

# FÄCHERSCHLEIFSCHEIBEN

WEITERENTWICKLUNG IN DER SCHLEIFTECHNIK

# DIE QUAL DER WAHL BEI FÄCHERSCHLEIFSCHEIBEN

Die Technik der dachziegelartigen Anordnung von Schleiflamellen auf einem Schleifmittelträger – für den Einsatz auf handelsüblichen Winkelschleifern – hat sich in der Schleiftechnik weltweit durchgesetzt. Viele Arbeiten, die früher nur mit Schruppen- und Fiberscheiben zu bewältigen waren, erledigen heute leistungsfähige Fächerschleifscheiben schnell und in besserer Oberflächenqualität.

Schon Ende der fünfziger Jahre erfand ein Mitarbeiter eines italienischen Unternehmens diese pfiffige Art des Schleifens, jedoch erkannte niemand das wirkliche Potential dieser neuen Schleiftechnologie über weitere 20 Jahre. Fächerschleifscheiben wurden damals ausnahmslos nur in Normalkorund (Aluoxyd-Gewebe) hergestellt und für Nachschleifarbeiten („Schlichten“), bei niedrigen Drehzahlen, verwendet. Die Jahresverkaufszahlen der „frühen“ Fächerschleifscheibe lagen damals bei nur wenigen tausenden Scheiben per anno!

Erst mit der Erfindung des Zirkon-Schleifgewebes Ende der siebziger Jahre begann die Revolution. Die Firma Eisenblätter, die schon Jahre zuvor Fächerschleifscheiben als Ersatzwerkzeug für Ihre Entgrat- und Facettiermaschinen einsetzte und deren Vorteile kennengelernt hatte, erhielt die Exklusivrechte, dieses neue Zirkon-Schleifgewebe auf ihren neu entwickelten Trägerteller für schnell laufende Winkelschleifer einzusetzen. Dadurch erhielten diese neuen Produkte weltweit Aufmerksamkeit.

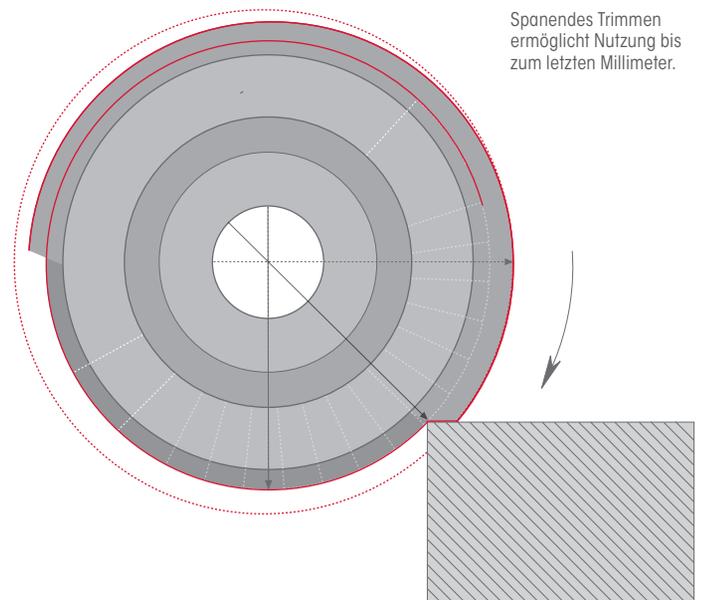
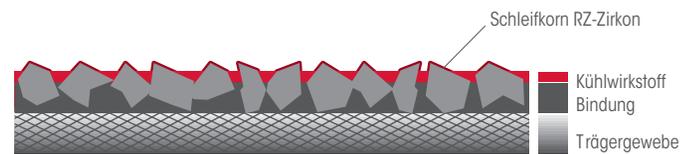
Über die Jahre wurde die neue Schleiftechnik immer weiterentwickelt, unterschiedliche Zirkon-Gewebe Produkte kamen hinzu und weltweit wurde diese Art der Lamellenbestückung von vielen Konfektionären nachgeahmt und angeboten. Heute werden geschätzt mehrere hundert Millionen Fächerschleifscheiben pro Jahr weltweit vertrieben und es gibt hunderte von kleinen und größeren Herstellern. Jedoch in der Technik gibt es enorme Unterschiede und ein Anwender kann sich oftmals gar nicht vorstellen, dass trotz gleicher Optik bis zu 10-fache Leistungsunterschiede durchaus möglich sind.



# FÄCHERSCHEIBE IST DEFINITIV NICHT GLEICH FÄCHERSCHEIBE

Um die Kosten möglichst gering zu halten, setzen heute Konfektionäre in der Regel Trägerteller aus Glasgewebe ein oder verwenden Teller aus Metall oder Kunststoffe mit Glasfaserverstärkung. Hierbei kommen zur Verankerung der Schleifamellen Epoxyharze zur Anwendung. Diese Techniken sind relativ starr und der Anwender kann die Scheiben in der Regel nur zu einem Teil nutzen, da sich diese Träger im Außendurchmesser nicht abnutzen können. Mittlerweile gibt es aber auch neue Techniken aus Spezialkunststoffen, die elastisch sind und eine Verkleinerung des Schleifscheibenaußendurchmessers zulassen, um das Schleifgewebe komplett nutzen zu können. Zusätzliche Flexibilität ermöglicht deutlich bessere Adaption am Werkstück. Mehr Kornangriffsfläche und verhindert ein frühzeitiges Verbrennen des Schleifgewebes. Ein bayerischer Hersteller, Eisenblätter, ist hierbei noch einen weiteren Schritt gegangen und hat seit Jahren neuartige Trägerteller aus Naturfaser-Compounds entwickelt, die elastisch sind und sich gleichzeitig mit den Schleifamellen verbrauchen können.

Früher wurden in der Regel Schleifgewebe aus der Schleifbandfertigung für die Fächerschleifscheibenherstellung verwendet. Heute werden optimierte Schleifgewebe speziell für Fächerscheiben entwickelt. Neben dem klassischen Normalkorundgewebe, werden heute immer noch vorwiegend Zirkon-Schleifgewebe eingesetzt, da sie sehr universell, auf verschiedenen Metallen verwendet werden können. Diese Zirkongewebe sind in der Regel Mischkornungen mit Anteilen von Zirkon und Aluminiumoxyd. Hierbei gibt es die unterschiedlichsten Kornverteilungen und Mischungen. Nicht in jedem „blauen“ Schleifgewebe ist auch ausreichend Zirkon vorhanden, um auch Höchstleistungen zu garantieren. Die heutigen Top-Zirkongewebe sind in der Regel 100 % Zirkon-Streuungen in sogenannter „eutektischer Form“. Hierzu wird in speziellen Sinter und Härtetechniken Aluminiumoxyd mit an das Zirkonkorund angeheftet und verschmolzen. Dadurch können mikroskopisch gesehen, viele neue scharfe Abbruchkanten am Schleifkorn bei der Schleifbelastung entstehen, welche die Aggressivität des Schleifmittels deutlich erhöht. Diese neuartigen Systeme sind in der Regel teurer herzustellen, können aber enorme Leistungssprünge ermöglichen.

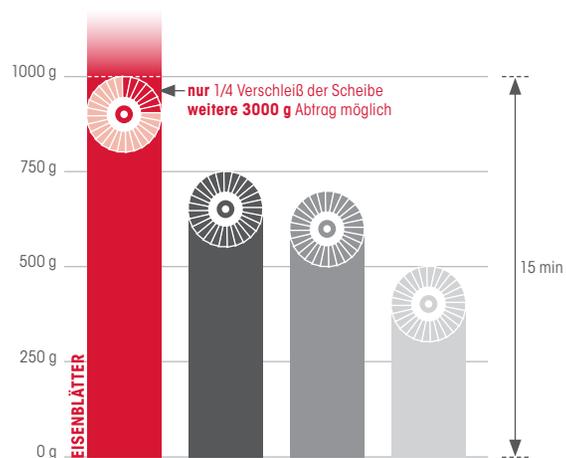


Ein neuer Trend sind die sogenannten Keramischen Schleifgewebe, die zu einem Teil aus gesinderten Aluminiumoxyd bestehen und durch Ihre Scharfkantigkeit und Druckstabilität sehr vielseitig auf schwer zerspannbaren Materialien Höchstleistungen garantieren. Auch hier wird durch unterschiedliche Beimischungen von Zirkondioxyd versucht, die optimalen Rezepturen zu finden. Diese neuen Mischungen sind in der Regel heute noch relativ kostenintensiv, was das Endprodukt als Fächerscheibe enorm verteuern kann. Diese vielen unterschiedlichen Schleifgewebe- und Trägertellerentwicklungen haben jedoch Leistungsunterschiede an den Tag gebracht, die für einen Laien unvorstellbar sind. Deshalb ist es heute besonders wichtig, sich nicht vom billigsten Produkt leiten zu lassen, sondern ein Produkt zu finden, bei dem Preis und Leistung in der richtigen Relation zueinander stehen. Sehr oft sind die vermeintlich günstigen Produkte die letztlich teuerste Art des Schleifens.

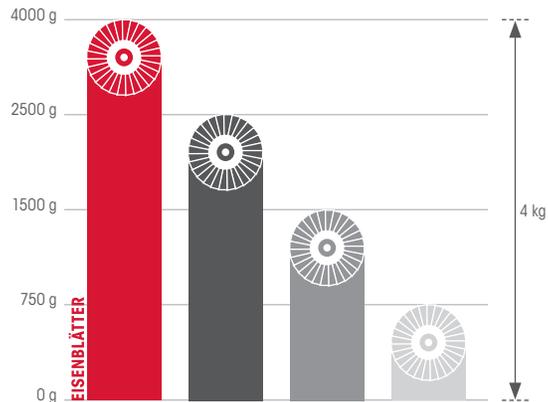
Besonders für Vielschleifer kann der Werkzeugfaktor entscheidend sein. Wenn man bedenkt, dass z. B. eine Werft mit hunderten von „Schleifmitarbeitern“ nicht mit dem optimalen Werkzeug arbeitet, können Schnell Mehrkosten von mehreren Millionen € pro Jahr entstehen. Denn die Arbeitszeit ist der größte Kostenfaktor, wenn man hier z.B. die Bearbeitungszeiten halbieren könnte, mit dem geeignetsten Werkzeug, lässt sich dieser Kostenfaktor schnell erklären.

Waren es früher hauptsächlich der Faktor Lebensdauer einer Schleifscheibe, kommt es heute in den westlichen Ländern besonders auf die eingesparte Arbeits- und Bearbeitungszeit an. Deshalb ist ein schneller Materialabtrag bei guter Lebensdauer oft von großem Vorteil. Ein realistisches Berechnungsbeispiel macht es deutlich. Bei einem angenommenen Stundensatz pro schleifender Mitarbeiter (Unternehmensaufwand) von ca. 35 € pro Stunde, können aufs Jahr gerechnet Bis zu 90.000 € pro Mann an Arbeitszeit und Werkzeugkosten eingespart werden! (Im Vergleich vom stärksten zum leistungsschwachen Produkt!)

**Schleifgeschwindigkeit – Stahl-Abtrag in 15 min (Stahl/ST37)**



**Maximale Abtragleistung einer Scheibe (Stahl/ST37)**



	Ø Durchm.	Großab-nahmepreis	Abtrag in 15 Minuten	ca. maximale Gesamtleistung
<b>A</b> – Top Qualität	125 mm	2,50 Euro	<b>1000 g</b>	<b>&gt; 4000 g</b>
<b>B</b> – hohe Qualität	125 mm	2,40 Euro	750 g	2500 g
<b>C</b> – mittlere Qualität	125 mm	1,80 Euro	650 g	1500 g
<b>D</b> – niedrige Qualität	125 mm	1,20 Euro	500 g	750 g

Dieses Berechnungsbeispiel und Testergebnisse sind im hauseigenen Labor, auf Schleifroboter und im händischen Test, ermittelt. Geringe Abweichungen, durch unterschiedliche Maschinenparks und Schleif-Verhaltensweisen, sind durchaus möglich. Die Testergebnisse wurden mit einem VARILEX® Winkelschleifer 1.750 Watt bei ca. 7.600 min<sup>-1</sup> ermittelt.

**Auch die Antriebsmaschinen (Winkelschleifer) spielen bei Fächerschleifscheiben eine große Rolle!**

Technische Untersuchungen zeigen überdeutlich, dass genügend Dreh- und Durchzugsmoment notwendig sind, um produktiv und wirtschaftlich arbeiten zu können. Ideal sind drehzahlgeregelte Winkelschleifer, mit Maximaldrehzahl um die 8.000 Upm bei mindestens 1.400 Watt Leistungsaufnahme (z. B. für Scheibengrößen von 125 mm Durchmesser). Reduzierte Drehzahlen senken Schleiftemperaturen bei Fächerschleifscheiben und bieten bessere Korngriffigkeit, was die Abtragsleistung und Lebensdauer enorm erhöht.

# FÄCHERSCHLEIFSCHEIBEN MIT NATURFASER-COMPOUND TRÄGERTELLER

Die Firma Eisenblätter ist besonders stolz auf die Entwicklung und Fertigung hochtechnologischer Fächerschleifscheiben. Als einer der Wegbereiter dieses Produktes weltweit sind wir seit mehr als 40 Jahren der Aufgabe verschrieben, Mensch und Werkzeug auf das bestmögliche Arbeitsergebnis unter Verwendung moderner, einzigartiger Rohstoffe zu bringen.

## **TRIMFIX® Trägerteller – Naturfaser statt Glasfaser**

Optisch einer Glasfaserstruktur ähnlich, jedoch mit zahlreichen Vorteilen in Technik und Anwendung:

- Viskoelastisch, dadurch größere Schleiffläche
- Umweltschonend dank CO<sub>2</sub> neutralem Naturfaser-Anteil
- 100 % selbsttrimmend
- Reduzierte Staubemissionen/keine Glasfaserstäube
- Wärmeisolierende Eigenschaften
- Höchste Arbeitssicherheit
- Überragend in Preis und Leistung
- Resistent gegen die meisten Chemikalien
- Niedrigere Schleiftemperatur
- Höhere Elastizität

## **Nutzbar bis zum letzten Korn**

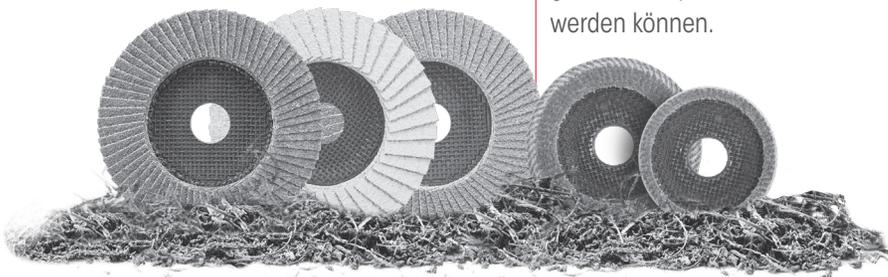
Trägerteller aus Naturfaser-Compound nutzen sich im Durchmesser beim Schleifen von selbst ab. Auch das spanende Trimmen ist einfach und problemlos (der Geruch ist ähnlich wie bei der Holzspannung). Fächerschleifscheiben mit Naturfaser-Compound Trägerteller können so bis zum letzten Millimeter des Schleifgewebes genutzt werden. Was beim spanenden Trimmen übrig bleibt sind weiche, gefahrlose Späne, die im Hausmüll entsorgt werden können.

## **Die Klügere gibt nach**

Fächerschleifscheiben mit Naturfaser-Compound Trägerteller verfügen durch das Fasersubstrat über dämpfende, federnde Eigenschaften, die im Schleifbetrieb einen leistungssteigernden Effekt erzielen. Diese Elastizität des Trägertellers ermöglicht eine bessere Anpassung und mehr Auflagefläche am Werkstück (mehr Korn im Einsatz) und trägt naturgemäß auch mehr Material ab. Die größere Auflagefläche führt zudem mehr Wärme ab, der Schliff ist kühler, das Werkstück läuft nicht so leicht an und das Schleifgewebe verbrennt nicht.

## **Festigkeit und Sicherheit durch FEM**

Naturfasern bieten aufgrund ihres Faseraufbaus enorme Reißfestigkeit, ein niedriges Gewicht und sind extrem wärmeisolierend. Die Trägerteller aus Naturfaser sind nach der Finite-Elemente-Methode (FEM) berechnet. Damit wird eine optimale Festigkeit und Sicherheit bei minimalem Materialeinsatz gewährleistet. Alle Fächerschleifscheiben mit Naturfaser-Hightech-Compound Trägerteller sind von der MPA (Materialprüfanstalt) Hannover geprüft und für 80 m/sec nach DIN EN13743 zugelassen.



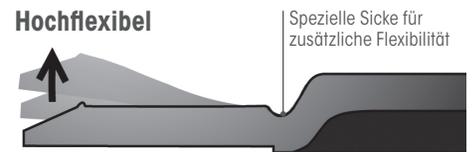


# HOCHELASTISCHE FÄCHERSCHLEIFSCHEIBEN AUF SPEZIALKUNSTSTOFF

Gleiche Elastizität dank Trägerteller aus lebensmittelechtem Spezialkunststoff mit Flexsicke.

Die herausragenden Vorteile bei erhöhter Trägerteller-Elastizität, wie auf Seite 6 beschrieben, können auch mit einem Spezialträgerteller aus hochelastischen Kunststoff annähernd erreicht werden. Eine Sonderform eines Trägertellers, mit einer federnden Zwischen-Sicke, ermöglicht eine besonders gute Anpassungsfähigkeit an das Werkstück.

Unter dem Namenmarken "Blue Shark" (Zirkon) oder "Tiger Shark" (für Alubearbeitung) stehen diese Scheiben dem Markt zur Verfügung.



## Eisenblätter Fächerschleifscheiben

Eisenblätter entwickelte Ende der 1970er Jahre die erste Fächerschleifscheibe auf Zirkonbasis für schnelllaufende Winkelschleifer. Hoher Qualitätsanspruch und Innovationsstärke setzen seit jeher Maßstäbe und haben die Entwicklung der Fächerschleifscheibe maßgeblich beeinflusst. Mit 40 Jahren Erfahrung in der Herstellung von Fächerschleifscheiben bieten wir unerreichte Technik und gehören heute zu den größten Herstellern weltweit. In puncto Abtragsleistung, Standzeit und Schliffqualität zählen Fächerschleifscheiben von Eisenblätter weltweit zur absoluten Spitzenklasse.

### Einfach Spitze

Abtragsleistung, Schliffqualität und Lebensdauer: Für Leistung und Standzeit ist neben der Kornmischung der Schleifgewebe vor allem die richtige Kombination aus elastischen Trägermaterialien, Lamellenangriffswinkel, Hartverpressung und Klebesystem von Bedeutung.

### Umwelt- und gesundheitsfreundlich

Bei der Auswahl der Rohstoffe wird bei Eisenblätter auf Anwenderfreundlichkeit und

Umweltverträglichkeit größter Wert gelegt. Glasgewebe, Mineralfasern und Epoxidharze sind tabu. Bei der Herstellung unserer Fächerschleifscheiben verwenden wir nachhaltige, nachwachsende Rohstoffe. Bei den Trägertellern setzen wir von Anfang an auf lebensmittelechte Spezialkunststoffe. Mit der Entwicklung der Naturfaser-Compound Trägerteller leistete Eisenblätter einen wichtigen Beitrag zur Ressourcenschonung und Reduzierung der Umweltbelastung. Einen weiteren, wesentlichen Beitrag zur Sicherheit, Leistung, Lebensdauer und Anwenderfreundlichkeit liefert das patentierte Herstellungsverfahren mit seiner elastischen Lamellenverankerung. Vibration und Geräusentwicklung werden dadurch deutlich reduziert.

### Einzigartiges, revolutionäres Fertigungsverfahren

Für die hohen Qualitätsansprüche, die wir an unsere Fächerschleifscheiben stellen, mussten völlig neue Fertigungsverfahren entwickelt werden. Eisenblätter-Fächerschleifscheiben müssen nicht bei bis zu 140° C ausgehärtet werden. Beim Eisenblätter-Verfahren bleibt die notwendige Feuchtigkeit im Schleifgewebe, daher trocknet dieses nicht aus und kann so beim Schleifen nicht frühzeitig zerfließen. Die Verankerung der Schleiflamellen bleibt elastisch, wodurch

Geräusentwicklung und Vibration deutlich gemindert werden. Im Gegensatz zu anderen Herstellungsverfahren werden bei Eisenblätter die Schleiflamellen während des gesamten Härteprozesses mit dem Trägerteller vollflächig verpresst, so dass ein fester, kompakter und vibrationsstabiler Schleifkörper entsteht. Dadurch wird das Schleifkorn zusätzlich gestützt und fest in der Verankerung gehalten. Die Lebensdauer der Schleifscheiben wird daher enorm erhöht.

### Tests und Dauerversuche sichern Qualität und sind Voraussetzung für fortschrittliche Neuentwicklungen

Auf Fliehkraft-Testmaschinen werden Schleifscheiben auf ihre Drehzahlfestigkeit geprüft. Die Testanlagen können bis zu einer Drehzahl von 30.000 min<sup>-1</sup> prüfen. Auf speziell entwickelten Robotern werden Dauerschleifversuche durchgeführt sowie Abtragsleistung und Standzeit von Fächerschleifscheiben gemessen. Neue Schleifgewebe werden hier auf ihre Eignung untersucht und die Schleifeigenschaften auf verschiedenen zu schleifenden Werkstoffen ermittelt.

