

Seminarinhalt Grundlagen der Untersuchung von Werkstoffen und Schadensfällen

In diesem 2-tägigen Seminar erhalten Sie einen guten Überblick über die Analysemethoden zur Beantwortung der Fragen, ob das vorhandene Material einsetzbar ist und warum das Bauteil versagt hat.

Zur Einsetzbarkeit des Materials lernen Sie folgende Themen kennen:

- Materialverwechslungsprüfung zum Vergleich von Materialien (Funkenemissionsspektrometer und Röntgenfluoreszenzanalyse)
- Mikroanalytik mit dem REM (Rasterelektronen Mikroskop) zur chemischen Analyse (EDX/WDX)
- Ermittlung der mechanischen Kennwerte durch den Zugversuch, Härte-, Kerbschlagbiegeprüfung, Kriech- und Schwingversuch
- Gefügeanalyse zum Erkennen von Fertigungsfehlern, Lunkern, Einschlüssen, Schweißfehlern,...
- Härteprofile zu interpretieren und Härteanforderungen zu definieren.

Zur Klärung der Versagensursache des Bauteils lernen Sie diese Themen der Fraktographie kennen:

- Grundtypen von Brüchen (Schwingbruch, Gewaltbruch, Kriechbruch)
- Beurteilung des makroskopischen Erscheinungsbildes der Brüche (Rastlinien, Glanz,...)
- Beurteilung des mikroskopischen Erscheinungsbildes der Brüche (Schwingstreifen, trans-/interkristalliner Bruch, Fließlinien)
- die wichtigsten Einflüsse wie Temperatur, Korrosion, Wasserstoffversprödung auf die Werkstoffeigenschaften kennen und beurteilen.

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.

Inhouse Seminare

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

Referentin

Dr. Christine Bartels

Aufbau Grundlagen der Untersuchung von Werkstoffen und Schadensfällen

1. Block: Die chemische Analyse des Werkstoffs

lernen Sie Materialien von einander zu unterscheiden und ein Material einem Werkstoff eindeutig zuzuordnen.

Materialverwechslungsprüfung

- Funkenemissionsspektrometer
 - Funktionsweise des Verfahrens
 - Voraussetzung für den Einsatz
 - Grenzen des Verfahrens
- Röntgenfluoreszenzanalyse
 - Funktionsweise des Verfahrens
 - Voraussetzung für den Einsatz
 - Grenzen des Verfahrens
- Mikroanalytik
 - EDX/ WDX im REM
 - Funktionsweise der Verfahren
 - Unterschied zu „makroanalytischen“ Verfahren
- Oberflächenanalytische Verfahren

2. Block: Abgleich der mechanischen Kennwerte mit den Anforderungen

Sie lernen die wichtigsten Verfahren kennen mit denen mechanische Kennwerte von Werkstoffen ermittelt werden können. Dies ermöglicht Ihnen einen Abgleich mit den Anforderungen. Es werden folgende Verfahren vorgestellt:

- Zugversuch
- Härteprüfung
 - Prüfverfahren (Brinell, Rockwell, Vickers, Mikro-/ Makrohärte)
 - Typische Streubreiten/ Messunsicherheiten
 - Rückschlüsse auf die Festigkeit
 - Grenzen der Aussagefähigkeit

- Kerbschlagbiegeprüfung (Temperaturabhängigkeit der Kerbschlagarbeit bei kubisch raumzentrierten (krz) Metallen)
- Kriechversuch
- Schwingversuch

3. Block: Ermittlung des Werkstoffgefüges (der inneren Struktur)

Sie werden in die Metallographie eingeführt. Dazu werden folgende Punkte behandelt um das Gefüge zu charakterisieren und Fertigungsfehler zu finden:

1. Schliffpräparation

2. Was sieht man im Schliff?

- Merkmale des Gefüges:
 - Grundstruktur
 - Phasenverteilung
 - Korngröße und Kornform
- Typische Fertigungsfehler erkennen
- Guss
 - Lunker, Gasblasen, Schlackefehler, Sandfehler
 - Spezialfälle: falsche Gefügestände (Graphitentartungen in Gusseisen, Weißerstarrung,)
- Schmiedeprodukte
 - Zunder
 - ...
- Walzprodukte
 - Wärmebehandlungsfehler
 - typische Beispiele (unerwünschter Gefügebildung und ihre Bedeutung, Härterisse, ...)
- Schweißnähte
 - Typische Gefügebildung einer Schweißnaht
 - Typische Schweißnahtfehler

3. Grenzen der lichtmikroskopischen Auswertung

4. Block: Härteprofile

In diesem Block stellen wir Ihnen die wichtigsten Methoden zur Härteprüfung vor. Dadurch sind Sie in der Lage Härteanforderungen für Ihre Bauteile festzulegen und vorgegebene Härteanforderungen zu interpretieren:

- Eindringtiefe einer martensitischen Härtung
- Nitrierhärte
- Oberflächenhärte
- Eierschaleffekt

5. Block: Fraktographie – Grundtypen von Brüchen

Sie lernen die Grundtypen von Brüchen und Bruchflächen nach Ihren Mechanismen und Erscheinungsformen kennen und voneinander zu unterscheiden. Das sind

- Gewaltbruch
 - Gleitbruch
 - Spaltbruch
 - mechanisch und thermisch induzierte Auslöser
- Ermüdungsbruch
- Kriechbruch

6. Block: Fraktographie – makroskopisches Bild von Brüchen

Anhand des makroskopischen Bildes von Brüchen lernen Sie Brüche bezüglich der Beanspruchung und dem Werkstoffverhalten zu beurteilen:

- Zusammenhang Bruchlage, Werkstoffverhalten und Beanspruchung
- Makroskopische Merkmale von Brüchen
 - Glanz
 - Rauigkeit
 - Fließlinien
 - Rastlinien

7. Block: Fraktographie – mikroskopisches Bild von Brüchen

Mit Hilfe der mikroskopischen Merkmale von Bruchflächen können Sie den Bruchverlauf genauer charakterisieren:

- Inter-/transkristalliner Bruchverlauf
- Schwingstreifen
- Kriechporen

8. Block: Fraktographie – Einflüsse auf das Werkstoffverhalten

Sie lernen die wichtigsten Einflussfaktoren auf das Werkstoffverhalten kennen und können deren Auswirkung auf das Bruchbild und die Werkstoffeigenschaften beurteilen:

- Temperatur
- Belastungsgeschwindigkeit
- Mehrachsigkeit von Spannungszuständen
- Wärmebehandlung
 - ⇒ (z.B. Cr-Karbidausscheidungen auf Korngrenzen Spannungsrisskorrosion, Ausscheidung spröder Phasen, ...)
- Korrosive Einflüsse (Spannungsrisskorrosion)
- Wasserstoff
- Eigenspannungszustände von Oberflächen