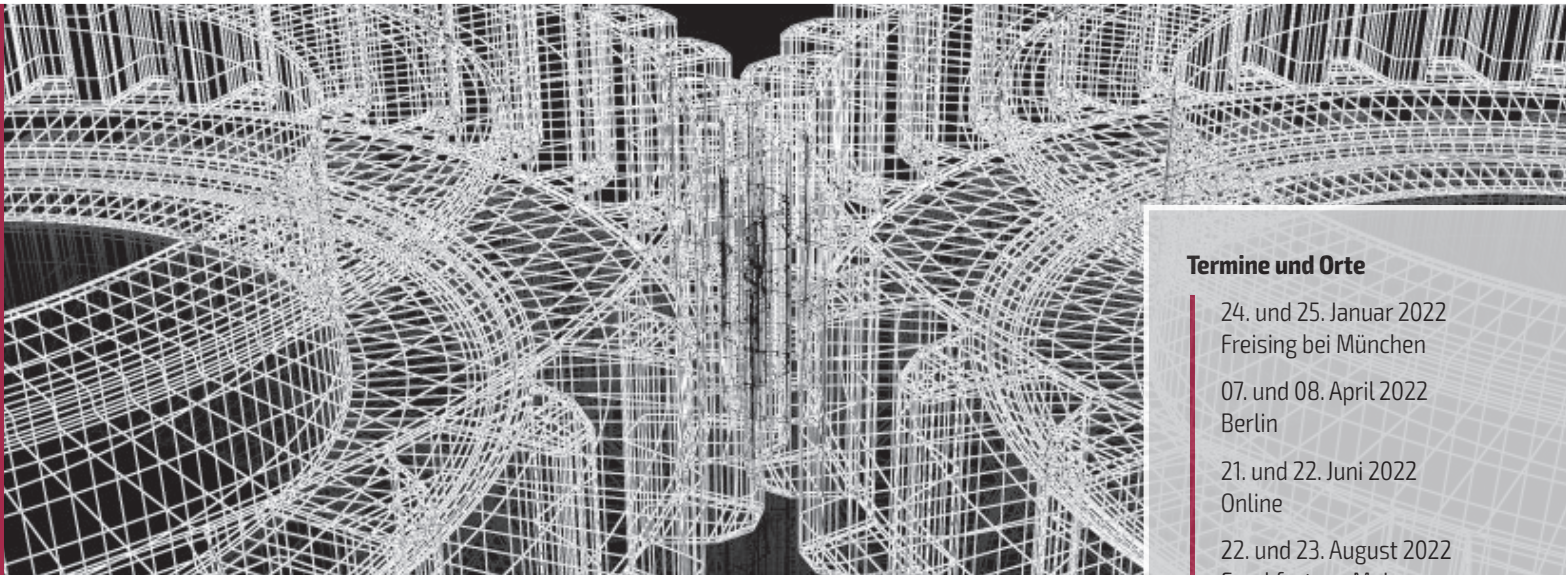


Sie erhalten das Fachbuch  
„Die Methode der Finiten Elemente“

Seminar

# Grundlagen für Finite Elemente Simulationen

Möglichkeiten und Grenzen der FEM



## Die Top-Themen:

- **Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes der Finite Elemente Methode**
- **Erfolgreicher Umgang mit Finite Elemente Simulationen – Schritt für Schritt**
- **Modellierungsprozesse, um Berechnungsaufgaben richtig zu erfassen und umzusetzen**
- **Professionelles Vorgehen bei der Auswertung, Darstellung und Interpretation der Ergebnisse**
- **Tipps, wie Sie aussagekräftige Plausibilitätskontrollen durchführen**

## Termine und Orte

- 24. und 25. Januar 2022  
Freising bei München
- 07. und 08. April 2022  
Berlin
- 21. und 22. Juni 2022  
Online
- 22. und 23. August 2022  
Frankfurt am Main

Gut gefallen hat mir: „Die Kompetenz des Seminarleiters und der Praxisbezug“  
Dr.-Ing. Oliver Frager, Bereichsleiter Basistechnologie Mechatronik, teamtechnik Maschinen und Anlagen GmbH, Freiberg am Neckar

🎓 Dieses Seminar ist auch Wahlpflichtmodul des Zertifikatslehrgangs „Versuchingenieur VDI“

## Ihre Seminarleitung

Dr. sc. techn. Yasar Deger,  
CH-Rapperswil



Veranstaltung der VDI Wissensforum GmbH  
Jetzt online anmelden!  
[www.vdi-wissensforum.de/025E133](http://www.vdi-wissensforum.de/025E133)  
Telefon +49 211 6214-201 • Fax +49 211 6214-154



## Allgemeine Informationen

### Zielsetzung

**Für die Beherrschung von FE-Programmen sind eine erfolgreiche Anwendung der zugehörigen Modellierungstechniken und das Verstehen der Arbeitsweise von FE-Software absolute Voraussetzung. Zum notwendigen Rüstzeug gehört ferner die Sensibilisierung für vielfältige Fehlermöglichkeiten in puncto Idealisierung, Elementauswahl, FE-Vernetzung und Übernahme von CAD-Modellen.**

Das Seminar vermittelt die wichtigsten Grundlagen und Arbeitsweisen der FE-Methode in kompakter und übersichtlicher Form. Der Prozess der Modellbildung wird durch Diskussion zahlreicher Fallbeispiele erläutert. Ebenso großer Wert wird auf die kritische Auseinandersetzung mit den Ergebnissen gelegt.

Nach dem Seminar sind Sie in der Lage

- die Grenzen des Einsatzes und der zu erwartenden Genauigkeiten einzuschätzen.
- Vorgänge und Problemstellungen ingenieurmäßig zu vereinfachen und zu modellieren
- die Ergebnisse professionell und zielorientiert auszuwerten sowie sie selbstkritisch zu hinterfragen.
- die Aussagekraft der Berichte und der darin enthaltenen Interpretationen auf die Erwartungen der Auftraggeber abzustimmen.
- die Möglichkeiten der CAD-Software für bessere FE-Modelle zu nutzen.

### Zielgruppe

Das Seminar wendet sich an




- Konstrukteure, Entwicklungs- und Berechnungsingenieure
- Führungsverantwortliche, welche den Einsatz von FEBerechnungen zielorientiert begleiten und/oder entsprechende Ergebnisse kompetent beurteilen wollen.

Die Teilnehmer verfügen über Vorkenntnisse der Mechanik.

### 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](mailto:inhouse@vdi.de)  
**Herr Heinz Küsters**    
Tel.: +49 211 6214-278, E-Mail: [kuesters@vdi.de](mailto:kuesters@vdi.de)

### Veranstaltungsdokumentation

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

### Seminarleitung

Dr. sc. techn. Yasar Deger, CH -Rapperswil



Dr. Deger war Dozent für Technische Mechanik und Finite Elemente Methode am Studiengang Maschinentechnik und Innovation der Hochschule für Technik Rapperswil. Dr. Deger ist bereits über 30 Jahre als Dozent tätig. Während der ganzen Zeit war er zugleich in der Industrie engagiert und darf auf breitgefächerte

Erfahrung in der Anwendung der FEM zurückblicken. Insbesondere dynamische und thermo-mechanische Untersuchungen zählen zu seinen Spezialitäten. Dr. Deger war lange Mitglied im Leitungsausschuss von NAFEMS D-A-CH, einer internationalen Institution zur Förderung/Qualitätssicherung der Simulationstechnik.


### Hinweise

Die Teilnehmer können zum Seminar ein konkretes Beispiel mitbringen oder vorab dem Seminarleiter zukommen lassen. Wünsche für besondere Themenschwerpunkte sind ebenso willkommen. Das Buch von Deger, Yasar „Die Methode der Finiten Elemente“, Expertverlag, ist Bestandteil der Seminarunterlagen.

### Zertifikatslehrgang

Dieses Seminar ist auch ein Wahlpflicht-Modul des Zertifikatslehrgangs „Versuchingenieur VDI“

Weitere Informationen finden Sie unter:  
[www.vdi-wissensforum.de/lehrgaenge](http://www.vdi-wissensforum.de/lehrgaenge)

 Sie wünschen eine persönliche Beratung?  
Bitte wenden Sie sich an

**Frau Katharina Schmidt & Mona Paluch**  
Tel.: +49 211 6214-123, E-Mail: [lehrgang@vdi.de](mailto:lehrgang@vdi.de)

## Seminarinhalte

**1. Tag** 09:00 bis ca. 17:00 Uhr

**2. Tag** 09:00 bis ca. 17:00 Uhr

- » **Kräftemanagement**
  - Grundbegriffe aus der Technischen Mechanik
  - Zusammenspiel von Struktur, Belastung, Lagerung und Material
- » **Modellbildung als ingenieurmäßiger Prozess**
  - Modellbildung als Grundhandlung
  - Möglichkeiten und Grenzen der Vereinfachung
- » **Lineare und nichtlineare Problemstellungen**
  - Gültigkeit des Überlagerungsprinzips
  - Geometrische und Material-Nichtlinearitäten
  - Nichtlinearität infolge Randbedingungen: Reibungskontakte
- » **Wie funktioniert FEM? Die Lösung ist stets eine Näherung!**
  - Verschiebungen im Element-Inneren und Knotenverschiebungen
  - Finite Elemente als Federn
  - Mathematische Gründe der Ungenauigkeiten
  - Extrapolation der Spannungswerte von Integrationspunkten zu den Knoten und Rändern der Elemente
- » **Finite Elemente zur Beschreibung deformierbarer Körper**
  - Stab-Element, Balken-Element
  - Scheiben-Element, Platten-Element
- » **Berücksichtigung von Symmetrien bei der Modellierung**
  - Elemente mit rotationssymmetrischem Spannungszustand
  - Symmetrische und antisymmetrische Belastungen
  - Verzerrungen unter nicht rotationssymmetrischer Belastung
  - Rotationsschalen
- » **Modellierung von Materialverhalten**

Beispiele für Materialgesetze

  - Elasto-plastisches Materialverhalten
  - Hyperelastisches Materialverhalten
  - Verhalten im Zug- und Druckbereich
  - Elastisch-viskoplastisches Materialverhalten
  - Kriechen und Relaxation
- » **Evaluation von Versagenskriterien**
  - Fließkriterien
  - Festigkeitshypothesen

**++ Übungsbeispiel: Festigkeitsanalyse mittels FEM an einem Produkt in der Konstruktionsphase**

- » **Dynamische FE-Berechnungen**
  - Modale Analyse, Dämpfung
  - Dynamischer Lastfaktor
  - Betriebsschwingungen als Lastfall
- » **Thermische bzw. thermo-mechanische Untersuchungen**
  - Grundlagen aus der Wärmelehre
  - Analogie thermischer und mechanischer FE- Berechnung
  - Thermisch induzierte Beanspruchung
- » **Beispiele für nichtlineare FE-Simulationen**
  - Stabilitätsuntersuchungen
  - Geometrische und Material-Nichtlinearitäten
  - Nichtlineare Randbedingungen
- » **Effiziente FE-Modelle und zuverlässige Ergebnisse**
  - Die Wahl des passenden Elementtyps und der Anzahl
  - Anforderungen an Form und Proportionen
  - Problemspezifische lokale Verfeinerung des FE-Netzes
- » **Optimale FE-Modelle mit CAD-Software**
  - Vereinfachung des CAD-Modells vor der FE-Modellierung
  - Parametrisierung bei einer Serie von ähnlichen FE-Simulationen
  - Wechsel zwischen 2D- und 3D-Modellen
- » **Tipps und Tricks für problemgerechte FE-Vernetzung**
  - Übergang vom feinem zum groben Netz
  - Übergang von 2D- zu 3D-Vernetzung
  - Nutzung von Symmetrien
  - Separate Modellierung und Zusammenfügung einzelner Teile
  - Extrudieren, Unterteilen, Vervielfältigen, etc.
  - Aussagekräftige Spannungsanalyse von Schweißverbindungen
- » **Qualitätssicherung bei FE-Analysen**
  - Ursachen möglicher Fehler bei der FE-Modellierung
  - Ansätze zu deren Erkennung und Behebung
  - Möglichkeiten zur Überprüfung der Ergebnisse

### ++ Workshop mit Fallbeispielen

- Analyse des Schwingungsverhaltens: Pumpengehäuse, Werkzeugmaschine
- Thermomechanische Untersuchung: Brause, Turbinengehäuse
- Rechnerischer Dichtkeitsnachweis für den Flansch einer Ölleitung an einem Motorgehäuse
- Optimierung von Gummi-Metall-Federn

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			
<input type="checkbox"/> 24. und 25. Januar 2022 Freising bei München (02SE133034)	<input type="checkbox"/> 07. und 08. April 2022 Berlin (02SE133035)	<input type="checkbox"/> 21. und 22. Juni 2022 Online (02SE133701)	<input type="checkbox"/> 22. und 23. August 2022 Frankfurt am Main (02SE133036)
EUR 1.790,-	EUR 1.790,-	EUR 1.790,-	EUR 1.790,-

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)**

**Freising bei München:** München Airport Marriott Hotel, Alois-Steinecker-Str. 20, 85354 Freising, Tel. +49 8161/966-0, E-Mail: [info@munch-airport-marriott.de](mailto:info@munch-airport-marriott.de)

**Berlin:** NH Berlin Alexanderplatz, Landsberger Allee 26-32, 10249 Berlin, Tel. +49 30/422613-0, E-Mail: [nhberlinalexanderplatz@nh-hotels.com](mailto:nhberlinalexanderplatz@nh-hotels.com)

**Online:** Tel. +49 211/6214-201, E-Mail: [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de)

**Frankfurt am Main:** Relexa Hotel Frankfurt, Lurgiallee 2, 60439 Frankfurt, Tel. +49 69/95778-0, E-Mail: [frankfurt-main@relexa-hotel.de](mailto:frankfurt-main@relexa-hotel.de)

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 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](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.

