

Datum: 02.06.2022

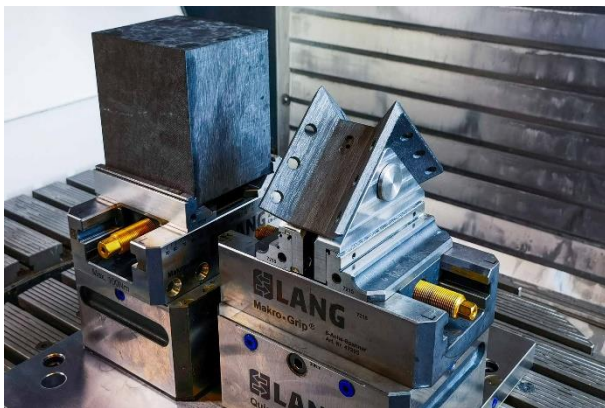
## **3D-Fräsen von CFK-Prototypen ab Stückzahl Eins Entwicklung schlüsselfertiger Fräsprozesse für die CFK-Zerspanung**

**Bauteile aus Carbonfaser-verstärkten Kunststoffen (CFK) sind im Vergleich mit konventionellen metallischen Ausführungen bei gleicher Belastbarkeit erheblich leichter. Das bietet große Vorteile nicht nur in der Luft- und Raumfahrt. Auch in vielen weiteren Einsatzbereichen kommt es auf niedriges Gewicht, hohe Festigkeit und geringe Massenkräfte an. Bei Rennfahrzeugen, Highend-Fahrrädern oder Sportgeräten, im Maschinenbau sowie für Handlinggeräte oder Roboter wird zunehmend CFK verwendet. MAPAL unterstützt als Entwicklungspartner mit hoher Prozesskompetenz und umfangreichem Werkzeugprogramm bei der Erarbeitung und Umsetzung schlüsselfertiger Prozesse.**

**MAPAL Präzisionswerkzeuge  
Dr. Kress KG  
Postfach 1520 | D-73405 Aalen**

**Kontakt:  
Andreas Enzenbach**

Telefon: +49 7361 585-3683  
Telefax: +49 7361 585-1019  
E-Mail: [presse@mapal.com](mailto:presse@mapal.com)



Beide Spannlagern des Bauteils im Arbeitsraum des DMU-Fräszentrums. ©MAPAL

„Wir sind ein spezialisierter Industriedienstleister mit einer breiten Palette an technischen Produkten sowie Services und Lösungen. Der Bereich Composite umfasst verschiedenste Halbzeuge bis hin zu komplexen dreidimensionalen Bauteilgeometrien aus GFK und CFK“, erläutert Wulf

Datum: 02.06.2022

Wagner, Produktmanager der Geschäftseinheit Composite-Technologie der ERIKS Deutschland GmbH. Gerade bei diesen Produkten erwarten die Kunden Unterstützung bei der gemeinsamen Entwicklung innovativer Lösungen für neue Produkte. Dank seiner schlagkräftigen Engineeringabteilung konstruiert, berechnet und fertigt das Unternehmen für seine Kunden auch komplette CFK-Komponenten als Prototypen oder in Serie. CFK-Formteile entstehen hierbei aus „Prepregs“. Dieses Faserhalbzeug ist bereits mit einem geeigneten, aber noch nicht ausgehärteten Harz getränkt. Bei der Serienfertigung presst das Compression Molding-Verfahren übereinandergelegte Prepregs in Formhälften mit entsprechend gestalteten Geometrien zusammen. Das heiße Werkzeug härtet das Harz aus, und es entsteht ein Bauteil mit der Kontur des gewünschten Teils. Für die metallischen Formhälften müssen allerdings fünfstellige Beträge investiert werden. Diese Kostenhürde erweist sich für viele potenzielle Anwender, die möglicherweise nur ein oder ein paar Bauteile benötigen, als Handicap.

**MAPAL Präzisionswerkzeuge  
Dr. Kress KG**  
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

**Kontakt:**  
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683  
Telefax: +49 7361 585-1019  
E-Mail: [presse@mapal.com](mailto:presse@mapal.com)

Um Kunden gerade in der Startphase einer Entwicklung eine kostengünstige Alternative zu bieten, wurde das Standard-Plattenmaterial EPRATEX\_CFS 100 entwickelt, wie Wulf Wagner erläutert. Dafür werden die gleichen Prepregs verwendet. Die einheitlich 100 mm dicken Platten sind in Abmessungen von bis zu 350 x 500 mm verfügbar. Aufgrund der wahllosen Orientierung der Fasern im Material sind die Eigenschaften weitgehend isotrop.

Datum: 02.06.2022



Wulf Wagner, Produktmanager Composite-Technologie der ERIKS Deutschland GmbH. ©MAPAL

**MAPAL Präzisionswerkzeuge  
Dr. Kress KG**  
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

**Kontakt:**  
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683  
Telefax: +49 7361 585-1019  
E-Mail: [presse@mapal.com](mailto:presse@mapal.com)

Der validierte Herstellprozess gewährleiste die sichere Einhaltung der im Datenblatt angegebenen Eigenschaften für die konstruktive Auslegung, so Wagner. Variationen bezüglich Abmessungen, Dicke und Matrixsystem seien auf Anfrage möglich. Durch Zerspanung auf geeigneten Bearbeitungszentren lasse sich jede gewünschte Stückzahl vom Einzelbauteil bis zur Kleinserie herstellen.

## **Gesucht: Ein schlüsselfertiger Bearbeitungsprozess**

„Während sich am Markt zahlreiche Anbieter von CFK-Laminatplatten mit geringer Wanddicke tummeln, sind 100 mm dicke Platten etwas Besonderes“, weiß Sven Frank, Global Head of OEM Management bei MAPAL. Da die Bearbeitung von CFK allerdings nicht ganz einfach ist, suchte ERIKS nach einem schlüsselfertig validierten und optimierten Bearbeitungsprozess. Und es kam zum Kontakt mit MAPAL. Neben einem umfangreichen Werkzeugprogramm für die Bearbeitung von CFK-Werkstoffen verfügt der Präzisionswerkzeughersteller über hohe

Datum: 02.06.2022

Kompetenz in der Prozessauslegung und -umsetzung. „Darüber hinaus steht unser technisch wie personell hervorragend ausgestattetes Forschungs- und Entwicklungszentrum für Testbearbeitungen zur Verfügung“, erläutert Frank und betont: „All diese Ressourcen bringt MAPAL gerne in gemeinsam mit Kunden durchgeführte Entwicklungsprojekte ein.“ Dabei stelle man sich jeder Herausforderung. Bei dem von ERIKS gewählten Testbauteil handelt es sich um einen Winkel in Standardgeometrie aus dem Euro Greifer Tooling (EGT) System, das in Aluminiumausführung in der deutschen Automobilindustrie in großen Stückzahlen verwendet wird. Der RCG Omega Winkel ist um 30 Prozent leichter und ermöglicht signifikante Vorteile bei der Konstruktion von Euro Greifer Tooling (EGT) Systemen.

**MAPAL Präzisionswerkzeuge**  
**Dr. Kress KG**  
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

**Kontakt:**  
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683  
Telefax: +49 7361 585-1019  
E-Mail: [presse@mapal.com](mailto:presse@mapal.com)



Die fünfsichtige Bearbeitung erfolgte auf einer DMU 80 monoBlock im Versuchszentrum von MAPAL. ©MAPAL

## **Besondere Anforderungen an die Werkzeuge**

„Der Kohlenstoff in den Carbonfasern des CFK weist teils diamantähnliche Strukturen auf. Unbeschichtete Vollhartmetallwerkzeuge halten diesem extrem abrasiven Material nicht lange stand“, erklärt Dr.-Ing. Oliver Pecat,

Datum: 02.06.2022

Teamleiter Entwicklung Aerospace bei MAPAL: „Innerhalb eines Meters Fräsweg im Vollschnitt schnellst der Schneidkantenradius eines frisch geschliffenen Vollhartmetallfräasers von 2 µm auf 15 bis 20 µm hoch, während sich die Zerspankräfte verdreifachen.“ Kostenintensivere Werkzeuge mit PKD-Einsätzen (polykristalliner Diamant) hielten besser, ließen dem Werkzeugkonstrukteur aber wesentlich geringere Freiheitsgrade bei der Geometrie. Für die CFK-Bearbeitung setzt MAPAL daher bevorzugt auf diamantbeschichtete Vollhartmetallwerkzeuge. Die hier eingesetzte, hochharte und abrasionsbeständige CVD-Beschichtung stellt MAPAL seit Anfang 2021 im eigenen Haus her. „Insgesamt haben wir die Bearbeitung des Winkels von ERIKS mit zehn Werkzeugen ausgelegt“, so Pecat. „Neben dem EcoFeed Planfräser mit PKD-Fräseinsätzen kommen verschiedene Ausführungen des OptiMill-Composite-Speed in Schrupp-Schlichtausführung sowie des MEGA-Drill-Composite-UDX zum Einsatz, allesamt in der Bearbeitung von Verbundmaterialien bewährte und prozesssichere Werkzeuge.“

**MAPAL Präzisionswerkzeuge**  
**Dr. Kress KG**  
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

**Kontakt:**  
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683  
Telefax: +49 7361 585-1019  
E-Mail: [presse@mapal.com](mailto:presse@mapal.com)



Das ausgewählte Testbauteil wird mit zehn verschiedenen Werkzeugen von MAPAL bearbeitet. ©MAPAL

Datum: 02.06.2022

## Mit MAPAL zum optimalen Bearbeitungsprozess

Im Rahmen des Projekts konnte die R&D-Abteilung ihre umfassenden Möglichkeiten zur Konzipierung und Validierung eines optimalen Bearbeitungsprozesses voll ausspielen: Die CAD-Geometriedaten wurden mithilfe von zwei der vier im Hause vorhandenen CAD/CAM-Programmen – Siemens NX und Solidcam – übernommen. In umfassenden Einsatzsimulationen führten die Entwickler alle Bearbeitungsabläufe durch. Berücksichtigt wurden auch Maschineneigenschaften und Spannsituationen. Die Entwicklung der Prozessschritte erfolgte iterativ – Idee, Simulation, Versuch und Auswertung. „Mit dem erfolgreichen Projektabschluss eröffnet sich sowohl für ERIKS als auch für MAPAL ein Markt mit viel Zukunftspotenzial“, schlussfolgert Sven Frank.

**MAPAL Präzisionswerkzeuge  
Dr. Kress KG**  
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

**Kontakt:**  
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683  
Telefax: +49 7361 585-1019  
E-Mail: [presse@mapal.com](mailto:presse@mapal.com)

## Besonderheiten der CFK-Bearbeitung

„CFK-Werkstoffe verhalten sich bei der Bearbeitung gänzlich anders als Metalle, weil die Carbonfasern spröde brechen“, sagt Tizian Gühna, CAD/CAM-Programmierer bei MAPAL. Während bei Metallen die Erwärmung des Werkstücks größtenteils auf der Energieaufnahme durch plastische Verformung der Späne vor dem Abbruch beruht, brechen die Carbonfasern im CFK-Werkstück gänzlich spröde, sobald die Spannung im Material einen kritischen Punkt überschreitet. Dabei entwickelt sich kaum Wärme. Deshalb kann die Schnittgeschwindigkeit problemlos auf hohe Werte gesteigert werden, sobald die übrigen Parameter des Prozesses feststehen. Zu beachten sind hierbei natürlich die Steifigkeit von Maschine und Aufspannung sowie die Vermeidung von Schwingungen.

Datum: 02.06.2022



Massiver, 100 mm dicker CFK-Block aus EPRATEX\_CFS 100 sowie das daraus durch Fräsen hergestellte Testbauteil ©MAPAL

**MAPAL Präzisionswerkzeuge**  
**Dr. Kress KG**  
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

**Kontakt:**  
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683  
Telefax: +49 7361 585-1019  
E-Mail: [presse@mapal.com](mailto:presse@mapal.com)

## Bauteile für zahlreiche Hightech-Branchen

„Im Flugzeugbau besteht ein großer Bedarf an CFK-Bauteilen, die mithilfe validierter Verfahren erzeugt wurden“, sagt Dr. Peter Müller-Hummel, Component Manager Aerospace and Composites bei MAPAL. Vor allem im Innenraum von Passagierflugzeugen gebe es zahllose Bauteile mit mittleren bis geringen Sicherheitsklassifikationen wie Sitzbefestigungen oder Kabelhalter beziehungsweise Rohrdurchführungen. Diese müssen im Laufe der Entwicklung und Erprobung eines neuen Luftfahrtgeräts häufig angepasst werden, wodurch sich ein großer Bedarf an Bauteilen in kleineren Stückzahlen ergibt. Darüber hinaus sieht Müller-Hummel auch in zahlreichen weiteren Branchen wie der Automobilindustrie, dem Maschinenbau oder der Medizintechnik einen hohen Bedarf an Kleinstserienteilen, für die sich das EPRATEX\_CFS 100 Plattenmaterial eignet.



Datum: 02.06.2022



**MAPAL Präzisionswerkzeuge  
Dr. Kress KG**  
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

**Kontakt:**  
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683  
Telefax: +49 7361 585-1019  
E-Mail: [presse@mapal.com](mailto:presse@mapal.com)

Erfolgreiche Zusammenarbeit, von links: Tizian Gühna, Dr. Oliver Pecat (beide MAPAL), Wulf Wagner (Produktmanager Composite-Technologie, ERIKS Deutschland), Sven Frank und Dr. Peter Müller-Hummel (beide MAPAL). ©MAPAL

## **Mit MAPAL als Innovationspartner „hoch zufrieden“**

„Mit MAPAL gab es schon seit Jahren Kontakte und erfolgreiche Kooperationen bei der Lösung unterschiedlichster Aufgabenstellungen“, erinnert sich Wulf Wagner. Somit habe es eine solide Vertrauensbasis gegeben. Auch diesmal sei es nach der ersten Kontaktaufnahme schnell gegangen: Innerhalb von nur zwei Wochen habe MAPAL entschieden, das Projekt nicht nur anzugehen, sondern ihm auch hohe Priorität einzuräumen. Auf der Arbeitsebene klappte die Kommunikation mit den verschiedenen Fachabteilungen und den dortigen Mitarbeitern auf Anhieb sehr gut. Das angestrebte Ziel ist in der erfreulich kurzen Zeit von nur zweieinhalb Monaten erreicht worden. „Deshalb werden wir bei künftigen Entwicklungsvorhaben sicherlich wieder dort anklopfen“, bilanziert Wulf Wagner.



# PRESSEINFORMATION



Datum: 02.06.2022

Wörter:	1.162
Zeichen mit Leerzeichen:	9.434

Bei Veröffentlichung bitten wir um Zusendung eines Belegexemplars  
postalisch zu Händen von Kathrin Rehor  
oder per E-Mail an [kathrin.rehor@mapal.com](mailto:kathrin.rehor@mapal.com).

**MAPAL Präzisionswerkzeuge**  
**Dr. Kress KG**  
Postfach 1520 | D-73405 Aalen

**Kontakt:**  
Andreas Enzenbach

Telefon: +49 7361 585-3683  
Telefax: +49 7361 585-1019  
E-Mail: [presse@mapal.com](mailto:presse@mapal.com)