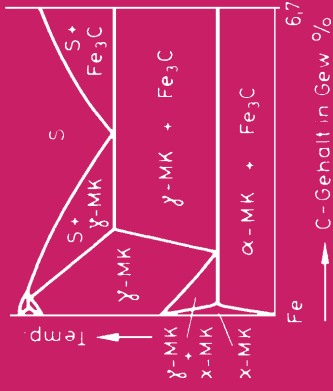


# Wärmebehandlungsverfahren für metallische Werkstoffe

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

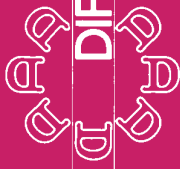
14. und 15. Mai 2002  
HOTEL MERCURE  
D-70372 STUTTGART



Deutsches IndustrieForum für Technologie

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

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



## Thema

# Wärmebehandlungs- verfahren für metallische Werkstoffe

Seminarleitung: Prof. Dr.-Ing. Franz Wendl, FH 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 ist 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.

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

## Programmfolge

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

#### 1. Metallkundliche Grundlagen

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

- 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 – Umwandlungsverhalten legierter Stähle
- ZTA-Schaubilder – ZTU-Schaubilder

### 3. Induktives Randschichthärten, Teil I + Teil II

+ Dr.-Ing. Hansjürg Stiele

- 4. INDUKTIONSERWÄRMUNG FRITZ DÜSSELDORF GMBH, Freiburg**
- Physikalische Grundlagen – Werkstoffe für Induktionshärtung
  - Wichtige Kriterien bei der praktischen Anwendung
  - Anlagentechnik - Anwendungsbeispiele

Gemeinsamer Mittagstisch

## **5. Einsatzhärten**

Dr.-Ing. Michael Lohrmann

IPSEN INTERNATIONAL GMBH, Kleve

- Aufkohlungsverfahren – Carbonitrieren – Härten
- Begasungsverfahren – Prozessregelung – Eigenschaftsänderungen

Pause: Kaffee und Tee

## **6. Plasmanitrieren**

Dr.-Ing. Michael Lohrmann

- Glimmentladungstechnik
- Prozessablauf – Eigenschaftsänderungen

## **7. Wärmebehandlungsanlagen und -einrichtungen**

Dr.-Ing. Michael Lohrmann

- Öfen für die Warmformgebung – Glühöfen
- Vergüte-, Härte- und Randschichthartöfen
- Stand- und Durchlauföfen – Atmosphären, Salzbad- und Vakuumöfen
- Abschreckeinrichtung – Prozesssteuerung
- Anlagenverkettung

Ende des 1. Veranstaltungstages gegen 18.00 Uhr

## **Diskussionsrunde 18.00 - 19.00 Uhr**

Im Anschluss an das Seminar lädt Sie das **Deutsche Industrie Forum für Technologie** zu einer **Diskussionsrunde mit Imbiss und Umtrunk** ein. Hier können Sie zum Ausklang des 1. Veranstaltungstages 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. Härten von Formenwerkzeugen**

Dipl.-Ing. Gerhard Kientopf, UDDEHOLM GMBH Düsseldorf

- **Einteilung der Formenwerkzeuge nach dem Anwendungsgebiet**
  - **Urformen**
    - Kunststoffformenstähle - Druckgießformenstähle
    - Stähle zum Pulverpressen
  - **Umformen**
    - Kaltarbeitsstähle - Halbwarmarbeitsstähle - Warmarbeitsstähle
- **Einteilung der zum Formen verwendeten Werkzeugstähle nach dem Härungsverhalten**
  - **Wahl der Abschreckmittel**
    - Wasserhärter - Ölhärter - Luft- bzw. Vakuumofenhärter
  - **Das Einhärtungsverhalten:** - Schalenhärter - Durchhärter
- **Härten:** - Erwärmen - Halten - Abkühlen

- **Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubilder**
  - ZTU-Schaubilder für kontinuierliche Abkühlung
  - ZTU-Schaubilder für isothermische Temperaturführung
  - Kombination der kontinuierlichen und isothermischen ZTU-Schaubilder
- **Spannungen und Verzug**
  - Wärmespannungen - Umwandlungsspannungen
  - Maßänderungen - Formänderungen
- **Verlauf der Eigenspannungen nach dem Härten**
- **Anlassen** ● **Flammhärten**

Pause: Kaffee und Tee

## 10. Nitrieren im Ammoniak-Gas

- Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Grasemann, CARL GOMMANN KG, Remscheid
- Verfahrensbeschreibung - Härtearten, Zeichnungsangaben
  - Anwendungen und Werkstoff-Palette
  - Diskussion von Fallbeispielen aus der Praxis

Gemeinsamer Mittagstisch

## 11. Verschleißschutz mit Lasertechnik

### - Laserstrahlaufragsschweißen

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

- **Beschreibung der Verfahren**
- **Laserstrahlaufragsschweißen**
- **Einflüsse auf das Bearbeitungsergebnis**
  - Art und Gestaltung der Oberflächen
  - Bauteilgeometrien
  - Eigenspannungen, Verzug
- **Werkstoffe und Schichtstrukturen**
- **Werkstoffe als Verschleißschutzschichten**
- **Werkstoffe für den Reparatureinsatz**
- **Anwendungsbeispiele**

## 12. Verschleißschutz mit Lasertechnik

### - Laserstrahlhärten

Dipl.-Ing. Reinhard Pötzl

- **Übersicht der Laserstrahlquellen**
- **Beschreibung der Verfahren**
- **Laserstrahlhärten**
  - Einflüsse auf das Bearbeitungsergebnis
  - Art der Gestaltung der Oberflächen
  - Bauteilgeometrien
  - Eigenspannungen, Verzug
  - Laserstrahl-Randschichtumschmelzen (Beispiele Gusseisen)
- **Werkstoffe**
  - Stahlwerkstoffe, Gusswerkstoffe, PM-Stähle, Werkstoffaufstellung
- **Kombination Laserstrahlhärten - PVD Beschichtung**
- **Kombination Laserstrahlhärten - Plasmanitrieren**
- NEU ● **Einsatz der Diodenlaser in der Randschichtbehandlung**
- **Anwendungsbeispiele**

Ende der Veranstaltung gegen 16.00 Uhr

## Referenten

### Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Grasemann

CARL GOMMANN KG  
Dreiangelstr. 29  
D-42855 Remscheid

### Dipl.-Ing. Gerhard Kientopf

UDDEHOLM GMBH  
Hansaallee 321  
D-40549 Düsseldorf

### Dr.-Ing. Michael Lohrmann

IPSEN INTERNATIONAL GMBH  
Flutstr. 78  
D-47533 Kleve

### Dipl.-Ing. Reinhard Pötzl

EIFELER LASERTECHNIK GMBH  
Gottfried-Linke-Str. 205  
D-38239 Salzgitter

### Dr.-Ing. Hansjürg Stiele

INDUKTIONSERWÄRMUNG FRITZ DÜSSELDORF GMBH  
Lehenerstr. 91  
D-79106 Freiburg

### Prof. Dr.-Ing. Franz Wendl

MÄRKISCHE FACHHOCHSCHULE  
ISERLOHN Fachbereich Maschinenwesen  
Frauenstuhlweg 31  
D-58644 Iserlohn

## 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 Seminares 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.**

## Einzelheiten zur Teilnahme

### Anmeldung

Bitte anhängenden Anmeldeabschnitt ausfüllen und

➤ per Fax 0 21 52 / 51 82 21 ➤ per Post an:

**Deutsches Industrieforum für Technologie**

Postfach 10 02 15

47879 Kempen

Füllen Sie bitte für jeden Teilnehmer eine Anmeldung aus. Bei mehreren Teilnehmern bitte Kopien verwenden.

➤ per e-Mail: [info@dif.de](mailto:info@dif.de)

➤ per Internet: <http://www.dif.de>

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

### DIF-Berichte **PowerPoint-Inhalt auf CD** Teilnehmergebühr

Die Teilnehmer erhalten ausführliche Berichte über den Inhalt der Vorträge in Form eines Handbuches. Ihr Handbuch wird Ihnen gegen Vorlage des Gutscheines im Tagungsbüro am Veranstaltungsort ausgehändigt. **Die Teilnehmergebühr beträgt EUR 770,- (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

Commerzbank

Postgirokonto

Krefeld

Kempen

Essen

BLZ 320 500 00

BLZ 320 400 24

BLZ 360 100 43

Konto-Nr. 11 039 443

Konto-Nr. 2 209 575

Konto-Nr. 306 657-439

Bei Stornierung einer Anmeldung bis 14 Tage vor Veranstaltungsbeginn beträgt die Gebühr für unseren Verwaltungsaufwand EUR 80,- (plus MwSt.). Nach diesem Termin berechnen wir die Teilnehmergebühr in voller Höhe. In diesem Fall senden wir Ihnen das Handbuch nach der Veranstaltung gegen Einsenden des Gutscheines zu.

### Termin / Durchführungsort

14. und 15. Mai 2002

**HOTEL MERCURE**

Teinacherstraße 20

**D-70372 STUTTGART**

### Unterkunft

Im **HOTEL MERCURE** 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.**

Telefon 07 11 / 9 54 00

–

Fax 07 11 / 9 54 06 30

### Auskunft / DIF

Für Auskünfte stehen Ihnen die Mitarbeiter unseres Sekretariates zur Verfügung.

Tel. 0 21 52 / 10 15 und 10 16

– Telefax 0 21 52 / 51 82 21

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

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

FIRMA		(RECHNUNGSEMPFÄNGER)	
ABTEILUNG	TELEFON	E-MAIL	
TITEL	VORNAME / NACHNAME		
POSTLEITZAHL	STRASSE / HAUSNUMMER		
POSTLEITZAHL	POSTFACH	ORT	
LAND			

Wenn unzustellbar, zurück an Absender

Bitte tragen Sie Anschriftenänderungen direkt in diesen Aufkleber ein.

**ANMELDUNG**  
Bitte ankreuzen  
JA  NEIN

Veranstaltungs-Nr.

20 - 10 - 31

**Wärmebehandlungs-  
verfahren**

14. und 15. Mai 2002  
STUTTGART

Bei mehreren Teilnehmern  
bitte Kopien dieses Anmel-  
deabschnittes verwenden.

Rechnungs-Nr.

**Das Unternehmen - Deutsches IndustrieForum für Technologie DIF**

Eckdaten: Das DIF besteht seit 1984. Die Weiterbildungsveranstaltungen werden an verschiedenen Orten in der BRD durchgeführt.

Mit der Aufplanung und Durchführung der Veranstaltungen sind 30 eigene Mitarbeiter und ca. 950 namhafte Referenten aus der Industrie, der Wissenschaft und Forschung beauftragt.

Pro Jahr werden ca. 100 externe und interne Weiterbildungsmaßnahmen durchgeführt.

Der Name **Deutsches IndustrieForum für Technologie** bürgt für:

- hohen Praxisbezug seiner Seminare
- hohe Qualität seiner Veranstaltungen
- hohen Nutzen für seine Teilnehmer

Seit Jahren wird diese Qualität dem DIF durch die Seminar-Bewertungen der Teilnehmer immer wieder bestätigt. Überzeugen Sie sich selbst in der **DIF-Leistungsbilanz** unter <http://www.dif.de>