


✓ Durchführung gesichert! ⓘ

## Grundlagen der Wärmebehandlungstechnik – für die industrielle Praxis, Teil B

Beginn: 22.09.2025 - 09:00 Uhr	 Ostfildern	Veranstaltungsnr.: 32149.00.029	Präsenz <b>EUR 1.210,00</b> (MwSt.-frei)
Ende: 23.09.2025 - 16:15 Uhr		Leitung <u>Dr.-Ing. Thomas Waldenmaier</u>	Mitgliederpreis ⓘ <b>EUR 1.089,00</b> (MwSt.-frei)
Dauer: 2,0 Tage		Robert Bosch GmbH <u>Alle Referent:innen</u>	

in Zusammenarbeit mit:



### BESCHREIBUNG

Wärmebehandlung verleiht Bauteilen und Werkzeugen aus Eisenwerkstoffen die optimalen Bearbeitungs- und Funktionseigenschaften. Die Qualität hängt von der richtigen Werkstoffwahl, der wärmebehandlungsgerechten Werkstückgeometrie und Bearbeitung, der fehlerfreien Wärmebehandlung und der zweckentsprechenden Qualitätssicherung ab.

Ausreichende Kenntnisse der Grundlagen sind die Voraussetzung für den Erfolg der Wärmebehandlung.

### Ziel der Weiterbildung

Sie erfahren wie Bauteile und Werkzeuge wärmebehandelt werden müssen, um die gewünschten Eigenschaften zu erhalten. Dazu werden die Stahlauswahl, die Härbarkeit, die Werkstückgeometrie, die Prozessparameter, die Zeichnungsvorgaben und die Prüfung der Wärmebehandlungsergebnisse betrachtet. Sie erfahren außerdem, wie typische Fehler zu erkennen und zu vermeiden sind. Mit diesen Kenntnissen sichern Sie die Qualität Ihrer Produkte.

### HINWEIS

Das Seminar ist der ergänzende zweite Teil zum Teil A.

## Unser Qualitätsversprechen



Seit über 65 Jahren gehört die Technische Akademie Esslingen (TAE) mit Sitz in Ostfildern – nahe der Landeshauptstadt Stuttgart – zu Deutschlands größten Weiterbildungs-Anbietern für berufliche und berufsvorbereitende Qualifizierung im technischen Umfeld. Unser Ziel ist Ihr Erfolg. Egal ob Seminar, Zertifikatslehrgang oder Fachtagung, unsere Veranstaltungen sind stets abgestimmt auf die Bedürfnisse von Ingenieuren sowie Fach- und Führungskräften aus technisch geprägten Unternehmen. Dabei können Sie sich stets zu 100 Prozent auf die Qualität unserer Angebote verlassen. Warum das so ist?

### PROGRAMM

Montag, 22. September 2025

9.00 bis 12.15 und 13.00 bis 16.15 Uhr

#### 1. Einsatzhärten (Th. Waldenmaier)

- Aufkohlen und Carbonitrieren – Stähle, Behandlungsmittel und Verfahrensparameter
- Kohlenstoffprofil und Aufkohlungstiefe, Berechnen und Optimieren der Behandlungsdauer
- Prozessregelung des Gasaufkohlens
- Härten aufgekohlter Teile: mögliche Verfahrensabläufe
- Prüfen der einsatzgehärteten Teile
- Härteprofil und Einsatzhärtungs-Härtetiefe bestimmen
- Anlassen und Tiefkühlen
- Besonderheiten des Carbonitrierens

#### 2. Nitrieren und Nitrocarburieren (Th. Waldenmaier)

- Grundlagen der Verfahrenstechnik und werkstofftechnische Aspekte
- Behandlungsmittel und Verfahrensparameter
- bewirkte Eigenschaftsänderungen: Gefüge, Diffusionsschicht und Verbindungsschicht
- Härteprofil und Nitrierhärte tiefe
- Festigkeit, Verschleiß- und Korrosionsverhalten
- Hinweise zur Verfahrensauswahl: Salzbad, Gas, Plasma
- nitrierte und nitrocarburisierte Teile prüfen

### **3. Borieren und Chromieren (Th. Waldenmaier)**

- Verfahrenstechnik und werkstofftechnische Aspekte
- Behandlungsmittel und Verfahrensparameter
- bewirkte Eigenschaftsänderungen – Härte, Verschleiß-, Oxidationsverhalten
- Hinweise zum Prüfen

Dienstag, 23. September 2025

9.00 bis 12.15 und 13.00 bis 16.15 Uhr

### **4. Beanstandungen an wärmebehandelten Bauteilen (N. Pirzl)**

- Systematik und Vorgehensweise bei der Schadensanalyse
- Beispiele für fehlerhafte randschichtgehärtete, einsatzgehärtete, nitrierte und nitrocarburisierte Teile
- Erkennen und Vermeiden von Beanstandungen

### **5. Glühen (Th. Waldenmaier)**

- Grundlagen der Verfahrenstechnik
- werkstofftechnische Aspekte und Prozessparameter
- Anwendung und Durchführung der Glühverfahren
- Dehydrieren
- Erholungs- und Rekristallisationsglühen
- Spannungsarmglühen
- Weich- und GKZ-Glühen
- Normalglühen
- Diffusionsglühen

### **6. Wärmebehandlung von korrosionsbeständigen Stählen (Th. Wöhrle)**

- Grundlagen der Verfahrenstechnik
- werkstofftechnische Aspekte und Prozessparameter
- Hochtemperaturverfahren
- Niedertemperaturverfahren
- bewirkte Eigenschaftsänderungen – Härte, Verschleiß-, Korrosionsverhalten
- Hinweise zum Prüfen

## **7. Wärmebehandlungsangaben (Th. Waldenmaier)**

- einsatzgehärtete, nitrierte und nitrocarburierte Werkstücke in Zeichnungen darstellen und kennzeichnen
- Beispiele nach DIN EN ISO 15787
- Wärmebehandlungsanweisung (WBA) und Wärmebehandlungsplan (WBP)
- Übung zum Erstellen einer Wärmebehandlungsanweisung

### **TEILNEHMER:INNENKREIS**

Das Seminar richtet sich an alle Personen, die in der Entwicklung, Konstruktion, Fertigung und Qualitätssicherung von industriellen Stahlerzeugnissen, in der Wärmebehandlungsplanung, in der Leitung und Mitarbeit von Härtereien sowie in der Werkstoffprüfung tätig sind.

### **REFERENT:INNEN**

#### **Dipl.-Ing. Norbert Pirzl**

Rübig GmbH & Co. KG, Wels (Österreich)

Das Optimieren von Bauteilen, das Erkennen von Fehlern, deren Vermeidung und das kontinuierliche Verbessern von Herstellprozessen waren und sind die Hauptmotive, die Norbert Pirzl antreiben. Als Leiter der RÜBIG-Werkstofftechnik hat er genau jene Möglichkeiten, sich mit diesen Themen intensiv zu beschäftigen. Durch den Aufbau von zwei autarken Labor-Teams – der QS-Endprüfung für die Härtereie, sowie einer Abteilung, die sich ausschließlich mit Werkstoffuntersuchungen und Schadensanalysen befasst – lassen sich diese – zwar organisatorisch unterschiedlichen, jedoch thematisch eng verknüpften – Themen ideal im Tagesgeschäft eines Werkstofflabors umsetzen. Die technische Wärmebehandlung nimmt in der Bauteilherstellung eine zentrale Rolle ein, weil damit die stofflichen Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften gezielt eingestellt werden können. Ein mangelhafter oder ungeeigneter Wärmebehandlungszustand kann sich gravierend auf diese Eigenschaften auswirken. Andererseits gelingen viele Bauteiloptimierungen, ob aus technischen oder wirtschaftlichen Motiven, maßgeblich durch die Wahl einer für den bestimmten Anwendungsfall geeigneten Kombination aus Werkstoff und Wärmebehandlung. Daher ist es naheliegend, dass die Wärmebehandlung von metallischen Werkstoffen ein weiteres, zentrales Aufgabengebiet von Norbert Pirzl ist.

Norbert Pirzl begleitet als Referent seit 2013 den Lehrgang "Grundlagen der Wärmebehandlungstechnik – für die industrielle Praxis, Teil A und Teil B" und behandelt bei beiden Teilen A und B themenspezifisch "Beanstandungen an wärmebehandelten Bauteilen",

sowohl theoretisch als auch mit vielen Beispielen aus der industriellen Praxis.

### Weitere Veranstaltungen

#### Grundlagen der Wärmebehandlungstechnik – für die industrielle Praxis, Teil A

#### Dr.-Ing. Thomas Waldenmaier

Robert Bosch GmbH, Renningen

Verantwortlich im Zentralbereich der Forschung und Vorausbildung bei der Robert Bosch GmbH für die Wärmebehandlung von Metallen erforscht und erprobt er neue Ansätze. Dabei kommen moderne Wärmebehandlungsanlagen am Forschungsstandort in Renningen zum Einsatz, welche das breite Spektrum der industriellen Wärmebehandlung abdecken. In den verschiedenen Geschäftsbereichen kommt seine Expertise in den unterschiedlichsten Kombinationen aus Werkstoffen, Wärmebehandlungen und Anwendungen bei Bemusterungen, Entwicklungsprojekten, Serienanläufen und Qualitätsfragstellungen zum Einsatz. Seit über 7 Jahren untersucht und entwickelt er auch Industrie 4.0 und Machine Learning Ansätze für die großindustrielle Wärmebehandlung bei der Robert Bosch GmbH. Durch intensive Mitarbeit bei nationalen und internationalen Vereinigungen und Konferenzen hat er einen sehr guten Überblick über die wissenschaftlichen und industriellen Entwicklungen weltweit. Er ist Vorsitzender der AWT (Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung + Werkstofftechnik e. V.) und im Vorstand für das Ressort Normung zuständig.

### Weitere Veranstaltungen

#### Grundlagen der Wärmebehandlungstechnik – für die industrielle Praxis, Teil A

#### Dr. rer. nat. Thomas Wöhrle

Robert Bosch GmbH, Renningen



### VERANSTALTUNGSORT

#### Technische Akademie Esslingen

An der Akademie 5

73760 Ostfildern

Die TAE befindet sich im Südwesten Deutschlands im Bundesland Baden-Württemberg – in unmittelbarer Nähe zur Landeshauptstadt Stuttgart. Unser Schulungszentrum verfügt über eine hervorragende Anbindung und ist mit allen Verkehrsmitteln gut und schnell zu erreichen.



### GEBÜHREN UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN

Die Teilnahme beinhaltet Verpflegung sowie ausführliche Unterlagen.

#### Preis:

Die Teilnahmegebühr beträgt:

1.210,00 € (MwSt.-frei)

#### Fördermöglichkeiten:

Bei einem Großteil unserer Veranstaltungen profitieren Sie von bis zu 70 % Zuschuss aus der [ESF-Fachkursförderung](#).

Bisher sind diese Mittel für den vorliegenden Kurs nicht bewilligt. Dies kann verschiedene Gründe haben. Wir empfehlen Ihnen daher, Kontakt mit unserer [Anmeldung](#) aufzunehmen. Diese gibt Ihnen gerne Auskunft über die Förderfähigkeit der Veranstaltung.

Weitere Bundesland-spezifische Fördermöglichkeiten finden Sie [hier](#).

**Inhouse Durchführung:**

Sie möchten diese Veranstaltung firmenintern bei Ihnen vor Ort durchführen? Dann fragen Sie jetzt ein individuelles [Inhouse-Training](#) an.