

Superlegierungen

Kriechen und Oxidation

28. - 29. April 2015,
Bayreuth

Lehrstuhl Metallische Werkstoffe Universität Bayreuth

Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Uwe Glatzel

Dr.-Ing. Rainer Völkl

Weitere Informationen erhalten Sie bei:

INVENTUM GmbH · Isabella Sittel-Sanna

Postfach 20 07 14 · D-53137 Bonn · T +49 (0) 151 46 44 59 80

fortbildung@inventum.de · www.inventum.de

Zum Thema / Dozenten

Superlegierungen, davon in den meisten Fällen Nickel-Basis-Superlegierungen finden vielfältigen industriellen Einsatz. Diese sind z.B. Schaufeln und Scheiben in Flug- und stationären Gasturbinen, im chemischen Apparatebau und auch als Hochtemperaturdichtsysteme. Der besondere Vorteil dieser Legierungen liegt in der guten Korrosions- und Oxidationsbeständigkeit, in der mechanischen Festigkeit bei hohen Temperaturen und in der Duktilität im gesamten Temperaturbereich. Die Eigenschaften lassen sich über Ausscheidungshärtung, gesteuert durch die Zusammensetzung und Wärmebehandlungsschritte, in einem weiten Bereich optimieren.

Die Herstellung von Bauteilen erfolgt über Schmieden, polykristallinen Feinguss bis hin zu einkristallinen Feingussbauteilen. Zu jedem Herstellungsverfahren können die verwendeten Legierungen in Gruppen untergliedert werden.

Als wichtig und noch mit vergleichsweise relativ wenig Aufwand verbunden, hat sich die Kriechprüfung dieser Legierungen etabliert. Insbesondere spiegelt diese Prüfmethode die Einsatzbedingungen von Bauteilen, die einer konstanten Zentrifugalkraft (Turbinenscheiben und -schaufeln) unterliegen oder einem konstanten Anpressdruck (Dichtungen) wider.

Das Oxidationsverhalten bei hoher Temperatur wird durch verschiedene Methoden (z.B. isotherm oder zyklisch, an Luft oder im Brenngas) ermittelt. Im Rahmen des Seminars wird auch auf die entstehende Schichtabfolge (ermittelt aus mikrostrukturellen Untersuchungen) und deren Verständnis über Modellierungsmethoden eingegangen. Da in der Praxis die Legierungen häufig zum weiteren Oxidationsschutz beschichtet werden (z.B. Aliterschichten) wird dieser Aspekt gestreift.

Ziel des Seminars ist es:

- einen Überblick über gebräuchliche Nickel-Basis-Superlegierungen
- ein Verständnis über die Ausscheidungshärtung und deren Einfluss auf das Kriechverhalten
- einen Einblick in die Oxidationskinetik zu vermitteln.

Das Fortbildungsseminar steht unter der fachlichen Leitung von **Prof. Dr.-Ing. Uwe Glatzel** sowie **Dr.-Ing. Rainer Völkl**, Lehrstuhl Metallische Werkstoffe der Universität Bayreuth.

Weitere Dozenten sind:

Dr. Ernst E. Affeldt, MTU Aero Engines, München

Dr.-Ing. Ernst Fleischmann, **Dipl.-Ing. Fabian Krieg**, **Dipl.-Ing. Johannes Ströbner**, Metallische Werkstoffe, Universität Bayreuth

Dr.-Ing. Mathias Galetz, DECHEMA Forschungsinstitut, Frankfurt am Main

Teilnehmerhinweise

Dr. B. Gehrmann, VDM Metals GmbH Altena

Dr.-Ing. Christian Konrad, SCHERDEL INNOTEC GmbH, Marktredwitz

Dr.-Ing. Ralf Rettig, Werkstofftechnologie der Metalle, Universität Erlangen-Nürnberg

Gene Lansdell, Advanced Aerofoil Technologies GmbH, Bayreuth

Die Fortbildungsveranstaltung findet an der Universität Bayreuth, Institut für Materialforschung, Lehrstuhl Metallische Werkstoffe, Ludwig-Thoma-Straße 36b, 95447 Bayreuth, statt.

Da der Teilnehmerkreis der Fortbildungsveranstaltung auf 24 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: 1.190 EUR inkl. MwSt.
Persönliche DGM-Mitglieder bzw. ein Mitarbeiter eines DGM-Mitgliedsinstitutes / DGM-Mitgliedsunternehmens.

DGM-Nachwuchsmittglied (<30 Jahre)*: 620 EUR inkl. MwSt.

Teilnahmegebühr: 1.290 EUR inkl. MwSt.

Nachwuchsteilnehmer (<30 Jahre)*: 795 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, ein gemeinsames Abendessen

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.

Superlegierungen

Kriechen und Oxidation

28. - 29. April 2015,
Bayreuth

Lehrstuhl Metallische Werkstoffe Universität Bayreuth

Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Uwe Glatzel

Dr.-Ing. Rainer Völkl

WWW.WERKSTOFFWOCHE.DE
BESUCHEN SIE DIE WERKSTOFFWOCHE!
14.-17.9.2015 IN DRESDEN



Dienstag

28. April 2015

09:00 U. Glatzel
Begrüßung der Teilnehmer und Programmbesprechung

09:30 U. Glatzel
Einführung in die Nickel-Basis-Superlegierungen
Geschichte der Nickel-Basis-Superlegierungen;
Anwendungen; derzeitige Grenzen

10:15 R. Völkl
Einteilung der Nickel-Basis-Superlegierungen in verschiedene Gruppen
Verwendete Legierungselemente; Zusammenhang
Herstellungsmethode - chemische Zusammensetzung
- Einsatz; Varianten der Mikrostruktur

11:00 Kaffeepause

11:15 B. Gehrman
Herstellung von Halbzeugen aus Nickellegierungen und deren Anwendung
Verschiedene Herstellungsrouten werden vorgestellt und verglichen:
VIM, VAR und ESR/ESU mit anschließenden Schmiedeverfahren.
Die so hergestellten Halbzeuge werden für Turbinenscheiben, in der
Chemieindustrie und für viele anderen Anwendungen verwendet

12:00 Mittagspause

13:15 R. Völkl
Der Kriechversuch
Versuchsbedingungen; Zeitstandfestigkeit - Kriechversuch;
verfügbare Versuchsanlagen; mögliche Fehlerquellen (Temperatur,
Last/Spannung, Dehnung)

14:00 F. Krieg
Kriechapparaturen des Lehrstuhls Metallische Werkstoffe
Dehnungs- und Temperaturmessung; Optimierte auf kleine
Probenabmessungen; Besichtigung der Anlagen vor Ort

14:30 Kaffeepause mit Laborführung

Dienstag

28. April 2015

15:15 E. Fleischmann
Polykristalliner (CC) und einkristalliner (SX) Feinguss
Wachsmodell (Positiv, Formen für CC- und SX-Guss); Formschale
(Negativ); Guss (Erstarrungsbedingungen CC und SX);
Qualitätssicherung

15:45 G. Lansdell
Vorstellung der Firma AAT

16:00 G. Lansdell und U. Glatzel
Besichtigung Firma AAT
Führung durch eine moderne Feingussfabrik zur Herstellung
polykristalliner Schaufeln für stationäre Gasturbinen

17:45 Transfer zum Hotel

19:30 Abendessen und geselliges Beisammensein im Oskar
- Das Wirtshaus am Bayreuther Marktplatz

Mittwoch

29. April 2015

08:45 R. Rettig
Möglichkeiten von thermodynamischen und kinetischen Berechnungen im System der Nickel-Basis-Superlegierungen
Einführung in thermodynamische Modellierung; Verfügbare
Datenbasen für Nickel-Basis-Superlegierungen; Mikrostrukturelle
Vorhersagen ausgehend von chemischer Zusammensetzung und
Wärmebehandlung; Grenzen der thermodynamischen Modellierung

09:30 C. Konrad
Oxidation von Nickel-Basis-Superlegierungen
Schichtbildung; Wirkung verschiedener Substratelemente auf die
Schichtbildung; Zeitliche Entwicklung der Schichten; Materialmodell
zur Beschreibung des Einflusses der Oxidation auf das Kriechver-
halten dünnwandiger Strukturen, Innere Oxidation (Vor- und
Nachteile)

Mittwoch

29. April 2015

10:15 Kaffeepause

10:45 M. Galetz
**Der Einfluss aggressiver Gase auf das Hochtemperaturoxi-
dationsverhalten von Nickel-Basis-Superlegierungen**
Bedingungen im chemischen Anlagebau; Wirkung der Heißgas-
korrosion auf Nickel-Basis-Superlegierungen; Prüfapparaturen der
DECHEMA

11:30 J. Strößner
**Generative Herstellungsverfahren für Nickel-Basis-
Superlegierungen**
Einführung in die generativen Verfahren: Selective Laser Melting
und Electron Beam Melting, Beschreibung der Verfahren, Eigen-
schaften und Anwendungen, Zukunftspotential

12:00 Mittagspause

13:15 U. Glatzel
Entwicklungsstrategien neuerer Hochtemperaturlegierungen
Leichte Einkristallegierung LEK 94; Platin-Basis-Superlegierungen;
Re-freie Superlegierungen mit Eigenschaften der 2. Generation (?);
Beyond Nickel-Base-Superalloys

14:00 E. Affeldt
**Beschichtungssysteme für Nickel-Basis-Superlegierungen:
mechanische Eigenschaften und Oxidationsverhalten**
Überblick über Beschichtungssysteme; Beschichtung mit Aluminium
(Verfahren, Wärmebehandlung, Schichtbildung); Thermal-Barrier-
Coatings (Verfahren, Eigenschaften)

14:45 Abschlussdiskussion, Feedback

15:15 Ende der Veranstaltung

Anschließend besteht die Möglichkeit der Besichtigung des
Lehrstuhls Metallische Werkstoffe

Anmeldung Superlegierungen - Kriechen und Oxidation

28. - 29. April 2015
INVENTUM-Fortbildungsseminar
in Bayreuth

**Bitte einscannen und per
E-Mail senden an:
fortbildung@inventum.de
Oder per Fax senden an:
+49 (0)69 75306 733**

..... 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

..... Geburtstag

..... Telefon · Telefax

..... Email

..... Datum, Unterschrift