

Seminar: FEM-Berechnungen von Composite-Strukturen inkl. softwaregestützte Simulation

Buchungscode
FC106

Leichtbaustrukturen aus Composite Materialien ermöglichen deutliche Gewichtsreduktionen gegenüber metallischen Strukturen. Im Gegensatz zu metallischen Bauweisen werden Faserverbundstrukturen jedoch vorwiegend in Form von großflächigen Bauteilen mit geringer Wandstärke eingesetzt. Derartige Bauweisen neigen insbesondere unter Druckbelastung zu einem instabilen Verformungsverhalten, sofern die kritischen Beullasten überschritten werden. Bislang wird die Tragreserve durch Ausnutzung des nichtlinearen Nachbeulverhaltens von dünnwandigen, versteiften Faserverbundstrukturen weitestgehend nicht ausgenutzt. Vor diesem Hintergrund ergibt sich aus der gezielten Ausnutzung des nichtlinearen Strukturverhaltens für Faserverbundstrukturen ein erhebliches Leichtbaupotenzial. Dessen Ermittlung ist nur mit numerischen Verfahren, wie z.B. der Finite-Elemente-Methode möglich.

Neben der Kenntnis um die theoretischen Zusammenhänge bei der Auslegung und Dimensionierung von Faserverbundbauteilen ist die Anwendung numerischer Berechnungswerkzeuge auf der Basis der Finite Elemente Methode (FEM) für den Berechnungsingenieur heutzutage unbedingt notwendig. Dabei hat sich im Laufe der letzten Jahre eine Vielzahl unterschiedlicher Softwareprodukte herausgebildet, welche alle ihre speziellen Vorteile und Nachteile aufweisen. In diesem Seminar werden die gängigen kommerziell verfügbaren FEM-Programme vorgestellt und deren Anwendung auf Problemstellungen des faserverbundgerechten Leichtbaus beleuchtet.

(!) Dieses Seminar wird auch als Teil des Zertifikatsprogramms [Composite Design Specialist](#) angeboten. Nutzen Sie den finanziellen Vorteil bei Buchung des Gesamtpaketes gegenüber der Buchung von Einzelseminaren.

Ziele / Nutzen

Das Seminar befähigt Sie,

- die Struktur, den Aufbau eines FEM-Gleichungssystems, verschiedene Elementtypen, Integrationsverfahren sowie ausgewählte Spezialthemen im Bereich Composites zu kennen
- nichtlineare Probleme anhand vorhandener Gleichungslöser zu vergleichen und Vorteile und Nachteile gegenüberzustellen
- bezüglich Faserverbundstrukturen gängige Versagenskriterien zu kennen und diese vergleichend abzuwägen
- sich aktuelle kommerziell eingesetzte FEM-Programme zur Auslegung und Bewertung von Faserverbundbauteilen zu erschließen
- die unterschiedlichen Möglichkeiten der Modellierung (z. B. 2D und 3D) und die prinzipiellen Möglichkeiten zur Definition unterschiedlicher inhomogener Materialien zu kennen und bei nichtlinearem Materialverhalten (z. B. Schädigung) zu berücksichtigen
- eine wissenschaftliche Basis für die Analyse und die Auslegung von Faserverbundbauteilen zu erhalten

Termine

02.–04.11.2016

Stade

1.550,00 EUR*

[Buchung](#)

[Kein passender Termin dabei?](#)

* Alle Preise zzgl. USt.

Inhalte des Seminars FEM-Berechnungen von Composite-Strukturen inkl. softwaregestützte Simulation

Tag 1 und 2: FEM-Berechnungen

FEM-Berechnungen von CFK-Leichtbaustrukturen: Ausgewählte DLR-Projektergebnisse zum Stand der Technik und Herausforderungen für die Zukunft

[Zusammenfassung Mechanik](#)

Zusammenfassung Laminattheorie

Einführung in die FEM (Beispiel eines gekoppelten Federsystems)

Kurze Herleitung FEM über Variationsrechnung

Aufbau des FEM-Gleichungssystems

Numerische Integration, reduzierte Integration

Elementtypen

Nichtlinearitäten

Definitionen Dehnung (Ingenieurdehnung, Green-Lagrange)

Geometrisch nichtlineares Verhalten

Materialverhalten bei Faserverbundstrukturen

Versagenskriterien

Stabilitätsphänomene bei Faserverbundstrukturen

Vergleich der Solver, Vorteile und Nachteile

Berücksichtigung von Querschubverzerrungen

Randeffekte

Tag 3: Softwaregestützte Simulation

Möglichkeiten der FEM-Modellierung dünnwandiger Leichtbaustrukturen

Typen finiter Elemente zur Simulation dünnwandiger Leichtbaustrukturen

Prinzipielle Annahmen

Freiheitsgrade pro Knoten

Elementformulierungen

Klassische Laminattheorie

Homogenisierungsmethoden

Prinzipielle Annahmen der Homogenisierung

Arten von Randbedingungen

Kleine vs. große Deformationen

Schädigungsmechanik

Versagenskriterien

Schadensfortschritt

Weitere Seminarinformationen

Teilnehmerkreis

Ingenieure und Praktiker, Fachkräfte und Führungskräfte aus der CFK-Produktion, CFK-Verarbeitung oder Leichtbau sowie technische Projektleiter und technisch orientierte Fachkräfte mit Grundlagenkenntnissen der Technischen Mechanik und Faserverbundmechanik (Klassische Laminattheorie)

Methodik

Vortrag zur Einführung in die einzelnen Thematiken, Einbindung zahlreicher Beispiele und aktueller Forschungsergebnisse vom DLR, moderierter und im Dialog geführter Erfahrungsaustausch sowie fachliche Vertiefung durch Trainer-Input, Einbindung Ihrer Wünsche und Problemstellungen in das Seminar durch schriftliche Vorabbefragung

Abschluss

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

Referenten

› [Prof. Dr.-Ing. Richard Degenhardt](#)

› [Dr.-Ing. Janko Kreikemeier](#)

Seminarzeiten

9:00 – ca. 17:00 Uhr

Teilnehmerzahl

max. 15

Teilnahmegebühr

1.550 € zzgl. USt.

Dauer

3 Tage

Inklusivleistungen

Schulungsordner mit umfangreichen Seminarunterlagen, Pausengetränke, Mittagessen, Teilnahmezertifikat inkl. Dokumentation der Seminarinhalte

Termine

02.–04.11.2016

Stade

1.550,00 EUR*

› [Buch](#)

› [Kein passender Termin dabei?](#)

* Alle Preise zzgl. USt.



Wissenswertes zum Thema Kompositentechnologie

- › Was sind eigentlich... Faserverbundwerkstoffe?
- › Die Zukunft wird leichter
- › Mit Leichtbauwerkstoffen in die mobile Zukunft



Weitere Seminarempfehlungen zu FEM-Berechnungen inkl. Simulation

- › Entwurf und Berechnung von Faserverbundstrukturen
- › Fertigungsgerechte Konstruktion von Faserverbundstrukturen
- › Composite Design Specialist

Feedback und Meinungen zum Seminar FEM-Berechnungen von Composite-Strukturen

Teilnehmerstimmen zum Seminar

„Das Seminar FEM-Berechnungen von Composite-Strukturen hat mir für meine Weiterbildung im Studium sehr viel gebracht!“

Paul Giebel

Master-Student | BTU-CS

+ [Teilnehmerstimmen](#)

Teilnehmerevaluation

Ergebnisse unserer Teilnehmerbefragungen nach Seminarende

Erwartungen erfüllt	2,2	
Seminarziele erreicht	2,0	
Seminarinhalte	1,4	
Schulungsunterlagen	1,8	
Teilnehmerzahl	1,0	
Fachkompetenz	1,0	
Teilnehmerorientierung	1,3	
Weiterempfehlung	1,6	

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