

Seminarinhalt Werkstoffkennwerte der Betriebsfestigkeit (für Simulation und Auslegung) einfach ermitteln und anwenden

In diesem Seminar erhalten Sie einen guten Überblick über die Methoden der Betriebsfestigkeit und die Planung/Auswertung von Betriebsfestigkeitsversuchen. Sie lernen

- die Grundlagen der Betriebsfestigkeit kennen
- welches die wichtigsten Werkstoffkennwerte (wie Wöhlerlinien, Dauerfestigkeiten, Zugfestigkeiten,...) für Ihren Festigkeitsnachweis sind
- welche Versuchstechnik es zur Ermittlung statischer Werkstoffkennwerte und für die Schwingprüfung gibt
- wie Sie Versuche mit geringst möglichem Stichprobenumfang planen
- Wöhlerlinien statistisch auszuwerten
- Dauerfestigkeiten mit Hilfe statistischer Verfahren auszuwerten
- Ausreißer zu identifizieren und wie Sie damit umgehen
- wie Sie mit statistischen Tests Versuche miteinander vergleichen können
- wie Ihnen moderne Regelwerke wie die FKM Richtlinie bei der Versuchsplanung helfen kann.

Kontakt

Tel: 0179/6953971

Email: kontakt@einbock-akademie.de

Länge

2 Werktage (2/3 Theorie, 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

Dr.-Ing. Hendrik Lindel

Aufbau Seminar Werkstoffkennwerte der Betriebsfestigkeit (für Simulation und Auslegung) einfach ermitteln und anwenden

1. Block: Grundlagen der Statistik

Dieser Block führt sie in die Statistik ein. Darin werden Sie neben den wichtigsten Begriffen verstehen

- was eine statistische Verteilung ist
- wie sich die log. Normalverteilung von der Normalverteilung unterscheidet
- was ein Vertrauensbereich ist
- wie Sie Versuche im Wahrscheinlichkeitsnetz auswerten und dafür Excel nutzen können
- welche Regressionsmethoden es gibt (Methode der kleinsten Quadrate und Maximum Likelihood)

Übung: Sie werten Versuche im Wahrscheinlichkeitsnetz aus (Büroklammern)

2. Block: Grundlagen der Betriebsfestigkeit Teil 2

Dieser Block führt sie in die Betriebsfestigkeit ein. Darin werden Sie

- den Schadensmechanismus der Werkstoffermüdung kennenlernen
- verstehen, was eine Wöhlerlinie ist und welche Faktoren diese beeinflussen
- lernen, welche Belastungen relevant sind und wie ein (Last-) Kollektiv aussieht
- wissen, wie mit Hilfe der Schadensakkumulation die Lebensdauer berechnet wird
- erfahren, was eine Dauerfestigkeit ist und wann Werkstoffe keine Dauerfestigkeit haben.
- die wichtigsten Kennwerte für einen Festigkeitsnachweis kennen.

3. Block: Versuchstechnik

In diesem Block werden Sie Grundlagen der Versuchstechnik zur Bestimmung von Werkstoffkennwerten der Betriebsfestigkeit (insbesondere der Dauerfestigkeit, der Wöhlerlinie und der Zugfestigkeit) kennenlernen. Deshalb zeigen wir Ihnen

- was ein Zugversuch ist
- wie eine Schwingprüfung zur Ermittlung von Wöhlerlinien und Dauerfestigkeiten aussieht
- worauf es bei den Versuchsaufbauten ankommt und
- welche Regelgrößen und Abbruchkriterien für eine Versuchsführung relevant sind.

4. Block: Versuchsvorbereitung und -planung

Je besser die Vorbereitung und Planung von Versuchen, umso effektiver können diese durchgeführt werden. Dies führt dann zu einer geringeren Anzahl an Prüfteilen und damit zu Kostensenkungen. Dazu lernen Sie

- worauf es bei Vorrichtungen ankommt
- wie eine moderne Richtlinie wie die FKM Richtlinie bei der Wahl des Starthorizontes helfen kann
- wie Sie anhand normierter Wöhlerlinien von Versuchen aus der Vergangenheit lernen können
- mit welchen Methoden Sie einen Versuch steuern können
- wie Sie bei nur sehr geringen Stichprobenumfängen vorgehen
- was Sie bei Betriebsfestigkeitsversuchen beachten müssen.

5. Block: Auswertung von Wöhlerlinien

Bei der Auswertung der Wöhlerlinie im Zeitfestigkeitsbereich lernen Sie

- den Wöhlerlinienexponenten aus Versuchen statistisch zu bestimmen
- die Streuung der Wöhlerlinie durch die Standardabweichung und die Streuspanne zu ermitteln
- den mittleren Verlauf der Wöhlerlinie zu beschreiben
- Wöhlerversuche mit dem Perlschnurverfahren und dem Horizontenverfahren zu planen und auszuwerten
- sowohl Wöhlerlinien für Stahl, als auch für Aluminium auszuwerten
- Streubänder von Wöhlerlinien zu ermitteln und mit Erfahrungswerten aus der Literatur zu vergleichen
- zwei Wöhlerlinien statistisch miteinander zu vergleichen
- ein Wöhlerlinien Excel Tool zu nutzen

Übung: Mit Hilfe der Excel Tools werten die einen reale Wöhlerversuch aus (Büroklammern)

6. Block: Auswertung von Dauerfestigkeiten

Neben dem Betriebsfestigkeitsnachweis wird häufig ein Dauerfestigkeitsnachweis geführt. Dazu lernen Sie in diesem Seminar Dauerfestigkeiten mit

- dem Treppenstufenverfahren nach Hück, und
- dem Treppenstufenverfahren Maximum Likelihood
- Dem Probitverfahren und
- Dem Abgrenzungsverfahren auszuwerten
- Und verstehen, wann Sie idealerweise welche Methode anwenden.

Übung: Sie planen einen Dauerfestigkeitsversuch und werten diesen statistisch aus.

7. Block: Sicherheiten und Ausreißer

Ziel der Auswertung von Betriebsfestigkeitsversuchen ist es oftmals die Sicherheiten zu ermitteln, um eine gewisse Ausfallwahrscheinlichkeit nicht zu überschreiten. Deshalb erfahren Sie in diesem Teil des Seminars

- Sicherheiten in Lebensdauerichtung und
- Sicherheiten in Lastrichtung für beliebige Ausfallwahrscheinlichkeiten basierend auf den Streuungen aus dem Versuch zu berechnen

Um zwei Versuche miteinander zu vergleichen, lernen Sie

- mit Hilfe statistischer Tests zu bewerten, ob die Unterschiede zufällig, oder statistisch signifikant sind
- die Nullhypothese und die Alternativhypothese kennen
- Mittelwertunterschiede mit dem t-Test zu bewerten.

Ausreißer kommen bei Versuchen der Betriebsfestigkeit regelmäßig vor. Hier erfahren Sie

- Wie Sie mit Hilfe des Dean-Dixon Tests potenzielle Ausreißer finden und
- Wie Sie mit potenziellen Ausreißern umgehen.

Übung: Mit Hilfe der Excel Tools bewerten Sie reale Versuchsdaten bzgl. Ausreißern und Unterschieden (Büroklammern)

8. Block: Übungen und Ausblick

Anhand eines Komplexbeispiels werden alle Themen noch einmal ganzheitlich bearbeitet.