

## Seminar: Laser als Werkzeug in der Composite-Bearbeitung

### Lasertechnologie zur Bearbeitung und Reparatur von faserverstärkten Kunststoffen

#### Buchungscode

FC126

Bauteile aus kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK) sind nicht nur in der Automobilindustrie (zum Beispiel beim BMWi3 oder VW XL1) auf dem Vormarsch, sondern überall dort, wo geringes spezifisches Gewicht bei hoher Steifigkeit gefragt ist. Die Verarbeitungskosten sind jedoch noch vergleichsweise hoch, sodass neue Verarbeitungstechnologien für die Großserienfertigung eine entscheidende Rolle spielen. Die Lasertechnologie, die in der Metallverarbeitung längst Einzug gehalten hat, kann vor diesem Hintergrund punkten.

#### Ziele / Nutzen

Als Basis erhalten Sie in diesem Seminar zunächst grundlegende Kenntnisse über die Strahlerzeugung und marktübliche Laserquellen, d. h. Eigenschaften der Quellen sowie des emittierten Laserstrahls, Strahlführungskomponenten und den herkömmlicher Einsatz in der Praxis. Anschließend wird der Stand der Technik in der Bearbeitung von faserverstärkten Kunststoffen vorgestellt und durch die Erfahrungen der Seminarteilnehmer ergänzt. Auf der Grundlage dieser Kenntnisse werden die Möglichkeiten des Lasereinsatzes als Werkzeug in der Bearbeitung von faserverstärkten Kunststoffen betrachtet, im jeweiligen betrieblichen Umfeld eingeschätzt und anhand von Beispielen aus der Praxis diskutiert. Anschauungsmaterialien und Bearbeitungsvorführung erleichtern den Bezug zur Materialbearbeitung mit Lasertechnologie. Das Seminar befähigt Sie,

- grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten der Lasertechnologie zu erlangen Chancen, Vorteile und Grenzen der Lasertechnologie als innovatives Instrument in der Compositebearbeitung zu kennen und richtig einzuordnen
- bereits bekannte Bearbeitungsverfahren von Composites im Hinblick auf neue Möglichkeiten, die die Laserbearbeitung bietet, kritisch einzuschätzen
- Anwendungsgebiete für den wirtschaftlichen Einsatz von Lasern abzuschätzen sich ein neues Reparaturverfahren von CFK-Bauteilen mithilfe der Laserbearbeitung zu erschließen

#### Termine

|            |       |             |                          |
|------------|-------|-------------|--------------------------|
| 15.04.2016 | Stade | 590,00 EUR* | <a href="#">➤ Buchen</a> |
| 11.11.2016 | Stade | 590,00 EUR* | <a href="#">➤ Buchen</a> |

\* Alle Preise zzgl. USt.

[➤ Kein passender Termin dabei?](#)

## Inhalte des Seminars Laserbearbeitung von Composites / CFK

#### Lasertechnologie - Grundlagen

##### Aufbau von Lasersystemen

Laserstrahlerzeugung

Eigenschaften der Lasersysteme

Laserstrahlführung / Laserstrahlformung

##### Laser-Material-Wechselwirkung

Absorption / Transmission / Reflexion

Wärmeleitung

Laserablation

##### Einsatz des Lasers in der Praxis

Laserstrahlschneiden

Laserstrahlschweißen

---

Einsatz des Lasers in der Mikrotechnik

---

Laseroberflächen(vor-)behandlung

---

## Stand der Technik in der CFK-Bearbeitung

---

### Laserbearbeitung unverstärkter und kurzglasfaserverstärkter Kunststoffe

---

Schneiden von CFK Bulkmaterial und Kohlenstofffasern

Wasserstrahlschneiden

Zerspanend

---

### CFK Reparatur

---

Abrasiv

Zerspanend

---

### Oberflächen(vor-)behandlung

---

Abrasiv / Strahlend

Atmosphärendruckplasma

Peel Ply

Krafteinleitung

---

## Laserbearbeitung und Reparatur von CFK

---

### Laserstrahlschneiden von CFK Bulkmaterial und Kohlenstofffasern

---

Wärmeeinflusszone

Schneidgeschwindigkeit

---

### Laserdurchstrahlschweißen (LTW)

---

LTW bei faserverstärkten Materialien?

LTW Prinzipien

Laseroberflächen(vor-)behandlung Reinigung

Klebvorbereitung

Aktivierung

---

### Laserbasierte Reparatur

---

Reparatur von CFK-Bauteilen

Schäftungsverhältnis

---

## Weitere Seminarinformationen

### Teilnehmerkreis

Ingenieure, technische Projektleiter und technisch orientierte Fachkräfte

### Methodik

Trainer-Input durch Vortrag, Einsatz zahlreicher Anschauungsmaterialien anhand von Exponaten und Materialbeispielen, Praxisvorführung einfacher Laserbearbeitung von Composites, moderierter und im Dialog geführter Erfahrungsaustausch, Einbindung Ihrer Wünsche und Problemstellungen in das Seminar durch schriftliche Vorabbefragung

### Abschluss

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

### Referent

» [Dr. rer. nat. Fabian Fischer](#)

**Seminarzeiten**

9:00 – ca. 17:00 Uhr

**Teilnehmerzahl**

max. 15

**Teilnahmegebühr**

590 € zzgl. USt.

**Dauer**

1 Tag

**Inklusivleistungen**

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

**Termine**

|            |       |             |                          |
|------------|-------|-------------|--------------------------|
| 15.04.2016 | Stade | 590,00 EUR* | <a href="#">› Buchen</a> |
| 11.11.2016 | Stade | 590,00 EUR* | <a href="#">› Buchen</a> |

\* Alle Preise zzgl. USt.

[› Kein passender Termin dabei?](#)

## Wissenswertes zum Thema Compositematerialien

- › Was sind eigentlich... Faserverbundwerkstoffe?
- › Composites: Fertigungsverfahren und Qualitätssicherung
- › Herausforderung: Zerspanung von Composites und Multimaterialien
- › Die Zukunft wird leichter
- › Mit Leichtbauwerkstoffen in die mobile Zukunft



## Weitere Seminarempfehlungen zur Laserbearbeitung

- › Fertigungsverfahren und Qualitätssicherung in der Faserverbundtechnologie
- › Preforming im RTM-Prozess
- › Serienfertigung von Faserverbundstrukturen
- › Zerspanung neuer Materialien – 1
- › Zerspanung neuer Materialien – 2
- › Zertifikatsprogramm Composite Manufacturing Specialist

## Teilnehmerevaluation zum Seminar Laser als Werkzeug in der Composite-Bearbeitung

Ergebnisse unserer Teilnehmerbefragungen nach Seminarende

|                        |     |    |
|------------------------|-----|----|
| Erwartungen erfüllt    | 1,5 | ++ |
| Seminarziele erreicht  | 1,0 | ++ |
| Seminarinhalte         | 1,0 | ++ |
| Schulungsunterlagen    | 1,0 | ++ |
| Teilnehmerzahl         | 1,0 | ++ |
| Fachkompetenz          | 1,0 | ++ |
| Teilnehmerorientierung | 1,0 | ++ |
| Weiterempfehlung       | 1,0 | ++ |

|              |    |                |
|--------------|----|----------------|
| Sehr gut     | ++ | Note 1,0 - 1,5 |
| Gut          | +  | Note 1,6 - 2,5 |
| Befriedigend | o  | Note 2,6 - 3,5 |
| Ausreichend  | -  | Note 3,6 - 4,5 |
| Mangelhaft   | -- | Note 4,6 - 5,0 |