



Zertifikatsprogramm

Composite Manufacturing Specialist



Fertigung, Qualitäts-
sicherung und Bearbeitung

Bei der Fertigung von faserverstärkten Kunststoffen erfolgt die Werkstoffherstellung und der Formgebungsprozess – im Gegensatz zu Metallkonstruktionen – simultan. Zu diesem Zweck sind speziell auf die Fertigung von Faserverbundwerkstoffen/Composites angepasste Halbzeuge und Herstellungstechnologien entwickelt worden, wobei der Fokus insbesondere bei der Verarbeitung von langfaserverstärkten Strukturen liegt. Als typische Vertreter dieser Verarbeitungstechnologien sind neben dem Handlaminierverfahren für geringe Stückzahlen, der Wickeltechnik und der Prepreg Technologie auch die Harzinjektionsverfahren wie RTM (Resin Transfer Moulding) zu nennen. Unter ganzheitlicher Betrachtungsweise können moderne Fertigungsverfahren in Kombination mit faserverbundgerecht gestalteten Systemlösungen zu einem Kostenvorteil der CFK-Strukturen führen. Durch automatisierte Fertigungsverfahren besteht weiterhin ein hohes Potenzial, den Break Even Point hin zu kleineren Stückzahlen zu verlagern und somit wirtschaftlich attraktive Leichtbau-Konstruktionen in CFK-Bauweise im Kleinserienmaßstab realisieren zu können. Vor diesem Hintergrund gewinnen hochfeste und hochsteife CFK-Strukturen branchenübergreifend zunehmend an Bedeutung, so dass die modernen Kohlenstoff-Faserverbundwerkstoffe im Flugzeugbau und Automobilbau sowie in vielen Branchen des allgemeinen Maschinenbaus fortschrittsorientierte Perspektiven eröffnen. Die Bearbeitung von Bauteilen aus Composites und deren Hybride stellt wiederum eine besondere Herausforderung an Werkzeuge, Bearbeitungsmaschine und Prozessbedingungen dar. Sobald beispielsweise Composites mit metallischen Werkstoffen im Verbund zu Bohren sind, können die Kosten für eine Bohrung um den Faktor 10 bis 50 ansteigen. Des Weiteren treten hohe Schwankungen der Durchmesser und zufällige Werkzeugbrüche insbesondere bei mangelndem Prozessverständnis auf. Hohe Kosten durch Bauabweichungen oder gar Bauteilverluste sind die Folge.

Starttermine

11.04.2016 Stade

07.11.2016 Stade

Ziele/Nutzen

Das Zertifikatsprogramm befähigt Sie, entsprechend Ihrer Schwerpunktsetzung

- die unterschiedlichen Herstellungstechnologien inkl. Vorteile und Nachteile und die daraus resultierenden Bauteileigenschaften für Composites zu analysieren, zu bewerten und schließlich kriteriengeleitet auszuwählen
- die neuesten technologischen Möglichkeiten zur effizienten Serienfertigung moderner Composite-Strukturen unter besonderer Betrachtung automatisierter Preformingtechnologien für den RTM-Prozess zu verstehen
- die wesentlichen Rahmenbedingungen für eine wirtschaftliche Serienfertigung von faserverstärkten Bauteilen mit duroplastischer Matrix zu kennen und konkrete, praktikable Maßnahmen für entsprechende (Prozess-) Optimierungen abzuleiten, die eine Serienfertigung von Faserverbundstrukturen ermöglicht
- neue Strategien umzusetzen und die Verarbeitung in der Zerspanung von Composite Materialien und deren Hybride wirtschaftlicher, präziser und prozesssicherer zu gestalten

Ihre Seminare zum Zertifikat "Composite Manufacturing Specialist"

Das Zertifikatsprogramm umfasst 3 Seminare (1 Pflichtseminar, 2 Wahlseminare) mit einer Gesamtdauer von 4 Tagen. Das Seminar "Fertigungsverfahren und Qualitätssicherung" ist ein Pflichtseminar, zwei weitere Seminare wählen Sie entsprechend Ihrer Interessen und beruflichen Präferenz aus den 4 Wahlseminaren aus. Sie können die Seminare einzeln oder zu einem günstigen Paketpreis buchen. Mit Bestehen des schriftlichen Tests erwerben Sie das Zertifikat "Composite Manufacturing Specialist". Sie können das Zertifikatsprogramm innerhalb eines Zeitraums von 2 Jahren abschließen.

Pflichtseminar

Fertigungsverfahren und Qualitätssicherung in der Faserverbundtechnologie

Prüfung | Dauer: 2 Tage

Sie können 2 Seminare auswählen, Dauer jeweils 1 Tag.

Wahlseminar 1 Preforming im RTM-Prozess – Neue Automatisierungslösungen in der Composite-Bauteilfertigung

Wahlseminar 2 Serienfertigung von Faserverbundstrukturen

Wahlseminar 3 Zerspanung neuer Materialien 1: Besäumen & Fräsen von Composite Materialien

Wahlseminar 4 Zerspanung neuer Materialien 2: Bohren von Composites & deren Metallhybridverbunde

Zertifikat "Composite Manufacturing Specialist"

Methodik

Mediengestützte Einführung in die einzelnen Thematiken mittels Vortrag und PowerPoint, Einsatz von aktuellem Videomaterial aus der Praxis, Vorstellung von Exponaten und Anschauungsmaterialien, Expertengespräche im Plenum: Moderierter und im Dialog geführter Erfahrungsaustausch, Workshop-Arbeit mit Fallbeispielen und Fallstudien, Einbindung Ihrer Wünsche und Problemstellungen in das Seminar durch schriftliche Vorabbefragung

Anrechnungsmöglichkeit für das Master-Studium "Verbundwerkstoffe/Composites" der PFH*

Teilnehmerkreis

Techniker, Meister, Betriebsingenieure, Konstrukteure, Mitarbeiter der Fertigungsplanung und Fertigungsentwicklung im Bereich Composites aus verarbeitenden Industrien wie Flugzeugbau, Windkraftanlagenbau, Automobilbau, Zulieferindustrie sowie Führungskräfte und Entscheider im Bereich Composite-Bauteilfertigung

Abschluss

Zertifikat "Composite Manufacturing Specialist" der mtec-akademie an der PFH Private Hochschule Göttingen, Voraussetzung: Teilnahme an allen Seminartagen und erfolgreiches Bestehen des schriftlichen Abschlusstests bei "Fertigungsverfahren und Qualitätssicherung in der Faserverbundtechnologie"

Teilnehmerzahl

max. 15

Teilnahmegebühr

Gesamtpreis bei Komplettbuchung
(3 Seminare inkl. Prüfung): 2.020,- EUR zzgl. USt.

Die Seminare können auch einzeln gebucht werden. Gegenüber Einzelbuchung sparen Sie über 10 %. Seminarteilnahmen der letzten zwei Jahre werden angerechnet.

Dauer

4 Tage

Terminübersicht

Fertigungsverfahren und Qualitätssicherung
11. – 12.04.2016 | 07. – 08.11.2016

Zerspanung neuer Materialien 1
13.04.2016 | 09.11.2016

Zerspanung neuer Materialien 2
14.04.2016 | 10.11.2016

Preforming im RTM-Prozess
18.04.2016 | 21.11.2016

Serienfertigung Faserverbundstrukturen
19.04.2016 | 22.11.2016

Seminarzeiten

Fertigungsverfahren und Qualitätssicherung
1. Tag: 10.00 – ca. 18.00 Uhr
2. Tag: 08.00 – ca. 16.00 Uhr

Alle weiteren Seminare
09.00 – ca. 17.00 Uhr

Veranstaltungsort

PFH HANSECAMPUS STADE
Airbus-Straße 6
21684 Stade

Buchungscode

FC116

* Unser Kooperationspartner PFH Private Hochschule Göttingen erkennt das Zertifikat "Composite Manufacturing Specialist" für den Master-Studiengang "Verbundwerkstoffe/Composites" an. Sie erhalten damit eine einmalige Anrechnung auf die Studiengebühren in Höhe von 400,- EUR.

Seminarinhalte

Alle Seminare sind einzeln buchbar.

Wir erfragen im Vorfeld Ihre Wünsche und Erwartungen und stellen so sicher, dass das Seminar Ihren Bedürfnissen entspricht.

Pflichtseminar

Fertigungsverfahren und Qualitätssicherung in der Faserverbundtechnologie

- Werkstoff-Grundlagen in der Faserverbundtechnologie: Matrixsysteme (Thermo-/Duroplaste), Verstärkungsfasern (Glas-/Aramid-/Kohlenstoff-faser etc.), Faserverbundhalbzeuge (Gewebe, Gelege, Matten etc.)
- Werkstoffkennwerte und deren Bedeutung
- Verarbeitungstechnologien von FVK: Eignung und Systematisierung der Verfahrenstechnologien in Abhängigkeit von der Seriengröße (manuelle, teil-/vollautomatisierte und kontinuierliche Verfahren, Sonderverfahren)
- Fertigungsverfahren für Faserverbundstrukturen: Textile Technologien, Handlamine, Faserspritzen, Wickelverfahren, Pressverfahren, SMC (Sheet Moulding Compound), Infusions- und Injektionsverfahren, Prepreg Technologie, Tapelegen/Fibre Placement, Pultrusionsverfahren, Hohlkörper-Differenzdruckverfahren, Thermoplastische Verfahren
- Bearbeitung von Faserverbundwerkstoffen/Composites: Spanen und Trennen
- Reparaturverfahren für Faserverbundstrukturen
- Qualitätsmerkmale und Qualitätssicherung von Faserverbundstrukturen

Wahlseminar 1

Preforming im RTM-Prozess: Neue Automatisierungslösungen in der Composite-Bauteilfertigung

- RTM-Verfahren zur Herstellung von Composite-Bauteilen: Anwendungsgebiete, Prozessvarianten/-ablauf, Prozesstechnik, Technische Herausforderungen
- Preforming: Grundlagen/Definitionen, Materialien/Werkzeuge/Hilfsstoffe
- Automatisierte Preforming-Technologien: Übersicht, Zuschneiden/Cutting, Transport/Handling, Lagenaufbau/Stacking, Umformen/Drapieren, Besäumen/Trimming, Kontinuierliche Verfahren, Integrierte Lösungen
- Qualitätssicherung beim Preforming: Anforderungen, QS-Systeme
- Wirtschaftlichkeit und neue Entwicklungen: Einsatzgebiete und Randbedingungen für den wirtschaftlichen Einsatz der Preforming-Technologie, Potentiale und Grenzen des Preforming-Ansatzes, Ausblick auf neue Anwendungsgebiete und Weiterentwicklungen im Bereich Preforming

Wahlseminar 2

Serienfertigung von Faserverbundstrukturen

- Randparameter für Serienproduktion (von der Prototypenserie bis zur Großserie)
- Zielsetzungen und Definitionen, Unterschiede zu konventionellen Serienfertigungen
- Verfahren zur Herstellung von Faserverbundbauteilen bzw. -strukturen
- Prozessdarstellung und Schnittstellen zwischen den Einzelprozessen
- Werkzeugbau
- Stand der Technik bzgl. Automatisierung für verschiedene Verarbeitungsverfahren

- Bewertung der nachfolgend genannten Produktionstechnologien hinsichtlich ihrer Serientauglichkeit: Harzinfusionsverfahren, Prepregverfahren, Wickeltechnologie, Automatisiertes Tapelegen, Fiber Placement-Technologie, Pressverfahren, Pultrusionsverfahren, RTM-Verfahren
- Qualitätsmerkmale und Qualitätssicherung

Wahlseminar 3

Zerspanung neuer Materialien 1: Besäumen und Fräsen von Composite Materialien

- Spezifikation Luftfahrt: Toleranzen, Delamination, Verbrennungsmarken, Rauheit und Gratbildung, Messmethoden
- Grundlagen – Delaminationsfreies Fräsen: Entstehung der Delamination beim Fräsen, Materialeinfluss, Trockenbearbeitung und Nassbearbeitung, Temperaturen beim CFK Fräsen, Vermeidung von Delamination, Schnittbedingungen/-Strategie
- Werkzeugauslegung: Konventionelle Router mit Einzelschneiden, Moderne Schneidgeometrien, Makrogeometrie in Abhängigkeit zur Faserorientierung, Makrogeometrie zur Steuerung des Faserschnittdruck, Schnittfunktion für Faserüberstände, Spirale und gerade Nutzung, Winkel an der Schneide, Fail-Save-Strategien
- Besonderheit zu Maschinenkonzepten – Fräsen: Fräsen mit BAZ, Fräsen mit Roboter, Fräsen schablonengeführt
- Anwendungsbeispiele aus Luftfahrt, Automotive und Windkraft
- Alternativen: Laserschneiden und Wasserstrahlschneiden, Flächenfräsen, Planfräsen, CFK Legevorrichtungen, Fräsen von Schäftungen für Reparatur

Wahlseminar 4

Zerspanung neuer Materialien 2: Bohren von Composites u. deren Metallhybridverbunde (z. B. CFK/Alu/Titan)

- Spezifikation Luftfahrt: Bohrungstoleranzen, Delaminationsarten, Verbrennungsmarken, Orthogonalität, Rundheit, Rauheit und Gratbildung, Messmethoden, Entstehungsmechanismen der Bohrungsdurchmessertoleranzen, Entstehungsmechanismen der Gratbildung, Wirtschaftliche Schnittbedingungen
- Verschleißcharakterisierung: WZ-Beschichtungen, Berechnung der Standzeiten, Bohrstrategien: 1-Schuss (Bohren), 2-Schuss (Bohren und Reiben) und 3-Schuss (Bohren Metall, Bohren CFK und Reiben), Bohren H8/H9 in einem Schuss (one way assembly), Trockenbohren (ohne MMS), Maschinenkonzepte (BAZ, Roboter, BohrVorschubEinheiten und Handbohrmaschinen), Schnittunterbrechungen (Pecking, Dewell, Kick Up, MicroPeck, Vibration und SinusFeed), Dynamische Anpassung der Schnittbedingungen an den Werkstückstoff
- Werkzeugauslegung: Spitzenwinkel, Querschneide, Seitenschneide, Spiralisierung, Winkel an der Schneide, Fail-Save-Strategien
- Anwendungsbeispiele aus Luftfahrt und Automotive

Referenten & Trainer



Prof. Dr.-Ing. Marc Siebert ist seit 2008 Professor für die "Technologie der Faserverbundwerkstoffe" an der PFH Private Hochschule Göttingen. Der 44-Jährige studierte Maschinenbau an der Universität Kassel und war von 2001–2008 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Kassel tätig. Ende 2003 gründete er seine eigene Firma, die sich auf die Entwicklung und Fertigung von maßgefertigten Sportgeräten und Rehabilitationsmitteln aus Kohlenstofffaser verstärkten Kunststoffen spezialisiert hat. Anfang 2006

schloss der gebürtige Kasseler seine Promotion im Fachgebiet Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde ab und erhielt einen Lehrauftrag an der Universität Kassel zum Thema "Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde für Sportgeräte und Rehabilitationsmittelbau". Zu seinen Arbeitsschwerpunkten zählen neben den Fertigungsverfahren zur Herstellung von Faserverbundstrukturen auch innovative Füge Technologien und Hybridbauweisen.



Dipl.-Ing. Raphael Reinhold war nach Abschluss seines Maschinenbau-Studiums an der TU Braunschweig von 2000–2005 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Braunschweig. Seine Aufgabengebiete in der Abteilung Faserverbundtechnologie umfassten u. a. die Konzeptionierung, Entwicklung und Konstruktion von Faserverbundbauteilen sowie von Vorrichtungen zu deren Fertigung und Bearbeitung. Während seiner

Tätigkeiten am Institut hat Raphael Reinhold an verschiedenen Forschungsvorhaben und Entwicklungsprojekten mitgearbeitet und sich umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet der Faserverbundtechnologie aneignen können. Seit Ende 2005 ist er als Produktmanager Composite Technologies bei der BRÖTJE-Automation GmbH in Wiefelstede tätig. Dort ist er verantwortlich für die Entwicklung und Umsetzung automatisierter Anlagentechniklösungen für die Faserverbundbauteilfertigung über die Planung entsprechender Gesamt-Fertigungslinien und Fabriken bis hin zur Markteinführung der neuen Produkte.



Dr.-Ing. Peter Müller-Hummel ist seit 2008 Gründer und Leiter des Teams BU-Aerospace & Composites bei der MAPAL – Dr. Kress KG in Aalen und zuständig für Zerspanungswerkzeuge inkl. Qualifikation für den Flugzeugbau im internationalen Umfeld. Nach seinem Ingenieursstudium Luft- und Raumfahrt/Maschinenbau und Promotion entwickelte er u. a. neue Prozesstechnologien für die automatisierte Herstellung und Bearbeitung von Composite Bauteilen

und war als Manager Business Development & Key Account für die Akquise neuer Composite Bauanteile und für den A350 Workshare bei Premium Aerotec verantwortlich.

Programmanbieter

Die Management & Technologie Akademie GmbH (mtec-akademie) ist die Weiterbildungsakademie an der PFH Private Hochschule Göttingen. Wir sind ein professioneller Partner für Personalentwicklung, der über langjährige Erfahrung und Expertenwissen auf höchstem Niveau verfügt. Seit über 15 Jahren begleiten wir berufliche und persönliche Karrieren von Führungskräften, Fachkräften und Nachwuchskräften. Wir sind spezialisiert auf praxisorientierte Weiterbildung rund um Management- und Technologiethemata. Als Akademie an einer privaten Hochschule verstehen wir uns als Bindeglied zwischen Wirtschaft und Wissenschaft und garantieren aktuelles Know-how in der Wissensvermittlung. Unsere offenen Seminare, Zertifikatsweiterbildungen und Inhouse-Schulungen bieten Ihnen ein optimales Lernumfeld.

Weitere Seminarempfehlungen

Lightweight Application Specialist
www.mtec-akademie.de/FC118

Composite Design Specialist
www.mtec-akademie.de/FC117

Composite Maintenance Specialist
www.mtec-akademie.de/FC115

Composite Engineering Specialist
www.mtec-akademie.de/FC103

Teilnahmebedingungen

Anmeldungen können über Internet, Brief, Fax, E-Mail oder telefonisch erfolgen. Die Online-Anmeldung ist unter www.mtec-akademie.de/online-buchen möglich. Mit der Anmeldung werden unsere "Allgemeinen Geschäftsbedingungen für offene Seminare, Workshops und Lehrgänge" anerkannt. Nach Eingang der Anmeldung erhalten Sie eine Anmeldebestätigung und eine Rechnung. Anmeldungen werden in der Reihenfolge ihres Eingangs berücksichtigt. Jede Anmeldung bzw. Teilnahme wird erst rechtsverbindlich, wenn sie von der mtec-akademie bestätigt wurde. Die genannte Teilnahmegebühr für das Zertifikatsprogramm versteht sich inkl. Mittagssnack, Pausengetränke, Schulungsunterlagen, Prüfungen und (Teilnahme-)Zertifikat. Sie können kostenfrei stornieren, wenn Sie uns bis spätestens vier Wochen vor dem Veranstaltungsbeginn schriftlich informieren. Danach oder bei Nichterscheinen werden 100 % der gesamten Teilnahmegebühr berechnet. Die Stornierung bedarf der Schriftform. Ausschlaggebend ist der Posteingang bei der mtec-akademie. Eine Vertretung der/s angemeldeten Teilnehmerin/s ist selbstverständlich möglich. Nimmt ein/e Teilnehmer/in nicht die volle Leistung in Anspruch, so besteht für den nicht genutzten Teil kein Rückvergütungsanspruch. Sollte fünf Tage vor Seminarbeginn eine zu geringe Teilnehmerzahl vorliegen, behalten wir uns die Absage des Lehrgangs vor. Muss eine Veranstaltung aus unvorhergesehenen Gründen, auch kurzfristig, abgesagt werden, erfolgt eine sofortige Benachrichtigung. Programmänderungen aus dringendem Anlass behält sich der Veranstalter vor.

Anmeldung & Information



Sandra Fernau

Tel.: +49(0)551 82000-142
fernau@mtec-akademie.de

Management & Technologie Akademie GmbH
an der PFH Private Hochschule Göttingen

Weender Landstraße 3-7
37073 Göttingen

www.mtec-akademie.de/FC116