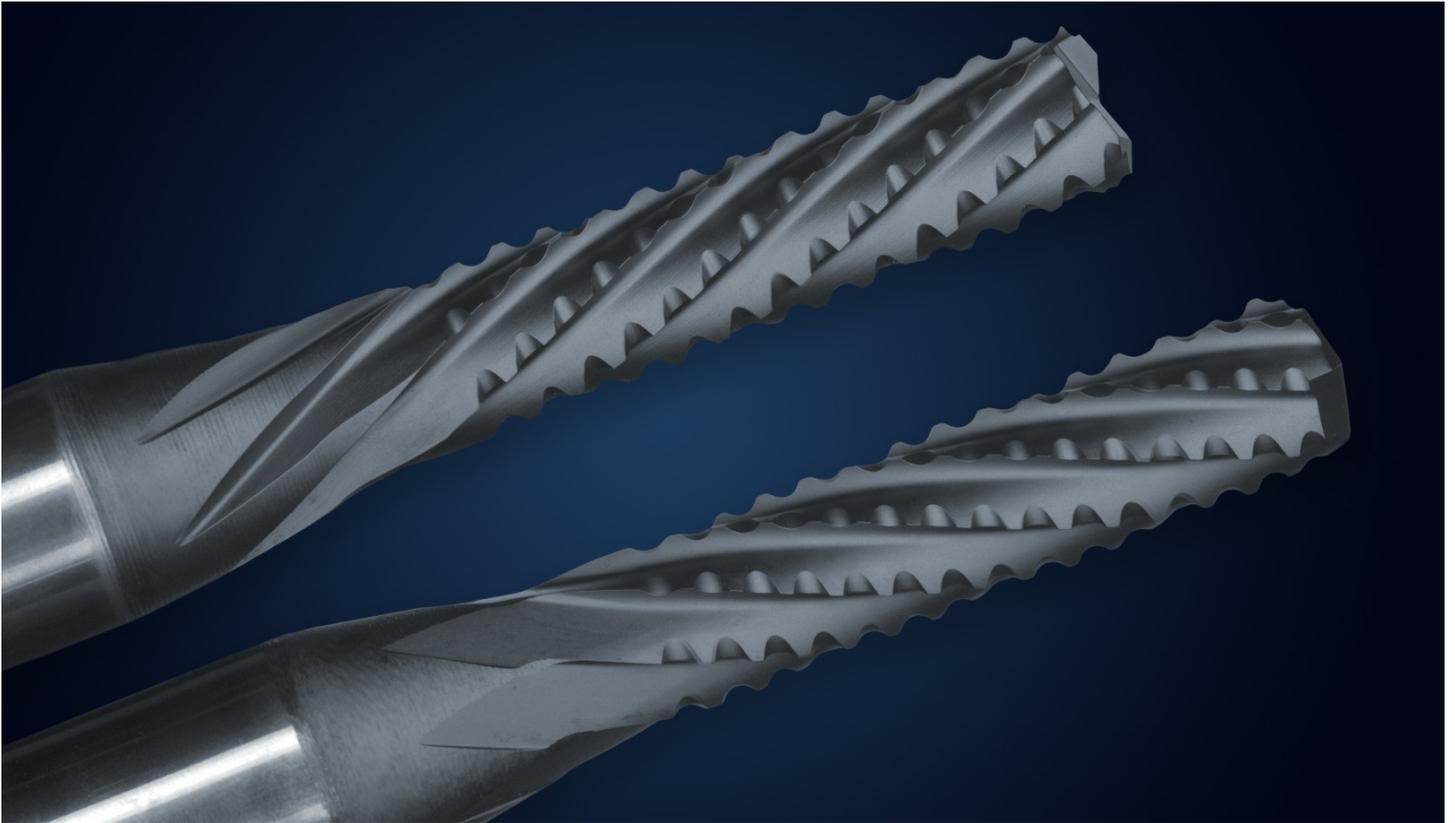


## Lange Standzeiten und beste Oberflächengüte



Die neuen Mikro-Fräser „HPTec Composite Tool Action“ (oben Downcut-Geometrie; unten Upcut-Geometrie) wurden genau auf die Zerspanung von Faserverbundkunststoffen abgestimmt. Wichtiger Baustein ist die Diamantbeschichtung auf Basis von CCDia®AeroSpeed®.

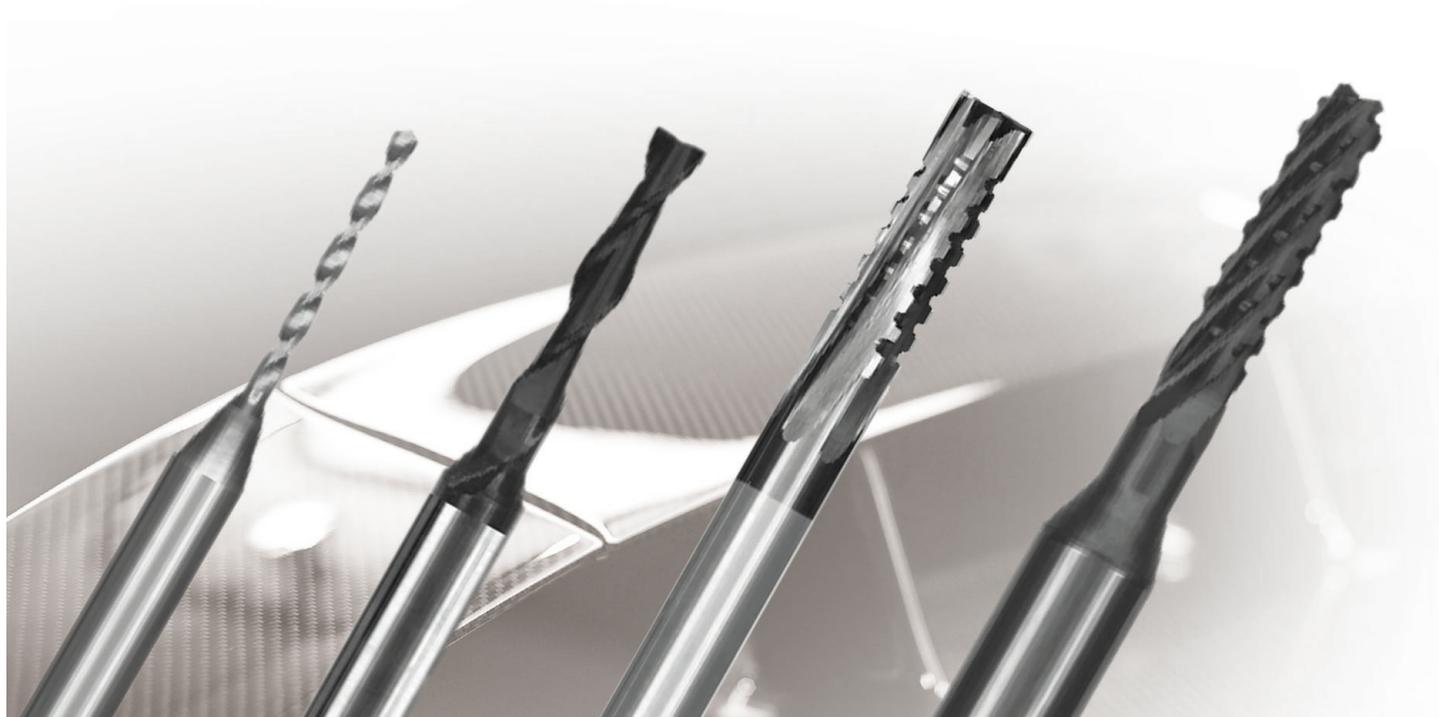
### **HPTec Composite Tool Action mit CCDia®AeroSpeed®**

Wegen des geringen Gewichts und der dabei hohen Belastbarkeit kommen Faserverbundkunststoffe (FVK) in immer mehr Anwendungen zum Einsatz. Die HPTec GmbH aus Ravensburg gehört zu den weltweit führenden Spezialisten, wenn es um die alles andere als einfache Zerspanung solcher Hochleistungswerkstoffe geht. Mit Blick auf höchste Prozesssicherheit und Bauteilqualität haben die Werkzeugexperten die neuen Mikro-Fräser der „HPTec Composite Tool Action“ entwickelt. Ein wichtiger Baustein ist die Diamant-Beschichtung auf Basis von CCDia®AeroSpeed®.

Composites wie etwa CFK oder GFK bestehen aus mehreren Schichten. Die gezielte Kombination von Fasern, wie zum Beispiel Carbon oder Glas, mit verschiedenen Harzen bzw. Bindungsmitteln, wie etwa Kevlar, Aramiden oder Polyester, ermöglicht die Konstruktion komplexer Bauteile mit hoher Festigkeit und niedrigem Gewicht. Diese inhomogene Materialstruktur mit harten und stark abrasiven Fasern sowie einer thermisch empfindlichen Matrix stellt Zerspaner vor besondere Herausforderungen. Gefragt sind prozessichere Lösungen, die auch den steigenden Anforderungen an die Produktivität gerecht werden.

„Delamination und Faserüberstände schwächen die Struktur von FVK-Bauteilen. Deswegen müssen diese

bei der Bearbeitung unbedingt vermieden werden. Eine hohe Schneidkantenqualität sowie die Verschleißfestigkeit des Schneidstoffes spielen dabei eine entscheidende Rolle. Als der beste Ansatz zur prozesssicheren und wirtschaftlichen Zerspanung haben sich Hartmetall-Werkzeuge mit Diamant-Beschichtung erwiesen. Dabei müssen das Substrat, die Geometrie und die Beschichtung perfekt aufeinander abgestimmt werden. Zudem reduzieren sehr geringe Schnittkräfte massiv die Delamination und Faserrückstände. Kleine Werkzeugdurchmesser mit optimierter Geometrie wirken der Werkstückbeschädigung zuverlässig entgegen“, beschreibt der Leiter Vertrieb MCT (Micro Cutting Tools) bei der HPTec GmbH die Anforderungen bei der Entwicklung eines Präzisionswerkzeugs für die Bearbeitung von FVK.



Das MCT- (Micro Cutting Tools) und das MCT UP-Werkzeugprogramm umfasst Mikrowerkzeuge mit Durchmessern von 0,05 bis 10,00 mm für die unterschiedlichsten Materialien, wie Edelmetalle, Stahl, Keramik, CFK und GFK sowie NE-Metalle.

## Testsieger: CCDia® AeroSpeed®

Bei der Werkzeugentwicklung zum Besäumen oder Konturfräsen von dünnwandigen FVK-Werkstücken war das Ziel für die HPTec klar definiert: Es soll eine glatte Oberfläche erreicht werden – ohne Faserrückstände, Delaminierung oder Bauteilschädigung, und das bei maximaler Schnittkraftreduzierung. Das Ergebnis sind die neuen Mikro-Fräser „HPTec Composite Tool Action“ mit Durchmessern von 1 bis 3 mm. Dazu der Vertriebsleiter: „Dank des speziellen Verzahnungs- bzw. Spanteilerprofils und sechs Schneiden reduzieren wir die Schnittkräfte um bis zu 80 Prozent. Die kleinen Spiralwinkel verringern die Zug- und Druckkraft und damit auch kritische Vibrationen. Als Schneidstoff haben wir ein Ultrafeinstkorn-Hartmetall mit einer sehr hohen Biegebruchfestigkeit für hohe Prozesssicherheit ausgewählt. Um die bestmögliche Beschichtung für unsere abgestimmten Mikrowerkzeuge zu finden, führte unser Entwicklerteam zahlreiche Laborversuche durch. Eine Diamantschicht hob sich deutlich von den anderen ab und lieferte hervorragenden Ergebnisse: CCDia® AeroSpeed® von CemeCon.“

CemeCon hat den Multilayer-Schichtwerkstoff exakt auf die Bearbeitung von Composites abgestimmt und in enger Zusammenarbeit mit HPTec auf die neuen Werkzeuge angepasst. Mit seiner extrem glatte und feinstkristallinen Oberflächentopographie sowie einer exzellenten Haftung sorgt CCDia®AeroSpeed® für sehr guten Spanfluss und leitet die Reibungswärme rasch aus der Kontaktzone. Das reduziert die thermische Beanspruchung deutlich und vermeidet Delaminationen. Mit einer Härte von etwa 10.000 HV0,05 widersteht die Schicht den hochfesten und stark abrasiven Fasern hervorragend und sorgt so für lange Standzeiten bei den Werkzeugen. Durch den patentierten Multilayer-Aufbau hat die Diamantbeschichtung rissstoppende Eigenschaften. Das führt zu deutlich höherer Prozesssicherheit. „Gerade bei kleinen Werkzeugen ist es wichtig, dass die Beschichtung die filigrane Geometrie nicht beeinflusst und die Schneiden ungewollt verrundet werden. Für optimalen Verschleißschutz haben wir bei den Fräsern von HPTec eine Schichtdicke von 9 µm gewählt. Trotzdem besitzen die mit CCDia®AeroSpeed® beschichteten Fräser scharfe Schneiden und trennen so die abrasiven Fasern deutlich besser als mit herkömmlichen Diamant-Beschichtungen. Es entstehen keine Faserüberstände und die hervorragende Qualität der gefrästen Oberflächen ist jederzeit reproduzierbar“, ergänzt Manfred Weigand, Produktmanager Round Tools bei CemeCon.

## Perfekt abgestimmt für ausgezeichnete Ergebnisse

„Mikrozerspanung ist ein Gesamtsystem, in dem jede Komponente darauf abgestimmt ist, um eine möglichst hohe Maßgenauigkeit, Oberflächenqualität und sehr hohe Standzeit zu erreichen. – dazu zählen auch zum Beispiel Maschinenspindel und Werkzeugaufnahme. Deswegen unterstützen wir unsere Kunden auch dabei ihre Prozesse zu optimieren“, so der Vertriebsleiter. „Denn nur so können unsere Hochleistungs-Mikrowerkzeuge wie die neuen Mikro-Fräser der für die Bearbeitung von Faserverbundkunststoffen beste Ergebnisse erzielen!“

## HPTec GmbH

Die **HPTec GmbH** ist ein international agierendes mittelständisches Unternehmen mit Stammsitz in Ravensburg. Es entwickelt, produziert und vermarktet Bohr- und Fräswerkzeuge aus Hartmetall zum Bearbeiten unterschiedlichster Materialien, wie Edelmetalle, Stahl, Keramik, CFK und GFK sowie NE-Metalle. Seit rund 40 Jahren baut die HPTec zielstrebig und anwenderorientiert die Kompetenzen bei Mikrowerkzeugen für die Leiterplattenindustrie auf und hat sich zum europäischen Marktführer in diesem Bereich entwickelt. Daneben zählen seit einigen Jahren auch verstärkt Unternehmen aus der Uhren- und Schmuckindustrie, Aerospace, Medizin- und Dentaltechnik, Automotive und der optischen Industrie zu den Kunden. Das MCT- (Micro Cutting Tools) und das MCT UP-Werkzeugprogramm umfasst Mikrowerkzeuge mit Durchmessern von 0,05 bis 10,00 mm. Innovative und speziell abgestimmte Werkzeuggeometrien, engste Fertigungstoleranzen und 100-prozentige Qualitätskontrolle entlang des gesamten Herstellungsprozesses sorgen für höchste Präzision und eine effiziente Bearbeitung. In enger Zusammenarbeit mit führenden Material- und Maschinenherstellern sowie in Forschungsprojekten mit externen Partnern entwickeln die Experten von HPTec Strategien und Werkzeuge, um Produktivität und Qualität in der Fertigung ihrer Kunden zu optimieren.

<https://www.ssl-hptec.de/>

Mikrowerkzeuge

CCDia® AeroSpeed®

Reibungswärme

Thermische Stabilität

Verschleißfestigkeit

Faserverbundkunststoffe

Mikrofräser

Abrasion

Matrix

Delamination

Faserüberstände

Hohe Schneidkantenqualität

Glatte Oberfläche

Multilayer-Schichtwerkstoff

Spanfluss