

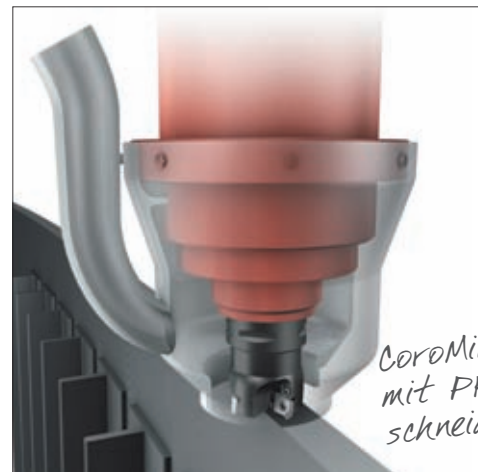
Lösungen für die Zerspanung von Verbundwerkstoffen



Tragflächen aus Verbund- werkstoffen

Oberflächenbearbeitung

Die hohen Anforderungen an zu bearbeitende Oberflächen von Werkstücken aus kohlefaserverstärktem Kunststoff verlangen nach innovativen Lösungen wie der CoroMill®-Familie – zum Beispiel Produkten wie dem CoroMill 590 oder dem CoroMill 390 mit hochpräzisen PKD-Wendeplatten. Bei der Oberflächenbearbeitung von Werkstückstoffen mit hohem Fasergehalt können gerade diamantbeschichtete Wendschneidplatten eine produktive Lösung sein.



*CoroMill® 590
mit PKD-Wende-
schneidplatten*



*CoroMill® 390 mit
diamantbeschich-
teten Hartmetall-
wendschneidplatten*

Fokus auf Verbund- werkstoffe

Lösungen für Kohlefaser-Verbund- werkstoffe und Schichtverbunde

Kohlefaser-Werkstückstoffe und andere Verbundwerkstoffe erleben einen rasanten Fortschritt. Es werden ständig neue Materialeigenschaften entwickelt, und die Zahl der Einsatzbereiche nimmt weiter zu. Verschiedene Vorteile wie geringes Gewicht und höhere Stabilität sowie verminderte Probleme mit Korrosion sorgen dafür, dass diese Werkstückstoffe für zahlreiche Anwendungen bestens geeignet sind.

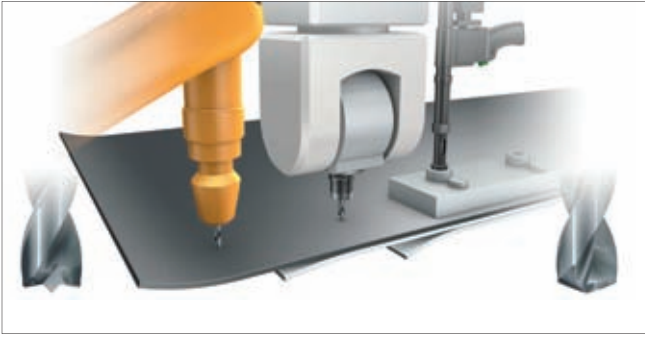
Werkstückstoffe und Eigenschaften

Die Etablierung individueller Prozesse für unterschiedliche Anwendungen ist das Fundament einer erfolgreichen Bearbeitung von Verbundwerkstoffen. Mit der Wahl des korrekten Werkzeugs, der passenden Geometrie, Sorten und Schnitt-daten und der Anwendung neuer innovativer Lösungen wird die Zerspanung auf ein neues Niveau gehoben.

Eine CoroDrill®-Geometrie kann dabei Bestandteil der im Regelfall anwendungsspezifischen Lösungen sein. Die auf Vein-Technologie basierenden PKD-Bohrer (gesinterter polykristalliner Diamant) sind in Geometrien erhältlich, die die Delaminierungstendenz beim Ein- und Austritt minimieren.

Anwendungslösungen umfassen:

- Standardwerkzeuge und maßgeschneiderte Lösungen
- Hartmetall- oder PKD-Bohrer
- Innovative Bohrergeometrien für eine verbesserte Bohrungsqualität
- Fräser für eine verbesserte Oberflächengüte und Maschinenauslastung



Bohren

Delaminierung und Absplitterung sind häufig auftretende Probleme beim Bohren in unterschiedlichsten Kohlefaser-Werkstückstoffen. Um eine akzeptable Bohrungstoleranz und -qualität zu erzielen, sind deshalb besondere Geometrien erforderlich. Durch Kombination von verstärktem Kunststoff (CFK) mit einem Schichtverbund wie Titan kommt eine neue Dimension hinzu, da die zwei Werkstückstoffe im Hinblick auf die Bearbeitungsmethoden variieren.

- Die CoroDrill®-Familie umfasst Geometrien, die speziell für CFK-Werkstückstoffe mit hohem Faseranteil (Absplitterung) und hohem Harzanteil (Delaminierung) ausgelegt sind
- Lösungen umfassen Geometrien für CFK-, Aluminium- und Titan-Schichtverbunde
- PKD- und Vollhartmetallbohrer für CNC-Maschinen und halbautomatische Bohrvorschubeinheiten



Kantenfräsen und Besäumen

Ob es um das Besäumen von größeren Werkstücken geht oder das Kantenfräsen von kohlefaserverstärktem Kunststoff (CFK), die Fräser der CoroMill®-Familie sind die perfekte Werkzeuglösung. Der Nutenfräser CoroMill® 329 in Kombination mit Hartmetall von PKD-Wendeplatten zum Besäumen oder der PKD-beschichtete und diamantbeschichtete CoroMill Plura zum Kantenfräsen sind darauf ausgelegt, Absplittern und Ausfransen zu vermindern und so die Kantenqualität zu verbessern.

Positive Winkel und scharfe Schneidkanten sind entscheidend wichtig für die Reduzierung von Wärme und der Herstellung qualitativ hochwertiger Oberflächen in der Luft- und Raumfahrtindustrie.



Hartmetallbeschichtete oder PKD-bestückte Werkzeuge?

Jeder Werkstückstoff und jede Werkzeugmaschine verlangen nach optimierten Lösungen.

Hartmetallwerkzeuge mit Diamantbeschichtung:

Geeignet für unterschiedliche Verbundwerkstoffe sowie Aluminium-Schichtverbunde mit hohen Anforderungen an Flexibilität.

PKD:

Eine Werkzeuglösung, die kontrolliertes Standzeitverhalten, dauerhaft gute Oberflächengüte und Maßgenauigkeit bietet. Geeignet für die meisten Verbundwerkstoffe und unterschiedliche Maschinentypen.

Strukturbauteile

Für Rahmenbauteile sind spezielle Verbundwerkstoffe entwickelt worden, die den Konstruktionen zusätzliche Steifheit, Stabilität und Haltbarkeit verleihen. Verbundwerkstoffe verfügen über ein ausgezeichnetes Verhältnis von Gewicht und Stabilität und können so auch in komplizierte Formen gebracht werden. Im Vergleich zu Aluminium verfügt kohlefaserverstärkter Kunststoff (CFK) im Regelfall über eine vierzehn Mal höhere Zugfestigkeit, neun Mal geringere Wärmedehnung und fünf Mal höhere Steifigkeit – und wiegt dabei nur halb so viel. Bei der Zerspanung jedoch ist er sehr viel anspruchsvoller.

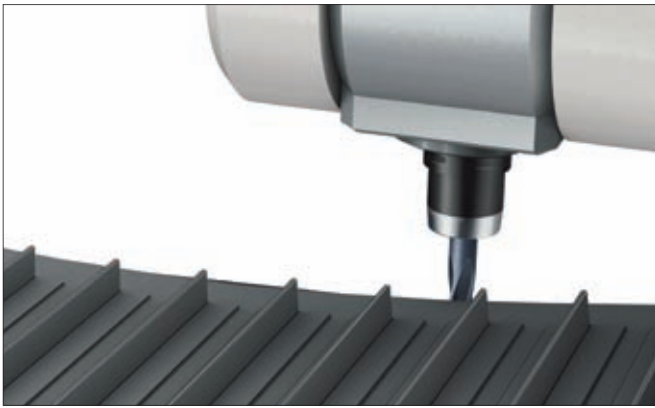


CoroMill® 590 ist eine Hochpräzisions-Werkzeuglösung zum Planfräsen, wenn hohe Anforderungen an Maßgenauigkeit und Oberflächengüte gestellt werden. Mit seinen Wendschneidplatten in gezahnten Plattensitzen ist der CoroMill® 590 im Vergleich zu gelöteten Fräsern eine flexible, aber dennoch extrem präzise Lösung.

Oberflächenbearbeitung mit hoher Sicherheit

Der Einsatz des Hochpräzisionsfräasers CoroMill 590 führte in einem Anwendungsfall zu Planbearbeitung, wobei längere Produktionsläufe mit höherer Prozesssicherheit möglich waren.

CoroMill® 590 mit PKD-Wendschneidplatten			Oberflächenfräsen
Schnittgeschwindigkeit	V_c	m/min	300
Schnitttiefe	a_p	mm	2,5
Vorschub	f_n	mm/U	0,17



Kantenfräsen von Verbundwerkstoffen

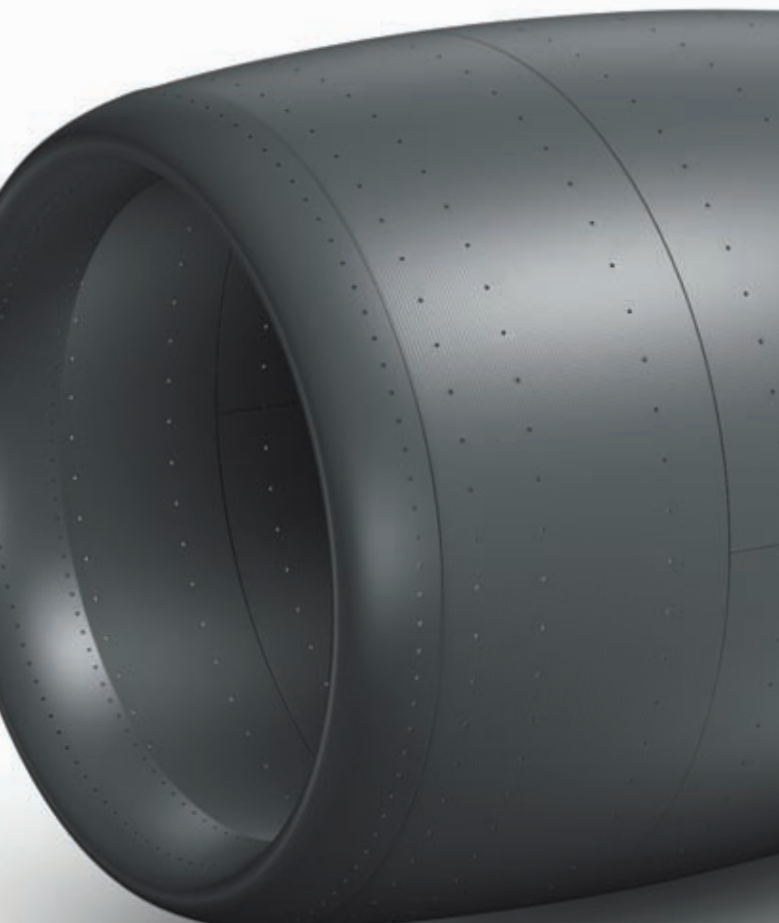
Da in einem Durchgang hochwertige Oberflächen erzielt werden können, sind weniger oder keine nachfolgenden Bearbeitungen erforderlich, was in Verbindung mit der verbesserten Standzeit zu reduzierten Nebenzeiten führt.

CoroMill®-Fräser sorgen für eine bessere Qualität beim Schruppen und Schlichten von Verbundwerkstoffen. PKD-Schaftfräser und diamantbeschichtete Hartmetallfräser können für fast jede Anwendung spezifisch maßgeschneidert werden, wodurch die Gefahr von Absplittern gemindert und Zerspanungsraten gesteigert werden können.



Bohren in anspruchsvollen Werkstoffen

Unter den CoroDrill®-Geometrien ist auch die Geometrie 854 verfügbar. Ihre Form ist primär darauf ausgelegt, die Bohrungsqualität beim Ein- und Austritt in kohlefaserverstärktem Kunststoff mit hohem Fasergehalt zu verbessern. Zur Optimierung der Herstellung von Bohrungen in Werkstückstoffen mit hohem Harzgehalt, bei denen es insbesondere gilt, Delaminierung und Absplitterung zu vermeiden, ist der Einsatz speziell ausgeführter Bohrer-geometrien erforderlich. Kleine Spitzenwinkel und große Spanwinkel sorgen für eine verbesserte Bohrungsqualität und reduzierte Axialkräfte, was besonders bei dünnwandigen Werkstücken ausschlaggebend ist.




Bohren von CFK/AL-Schichtverbunden

Mithilfe des CoroDrill® 854 mit Diamantbeschichtung konnten qualitativ hochwertige Bohrungen (6,35 mm) in CFK und AL-Schichtverbunden hergestellt werden. Dabei konnte unter anderem die Neigung zur Absplitterung vermindert, die Gratbildung eliminiert und die Oberflächengüte verbessert werden

CoroDrill® 854 Hartmetallbohrer			Bohren
Schnittgeschwindigkeit	V_c	m/min	45
Bohrungstiefe	a_p	mm	70
Vorschub	f_n	mm/U	0,03
Vorschubgeschwindigkeit	V_f	mm/min	51

Kohlefaser-Werkstückstoffe

In Verbundwerkstoffen sind Fasern, Whisker, Teilchen oder Gewebe in eine Matrix eingebettet, die die Stabilität, Stärke und Festigkeit fördern. Strukturbauteile bestehen aus Laminaten oder Sandwichverbunden und können Titan-/Aluminium-Schichtverbunde enthalten. Um qualitative hochwertige Bohrungen und Oberflächen zu erzielen, variieren daher die empfohlenen Schnittgeschwindigkeiten von 100 m/min für Kohlefaser bis 20 m/min für Titan.

Anwendungsspezifische Anforderungen

Strukturbauteile wie eine Tragfläche aus Verbundwerkstoffen – einschließlich Holm, Stringer und Außenhaut – bestehen aus unterschiedlichen Karbonfaser- und Matrixwerkstückstoffen, die individuelle Werkzeuglösungen erfordern.

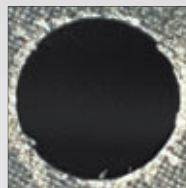
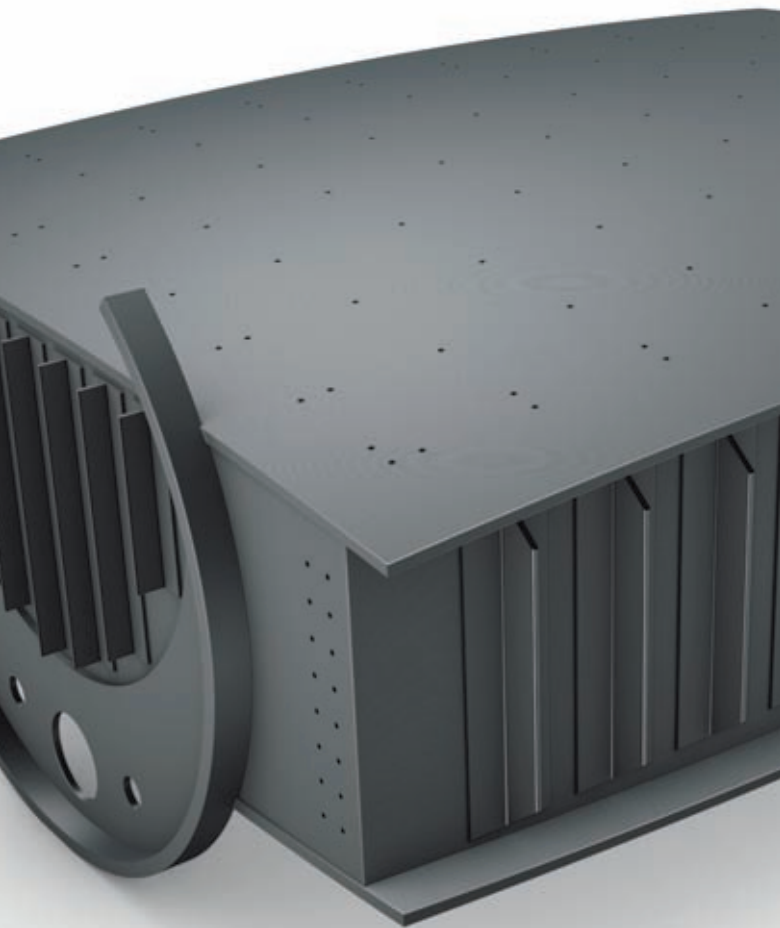
Weitere anspruchsvolle Bauteile wie etwa der Flügelkasten bestehen aus verschiedenen Verbundwerkstoffen, im Regelfall aus Al- und Titan-Schichtverbunden, so dass die Notwendigkeit eines optimierten Bearbeitungsprozesses ständig steigt.

Die Kombination von verschiedenen Schichtverbunden stellt noch größere Herausforderungen an den Herstellungsprozess, die Werkzeugstabilität und Oberflächengüte dar. Probleme wie Spanabfuhr, Produktionseffizienz und Bohrungsqualität werden aufgrund der erheblichen Unterschiede in den Materialeigenschaften verstärkt.

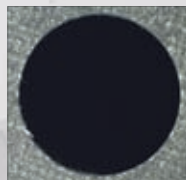


Werkzeuglösungen

Eine Vielzahl von Werkzeuggeometrien, Ausführungen sowie eine Prozesslösung mit nur einem oder zwei Arbeitsdurchgängen können den Fertigungsprozess erheblich verbessern. Sandvik Coromant bietet Vollhartmetallbohrer, gelötete Bohrer, diamantbestückte Bohrer (Vein-Technologie), Senkwerkzeuge sowie Reibahlen als Lösung zur Sicherstellung einer qualitativ hochwertigen Oberflächengüte und engen Bohrungstoleranzen.



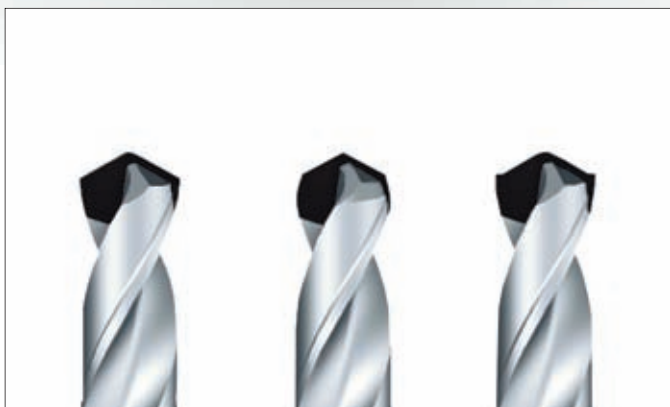
Delaminierung mit bisherigem Bohrertyp.



Die CoroDrill®-Werkzeuglösung verbessert die Bohrungsqualität ohne Gefahr einer Delaminierung und Absplitterung.

Bohrungsqualität

Werkstückstoffe mit hohem Harz- oder Fasergehalt verlangen nach Werkzeugen mit optimierten Geometrien, um qualitativ hochwertige Bohrungen in nur einer produktiven Aufspannung zu erzielen. CoroDrill®-Geometrien reduzieren die Gefahr von Ausfransen, Delaminieren und Absplittern und sorgen so für eine hohe Bohrungsqualität.



CoroDrill®

Die Ausrichtung auf unterschiedliche Kohlefaser-Werkstückstoffe garantiert eine ausgezeichnete Bohrungsqualität und Oberflächengüte. Verfügbar sind unterschiedliche Geometrien mit optimierten Span- und Spitzenwinkeln je nach Werkstückstoff und Maschinentyp, zum Beispiel CNC-Maschinen oder Maschinen mit geregelten pneumatischen Bohrvorschubeinheiten.

Bohren in Kohlefaserwerkstoffen und Titan-Schichtverbunden

CFK-Titan-Schichtverbunde sind eine der anspruchsvollsten Werkstückstoff-Kombinationen. Mit dem CoroDrill PKD-Bohrer mit Vein-Technologie und einzigartiger Geometrie war eine Steigerung der Produktivität in dieser problematischen Bohrbearbeitung möglich.

Ein Sandwich-Verbund aus Kohlefaser mit einer Stärke von 15 mm und einem 10 mm starken Titanblech konnte mit hoher Sicherheit und Präzision bearbeitet werden.

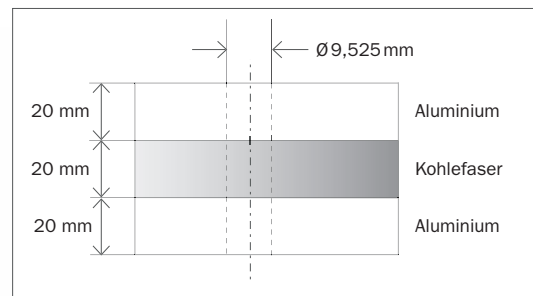


CoroDrill® PKD-Bohrer (Vein-Technologie)			Bohren
Schnittgeschwindigkeit	V_c	m/min	12
Bohrungstiefe	a_p	mm	25
Vorschub	f_n	mm/U	0,05

Anspruchsvolle Anwendung in Schichtverbund-Werkstoffen

- Werkstückstoff:** Aluminium, Kohlefaser, Aluminium Schichtverbund
- Anwendung:** – Bohren
- Bohrungsdurchmesser:** – 9,525 mm (3/8")
- Bohrertyp:** – CoroDrill® 854 Bohrer mit Diamantbeschichtung für Verbundwerkstoffe
- Maschinentyp und Zustand:** – Maschinen mit geregelter (pneumatischer) Bohrvorschubeinheit
– Mikroschmierung
- Schnittdaten:** – U/min: 2000
– Vorschub: 0,03 mm/U
- Anforderungen an die Bohrungstoleranz:** – H9
- Rauheit:** – Anforderung: 3,2 Ra
– Ergebnis: 1,6 Ra

Mit dem CoroDrill® 854 konnten die Anforderungen an einen sicheren Zerspanungsprozess mit hoher Maßgenauigkeit, Oberflächengüte und limitierter Gratbildung erfüllt werden. Eine lange, stabile Standzeit und ausgezeichnete Spanbildung trugen zur Herstellung qualitativ hochwertiger Bohrungen bei.



Weitere Informationen finden Sie unter www.aero-knowledge.com oder www.sandvik.coromant.com/de

DEUTSCHLAND

Sandvik Tooling Deutschland GmbH
Geschäftsbereich Coromant
Postfach 10 44 51
40035 DÜSSELDORF
Heerdter Landstraße 243
40549 DÜSSELDORF
Telefon: (0211) 50 27-0
Telefax: (0211) 50 27-500

SCHWEIZ

SANDVIK AG
Bereich Sandvik Coromant
Postfach 3869
6002 LUZERN
Telefon: (041) 368 34 34
Telefax: (041) 368 33 75

ÖSTERREICH

Sandvik in Austria Gesellschaft m.b.H.
Scheydgasse 44
1210 WIEN
Telefon: (01) 277 37
Telefax: (01) 277 37-8

www.sandvik.coromant.com/de

C-2940:130 GER/01 © AB Sandvik Coromant 2009.07 Auf umweltfreundlichem Papier gedruckt.
Gedruckt in Schweden von Sandvikens Tryckeri



Your success in focus