

## **Betriebsfestigkeit**

Seminarnummer: Reliability\_S09

Dieses Seminar bieten wir ausschließlich als Inhouse-Veranstaltung an.

### **Zum Thema:**

Dieses zweitägige Seminar vermittelt die wesentlichen Kenntnisse zur betriebsfesten Auslegung von Bauteilen. Ausgehend von den Grundlagen des Werkstoff- und Bauteilverhaltens unter schwingender Beanspruchung werden verschiedene Auslegungskonzepte behandelt (Nennspannungs-, örtliches und Bruchmechanikkonzept).

Basierend auf dem Nennspannungskonzept werden folgende Themen diskutiert:

Erstellung und mathematische Beschreibung der Wöhlerlinie sowie statistische Auswertungen im Zeit- und Dauerfestigkeitsbereich anhand praktischer Beispiele.

Definition von Wöhlerlinien ohne spezifische Versuche durchgeführt zu haben. Hier ist es möglich sog. synthetische Wöhlerlinien aufzubauen. Die wesentlichen Vorgehensweisen hierzu werden im Seminar behandelt.

Ermittlung von Beanspruchungskollektiven und die darauf aufbauende experimentelle und rechnerische Lebensdauerabschätzung (Schädigungsrechnung) von Bauteilen.

Das Seminar wird geschlossen durch die Themen Kerbspannungskonzept basierend auf linear elastischer Verformungsannahme (Werkstoffwöhlerlinie) sowie das örtliche Dehnungskonzept für elastisch-plastische Verformung.

### **Zielgruppe:**

Ingenieure, Techniker, Fachkräfte aus Entwicklung, Versuch, Konstruktion, Forschung mit maschinenbautechnischem Hintergrund, Qualitätssicherung

### **Seminarinhalte:**

#### 0. Einleitung, Zielsetzung

#### 1. Bauteilsicherheit

- 1.1. Definition der Bauteilsicherheit
- 1.2. Gründe für Schäden
- 1.3. Voraussetzungen für die Anwendung eines Sicherheitskonzepts

#### 2. Grundlagen der Schwingfestigkeit

- 2.1. Ermüdungsschäden
- 2.2. Mechanismus der Ermüdung
- 2.3. Kurze Geschichte der Schwingfestigkeit

#### 3. Grundprinzip der betriebsfesten Auslegung von Bauteilen

- 3.1. Aufgaben und Einteilung der Betriebsfestigkeit
- 3.2. Vorstellung und Abgrenzung verfügbarer Auslegungskonzepte
  - 3.2.1. Nennspannungskonzept

- 3.2.2. Kerbspannungskonzept
- 3.2.3. Örtliches Kerbdehnungskonzept
- 3.2.4. Bruchmechanikkonzept
- 3.2.5. Strukturspannungskonzept

#### 4. Nennspannungskonzept

- 4.1. Merkmale des Konzepts
- 4.2. Wöhlerlinie
  - 4.2.1. Definition
  - 4.2.2. Experimentelle Ermittlung (Zeit- und Dauerfestigkeit)
  - 4.2.3. Gleichung
  - 4.2.4. Normierte Wöhlerlinien
  - 4.2.5. Statistische Beschreibung
  - 4.2.6. Sicherheitsabstand, Auslegungswöhlerlinie
- 4.3. Beispiel: Auswertung von Wöhlerversuchen
- 4.4. Very High Cycle Fatigue (VHCF)
- 4.5. Synthetische Berechnung der Wöhlerlinie
  - 4.5.1. Statische Festigkeit
  - 4.5.2. Einflussgrößen auf die Dauerfestigkeit
- 4.6. Beanspruchungskollektive
  - 4.6.1. Typische Last-Zeit-Verläufe
  - 4.6.2. Zählverfahren Übersicht
  - 4.6.3. Beispiel für Kollektive
- 4.7. Lebensdaueranalyse
  - 4.7.1. Experimentelle Methoden
  - 4.7.2. Schädigungsrechnung
  - 4.7.3. Treffsicherheit
- 4.8. Beispiel

#### 5. Kerbspannungskonzept

- 5.1. Beanspruchung
- 5.2. Werkstoff-Wöhlerlinie
- 5.3. Festigkeitsnachweis

#### 6. Grundlagen des Örtlichen Dehnungskonzepts

- 6.1. Grundprinzip des Örtlichen Dehnungskonzepts
- 6.2. Erforderliche Materialkennwerte und deren Ermittlung
  - 6.2.1. Zügige Spannungs-Dehnungs-Kurve
  - 6.2.2. Zyklische Spannungs-Dehnungs-Kurve

- 6.2.3. Dehnungswöhlerlinie (LCF-Linie)
- 6.2.4. Unified Material Law (ULM)
- 6.3. Schädigungs- und Lebensdauerberechnung
- 6.4. Validierung und Genauigkeit
- 6.5. Kritische Bewertung
- 6.6. Beispiel

**Voraussetzung:**

Die Teilnehmer sollten idealerweise über einen maschinenbautechnischen Hintergrund (Ausbildung, Studium) verfügen.

**Softwareanforderung:**

Für diese Veranstaltung ist ein Taschenrechner erforderlich.

**Abschluss:**

Die Veranstaltung wird mit einer Teilnahmebestätigung beendet.

**Veranstaltungsdauer:**

2 Tage Seminar:      1. Tag von 09:00 bis 17:00 Uhr  
                             2. Tag von 08:30 bis 17:00 Uhr

**Teilnahmegebühr:**

Auf Anfrage, gerne machen wir Ihnen ein persönliches Angebot.

**Leistungsumfang:**

- Seminarunterlagen in Papierform
- Seminarunterlagen als PDF-Datei
- Teilnahmebestätigung

**Coaching:**

Auf Wunsch stehen wir Ihnen nach Ihrer Ausbildung mit einem zeitlich und inhaltlich maßgeschneiderten Coaching-Konzept zur Seite.