

## **Wenn es hart auf hart kommt: Diamantbeschichtungen machen den Unterschied!**

**Die steigende Nachfrage nach leichteren und zugleich robusten Werkstoffen führt zu einem wachsenden Bedarf an Werkzeugen, die diese Werkstoffe bearbeiten können. Die effiziente Zerspanung von Materialien wie CFK, Keramik, Graphit und Aluminiumverbindungen, erfordert dennoch hohe Standzeiten und Prozesssicherheit. Für diese Werkstoffe bieten Diamantbeschichtungen eine ideale Lösung. Ihr Herstellungsprozess ist durchaus komplex und zeitintensiv, sie reduzieren jedoch den hochabrasiven Verschleiß und steigern die Produktivität signifikant. Besonders in Branchen wie der Automobil- und Luftfahrtindustrie, dem Werkzeug- und Formenbau sowie der Medizintechnik sind extrem harte und verschleißbeständige Diamantschichten deshalb unverzichtbar.**

Im Vergleich zu PVD-Beschichtungen (ca. 40 GPa), sind PACVD-/CVD-Diamantbeschichtungen dank ihrer unübertroffenen Härte (ca. 80-100 GPa) nicht nur widerstandsfähiger gegen Verschleiß, sie besitzen auch eine hohe Wärmeleitfähigkeit und sind chemisch nahezu inert. Sie ermöglichen die Bearbeitung von anspruchsvollen Werkstoffen. In der Zahnprothetik und dem Flugzeugbau senken Diamantbeschichtungen die Herstellungskosten erheblich, wie zwei Beispiele eindrücklich zeigen.

### **Zirkonoxid im Fokus: Diamant bringt den perfekten Schliff in die Dentaltechnik**

Die Zerspanung von Zirkonoxid in der Dentaltechnik stellt eine herausfordernde Aufgabe dar, insbesondere aufgrund der Verwendung von Mikrofräsern mit Durchmessern von 0,1 bis 1 Millimeter und minimalen Fertigungstoleranzen. Durch hochentwickelte Diamantbeschichtungen aus dem BALDIA-Portfolio von Oerlikon Balzers können Dentallabore den Werkzeugverschleiß und die damit verbundenen Produktionskosten deutlich reduzieren. Diese Beschichtungen ermöglichen präzise Fertigungstoleranzen bei Werkzeugdurchmesser und Schichtdicke, was entscheidend für die Bearbeitung hochabrasiver Werkstoffe wie Zirkonoxid ist. Die extreme Härte der BALDIA-Schichten verlängert die Standzeit der Werkzeuge erheblich und reduziert gleichzeitig Reibung und Hitzeentwicklung. Dies ermöglichte einem Labor für Dentaltechnik im Raum Ulm, sogar bei höheren Schnittgeschwindigkeiten eine exzellente Oberflächenqualität zu erzielen und damit eine optimale Zahnversorgung für Patienten sicherzustellen.

### **CFK macht Flugzeuge leichter, aber nicht die Zerspanung**

Faserverbundwerkstoffe wie CFK revolutionieren den Flugzeugbau durch ihre Leichtbauweise, aber stellen hohe Anforderungen an die Zerspanung. Zwei Modelle der bekanntesten Flugzeughersteller nutzen CFK bereits in einem Anteil von 30 bis 50 Prozent, was die wirtschaftliche Bearbeitung von kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff zu einer zentralen Herausforderung macht. Für die Präzisionsbohrungen in CFK, die durch 11 bis 25 Millimeter dicke Materialien mit engen Toleranzen von wenigen zehn Mikrometern führen müssen, sind spezielle Werkzeuge unerlässlich.

C6 Composite Tooling aus Baden-Württemberg bietet maßgeschneiderte Lösungen für solche Anforderungen in der Luftfahrtindustrie. In Zusammenarbeit mit Oerlikon Balzers wurde der Zerspanungsprozess optimiert und der Einsatz einer BALDIA-Diamantschicht ermöglichte eine wesentliche Verbesserung der Standzeit des One-Shot-Bohrers von 80 auf über 250 Bohrungen. Diese Lösung reduzierte die Werkzeugkosten um mehr als die Hälfte und erhöhte die Wirtschaftlichkeit der Bohranwendung erheblich.

Den Erfolg bestätigt Andreas Mayer, Engineer Automation Technology von FACG: „Werkzeug und Beschichtung funktionieren in allen Applikationen, auf halbautomatischen Bohrvorschubeinheiten sowie auf CNC-Maschinen. Besonders erfreut sind wir natürlich über die hohe Wirtschaftlichkeit der Bohranwendung, über geringere Werkzeugwechsel- und Nebenzeiten. Dies unterstützt unsere zentralen Ziele.“

## **So präzise wie die Schweizer Uhr**

In der anspruchsvollen Welt der Uhrmacherskunst stellt die Bearbeitung von Platin-Legierungen eine besondere Herausforderung dar, die höchste Präzision erfordert. Oerlikon Balzers liefert hierfür maßgeschneiderte Diamantschichten. Diese Beschichtungen ermöglichen nicht nur eine präzise Zerspanung mit engen Toleranzen, sondern gewährleisten auch eine lange Werkzeugstandzeit und optimale Prozesssicherheit.

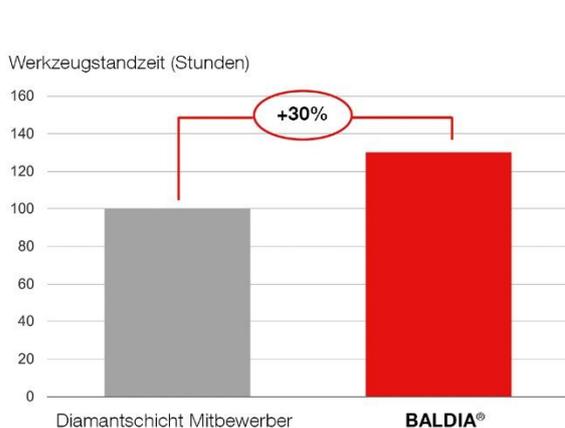
## **Der Diamant-Beschichtungsprozess: komplex und zeitintensiv**

Der Prozess zur Herstellung von Diamant-Beschichtungen ist komplex und zeitaufwändig. Er erfordert Präzision in mehreren Phasen, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Im ersten Schritt müssen die Werkzeugoberflächen (Substrate) gründlich gereinigt und analysiert werden, bevor die chemische Vorbehandlung erfolgt. Die nächste Phase, entwickelt von Oerlikon Balzers, ist die entscheidende und legt die Grundlage für das erfolgreiche Wachstum der Diamantkristalle.

„Durch gezielte Unterbrechungen im Wachstumsprozess können wir die Größe der Kristalle steuern, um entweder mikro- oder nanokristalline Strukturen zu erzeugen, die den spezifischen Anforderungen jeder Anwendung gerecht werden“, erklärt Matthieu Guillon, Produkt Manager für Diamantbeschichtungen bei Oerlikon, und betont die kontinuierliche Entwicklung maßgeschneiderter Kohlenstoffbeschichtungen: „Die enge Zusammenarbeit und das langjährige Spezialwissen von Oerlikon Balzers und D-Coat hat es ermöglicht, innovative Schichtlösungen konsequent weiterzuentwickeln, die speziell für anspruchsvolle Zerspanung ausgelegt sind. Sie sorgen für eine wirtschaftliche Bearbeitung hochabrasiver Sonderwerkstoffe und verlängern signifikant die Standzeiten der Zerspanungswerkzeuge unserer Kunden. Die Produktionsphasen unserer Diamantbeschichtungen sind zwar zeitaufwändig und komplex, aber für uns steht Qualität an erster Stelle.“



Kohlefaserverstärkter Kunststoff (CFK) ist leicht und robust, doch seine effiziente Zerspanung stellt eine große Herausforderung dar. Diamantbeschichtungen bieten hier eine ideale Lösung. Sie müssen jedoch je nach Anwendung sehr enge Bohrtoleranzen einhalten, die im Labor genau unter die Lupe genommen werden.



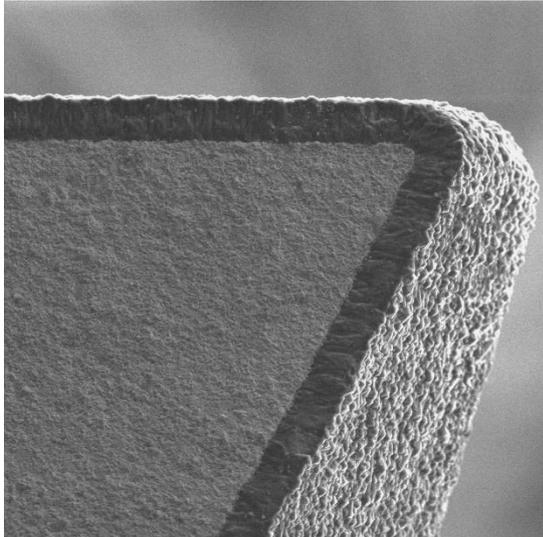
## Mikrofräser für die Zahnmedizin

<b>Werkzeug:</b>	Spitze Ø1 Schaft Ø4 Länge 60 mm, Hartmetall TSF22
<b>Werkstoff:</b>	Zahnkrone aus Zirkonoxid (ZrO <sub>2</sub> )
<b>Schnittdaten:</b>	Trocken N = 30.000 U/min V <sub>f</sub> = 1.200 mm/min A <sub>p</sub> = 0,4 mm
<b>Quelle:</b>	Ziacom Medical S.L.
<b>Vorteil:</b>	Die BALDIA® Diamantschicht erwies sich als die bevorzugte Lösung für das Fräsen von Zirkonoxid mit einer um 30% höheren Werkzeugstandzeit.

Viele Zahnärzte und Dentallabore greifen bei der Herstellung von Zahnimplantaten auf Diamantschichten zurück. Die BALDIA®-Diamantschicht erwies sich in diesem Beispiel als bevorzugte Lösung beim Fräsen von Zirkonoxid. Sie erhöhte die Standzeit der Werkzeuge eines spanischen Dentallabors um 30 Prozent.



Von 80 auf 250 Bohrungen: Eine BALDIA-Diamantschicht ermöglichte eine signifikante Verbesserung der Standzeit eines One-Shot-Bohrers beim Bearbeiten von CFK im Flugzeugbau und reduzierte damit die Werkzeugkosten um mehr als die Hälfte.



Eine BALDIA-Diamantschicht unter dem Raster-Elektronenmikroskop (SEM): Die Schneide des Zerspanungswerkzeugs zeigt die gleichmäßige Schichtdickenverteilung. Auf sie kommt es an, wenn minimale Toleranzen und optimale Performance gefordert sind.

## **Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte:**

Petra Ammann  
Head of Marketing Communications  
Oerlikon Surface Solutions  
T +423 388 7500  
[petra.ammann@oerlikon.com](mailto:petra.ammann@oerlikon.com)  
[www.oerlikon.com/](http://www.oerlikon.com/)

## **Über die Division Surface Solutions von Oerlikon**

Oerlikon ist ein führender globaler Anbieter von Lösungen und Dienstleistungen für die Oberflächenbearbeitung und additive Fertigung. Die Division bietet ein umfangreiches Portfolio an marktführenden Technologien, Systemen, Komponenten und Materialien in den Bereichen Dünnschichtbeschichtung, thermisches Spritzen und additive Fertigung. Emissionssenkung beim Transport, optimale Langlebigkeit und Leistung für Werkzeuge und Komponenten, höhere Effizienz und intelligente Werkstoffe sind nur einige der Errungenschaften, denen Oerlikon ihre weltweit führende Position verdankt. Nach Jahrzehnten an der Spitze der technologischen Innovation ist die Division heute über ein weltweites Netzwerk von mehr als 170 Standorten in 37 Ländern mit standardisierten und maßgeschneiderten Lösungen für ihre Kunden vertreten.

Schwerpunkt der Division Surface Solutions von Oerlikon mit ihren Technologiemarken – Oerlikon Balzers, Oerlikon Metco, Oerlikon AM, Oerlikon Riri und Oerlikon Fineparts – sind Technologien und Dienstleistungen zur Verbesserung und Optimierung von Leistung, Funktion, Design, Zuverlässigkeit und Nachhaltigkeit. Dies sind innovative, wegweisende Vorteile für Kunden in den Sektoren Automobil, Luftfahrt, Werkzeugbau, allgemeine Industrie, Luxusgüter, Medizintechnik, Halbleiter, Energieerzeugung sowie Öl und Gas.

Die Division ist Teil des kotierten Oerlikon Konzerns (SIX: OERL) mit Hauptsitz in der Schweiz. Der Konzern beschäftigt 12 600 Mitarbeitende und erwirtschaftete im Jahr 2023 einen Umsatz von CHF 2,7 Mrd.