



Zertifikatsprogramm

Composite Maintenance Specialist



Fehlererkennung, Instand-
haltung und Recycling

Faserverbundwerkstoffe/Composites mit polymeren Matrixsystemen wie GFK und CFK werden aufgrund ihrer hohen spezifischen Festigkeit zunehmend auch bei mechanisch hoch beanspruchten Leichtbau-Strukturen in sicherheitsrelevanten Bereichen eingesetzt. Ein Bauteilversagen ist aufgrund der damit einhergehenden Schäden, deren Kosten in der Regel um ein Vielfaches über den eigentlichen Bauteilkosten liegen, inakzeptabel. Um Schäden zuverlässig zu entdecken, kommen verschiedene Verfahren der Werkstoffprüfung von Faserverbundstrukturen zum Einsatz. Diese stützen sich zum Teil auf den klassischen Verfahren der zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfung von metallischen Werkstoffen. Im Hinblick auf die Qualitätssicherung von richtungsabhängigen Composite Werkstoffen wie GFK und CFK sind die bestehenden Prüfverfahren nicht in jedem Fall anwendbar, so dass erst modifizierte beziehungsweise neuere Verfahren zuverlässige und aussagefähige Ergebnisse liefern. Nach der Detektion eines Schadens erfolgt die strategische Entscheidung auf Basis von sicherheitstechnischen und ökonomischen Rahmenbedingungen, ob und wie eine Struktur repariert werden muss. Die Reparatur von Faserverbundstrukturen erfordert spezielle Verfahren, die einerseits auf Schäftungen oder andererseits auf Niettechniken und Klebtechniken aufsetzen. Gleichzeitig gewinnt die Frage der ganzheitlichen Nachhaltigkeit von CFK zunehmend an Bedeutung, da ein kontinuierlich steigender Einsatz dieser Werkstoffe absehbar ist. Vor diesem Hintergrund stellt das stoffliche Recycling von CFK eine neuartige Erweiterung der konventionellen Strategien dar. Im Rahmen des Zertifikatsprogramms erwerben Sie spezielles Know-how, das die schwierige Detektion von Schäden und ihre fachgerechte Instandsetzung sowie das CFK-Recycling umspannt.

09. – 12.05.2016 Stade

14. – 17.11.2016 Stade



Ziele/Nutzen

Das Zertifikatsprogramm befähigt Sie,

- mit unterschiedlichen Prüfverfahren Werkstoffe zu charakterisieren, Schäden im Werkstoff frühzeitig zu erkennen und so ein Bauteilversagen zu verhindern
- mögliche Fehlerquellen bei den Messwerten zu identifizieren und zu bewerten
- im Schadensfall aus sicherheitstechnischen und ökonomischen Gründen eine Reparatur oder einen Bauteilaustausch abzuwägen
- einen Schaden fachgerecht Instand zu setzen bzw. zu reparieren
- die Potenziale des CFK-Recycling und Kostensenkungen in der Wertschöpfungskette einzuschätzen

Ihre Seminare zum Zertifikat "Composite Maintenance Specialist"

Das Zertifikatsprogramm umfasst 3 Seminare mit einer Gesamtdauer von 4 Tagen. Sie können die Seminare einzeln oder zu einem günstigen Paketpreis buchen. Mit Bestehen des schriftlichen Tests erwerben Sie das Zertifikat "Composite Maintenance Specialist". Sie können das Zertifikatsprogramm innerhalb eines Zeitraums von 2 Jahren abschließen.



Teilnehmerkreis

Führungskräfte, Ingenieure, Techniker, Composite-Fachkräfte und technisch orientierte Fachkräfte, die Grundlagenkenntnisse im Umgang mit faserverstärkten Kunststoffen/Faserverbundwerkstoffen besitzen und ihr Wissen im Zusammenhang mit Werkstoffprüfung, Reparatur und Recycling aktualisieren und erweitern und sich mit anderen Anwendern austauschen möchten

Methodik

Trainer-Input und Vortrag zur Einführung in die einzelnen Thematiken, moderierter und im Dialog geführter Erfahrungsaustausch, praxisnahe Vermittlung anhand von Fallbeispielen und Fallstudien, praktische Übungen und Anwendung des Erlernten im Labor, Einsatz von Videos/Vorfürhungen und Anschauungsmaterialien, Einbindung Ihrer Wünsche und Problemstellungen in das Seminar durch schriftliche Vorabbefragung

Abschluss

Zertifikat "Composite Maintenance Specialist" der mtec-akademie an der PFH Private Hochschule Göttingen

Voraussetzung

Teilnahme an allen Seminartagen und erfolgreiches Bestehen des schriftlichen Abschlusstests bei "Werkstoffprüfung von Faserverbundstrukturen"

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

Teilnehmerzahl

max. 12

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.

Inklusivleistungen

In den Teilnahmegebühren enthalten, sind

- Vorabbefragung der Teilnehmer im Vorfeld der Schulung zur Erhebung Ihrer individuellen Wünsche und Problemstellungen
- Schulungsordner mit umfangreichen Seminarunterlagen
- Warme und kalte Getränke während des Seminartages
- Mittagssnack an allen Seminartagen
- Prüfung inkl. Prüfungsgebühren
- Zertifikat inkl. Dokumentation der Seminarinhalte und erreichten Prüfungsleistung bzw. Teilnahme-Zertifikat inkl. Dokumentation der Seminarinhalte

Dauer

4 Tage

Termine

09. – 12.05.2016

14. – 17.11.2016

Seminarzeiten

09.00 – ca. 17.00 Uhr

Veranstaltungsort

PFH Hansecampus Stade

Airbus-Straße 6

21684 Stade

Buchungscode

FC115

*Unser Kooperationspartner PFH Private Hochschule Göttingen erkennt das Zertifikat "Composite Maintenance 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.

Seminar 1

Werkstoffprüfung von Faserverbundstrukturen: Materialprüfung durch zerstörende u. zerstörungsfreie Prüfverfahren

Tag 1: Werkstoffprüfung von Faserverbundstrukturen

Bei metallischen Strukturen entstehen strukturelle Anrisse vorwiegend auf der Oberfläche einer Struktur, so dass diese Risse mittels Farbeindringverfahren leicht zu identifizieren sind. Im Gegensatz dazu entstehen die ersten Anrisse in einem mehrschichtigen Laminat vorwiegend in der Matrix zwischen den Fasern oder an der Grenzfläche zwischen Faser und Matrix. Diese Anrisse treten somit bevorzugt im Inneren des Laminates auf, womit die klassischen Prüfmethoden an ihre Grenzen stoßen. Die zerstörungsfreie Erkennung eines ersten Schadens in einem Faserverbundwerkstoff baut daher auf Prüfverfahren wie Ultraschall- und Thermographieverfahren auf, die an die Spezifika eines Faserverbundwerkstoffes angepasst werden müssen.

- Fehlerarten in mehrschichtig aufgebauten Laminaten
- Ursache und Auswirkung von typischen Fehlern in Faserverbundstrukturen
- Besonderheiten im Zuge der zerstörenden Werkstoffprüfung von Faserverbundwerkstoffen: Einfluss der Probenkonditionierung, Nichtlineares/bilineares Verhalten, Statische Prüfung (z. B. Zug- und Scherversuch), Einfluss von Laminatinhomogenitäten, Dynamische Prüfung
- Fehlererkennung mittels zerstörungsfreier Werkstoffprüfung
- Ultraschallprüfung
- Thermographie

Tag 2:

Praxis – Werkstoffprüfung von Faserverbundstrukturen

Das am ersten Tag erworbene Wissen zur Werkstoffprüfung und zur Ultraschalluntersuchung von Faserverbundstrukturen wird anhand von praktischen Laborübungen bei der GMA-Werkstoffprüfung GmbH in Stade trainiert und vertieft. Die praktische Anwendung und Erprobung unterschiedlicher Methoden steht im Fokus, wie

- Verfahren der Ultraschallprüfung
- Herstellung von Probekörpern
- Statische Versuche zur Ermittlung von Werkstoffkennwerten, z. B. Zug/Druckfestigkeit, Zug/Druck-E-Modul, Scherfestigkeit etc.
- Thermoanalyse
- Nasschemische Untersuchungen
- Weitere Verfahren

Seminar 2

Reparatur von Composite-Materialien: Lösungen und Vorgehensweisen in Industrie und MRO Services

Notwendigkeit qualifizierter Reparaturverfahren

- Was unsachgemäße Reparaturen bewirken können...
- ...und was heute schon möglich ist
- Unterscheidung Nacharbeit – Reparatur

Präventive Instandhaltung

- Schadenserkennung schon in der Produktion
- Reproduzierbarkeit von Fehlern
- Prozessoptimierung für die Produktionstechnik

Reparatur von Composite-Materialien

- Schadensarten und deren Beurteilung
- Systematisierung und Werkzeuge der Composite-Reparatur
- Werkstoff- bzw. Materialbedürfnisse
- Umfeldparameter
- Wärmeträgervergleich
- Thermisches Management & Handling

Reparaturprozess

- Vorbereiten der Reparatur – Schäften, Aktivieren der Oberfläche
- Wiederherstellen der Struktur – Replacement, Laminieren
- Aushärten der Reparatur – Curing, Wärmebehandlung
- Finish – Blitzschutzsysteme, Lackieren

Reparaturverfahren

- Bestehende bzw. konkurrierende Reparaturverfahrensarten
- Stand der Automatisierung
- ReWork-Ansatz im Aviation & Windkraftanlagenbau
- Reparatur von Multimaterial-Strukturen

Qualitätssicherung der Reparaturen

- Prozessbegleitende Qualitätssicherung
- Möglichkeiten der Qualitätskontrolle und ihre Grenzen

Seminar 3

Recycling von Carbonfasern senkt Produktionskosten – Rückgewinnung und Nutzung von Carbonfasern sorgt für Kostenvorteile

- Jede Produktneuheit verlangt ein eigenes Recyclingkonzept
- CFK-Recycling – Motor für Kostenreduktion und steigende CFK-Produktion
- Recyclingprozesse von Faserresten, Prepregmaterialien und ausgehärteten CFK-Bauteilen: Thermische Recyclingverfahren, Pyrolyse, Solvolytischen Verfahren
- Weitere Recyclingverfahren
- Wiederverwertung in neuen Produkten mit abweichender Bauteilgeometrie als Ursprungsteil
- Veredelung und Endverarbeitung von CFK
- Vergleich: Neufaserherstellung vs. Recycelte C-Fasern hinsichtlich Ressourceneinsatz
- Umweltkennwerte wie z. B. CO₂-Bilanzierung
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Einsatzmöglichkeiten recycelter Kohlenstofffasern
- Grenzen des Recyclings von Carbonfasern

Referenten & Trainer



Prof. Dr.-Ing. Wilm F. Unckenbold ist seit 2007 Professor für Strukturmechanik der Faserverbundwerkstoffe/Composites an der PFH Private Hochschule Göttingen. Der 52-Jährige gilt als herausragender Kompetenzträger in der Welt der "Faserverbundwerkstoffe". Seine Karriere begann der Experte auf dem Gebiet der CFK-Technologie nach Studium und Promotion an der TU Clausthal beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und bei der INVENT GmbH. Seit 2004 hatte er im Auftrag der Sperlich GmbH die

Geschäftsstelle des CFK-Valley Stade e.V. geleitet.



Dipl.-Ing. & M.Sc. NDT Wolfgang Höhn ist seit April 2015 Leiter der Abteilung der zerstörungsfreien Prüfung der GMA Werkstoffprüfung GmbH am Standort Stade. Zuvor war er im Rahmen einer Kooperation zwischen AIRBUS Helicopters (AHD) und der Bundeswehr als Festigkeitsingenieur tätig und mit der Bearbeitung der Qualitätsbeanstandungen aus der Einzelteillfertigung und Montage des NH-90 betraut, insbesondere mit der Analyse und Reparatur

von strukturellen Schäden in den Faserverbundstrukturen der Bundeswehr-Hubschrauber NH90 und UH Tiger. Nach der Ausbildung zum Offizier bei der Bundeswehr studierte Wolfgang Höhn Elektro- und Informationstechnik an der Universität der Bundeswehr in München und wurde zum Luftfahrzeugtechnischen Offizier ausgebildet. Berufsbegleitend studierte er "Zerstörungsfreie Prüfung" an der Dresden International University mit Masterabschluss.



Dipl.-Ing. Bernd Zahab ist seit August 2008 bei der GMA-Werkstoffprüfung als Laborleiter der zerstörenden Prüfung tätig und für analytische Prüfungen (wie DSC, HPLC, FTIR) und mechanisch technologische Prüfungen (wie Zug-, Druck-, Biege-, Scher- sowie Thermoanalyse und Materialographie) verantwortlich. Zu seinem Verantwortungsbereich gehört auch die komplette Probenherstellung. Nach einer fundierten Berufsausbildung zum Chemikant und Studium zum Chemie-Ingenieur mit Fachrichtung Produktentwicklung

und Qualitätssicherung an der Fresenius Akademie in Idstein war er für einen namhaften Automobilzulieferer für Interieurbauteile in der Materialentwicklung als Projektleiter tätig. Nach intensivem Umgang mit Naturfaserwerkstoffen, GF-Kunststoffen und Schäumen hat er die Laborleitung bei einem der größten Klebstoffhersteller übernommen und war für das Entwicklungs- und Analytiklabor sowie für die anwendungstechnische Verarbeitung und Prüfung verantwortlich.



Steffen Göpfert ist Projektmanager bei der Firma Marcotodo GmbH Wärmetechnik. Zuvor war er als Ausbilder in der Bundeswehr tätig und hat in den vergangenen Jahren umfangreiche Erfahrungen in der Aus- und Weiterbildung von Mitarbeitern aus der Instandsetzung gesammelt. Schwerpunkt seiner vergangenen und aktuellen Tätigkeit ist die Faserverbundreparatur und entsprechende Schulungen in diesem Bereich (u. a. Tiger, Hubschrauber Modell

NH90 und Eurofighter EF2000). Göpfert ist nach EASA Part. 147 zertifiziert.

Weitere Seminarempfehlungen

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

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

Composite Manufacturing Specialist
www.mtec-akademie.de/FC116

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/FC115