

# BALINIT DIAMOND: Lösungen für hochanspruchsvolle Sonderwerkstoffe

Die Zerspaltung von Kohlefaser-Verbundstoffen (CFK), Aluminiumlegierungen und anderen Materialien, wie hoch abrasiven Nichteisenmetallen, Graphiten und Keramiken, stellt Hersteller von Flugzeug- und Automobilbauteilen ebenso wie die Medizintechnik vor immer neue Herausforderungen.

Hinzu kommen anspruchsvolle Verfahren wie die Mikrozerspanung, bei denen Werkzeuge mit einem Durchmesser von 0,03 bis ein Millimeter Bauteile mit Maßen von ein Millimeter bis ein Zentimeter bearbeiten. Erwartet werden exakte Durchmesser von Bohrern, um engste Toleranzen in der Luftfahrtindustrie einzuhalten, möglichst lange Werkzeugstandzeiten für ökonomische und wettbewerbsfähige Zerspanungsprozesse sowie biokompatible Beschichtungen für die wirtschaftliche Zerspaltung von Keramiken in der Medizintechnik – sowohl bei Grünlings- als auch bei gesinterter Keramik.

Mit optimal abgestimmten Werkzeugen und einer anwendungsspezifischen Oberflächenlösung wie der BALINIT DIAMOND-Schichtfamilie kann diesen Herausforderungen nicht nur begegnet werden, sondern es können dabei auch Kosten minimiert werden.

## BALINIT DIAMOND MICRO und NANO: Anwendungsoptimiertes Interface Engineering, ideale Schichtdicke und -struktur

Für die anspruchsvolle Zerspaltung hochabrasiver Werkstoffe wie Graphit, Verbundwerkstoffe und Keramiken sind nicht nur der Schneidstoff und das Werkzeugdesign essentiell. Genauso entscheidend sind die Oberflächen- und Kantenpräparation, das Interface Engineering und eine optimale Beschichtung des Werkzeugs. Die neuen BALINIT DIAMOND Schichten von Oerlikon Balzers eröffnen eine neue Dimension, was Sortenvielfalt beim Hartmetall, höhere Schichtdicken und gesteigerte Zuverlässigkeit bei der Zerspaltung betrifft: Sie sind kompromisslos auf die besonderen Anforder-

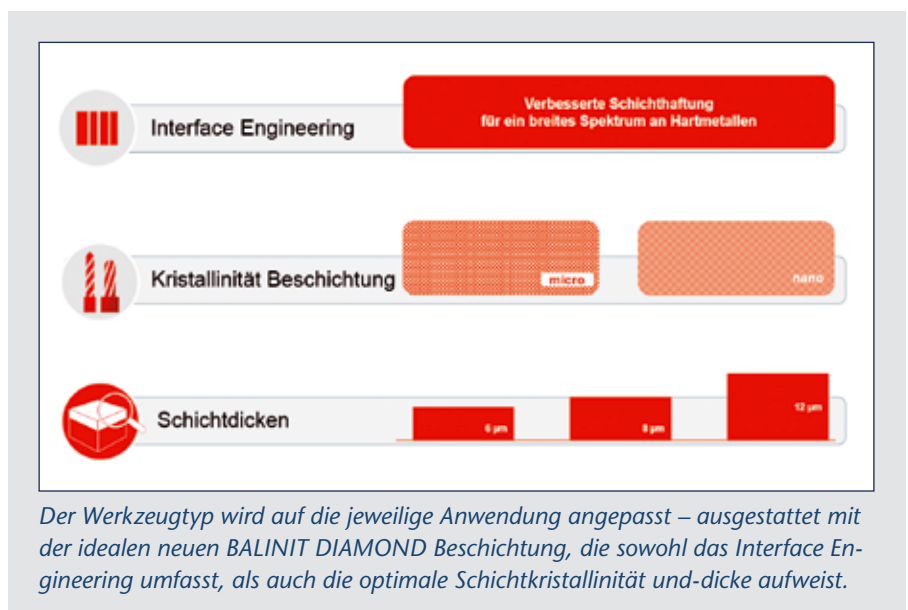


ungen in der Bearbeitung von CFK/GFK/Sandwich-Materialien, Graphit, Aluminium-Legierungen und Keramiken zugeschnitten.

Für diese anspruchsvollen Anwendungen bietet Oerlikon Balzers ein spezielles Interface Engineering an. „Unser neues verbessertes Interface Engineering garantiert eine noch bessere Schichthaftung. Es ist auf eine große Anzahl von Hartmetallen ausgerichtet, und wir können die Beschichtung absolut perfekt auf die individuelle Anwendung

des Kunden abstimmen“, erklärt Marco Schuite, Global Business Development Manager Diamond bei Oerlikon Balzers.

Dabei umfasst das Angebot nicht nur Vorbehandlung und Beschichtung: Im nächsten Schritt wird gemeinsam mit dem Kunden die für die Anwendung optimale Schichtvariante (nano- oder mikrokristallin) definiert, sowie die ideale Schichtdicke. Sechs, acht oder zwölf Mikrometer stehen dabei standardmäßig zur Auswahl. „Das Ziel ist nicht nur eine erhöhte Schichthaftung. Es geht



vielmehr darum, die Leistung in der jeweiligen Kombination von Werkstück, Werkzeug und Anwendung zu optimieren“, bringt es Marco Schuite auf den Punkt.

### Hart wie Diamant

Mittels CVD-Verfahren (Chemical Vapour Deposition/chemische Gasphasenabscheidung) abgeschieden, erlangen die BALINIT DIAMOND-Schichten eine Härte von bis zu 100 GPa  $H_{IT}$ . „Damit sind unsere Schichten so hart wie Diamant – das härteste Material der Welt“, erklärt Dr. Wolfgang Kalss. BALINIT DIAMOND-Schichten garantieren bei allen Anwendungen höchste Verschleißbeständigkeit, lassen sich bei Arbeitstemperaturen bis 600 Grad Celsius einsetzen und verbessern die Leistung von Schneidwerkzeugen signifikant. Damit sind sie ideal für die Bearbeitung hochabrasiver, anspruchsvoller Materialien gerüstet.

### BALINIT DIAMOND

- C (Sp<sup>3</sup> Bindung)
- max. Verschleißbeständigkeit
- max. Härte (80–100 GPa  $H_{IT}$ )
- hohe Wärmebeständigkeit (~ 600 °C)

### Bearbeitung von CFK (Kohle-faser-Verbundwerkstoffe)/Kompositmaterialien

Verbundwerkstoffe werden insbesondere im Automobil- und Luftfahrtbereich eingesetzt. So kommt etwa im neuen Airbus A350 ein signifikanter Anteil von CFK-Komponenten zum Einsatz, um Gewicht zu sparen. Allerdings: Diese Verbundwerkstoffe forcieren abrasiven Verschleiß.

Eine zuverlässige und wirtschaftliche Bearbeitung von Glasfaser- und Kohlenstofffaser-verstärkten Kunststoffen (GFK, CFK) wird mit Werkzeugen möglich,

## i kurz & knapp

- Zerspanung von CFK und Aluminiumlegierungen stellt ebenso wie anspruchsvolle Verfahren der Mikrozerspannung die Anwender vor neue Herausforderungen.
- Mit optimal abgestimmten Werkzeugen und anwendungsspezifischen Oberflächenlösungen wie der BALINIT DIAMOND Schichtfamilie kann diesen Herausforderungen begegnet werden.
- BALINIT DIAMOND Schichten sind so hart wie Diamant und garantieren höchste Verschleißbeständigkeit.
- Bei der Bearbeitung von Keramik, Aluminiumlegierungen, CFK oder Graphit erhöht BALINIT DIAMOND die Standzeit der Werkzeuge massiv.

**Anwendung**

- CFK/GFK-Sandwich
- Graphit
- Al-Legierungen
- Keramiken

**Werkzeugtyp\***

Auch für sehr komplexe Werkzeug-Geometrien

Ø 0,1 mm    Ø 25 mm

\* Spezielle Werkzeugarten, -durchmesser und -längen auf Anfrage

Die neue BALINIT DIAMOND Beschichtung ist auf Bearbeitung und Werkzeugtyp angepasst.

die mit BALINIT DIAMOND NANO beschichtet sind. Die nanokristalline Struktur sorgt für besonders glatte Schichteigenschaften und einen exzellenten Reibungskoeffizienten. Das Interface Engineering und die Wahl der idealen Schichtdicke verhindern Gratbildung und Delamination, erleichtern den Spanfluss und verhindern die Bildung von Aufbauschneiden. So werden abrasiver und adhäsiver Verschleiß deutlich reduziert. Längere Standzeiten und bessere Oberflächenqualität minimieren signifikant die Fertigungskosten. Die Schichtlösung ermöglicht es zudem, teure und geometrisch limitierte PKD-Werkzeuge durch deutlich günstigere beschichtete Hartmetall-Werkzeuge zu ersetzen.

### Bearbeitung von Keramiken

Fräs- und Bohrwerkzeuge für die Bearbeitung von Keramiken, die beispielsweise im Dentalbereich zum Einsatz kommen, müssen höchstem abrasiven Verschleiß widerstehen. Durch die Beschichtung mit BALINIT DIAMOND kann die Standzeit der Werkzeuge massiv erhöht und die Oberflächengüte des Werkstücks deutlich verbessert werden. So nutzt ein Kunde von Oerlikon Balzers mit BALINIT DIAMOND NANO beschichtete Mikrowerkzeuge (Durchmesser 0,6 bis 3 mm) zum Fräsen von gesinterten Zirkondioxid-Keramikwerkstoffen in der Dentaltechnik. BALINIT DIAMOND MICRO eignet sich dagegen vor allem für die Bearbeitung von Zirkondioxid als Grünling.

Werkzeug	Anzahl Bohrungen
unbeschichtet	~60
BALINIT® DIAMOND NANO	~380

**Werkzeug:** Bohrer  
**Werkstück:** CFK / Al (14 + 3 mm)  
**Schnittdaten:**  
 $v_c = 80$  m/min  
 $f_z = 0,07$  mm/Umdrehung  
 Kühlung: Luft  
**Vorteil:**  
 • geringer Werkzeugverschleiß, hohe Prozessstabilität, hohe Genauigkeit und sehr gute Oberflächengüte bei der Bearbeitung von CFK-Materialien  
 • Viele Anwendungen in der Luftfahrtindustrie  
**Quelle:** Werkzeughersteller

BALINIT DIAMOND NANO für die Bearbeitung von Komposit-Materialien in der Luftfahrtindustrie.

### Bearbeitung von Graphit

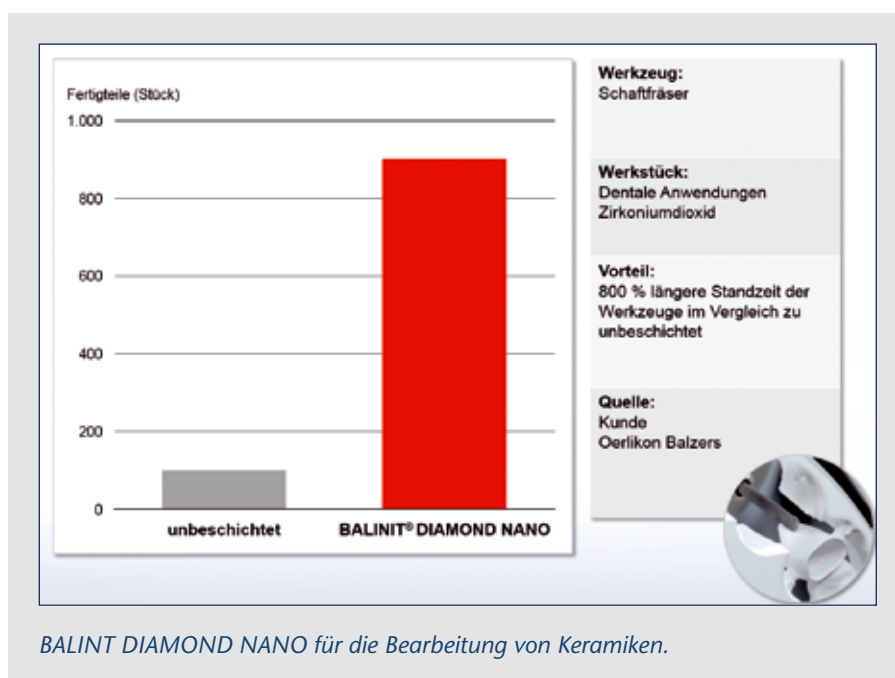
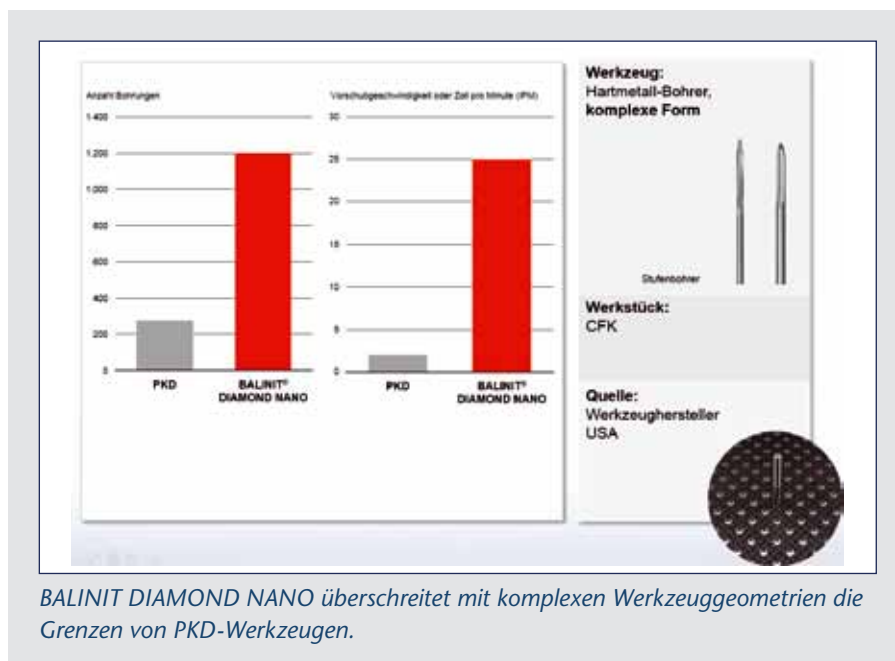
BALINIT DIAMOND MICRO mit mikrokristalliner Struktur widersteht höchstem abrasiven Verschleiß und eignet sich hervorragend für die Zerspaltung von Graphit, besonders bei der Herstellung von Elektroden. Dabei lassen sich entsprechende Teile durch Hochgeschwindigkeitsfräsen sehr schnell und in hoher Qualität bearbeiten. Die zu erzielenden Standzeiten und Konturgenauigkeiten der Werkzeuge machen es möglich, selbst komplexe Werkstücke mit einem einzigen Fräser in einer Aufspannung herzustellen, wobei Nacharbeiten entfallen. Im Besonderen wird BALINIT DIAMOND MICRO auch für Hartmetall-Mikrowerkzeuge von 0,1 bis maximal 3 Millimetern Durchmesser empfohlen, um selbst filigranste Strukturen zu bearbeiten.

Werkzeug	Rel. Standzeit (Stunden)
Wettbewerb	~7,5
BALINIT® DIAMOND MICRO	~10,5

**Werkzeug:** HM Fräser Ø 6  
EMT100 Hartmetall  
**Werkstück:** Graphit  
**Schnittdaten:**  
 $f = 22000$  mm/min  
 $U = 42000$  1/min  
 $a_p = 6$  mm  
**Vorteil:**  
 40 % längere Standzeit der Werkzeuge im Vergleich zur Konkurrenz  
**Quelle:** Europäischer Werkzeughersteller

+40%

BALINIT DIAMOND MICRO ist die ideale Lösung für die Bearbeitung von Graphit.



Oerlikon Balzers steht seit 70 Jahren für bahnbrechende Entwicklungen und globale Technologieführerschaft bei Dünnschicht-Beschichtungen. 1946 wurde die „Gerätebau-Anstalt“ in Balzers gegründet. Prof. Max Auwärter, Franz Josef II. von und zu Liechtenstein und der Unternehmer Emil G. Bührle hatten die revolutionäre Idee, auf dem Gebiet der dünnen Schichten Fertigungsprozesse zu entwickeln, und die für eine industrielle Durchführung notwendigen Apparaturen selbst zu bauen.

## Bearbeitung von Aluminiumlegierungen

Zu den Zielanwendungen der BALINIT DIAMOND NANO gehören darüber hinaus Aluminiumlegierungen mit einem Siliziumanteil von mehr als zwölf Prozent, wie sie etwa im Automobilbau eingesetzt werden. BALINIT DIAMOND NANO eignet sich dafür hervorragend – sowohl aufgrund seiner exzellenten Abrasionsbeständigkeit, als auch der geringen Adhäsionsneigung.

**weitere Infos** [www.oerlikon.com/balzers](http://www.oerlikon.com/balzers)