

Seminarinhalt Betriebsfestigkeitsberechnung nach der FKM Richtlinie mit FEM

Wollen Sie die FKM Richtlinie verstehen und Ihre Bauteile selbständig mit der FEM auslegen können?

Dann ist die Schulung zur FKM-Richtlinie mit und ohne FEM genau richtig für Sie, denn damit können Sie

- sich in der komplexen FKM Richtlinie zurechtfinden und diese anwenden.
- verstehen, worauf es bei der Simulation mit FEM wirklich ankommt.
- die Hintergründe der FKM Richtlinie verstehen.

Sie erhalten Hilfestellung für typische praktische Probleme, z. B. rechnerische Abschätzung von Wöhlerlinien, Schadensakkumulation, Bewertung von FE-Ergebnissen oder die Festlegung geeigneter Sicherheitsfaktoren.

Ergänzt werden die vorgestellten Berechnungsmethoden durch ausführliche Berechnungsbeispiele und ein umfangreiches FEM Beispiel.

Kontakt

Sie erreichen uns unter
0179/6953971

kontakt@einbock-akademie.de

Länge

2 Werktage (2/3 Theorie, und 1/3 Anwendung) der Methode an praxisrelevanten Beispielen

Anforderungen

Bitte bringen Sie ein Geodreieck und einen Taschenrechner mit

Organisation

1.Tag 09:30 Uhr bis ca. 18:00 Uhr

2.Tag 08:30 Uhr bis ca. 17:00 Uhr

Dokumentation

Jeder Teilnehmer erhält die Vortragsunterlagen als PDF und in Papierform. Zusätzlich erhält jeder Teilnehmer das Buch Betriebsfestigkeitsberechnung kostenlos!

Inhouse Seminare

Wir bieten Seminare bei Ihnen im Haus an, um diese direkt auf Sie zuschneiden zu können und Ihre Beispiele zu diskutieren.

Referent

Prof. Dr.-Ing. Jakob Rosenthal

Seminar Aufbau

1. Grundlagen FEM und Überblick über die modernste FKM-Richtlinie

- Grundlagen der FEM (Netzgüte, Validierung, Elementwahl, Modellierung)
- Auffrischung und Anwendung der FEM
- Anforderungen an die FEM Software aus Sicht der FKM Richtlinie
- Praktische Tipps für die Anwendung der FEM (z.B. Welche Netzgüte für Spannungen? Wie wertet man den Spannungsgradienten aus?)
- Überblick über die Richtlinie

Anhand eines durch das ganze Seminar gehenden Beispiels wird die Bewertung von FEM Ergebnissen geübt. Alle Ergebnisse werden softwareneutral vorgestellt.

2. Der statische Nachweis (plastische Stützzahl berechnen)

- Beanspruchungsarten und Vergleichsspannungen verstehen und anwenden
- Kerbwirkung berechnen
- Stützeffekt (plastische Stützzahl)
- Überelastische Beanspruchungen (elastisch plastische FEM und plastische Formzahlen)

Anwendungsbeispiel: Lasche mit Langloch und FEM Beispiel

3. Ermüdungsnachweis

- Berechnung von Wöhlerlinien nach der FKM Richtlinie
- Berechnung des Konstruktionsfaktors
- Berechnung und Auswertung des Spannungsgradienten mit FEM
- Sicherheitsfaktoren für beliebige Ausfallwahrscheinlichkeiten
- Hauptsächliche Einflüsse auf die Schwingfestigkeit

Anwendungsbeispiel: Wöhlerlinie für einen Wellenabsatz berechnen (für FEM Rechnungen)

Schwingfestigkeitskonzepte: Kerbgrundkonzept und Nennspannungskonzept nach der FKM Richtlinie (neueste Version)

4. Dauerschwingfestigkeitsnachweis

- Mittelspannungsschaubild nach Haigh und Smith verstehen und anwenden
- Dauerschwingfestigkeitsnachweis selber führen
- Verständnis der Vergleichsspannungen
- Berücksichtigung der statistischen Streuung von Dauerschwingfestigkeitswerten
- Anwendungsbeispiel: Wellenabsatz mit Freistich

FEM Beispiel: Durchführung eines Dauerfestigkeitsnachweises eines FEM-Modells

5. Mehrstufen-Schwingbeanspruchungen

- Klassierungsverfahren nach der Rainflowzählung
- Extrapolieren von Kollektiven
- Lastfallkombinationen

Anwendungsbeispiel: Anwendung der Rainflowmethode zur Analyse von Lastkollektiven.

6. Schadensakkumulation und Lebensdauerabschätzung

- Modelle zur Schadensakkumulation bei schwingenden Beanspruchungen (Miner-Regeln)
- Berücksichtigung statistischer Streuungen bei der Lebensdauerabschätzung und Ableitung geeigneter Sicherheitszahlen

FEM Beispiel: Berechnung der Lebensdauer eines Kranhakens (inkl. FEM)

Workshop und Übungen

Die angebotenen praxisnahen Beispiele vermitteln den Teilnehmern anhand überschaubarer Fragestellungen Sicherheit in der Anwendung der kennengelernten Methoden der Betriebsfestigkeitsberechnung nach der FKM Richtlinie. Die Praxisbeispiele dienen als Ausgangspunkt für betriebliche Anwendungen:

- Anwendungen des Kerbgrund-Konzepts auf Auslegungen mit Nennspannungen und örtlich elastischen Spannungen (FEM)
- Abschätzung von Wöhlerlinien und Bauteilwöhlerlinien
- Dauerschwingfestigkeitsnachweise mit Nennspannungen und örtlich elastischen Spannungen (FEM)
- Aufbereitung über Lastfolgen bei mehrstufigen Schwingbeanspruchungen (Klassierung und Extrapolation)
- Betriebsfestigkeit mit FEM bei linear-elastischer und elastisch-plastischer Berechnung.

Es werden keine speziellen Software-Kenntnisse benötigt, die erforderlichen Ergebnisse der FE-Rechnungen werden bereitgestellt.

Anhand eines durch das ganze Seminar gehenden Beispiels wird die Bewertung von FEM Ergebnissen geübt.