



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

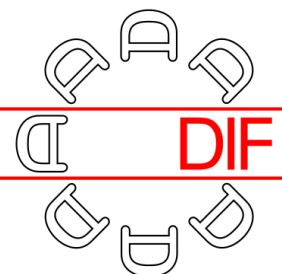
22. und 23. Mai 2019  
MERCURE PARKHOTEL KREFELDER HOF  
D-47800 Krefeld

Ihr Partner für Technische Weiterbildung **seit 1984**

Deutsches Industrieforum für Technologie

Tulpenstr. 10  
D-47906 Kempen

info@dif.de  
www.dif.de



# 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.**

## PROGRAMMFOLGE

**T A G 1 22. Mai 2019**

**Beginn 09.00 Uhr**

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

#### **1. Metallkundliche Grundlagen**

Prof. Dr.-Ing. Franz Wendl, FH Südwestfalen Iserlohn

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

Pause Kaffee und Tee

#### **2. Fe-Fe<sub>3</sub>C-Diagramm**

Michaela Sommer, M.Sc. KIMW FORSCHUNGS-GMBH, Lüdenscheid

- Einführung
- Eisen-Kohlenstoff-Diagramm (Fe-Fe<sub>3</sub>C-Diagramm)
- Begriffe (Ferrit, Austenit, Perlit, Fe<sub>3</sub>C, Eutektikum, Ledeburit, Eutektoid)
- Gefügeausbildung (Gleichgewichtsgefüge)
- Zusammenfassung

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

Prof. Dr.-Ing. Franz Wendl

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

Gemeinsamer Mittagstisch

#### **4. Einsatzhärten im Gas**

Dr. Winfried Gräfen

HANOMAG Lohnhärterei Unternehmensgruppe, Hannover

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

#### **5. Einsatzhärten unter Vakuum**

Dr. Winfried Gräfen

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

Pause Kaffee und Tee

#### **6. + 7.**

##### **Nitrieren und Nitrocarburieren im Gas / Plasma, Teil I + II**

Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Grasemann

ehem. Härterei Carl Gommann GmbH, Remscheid

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

Ende des 1. Veranstaltungstages gegen 18.00 Uhr

#### **Diskussionsrunde 18.15 Uhr – 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.

## **8. Glühbehandlungen von Stählen**

Prof. Dr.-Ing. Franz Wendl

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

## **9. + 10.**

### **Härten von Werkzeugstählen Teil I + II**

Georg Zwick

voestalpine High Performance Metals Deutschland GmbH, Düsseldorf

- Definition Werkzeugstahl
- Metallurgische Grundlagen
- Definition wichtiger Begriffe wie Aufhärbarkeit, Einhärbarkeit, Haltezeit
- ZTU-Schaubild
- Stahlauswahl / Dickenauswahl aufgrund der Einhärbarkeit
- Anlassen von Werkzeugstahl, Einfluss auf die Eigenschaften

Pause Kaffee und Tee

- Restaustenit
- Einfluss des Härteprozesses auf die Korrosionsbeständigkeit korrosionsbeständiger Formenstähle
- Verfahrensschritte beim Vakuumhärten
- Risikofaktoren beim Härten von Werkzeugstahl
- Minimieren von Härteverzug beim Härten von Werkzeugteilen

## **11. + 12.**

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

Prof. Dr.-Ing. Franz Wendl

- Physikalische Grundlagen
- Werkstoffe für Induktionshärtung
- Wichtige Kriterien bei der praktischen Anwendung
- Anlagentechnik

Gemeinsamer Mittagstisch

- Anwendungsbeispiele
- Flammhärten
- Induktionshärten
- Laserstrahlhärten Elektronenstrahlhärten

### **13. Bainitische Umwandlung**

#### **- Werkstofftechnische Grundlagen, Verfahrenstechnik und Anwendung in der Praxis**

Dr.-Ing. Matthias Steinbacher, Institut für Werkzeugtechnik, Bremen

- Grundlagen der bainitischen Umwandlung in Stählen
- Einflüsse auf die Umwandlungskinetik des Bainits
- Differenzierung von oberem und unterem Bainit in der Metallografie
- Verfahrenstechnik des kontinuierlichen und isothermischen Bainitisierens
- Anlagentechnik für das Bainitisieren
- Anwendung bainitischer Gefüge in der Praxis

### **14. Borieren**

#### **- Effektiver Verschleißschutz für höchste Anforderungen**

Dipl.-Wirt.-Ing. Andreas Hunger, BORTEC GmbH & Co KG, Hürth

- Boridschichten und deren Eigenschaften
- Voraussetzungen
  - Konstruktion
  - Werkstoffe
  - Vorbehandlung
- Nachwärmebehandlung
- Anwendungen / Praxisbeispiele

Ende der Veranstaltung gegen 16.00 Uhr

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

# REFERENTEN

**Dr. Winfried Gräfen**

HANOMAG Lohnhärterei Unternehmensgruppe  
Merkurstr. 14  
D-30419 Hannover

**Dipl.- Ing. Hans-Jürgen Grasemann**

ehem. HÄRTEREI CARL GOMMANN GMBH  
Heidenstr. 11a  
D-42499 Hückeswagen

**Dipl.- Ing. Andreas Hunger**

BORTEC GMBH & CO. KG  
Goldenbergstr. 2  
D-50354 Hürth

**Michaela Sommer, M. Sc.**

KIMW FORSCHUNGS-GMBH  
Beschichtungstechnik  
Karolinenstr. 8  
D-58507 Lüdenscheid

**Dr.- Ing Matthias Steinbacher**

INSTITUT FÜR WERKZEUGTECHNIK  
Badgasteinerstr. 3  
D-28359 Bremen

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

FACHHOCHSCHULE SÜDWESTFALEN ISERLOHN  
Fachbereich Maschinenwesen  
Frauenstuhlweg 31  
D-58644 Iserlohn

**Georg Zwick**

voestalpine High Performance Metals Deutschland GmbH  
Hansaallee 321  
D-40549 Düsseldorf

# EINZELHEITEN ZUR TEILNAHME

## Anmeldung

per Internet <http://www.dif.de/seminare/0119/anmeldung>  
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.

Die Teilnehmer erhalten **alle Vorträge** sowohl in Form eines Handbuchs, das am Veranstaltungstag ausgehändigt wird, als auch **in digitaler Form zum Download**.

Der Download-Link wird jedem Teilnehmer nach Abschluss des Seminars zugeschickt.

Die Teilnehmergebühr beträgt EUR 980,00 (plus MwSt.)

Der Betrag enthält die **Teilnehmerunterlagen**, den **Mittagstisch**, die **Abendveranstaltung**, das **Buch s.o.** sowie die **Erfrischungsgetränke und Snacks** 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  
IBAN DE69 3205 0000 0011 0394 43  
BIC SPKRDE33

Commerzbank Krefeld  
BLZ 320 400 24  
Konto-Nr. 2 209 575  
IBAN DE73 3204 0024 0220 9575 00  
BIC COBADEFFXXX

Sollte die Stornierung einer Anmeldung – aus welchen Gründen auch immer – notwendig werden, sprechen Sie uns an.  
Die sonst üblichen Stornierungskosten können entfallen.

## **Termin / Durchführungsort**

**22. und 23. Mai 2019**

**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

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

Fax 0 21 52 / 51 82 21

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

Für Auskünfte stehen Ihnen die Mitarbeiter unseres Sekretariates zur Verfügung.



Firma

Rechnungsempfänger

Abteilung

E-Mail

Telefon

Fax

Straße/Hausnummer (Postfach)

PLZ

Ort

Land

---

**1. Teilnehmer**

Titel

E-Mail

Vorname

Nachname

Telefon

Abteilung

---

**2. Teilnehmer**

Titel

E-Mail

Vorname

Nachname

Telefon

Abteilung

---

**3. Teilnehmer**

Titel

E-Mail

Vorname

Nachname

Telefon

Abteilung