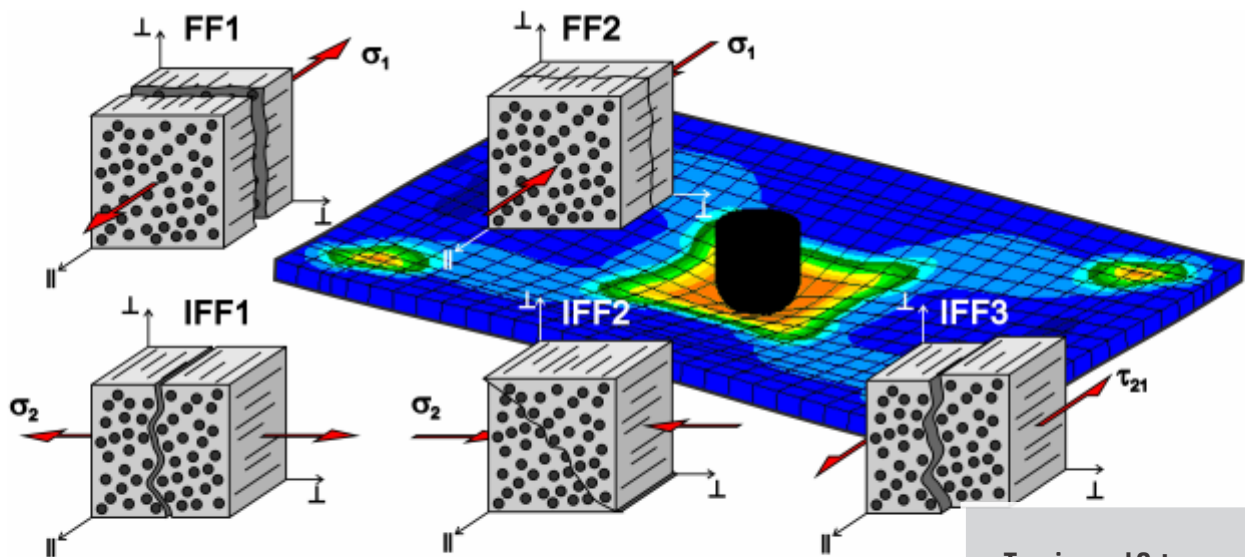


Festigkeitsberechnung bei Verbundwerkstoffen



Die Top-Themen:

- Grundlagen und Definitionen der Faserverbundberechnung
- Werkstoffkennwertermittlung, Werkstoffmodelle und Versagensbedingungen der Einzelschicht
- Berechnung von Laminataufbauten
- Bauteilauslegung und Berechnung sowie Dimensionierung von Sandwichbauteile
- Verbindungstechnik und Lasteinleitungen
- Abschätzung der Betriebsfestigkeit

Termine und Orte

13. und 14. Februar 2023
Freising

24. und 25. April 2023
Online

24. und 25. August 2023
Hannover

05. und 06. Dezember 2023
Filderstadt

Ihre Seminarleitung

Dr.-Ing. Jens Bold, Berechnungsingenieur für Faserverbund, München



Allgemeine Informationen

Zielsetzung

Leichtbau mit Faserverbundwerkstoffen ist eine der Schlüsseltechnologien der Zukunft. Die analytische und numerische Auslegung der Bauteile legt hierfür die Grundlage. Neben der Ermittlung der Werkstoffeigenschaften in der Einzellage, müssen auch die Schadensmechanismen des Lagenaufbaus bestimmt werden. Lasteinleitungen und Verbindungselemente stellen hierbei einen ebenso wichtigen Teil der Bauteildimensionierung dar.

- Nach dem Seminar kennen Sie die wichtigsten Methoden zur Dimensionierung von Bauteilen aus Faserverbundwerkstoffen und wissen, welche Software Sie wie unterstützen kann. Die Lösungswege in diesem Seminar werden dabei softwareneutral vorgestellt.
- Sie können die nötigen Versuche für die Charakterisierung von Verbundwerkstoffen abschätzen und von Coupon- bis zur Gesamtsystemebene den „building block approach“ anwenden.
- Sie können die wichtigsten rechnerischen Methoden zur Dimensionierung von Bauteilen aus Faserverbundwerkstoffen erfolgreich anwenden.
- Sie wissen, wie Sie die Festigkeit und Stabilität von Bauteilen aus monolithischen Verbundwerkstoffen aber auch Sandwichkonstruktionen bewerten können.

Die in den Theorieteil behandelten Themen werden durch praktische Übungen in Kleingruppen angewendet und vertieft.



Zielgruppe

Das Seminar wendet sich branchenübergreifend an Fach- und Führungskräfte aus den Bereichen

- Berechnung
- Konstruktion und Entwicklung
- Versuch und Erprobung



Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

Wir erstellen Ihnen gerne ein individuelles Angebot. Rufen Sie uns an.

Frau Angela Bungert/Herr Jens Wilk

Tel.: +49 211 6214-200, E-Mail: inhouse@vdi.de

Herr Heinz Küsters  

Tel.: +49 211 6214-278, E-Mail: kuesters@vdi.de

Veranstaltungsdokumentation

Jeder Teilnehmer erhält eine Dokumentation wie Präsentationsunterlagen, Handbuch o.ä. und eine VDI Wissensforum-Teilnahmebescheinigung.



Seminarleitung

Dr.-Ing. Jens Bold, Berechnungsingenieur für Faserverbund, München



Hr. Bold war u.a. bei Eurocopter in der Entwicklung von Hubschrauberzellen und Türen für Großraumflugzeuge als Statiker und Projektleiter tätig. Bei Airbus fungierte er danach als Statiker und Projektleiter für Faserverbundbauteile sowie als Leiter der Statik für die Seitenleitwerke. Nach weiteren Stationen im

Automobilbereich und beim DLR ist er zurzeit als Structural Analysis Engineer bei Boeing Research & Technology – Europe mit der Weiterentwicklung von Berechnungsmethoden für Faserverbund- und additive gefertigte Bauteile tätig. Sein umfangreiches Wissen über Faserverbund im Bereich Auslegung, Konstruktion und Statik gibt er auch bei internen Schulungen an seine Kollegen weiter.



Warum Sie dieses Seminar besuchen sollten

1. Sie sind Berechnungsingenieur von metallischen Strukturen und möchten Faserverbundbauteile berechnen?
2. Faserverbundberechnung ist keine Raketenwissenschaft – aber sie kommt von dort.
3. Sie möchten Faserverbundbauteile auslegen? Dann ist es egal ob Sie in der Automobil-, der Luft- und Raumfahrt-, der Windenergie- oder anderen Industrien arbeiten: Statik bleibt Statik.
4. Leichtbau mit neuen Hochleistungsfaserverbundwerkstoffen reduziert den CO₂-Verbrauch. Hier lernen Sie, wie Sie Bauteile richtig auslegen.
5. Verbundbauteile beherrschen: Von der Ermittlung der Werkstoffkennwerte bis zum Nachweis des Bauteils



Weitere interessante Veranstaltungen

Grundlagen der Strukturmechanik

16. und 17. Januar 2023, Freising

Leichtbau von Bauteilen mit bionischen Methoden

08. Februar 2023, Freising

Seminarinhalte

1.Tag 10:00 bis ca. 18:00 Uhr

2.Tag 08:30 bis ca. 16:30 Uhr

Grundlagen und Definitionen der Faserverbundberechnung

- Faserverbundwerkstoffe im Vergleich zu Metallen
- Definition der Faserverbundwerkstoffe basierend auf der VDI 2014 Blatt 3
 - » Unterschiede zwischen Kurzfaser-, Langfaser- und Endlosfaserwerkstoffen
 - » Kurzer Überblick über Matrixwerkstoffe
- Verifikation, Validierung und Schadensvorhersage
- Abkürzungen, Begriffe, Symbole und Indizierung

Werkstoffkennwertermittlung

- Ermittlung für isotrope Werkstoffe
- Ermittlung für orthotrope Werkstoffe
 - » Zugkennwertermittlung
 - » Druckkennwertermittlung
 - » Schubkennwertermittlung
- Der „building-block-approach“: Von Coupon zum Gesamtsystem
- Zuverlässigkeitsbetrachtung und Streuung

++ Praxis-Übung als Ausgangspunkt für die statische Berechnung von Faserverbundwerkstoffen

- Ermittlung der Werkstoffkennwerte
- Zuverlässigkeitsbetrachtung und Streuung

Werkstoffmodelle und Versagensbedingungen der Einzelschicht

- Analytische Beschreibung des Spannungs-Dehnungs-Verlaufs
 - » Klassische Werkstoffmodelle
 - » Moderne Werkstoffmodelle
- Versagensbedingungen von Faserverbundwerkstoffen
 - » Klassische Versagensbedingungen
 - » Moderne Versagensbedingungen

Berechnung von Laminataufbauten

- Klassische Laminattheorie
 - » Drehung der Einzellage
 - » Berechnung der Steifigkeitsmatrix des Lagenaufbaus
 - » Schichtweise Bruchanalyse
- Interlaminare Spannungen

++ Praxis-Übung: Klassische Laminattheorie

- Berechnung der gedrehten Steifigkeit der Einzellage
- Ermittlung der Steifigkeit und Festigkeit des Laminataufbaus

Bauteilauslegung und Berechnung

- Besonderheiten von Faserverbundbauteilen
 - » Schadensverhalten durch Einschläge
 - » Dreidimensionale Spannungszustände
- Stabilität
 - » Knicken von Stäben
 - » Beulen von ebenen Platten und Zylinderschalen

Dimensionierung von Sandwichbauteile

- Kernwerkstoffe im Überblick
- Steifigkeitsberechnung
- Versagensbedingungen von Sandwichbauteilen
 - » Festigkeit
 - » Stabilität
- Dimensionierung von Sandwichbauteilen

Verbindungstechnik und Lasteinleitungen

- Definition von Verbindung und Lasteinleitung
- Verbindungstechnik
 - » Kraftschlüssige Verbindungen
 - » Formschlüssige Verbindungen
- Lasteinleitungen für monolithische und Sandwichbauteile

++ Praxis-Übung: Auslegung eines Sandwichbauteils mit Faserverbunddecklagen inklusive Lasteinleitungen

- Auslegung des Bauteils auf Festigkeit und Stabilität
- Dimensionierung der Lasteinleitungen

Abschätzung der Betriebsfestigkeit

- Schädigungsvorgänge
- Darstellung der Schwingfestigkeitsergebnisse
- Bauteilbelastungsgeschichte
- Methoden der Schwingfestigkeitsanalyse
- Auslegungshinweise



Hinweise

Bitte bringen Sie einen Taschenrechner mit.
Alle Teilnehmer erhalten zusätzlich zum Handbuch auch die Richtlinie VDI 2014 Blatt 3.



Seminar:
Festigkeitsberechnung bei Verbundwerkstoffen

Jetzt online anmelden
www.vdi-wissensforum.de/
02SE412

Von der Ermittlung der
Werkstoffkennwerte bis
zum Nachweis!

VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Sie haben noch Fragen?
Kontaktieren Sie uns einfach!

VDI Wissensforum GmbH
Kundenzentrum
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf
Telefon: +49 211 6214-201
Telefax: +49 211 6214-154
E-Mail: wissensforum@vdi.de
www.vdi-wissensforum.de

✓ Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

Seminar			
☐ 13. und 14. Februar 2023 Freising (02SE412010)	☐ 24. und 25. April 2023 Online (02SE412703)	☐ 24. und 25. August 2023 Hannover (02SE412011)	☐ 05. und 06. Dezember 2023 Filderstadt (02SE412012)
EUR 1.890,-	EUR 1.890,-	EUR 1.890,-	EUR 1.890,-

22M02EM59

☐ Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: VDI-Mitgliedsnummer* _____

*Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

Meine Kontaktdaten:	
Nachname _____	Vorname _____
Titel _____ Funktion/Jobtitel _____ Abteilung/Tätigkeitsbereich _____	
Firma/Institut _____	
Straße/Postfach _____	
PLZ, Ort, Land _____	
Telefon _____ Mobil _____	E-Mail _____ Fax _____
Abweichende Rechnungsanschrift _____	
Datum _____	Unterschrift _____

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über www.vdi-wissensforum.de an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die **allgemeinen Geschäftsbedingungen** der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet:
www.vdi-wissensforum.de/de/agb/

Veranstaltungsort(e)

Freising: Mercure Hotel München Freising Airport, Dr.-von-Daller-Str. 1-3, 85356 Freising, Tel. +49 8161/532-0,
E-Mail: ha0q8-sb@accor.com

Online: Tel. +49 211/6214-201, E-Mail: wissensforum@vdi.de

Hannover: Leonardo Hotel Hannover, Tiergartenstr. 117, 30559 Hannover, Tel. +49 511/5103-0,
E-Mail: info.hannover@leonardo-hotels.com

Filderstadt: NH Stuttgart Airport, Bonländer Hauptstr. 145, 70794 Filderstadt, Tel. +49 711/7781-0,
E-Mail: nhstuttgartairport@nh-hotels.com

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes **Zimmerkontingent** zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“. Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, www.vdi-wissensforum.de/hrs

Leistungen: Im Leistungsumfang ist die Bereitstellung der Veranstaltungsunterlagen enthalten. Bei Präsenzveranstaltungen werden die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen gestellt.

Exklusiv-Angebot: Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probenmitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

Datenschutz: Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail-Adresse wissensforum@vdi.de oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten.

Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf <https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print> weisen wir hin. Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung.

Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen. Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier: www.wissensforum.de/adressquelle

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

