Gut. Sicher. Gelb.

Grundwissen Kompakt



Klingspor Produkte sind mit dem oSa-Markenzeichen gekennzeichnet



Was bedeutet oSa?

Schleifen und Trennschleifen erfordert in vielen Anwendungsbereichen eine sehr hohe Umfangsgeschwindigkeit des rotierenden Werkzeuges. Diese Produkte müssen deshalb besonders sicher sein, um den extremen mechanischen und thermischen Belastungen widerstehen zu können.

Es gibt leider keine weltweit verbindlichen Sicherheitsanforderungen für Schleifwerkzeuge.

Deshalb haben im Jahr 2000 verantwortungsbewusste Schleifwerkzeughersteller aus mehreren europäischen Ländern die Organisation für Sicherheit von Schleifwerkzeugen e.V. – oSa – gegründet und setzen damit ein ganz klares Zeichen gegen minderwertige Produkte. Am oSa-Markenzeichen erkennt der Anwender diese Qualitätsprodukte.

Für den Hersteller und Händler bedeuten sie ein vermindertes Haftungsrisiko, ein Markt- und Wettbewerbsvorteil sowie einen Imagegewinn.

Im Rahmen Ihres firmeninternen Qualitätsmanagementsystems überprüfen die Hersteller, dass strenge Auflagen eingehalten und ausschließlich sichere, qualitativ hochwertige Produkte hergestellt und vertrieben werden. Die Organisation für die Sicherheit von Schleifwerkzeugen e.V. bestätigt diese Selbstverpflichtung durch die Vergabe des weltweit geschützten oSa-Markenzeichens an die Mitgliedsunternehmen. Mit dem oSa-Kennzeichen ist keine Haftungsübernahme durch die Organisation für die Sicherheit von Schleifwerkzeugen e.V. oder ihre Organe für die Betriebssicherheit der gekennzeichneten Produkte verbunden.

Grundwissen Kompakt

Inhalt

Schleifmittel auf Unterlage 4
Besondere Schleifmittel 6
Schleifvlies 8
Schleifmopteller 10
Schleifmop 12
Kronenflex® 14
Quick Change Discs 16
Hartmetallfräser 18
Diamantwerkzeuge 20
Elastische Schleifmittel 22

Serviceleistungen
Produktmanagement und Business Development von Klingspor Haiger bieten den vollen technischen Support – u. a. durch eine Hotline, Schulungen oder Fehleranalysen vor Ort.

Hotline
Produktmanagement Klingspor Haiger
Tel. +49 2773 922 456

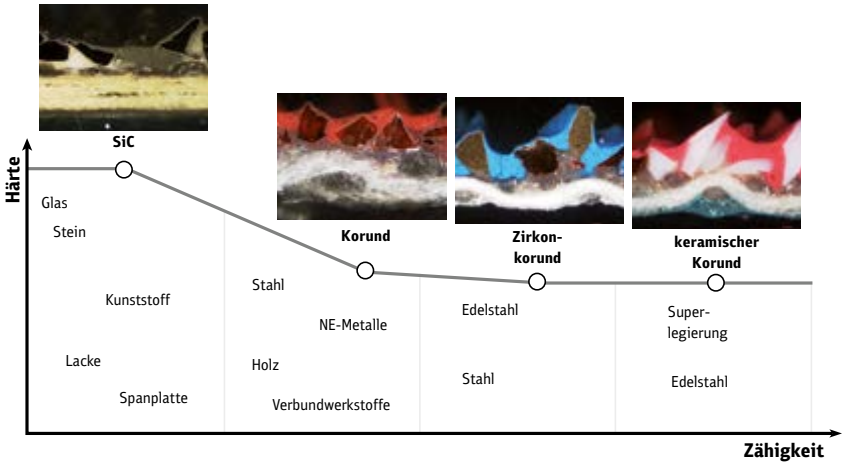
Schleifmittel auf Unterlage

Generell werden Schleifmittel auf Unterlage nach zwei Hauptkriterien ausgewählt: Kornart und Art der Unterlage.

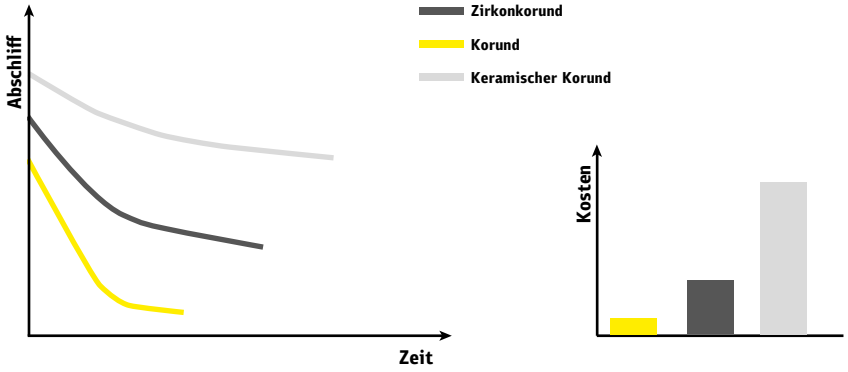
Kornart

Die geeignete Kornart richtet sich nach dem zu schleifenden Werkstoff. Prinzipiell gilt, je härter der zu schleifende Werkstoff, desto härter muss das Schleifkorn sein.

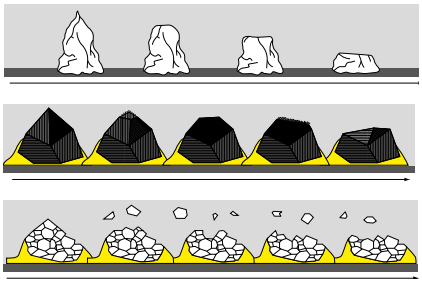
Die folgende Grafik zeigt die gängigen Kornarten.



Einen Vergleich der **Aggressivität** und des **Preises** der drei in der Metallbearbeitung hauptsächlich verwendeten Kornarten zeigen die nächsten Grafiken.



Die Kornarten unterscheiden sich nicht nur in Aggressivität und Preis, sondern auch im **Verschleißverhalten**:



Korund

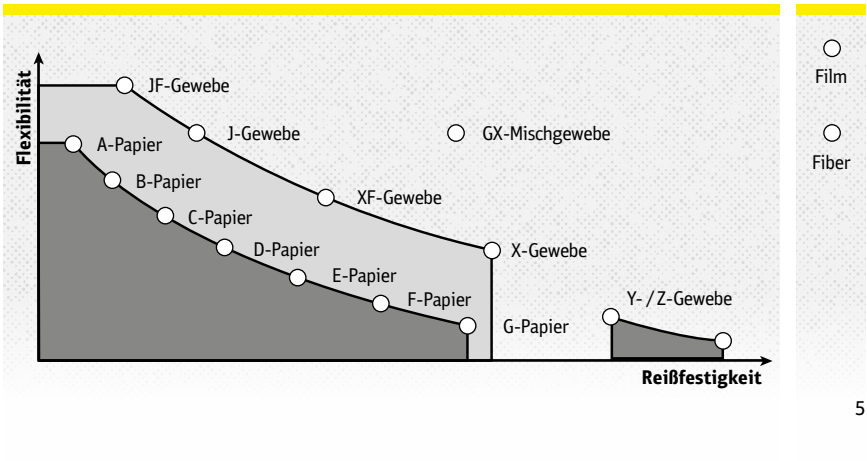
Zirkonkorund

Keramischer Korund

Zirkonkorund und keramischer Korund sind durch ihren Selbstschärfeeffekt sehr effektive Schleifkörner. Keramischer Korund hat zudem eine mikrokristalline Struktur, durch die beim Selbstschärfen viele sehr scharfkantige Spitzen entstehen, was das Schleifkorn höchst aggressiv macht. Wegen seiner aufwendigen Herstellung hat es den höchsten Preis aller Kornarten. Bei jeder Schleifanwendung ist daher kritisch zu prüfen, ob das Preis-Leistungs-Verhältnis des gewählten Produkts zu dem gewünschten Schleifergebnis passt.

Unterlage

Die Unterlage wird nach der Geometrie des Werkstücks und der Belastung auf das Schleifmittel (Grob- oder Feinschliff) ausgewählt. Wie in der folgenden Grafik dargestellt, stehen die Haupteigenschaften wie **Flexibilität** und **Reißfestigkeit** in Beziehung zueinander. I. d. R. gilt, je höher die Flexibilität, desto geringer die Reißfestigkeit. Auch hierbei gibt es Ausnahmen. Unterlagen mit speziell entwickelten Eigenschaften erreichen eine hohe Reißfestigkeit trotz flexibler Anpassung an die Oberfläche. Sie sind in der Grafik außerhalb der Kurven zu finden.



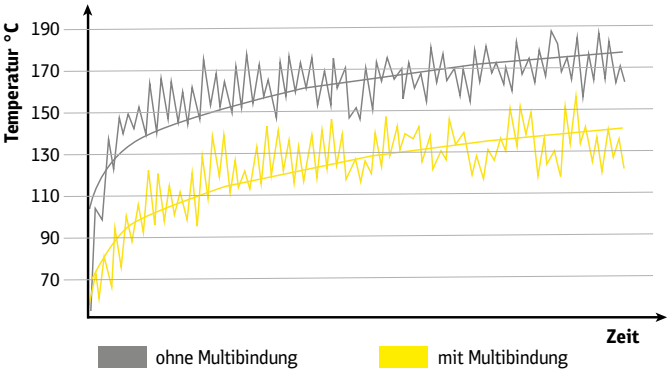
Besondere Schleifmittel

Im Klingspor Programm finden sich eine Vielzahl von Schleifmitteln auf Unterlage mit besonderem Aufbau oder besonderer Ausrüstung:

- Multibindung
- Stearat
- Advanced Coating Technologie (ACT)
- Agglomerat, Noppex, Kork
- Polycotton

Multibindung

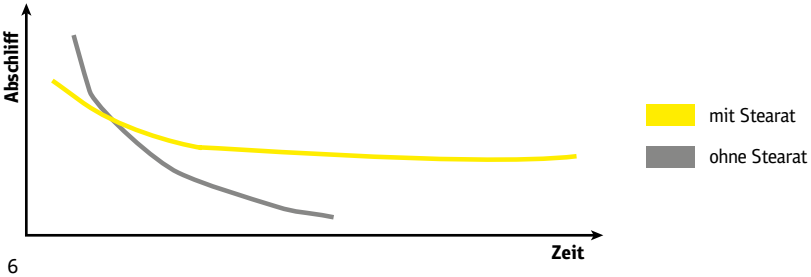
Durch die beim Schleifen entstehende Hitze werden bestimmte Werkstoffe weich, schmieren und verkleben das Schleifkorn. Um das zu verhindern, bekommen einige Schleifmittel eine zusätzliche Wirkstoffbeschichtung. Diese sogenannte Multibindung (s. grüne Deckschicht in der Mikroskopaufnahme) sorgt gleichzeitig für einen kühleren Schliff.





Stearatbeschichtung

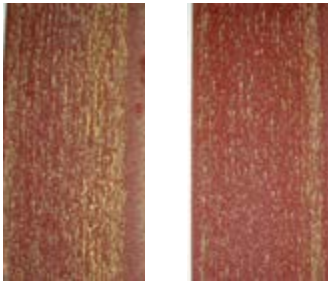
Eine Stearatbeschichtung hat die Funktion eines Trennmittels, verhindert frühzeitiges Zusetzen durch weiche und schmierende Werkstoffe und verlängert dadurch die Standzeit des Schleifmittels-(s. Grafik).



Advanced Coating Technologie

Für andere beim Schleifen auftretende Probleme wurde die Advanced Coating Technologie (ACT) entwickelt. Vorteile sind bei der Bearbeitung von:

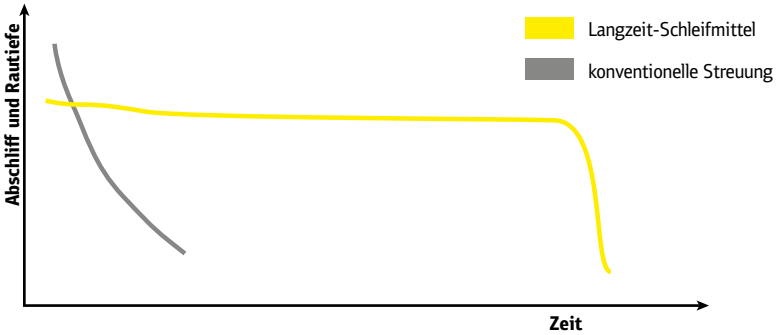
- Metall: extrem gute Kornhaftung
- Holz: geringes Zusetzen (s. Bild)



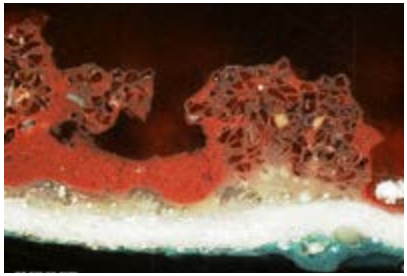
ohne ACT **mit ACT**

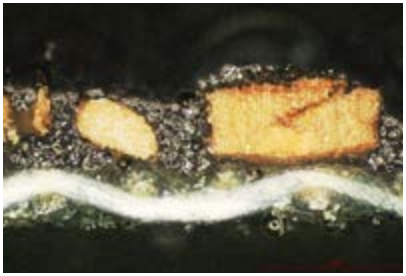
Langzeitschleifmittel

Schleifbänder mit **Agglomerat** oder **Noppex** sind sogenannte Langzeitschleifmittel. Eine sehr hohe Standzeit bei einem sehr guten Verhältnis von Abschliff zu Oberflächenrauigkeit zeichnen sie aus (s. Grafik).



Agglomerat (s. Bild links), Noppex und Schleifbänder mit einem **Kork**/Korn-Gemisch (s. Bild rechts) sind für die Oberflächenveredelung geeignet.
Einige der o. g. Produkte sind auf einer ebenso flexiblen wie reißfesten Polycotton-unterlage erhältlich.



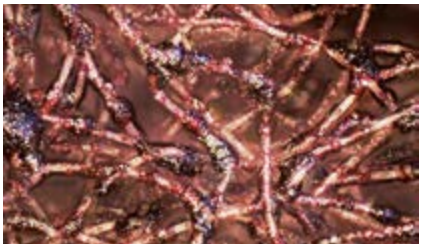


Schleifvlies

Ein besonderes Produkt stellt Schleifvlies dar. Auf Grund seiner Struktur ergeben sich seine **Einsatzgebiete**:

- Oberflächenveredelung
- Anpassung des Schliffbildes
- Glätten
- Reinigungsarbeiten
- Entfernen von Anlauffarben
- Leichte Entgratungsarbeiten
- Anrauen
- Trocken- und Nassanwendung

Durch die offene Struktur (s. Bild) setzt sich Vlies nur in geringem Maße zu, verfügt über ein weiches, oberflächenschonendes Schleifverhalten und eine sehr gute Anpassungsfähigkeit an die Werkstückkontur.



Das **Klingspor Vliesprogramm** beinhaltet:

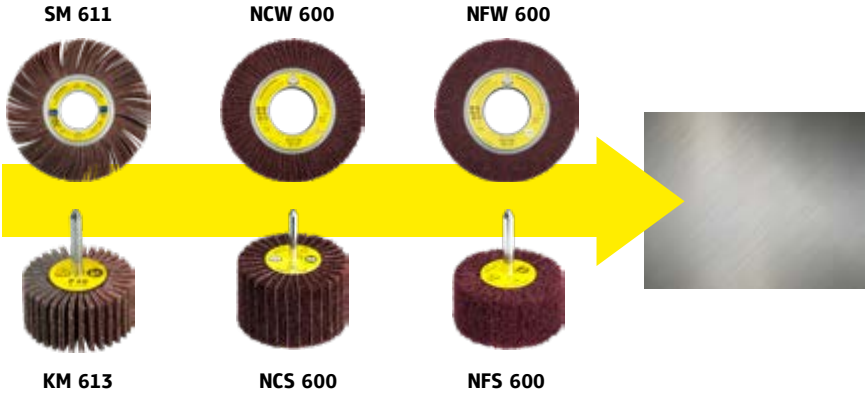
- Bänder
- Schleifmopteller
- Scheiben
- Quick Change Discs
- Rollen
- Bogen/Pads
- Hochleistungsscheiben (Unitized)
- Reinigungsscheiben
- Power Wheel
- Mopräder und Kleinschleifmop

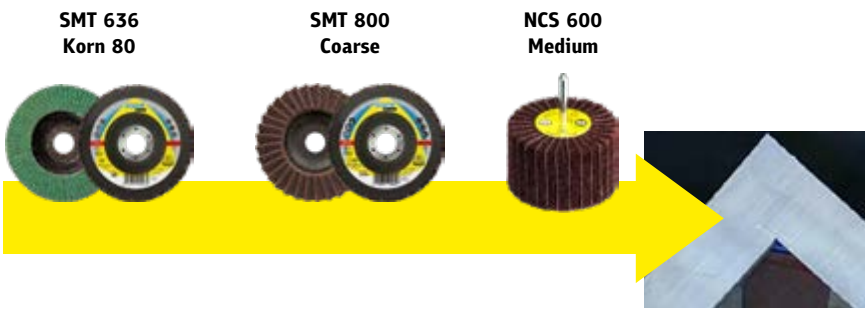


Zusätzlich sind einige Produkte (Schleifmopteller und Schleifmop) als **Kombi**-Variante erhältlich. Diese bestehen aus Vlies- und Schleifgewebelamellen. Die **Vorteile** dieser Kombination sind hoher Abtrag bei gleichzeitig feinem Schliffbild.

In der Anwendung mit anderen Klingspor Produkten lassen sich nahezu alle Arbeiten von der Reinigung bis zum Finish mühelos erledigen. Beispiele zeigen die folgenden Grafiken.

Mit jedem Schritt ein feineres Finish:





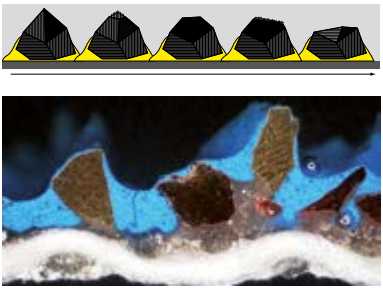
Schleifmopteller

Kornart

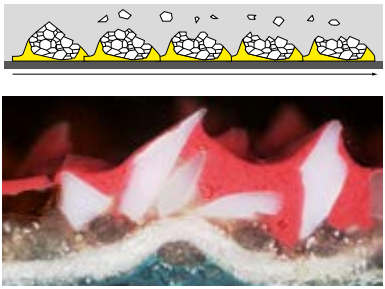
Die effektivste Kornart, für eine Anwendung, hängt vom zu schleifenden Werkstoff ab. Die am häufigsten genutzte Kornart zum Schleifen von Metall mit Schleifmoptellern ist Zirkonkorund. Eine hohe Zähigkeit und der selbstschärfende Effekt des Schleifkornes ermöglichen hohe Abtragsraten und Standzeiten. Beim Schleifen von Edelstahl oder hoch legiertem Stahl bietet keramischer Korund mit seiner mikrokristallinen Gefügestruktur die beste Leistung.

Verschleißverhalten der Kornarten

Zirkonkorund

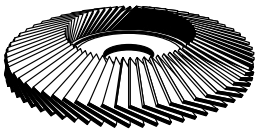


Keramischer Korund



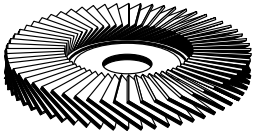
Bauform

Unterschiedliche Bauformen sind für verschiedene Anwendungen. Ein gerader Schleifmopteller eignet sich für das Schleifen von Flächen. Ein gewölbter Schleifmopteller hat eine kleinere Kontaktfläche, ist aggressiver und zum Entfernen von z.B. Schweißnähten geeignet.



gewölbt





gerade



Schleifmopteller-Programm

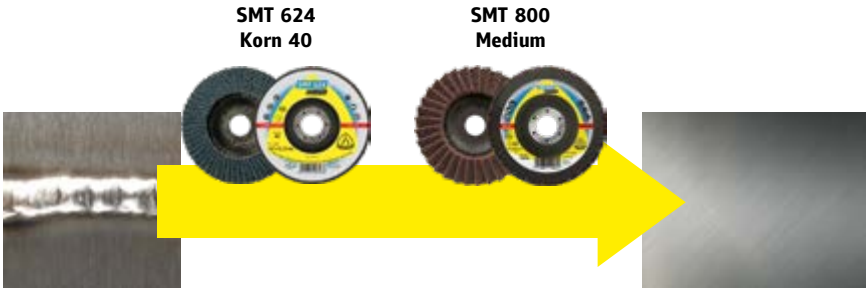
Das Klingspor Schleifmopteller-Programm bietet Produkte für jede Anforderung des Kunden (Aggressivität/Standzeit).

Über die Produktmatrix lässt sich leicht das passende Produkt auswählen. Erzielen eines hohen Materialabtrags (Aggressivität) oder eine hohe Standzeit des Schleifmoptellers.

Linie	Stahl/ NE-Metall	Stahl/Edelstahl				Edelstahl
	Aggressivität				Standzeit Linie	Aggressivität
SPECIAL		SMT 924		SMT 925	SMT 926	SMT 996
SUPRA		SMT 644				
		SMT 624	SMT 628		SMT 626	SMT 636
EXTRA	SMT 314	SMT 324		SMT 325		

Schleifmopteller mit Vlies

Zusätzlich gibt es Spezialprodukte um ein anderes Anwendungsgebiet zu bedienen: Schleifmopteller mit Vlies oder kombiniert, zum Erzeugen einer sehr feinen Oberfläche.
Ein Beispiel zeigt folgende Grafik:



Schleifmop

Schleifmopräder

Schleifmopräder haben einen fächerförmigen Aufbau mit radial angeordneten Lamellen. Dadurch bieten die Produkte mehrere vorteilhafte **Eigenschaften**:

- Erzielung feiner Oberflächen
- Gleichmäßige Oberflächenoptik
- Geringe Rautiefe
- Weiches angenehmes Schleifverhalten
- Optimale Anpassung an die Werkstückkontur

Das so erzeugte Schliffbild ist um mindestens 2-3 Korngrößen feiner als das eines konventionellen Schleifbandes, den Vergleich zeigen folgende Bilder:



Schleifband Korngröße 40

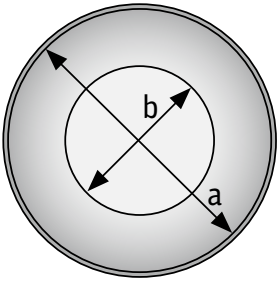


Schleifmoprad Korngröße 40



Mit Veränderung der **Länge** der Lamellen und/oder der **Paketierung** eines Moprades wird auf die Härte und Anpassungsfähigkeit Einfluss genommen.

Mopseitendeckel



(Produkte mit geeigneter Aufspannung können ohne Spanndeckel SMD 612 verwendet werden.)

Mop Durchmesser [mm]	a Außen-durchmesser [mm]	b Innen-durchmesser [mm]
Standard Deckel		
100, 125, 130, 140	60	21
150, 165	82	43,1
200, 250	125	68,2
300	158	97,8
350	205	131,8
380, 410	232	151,6
480, 510	332	244,5
Sonderdeckel		
165, 200	94	54
250, 300	147	100

Die optimale **Schnittgeschwindigkeit** von Moprädern beträgt 38-42 m/s, dies hängt jedoch von dem zu schleifenden Werkstoff, der verwendeten Maschine und dem Werkzeug selbst ab. Eine sichere Aufspannung gewährleistet der im Schleifmop integrierte Seitendeckel (s. Tabelle) in Verbindung mit dem Spanndeckel SMD 612.

Im **Klingspor Programm** finden sich die verschiedensten Ausführungen und Spezial-Produkte, für jede Anwendung des Kunden:

- Verschiedene Bohrungsaufnahmen
- Geschlitzte Mopräder
- Vlies-Mopräder
- Vlies-Schleifmittel-Kombi-Mopräder
- Winkelschleifmop
- Faltschleifmoprad

Kleinschleifmop

Kleinschleifmop haben ebenfalls einen fächerförmigen Aufbau mit radial angeordneten Lamellen und Schaft. Die Produkte besitzen die gleichen Eigenschaften wie Mopräder und die Eignung zur Bearbeitung von:

- Innenflächen
- Schwer zugänglichen Stellen
- Kleinen Teilen

Die beste Leistung erzielen Kleinschleifmop bei einer **Schnittgeschwindigkeit** von 20-25 m/s.



Kronenflex®

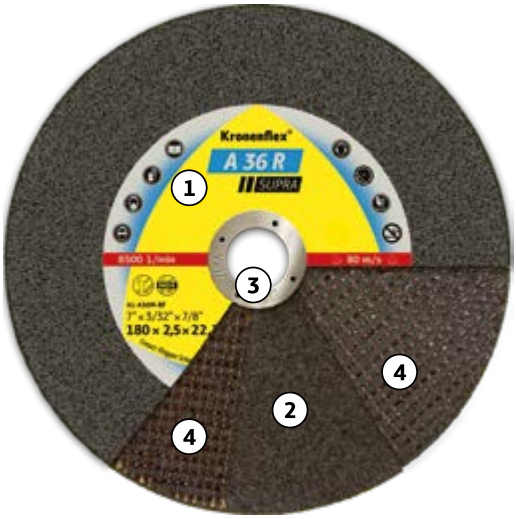
Kronenflex® Trennscheiben

Alle **hochtourigen Klingspor Produkte** erfüllen mit der Einhaltung der oSa-Richtlinien und der europäischen Sicherheitsnorm EN 12413 höchste **Sicherheitsstandards**.

Jedes Kronenflex® Produkt ist speziell für seinen Einsatzzweck entwickelt. Mit Variation der Bindungshärte, Kornart und -größe kann auf die für die Anwendung maßgeblichen Eigenschaften – Härte und Aggressivität – Einfluss genommen werden. Als Faustformel gilt: je härter der zu bearbeitende Werkstoff, desto weicher muss die Schleifscheibenbindung sein.

Die folgende Grafik zeigt den Aufbau einer Kronenflex® Trennscheibe:

1. Etikett
2. Mischung
3. Metallring
4. Glasgewebe



Die **Einsatzgebiete** sind vielfältig:

- Trennen dünnwandiger Materialien, bei denen es auf geringe thermische Belastung und geringste Gratbildung ankommt
- Trennen von Vollmaterial, mit dem Anspruch hoher Seitenstabilität
- Trennanwendungen der Großtrennscheiben, die bei geringer thermischer Belastung schnell schneiden müssen

Kronenflex® Schruppscheiben

Kronenflex® Schruppscheiben sind im Aufbau ähnlich, enthalten zur Verstärkung jedoch mindestens ein Glasgewebe mehr.

Klassische **Einsatzgebiete** sind:

- Bearbeitung von Flächen (entfernen von Zunderschichten)
- Brechen von Kanten
- Entfernen von Graten

Auswahl des richtigen Produkts

Zur Auswahl des richtigen Produktes kann entweder der Klingspor **Online-Produktfinder** genutzt werden (s. Bild rechts) oder das **Klingspor Farbleitsystem** (s. unten).



Die Klingspor Leistungsklassen



EXTRA



SUPRA



SPECIAL

Das Klingspor Farbleitsystem

Metall universal	**Edelstahl**	**Aluminium**
Grau	**Blau**	**Silber**
Stahl	**Guss**	**Stein / Beton**
Schwarz	**Rot**	**Grün**

Quick Change Discs

Bei Quick Change Discs ist der Name Programm. Sie ermöglichen einen einfachen, schnellen und sicheren Wechsel des Schleifwerkzeugs. Dort wo andere Produkte nicht hinkommen, ist der Arbeitsplatz der kleinen Quick Change Discs.
Durch die bei Klingspor erhältlichen verschiedenen Varianten sind ihre Anwendungsmöglichkeiten vielfältig.

Quick Change Discs sind in folgenden **Abmessungen** erhältlich:
ø 25 mm, ø 38 mm, ø 50 mm und ø 76 mm

Die zugehörigen Stützteller sind lieferbar in den **Härtegraden**:

- Soft – zum Schleifen von Profilen und Finishing
- Medium – als bester Allrounder
- Firm – für mehr Aggressivität

Des Weiteren bietet Klingspor zwei **Befestigungsarten** an:

- Quick Metal Connect (Bild links)
- Quick Roll Connect (Bild rechts)



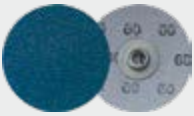
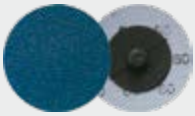
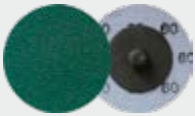
Anwendungsgebiete:

- Einsatz auf Fläche und Kante
- Reinigungsarbeiten
- Entgratungsarbeiten
- Finishing

Vorteile:

- Verkürzte Rüstzeiten durch schnellen Werkzeugwechsel
- Kein Verrutschen oder hitzebedingtes Lösen, da kein Verbund über Kleb- oder Kletthaftung
- Das Werkzeug sitzt immer zentrisch
- Einfache Bedienung und ruhiger Lauf
- Vielseitige Anwendungsmöglichkeiten durch unterschiedliche Abmessungen und Stützteller-Härtegrade

Das **Klingspor Programm** umfasst für jede Anwendung eine geeignete Type (s. Tabelle).

	Produkt		Anwendung
QRM / QMR 412			Stahl, NE-Metall
QRM / QMR 411			Stahl, Edelstahl
QRM / QMR 409			Edelstahl, Aluminium
QRM / QMR 910			Edelstahl, hochlegierter Stahl
QRM / QMR 400			Stahl, Edelstahl
QRM / QMR 800			Farbe, Lack, Spachtel

Hartmetallfräser

Unter Berücksichtigung höchster Qualitätsstandards und mit größter Präzision werden Hartmetallfräser aus dem Klingspor Programm gefertigt.
Die Fräser sind für viele **Einsatzgebiete** entwickelt:

- Gießereien
- Schiffsbau
- Flugzeugbau
- Metallverarbeitung allgemein
- Werkzeug- und Formenbau
- Modellbau



Formen

Durch die verschiedensten Formen der Fräser ist die Bearbeitung der unterschiedlichsten Werkstückgeometrien möglich. Entsprechend der Geometrie erfolgt die Auswahl:

Type	Form
HF 100 A	
HF 100 B	
HF 100 C	
HF 100 D	
HF 100 E	
HF 100 F	
HF 100 G	

Type	Form
HF 100 H	
HF 100 J	60°
HF 100 K	90°
HF 100 L	
HF 100 M	
HF 100 N	

Verzahnungsarten (Cuts)

Nach der Auswahl der Form und der Abmessung des Fräsers, wird die Verzahnungsart (Cut) gewählt. Die unterschiedlichen Cuts sind an die verschiedenen Werkstoffe und Bearbeitungsanforderungen angepasst. Die Bilder zeigen die drei gängigsten Cuts:



Cut 2
Stahl, Guss
Gute Finishingeigenschaften



Cut 3
Aluminium und andere NE-Metalle, Kunststoff
Hoher Abtrag, vermindertes Zusetzverhalten



Cut 6
Metall
verbessertes Handling, kleine Späne, vibrationsarm

Darüber hinaus gibt es zusätzliche Cuts (siehe Bilder) speziell für Stahl oder Edelstahl. Ihre Vorteile sind höhere Aggressivität und Schnittigkeit, verbesserte Spanabfuhr, deutlich längere Standzeit durch Verminderung von Aufbauschneiden, geringere thermische Belastung von Werkzeug und Werkstück und Reduzierung von Anlauffarben bei INOX-Anwendungen.



Cut 10
Stahlbearbeitung
Optimierte Verzahnung, höherer Abtrag



Cut 11
Austenitische, rost- und säurebeständige Edelstähle
Optimierte Verzahnung, höhere Zerspanungsleistung

Zur Abrundung beinhaltet das Klingspor Programm **Sets**:

- 40-teiliges Set mit allen Topsellern in der abschließbaren Präsentationsbox
- 5-teilige Schraubboxmit Fräsern in den wichtigsten Formen, entweder für die Metall-, Stahl- oder Edelstahl-bearbeitung.



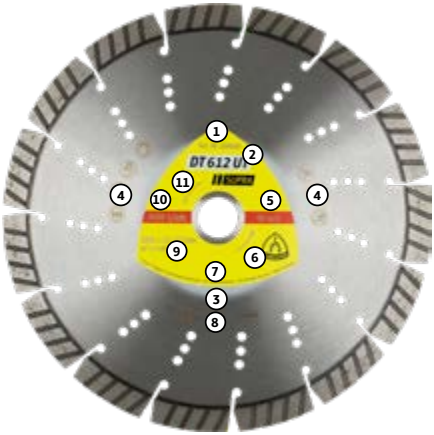


Diamantwerkzeuge

Mit den Diamantwerkzeugen aus eigener Entwicklung und Fertigung bietet Klingspor volle Kontrolle über alle Prozesse.

Zudem erfüllen alle **hochtourigen Klingspor Produkte** mit der Einhaltung der oSa-Richtlinien und der europäischen Sicherheitsnorm EN 13236 höchste **Sicherheitsstandards**.

1. Klingspor Artikelnummer
2. Produktlinie Type
3. Anwendungsbereich
4. Sicherheits-Piktogramme
5. Arbeitshöchstgeschwindigkeit
6. Klingspor-Logo



7. Informationen zum Hersteller
8. Sicherheitsstandard
9. Abmessungen in mm und Zoll
10. Maximal zulässige Drehzahl
11. Drehrichtung

Durch Beeinflussung des Aufbaus bekommt die Trennscheibe die für die Anwendung nötigen **Eigenschaften**:

- Härte
- Aggressivität
- Standzeit
- Schnitt- und Laufverhalten

Auswahl des richtigen Werkzeugs

Zur Auswahl des richtigen Werkzeugs dienen die Unterscheidungen der **Leistungsklassen** (oberer Teil) und das **Farbleitsystem** (unterer Teil):

EXTRA SUPRA SPECIAL

Asphalt	Fliesen	Stein/Feuerfest	Beton	Universal
Schwarz	Grün	Blau	Rot	Weiß

Daneben spielt die **Art der Verzahnung** eine entscheidende Rolle für hohe Vorschubgeschwindigkeit, hohe Laufruhe und saubere Schnittkanten.



1.

Standardverzahnung

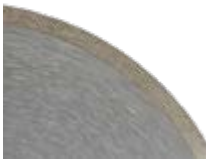
- gute Vorschubgeschwindigkeit
- gutes Schneidverhalten



2.

Turbo

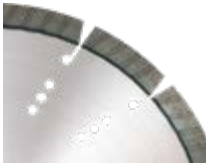
- hohe Laufruhe
- saubere Schnittkanten



3.

Geschlossener Rand

- saubere Schnittkanten
- präzises Arbeiten



4.

Turbosegmente

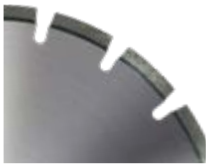
- hohe Laufruhe
- saubere Schnittkanten
- hohe Schnittgeschwindigkeit
- hohe Standzeit



5.

Kurzverzahnung

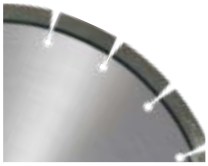
- hohe Schnittfreudigkeit
- saubere Schnittkanten



6.

Weit verzahnt

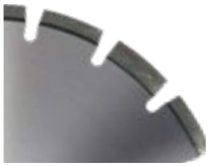
- hohe Vorschubgeschwindigkeit



7.

Eng verzahnt

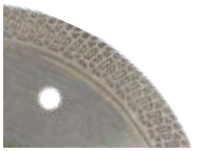
- sauberer Schnitt
- hohe Laufruhe durch enge Segmentabstände



8.

Kernschutzsegmente

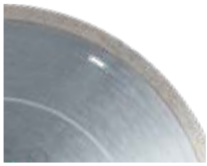
- optimaler Schutz des Stammblattes



9.

Geschlossener Rand mit spezieller Geometrie

- für extra saubere Schnittkanten
- weiches und angenehmes Schnittverhalten



10.

Geschlossener Rand mit Laserschlitzen

- für feine und saubere Schnittkanten
- speziell für Keramik und Feinsteinzeug

Elastische Schleifmittel

Eine Abrundung des **Klingspor**
Programms bieten die elastischen Schleifmittel:

- R-Flex Rad
- R-Flex Schleif- und Polierstift
- Schleiffix Marmorierkörper
- Schleiffix Handklotz



Eigenschaften

Alle diese Produkte haben Gemeinsamkeiten bezüglich der Eigenschaften. Sie sind weich und anpassungsfähig und bleiben dennoch bis zur vollständigen Abnutzung Formstabil. Sie werden vom Reinigen bis zum Feinstschleifen eingesetzt und bearbeiten nahezu alle Werkstoffe.

Anwendungsgebiete

Die Einsatzgebiete sind vielfältig:

- Apparate- und Behälterbau
- Luftfahrt- und Motorenindustrie
- Nahrungsmittel- und chemische Industrie
- Großküchenanlagenbau
- Chirurgische Instrumente und Messer-Industrie



Das **R-Flex Rad** ist lieferbar in unterschiedlichen Kornarten und Bindungshärten und eignet sich dadurch sowohl zum Entgraten als auch zum Feinschleifen. Durch die elastische Bindung ist es profilierbar und für jede Werkstückform optimal.



Für den Einsatz auf Bohrmaschine und Geradschleifer ist der **R-Flex Schleif- und Polierstift** geeignet. Er ist erhältlich in vielen Abmessungen und Korngrößen und einsetzbar vom Reinigen bis zum Finishen.



Einen besonderen Effekt auf der Oberfläche erzielt der **Schleiffix Marmorierkörper**. Das Finish wird gleichmäßig und ist reproduzierbar.



Den **Schleiffix Handklotz** gibt es in verschieden Korngrößen. Die Anwendungsmöglichkeiten sind unbegrenzt: ob industriell oder im privaten Bereich, mit Hilfsstoffen, zum Reinigen, Polieren oder Mattieren.

348581-05/2019

Klingspor Schleifsysteme
GmbH & Co. KG

Hüttenstraße 36
35708 Haiger
Deutschland
Fon +49 (0) 2773 922-0
Fax +49 (0) 2773 922-280
Mail verkauf@klingspor.de

www.klingspor.de