

Ein herzliches

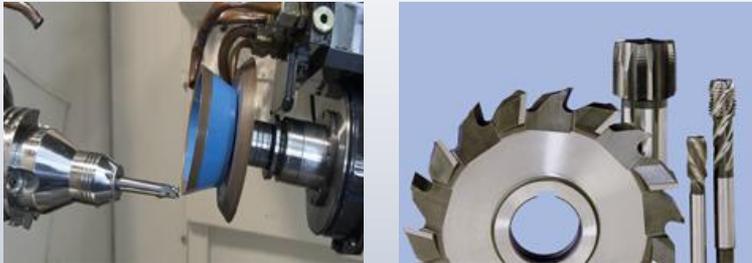


Grüß Gott !!!

Wer sind wir ?

- Ein klassischer Familienbetrieb in der 3. Generation
- 33 Mitarbeiter
- Eigene Ausbildung zum Präzisionswerkzeugmechaniker Fachrichtung Zerspanwerkzeuge mit derzeit 5 Auszubildenden
- 3 Schicht Betrieb / 7 Tage Woche
- Zertifiziert nach ISO 9001:2015
- Autorisierter und zertifizierter Lieferant namhafter Hersteller und Handelshäuser im Bereich Nachschleifen und Sonderwerkzeuge
- Monatlicher Werkzeugdurchlauf bis zu 20.000 Stück

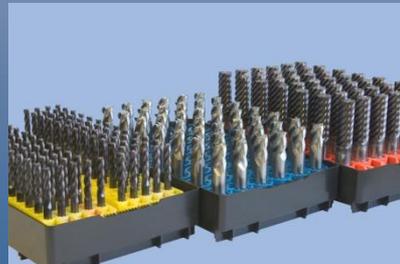
Nachschleifwerkzeuge



Sonderwerkzeuge



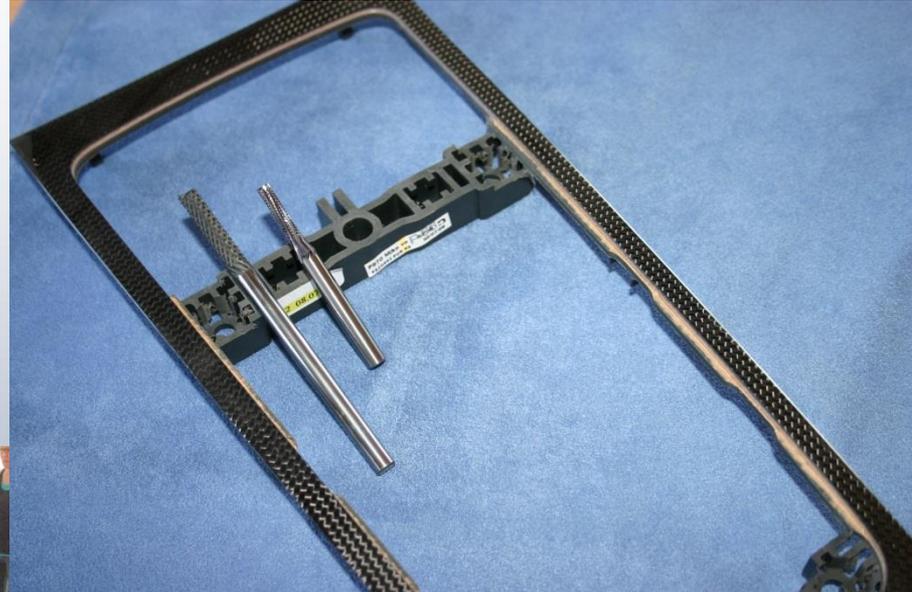
Serienwerkzeuge



CFK - GFK

Für Fräs- und Bohrprozesse

- Serienwerkzeuge
- Sonderwerkzeuge



- **GFK – Glasfaserverstärkter Kunststoff**
 - Günstigste Version des Leichtbaus
Bauteil wäre bei gleicher Festigkeit schwerer als ein CFK Bauteil
- **CFK – Kohlefaserverstärkter Kunststoff**
 - Bei höchster Steifigkeit und Festigkeit die leichteste Version
- **AFK – Aramitfaserverstärkter Kunststoff**
 - Wird nur für Splitterschutz verwendet – nicht geeignet für Bauteile bei denen Steifigkeit und Festigkeit gefordert ist

Faserverbundwerkstoffe

Fasern: Kohlenstoff CFK und Glas Fasern GFK

Faserarten: Aramidfasern, Naturfasern, Nylonfasern, Basaltfasern, Keramikfasern usw.

Additive: Verbesserte Haftung zwischen Faser und Matrix
Erhöhung der Beständigkeit
z.B. UV-Schutz

Matrix: Fixiert und schützt die Fasern

Matrixarten: Thermoplaste (PP, PA)
Duroplaste (Epoxid und UP Harze)
Elastomere

Füllstoffe: Reduzierung der Schwindung
und Kosten

Füllstoffarten: Kreide, Glashohlkugeln



Das wollen wir Zerspanen



Zerspanungsprobleme in der Praxis

- Maschinenvoraussetzung
- Späneabfuhr
- Verschiedenste zu zerspanende Materialien
- Spannen der Bauteile
- Werkzeuggeometrie
- Zerspanungsstrategie

Aufgabenstellung beim Kunden

- Ist es eine Muster-oder Einzelteil oder Serienfertigung
- Handelt es sich um Fräsen, Bohren, Reiben, Sägen, Gewinden, Fasen oder Entgraten
- Was ist wichtig: Die Zeit pro Loch oder die Qualität (Beilagscheiben Prüfung)
- Darf ich kühlen mit Öl oder Emulsion wenn Bauteile verklebt werden ?
- Was ist gratfrei ?
 - Ist es eine normale Abdeckung oder ein Sichtteil das lackiert wird
- Preiskampf bei CFK / GFK Zerspanungswerkzeugen
- Frage: Was ist es für ein CFK - Antwort: Keine..... ?

Die Praxis zeigt:

CFK / GFK Bearbeitung ist das Gegenteil von Metallbearbeitung

Zerspanungsprobleme annehmen

Maschinenvorraussetzung:

- Unterschiedlichste Bearbeitungsmaschinen von Handbearbeitung über Galgen Fräsmaschinen bis hin zu hochmodernen stabilen 5 Achsen CNC Maschinen
- Unterschiedlichste Voraussetzungen zum variieren der Schnittparameter hinsichtlich Vorschübe und Drehzahl
- Fehlende Stabilität und Steifigkeit der Bearbeitungsmaschine
- Keine geeignete Späneabfuhr im Bearbeitungsraum
- Fehlende Absaugung von Spänen oder Stäuben
- Keine geeigneten Kühlmöglichkeiten vorhanden
- Keine geeignete Kühlschmierstofffilterung vorhanden

Zerspanungsprobleme annehmen

Verschiedenste zu zerspanende Materialien:

- Unterschiedliche Schichtdicken bei Hybridwerkstoffen (Sandwichmaterial) von 0,3 bis 25mm
- Variieren der Reihenfolge von den Schichten
- Unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten
- Ausfransungen – Abplatzungen – Delaminationen – Faserausbrüche
- Unterschiedlichste Laminierungen
- Thermische Schädigung der Kunstharzmatrix
- Unterschiedliche Schnittgeschwindigkeiten für die verschiedenen Schichten
- Wechselnde Oberflächengüte der verschiedenen Schichten
- Gratfreie Bearbeitungsflächen
- Kühlung der Bearbeitungszone mit KSS, MMS oder Wirbelrohrkühlung

Spannen der Bauteile:

- Große voluminöse Teile
- Dünnwandige Teile, die man schlecht spannen kann
- Bauteile, die bei der Bearbeitung aufschwingen
- Kollision mit der Kühl- oder Absaugeinrichtung
- Teile mit geeigneten Unterbauten oder Spannvorrichtungen beschädigungsfrei spannen

Zerspanungsprobleme annehmen

Werkzeuggeometrie:

- Auswahl der richtigen Hartmetallsorte
- Geometrien hinsichtlich Zähnezahl, Spirale, Span- und Freiwinkel anpassen
- Schneiden und Spanräume Hochglanz polieren
- Nachbehandeln der Schneide durch Schneidkanten finishen
- Rauigkeiten an der Schneide messen
- Verwenden von hochglatten dünnen Diamantschichten
- Diamantbeschichtete Werkzeuge sind nicht unbedingt besser als unbeschichtete
- Schaftausführungen anpassen z.B. Handmaschinen
- Verschleißverhalten der Hauptschneide von den Werkzeugen umfassend analysieren (Schneideanzahl kann Verschleiß pro Zahn verringern)

Wir liefern nicht nur Werkzeuge - wir liefern Lösungen !

Zerspanungsstrategie:

- Bohrprozesse mit glatten Oberflächen, engen Toleranzen, sowie gratfrei
- Variieren der Schnittparameter im Bohrprozess
- Bei Fräsbearbeitung die Faserrichtung im Bezug zur Bearbeitungsrichtung beachten
- Reduzierung der Schnittkräfte
- Vieles ist in einer Bearbeitungszustellung möglich (Erdbeerkuchen-Effekt) – schichten ist meistens nicht zielführend
- Schnittgeschwindigkeiten und Zahnvorschübe bei Verbundmaterialien anpassen
- Frässtrategien zwischen Gleichlauf- oder Gegenlaufräsen auswählen
- Gegenlaufräsen ist zu 80% erfolgreich
- Beratung zur Kühlung und Späneabfuhr
- Frässtrategie und Drallwinkel der Werkzeuge beim besäumen in Abhängigkeit der Reihenfolge der Schichtwerkstoffe auslegen

**Für wirtschaftliche Zerspanung von Hybridwerkstoffen bedarf es
(noch) individueller Werkzeuglösungen**

**Nehmen wir diese
Herausforderungen mutig an
&
nutzen unsere Chancen !**

