

# Schadens- untersuchungen an Aluminium- Bauteilen

29. März 2017, Nürnberg

Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

## Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Simon Reichstein

Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde e. V. (DGM)

## Kontakt:

INVENTUM GmbH

Postfach 20 07 14 · D-53137 Bonn

T +49 (0)151 46 44 59 80 · F +49 (0) 2241-4930330

fortbildung@inventum.de · www.inventum.de

## Zum Thema / Dozenten

Aufgrund der Verknappung von Ressourcen hat Leichtbau heute eine überragende, weiter wachsende Bedeutung. Leichtbau bedeutet, Bauteile am Limit der Belastbarkeit der eingesetzten Werkstoffe zu gestalten und so den Werkstoff optimal auszunutzen. Deswegen ist das Versagen von Bauteilen heute in vielen Bereichen ein natürlicher Teil der Entwicklungsprozesse. Schadensuntersuchungen liefern fundamentale Informationen zur systematischen Entwicklung leistungsfähiger Leichtbausysteme.

Versagen von Aluminium-Bauteilen, sowohl in der Entwicklung als auch in der Serie, kann eine Vielzahl von Ursachen haben, die in aller Regel mit dem jeweiligen Herstellprozess korrelieren. Eigenschaften und Herstellprozesse von Aluminiumlegierungen unterscheiden sich erheblich von denen anderer metallischer Werkstoffe. Entsprechend sind in Aluminium-Bauteilen spezielle Schädigungsmechanismen aktiv, die mit der Natur der Beanspruchung des Bauteiles und dessen Prozesskette eng verknüpft sind. Ziel des Seminars ist es, die spezifischen Schädigungsmechanismen und Schadensbilder, die für Aluminiumbauteile typisch sind, verständlich zu machen. Die Seminarteilnehmer sollen typische Schäden an Al-Bauteilen selbstständig erkennen können und dazu befähigt werden, aus diesen Schäden geeignete Gegenmaßnahmen abzuleiten. Dazu gliedert sich das Seminar in einen großen praktischen Block, ergänzt um mehrere Theorie-Einheiten. Im praktischen Teil wird anhand einer Vielzahl von Anwendungsbeispielen die Beurteilung von Schadensfällen geübt. Jeder Teilnehmer hat nach dem Seminar eine Reihe exemplarischer Schadensfälle unter Anleitung selbst begutachtet und gelernt, aus welchen Merkmalen er die zukünftige Vorgehensweise zur Vermeidung derartiger Schäden ableiten kann. Teilnehmer seien ausdrücklich ermutigt, Schäden aus ihrer täglichen Arbeit ins Seminar mitzubringen.

In den Theorieanteilen werden die metall- und schadenskundlichen Grundlagen für den Werkstoff Aluminium gelegt. Zum einen wird, insbesondere im Vergleich zum „Standardwerkstoff Stahl“, dargelegt, welche Gefüge und Mikrostruktur in typischen Aluminium-Knet- und Gusslegierungen auftreten und wie diese die Eigenschaften beeinflussen. Auf Basis dieser metallkundlichen Grundlagen wird dargelegt, durch welche Mechanismen Defekte in Al-Bauteilen entstehen, welches Ihre typische Erscheinungsbilder sind und wie sie vermieden werden können.

**Das Fortbildungsseminar steht unter der fachlichen Leitung von Prof. Dr.-Ing. Simon Reichstein**, Professor für Produktionstechnik und metallische Werkstoffe an der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm.

Weitere Dozenten sind:

**Dr.-Ing. Stephan Kraft**, Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg

**Dipl.-Ing. Klaus Lades**, Federal Mogul Nürnberg GmbH

## Teilnehmerhinweise

Die Fortbildungsveranstaltung findet an der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm, Hohlfederstraße 40, (Raum W105), 90489 Nürnberg, statt.

Da der Teilnehmerkreis der Fortbildungsveranstaltung auf 15 Teilnehmer begrenzt ist, erfolgt die Registrierung nach dem Eingangsdatum der Anmeldung. Die Teilnahmegebühr bitten wir erst nach Erhalt der Bestätigung unter Angabe des Namens des Teilnehmers und der kompletten Rechnungsnummer auf eines der INVENTUM GmbH Konten zu überweisen.

Informationen zur Zimmerbestellung erhalten Sie mit den Bestätigungsunterlagen.

**Teilnahmegebühr für DGM-Mitglieder:** 950 EUR inkl. MwSt.  
Persönliche DGM-Mitglieder

**DGM-Nachwuchsmittglied (<30 Jahre)\*:** 475 EUR inkl. MwSt.  
Persönliche DGM-Mitglieder

**Teilnahmegebühr:** 1.050 EUR inkl. MwSt.  
MitarbeiterInnen eines DGM-Mitgliedsunternehmens / -institutes erhalten 5% Nachlass auf die Teilnahmegebühr.

**Nachwuchsteilnehmer (<30 Jahre)\*:** 630 EUR inkl. MwSt.

*\* Nachwuchsplätze werden nur vergeben, wenn die Veranstaltung nicht voll ausgelastet ist.*

*Spätestens drei Wochen vor Veranstaltungsbeginn erhalten die angemeldeten Nachwuchsteilnehmer eine Mitteilung, ob die Teilnahme möglich ist. Bei großer Nachfrage wird bei der Platzvergabe das DGM-Nachwuchsmittglied bevorzugt.*

## In der Teilnahmegebühr sind enthalten:

- Seminarunterlagen
- Pausengetränke
- Mittagessen

## Teilnahmebedingungen:

Mit der Anmeldung werden die nachfolgenden Teilnahmebedingungen verbindlich anerkannt. Abmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Bei Rücktritt bis 30 Tage vor Veranstaltungsbeginn beträgt die Bearbeitungsgebühr pauschal 100 EUR. Danach beträgt die Stornierungsgebühr 50% der Teilnahmegebühr. Die Stornierung muss 10 Tage vor Veranstaltungsbeginn vorliegen, anderenfalls ist die volle Teilnahmegebühr zu zahlen. In diesem Fall senden wir die Veranstaltungsunterlagen auf Wunsch zu. Es ist möglich, nach Absprache einen Ersatzteilnehmer zu benennen. Muss eine Veranstaltung aus unvorhersehbaren Gründen abgesagt werden, erfolgt eine sofortige Benachrichtigung. In diesem Fall besteht nur die Verpflichtung zur Rückerstattung der bereits gezahlten Teilnahmegebühr. In Ausnahmefällen behalten wir uns den Wechsel von Referenten und/oder Änderungen im Programmablauf vor. In jedem Fall beschränkt sich die Haftung der INVENTUM GmbH ausschließlich auf die Teilnahmegebühr.

# Schadens- untersuchungen an Aluminium- Bauteilen

29. März 2017, Nürnberg

Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

## Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Simon Reichstein

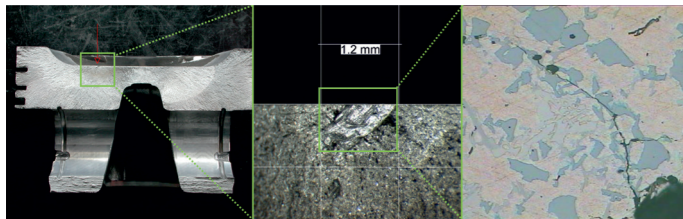
# Mittwoch

29. März 2017

- 9:00 S. Kraft, S. Reichstein  
**Einführung & Erwartungen**
- Begrüßung & Vorstellungsrunde
  - Erwartung der Teilnehmer an die Veranstaltung
  - Programm, Konzept
  - Konkrete Fragestellungen der Teilnehmer
- 9:45 S. Reichstein  
**Metallkundliche Grundlagen der Al-Legierungen**
- Gusslegierungen - Knetlegierungen
  - Primäre Phasen und Ihre Wirkung
  - Sekundäre Phasen - Ausscheidungshärtung - Alterung
  - Wirkung einzelner Legierungsbestandteile
  - Wirkung der Erstarrungsgeschwindigkeit
  - Wirkung von Umformprozessen
  - Wirkung von Temperatur - Erholung & Rekristallisation

- 11:15 S. Reichstein, S. Kraft, K. Lades  
**Praxisbeispiele Schadensanalyse I:**  
**Typische Defekttypen in Al-Bauteilen**
- Einführung & Theorie
  - Station 1: Bruchfläche allgemein: Bruchlinien - Schwingstreifen - Rastlinien
  - Station 2: Brucharten: duktil - spröde / trans - interkristallin

13:00 Mittagspause



# Mittwoch

29. März 2017

- 14:00 S. Reichstein, S. Kraft, K. Lades  
**Praxisbeispiele Schadensanalyse II: Allgemeine Fraktographie**
- Einführung & Theorie
  - Station 3: Gasporosität
  - Station 4: Makro- / Mikrolunker
  - Station 5: Oxide – Bruchfläche
  - Station 6: Oxide – Schliff
  - Station 7: Umformfehler: Walzfalten - Polygonisation - Risse durch Erschöpfung des Umformvermögens
  - Station 8: Fehler durch Schweißen/Wärmebehandlung: Schmelzperlen / Heißrisse / lokale Anschmelzungen
  - Station 9: Oberflächen- & Korrosionsfehler
  - Station 10: Überlastungsschäden

- 16:00 S. Reichstein  
**Strategien und Gegenmaßnahmen**
- Defekte - Defektarten - Defektvermeidung - Korrelation mit Herstellprozess
  - Leben mit Defekten - Werkstoffprüfung / Bauteilprüfung
  - Versagen und Bauteilauslegung
  - Zerstörungsfreie Bauteilprüfung

- 17:00 S. Reichstein, S. Kraft, K. Lades  
**Abschluss**
- Nachbesprechung
  - Feedback
  - Evaluation
  - Erwartungen erfüllt?

17:30 Ende der Veranstaltung

# PASSEND ZUM THEMA

- DGM-Fachaussschüsse:**
- Magnesium
  - Aluminium
  - Titan und Titanlegierungen
  - Verbundwerkstoffe
  - Zelluläre Werkstoffe
  - Hybride Werkstoffe und Strukturen
  - Metallische Verbundwerkstoffe
  - Feuerfestwerkstoffe
  - Gläser und optische Materialien
  - Hochleistungskeramik (HLK)
  - Hochtemperatur-Sensorik

- DGM-Tagungen:**
- Magnesium
  - Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde
  - CellMat
  - EURO LightMAT Aluminium, Magnesium, Titanium

- DGM-Fortbildungen:**
- Werkstoffe für den Leichtbau
  - Titan und Titanlegierungen
  - Metallurgie u. Technologie der Aluminium-Werkstoffe
  - Schadensuntersuchungen an Aluminium
  - Schadenanalyse und Bauteilprüfung an Kunststoffen
  - Pulvermetallurgie
  - Superlegierungen – Kriechen und Oxidation
  - Einführung in die additive Fertigung
  - Einführung in die Simulation und Optimierung von Umformprozessen
  - Systeme und Strukturen aus hybriden Werkstoffen
  - Schadenanalyse an Kunststoffen, Kompositen und Verklebungen
  - Fügen hybrider Verbindungen für den Leichtbau
  - Werkstofftechnik der Metalle
  - Fügen von Aluminiumlegierungen
  - Thermisches Management und Sicherheit für Batterien – Thermodynamische und thermophysikalische Grundlagen
  - Laserstrukturieren in der Fertigungstechnik
  - Systematische Werkstoffauswahl
  - Hochtemperatur-Sensorik
  - Keramische Verbundwerkstoffe
  - Kunststoffe – Bauteilprüfung und Schadenanalyse
  - Schadenanalyse von Dichtungen aus Elastomeren
  - Rostfreie Stähle
  - Festigkeit und Langzeithaltbarkeit von Klebeverbindungen
  - Elektrochemische Energiespeicherung

## Anmeldung Schadensuntersuchungen an Aluminium-Bauteilen

29. März 2017  
INVENTUM-Fortbildungsseminar  
in Nürnberg

Bitte einscannen und per  
E-Mail senden an:  
fortbildung@inventum.de  
Oder per Fax senden an:  
+49 (0) 2241-4930330

.....  
Titel · Vorname · Name (wie auf Zertifikat)

.....  
Firma · Universität

.....  
Abteilung · Institut

.....  
Straße

.....  
PLZ/Ort/Land

.....  
Mitgliedsnummer

- DGM-Mitglied  
 Nachwuchsplatz  
 Ich interessiere mich für die  
Mitgliedschaft in der DGM

.....  
Geburtsstag

.....  
Telefon · Telefax

.....  
Email

.....  
Datum, Unterschrift