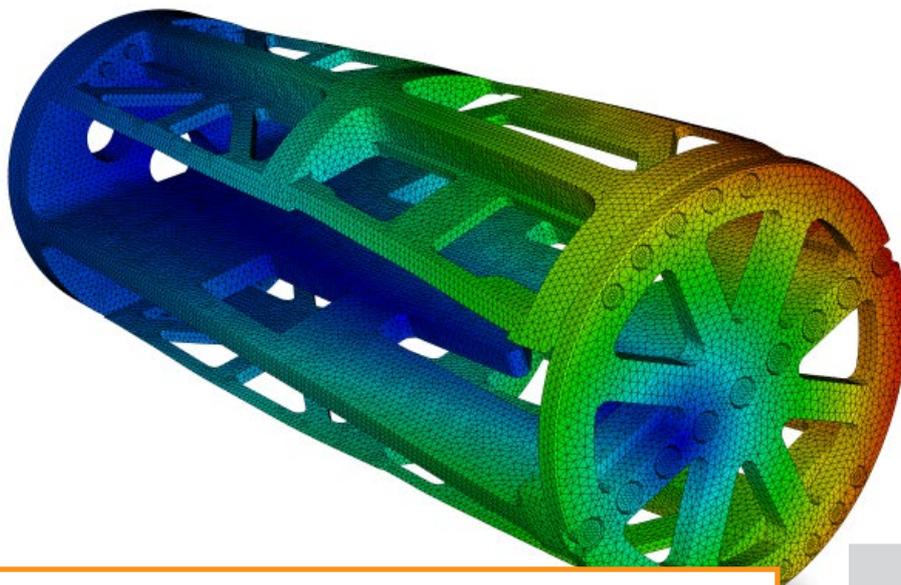


Seminar

# Finite Elemente Simulation: Schritt für Schritt richtig anwenden



## Die Top-Themen:

- Schritt für Schritt vom CAD-Modell zum FE-Ergebnis
- FE-Simulation optimal im Entwicklungsprozess einsetzen
- Praktische Modellierungsempfehlungen für diverse Anwendungen
- Anwendungsempfehlung und Qualitätssicherung in der FE-Software
- FE-Ergebnisse richtig interpretieren und bewerten

## Termine und Orte

- 24. und 25. September 2024  
Karlsruhe
- 27. und 28. Januar 2025  
Frankfurt am Main
- 26. und 27. Mai 2025  
Nürnberg
- 24. und 25. September 2025  
Online

Lernen Sie FEM optimal im Entwicklungsprozess einzusetzen

## Ihre Seminarleitung

Dr.-Ing. Maik Brehm, Bereichsleiter Strukturmechanik,  
Merkle CAE Solutions GmbH,  
Heidenheim

## Allgemeine Informationen

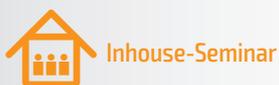
### Zielsetzung

**Die Finite Elemente Methode ist inzwischen, neben analytischen Berechnungen, das meist verbreiteste Tool für die Auslegung und Dimensionierung von Bauteilen und Strukturen. Ein „buntes Bild“ zu erzeugen ist recht einfach. In Abhängigkeit des individuellen Fachwissens, der gewählten Modellvereinfachungen, dem Verständnis der Software und dem Wissen über Chancen und Risiken der FEM, kann die Auswertung und Interpretation eines solchen „bunten Bildes“ zum Erfolg oder auch Misserfolg im Entwicklungsprozess führen.**

Dieses Seminar soll Ihnen die notwendige Sicherheit im Verständnis und Umgang mit der Finite Elemente Methode geben, um Ihren Entwicklungsprozess erfolgreicher zu gestalten. Dies wird zum einen durch Grundlagenwissen, zum anderen durch zahlreiche Beispiele vermittelt. Aus der Praxis für die Praxis ist hier das Motto.

Nach dem Seminar sind Sie in der Lage:

- FE-Berechnungen zielgerichtet im Entwicklungsprozess einzusetzen,
- den Umgang mit Ihrem FE-Softwaretool selbständig zu validieren,
- konkrete Berechnungsaufgaben zu vereinfachen und zu berechnen,
- Ergebnisse professionell auszuwerten sowie diese selbstkritisch zu hinterfragen,
- FE-Berichte zu schreiben und die Ergebnisse aus Berechnungsberichten zu verstehen und Maßnahmen daraus abzuleiten.



### 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. Maik Brehm**, Merkle CAE Solutions GmbH, Heidenheim



Dr.-Ing. Maik Brehm ist seit 2014 bei der Merkle CAE Solutions GmbH in Heidenheim als Bereichsleiter für Strukturmechanik tätig. In dieser Rolle verantwortet er mit seinem Team jährlich mehr als 300 FE-Simulationsprojekte aus diversen Branchen, u.a. Anlagen- und Maschinenbau und Automotive.

Vor dieser Tätigkeit war er in diversen internationalen Forschungsprojekten tätig und forschte als Postdoc an der Université Libre de Bruxelles. Insgesamt beschäftigte er sich seit mehr als 20 Jahren mit der Finiten-Elemente-Methode in der Lehre, der Forschung und der Praxis und hat noch immer Spaß an diesem faszinierenden Thema.

### Seminarmethoden

Sie werden die verschiedenen Themenabschnitte durch abwechslungsreiche didaktische Methoden aus Vortrag, praktischen Beispielen, Teilnehmerfragen und regelmäßigen Lernfortschrittkontrollen kennenlernen.

Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit Ihre eigene Anwendung vorzustellen und am Abend des ersten Tages ihre eigene FE-Simulation durchzuführen.



### Zielgruppe

Das Seminar wendet sich an

- Konstrukteure\*innen und Entwicklungsingenieure\*innen, die FE-Simulationen konstruktionsbegleitend selbst nutzen wollen
- Führungsverantwortliche, welche den Einsatz von FE-Berechnungen zielorientiert begleiten und/oder entsprechende Ergebnisse kompetent beurteilen wollen
- Ingenieure\*innen, die das Thema FE-Analyse aus dem Studium kennen und auffrischen wollen



### Weitere interessante Veranstaltungen

#### Betriebsfestigkeitsberechnung

13. bis 15. November 2024, Filderstadt

#### Einstieg in die Betriebsfestigkeit:

#### Grundlagen, Möglichkeiten, Grenzen

28. und 29. November 2024, Leipzig

## Seminarinhalte

- 1. Tag 10:00 bis ca. 18:00 Uhr
- 2. Tag 08:30 bis ca. 16:30 Uhr

- Notwendige Grundlagen der FEM-Theorie einfach erklärt**
  - Kleine Historie der Finiten Elemente Methode
  - Was ist ein finites Element?
  - Aufbau einer Steifigkeitsmatrix und Massenmatrix
  - Wie wird das Gleichungssystem aufgebaut und gelöst?
- CAD-Modelle für eine FE-Analyse vorbereiten und optimieren**
  - Modellbildung und Vereinfachungen (Bohrungen, Fasen, Radien)
  - Defeaturing – ein sauberes CAD-Modell führt zu einem sauberen FE-Modell
  - Vereinfachungen durch Balken, Schalen und Volumen
- FE-Vernetzung und Elementauswahl**
  - Vor- und Nachteile verschiedener FE-Elementtypen
  - Welchen Einfluss hat die FE-Netzfeinheit?
  - Elementqualitätskriterien
- Lagerungsbedingungen und Belastungen - realistisch und einfach modelliert**
  - Loslager, Festlager, spezielle Lagerungstypen abbilden
  - Einzellasten, Flächenlasten, Druck, Beschleunigungslasten
- Lösung des FE-Gleichungssystems und Ergebnisgrößen aus der FE-Analyse**
  - Gleichungslöser und Konvergenzkriterien
  - Verschiebungen, Dehnungen, Spannungen, Reaktionskräfte
- Fehlermeldungen und Qualitätskontrolle der FE-Berechnung**
  - Typische Anwendungsfehler und wie man diese behebt und vermeidet
  - Bewertung von Singularitäten – „SinguWas?“
  - Erwartete Ergebnisgenauigkeit in Abhängigkeit der Modellierung
- Bewertung der FE-Ergebnisse**
  - Übersicht verschiedener Sicherheitskonzepte und normgerechte Anwendung der FE-Berechnung
  - Statische und Ermüdungsfestigkeitsbewertung
  - Einen prüffähigen FE-Bericht schreiben
- Jetzt wird es nichtlinear**
  - Geometrische Nichtlinearität
  - Kontaktdefinition: Multi Point Constraint-Verfahren (MPC) vs. reibungsbehaftete Kontakte
  - Materialnichtlinearitäten

### Schrauben und Schweißnähte modellieren und bewerten

- Modellbildungsklassen für Schrauben und Schraubenvorspannung
- Nennspannungs-, Strukturspannungs- und Kerbspannungskonzepte für Schweißnähte

### Besondere Analysearten – Stabilität und Dynamik

- Übersicht der Methoden und deren Anwendungen
- Eigenwertanalyse und Modalanalyse
- Interpretation der Ergebnisse

### **++ Übung: Ergänzend zu kleineren FE-Beispielen zum eigenständigen Nachvollziehen, werden seminarbegleitend folgende Anwendungen vorgestellt:**

- Geschweißte und geschraubte Konsole
- Getriebegehäuse
- Druckbehälter
- Wellenstumpfbemessung



### Warum Sie dieses Seminar besuchen sollten

1. CAD-Modelle für eine FE-Simulation richtig aufbereiten
2. Das Potential der FE-Analyse zielgerichtet im Entwicklungsprozess einsetzen
3. Berechnungsaufgaben für eine FE-Simulation vereinfachen und aufbereiten
4. FE-Ergebnisse interpretieren und richtig bewerten
5. Durch das vermittelte Basiswissen sicherer mit der eigenen FEM-Software umgehen

Seminar:  
**Finite Elemente Simulation: Schritt für Schritt richtig anwenden**

**Jetzt online anmelden**

[www.vdi-wissensforum.de/02SE426](http://www.vdi-wissensforum.de/02SE426)



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](mailto:wissensforum@vdi.de)  
[www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de)

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

Seminar			
<input type="checkbox"/> <b>24. und 25. September 2024</b> <b>Karlsruhe</b> (02SE426004)	<input type="checkbox"/> <b>27. und 28. Januar 2025</b> <b>Frankfurt am Main</b> (02SE426005)	<input type="checkbox"/> <b>26. und 27. Mai 2025</b> <b>Nürnberg</b> (02SE426006)	<input type="checkbox"/> <b>24. und 25. September 2025</b> <b>Online</b> (02SE426007)
EUR 2.090,-	EUR 2.090,-	EUR 2.090,-	EUR 2.090,-

www

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](http://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/](http://www.vdi-wissensforum.de/de/agb/)

**Veranstaltungsort(e)**

**Karlsruhe:** IntercityHotel Karlsruhe, Victor-Gollancz-Straße 1, 76137 Karlsruhe, Tel. +49 721/20117-0,

E-Mail: [karlsruhe@intercityhotel.com](mailto:karlsruhe@intercityhotel.com)

**Frankfurt am Main:** Relaxa Hotel Frankfurt am Main, Lurgiallee 2, 60439 Frankfurt am Main, Tel. +49 69/95778-0,

E-Mail: [frankfurt.main@relaxa-hotel.de](mailto:frankfurt.main@relaxa-hotel.de)

**Nürnberg:** Congress Hotel Mercure Nürnberg an der Messe, Münchener Str. 283, 90471 Nürnberg, Tel. +49 911/9465-0,

E-Mail: [h2924@accor.com](mailto:h2924@accor.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](http://www.vdi-wissensforum.de/hrs)



**Leistungen:** Im Leistungsumfang sind die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen enthalten. Ausführliche Veranstaltungsunterlagen werden den Teilnehmern am Veranstaltungsort ausgehändigt.

**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](mailto: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](http://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.

