

EINLADUNG ZUM SEMINAR • FORUM WERKSTOFFTECHNIK

# WÄRMEBEHANDLUNGSVERFAHREN für metallische Werkstoffe

- Metallkundliche Grundlagen
- Härten, Anlassen, Vergüten, Nitrieren, Glühen
- Einsatz-, Rand- und Induktionshärten
- Neue Wege in der Wärmebehandlung durch LASER-Einsatz
- Wärmebehandlungseinrichtungen

26. und 27. April 2010

MERCURE PARKHOTEL KREFELDER HOF  
D-47800 KREFELD

DIF – Ihr Partner für Technische Weiterbildung

Deutsches Industrieforum für Technologie  
Tulpenstr. 10  
47906 Kempen

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

[info@dif.de](mailto:info@dif.de)



## THEMA

# WÄRMEBEHANDLUNGSVERFAHREN für metallische Werkstoffe

Leitung Prof. Dr.-Ing. Franz Wendl, FH SÜDWESTFALEN ISERLOHN

An **Werkstoffe** werden immer **höhere Ansprüche** gestellt.

Um diese erfüllen zu können, ist der **Entwickler und Konstrukteur** in seinem **Wissen über das Material** teilweise überfordert.

Aus **Sicherheitsbedürfnissen** heraus dimensioniert er dann zu hoch oder gibt **zusätzliche unnötige Wärmebehandlungsverfahren** an.

Hier sind ein **vertieftes Verständnis** für die im Werkstoff ablaufenden Vorgänge, die auf eine **Eigenschaftsverbesserung** abzielen und **Kenntnisse** der neuen Wärmebehandlungsverfahren notwendig.

**Nur gezielte Wärmebehandlungsverfahren, die metallische Werkstoffe funktionsgerecht veredeln, sind wirtschaftlich vertretbar.**

Es werden in **einfachen und klaren Darstellungen** die Verfahren, wie z.B.

**Glühen, Härten, Anlassen, Vergüten und Randschichthärten** in ausführlicher und verständlicher Form behandelt.

Es werden **keine besonderen Spezialkenntnisse** der Wärmebehandlungsverfahren für Besucher dieses Seminars vorausgesetzt.

## TEILNEHMERKREIS

Das Seminar wendet sich an

- **Mitarbeiter aus Warmbehandlungsbetrieben**
- **Werkstofftechnologen**
- **Konstrukteure**
- **Versuchingenieure**
- **Fertigungstechnologen**
- **Arbeitsablaufplaner, die Werkstoffe auszuwählen, zu veredeln und einzusetzen haben.**

## VORTEILE FÜR IHRE BETRIEBLICHE PRAXIS

- ▶ Ziel des Seminars ist es, **dem Verantwortlichen für den Werkstoffeinsatz** aus Konstruktion, Entwicklung, Versuch, Planung und Warmbehandlungsbetrieben das notwendige zusätzliche Fachwissen zu vermitteln, das es ihm erlaubt, **unterschiedliche Werkstoffe sicher wärmetechnisch beurteilen, behandeln und einsetzen zu können.**

Hinweis: Nach der Bewertungsskala 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft) erhielt das letzte Seminar die Note: 1,4

## PROGRAMMFOLGE

**T A G 1** 26. April 2010

**Beginn 09.00 Uhr**

### **0. Begrüßung und Ist-Aufnahme der Problemstellung der Teilnehmer**

### **1. Metallkundliche Grundlagen**

Prof. Dr.-Ing. Franz Wendl

- Aufbau metallischer Stoffe
- Idealstruktur
- Realstruktur
- Legierungsbildung
- Thermisch aktivierte Reaktionen

Pause Kaffee und Tee

### **2. Grundlagen der Wärmebehandlung von Stählen**

Prof. Dr.-Ing. Franz Wendl

- Zustandsschaubild Fe-Fe<sub>3</sub>C
- Umwandungsverhalten legierter Stähle
- ZTA-Schaubilder
- ZTU-Schaubilder

### **3. Einsatzhärten im Gas**

Dr. Winfried Gräfen

HANOMAG Lohnhärterei Unternehmensgruppe, Hannover

- Aufkohlungsverfahren
- Carbonitrieren
- Härten
- Begasungsverfahren
- Prozessregelung
- Eigenschaftsänderungen
- Ofentechnik

Gemeinsamer Mittagstisch

### **4. Einsatzhärten unter Vakuum**

Dr. Winfried Gräfen

- Niederdruckaufkohlung
- Plasmaaufkohlung
- Hochdruckgasabschreckung
- Vergleich verschiedener Kohlenwasserstoffe
- Prozess
- Ofentechnik
- Chargenbeispiele

### **5. + 6.**

#### **Nitrieren und Nitrocarburieren im Gas / Plasma**

Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Grasemann

Härterei Carl Gommann GmbH, Remscheid

- Verfahrensbeschreibung
- Härtearten, Zeichnungsangaben
- Anwendungen und Werkstoff-Palette
- Diskussion von Fallbeispielen aus der Praxis
- Gasnitrocarburieren

Pause Kaffee und Tee

- Glimmentladungstechnik
- Prozessablauf
- Eigenschaftsänderungen

## 7. **Glühbehandlungen von Stählen**

Prof. Dr.-Ing. Franz Wendl

- Spannungsarmglühen
- Diffusionsglühen
- Grobkornglühen
- Perlitisieren
- Weichglühen
- Glühen auf kugelige Karbide
- Normalglühen

Ende des 1. Veranstaltungstages gegen 18.15 Uhr

### **Diskussionsrunde 18.15 – 19.15 Uhr**

Im Anschluss an den 1. Veranstaltungstag lädt Sie das

#### **Deutsche Industrie Forum für Technologie**

zu einer **Diskussionsrunde** mit Imbiss und Umtrunk ein.

Hier können Sie in gemütlicher Runde Erfahrungen austauschen.

**T A G 2 27. April 2010**

**Beginn 08.00 Uhr**

## 8. + 9.

Maßgenaues Härten? Teil I + II

Dipl.-Ing. Gerhard Kientopf

BÖHLER-UDDEHOLM DEUTSCHLAND GMBH, Düsseldorf

- Grundlagen des Härtens
  - Ziel einer Härtung
  - Aufbaustufen eines Metallgefüges
  - Erwärmen und Abschrecken
  - Voraussetzungen der Härbarkeit
  - ZTU-Schaubilder/Umwandlungsverhalten
- Spannungen im Härtegut
  - Wärme-/Abkühlungs-/Umwandlungsspannungen
  - Wirkung des Anlassens auf die Einspannungen
- Verzug
  - Gründe für Maß- und Formänderungen
  - Wie lässt sich Verzug minimieren
- Wirkung des Restaustenits
  - Was ist Restaustenit
  - Volumenänderung von Restaustenit und Martensit
  - Restaustenitzerfall

Pause Kaffee und Tee

## 10. + 11

### **Randschichthärteverfahren, Teil I + II**

Dr.-Ing. Hansjürg Stiele, EFD INDUCTION GMBH, Freiburg

- Physikalische Grundlagen
- Werkstoffe für Induktionshärtung
- Wichtige Kriterien bei der praktischen Anwendung
- Anlagentechnik
- Anwendungsbeispiele
- Flammhärten
- Induktionshärten
- Laserstrahlhärten
- Elektronenstrahlhärten

Gemeinsamer Mittagstisch

## 12. **Verschleißschutz mittels Laserstrahlaufragsschweißverfahren**

Dipl.-Ing. Reinhard Pötzl, EIFELER LASERTECHNIK GMBH, Ingersheim

- Beschreibung des Verfahrens Laserstrahlaufragsschweißen
- Einflüsse auf das Bearbeitungsergebnis
- Werkstoffe und Schichtstrukturen
- Werkstoffe als Verschleißschutzschichten
- Werkstoffe zum Reparatüreinsatz
- Herstellung von Schutzschichten
- Anwendungsbeispiele

Ende der Veranstaltung gegen 15.45 Uhr

## REFERENTEN

**Dr. Winfried Gräfen**

HANOMAG Lohnhärterei Unternehmensgruppe  
Merkurstr. 14, D-30419 Hannover

**Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Grasmann**

HÄRTEREI CARL GOMMANN GMBH  
Dreielstr. 29, D-42855 Remscheid

**Dipl.-Ing. Gerhard Kientopf**

BÖHLER-UDDEHOLM DEUTSCHLAND GMBH  
Hansaallee 321, D-40549 Düsseldorf

**Dipl.-Ing. Reinhard Pötzl**

EIFELER LASERTECHNIK GMBH  
Talstr. 30, D-74379 Ingersheim

**Dr.-Ing. Hansjürg Stiele**

EFD INDUCTION GMBH  
Lehenerstr. 91, D-79106 Freiburg

**Prof. Dr.-Ing. Franz Wendl**

FACHHOCHSCHULE SÜDWESTFALEN ISERLOHN  
Fachbereich Maschinenwesen  
Frauenstuhweg 31, D-58644 Iserlohn

# EINZELHEITEN ZUR TEILNAHME

## Anmeldung

per Internet <http://www.dif.de/seminare/0110/anmeldung.php>  
per E-Mail [info@dif.de](mailto:info@dif.de)  
per Fax an 0 21 52 / 51 82 21

Die Teilnahme an der Veranstaltung wird durch Zusenden des Anmeldebeleges und der Rechnung bestätigt.

## DIF-Berichte

## PowerPoint-Inhalt auf CD

## Teilnehmergebühr

Die Teilnehmer erhalten alle Vorträge in Form eines Handbuches und eine CD, sofern PowerPoint-Präsentationen vorliegen. Diese Unterlagen erhalten Sie im Tagungsbüro am Veranstaltungsort ausgehändigt.

**Die Teilnehmergebühr beträgt EUR 850,00 (plus MwSt.)**

Der Betrag enthält die **Teilnehmerunterlagen**, den **Mittagstisch**, den **Abend-Imbiss** sowie die **Erfrischungsgetränke** in den Pausen.

Überweisung der Teilnehmergebühr erbitten wir nach Rechnungsstellung auf eines unserer Konten

Sparkasse Krefeld  
BLZ 320 500 00  
Konto-Nr. 11 039 443

Commerzbank Krefeld  
BLZ 320 400 24  
Konto-Nr. 2 209 575

Bei Stornierung einer Anmeldung bis 14 Tage vor Veranstaltungsbeginn beträgt die Gebühr für unseren Verwaltungsaufwand EUR 80,00 (plus MwSt.).

Nach diesem Termin berechnen wir die Teilnehmergebühr in voller Höhe.

In diesem Fall senden wir Ihnen das Handbuch nach der Veranstaltung kostenfrei zu.

## Termin / Durchführungsort

**26. und 27. April 2010**

**MERCURE PARKHOTEL KREFELDER HOF**

Uerdinger Straße 245

**D-47800 Krefeld**

## Unterkunft

In diesem Hotel haben wir für Sie unter dem **Stichwort „Industrieforum“** Zimmer zu einem **Sonderpreis** vorreserviert. **Bitte rufen Sie Ihr Zimmer bis spätestens 2 Wochen vor**

**Veranstaltungsbeginn selbst ab.** • Tel. 0 21 51 / 584 - 942 • Fax 0 21 51 / 584 - 950

## DIF Kontaktdaten

Telefon 0 21 52 / 10 15 und 10 16

Fax 0 21 52 / 51 82 21

Internet <http://www.dif.de>

E-Mail [info@dif.de](mailto:info@dif.de)

Für Auskünfte stehen Ihnen die Mitarbeiter unseres Sekretariates zur Verfügung.



**ANMELDUNG per FAX zu 20-10-48**

\_\_\_\_\_  
FIRMA

\_\_\_\_\_  
RECHNUNGSEMPFÄNGER

\_\_\_\_\_  
Abteilung

\_\_\_\_\_  
Telefon

\_\_\_\_\_  
Telefax

\_\_\_\_\_  
E-MAIL

\_\_\_\_\_  
**1. TLN** Titel Vorname Nachname

E-MAIL \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**2. TLN** Titel Vorname Nachname

E-MAIL \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**3. TLN** Titel Vorname Nachname

E-MAIL \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Land Postleitzahl Straße / Hausnummer Ort

\_\_\_\_\_  
Land Postleitzahl Postfach Ort