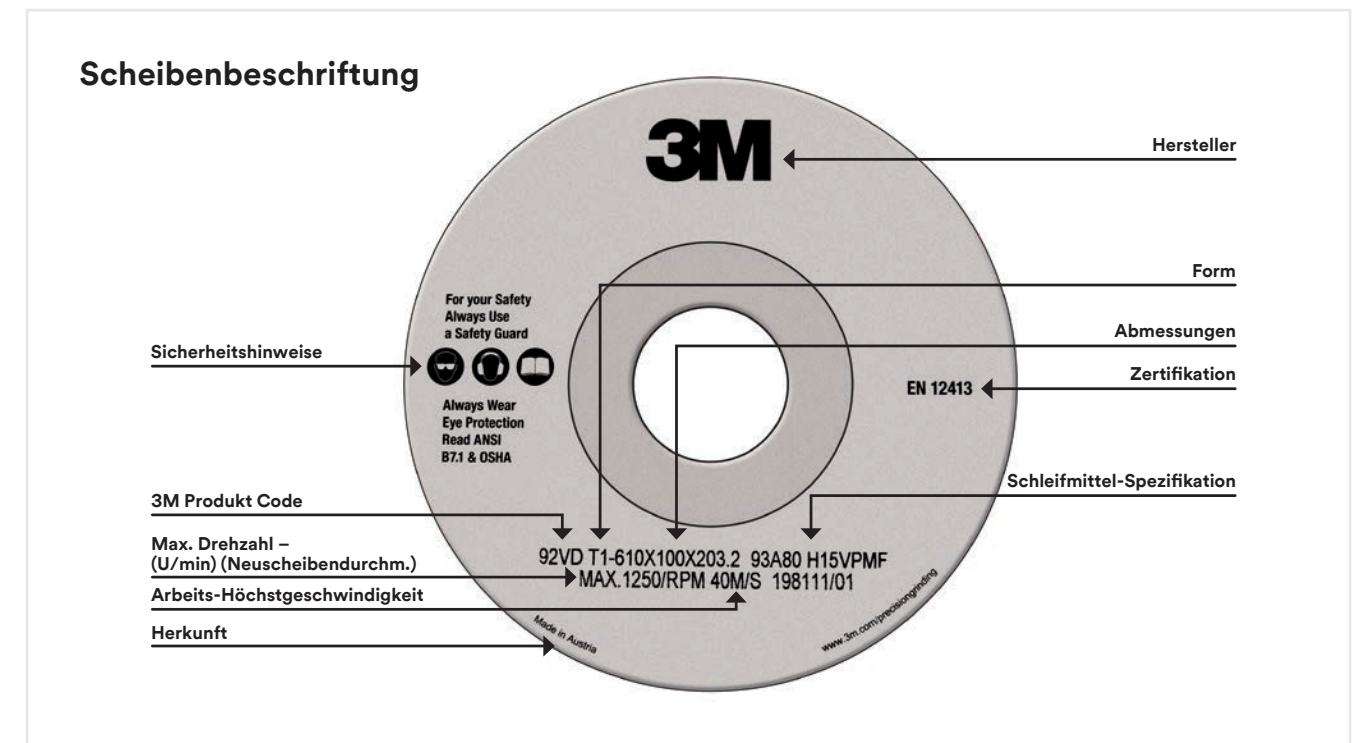
³⁾ Für Schleifscheiben wie unter 2 aufgeführt; aber auch für die Formen 6 und 11 auf Handschleifscheibenmaschinen anwendbar

Mindestbreite bei keramischgebundenen Schleifscheiben = 2 % des Außendurchmessers

Vorgeschriebene Beschriftung unserer Schleifscheiben

In weitgehender Übereinstimmung mit den ISO-, DIN-, CEN-Norm und FEPA-Vorschriften werden die Schleifscheiben mit Beschriftungen versehen, welche die nachgenannten Angaben enthalten:

- Hersteller; Warenzeichen
- max. zul. Drehzahl (U/min)
- max. Arbeitshöchstgeschwindigkeit (m/s)
- Fabrikations- bzw. Artikelnummer
- Form
- Abmessung
- Zusammensetzung



Zuständigkeiten & Aufgaben

Damit läuft's rund

Wer trägt welche Verantwortung?

Schleifscheibenhersteller

- Gewährleistung einer mehrfachen Sicherheit der Schleifscheibe gegen Bruch. Der entsprechende Sicherheitsfaktor variiert nach Arbeitsmethode und Konstruktion der Schleifmaschine.
- Werkseitiger Probelauf bei erhöhter Umfangsgeschwindigkeit
- Werkseitige Sprengversuche
- Beschriftung der Schleifkörper mit Angabe der zulässigen Drehzahl (bei Neuscheibendurchmesser)

Die Verantwortung erstreckt sich auf eine einwandfreie Verpackung für den Versand, nicht aber auf Beschädigung während des Transports und durch unsachgemäße Lagerung.

Was ist ein geschlossener Arbeitsbereich?

Zulassungspflichtige Schleifwerkzeuge unterliegen bisweilen bestimmten Verwendungseinschränkungen. Diese Verwendungseinschränkungen werden bei 3M herstellerseits entweder direkt auf dem Schleifwerkzeug, dessen Flanschen oder auf einem beiliegenden Etikett angebracht. Die nachstehende Einschränkung führt z. B. immer wieder zu Rückfragen bei unseren Technikern:



Schleifmaschinenhersteller

- Leichte Nachstellbarkeit von Werkstückauflage und Schutzverdeck bei abnehmendem Schleifscheibendurchmesser
- Zwangsläufige Verriegelung der Drehzahlstufen
- Absicherung stufenloser Drehzahlregler
- Geeignetes Schutzverdeck aus zähem Material, das bei einem Schleifscheibenbruch die Bruchstücke zurückhält
- Vorschriftsmäßige Konstruktion der Schleifscheiben-Flansche

VE 4: Zulässig nur für geschlossenen Arbeitsbereich

Bei einem geschlossenen Arbeitsbereich ist die Schleifscheibe allseitig von Maschinenbauteilen umschlossen, um Sprengstücke bei einem eventuellen Scheibenbruch vollständig innerhalb der Maschine zurückzuhalten.

Wenn Schleifkörper mit dieser Verwendungseinschränkung bezeichnet sind, dürfen sie nur auf ortsfesten Schleifmaschinen verwendet werden, bei denen die fangenden Schutzeinrichtungen als „geschlossener Arbeitsbereich“ anerkannt und mit untenstehendem Symbol unter Angabe der maximalen Umfangsgeschwindigkeit entsprechend gekennzeichnet sind.

Anwender, Schleifer

- Klangprüfung und Prüfung auf äußere Transportbeschädigungen vor dem Aufspannen der Schleifscheibe
- Inbetriebnahme einer Schleifscheibe
- Flanschen und Montage
- Kontrolle der Unwucht, evtl. Auswuchten der Schleifscheibe
- Kontrolle der zulässigen Drehzahl (bei Neuscheibendurchmesser)
- Nachstellen von Werkstückauflage und Schutzverdeck
- Leerlauf der neu aufgespannten Schleifscheibe bei voller Betriebsgeschwindigkeit
- Das Behauen der Schleifscheibe ist verboten



Normale Umfangsgeschwindigkeiten

Die Arbeits-Höchstgeschwindigkeit muss für jede Schleifscheibe vom Hersteller festgelegt werden.

Allg. internationale Richtlinien	
keramischgebundene Schleifkörper	40 m/s
kunstharzgebundene Schleifkörper	45 m/s
Trennschleifscheiben auf stationären Maschinen montiert	80 m/s

Lagerung von Schleifscheiben

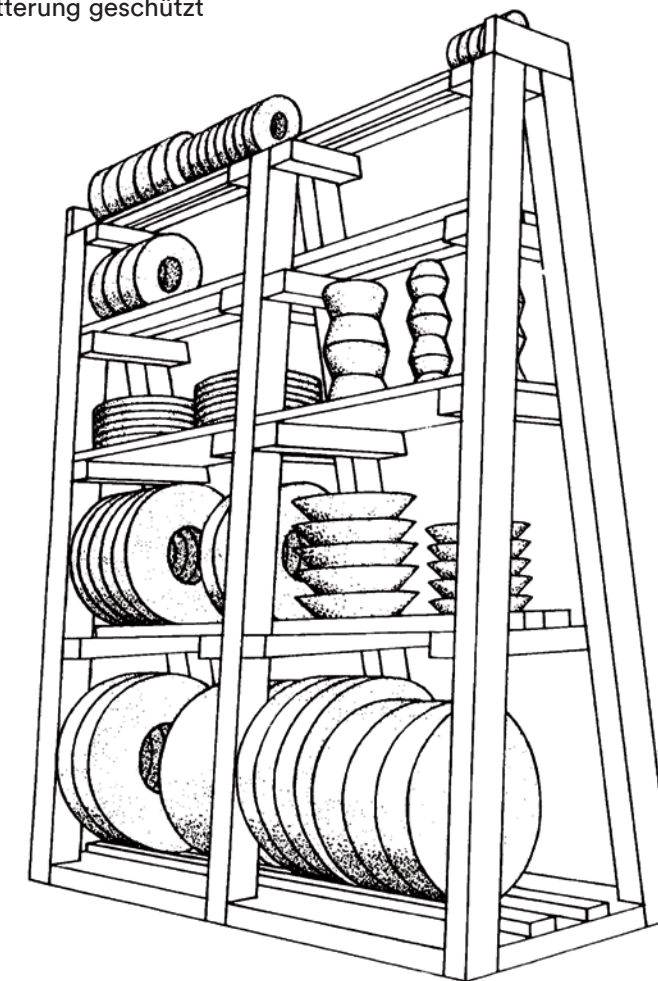
Schleifkörper erfordern eine sorgfältige Behandlung und sachgemäße Lagerung.

Jede eingehende Lieferung ist beim Empfang auf Transportschäden zu prüfen (Klangprobe).

Schleifkörper sind so zu lagern, dass sie keinen Schaden erleiden. Der Lagerraum muss trocken, frostfrei und vor unzulässiger Erwärmung und Erschütterung geschützt sein.

Keramischgebundene Schleifscheiben sind unbegrenzt lagerfähig.

Kunstharzgebundene Schleifscheiben sollen nicht länger als 3 Jahre gelagert werden, weil sonst eine Verminderung der Festigkeitseigenschaften wegen Versprödung eintreten könnte.



Moderne Produktion & umfassende Dienstleistungen

Qualität verpflichtet

Um unsere Schleifscheiben in hervorragender Qualität zu fertigen, werden nur hochwertigste Rohstoffe eingesetzt und mit modernsten Maschinen und Anlagen verarbeitet. Somit erfüllen wir täglich neu die Erwartungen unserer anspruchsvollen Kunden, Schleifscheiben in Premiumqualität nach dem neuesten Stand der Fertigungstechnologie zu produzieren.



CNC-weggesteuerte Pressen zur wiederholbaren Einhaltung der homogenen Scheibenstruktur.



Öfen mit elektronischer Steuerung der Brennkurve für wiederholbare und dokumentierte Qualität.



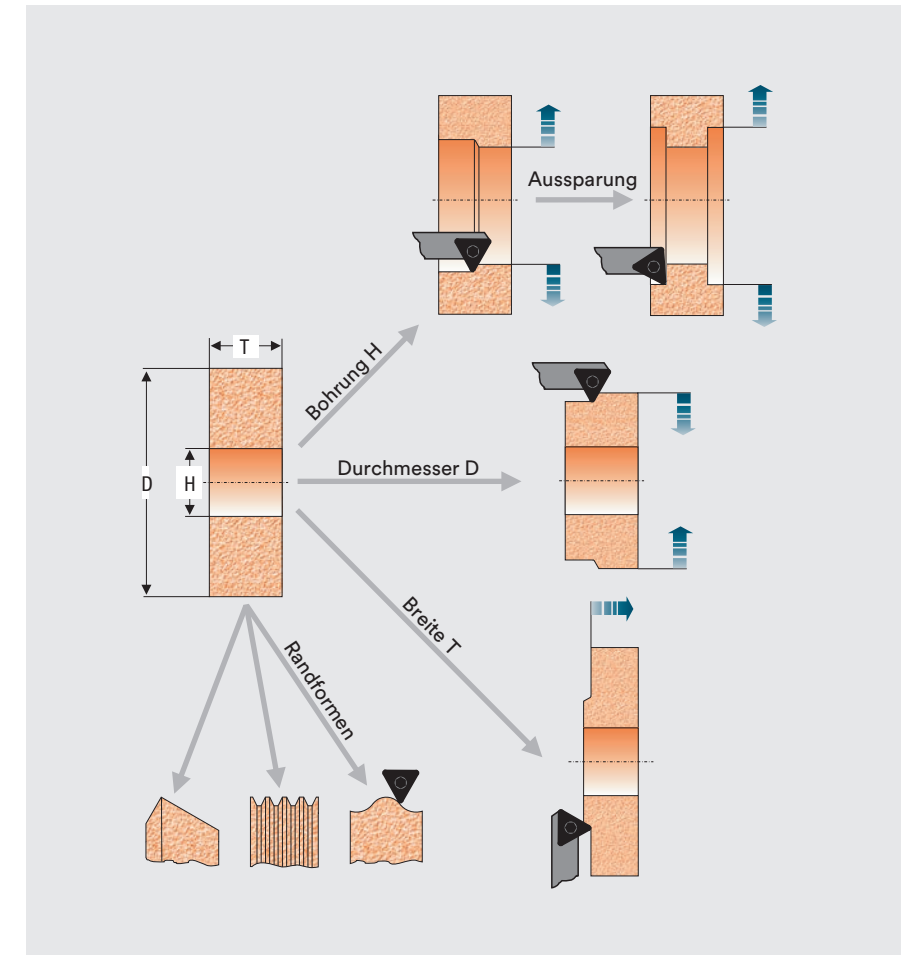
CNC-gesteuerte Drehmaschinen zur genauen Endbearbeitung.



Computergesteuerte Prüfmaschinen zur Unwuchtkontrolle und für Probelaufgeschwindigkeitstests.

Hohe Verfügbarkeit, kürzeste Lieferzeiten

Mit unserer Lagerhaltung garantieren wir eine hohe Verfügbarkeit der Schleifscheibenrohlinge, aus denen wir schnell und individuell Ihre Schleifscheibe fertigen. Sie können mit Randprofilen versehen, in der Bohrung geöffnet und im Durchmesser oder in der Breite abgedreht werden.



Prozessoptimierung

Schleifprozessoptimierung mit 3M OPTIMA-Software

Selbst für anspruchsvollste Prozesse in der Schleiftechnik stehen heute hochentwickelte Maschinen und Werkzeuge zur Verfügung. Im Rahmen der wissenschaftlichen Erforschung des Schleifprozesses wurden mehr als hundert verschiedene Einflussgrößen identifiziert, die den Bearbeitungsprozess beeinflussen (VDI-Richtlinie 03398).

Mit unserer Optima-Software optimieren Sie als Anwender den Schleifprozess durch Abstimmung einzelner Einflussgrößen. Aus sieben leicht zu bestimmenden Parametern werden automatisch dreizehn Beurteilungskriterien ermittelt. Durch die begrenzte Simulation des Schleifprozesses am Bildschirm werden notwendige praktische Versuche auf ein Minimum reduziert und die Eckdaten für einen optimierten Prozessverlauf zu gegebenen Zielgrößen berechnet.

Unsere innovative 3M Prozessoptimierungs-Software liefert Ihnen Prozessparameter für viele relevante Schleifverfahren:

- Außen- und Innenrundscheifen
- Tiefscheifen (Kriechgangschleifen)
- Zahnflankenschleifen (Wälz- und Profilscheifen)
- Spitzenlosscheifen

Darüber hinaus für prozessbegleitende Maßnahmen wie:

- Abrichten mit stehenden und rotierenden Diamant-Abrichtwerkzeugen
- Kühlschmierstoff Durchflussmengen, Düsenauslegung und Kühlmittelanlagekapazität



Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte unsere Anwendungstechniker!

Qualitätssicherung nach ISO 9001 & ISO 14001

Umweltzertifizierung ISO 14001

Aus Verantwortung für Natur und Umwelt achten wir konsequent auf:

- ungiftige Rohstoffe und Produktionsprozesse
- ungiftige Endprodukte
- sparsamen Energieverbrauch
- Recyclen der Verbrauchsstoffe im Werk



3M™ Schleifscheiben

Hochporös für beste Ergebnisse

Hochporöse Schleifscheiben

Die Porosität von Schleifscheiben wird mit Porenbildnern im Bindungs-Korn-Verbund künstlich erzeugt, da hochporöse Schleifscheiben eine bessere Kühlschmierstoffzufuhr und Spanabfuhr erlauben.

Vor allem aber optimieren hochporöse Strukturen den Selbstschärfungsprozess, um Schleifbrand vorzubeugen und zu verhüten.

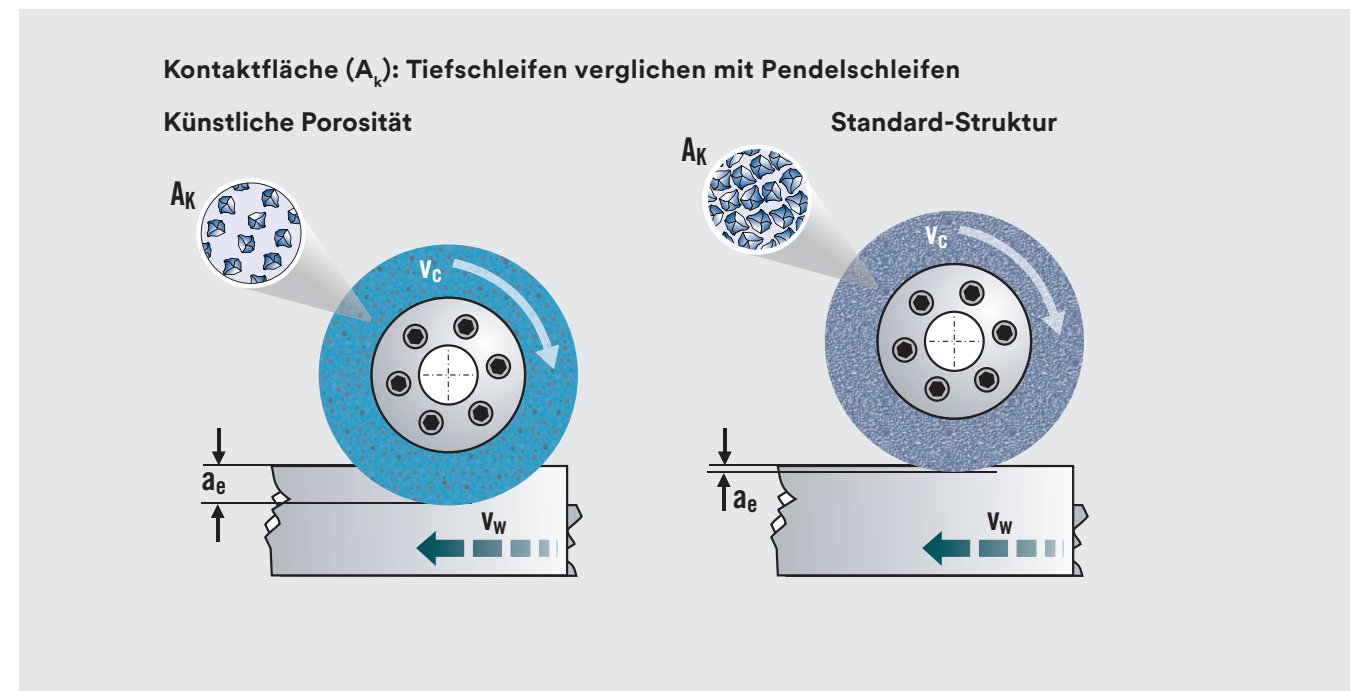
Beim Tiefschleifen und den damit verbundenen höheren Zustellungen entstehen größere Kontaktflächen (A_k) zwischen Schleifscheibe und Werkstück und daraus wiederum tendenziell geringere Schleifkräfte (Normalkraft F_N) auf die Schleifkörner.

Die linke Darstellung zeigt, wie bei hochporösen Scheiben die Körner auseinander gezogen werden, um bei gegebener Kontaktfläche pro mm^2 weniger Körner im Einsatz zu haben, die dann unter der Normalkraft leichter zum Splintern und damit in die Selbstschärfung kommen.

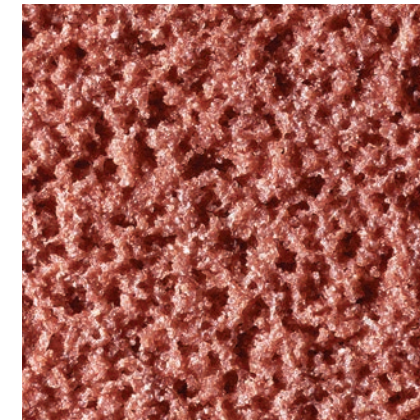
Um eine Selbstschärfung zu erzielen, muss das Schleifkorn in jedem Schleifprozess splintern.

Aufgrund zahlreicher Vorteile verwenden wir Naphthalin als Porenbildner:

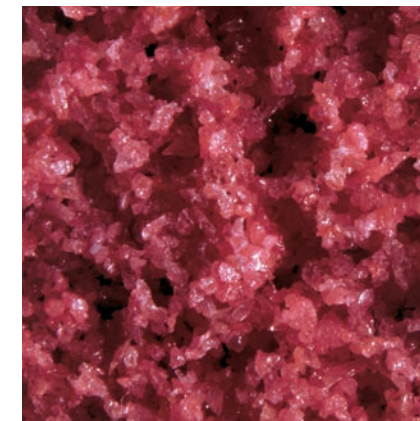
- Keine chemischen Spuren in der fertigen Schleifscheibe
- Keine Ausdehnung bei der Ausbrennung (keine Spannungen)
- Gute Vermischung mit Schleifkorn und Bindemittel (keine Unwucht)
- Durchgehende Porosität (verbundene Poren für hohen Kühlmitteltransport)



Gefügescheiben mit künstlicher Porosität



40A120 L15VPMF302W
mittelfeine Porosität zum Rundschleifen

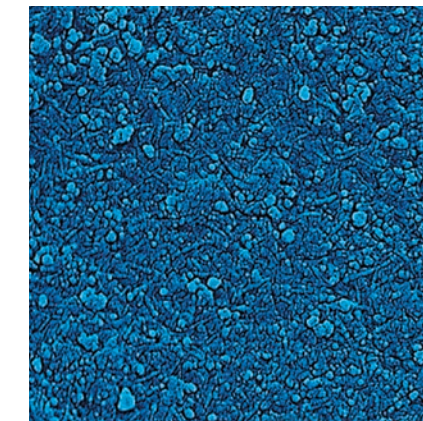


57A46 H18VPHHG900W
hochporöse Struktur mit großen Poren für höchsten Materialabtrag; hauptsächlich für schwer schleifbare Teile aus der Luftfahrtindustrie

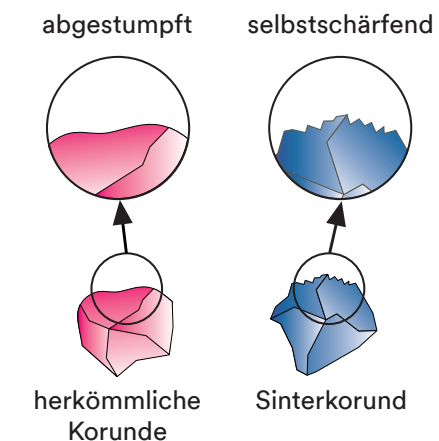
Mikrokristalliner Sinterkorund (81A, 93A u.a.m.)

Die enorme Leistungsfähigkeit von Sinterkorund als Schleifmittel gegenüber herkömmlichen Korunden liegt in der einzigartigen Mikrostruktur. Durch ein besonderes Herstellungsverfahren werden Kristallitgrößen unter $1 \mu\text{m}$ erzielt. Der beim Schleifen entstehende Druck führt zu einer Mikrosplinterung, die immer neue, scharfe Schneidkanten hervorruft.

Um das Leistungspotential dieses Korns voll auszuschöpfen, haben wir ein Bindungssystem entwickelt, das die Selbstschärfungseigenschaften voll zur Geltung bringt.

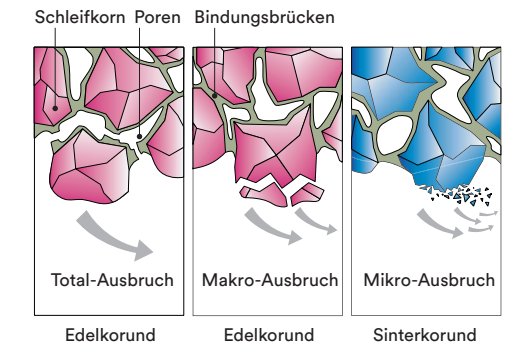


Raster-Elektronen-Mikroskop-Aufnahme.
Vergrößerung 10.000 mal.



Leistungsmerkmale

- Hohe Abtragsraten; dadurch kürzere Taktzeiten
- Höhere Lebensdauer der Scheibe; weniger Scheibenwechsel
- Konstante Schleifleistung und Schleifkräfte
- Geringe Formabweichung, somit gleichbleibende Qualität
- Längere Abrichtintervalle aufgrund hoher Standzeit



Nutzen

- Gesteigerte Prozessfähigkeit
- Verbessertes Preis-/Leistungsverhältnis

3M™ Cubitron™ II Keramische Schleifscheiben

Wir definieren den Schleifprozess neu

Mit der Erfindung der Cubitron II Schleifscheiben definiert 3M den Schleifprozess neu. Denn durch die weiterführende Schleifkorngeneration 3M™ Precision-Shaped Grain haben wir das keramische Hochleistungsschleifkorn in eine definierte, geometrische Form gebracht.

Das Ei des Kolumbus:

3M™ Precision-Shaped Grain

Die einzelnen Präzisionschleifkörner der Cubitron II keramischen Schleifscheiben sind einheitlich große und präzise geformte Dreiecke aus Sinterkorund. Diese selbstschärfenden Dreiecke schneiden wie ein Messer durch das Werkstück. Die entstehende Hitze wird direkt in den Span abgeleitet, Schleifbrandrisiko wird stark minimiert. Die sehr scharfe Schleifoberfläche überzeugt durch noch nie gesehene Abtragsleistung und Lebensdauer.

Präzisionsgeformte Schleifkörner für exzellente Ergebnisse

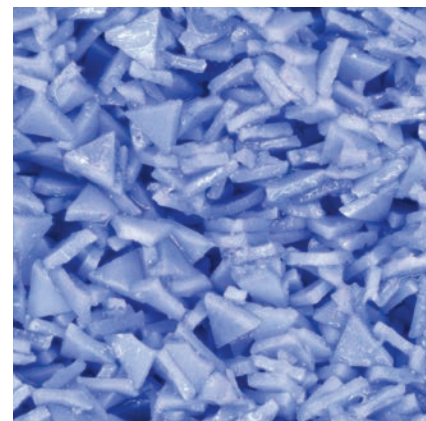
Die Kornspitzen der Dreiecke brechen beim Schleifprozess und es entstehen neue, scharfe Kanten. Die Oberfläche des Materials wird durch neue Schneidkanten sauber bearbeitet. Das Resultat ist ein schneller, kühler Schliff und eine verlängerte Standzeit des Schleifmittels.

Diese Technologie setzt neue Maßstäbe, darum wird die Körnung nicht nach FEPA (z. B. P60) sondern mit einem „Plus“ (z. B. P60+) angegeben. Dieses „Plus“ steht für einen Schliff ähnlich eines üblichen Schleifmittels, allerdings mit einem signifikant höheren Abtrag. Jedes einzelne Schleifkorn weist eine identische Form auf, um ein exakt vorbestimmtes Schliffbild zu erzeugen.

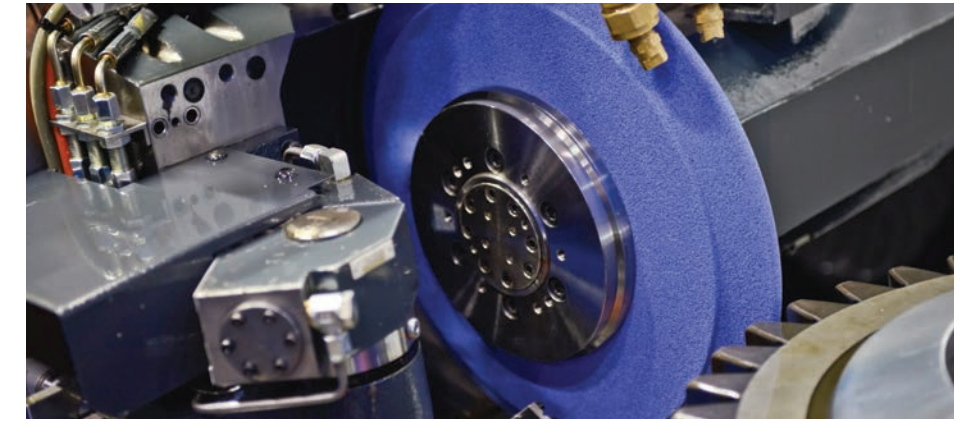
Revolutionäre Vorteile:

- Schleifbrandrisiko geht gegen null
- Bis zu 50 % verkürzte Schleifzeiten durch deutlich erhöhte Zeitspanvolumen
- Trotz Extremabtrag perfekte Form- und Oberflächengüte
- Mehrfach reduzierter Abrichtaufwand
- Doppelt hohe Standzeit von Schleifscheibe (Schnecke)
- Kontinuierlich gleichbleibende Schleifleistung
- Deutliche Reduzierung der Kosten pro Werkstück

Das Ergebnis: Höhere Produktivität und geringere Stückkosten!



CUBITRON™ II



Abrichten von Cubitron II Schleifscheiben

Die präzisionsgeformten Schleifkörner der Cubitron II zeigen auch beim Abrichten klare Vorteile, denn beim Abrichten von PSG Schleifkörnern wird deutlich weniger Kraft benötigt. Die Abrichtrolle trifft auf das Dreieckskorn und die im Korn integrierten Sollbruchstellen lassen ein Kornsegment abscheren. Bei deutlich geringerer belasteter Abrichtrolle entsteht so eine neue Schneidkante. Dies ermöglicht eine deutlich höhere Abrichtrollen-Standzeit.

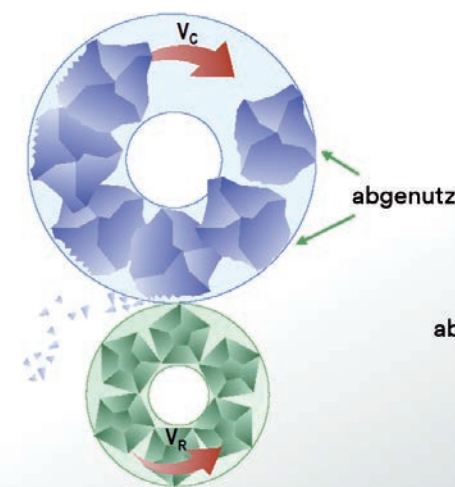
Cubitron II ist ein echter Alleskönner unter den Schleifscheiben. Leistungsparameter von Q_w über 30 mm³/mm/s beim Schruppen

und Oberflächen von Ra < 0,3 beim Schlichten werden erreicht. Durch die neuartige Korngeometrie wird auch der Verschleiß der Abrichtwerkzeuge auf ein Minimum reduziert. Maximale Leistung bei perfekter Geometrie und Oberfläche.

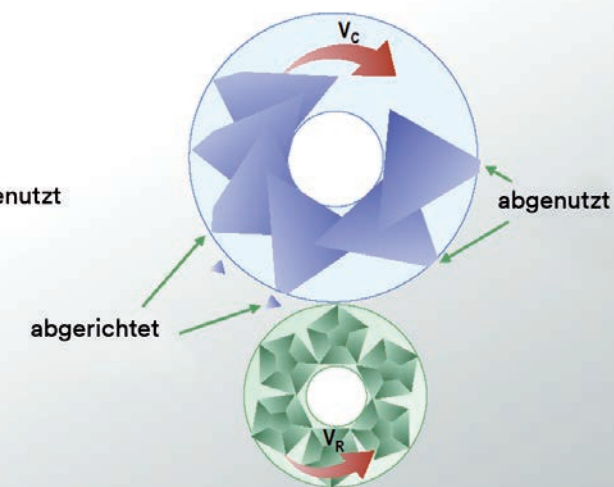
Optimiertes Abrichten reduziert die Produktionszeit!



Abrichtverhalten Standard-Sinterkorund



Abrichtverhalten mit 3M™ Precision-Shaped Grain



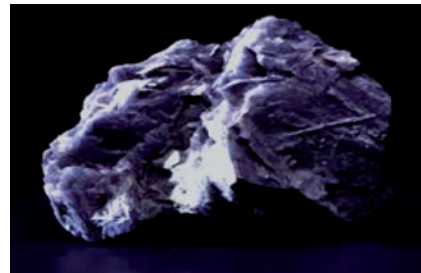
3M™ Keramische Schleifscheiben 22VD

93NA & 55NA-Reihe Schleifscheibe

Bei 3M 22VD Schleifscheiben ist die Oberfläche des Korn-Bindungsverbandes mit selbstorganisierenden Nano-Oberflächenstrukturen veredelt, die eine Kaltverschweißung von Spänen und sonstigen Zusetzungen weitgehend ausschließen. In der Folge bleibt die Schleifscheibe im Prozess freischneidend, benötigt maschinenseitig weniger Antriebsleistung und erzielt gleichbleibende Oberflächenstrukturen auf den Werkstücken, ohne Schleifbrand zu bewirken. 3M 22VD enthält Aluminiumoxid-Nitrid-Schleifkorn.

Wirtschaftlicher Schleifen mit 3M 22VD

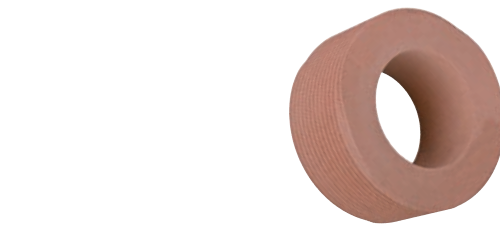
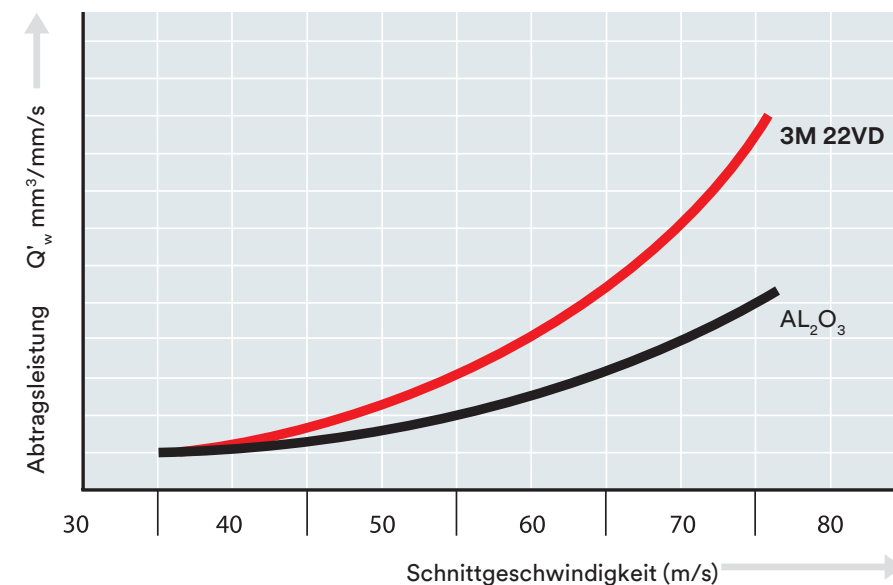
Im Vergleich zu Standard-Edelkorund-Schleifscheiben (Al_2O_3) führen 3M 22VD Schleifscheiben zu höheren spezifischen Materialabtragsraten (Q'_w) bei geringerem Schleifbrandrisiko und geringeren Ausschussraten.



NA-Serie Korn

Vorteile auf einen Blick:

- Minimiertes Schleifbrandrisiko
- Hohe Warmfestigkeit und Abriebfestigkeit
- Geringe Benetzbarkeit, dadurch deutlich weniger Aufbauschneiden
- Höhere Abtragsleistung
- Konstante Oberflächengüten
- Geringere mechanische Verformung von Werkstücken
- Enger kontrollierbare Prozessbedingungen
- Kosteneinsparungen



Fazit: Der Schleifprozess wird bei höherer Qualität der Werkstücke kostengünstiger. Die höhere Abtragsleistung kommt dann besonders zum Tragen, wenn die Schnittgeschwindigkeit entsprechend erhöht werden kann.

3M™ Keramische Schleifscheiben 33VB

3M Keramische Schleifscheiben 33VB – 54A-Reihen

bestehen aus Edelkorund weiß Schleifkörnern mit einer grünen Glasbindung V604, V904 oder V304 und sind in verschiedenen Spezifikationen für verschiedenste Anwendungen erhältlich. Als synthetische Optimierung herkömmlicher Standardbindungen ermöglicht die Niederbrandbindung der PolarWin-Serie energiesparendes Brennen bei 900 °C und 100%ige Reproduzierbarkeit.

Anwendungsbeispiele:

- Außenrundscheifen
- Innenrundscheifen
- Flachscheifen
- Profilscheifen
- Tiefscheifen



3M™ V450-Bindung

Geringere Schleifkosten, höhere Prozesssicherheit

Im Vergleich zu herkömmlichen Bindungen bei Scheiben mit Edelmetallen garantiert das Bindungssystem der 3M V450-Reihe höhere Abtragsraten bei geringerem Schleifbrandrisiko. Das bedeutet bessere Profilhaltigkeit und geringeren Ausschuss für höchste Wirtschaftlichkeit und sichere Prozesse.

Eigenschaften:

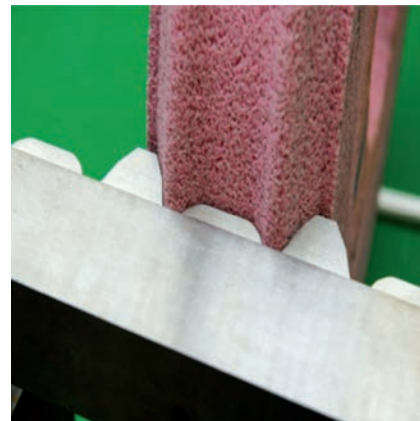
- Innovative Glas-Keramik-Bindung als Weiterentwicklung zu keramischen Niederbrandbindungen
- Höherer Kornanteil für bessere Standzeit und Profilhaltigkeit
- Höherer Porenanteil für mehr Schleiffreudigkeit und bessere Spanabfuhr
- Fachwerkartige Kristallketten, die Stabilität geben und verstärkend wirken

Vorteile:

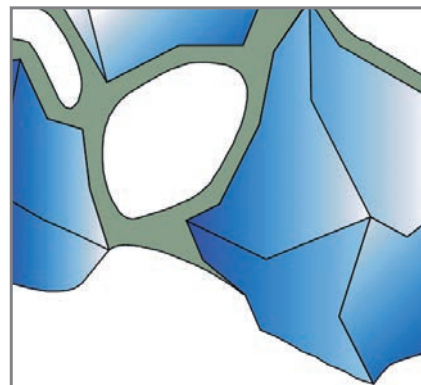
- Hoher Härtegrad trotz reduzierter Bindung
- Kühler Schliff
- Geringerer Verschleiß der Abrichtwerkzeuge
- Höhere Kantenstabilität
- Verstärkende Eigenschaften bewirken ein verbessertes Dämpfungsverhalten beim Schleifen

Anwendungsbeispiele:

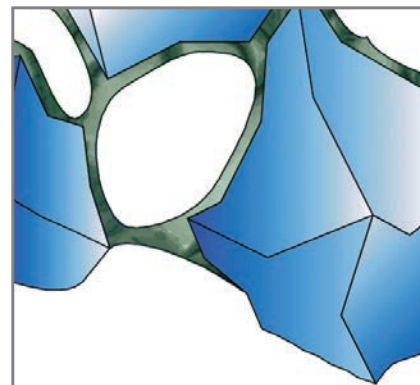
- Verzahnungsschleifen
- Tiefschleifen
- Rundschleifen



Standardbindung



Partiell kristallisierte Bindung



aus Ton, Kaolin und Feldspat

3M Schleifscheiben und Abrichtwerkzeuge

Sie sehen, wir haben viel zu bieten

Für alle Problemstellungen und Anforderungen moderner Präzisions-schleiftechnik in industriellen Zusammenhängen haben wir die innovative und technisch anspruchsvolle Lösung. Als einziger Hersteller bietet Ihnen 3M Präzisionsschleifmaschinen unter der Marke WENDT und Schleifwerkzeuge als Systemlösung aus einer Hand.

Mit einzigartigem Know-how in der Herstellung hochmoderner Schleifmaschinen und gebundener Schleifmittel sind wir in der Lage, Ihre individuellen Produktionsprozesse in Effizienz und Wirtschaftlichkeit zu optimieren und Ihre Wertschöpfung zu steigern.

Unsere Lösungen finden in zahlreichen Industriezweigen Anwendung, so z. B.:

- Automobilindustrie
- Luftfahrtindustrie
- Windkraftindustrie
- Verzahnungsindustrie
- Werkzeugmaschinenindustrie
- Werkzeug- und Formenbau
- Glasindustrie
- Stahlindustrie





**3M Abrasive Systems Division –
PG&F Business
Wendt GmbH**
Fritz-Wendt-Str. 1
40670 Meerbusch
Tel.: +49 2159 671-0
Fax: +49 2159 80-624
www.3m.de/schleifsysteme

**3M Abrasive Systems Division
Rappold Winterthur Technology
GmbH**
St.Magdalener Straße 85
9500 Villach
Austria
Tel.: +43 4242 41 811 0
Fax: +43 4242 41 811 701
www.3m.com/precisiongrinding

**3M Abrasive Systems Division
3M (Schweiz) GmbH**
Eggstraße 93
CH-8803 Rueschlikon
Switzerland
www.3m.com/precisiongrinding

Please recycle. Printed in Germany.
© 3M 02/2016. All rights reserved.

PGF-070-DE