

## Seminar: Klebstofftechnologie für Faserverbundkunststoffe - CFK und GVK

### GFK-Reparatur – Praxis Workshop mit GFK-Bauteilen

**Buchungscode**  
FC132

Die Wahl und Anwendung der richtigen Klebstofftechnologie ist grundlegend für die Faserverbund-Bauteilfertigung. Heute haben Reaktionsharze die Baumharze ersetzt und die Naturfaser wurde durch die technische Faser fast vollständig verdrängt (die Masse sind die Reaktionsharze und die technischen Fasern - es gibt aber einen Trend zur Naturfaser und Naturharzen aus nachwachsenden Rohstoffen). Sowohl früher als auch heute sind die Klebstoffe nichtmetallisch und die Bindung erfolgt über Haftung und innere Festigkeit. Dadurch lassen sich auch unterschiedlichste Materialien miteinander verbinden, denn die Eigenschaften der Werkstoffe bleiben dabei vollständig erhalten. Beispielsweise wird im Automobilbereich die Windschutzscheibe mit elastischem Klebstoff, der den Blechrahmen mit der Windschutzscheibe verbindet, eingeklebt. Ganze Karosserieteile werden aus Faserverbundwerkstoffen hergestellt, wobei die Verklebung der einzelnen Fasern mit Reaktionsharzen die entscheidenden Eigenschaften bestimmt und der Fokus hier auf hoher Steifigkeit und Festigkeit liegt.

### Ziele / Nutzen

Ziel des Seminars ist es, Ihnen das Basiswissen der Klebstoffe für Faserverbundwerkstoffe praxisorientiert zu vermitteln - von den Grundlagen der Klebeverbindungen über die Klebetechnologie bis zu verschiedenen Anwendungsbereichen. Nach dem Seminar kennen Sie die einzelnen Arbeitsschritte sowie fachgerechte Verarbeitungstechniken und spezifische Erfordernisse der unterschiedlichen Materialien für Faserverbundwerkstoffe.

#### Termine

|                |       |               |                          |
|----------------|-------|---------------|--------------------------|
| 06.–07.04.2016 | Stade | 1.580,00 EUR* | <a href="#">› Buchen</a> |
| 19.–20.10.2016 | Stade | 1.580,00 EUR* | <a href="#">› Buchen</a> |

\* Alle Preise zzgl. USt.

[› Kein passender Termin dabei?](#)

## Inhalte des Seminars Klebstofftechnologie für Faserverbundkunststoffe

### Tag 1: Klebstofftechnologie für Faserverbundkunststoffe - CFK und GFK

#### Einführung Klebstoffe: Grundlagen der Wirkungsmechanismen

Adhäsion und Kohäsion

Bindungsarten der Klebstoffe

Benetzung (Viskosität und Oberflächenspannung)

#### Eigenschaften Klebeverbindungen

Wahl von Festigkeit und Elastizität

Thermische Belastbarkeit

Medienbeständigkeit

Umwelteinflüsse und alterungsabhängige Eigenschaften

---

## Lösen von Klebverbindungen

---

### Gefährdungspotenzial, Arbeitsschutzbestimmungen und Umweltauflagen bei der Klebstoffverarbeitung

---

Anwendernorm und Hilfestellung in der Klebstoffverwendung (nach DIN 2304)

- Sicherheitsklassen, Klebaufsichtspersonal, Nachweis der Beanspruchbarkeit von Klebungen
  - Organisation der fachgerechten Umsetzung klebtechnischer Prozesse im Betrieb
- 

Gefährdungsbeurteilung: Technische Regeln für Gefahrenstoffe (nach TRGS 400)

- Spezifisches Gefährdungspotenzial von Kleb- und Hilfsstoffen
  - Mitgelieferte Gefährdungsbeurteilung des Herstellers
- 

Schutzmaßnahmen (nach TRGS 500)

- Ordnungsgemäße Lagerung von Gefahrenstoffen (Chemikalien, Klebstoffen)
  - Der sachgerechte Umgang mit Klebstoffen
  - Anforderungen an Räumlichkeit und Ausstattung (Fallbeispiel)
- 

Technische Regeln für die Gefahrstoff Substitution (TRGS 600)

---

Entsorgung von Klebstoffen

---

### Klebertechnologien – Anwendung und Auswahl für Glasfaserverstärkte Kunststoffe und Carbonfaserverstärkte Kunststoffe

---

Klebstoffarten

---

Klebstoffklassen

---

Klebstoffverfestigungsmechanismen

- Beschleunigungssysteme
  - Cobalt bzw. Aminbeschleuniger Systeme
- 

Aushärtungsverlauf

---

Oberflächenbehandlung bei Kunststoffen

---

### Besonderheiten: Klebstofftechnologie für Metall-Composite-Hybrid-Bauteile

---

### Beispiel-Workshop: GFK-Verklebung

---

Praxis-Szenario: Zwei GFK-Bauteile sollen verklebt werden

---

Auswahl geeigneter Kleb- und Hilfsstoffe

---

Vorbereitung der Chemikalien

---

Vorbereitung des Arbeitsraums und Ausstattung

---

Praktische Arbeit: GFK Verklebung an einem Bauteil

---

### Tag 2: Praxisworkshop - Reparatur von GFK-Bauteilen

---

#### Reparatur eines beschädigten GFK-Bauteils

---

Faserverstärkte Kunststoffe

- Fasertypen
  - Matrixharze
  - Kernwerkstoffe
  - Verarbeitungstechniken
- 

Anschauungsmaterialien

- Fasertypen
  - Matrixharze
  - Hilfsstoffe
- 

Reaktionstest UP Harz (EP Harz)

---

## GFK-Laminierübungen (auf ebener und verformter Fläche)

### GFK-Reparatur

- GFK (anschäften)
- GFK laminieren
- Oberfläche herstellen (Feinschicht)

### Oberflächenbehandlung von GFK-Bauteilen

- Mechanische Bearbeitung (Exzentrerschleifer, Schleifen)
- Versiegelung
- Nachbearbeitung

## Weitere Seminarinformationen

### Teilnehmerkreis

Einsteiger bis Verarbeiter von Faserverbundwerkstoffen aus den Bereichen Automotive, Transportation, Windkraft und weiteren Branchen; Fügetechniker, Formenbauer, Entwickler, technische Einkäufer und technisch orientierte Fachkräfte; geeignet auch für diejenigen, die Einblick in den Bereich der Anwendung und optimalen Einsatz von Klebstoffen in der Faserverbundtechnologie erhalten wollen

### Methodik

Impuls-/Kurzvorträge zur Einführung in die Themenbereiche, Praxis-Workshop „GFK-Reparatur“, Einweisung für den sachgerechten Umgang mit eingesetzten Gefahrenstoffen, moderierter Erfahrungsaustausch im Plenum, umfangreicher Einsatz von Anschauungsmaterialien, Entwicklung lösungsorientierter Hands-on Konzepte für CFK- und GFK- Klebstoffverbindungen, Einbindung Ihrer Wünsche und Problemstellungen in das Seminar durch schriftliche Vorabbefragung

### Abschluss

Teilnahme-Zertifikat der mtec-akademie an der PFH Private Hochschule Göttingen

### Referent

› [Torsten Pabst](#)

### Seminarzeiten

9:00 – ca. 17:00 Uhr

### Teilnehmerzahl

max. 5

### Teilnahmegebühr

1.580 € zzgl. USt.

### Dauer

2 Tage

### Inklusivleistungen

Schulungsordner mit umfangreichen Seminarunterlagen, Pausengetränke, Mittagessen, Teilnahme-Zertifikat inkl. Dokumentation der Seminarinhalte

## Termine

|                |       |               |                          |
|----------------|-------|---------------|--------------------------|
| 06.–07.04.2016 | Stade | 1.580,00 EUR* | › <a href="#">Buchen</a> |
| 19.–20.10.2016 | Stade | 1.580,00 EUR* | › <a href="#">Buchen</a> |

\* Alle Preise zzgl. USt.

› [Kein passender Termin dabei?](#)



## Wissenswertes zum Thema Verbundkunststoffe

- › Was sind eigentlich... Faserverbundwerkstoffe?
- › Die Zukunft wird leichter
- › Composites: Fertigungsverfahren und Qualitätssicherung
- › Herausforderung: Zerspanung von Composites und Multimaterialien
- › Zukünftige industrielle Perspektiven im hochvolumigen Automotive Leichtbau



## Weitere Seminarempfehlungen zu Klebstofftechnologie

- › Preforming im RTM-Prozess - Neue Automatisierungslösungen
- › Serienfertigung von Faserverbundstrukturen
- › Zerspanung neuer Materialien – 1
- › Zerspanung neuer Materialien – 2
- › Laser als Werkzeug in der Composite-Bearbeitung
- › Zertifikatsprogramm Composite Manufacturing Specialist