

27. Februar 2014  
Fortbildungsseminar in Nürnberg

INVENTUM GmbH  
Hensstraße 3  
53173 Bonn  
DEUTSCHLAND

## 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. In diesem praktischen Teil wird anhand einer Vielzahl von Praxisbeispielen die praktische 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.

Die Fortbildungsveranstaltung steht unter der fachlichen Leitung von **Prof. Dr.-Ing. Simon Reichstein**, Professor für Produktionstechnik und metallische Werkstoffe an der Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg. Weiterer Dozent ist **Dr.-Ing. Stephan Kraft**, Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg.

## Teilnehmerhinweise

Die Fortbildungsveranstaltung findet an der Georg-Simon-Ohm-Hochschule für angewandte Wissenschaften – Fachhochschule, Nürnberg, statt.

Da der Teilnehmerkreis der Fortbildungsveranstaltung auf 20 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.

Weitere Informationen erhalten Sie bei:

INVENTUM GmbH  
Isabella Sittel-Sanna  
Hensstraße 3  
D-53173 Bonn  
Telefon: +49 (0) 151 46 44 59 80  
E-Mail: [fortbildung@inventum.de](mailto:fortbildung@inventum.de)  
<http://www.inventum.de>

**Teilnahmegebühr für DGM-Mitglieder:** 750,- EURO inkl. MwSt.  
Persönliche DGM-Mitglieder bzw. 1 Mitarbeiter eines DGM-Mitgliedsinstitutes / DGM-Mitgliedsunternehmens.

**DGM-Nachwuchsmitglied (<30 Jahre)\*:** 375,- EURO inkl. MwSt.

**Teilnahmegebühr:** 800,- EURO inkl. MwSt.

**Nachwuchsteilnehmer (<30 Jahre)\*:** 480,- EURO inkl. MwSt.

\* **Nachwuchsplätze werden nur vergeben, wenn die Veranstaltung nicht voll ausgelastet ist. Spätestens 3 Wochen vor Veranstaltungsbeginn erhalten die angemeldeten Nachwuchsteilnehmer eine Mitteilung, ob die Teilnahme möglich ist. Bei großer Nachfrage wird bei der Platzvergabe das DGM-Nachwuchsmitglied 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 Euro. 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.

## Fortbildungsseminar

# Schadensuntersuchungen an Aluminium-Bauteilen



# 27. Februar 2014

### Nürnberg

Georg-Simon-Ohm  
Hochschule Nürnberg

INVENTUM GmbH

[www.inventum.de](http://www.inventum.de)

### Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing.  
Simon Reichstein

# Donnerstag

- 9:00 S. Kraft, S. Reichstein  
**Einführung & Erwartungen**
- Begrüßung & Vorstellungsrunde
  - Erwartung der Teilnehmer an die Veranstaltung
  - Programm, Konzept
  - Konkrete Fragestellungen der Teilnehmer
- 10:00 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
- 11:30 S. Reichstein, S. Kraft  
**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
- 14:00 S. Reichstein, S. Kraft  
**Praxisbeispiele Schadensanalyse II: Allgemeine Fraktographie**
- Einführung & Theorie
  - Station 3: Gasporen
  - 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 11: Von Teilnehmern eingebrachte Schadensfälle
- 16:00 S. Reichstein  
**Strategien und Gegenmaßnahmen**
- Defekte - Defektarten - Defektvermeidung - Korrelation mit Herstellprozess
  - Leben mit Defekten - Werkstoffprüfung/ Bauteilprüfung
  - Versagen und FEM
  - Zerstörungsfreie Bauteilprüfung
- 17:00 S. Reichstein, S. Kraft  
**Abschluss**
- Nachbesprechung
  - Feedback
  - Evaluation
  - Erwartungen erfüllt?
- 17:30 Ende der Veranstaltung

# Programm 2014

- 29.-30.01. **Leichtbau im Automobil**
- 18.-20.02. **Werkstofftechnik der Metalle**
- 24.-26.02. **Ermüdungsverhalten metallischer Werkstoffe**
- 02.-07.03. **Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle**
- 10.-12.03. **Fatigue of Structures**
- 11.-14.03. **Einführung in die Metallkunde für Ingenieure und Techniker**
- 12.-13.03. **Verschleiß- und Korrosionsschutzschichten**
- 17.-18.03. **Löten - Grundlagen und Anwendungen**
- 19.-20.03. **Titan und Titanlegierungen**
- 19.-20.03. **Projekte flexibel und agil managen**
- 19.-21.03. **Bruchmechanische Berechnungsmethoden**
- 20.-21.03. **Schadensanalyse von Dichtungen aus Elastomeren und Thermoplastischen Elastomeren (TPEs)**
- 26.-27.03. **Einführung in die Kunststofftechnik**
- 28.03. **Simulationsbasierte Werkstoffentwicklung**
- 31.03.-02.04. **Entstehung, Ermittlung und Bewertung von Eigenspannungen**
- 13.-14.05. **Pulvermetallurgie**
- 20.-22.05. **Zerstörende Werkstoffprüfung**
- 23.-24.06. **Aufbau und Organisation von Entwicklungsprojekten**
- 23.-24.06. **Direktes und Indirektes Strangpressen**

Anmeldung

Schadensuntersuchungen an Aluminium-Bauteilen

27. Februar 2014  
 Fortbildungsseminar in Nürnberg

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

Mitgliedsnummer .....  
 Geburtstag .....  
 Telefon .....  
 Telefax .....  
 E-Mail .....

Titel / Vorname / Name (wie auf Zertifikat) .....  
 Firma / Universität .....  
 Abteilung / Institut .....  
 Straße .....  
 PLZ / Ort / Land .....

Datum, Unterschrift .....