



Arbeitsgemeinschaft
Wärmebehandlung + Werkstofftechnik e.V.

HK 2021

Werkstoffe – Prozesse – Produkte
Materials – Processes – Products

27./28. Oktober 2021
Online-Kongress



HK Special – Grüner Wasserstoff in
Wärmebehandlung und Werkstofftechnik

Austausch. Wissen. Technik.

Exchange. Knowledge. Technology.



WIENSTROTH
WÄRMEBEHANDLUNGSTECHNIK
 Planung · Beratung · Anlagen · Service

Wienstroth Wärmebehandlungstechnik GmbH is a german company and one of the leading plant suppliers in the field of thermochemical heat treatment technology.



Scope of delivery

- › Pusher-type furnaces
- › Rotary hearth furnaces
- › Paternoster furnaces
- › Roller-hearth furnaces
- › Hood-type furnaces
- › Mesh-belt furnaces
- › Pit furnaces

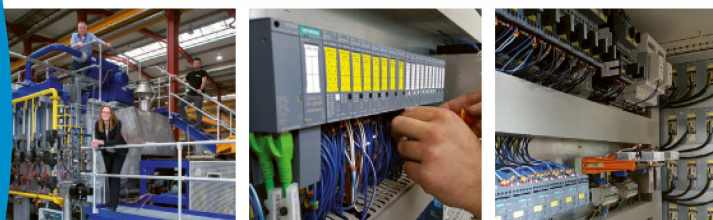
Wienstroth
 Wärmebehandlungstechnik GmbH

Daimlerstr. 56 | D-47574 Goch | Germany
 Phone +49-2823-9769-0
 Fax +49-2823-9769-29
 e-mail: Info@Wienstroth-GmbH.de
 web: www.Wienstroth-GmbH.de



WIENSTROTH
STEUERUNGSTECHNIK GMBH

Wienstroth Steuerungstechnik GmbH is a young and dynamic company specialized in industrial automation solutions.



What we do:

- ▶ CAD-Design
- ▶ Development
- ▶ Production
- ▶ Safety-related modernisation of automation solutions for industrial systems

Wienstroth Steuerungstechnik GmbH

Daimlerstraße 56 · 47574 Goch · Germany
 Phone: +49 2823 - 92854-0 · Mail: info@wi-st.de
www.wienstroth-steuerungstechnik.de

HK 2021

Werkstoffe – Prozesse – Produkte
Materials – Processes – Products

27./28. Oktober 2021
Online-Kongress

Impressum

Arbeitsgemeinschaft
Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V.
Paul-Feller-Straße 1
28199 Bremen



Arbeitsgemeinschaft
Wärmebehandlung + Werkstofftechnik e.V.

Vervielfältigungen und Nachdrucke (auch in Auszügen) nur mit schriftlicher Genehmigung der Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V. (AWT).

Redaktion

Maren Decker, Ulla Tiedemann, Sonja Müller

Programmgestaltung

Prof. Dr.-Ing. habil. Olaf Keßler, Rostock
Dr.-Ing. Klaus Löser, Hanau
Dr.-Ing. Jörg Kleff, Friedrichshafen
Prof. Dr.-Ing. Peter Krug, Köln

Grafische Gestaltung

www.agenturimturn.com

Bildnachweis

AWT e. V.

Anzeigennachweis

U2 Wienstroth Wärmebehandlungstechnik GmbH
S. 4 Burgdorf GmbH & Co. KG
S. 6 Hammer Gas Engineering GmbH
S. 12 Aichelin Holding GmbH
S. 22 Wickert Maschinenbau GmbH
S. 29 Ipsen International GmbH
S. 29/39 ATM Qness GmbH
S. 35 Härterei Carl Gommann GmbH
U4 Horo Dr. Hofmann/Reinhardt GmbH

Kongress

- 5 Grußwort von Winfried Gräfen
- 6 Vorsitzende
- 7 Vortragende

Programmübersicht HK 2021

- 8 Mittwoch – Wissenschaftliche Tagung
- 10 Donnerstag – Praktikertagung

Kurzfassungen der Vorträge

- 13 Mittwoch
- 30 Donnerstag

AWT

- 42 AWT-Seminare
- 44 AWT-Fachausschüsse
- 46 AWT-Härtereikreise
- 48 Veröffentlichungen HTM
- 50 Terminübersicht
Kongresse und Fachveranstaltungen
2021 – 2022
- 51 Teilnahmebedingungen



www.hk-awt-2021.de

bonGROUP

EXPERTISE IN HEAT TREATMENT



BURGDORF OSMIROL NÜSSLE

Die Spezialisten für Ihren
Wärmebehandlungsprozess

PROZESSSTOFFE DIE MASSSTÄBE SETZEN

ABSCHRECKÖLE

Hochleistungs- und Mehrbereichs-Abschrecköle,
Vakuum-Abschrecköle,
Synthetische Abschreck- und Anlassöle

DURIXOL / MULTIQUENCH

SYNABOL / SYNANOL

POLYMER-ABSCHRECKMITTEL

Intensiv, mild und ölähnlich wirkende Polymer-Produkte
für das Brausen- und Tauchbadabschrecken

SERVISCOL / POLYQUENCH

OSMANIL / GLYKOQUENCH

KORROSIONSSCHUTZMITTEL

Korrosionsschutz- und Brünierungsmittel

SERVITOL / ISOQUENCH

SPEZIALREINIGER

Neutrale und alkalische wässrige Reiniger,
Reiniger auf Basis von Kohlenwasserstoffen
und modifizierten Alkoholen

SERVIDUR / SERVICLEAN

HÄRTESCHUTZMITTEL

für das Aufkohlen, Gasnitrieren, Nitrocarburieren,
Plasma- / Pulsplasmanitrieren sowie für das Glühen

CONDURSAL / CONDURON / VACUCOAT

PROZESSFLÜSSIGKEITEN

für das Reinigen und Entpassivieren
vor dem Nitrieren / Nitrocarburieren

NITROSAFE / CITROX II

BURGDORF GmbH & Co. KG Birkenwaldstr. 94, 70191 Stuttgart, Germany, Tel. +49 (0)711-257780, Fax. +49 (0)711-2577840 www.burgdorf-kg.de

OSMIROL GmbH Birkenwaldstr. 94, 70191 Stuttgart, Germany, Tel. +49 (0)711-25778-50, Fax. +49 (0)711-2577840 www.osmirol.de

NÜSSLE GmbH & Co. KG Iselshauser Str. 55, 72202 Nagold, Germany, Tel. +49 (0)7452-932050, Fax. +49 (0)7452-9320520 www.nuessle-kg.de



Dr. Winfried Gräfen
Vorsitzender der AWT
AWT Chairman

Liebe Freundinnen und Freunde, liebe Mitglieder unserer AWT,

ich begrüße Sie sehr herzlich zu unserem 77. Härtereikongress. Auch für dieses Jahr musste der Vorstand unserer AWT schweren Herzens die Entscheidung treffen, den Kongress im Online-Format anzubieten und durchzuführen. Vielleicht bestand sogar die Möglichkeit der Präsenzveranstaltung. Aber wir glauben, dass viele unserer Mitgliedsfirmen Ihren Mitarbeitenden unter den gegebenen Umständen nur ungern die Möglichkeit gegeben hätten, nach Köln zu reisen. Mit vollster Überzeugung kann ich Ihnen empfehlen, sich für unseren Kongress im Online-Format anzumelden. Sowohl unserem Programmkomitee für die wissenschaftliche Tagung (Prof. Dr.-Ing. habil. Olaf Keßler und Prof. Dr.-Ing. Peter Krug) als auch dem für die Praktikertagung (Dr.-Ing. Jörg Kleff und Dr.-Ing. Klaus Löser) ist es gelungen, ein spannendes und interessantes Programm mit ausgezeichneten Referenten zusammenzustellen.

Der wissenschaftliche Teil des Härtereikongresses findet am ersten Tag, dem 27. Oktober, von 09:00 Uhr bis 17:45 Uhr statt und unterteilt sich in zwei Hauptabschnitte. Bis zur Mittagspause werden uns neun Beiträge, die sich mit den Themenbereichen der Additiven Fertigung, der Wärmebehandlungsprozesse und der Prozessdiagnose auseinandersetzen, angeboten. Nach dem Mittagessen ermöglichen wir Ihnen in einem HK Special mit dem Titel „Grüner Wasserstoff in Wärmebehandlung und Werkstofftechnik“ in sechs Beiträgen, Ihnen die verschiedensten und auch aktuellen Aspekte des Elements Wasserstoff näherzubringen. Der erste Tag wird mit einer 45-minütigen Podiumsdiskussion über die Ressource Wasserstoff abgeschlossen.

Am zweiten Tag, dem 28. Oktober, folgt von 09:00 Uhr bis 15:55 Uhr die Praktikertagung. In insgesamt 12 Vorträgen, die sich auf die fünf Themenfelder Wärmebehandlung, Innovationsmanagement, Stahlherstellung und -verarbeitung, Bauteilreinigung und Anlagentechnik verteilen, werden Ihnen neue Erfahrungswerte, Ratschläge und Hilfen nähergebracht, die Ihnen bei Ihren täglichen Problemlösungen nützlich sein werden. Alle Vortragende sind gestandene Fachleute, die sich genau wie Sie um das anstehende Tagesgeschäft kümmern und daher viele Entscheidungen unter Zeitdruck zu treffen haben.

Im letzten Jahr haben die Technik und die Organisation sowohl der Mitgliederversammlung als auch des Kongresses an allen Tagen hervorragend funktioniert. Aus diesem Grund schauen wir von der Geschäftsstelle und vom Vorstand zuversichtlich auf unseren Härtereikongress und hoffen auf eine hohe Teilnehmerzahl.

Für das nächste Jahr planen wir den Härtereikongress wieder als Präsenzveranstaltung vom 11. bis zum 13. Oktober 2022 auf dem Messegelände in Köln. Wie Sie sich vorstellen können, haben wir im Hintergrund auch schon mit den Vorbereitungen und Planungen angefangen. Wir wünschen uns alle, dass wir Ihnen im nächsten Jahr wieder den festlichen Empfang, Ehrungen von verdienten AWT Mitgliedern und Preisverleihungen bieten können.

Zum Schluss wünsche ich Ihnen im Namen des gesamten AWT-Vorstands und unserer Geschäftsstelle in Bremen eine spannende Vortragsveranstaltung bei unserem Online-HK 2021.

Mit einem herzlichen Glückauf

Dr. Winfried Gräfen,
Vorsitzender der AWT

Vorsitzende



Begrüßung und Eröffnung
Winfried Gräfen
Vorsitzender der AWT

Mittwoch, 27. Oktober 2021

09:10–10:25

12:00–13:15



Prof. Dr.-Ing. habil.
Olaf Keßler

10:35–13:15



Prof. Dr.-Ing.
Thomas Niendorf

14:15–17:00



Prof. Dr.-Ing.
Peter Krug

Donnerstag, 28. Oktober 2021

9:05–11:55



Dr.-Ing.
Jörg Kleff

13:00–15:50



Dr.-Ing.
Klaus Löser

Robert-Bosch-Str. 30
63303 Dreieich
Germany
☎ +49 (0) 6103 5996690
✉ info@hammer-ge.de
🌐 www.hammer-ge.de

HAMMER
Gas Engineering GmbH



Wen der Name HAMMER an ein branchenbekanntes und alteingesessenes Fachunternehmen erinnert, der liegt richtig. Der Geschäftsführer Dipl.-Ing. Josef Hammer hat die Kompetenzen gebündelt und die HAMMER Gas Engineering GmbH im Jahr 2020 neu gegründet.

Wir sind Ihr Ansprechpartner, wenn es um



GasErzeugung



GasReinigung



GasTrocknung



GasAnalyse

geht.

info@hammer-ge.de | www.hammer-ge.de

Vortragende

Mittwoch

- 1 Thomas Niendorf**
Institut für Werkstofftechnik und Metallische Werkstoffe,
Universität Kassel
- 2 Anna Strauch**
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT,
Bremen
- 3 Philipp Hengst**
Institut für Werkstofftechnik, TU Bergakademie Freiberg
- 4 Sina Mallow**
Lehrstuhl für Werkstofftechnik, Universität Rostock
- 5 Peter Krug**
Institut für Fahrzeugtechnik (IFK), Technische Hochschule Köln
- 6 Daniel Knoop**
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT,
Bremen
- 7 Jan Böcker**
Institut für Werkstofftechnik, TU Bergakademie Freiberg
- 8 Merlin Mikulewitsch**
BIMAQ - Bremer Institut für Messtechnik, Automatisierung und
Qualitätswissenschaft, Universität Bremen
- 9 Ogün Baris Tapar**
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT,
Bremen
- 10 Alexander Redenius**
Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH, Salzgitter
- 11 Markus Dorndorf**
Tenova LOI Thermprocess, Essen
- 12 Jens Jürgensen**
Institut für Werkstoffe, Ruhr-Universität Bochum
- 13 Joachim G. Wüning**
WS Wärmeprozessstechnik GmbH, Renningen
- 14 Rainer Fechte-Heinen**
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT,
Bremen
- 15 Stefan Kaufmann**
MdB – Bundesministerium für Bildung und Forschung

Donnerstag

- 1 Veit Trautmann**
Steremat Induktion GmbH, Schöneiche
- 2 Holger Cermak**
Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau (FZG),
Technische Universität München
- 3 Klaus Buchner**
Aichelin Holding GmbH, Mödling (A)
- 4 Matthias Steinbacher**
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT,
Bremen
- 5 Karl-Michael Winter**
Nitrex Metal Inc., St. Laurent, Canada
- 6 Jan-Frederik Kremer**
AiF FTK GmbH, Köln
- 7 Till Schneiders**
Deutsche Edelstahlwerke Specialty Steel GmbH & Co. KG
GmbH, Witten
- 8 Christoph Escher**
Dörrenberg Edelstahl GmbH, Engelskirchen
- 9 Rainer Braun**
Burgdorf GmbH & Co. KG, Stuttgart
- 10 Markus Karlsohn**
Härterei Carl Gommann GmbH, Remscheid
- 11 Bora Özkan**
Ipsen International GmbH, Kleve
- 12 Thomas Scholz**
Prozess-Technik GmbH, Eisingen

Wissenschaftliche Tagung – online

09:00–09:10 Begrüßung und Eröffnung



Winfried Gräfen
Vorsitzender der AWT

Additive Fertigung

Vorsitz: Olaf Keßler

- 1 09:10–09:35 **Strukturbauteile hergestellt über Additive Fertigung – Welche Werkstoffgruppen bedürfen umfassender Nachbehandlungen?**
- 2 09:35–10:00 **Methodenentwicklung zur Herstellung von neuen Werkstoffen für die Additive Fertigung**
- 3 10:00–10:25 **Hybridbauweise mittels selektiven Laserschmelzens und mechanischer Fertigung unter Verwendung eines austenitischen Stahls und eines Warmarbeitsstahls**
- 10:25–10:35 Pause



Thomas Niendorf
Institut für Werkstofftechnik und Metallische Werkstoffe, Universität Kassel



Anna Strauch
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT, Bremen



Philipp Hengst
Institut für Werkstofftechnik, TU Bergakademie Freiberg

Wärmebehandlungsprozesse

Vorsitz: Thomas Niendorf

- 4 10:35–11:00 **Einsatzhärten eines additiv gefertigten Stahls 20MnCr5**
- 5 11:00–11:25 **Neuere Entwicklungen beim Abschrecken von Aluminiumlegierungen in Alkaliwassergläsern**
- 6 11:25–11:50 **Warmauslagerung und Gefügeeinstellung für laseradditiv gefertigte Bauteile aus prozessoptimierten Al-Mg-Si-Legierungen**
- 11:50–12:00 Pause



Sina Mallow
Lehrstuhl für Werkstofftechnik, Universität Rostock



Peter Krug
Institut für Fahrzeugtechnik (IFK), Technische Hochschule Köln



Daniel Knoop
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT, Bremen

Prozessdiagnose

Vorsitz: Olaf Keßler

- 7 12:00–12:25 **Aktivgitter-Plasmanitrocarburieren mit Kohlenstoff-Feststoffquelle: Erzeugung einphasiger $\epsilon\text{-Fe}_{2-3}(\text{N,C})$ -Verbindungsschichten**



Jan Böcker
Institut für Werkstofftechnik, TU Bergakademie Freiberg

8	12:25 – 12:50	Oberflächeneinflüsse auf quantitative Nitrierschichtdickenmessungen mittels modellbasierter photothermischer Radiometrie	 Merlin Mikulewitsch BIMAQ - Bremer Institut für Messtechnik, Automatisierung und Qualitätswissenschaft, Universität Bremen
9	12:50 – 13:15	In-situ monitoring of microstructural evolution and stress generation during low pressure carburizing and subsequent gas quenching	 Ogün Baris Tapar Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT, Bremen
	13:15 – 14:15	Pause	

HK Special – Grüner Wasserstoff in Wärmebehandlung und Werkstofftechnik

Vorsitz: Peter Krug

10	14:15 – 14:40	CO₂ – und energieoptimierte Kreislaufprozesse – die Zukunft der deutschen Stahlindustrie	 Markus Dorndorf Tenova LOI Thermprocess, Essen
11	14:40 – 15:05	SALCOS – Steelmaking. Reinvented.	 Alexander Redenius Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH, Salzgitter
12	15:05 – 15:30	Wirkung und Nachweis von Wasserstoff in Stahl	 Jens Jürgensen Institut für Werkstoffe, Ruhr-Universität Bochum
	15:30 – 15:40	Pause	
13	15:40 – 16:05	Emissionsfreie Beheizung von Wärmebehandlungsöfen	 Joachim G. Wünning WS Wärmeprozessstechnik GmbH, Renningen
14	16:05 – 16:30	Die Wasserstoff-Challenge: Anforderungen an zukünftige Werkstoffe	 Rainer Fechte-Heinen Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT, Bremen
	16:30 – 16:45	Pause	
15	16:45 – 17:00	Grüner Wasserstoff: Schlüsselement für die klimaneutrale und wettbewerbsfähige Industrie der Zukunft	 Stefan Kaufmann MdB – Bundesministerium für Bildung und Forschung
	17:00 – 17:45	Podiumsdiskussion	

Praktikertagung – online

09:00–09:05 **Begrüßung und Eröffnung**



Winfried Gräfen
Vorsitzender der AWT

Wärmebehandlung

Vorsitz: Jörg Kleff

1 09:05–09:30 **Design und Fertigung von Induktoren**



Veit Trautmann
Steremat Induktion GmbH,
Schöneiche

2 09:30–09:55 **Flammumlauf- und Induktivhärten –
eine vorteilhafte Alternative zum Einsatzhärten
für Zahnräder großer Baugröße**



Holger Cermak
Forschungsstelle für
Zahnräder und Getriebebau
(FZG), Technische
Universität München

3 09:55–10:20 **Wärmebehandlung von Wälzlagern
(Überblick aus Sicht eines Anlagenherstellers)**



Klaus Buchner
Aichelin Holding GmbH,
Mödling (A)

10:20–10:40 Pause

4 10:40–11:05 **Carbonitrieren im Überblick – Von wissenschaftlichen
Grundlagenprojekten zur praktischen Anwendung**



Matthias Steinbacher
Leibniz-Institut für Werkstoff-
orientierte Technologien - IWT,
Bremen

5 11:05–11:30 **Hoch-Stickstoff Carbonitrieren –
Messen, Regeln, Atmosphärentechnik**



Karl-Michael Winter
Nitrex Metal Inc.,
St. Laurent, Canada

Innovationsmanagement

6 11:30–11:55 **Innovation made easy?!
Als Unternehmen dauerhaft innovativ sein**



Jan-Frederik Kremer
AiF FTK GmbH, Köln

11:55–13:25 Pause

Stahlherstellung und -verarbeitung

Vorsitz: Klaus Löser

- 7** 13:00–13:25 **Quo vadis, Langprodukt?
Die Edelstahlindustrie im Umbruch**
- 8** 13:25–13:50 **Additive Fertigung von Werkzeugstahl**



Till Schneiders
Deutsche Edelstahlwerke
Specialty Steel GmbH & Co.
KG GmbH, Witten



Christoph Escher
Dörrenberg Edelstahl GmbH,
Engelskirchen

Bauteilreinigung

- 9** 13:50–14:15 **Reinigungsanforderungen und Verschmutzungsarten
in Härtereien**
- 10** 14:15–14:40 **Bauteilreinigung in (Lohn-)Härtereien**
- 14:40–15:00 Pause



Rainer Braun
Burgdorf GmbH & Co. KG,
Stuttgart



Markus Karlsohn
Härtereie Carl Gommann
GmbH, Remscheid

Anlagentechnik

- 11** 15:00–15:25 **CO₂ foot print – Vergleich unterschiedlicher
Anlagen- und Einsatzhärtungskonzepte**
- 12** 15:25–15:50 **Aus der Praxis: Wie prüfe ich meine
Wärmebehandlungsanlage?**
- 15:50–15:55 **Schlussworte und Verkündung des Paul-Riebensahm-Preises**



Bora Özkan
Ipsen International GmbH,
Kleve



Thomas Scholz
Fachausschuss 8
der AWT/Prozess-Technik
GmbH, Eislingen

HK 2021

Werkstoffe – Prozesse – Produkte
Materials – Processes – Products



www.hk-awt-2021.de

Unser Beitrag für eine CO₂ neutrale Zukunft



Reliability at work

www.aichelin.com

1 Mittwoch / 09:10

Strukturbauteile hergestellt über Additive Fertigung – Welche Werkstoffgruppen bedürfen umfassender Nachbehandlungen?

Die Additive Fertigung erlaubt die Herstellung geometrisch äußerst komplexer, oftmals auch filigranter Strukturen. Methoden der Topologieoptimierung können eingesetzt werden, um effiziente Leichtbaustrukturen zu realisieren und dabei direkt ein Funktionsdesign umzusetzen. Im Bereich der metallischen Werkstoffe kann dabei mittlerweile auf eine Vielzahl von konventionellen sowie auch neu entwickelten Legierungen zurückgegriffen werden. In der Praxis stellt sich dabei immer die Frage, welche Legierungsklassen direkt eingesetzt werden können oder ob eine Nachbehandlung erforderlich ist. Entscheidend bei der legierungsspezifischen Prozessauslegung ist die gezielte Ausnutzung von prozessimmanenten, spezifischen Bedingungen – unabhängig davon, ob die Bauteile im Pulverbett oder durch Auftragsschweißen generiert werden. In diesem Zusammenhang wird oftmals von einer intrinsischen Wärmebehandlung gesprochen.

Im Rahmen des Beitrags werden die Möglichkeiten und Grenzen eines direkten Mikrostrukturdesigns für verschiedene Legierungsklassen (Al-, Fe-, Ti- und Ni-basiert) diskutiert und dabei die wesentlichen Herausforderungen in Bezug auf die anvisierten Anwendungsfelder thematisiert. Dabei wird aufgezeigt, welche neuen Möglichkeiten die Additive Fertigung zur direkten Herstellung funktional gradierter Strukturen bietet. Der Fokus liegt dabei nicht nur auf der erzielbaren Härte bzw. der Zugfestigkeit, sondern vielmehr auf den Eigenschaften unter zyklischer Belastung in allen Lebensdauerbereichen. Basierend auf den umfassenden Ergebnissen werden Vorschläge zur Gestaltung geeigneter Prozessketten formuliert.



Vortragender
Thomas Niendorf
Institut für Werkstofftechnik und Metallische
Werkstoffe, Universität Kassel



2 Mittwoch / 09:35

Methodenentwicklung zur Herstellung von neuen Werkstoffen für die Additive Fertigung

Additive Fertigungsverfahren (AM) werden immer mehr und vielfältiger eingesetzt. Verbesserte Werkstoffeigenschaften können wegen der raschen Erstarrung bei der Additiven Fertigung erreicht werden, sofern der Werkstoff rissfrei aufgebaut werden kann. Die Werkstoffentwicklung bei diesen Prozessen lässt sich beschleunigen, wenn Pulvermischungen aus wenigen Basispulvern eingesetzt werden, um daraus nahezu beliebige Legierungsvarianten zu erzeugen. Am Beispiel einer Fe-Si-C-Legierung wird gezeigt, wie sich verschiedene Pulvermischungen im Laser Powder Bed Fusion (LPBF)-Prozess verarbeiten lassen und welche Unterschiede dabei im Gefüge entstehen. Ausgehend von den Pulvereigenschaften wurden ebenso die LPBF-Gefüge untersucht und verglichen. Zur Bewertung der Gefügeunterschiede wurde eine Methodik entwickelt, die die lokale Verteilung der Elemente berücksichtigt. Im Rahmen des Vortrags wird gezeigt, dass die unterschiedlichen Vorlegierungen und der Energieeintrag des LPBF-Prozesses zu unterschiedlichen Gefügen führen. Durch eine nachgelagerte Wärmebehandlung können etwaige Gefügeunterschiede jedoch homogenisiert und Werkstoffeigenschaften eingestellt werden.

Ein Überblick über die erzielten Ergebnisse und die Anwendbarkeit von Pulvermischungen zur Erzeugung neuer Legierungsvarianten werden vorgestellt sowie die Grenzen und Möglichkeiten anhand der Ergebnislage diskutiert.



Vortragende
Anna Strauch
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte
Technologien – IWT, Bremen

Matthias Steinbacher,
Volker Uhlenwinkel
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte
Technologien – IWT, Bremen



3 Mittwoch / 10:00

Hybridbauweise mittels selektiven Laserschmelzens und mechanischer Fertigung unter Verwendung eines austenitischen Stahls und eines Warmarbeitsstahls

Die Hybridbauweise beschreibt infolge einer Bauteilsegmentierung den Aufbau von komplexen Strukturen mittels Additiver Fertigung auf mechanisch gefertigte Segmente, welche mit dem jeweils effizientesten Verfahren hergestellt werden. Daraus ergeben sich sowohl technisch-technologische als auch wirtschaftliche Vorteile. Neben konstruktiven Gesichtspunkten besteht hinsichtlich der mechanischen Belastbarkeit von Hybridverbunden noch Forschungsbedarf.

Mittels selektiven Laserschmelzens wurden arteigene sowie artfremde Hybridverbunde aus dem austenitischen Stahl X2CrNiMo17-12-2 und dem Warmarbeitsstahl X37CrMoV5-1 generiert. Werkstoffunabhängig konnten Additive Segmente mit einer hohen Dichte sowie sehr guter schmelzmetallurgischer und defektfreier Anbindung an die mechanisch gefertigten Segmente erzeugt werden.

Anhand von Zug- sowie Scherversuchen wurde nachgewiesen, dass die mechanischen Eigenschaften der Hybridverbunde auf einem vergleichbaren Niveau der additiv bzw. mechanisch gefertigten Segmente liegen. Bei konstanter Volumenenergie nimmt die Streuung der Bruchdehnungswerte mit steigender Baurate zu. Dieser Effekt beeinflusst den Versagensort, jedoch stellte die Anbindungszone in keinem Fall die Versagensursache dar.

Die Praxistauglichkeit wurde anhand eines Formeinsatzes aus X37CrMoV5-1 mit konturnahen Kühlkanälen in einem Prototypen-Spritzgusswerkzeug evaluiert. Im Vergleich zu konventionellen Formeinsatzes konnte bei gleichbleibender Konturtreue die Zykluszeit für die Fertigung eines Spritzgussteils um ca. 30 % reduziert werden. Mit der Hybridbauweise wurden im Vergleich zur reinen Additiven Fertigung Herstellungskosten/-zeiten eingespart und im Vergleich zur reinen mechanischen Fertigung komplexere, mit spanender Fertigung nicht realisierbare Strukturen hergestellt.



Vortragender
Philipp Hengst
Institut für Werkstofftechnik,
TU Bergakademie Freiberg

Rolf Zenker, Horst Biermann,
Anja Buchwalder
Institut für Werkstofftechnik,
TU Bergakademie Freiberg

Martin Erler,
Stefan Gronau,
Horst Exner
Laserinstitut, Hochschule Mittweida

4 Mittwoch / 10:35

Einsatzhärten eines additiv gefertigten Stahls 20MnCr5

Das Einsatzhärten ist ein weit verbreitetes Wärmebehandlungsverfahren zur Einstellung höchstfester Werkstoffzustände in Randbereichen von Stahlbauteilen. Der Prozesserfolg hängt dabei maßgeblich vom Werkstoffausgangszustand ab. Im Stand der Technik sind die Prozessparameter sehr gut auf konventionelle schmelzmetallurgische Fertigungsketten angepasst. Doch durch die zunehmende Bedeutung der Additiven Fertigung in industriellen Fertigungsketten stellt sich nun die Frage, ob die Prozessparameter des Einsatzhärtens auch auf anders geartete Ausgangszustände angewendet werden können. Additiv gefertigte Ausgangszustände sind aufgrund hoher Erstarrungsraten wie sie z. B. im laser-based powder bed fusion-Prozess (kurz PBF-LB/M) erzielt werden, durch Ungleichgewichtszustände und feinkörnige Werkstoffgefüge charakterisiert. Zudem unterscheiden sich die rauerer Oberflächen additiv gefertigter von denen weicherspanter Bauteile.

Am Beispiel des Einsatzstahls 20MnCr5 (1.7147), der üblicherweise für hochbeanspruchte Getriebe- und Gelenkteile verwendet wird, soll diese Fragestellung untersucht werden. Das Einsatzhärten wurde sowohl als Gasaufkohlung mit angeschlossener Ölabschreckung als auch als Niederdruckaufkohlung mit angeschlossener Hochdruckgasabschreckung durchgeführt. Es erfolgt ein systematischer Vergleich zwischen Werkstoffproben aus dem PBF-LB/M-Prozess sowie aus einer konventionellen Fertigungslinie, die in derselben Charge einsatzgehärtet wurden. Es werden Kohlenstofftiefenverläufe, metallographische Ergebnisse, Härteprofile sowie mechanische Kennwerte gegenübergestellt. Die gewonnenen Erkenntnisse erlauben einen sichereren Umgang mit Bauteilen aus einem PBF-LB/M-Prozess beim Einsatzhärten.



Vortragende
Sina Mallow
Lehrstuhl für Werkstofftechnik,
Universität Rostock

Matthias Schmitt
Fraunhofer-Institut für Gießerei-, Composite-
und Verarbeitungstechnik IGCV, Augsburg

Mathias Gebauer
Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen
und Umformtechnik IWU, Dresden

René Stockburger
Hanomag Härtol Lohnhärtereie GmbH, Gommern

Michael Reich,
Olaf Keßler
Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik,
Lehrstuhl für Werkstofftechnik, Rostock



5 Mittwoch / 11:00

Neuere Entwicklungen beim Abschrecken von Aluminiumlegierungen in Alkaliwassergläsern

Anlässlich des HK 2018 wurde Natronwasserglas in unterschiedlichen Verdünnungsstufen als alternatives, kostengünstiges und ungiftiges Abschreckmedium für Aluminiumlegierungen vorgestellt. Dabei wurde gezeigt, dass durch den Wassergehalt Abschreckintensitäten zwischen denen von reinem Wasser und Polymerlösungen bzw. Abschreckölen einstellbar sind. Die nun vorgestellten Untersuchungen beziehen auch Kalium- und Lithiumwassergläser, unterschiedliche Mol-Module sowie Feststoffgehalte mit ein. Dabei konnte gezeigt werden, dass die örtlich konsekutive Abfolge von Filmsieden, Blasen-sieden und schließlich Übergangssieden in bestimmten Fällen durch ein spontanes, globales Blasensieden mit sehr feinen Dampfblasen ersetzt werden kann. Dabei steigen die bislang erzielten Abkühlraten von ca. 15 K/s auf über 60 K/s an.

Weiterhin konnte gezeigt werden, dass durch eine optimale Zusammensetzung der Wassergläser insbesondere der Alkalinität, eine Modifikation der auf der Oberfläche zurückbleibenden silikatischen Schicht erfolgt, was deren einfache Entfernung mit ruhendem, demineralisiertem Wasser ermöglicht.



Vortragender
Peter Krug
Institut für Fahrzeugtechnik (IFK),
Technische Hochschule Köln

Thomas Tenostendarp,
Waldemar Stips,
Patrick Münch
Institut für Fahrzeugtechnik (IFK),
Technische Hochschule Köln

6 Mittwoch / 11:25

Warmauslagerung und Gefügeeinstellung für laseradditiv gefertigte Bauteile aus prozessoptimierten Al-Mg-Si-Legierungen

Der Großteil der aktuell für das selektive Laserschmelzen verwendeten Aluminiumlegierungen basiert auf dem System Al-Si mit einem Si-Gehalt von 7 bis 12 Ma.-% und einem Magnesiumgehalt <1 Ma.-%. Diese Gusslegierungen lassen sich ohne Bildung von Rissen verarbeiten und bilden bei der Erstarrung im Laser Powder Bed Fusion (LPBF)-Prozess ein feines eutektisches Si-Netzwerk, das entscheidend für die erzielbare Festigkeit ist, jedoch die Duktilität begrenzt.

Die Schnellerstarrung während des LPBF-Prozesses ermöglicht die Nutzung von übersättigten Legierungen mit einer verstärkten Ausscheidungshärtung. Im Rahmen des Projektes CustoMat3D wurden Al-Mg-Si-Legierungen mit reduziertem Siliziumgehalt und erhöhtem Magnesiumgehalt entwickelt, die eine stärkere Ausscheidungshärtung aufgrund erhöhter Gehalte an Mg_2Si zeigen. Aus den verschiedenen, definierten Legierungen wurden Pulver für die Additive Fertigung verdüst. Die daraus generierten Werkstoffproben wurden hinsichtlich des resultierenden Gefüges und der mechanischen Eigenschaften analysiert. Die ausgewählten Legierungen zeigen ein weites, mittels einfacher Wärmebehandlung einstellbares Spektrum an mechanischen Eigenschaften, die eine Nutzung für verschiedenartige Anwendungen ermöglicht, ohne dass dabei auf teure oder seltene Legierungselemente zurückgegriffen werden müsste.



Vortragender
Daniel Knoop
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte
Technologien – IWT, Bremen

Volker Uhlenwinkel
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien –
IWT, Bremen, Universität Bremen

Axel von Hehl
Lehrstuhl für Materialkunde und Werkstofftechnik –
LMW, Universität Siegen



7 Mittwoch / 12:00

Aktivgitter-Plasmanitrocarburieren mit Kohlenstoff-Feststoffquelle: Erzeugung einphasiger $\epsilon\text{-Fe}_{2-3}(\text{N,C})$ -Verbindungsschichten

Die Verwendung eines Aktivgitters aus kohlenstofffaserverstärktem Kohlenstoff (CFC) eröffnet neue Möglichkeiten für die plasmagestützte thermochemische Randschichtbehandlung. Durch das chemische Sputtern werden am Aktivgitter hochreaktive kohlenstoffhaltige Spezies, wie HCN und diverse weitere Kohlenwasserstoffe, gebildet, deren Konzentrationen mit dem $\text{N}_2\text{-H}_2$ -Verhältnis und der Aktivgitter-Leistung verändert werden können. Das erweiterte Prozessfenster und die erreichbaren Kohlenstoffkonzentrationen im Plasma unterscheiden sich signifikant vom konventionellen Plasmanitrocarburieren mit Methanzugabe. Daraus ergeben sich neue Möglichkeiten der Prozessführung zur Erzeugung einphasiger Verbindungsschichten aus $\epsilon\text{-Fe}_{2-3}(\text{N,C})$.

Das Nitrocarburieren mit einem CFC-Aktivgitter wurde unter Variation der Prozessparameter ($\text{N}_2\text{:H}_2$ -Verhältnis, Zeit und Plasmaleistung) an dem Vergütungsstahl AISI 4140 (42CrMo4) und dem Warmarbeitsstahl AISI H11 (X38CrMoV5.1) durchgeführt. Der Fokus lag auf der Variation der Phasenzusammensetzung sowie der Eigenschaften der Verbindungsschichten. Die ca. 10 μm dicken Verbindungsschichten weisen einen sehr dünnen und gleichmäßigen Porensaum auf und bestehen primär aus $\epsilon\text{-Fe}_{2-3}(\text{N,C})$. Der hohe Kohlenstoffgehalt von 2 bis 3 Ma.-% in der Verbindungsschicht unterdrückt die Bildung von $\gamma'\text{-Fe}_4\text{N}$ nahezu vollständig.

Durch Variation der Plasmaleistung lässt sich die Konzentration reaktiver Spezies und damit die Phasenzusammensetzung der Verbindungsschicht gezielt beeinflussen. Hierbei wirkt sich eine steigende Konzentration von HCN begünstigend auf den $\epsilon\text{-Fe}_{2-3}(\text{N,C})$ -Anteil aus.

Für ausgewählte Zustände erfolgt die Korrelation zwischen der Phasenzusammensetzung der Verbindungsschicht und des Korrosionsverhaltens in Chlorid-haltiger Elektrolytlösung.



Vortragender
Jan Böcker
TU Bergakademie Freiberg,
Institut für Werkstofftechnik

Anke Dalke, Horst Biermann
Insitut für Werkstofftechnik,
TU Bergakademie Freiberg

Alexander Puth,
Jürgen Röpcke,
Jean-Pierre van Helden
Leibniz-Institut für Plasmaforschung
und Technologie e.V. (INP), Greifswald

8 Mittwoch / 12:25

Oberflächeneinflüsse auf quantitative Nitrierschichtdickenmessungen mittels modellbasierter photothermischer Radiometrie

Um die Anforderungen an die Dimensionen der Verbindungs- und Diffusionsschichten gasnitrierter Stähle zu erfüllen, wird in modernen Industrieöfen das Nitrierergebnis indirekt durch eine Überwachung der Prozessatmosphäre und einer Vorhersage des Nitrierpotentials geregelt. Dies ist jedoch nur zuverlässig, wenn die Stahloberflächen sauber und reaktiv sind. Unerwünschte Defekte wie Weichstellen, unzureichende Schichtdicken oder Porensäume können nur durch langwierige, teure und zerstörende Post-Prozess-Prüfverfahren erkannt werden. Daher ist ein prozessnaher Sensor, der die Schichtbildung direkt in situ misst, unerlässlich zur Erhöhung der Prozesssicherheit und -qualität sowie zur Minimierung von Ausschuss in der industriellen Anwendung. Die photothermische Radiometrie ist ein vielversprechendes Verfahren zur berührungslosen und zerstörungsfreien Untersuchung von Randzonen, wie Einhärtetiefen oder Delaminationen. Bisherige Messungen unter ex-situ-Bedingungen oder in einem miniaturisierten Nitrierofen ergaben eine qualitative Korrelation des photothermischen Phasensignals mit den Materialparametern und dem Nitrierschichtwachstum. Eine quantitative Auswertung des photothermischen Phasensignals von Nitrierschichten steht jedoch noch aus.

In diesem Beitrag werden die Dicke und die Wärmeleitfähigkeit der Verbindungsschicht quantifiziert, indem ein physikalisches Signalmodell für eine Least-Squares-Approximation der Messdaten verwendet wird. Zusätzlich wurde der Einfluss von Rauheit und Oberflächenkrümmung auf die geschätzten Schichteigenschaften untersucht. Im Ergebnis zeigt die modellbasierte photothermische Schichtdickenmessung Robustheit gegenüber unterschiedlichen Oberflächenbeschaffenheiten und ermöglicht eine Quantifizierung der Schichtdicke mit einer Unsicherheit $< 1 \mu\text{m}$.



Vortragender
Merlin Mikulewitsch
BIMAQ - Bremer Institut für Messtechnik,
Automatisierung und Qualitätswissenschaft,
Universität Bremen

Dirk Stöbener
Universität Bremen, BIMAQ – Bremer Institut für
Messtechnik, Automatisierung und Qualitätswis-
senschaft / MAPEX Center for Materials and Pro-
cesses, University of Bremen
Andreas Fischer
Universität Bremen, BIMAQ – Bremer Institut für
Messtechnik, Automatisierung und Qualitätswis-
senschaft
Juan Dong,
Jeremy Epp
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte
Technologien – IWT, Bremen



9 Mittwoch / 12:50

In-situ monitoring of microstructural evolution and stress generation during low pressure carburizing and subsequent gas quenching

In-situ X-ray diffraction experiments during low pressure carburizing (LPC) processes were performed with a specially developed process chamber at the German Electron Synchrotron Facility (DESY) in Hamburg, Germany. A high-energy measurement setup in transmission mode was selected to focus on the temporal evolution of the local microstructure and the carbon depth distribution. A low photon energy in reflection mode was selected to focus on the surface and on the temporal evolution of the stress state, in particular on the stress development during quenching.

The results indicate that regardless of the carburizing process parameters, the carbon saturation in the austenite phase was reached within a few seconds and carbides formed at the surface. Therefore, a longer duration of the boost steps and/or a higher amount of acetylene does not efficiently increase the carbon profile. Instead, these changes only caused an increase in the amount of carbides formed at the surface, which will contribute to the carbon profile by dissolution in the following diffusion steps. Furthermore, it was shown that during quenching, first martensite amounts were formed directly below M_s temperature and had a lower c/a ratio than later formed ones. This difference is credited to the early transformation of austenite regions having a lower carbon content. Additionally, the change of internal stress state was monitored from the beginning of the process to the end of the final quenching step, while quenching of the samples is of particular interest regarding the development of the resulting residual stress state. Data evaluation shows that compressive residual stresses resulting from martensitic hardening are strongly influenced by the respective process parameters.

Der Vortrag wird in englischer Sprache gehalten.



Vortragender
Ogün Baris Tapar
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte
Technologien - IWT, Bremen

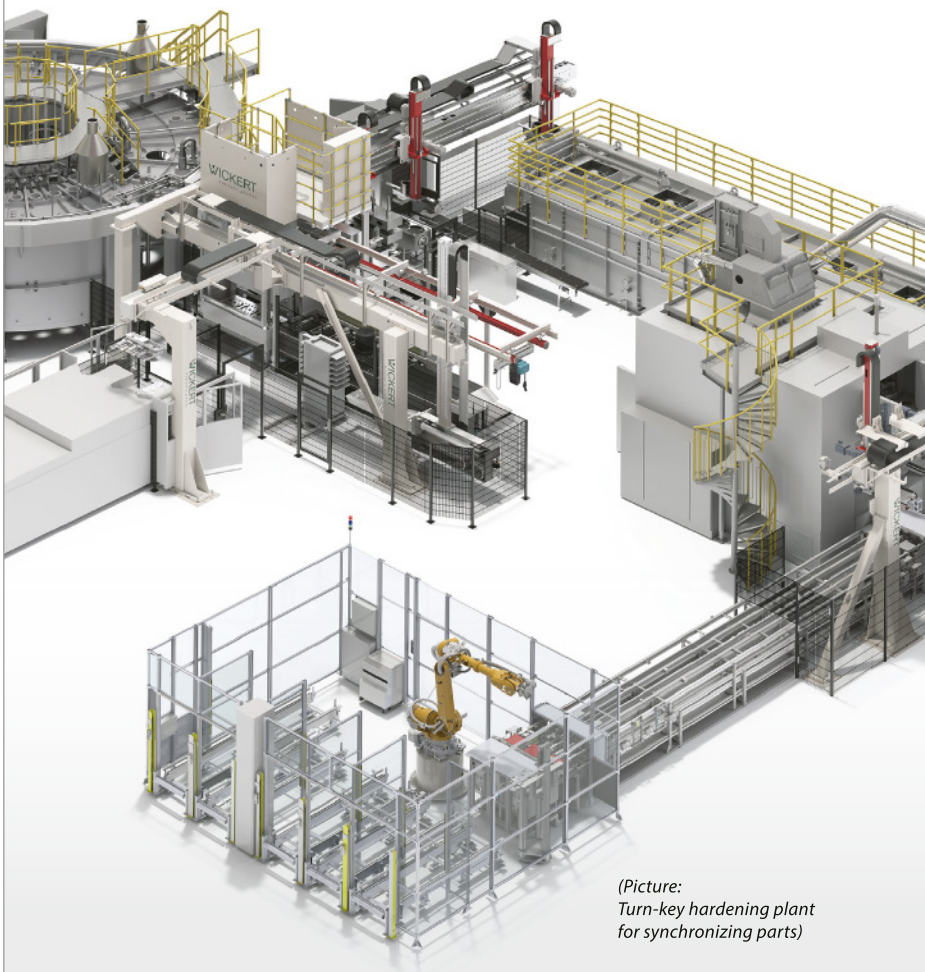
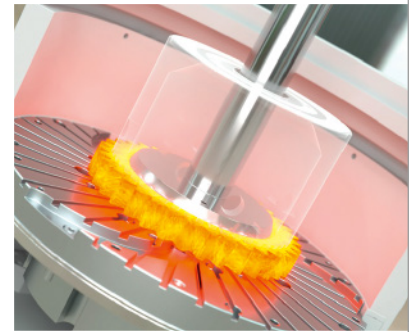
Matthias Steinbacher,
Jeremy Epp
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte
Technologien - IWT, Bremen / MAPEX Center for
Materials and Processes, University of Bremen

Jens Gibmeier,
Michael Züm
Karlsruher Institut für Technologie (KIT),
Institut für angewandte Materialien (IAM-WK)

FIXTURE AND PRESS HARDENING SYSTEMS

Fixture hardening, press hardening, hot forming and hardening

- Fixture hardening
- Press hardening
- Hot forming and hardening
- Press automation



*(Picture:
Turn-key hardening plant
for synchronizing parts)*

PRESSES, PRESS SYSTEMS AND FULLY-AUTOMATIC SYSTEMS

www.wickert-presstech.de

10 Mittwoch / 14:15

SALCOS – Steelmaking. Reinvented.

Für eine signifikante Dekarbonisierung der Primärstahlherstellung will die Salzgitter AG ein Alleinstellungsmerkmal der Eisenmetallurgie nutzen: Wasserstoff kann bei der Eisen-erzreduktion Kohlenstoff ersetzen, was zur Bildung von Wasser (H_2O) anstelle von Kohlendioxid (CO_2) führt. Zusätzlich kann die in der Stahlerzeugung und -weiterverarbeitung notwendige Prozesswärme durch elektrische Energie statt durch kohlenstoffhaltige Energieträger bereitgestellt werden. So lassen sich in letzter Konsequenz fast alle CO_2 -Emissionen der Stahlherstellung direkt vermeiden (Carbon Direct Avoidance). Mit Blick auf eine großtechnische Realisierung von CDA startete die Salzgitter AG das Projekt SALCOS® (Salzgitter Low CO_2 Steelmaking) im Jahr 2015. Das Projekt basiert auf einem modularen Konzept, das die Möglichkeit einer schrittweisen Realisierung bietet. Die große Stärke von SALCOS® ist, dass der Ansatz auf einer großtechnisch etablierten Technologie basiert (erdgasbasierte Direktreduktion), die entsprechend der zukünftigen Herausforderungen weiterentwickelt werden kann. Daraus ergibt sich technisch die Möglichkeit, relativ kurzfristig (bereits ab 2026) eine signifikante CO_2 -Reduktion bei der Stahlherstellung durch den Einsatz einer Anlage im industriellen Maßstab zu erreichen.



Vortragender
Alexander Redenius
Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH,
Salzgitter



11 Mittwoch / 14:40

CO₂- und energieoptimierte Kreislaufprozesse – die Zukunft der deutschen Stahlindustrie

Die weltweiten und insbesondere die europäischen Stahlproduzenten stehen vor einem Paradigmenwechsel, um für die Zukunft gerüstet zu sein. Strengere Umweltauflagen, insbesondere die Reduzierung des Kohlenstoff-Fußabdrucks erzwingen in letzter Konsequenz einen Technologiewechsel. Als Teil der Dekarbonisierung der europäischen Wirtschaft geht der Trend in der Stahlindustrie in Richtung erdgasbasierte (kurzfristig) bzw. wasserstoffbasierte (langfristig) Eisenerzreduktion als Ersatz für kohlenstoffbasierte Prozesse (Carbon Direct Avoidance – CDA).

Tenova hat frühzeitig die Notwendigkeit erkannt, sein Produktportfolio in Richtung Nachhaltigkeit, höchste Flexibilität und Energieeffizienz zu modifizieren, um die Stahlindustrie bei der Bewältigung der anstehenden Herausforderungen zu unterstützen und die Treibhausgasemissionen durch eine schrittweise Dekarbonisierung substantiell zu reduzieren.

Die Schlüsselemente für diesen Transformationsprozess sind Direktreduktionstechnologien mit Erdgas oder Wasserstoff, also nicht auf Basis von Kohle, sowie Elektrolichtbogenöfen für das Schrottrecycling. In Kombination repräsentieren diese Technologien die Basis für die neue Stahlerzeugungsroute. Weitere Systeme zur Sicherstellung der Betriebssicherheit, Energierückgewinnungslösungen sowie teil- bzw. vollautomatische Prozessführung sind zusätzliche Elemente, um jeden Schritt dieses Transformationsprozesses mit höchstmöglicher Flexibilität und Effizienz umzusetzen bzw. zu beherrschen.

Der Beitrag erläutert im Detail innovative und zukunftsweisende Konzepte für Stahlhersteller und zeigt einen Weg in die Zukunft unter den derzeit schwierigen wirtschaftlichen Bedingungen und dem Spannungsfeld zwischen internationalem Wettbewerb und lokalen Umweltauflagen, politischen Rahmenbedingungen und Kosten.



Vortragender
Markus Dorndorf
Tenova LOI Thermprocess, Essen



12 Mittwoch / 15:05

Wirkung und Nachweis von Wasserstoff in Stahl

Ab einer Festigkeit von etwa 800 MPa besteht für Stähle das latente Risiko der „Wasserstoffversprödung“. Dies betrifft insbesondere die kubisch-raumzentrierten Gruppen der ferritischen, bainitischen und martensitischen Stähle. Der schadensursächliche, diffusive Wasserstoff kann dabei in allen Phasen der Bauteilherstellung in den Werkstoff gelangen (Erschmelzung, Wärmebehandlung, Schweißen etc.). Wird ein Bauteil mit kritischen Wasserstoffgehalten ausgeliefert und unter Spannungen gesetzt (z. B. Anziehen einer Schraube), kann es nach wenigen Minuten bis hin zu Tagen zur sog. verzögerten Rissbildung durch „mitgebrachten“ Wasserstoff kommen.

Auch der während des Bauteileinsatzes „erworbene“ Wasserstoff löst entsprechende Schäden aus und stammt zumeist aus der kathodischen Teilreaktion von Korrosionsprozessen oder (Druck-)Wasserstoffatmosphären.

Da in hochfest vergüteten Bauteilen bereits sehr geringe diffusive Wasserstoffgehalte von deutlich unter 1 ppm schadensauslösend sein können, muss der analytische Nachweis über hochpräzise Messverfahren erfolgen. Hierzu zählen in erster Linie die Hydrogen Collecting Analysis (HCA) sowie die Thermische Desorptionsspektrometrie (TDS).

Da havarierte Bauteile i. d. R. lange Zeit an der Luft verweilen, bis diese analysiert werden können, ist der schadensursächliche diffusive Wasserstoff über freie Oberflächen größtenteils effundiert und damit nicht mehr nachweisbar. Aus diesem Grund werden wasserstoffinduzierte Brüche häufig über fraktographische Methoden aufgeklärt. Hierzu werden die für „Wasserstoffversprödung“ charakteristischen Merkmale wie klaffende Korngrenzen, Krähenfüße und vor allem „gefiederte“ transkristalline Bereiche ausgewertet und mit im Labor erzeugten Vergleichsbrüchen korreliert.



Vortragender
Jens Jürgensen
Institut für Werkstoffe, Ruhr-Universität Bochum

Michael Pohl
Institut für Werkstoffe
Werkstoffprüfung
Ruhr-Universität Bochum

13 Mittwoch / 15:40

Emissionsfreie Beheizung von Wärmebehandlungsöfen

Die überwiegende Mehrzahl der Wärmebehandlungsöfen wird heute mit Erdgas beheizt. Eine Umstellung auf elektrische Beheizung ist bei manchen Anlagen sinnvoll und möglich. Für viele Anlagen wird eine Gasbeheizung weiterhin die bevorzugte Variante bleiben, setzt jedoch eine zukünftige Verfügbarkeit von nicht-fossilen Brennstoffen voraus.

Potenzielle Kandidaten für grünes Gas sind Wasserstoff, synthetische Kohlenwasserstoffe, Wasserstoff-Stickstoff-Verbindungen und Biogas, jeweils aus regenerativen Quellen. Es ist zu erwarten, dass sich nicht nur ein Energieträger durchsetzen wird, sondern so wie heute auch mehrere Energieträger parallel auf dem Markt verfügbar sind und in fruchtbarer Konkurrenz stehen.

Für die Anwendung grüner Gase in Wärmebehandlungsöfen sind neben wirtschaftlichen Gesichtspunkten auch die Emissionen relevant, die neben dem verwendeten Brenngas auch durch die Verbrennungstechnik beeinflusst werden.

Der Vortrag wird über mehrere laufende Projekte berichten und Wege hin zur emissionsfreien Beheizung von Wärmebehandlungsöfen aufzeigen.



Vortragender
Joachim G. Wünning
WS Wärmeprozessstechnik GmbH, Renningen



14 Mittwoch / 16:05

Die Wasserstoff-Challenge: Anforderungen an zukünftige Werkstoffe

Die Nutzung von Wasserstoff als klimafreundliche Energiequelle gewinnt stark an Bedeutung durch eine verbesserte Verfügbarkeit (Power-to-Gas-Verfahren der H_2 -Erzeugung aus Windenergie und Gezeitenkraftwerken), durch breitere Anwendungen, wie z. B. Brennstoffzellen-Antriebe (für Pkw-, Lkw-, Schiffs-, Schienenfahrzeug- und Flugantriebe), in der Stahlindustrie (als Ersatz von Koks bei der Reduktion von Eisenerz), zur Beheizung von Wärmebehandlungsöfen sowie durch die gesetzlichen Auflagen zur signifikanten Reduzierung des CO_2 -Footprints.

Je nachdem, in welchem Aggregatzustand Wasserstoff erzeugt, gespeichert und transportiert wird (flüssig oder gasförmig), wirkt der Wasserstoff auf die Werkstoffe ein, mit denen er in Kontakt kommt. Hieraus entstehen verschiedene Anforderungen an metallische Werkstoffe, deren Beherrschung für einen sinnvollen Einsatz entscheidend ist. Für den Einsatz von Wasserstoff in den genannten Bereichen, die durch Großserien- und Massenproduktion gekennzeichnet sind, sind entsprechende Werkstoffe und Prozesse zu entwickeln, die nicht nur aus technologischer Sicht geeignet sind, sondern auch wirtschaftlich und serientauglich umgesetzt werden können. Vom Prozessieren der Ausgangswerkstoffe, ihrer Eigenschaftseinstellung durch Wärmebehandlung und Beschichtung über Fertigungsverfahren bis zur Prüfung sind hierzu zukünftig erhebliche F&E-Aktivitäten erforderlich.

Der Vortrag wird für ausgewählte Bereiche den aktuellen Stand beleuchten und zukünftige Werkstoff-Anforderungen und -Entwicklungspotenziale zur Diskussion stellen.



Vortragender
Rainer Fechte-Heinen
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte
Technologien – IWT, Bremen

15 Mittwoch / 16:45

Grüner Wasserstoff: Schlüsselement für die klimaneutrale und wettbewerbsfähige Industrie der Zukunft

Im Jahr 2050 ist Deutschland ein erfolgreiches Industrieland. Anders als heute wirtschaften wir 2050 aber klimaneutral. Das ist das große Ziel unserer Zeit – für das wir nicht weniger als eine fünfte industrielle Revolution brauchen. Wir müssen unsere Industrie neu erfinden. Das heißt, unseren Wohlstand zukünftig auf erneuerbaren Ressourcen und grünen Technologien bauen – statt fossile Rohstoffe zu verbrauchen. Der Aufbruch zum klimafreundlichen Wirtschaften hat längst begonnen. Aber wir müssen ihn beschleunigen und verstärken. Wir brauchen einen neuen Innovationsschub für klimafreundliche Technologien – sektorübergreifend in allen Branchen.

Grüner Wasserstoff ist dabei das Schlüsselement. Mit Grünem Wasserstoff können wir energieintensive Industrieprozesse klimaneutral gestalten. Fossile Grund- und Kraftstoffe lassen sich durch klimafreundliche Produkte auf Wasserstoffbasis ersetzen. Grüner Wasserstoff macht es möglich, erneuerbare Energie zu speichern und über weite Strecken zu transportieren.

Damit dies gelingt, investieren wir in Forschung und den effizienten Transfer vom Labor in den industriellen Maßstab – entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Mit seiner Initiative „Wasserstoffrepublik Deutschland“ setzt das Bundesministerium für Bildung und Forschung genau hier an und fördert industriegeführte, groß angelegte Leitprojekte: zur Serienanfertigung von Elektrolyseuren, Produktion von Grünem Wasserstoff auf See und seinem effizienten Transport. Da wir zukünftig einen Großteil unseres Wasserstoffbedarfs durch Importe decken, legen wir zudem bereits jetzt die Grundlage für die internationalen Lieferketten von morgen – durch Partnerschaften zum Beispiel mit Australien und afrikanischen Ländern.

Mit diesen Initiativen wollen wir Grünen Wasserstoff zu einem günstigen, breit verfügbaren und einsetzbaren Energieträger machen. Damit schaffen wir eine wichtige Grundlage für den Wohlstand der Zukunft mit einer klimaneutralen, wettbewerbsstarken Industrie!



Vortragender
Stefan Kaufmann
MdB, Bundesministerium für Bildung
und Forschung, Berlin



Ipsen.
Creating solutions
since 1957.

- ✓ Heat Treatment
- ✓ Training
- ✓ Process optimization
- ✓ Customer Service

www.ipsen.de



NEU

Qcut 150 M



PRÄZISIONSTRENNMASCHINE MIT HÖCHSTER GENAUIGKEIT

- | Solides Edelstahlgehäuse, pulverbeschichtet
- | Schwenkarm mit Gewichtseinstellung
- | Variable Drehzahl
- | Tischaufsatz zum Trennen flacher Proben
- | 4 verschiedene Kühlsysteme erhältlich



ATM Qness GmbH • Emil-Reinert-Str. 2 • 57636 Mammelzen • Tel. +49 2681 9539-0 • info@qatm.com • www.qatm.com

part of **VERDER**
scientific

1 Donnerstag / 9:05

Design und Fertigung von Induktoren

Der Induktor ist das Bindeglied zwischen der Anlagentechnik und dem Werkstück und bestimmt dadurch entscheidend über den Erfolg einer Induktionserwärmung. Induktoren werden für alle Induktionserwärmungsverfahren benötigt, wie Härten, Löten, Schmelzen und Glühen. Für einen Induktor sind noch folgende Bezeichnungen üblich: Heizschleife und -spule, Heizleiter, Arbeitsspule oder Glühschleife. Nach dem aktuellen Stand der Technik können drei unterschiedliche Verfahren für die Fertigung genutzt werden: die manuelle Fertigung, die Fertigung mithilfe von Werkzeugmaschinen und der 3D-Druck von Induktoren.

Diese drei Fertigungsverfahren werden einzeln vorgestellt und ihre Grundlagen charakterisiert. Hierbei wird beispielsweise auch die Nutzung von Feldkonzentratoren bei Induktoren erläutert. Des Weiteren werden die benötigten physikalischen Grundlagen der Induktionserwärmung vorgestellt.

Das Thema „Design und Fertigung von Induktoren“ wird anhand der Vorstellung von mehreren Praxisbeispielen vertieft.



Vortragender
Veit Trautmann
Steremat Induktion GmbH, Schöneiche

Thomas Friedrich
Steremat Induktion GmbH, Schöneiche



2 Donnerstag / 9:30

Flammumlauf- und Induktivhärten – eine vorteilhafte Alternative zum Einsatzhärten für Zahnräder großer Baugröße?

Das Randschichthärten stellt insbesondere bei größeren Zahnradbaugrößen eine wirtschaftliche und technologische Alternative zum Einsatzhärten dar. Bedingt durch die notwendigen hohen Aufkohlungstiefen beim Einsatzhärten und aufgrund technologischer Grenzen (z. B. Ofengröße) bei großen Bauteilabmessungen zeigen typische Randschichthärteverfahren, wie das Flamm- oder das Induktivhärten hier Vorteile. Prozessbedingt weisen flammumlaufgehärtete Zahnräder einen weitestgehend durchgehärteten Zahn auf, wohingegen induktivgehärtete Zahnräder konturnah gehärtet werden können. Daraus folgen unterschiedliche Eigenschaften sowohl am Rand als auch im Kernbereich der Verzahnung. Entsprechende Zahnradeigenschaften, wie z. B. die Randhärte- oder die Gefügeeigenschaften sind jedoch eine maßgebende Voraussetzung für das Erreichen einer zum Einsatzhärten vergleichbaren Zahnfußtragfähigkeit.

Im Rahmen dieses Beitrages wird eine flammumlaufgehärtete Variante einer im Einzelzahnverfahren induktivgehärteten Variante der Baugröße Modul 14 mm gegenübergestellt. Zudem erfolgt ein Vergleich mit einer einsatzgehärteten Referenzvariante vergleichbarer Baugröße.

Bei den Varianten ist eine ähnliche Sollvorgabe zur Randhärte- tiefe vorgegeben, sodass eine vergleichende Betrachtung ermöglicht wird. Bei der Gegenüberstellung werden u. a. die chemische Zusammensetzung, die Gefügeeigenschaften, die Härte- und Eigenspannungstiefenverläufe sowie die experimentellen Ergebnisse der Zahnfußtragfähigkeitsuntersuchungen am Pulsatorprüfstand vorgestellt, vergleichend bewertet und diskutiert. Die experimentell ermittelten Zahnfußtragfähigkeiten der beiden randschichtgehärteten Varianten werden anschließend mit der Referenzvariante in den Stand der Technik eingeordnet. Abschließend werden Empfehlungen für die industrielle Praxis abgeleitet.



Vortragender
Holger Cermak
Forschungsstelle für Zahnräder und
Getriebebau (FZG), Technische Universität
München

Thomas Tobie,
Karsten Stahl
Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau
(FZG), Technische Universität München

3 Donnerstag / 9:55

Wärmebehandlung von Wälzlagern

Überblick aus Sicht eines Anlagenherstellers

Wann das Wälzlager erfunden wurde, lässt sich nicht mehr genau feststellen; ein Meilenstein im Zuge der Industrialisierung ist aber das Patent für Kugellager am Fahrrad (Jules Suriray, 1869). So unterschiedlich die Anforderungen an Wälzlager sind, so verschieden sind auch die Materialwahl, die konstruktive Ausführung und die – im Falle des Werkstoffs Stahl – damit verbundene erforderliche Wärmebehandlung.

Ausgehend vom klassischen Wälzlagerstahl 100Cr6, der auf eine über 100-jährige Geschichte zurückblickt, haben sich je nach Anwendungsspektrum unterschiedliche Werkstoffe etabliert. Demzufolge spannt sich der Bogen der Wärmebehandlung vom martensitischen Härten und Anlassen über das bainitische Härten (isothermische bainitische Umwandlung) bis hin zu Aufkohlungs- und Nitrierprozessen. Auch die induktive Wärmebehandlung soll an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben.

Im Rahmen dieses Beitrags soll ein kurzer Überblick über die etablierten Wärmebehandlungsverfahren aus Sicht eines Anlagenherstellers gegeben und die damit verbundene Anlagentechnik skizziert werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Prozessgasverfahren. Wie die Praxis zeigt, gibt es in vielen Fällen unterschiedliche verfahrenstechnische Lösungsansätze, die durchaus ihre Berechtigung haben – es gilt im Einzelfall die Vor- und Nachteile abzuwägen. Exemplarisch sei hier die Gasabschreckung für dünnwandige Wälzlageringe genannt.

Speziell am aktuellen Beispiel der Elektromobilität zeigt sich, dass auch zukünftig die Lagerindustrie mit steigenden Anforderungen bezüglich Leistungsdichte, Drehzahl und Temperatur konfrontiert ist. Sowohl die Wärmebehandlungsprozesse als auch die Anlagentechnik stehen vor neuen Herausforderungen.



Vortragender
Klaus Buchner
Aichelin Holding GmbH,
Mödling, Österreich

Thomas Orth
Aichelin Holding GmbH, Mödling, Österreich

4 Donnerstag / 10:40

Carbonitrieren im Überblick – Von wissenschaftlichen Grundlagenprojekten zur praktischen Anwendung

Hoch belastete Zahnräder werden nach dem aktuellen Stand der Technik in der Regel einsatzgehärtet, um den spezifischen Beanspruchungen an der Zahnflanke und im Zahnfuß zu widerstehen. Das erwartete Randschichtgefüge ist üblicherweise ein Mischgefüge aus Martensit und Restaustenit (maximal ca. 25 %) sowie eine weitestgehende Freiheit von weiteren Phasenanteilen wie z. B. Eisen- oder Mischcarbiden.

In den vergangenen Jahren hat sich ein weiteres Verfahren zum Einsatzhärten von z. B. Zahnrädern oder auch Wälzlagern etabliert, das Carbonitrieren. Während das Carbonitrieren in der Vergangenheit vorwiegend zur Härte- bzw. Härtebarkeitssteigerung von unlegierten Stählen eingesetzt wurde, wird es heute verwendet, um neuartige Randschichtzustände zu ermöglichen. Durch Gas-Carbonitrierprozesse können gezielt Kohlenstoff- und Stickstoffprofile in der Werkstückrandschicht eingestellt werden. Vorteil dieser neuen Prozesse und deren Regelung ist, dass nun auch hohe Carbonitrid- und Restaustenitanteile eingestellt werden können, die weit über das übliche Maß an Restaustenit und Ausscheidungen hinausgehen. Eine Erprobung dieser Randschichtzustände erfolgte im Rahmen verschiedener Forschungsvorhaben. Die Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungen zum Carbonitrieren von Verzahnungen haben aufgezeigt, dass insbesondere in Bezug auf die Flankentragfähigkeit ein Paradigmenwechsel hinsichtlich des zulässigen Randschichtgefüges stattfinden sollte.

Der Vortrag gibt Beispiele für Behandlungen von Einsatzstählen durch Carbonitrieren und zeigt auf, wie sich die Wärmebehandlungs- und Atmosphärenparameter auf die Eigenschaften von Bauteilen auswirken. In diesem Zusammenhang wird ein umfassender Überblick über den Stand der Technik und der Forschung gegeben, um Praktikern die Chancen und Grenzen des Verfahrens aufzuzeigen. Ferner wird die gesamte Prozesskette der Zahnräderfertigung hinsichtlich Materialauswahl und fertigungstechnischer Herausforderungen bei der Bearbeitung carbonitrierter Zahnräder betrachtet.



Vortragender
Matthias Steinbacher
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte
Technologien – IWT, Bremen



5 Donnerstag / 11:05

Hoch-Stickstoff-Carbonitrieren – Messen, Regeln, Atmosphärentechnik

Ökologische und ökonomische Zwänge erfordern eine kontinuierliche Reduzierung des Primärenergieverbrauchs. Sowohl bei Verbrennungsmotoren als auch generell bei der Kraftübertragung spielen die bewegten Massen eine große Rolle. Die Reduzierung dieser Massen bei gleichzeitiger Beibehaltung oder sogar Verbesserung der mechanischen Eigenschaften kann eine Antwort auf diese Forderung sein.

Der Vortrag stellt vor, wie eine neue und kontrollierte Art des Carbonitrierens eine mögliche Lösung für die Konstruktion kleinerer Bauteile eröffnet, die den gleichen oder sogar höheren Kräften standhalten können, da das Verfahren auf einen viel höheren Stickstoffgehalt abzielt, als heute verwendet wird, und somit auch auf eine höhere Eindringtiefe des Stickstoffs. Während dies natürlich zu viel höheren Gehalten an Restaustenit führt, werden durch die neue Struktur Härtewerte erreicht, wie sie vom regulären Aufkohlen bekannt sind, das auf nur wenig Restaustenit abzielt. Neben der hohen Härte ergibt der mit Stickstoff angereicherte Austenit eine hervorragende Temperaturstabilität, die auch sogenannte Duplex-Behandlungen ermöglicht, die den Reibungskoeffizienten senken, ohne dass es zu Härteverlusten kommt.

Während die Anwendung von hohen Stickstoffgehalten in aufgekohlten Teilen die mechanische Leistung verbessert, war dies in der Literatur bereits seit einigen Jahren bekannt. Der Autor kann nun die vorgeschlagenen mechanischen Verbesserungen mit eigenen Feldstudien korrelieren, die er zusammen mit mehreren Kunden in Deutschland und Frankreich durchgeführt hat.

Der Vortrag ergänzt den Vortrag von Herrn Dr. Steinbacher, *Carbonitrieren im Überblick – Von wissenschaftlichen Grundlagenprojekten zur praktischen Anwendung* der im Detail beschreibt, wie ein solcher Prozess mithilfe eines mathematischen Modells entworfen werden kann und wie die Atmosphärenpotentiale C-Pegel und N-Pegel in handelsüblichen Gasaufkohlungsanlagen mit leicht verfügbaren Geräten gemessen und gesteuert werden können.



Vortragender
Karl-Michael Winter
Nitrex Metal Inc., St. Laurent, Canada



6 Donnerstag / 11:30

Innovation made easy?! Als Unternehmen dauerhaft innovativ sein

Innovationen und der Innovationsgrad eines Unternehmers sind entscheidend für den langfristigen Markterfolg und die Weiterentwicklung des Geschäfts. So banal, so richtig. Doch wie genau wird man als KMU eigentlich „innovativ“ und bleibt es? Welche Faktoren spielen eine übergeordnete Rolle und gibt es Erfolgsrezepte? Wie schont man gleichzeitig Ressourcen und schafft wirkungsvolle Freiräume für zukünftige Innovationen?

In einer kurzweiligen Reise durch die Innovationswelt zeigt dieser Vortrag konkret auf, wie gerade KMU Innovationshemmnisse überwinden können. Dabei werden anschauliche und anwendungsbezogene, innovative Instrumente und Maßnahmen ebenso dargestellt, wie best-practices aus dem weltweit einzigartigen Forschungsnetzwerk Mittelstand – der gemeinnützigen AiF Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V.

Dieser Vortrag ist damit für alle relevant, die wissen, wie wichtig Innovationen für die eigene unternehmerische Zukunft sind und gemeinsam hands-on ihr Innovationspotenzial maximal ausweiten und ausschöpfen wollen.



Vortragender
Frederik Kremer
AiF FTK GmbH, Köln



Gasnitrieren / Plasmanitrieren
Nitrocarburieren / Spannungsarmglühen
Härten von Blechen unter Formzwang
Wir behandeln Bauteile bis zu einem Durchmesser von 4.200 mm bzw. bis zu einer Länge von 11.000 mm in einer Vielzahl von Großanlagen.



Härterei

Carl Gommann

Dreiangelsstraße 29 | 42855 Remscheid
Tel. +49 (0)2191-88650 | Fax +49 (0)2191-80839
service@gommann.de | www.gommann.de

7 Donnerstag / 11:45

Quo vadis, Langprodukt? Die Edelstahlindustrie im Umbruch

Die Produkte der Langstahlindustrie orientieren sich seit jeher an den Rahmenbedingungen des technologischen Fortschritts, der Verfügbarkeit von Ressourcen und den gesellschaftlichen Megatrends.

In den vergangenen Jahren scheinen sich verschiedene grundlegende Rahmenbedingungen gleichzeitig geändert zu haben, so dass derzeit ein Umbruch von großem Ausmaß stattfindet.

Wirtschaftliche, politische, gesellschaftliche und technische Herausforderungen wie Covid-19, Digitale Transformation, steigende Bedeutung der Nachhaltigkeit etc. benötigen verschiedene Antworten von Seiten der (Lang-)Stahlindustrie.

Dieser Beitrag gibt einen Überblick über ausgewählte Antworten der Stahlindustrie zu den Themen ressourcenschonender Materialeinsatz/Verbrauch, neue Mobilitätskonzepte oder zum Ersatz fossiler Energieträger. Dabei wird das Augenmerk einerseits auf die Produktion und andererseits auf die Produkte gelegt.



Vortragender
Till Schneiders
Deutsche Edelstahlwerke
Specialty Steel GmbH & Co. KG, Witten



8 Donnerstag / 13:25

Additive Fertigung von Werkzeugstahl

Die Additive Fertigung stellt auch im Werkzeugbau einen interessanten Fertigungsweg dar. Bei der Herstellung von Einzelteilwerkzeugen oder Werkzeugkomponenten mit komplexer Geometrie lässt sich der finanzielle Mehraufwand gegenüber einer konventionellen Herstellung auch wirtschaftlich rechtfertigen. Während in den letzten Jahren immer neue Anlagentechnologien vorgestellt wurden, ist auf dem Gebiet der additiv verarbeitbaren Werkstoffe relativ wenig neu entwickelt worden. Martensitisch härtbare Werkzeugstähle aus konventioneller Herstellung, deren Eigenschaften dem Werkzeugbau hinreichend bekannt sind, lassen sich leider häufig nicht so einfach additiv fertigen. Rissbildung und Verzug sind dabei zwei Aspekte, die immer wieder beobachtet werden.

Der Vortrag gibt einen Einblick über die unterschiedlichen Additiven Fertigungsverfahren, wobei auf das Selektive Laser Schmelzen (SLM, bzw. L-PBF) und das Laserauftrags-schweißen (LMD, bzw. L-DED) besonders eingegangen wird. Ein weiterer Fokus liegt auf den derzeit verarbeitbaren Werkzeugstahlpulvern. Ausgehend von dem zur Zeit immer noch maßgeblich genutzten Maragingstahl 1.2709 können durch Werkstoffweiterentwicklungen und neue Fertigungskonzepte auch höher härtbare Werkzeugstähle mit besserem Verschleißwiderstand additiv verarbeitet werden. Am Beispiel eines gekühlten Presshärte-Werkzeugs zur Herstellung hochfester Blechteile werden die vorgestellten Ideen abschließend in der Praxisumsetzung vorgestellt.



Vortragender
Christoph Escher
Dörrenberg Edelstahl GmbH, Engelskirchen

9 Donnerstag / 13:50

Reinigungsanforderungen und Verschmutzungsarten in Härtereien

Aufgabenstellung – Verschmutzungsarten – Reinigerarten – Verfahren

Die Bauteilreinigung vor und nach der Wärmebehandlung hat in den vergangenen Jahren eine zunehmende Bedeutung gewonnen und wird als notwendiger Arbeitsschritt, aber auch als Bestandteil der Wärmebehandlungskosten gesehen.

Die gestiegenen Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit der zu härtenden und der gehärteten Teile, das gewachsene Verständnis für die Auswirkungen unzureichender Oberflächenqualitäten auf die Ergebnisse thermochemischer Diffusionsvorgänge, die der Wärmebehandlung nachfolgenden Beschichtungsprozesse und letztendlich auch die Gesamtfunktion des Bauteils haben eine zunehmende Komplexität der Teilereinigung in Härtereien zur Folge.

Der Vortrag gibt einen Überblick über den Stand der Technik auf dem Gebiet der Bauteilreinigung in Härtereien. Es werden die Anforderungen an das Reinigungsergebnis und die abzureinigenden Verschmutzungsarten beschrieben. Der Vortrag beinhaltet darüber hinaus eine Übersicht über die gängigen Reinigungsverfahren und die zum Einsatz kommenden Reinigerarten.



Vortragender
Rainer Braun
Burgdorf GmbH & Co. KG, Stuttgart

Rainer Süß
Burgdorf GmbH & Co. KG, Stuttgart



Bauteilreinigung in (Lohn)Härtereien

Aufgabenstellung – Herausforderungen – Praxiserfahrungen

Im Zuge der stetig wachsenden Herausforderung, die Ressourceneffizienz und Wirtschaftlichkeit von Prozessen, Bauteilen und Aggregaten steigern zu müssen, rückt auch das Thema Bauteilreinigung immer weiter in den Fokus der Betrachtungen.

Die Umsetzung solcher Effizienzsteigerungen erfordert in vielen Fällen Downsizing mit daraus resultierenden höheren Bauteilbelastungen bzw. Leichtbau mit maßgeschneiderten Komponenten. Diese Trends haben zur Folge, dass eine optimale Einstellung der Bauteileigenschaften durch die Wärmebehandlung und oft auch die nachfolgende direkte Weiterverarbeitung wärmebehandelter Komponenten verlangt werden.

Um diese Ziele zu erreichen, ist es notwendig, Fehlereinflussmöglichkeiten durch einen unzureichenden Reinigungszustand mittels einer adäquaten Bauteilreinigung vor der Wärmebehandlung zu minimieren und bei Bedarf auch die notwendige Bauteilsauberkeit für den nächsten Prozessschritt, ggf. durch eine erneute Reinigung, einzustellen. Hier treffen konkurrierend die formulierten Anforderungen, die ggf. beschränkten

Analysemöglichkeiten und die vorhandenen Informationen aus den vor- und nachgeschalteten Prozessen aufeinander und sollten möglichst optimal aufeinander abgestimmt bzw. ausgetauscht sein, um das gewünschte Reinigungsergebnis einstellen zu können.

Dieser Vortrag knüpft an den vorangegangenen Grundlagen-vortrag an und beleuchtet das Thema Bauteilreinigung im Spannungsfeld der o. g. Faktoren und versucht, Lösungsansätze aufzuzeigen.



Vortragender
Markus Karlsruhn
Härterei Carl Gommann GmbH, Remscheid





**DER SCHNELLE WEG ZUR
TRANSPARENT EINGEBETTETEN PROBE**

- | UV-Einbettungen in kürzester Zeit (60 Sekunden)
- | Hocheffiziente, langlebige LED-Technologie
- | Robustes Maschinendesign
- | Einfache Bedienung
- | Anschließbare Absaugung (optional)

ATM Qness GmbH · Emil-Reinert-Str. 2 · 57636 Mammelzen · Tel. +49 2681 9539-0 · info@qatm.com · www.qatm.com

part of **VERDER**
scientific

11 Donnerstag / 15:10

CO₂ foot print – Vergleich unterschiedlicher Anlagen- und Einsatzhärtungskonzepte

Im Rahmen des aktuellen Klimaschutzgesetzes wurden die Grenzwerte zur CO₂-Reduzierung noch einmal drastisch abgesenkt. Nun müssen die CO₂-Emissionen bis 2030 (bezogen auf den Stand von 1990) um 65% reduziert werden, und bis 2045 soll dann eine vollständige CO₂-Neutralität erreicht sein.

Gerade im Bereich eines so energieintensiven Industriezweiges wie der Wärmebehandlung müssen deshalb natürlich auch CO₂-Einsparungsmaßnahmen durchgeführt werden. Um hier aber an den richtigen Stellen anzusetzen, empfiehlt es sich, zunächst erst einmal eine Bestandsaufnahme der aktuellen Situation durchzuführen.

Im Rahmen dieses Vortrages werden nun exemplarisch einige der industriell genutzten Aufkohlungsverfahren und Ofentechniken berücksichtigt und miteinander verglichen. Hierbei werden sowohl klassische Gas- als auch Niederdruckaufkohlungsprozesse betrachtet, die entweder in kontinuierlich oder chargenweise arbeitenden Ofenanlagen verschiedener Größe, verschiedener Beheizungsart und verschiedenen Chargengewichtes durchgeführt werden.

Anhand von festgelegten Wärmebehandlungsvorgaben (wie z.B. Einsatzhärtungstiefe, Behandlungstemperatur etc.) werden zunächst die Gas- und Stromverbräuche sowie die daraus resultierenden CO₂-Emissionen ermittelt und anschließend die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Anlagen- und Verfahrenskonzepte dargestellt.

Im Vortrag wird deutlich aufgezeigt, dass eine sehr genaue Definition der Randbedingung (z. B. des CO₂-Äquivalents je kWh bei der Stromerzeugung, des Anlagenbetriebes bzw. der Anlagenauslastung etc.) erforderlich ist, um eine Vergleichbarkeit der CO₂-Emissionen pro Charge bzw. pro kg Wärmebehandlungsgut zu gewährleisten.

Abschließend werden einige Maßnahmen dargestellt, die in der Zukunft dafür sorgen könnten, dass man dem Ziel der CO₂-Neutralität auch im Bereich der industriellen Wärmebehandlung näher kommen könnte.



Vortragender
Bora Özka
Ipsen International GmbH, Kleve

Matthias Rink, Dirk Joritz
Ipsen International GmbH, Kleve

12 Donnerstag / 15:25

Aus der Praxis: Wie prüfe ich meine Wärmebehandlungsanlage?

Ist mein Ofen sicher? Kann da wirklich nichts passieren?
Wer prüft denn meine Wärmebehandlungsanlage? Wie mache ich eine Gefährdungsbeurteilung an meinem Ofen?

Solche oder ähnliche Fragen beschäftigen die betrieblichen Praktiker immer wieder. Seitens des Fachausschusses 8 „Sicherheit in Wärmebehandlungsbetrieben“ der AWT soll in diesem Vortrag am Beispiel einer Härterei vorgestellt werden, wie die Themen Prüfung und Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzgesetz pragmatisch, betriebsnah und leistbar angegangen werden können. Im Vordergrund steht dabei der Ansatz Hilfe zur Selbsthilfe.

Schwerpunkte in diesem Ansatz sind:

- Überblick über die Anlage – Was ist sicherheitsrelevant und muss daher geprüft werden?
- Qualifikation der Mitarbeiter – Was wissen die Mitarbeiter aktuell und was können Sie daher beurteilen?
- Ziel – Was sollen die Mitarbeiter prüfen und wie kann der Weg dahin aussehen?



Vortragender
Thomas Scholz
Fachausschuss 8 der AWT /
Prozess-Technik GmbH, Eislingen

Wolfram Schmid
Berufsgenossenschaft Holz und Metall, Stuttgart



AWT-Seminar am 10./11. November 2021

Wärmebehandlung von Aluminiumlegierungen

Leichtbau ist im Verkehrsmittelbau und im Maschinenbau ein zentrales Thema, um den Energieverbrauch und die Schadstoffemission zu senken sowie die Nutzlast bzw. Reichweite zu steigern. Effektiver Leichtbau kann nur in Zusammenarbeit von Werkstofftechnik, Konstruktion, Dimensionierung und Fertigungstechnik betrieben werden. Als Leichtbauwerkstoffe werden vielfach Aluminiumlegierungen, aber auch Magnesium- und Titanlegierungen, höherfeste Stähle und Faserverbundwerkstoffe eingesetzt. Metallische Leichtbauwerkstoffe haben gegenüber Faserverbundwerkstoffen Vorteile hinsichtlich Verarbeitbarkeit, Kosten und Recyclebarkeit.

Ziele des Seminars sind die Vermittlung der grundlegenden werkstofftechnischen Zusammenhänge zwischen Wärmebehandlung, Werkstoffgefüge und Eigenschaften sowie Angaben zur praktischen Durchführung von Wärmebehandlungen. Gegenstand des Seminars sind die Glühverfahren und das Ausscheidungshärten als wichtigstes Verfahren zur Festigkeitssteigerung von Aluminiumlegierungen sowie die daraus resultierenden Bauteileigenschaften.

Das Seminar richtet sich an Ingenieure, Naturwissenschaftler und Techniker aus den Bereichen Entwicklung, Konstruktion, Fertigung, Werkstofftechnik und Qualitätssicherung¹.

Seminarzeiten

Mittwoch, 10. November 2021 13:00 – 18:00 Uhr

Donnerstag, 11. November 2021, 8:30 – 12:45 Uhr

Anmeldefrist ist der 2. November 2021

Anmeldung

Seminargebühr AWT-Mitglieder: 850 €²

Persönliche AWT-Mitglieder bzw. Mitarbeiter/innen eines AWT-Mitgliedunternehmens geben bei der Anmeldung bitte die AWT-Mitgliedsnummer an.

Seminargebühr sonstige Teilnehmer/in: 900 €

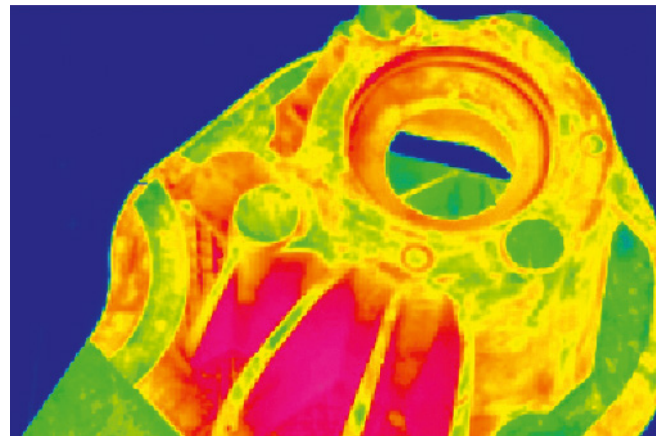
Anmeldung unter seminare@awt-online.org / +49 421 5229339

Leistungsumfang

Vorträge und Austausch mit den Referenten, die Seminarunterlagen und das Teilnahmezertifikat. Die Bedingungen für AWT Seminare finden Sie unter www.awt-online.org.

Veranstaltungsort

Bremen oder Webkonferenz



Programm

1. Grundlagen – Aluminiumlegierungen, Bezeichnungen, Fertigungsketten, Anwendungen, Wärmebehandlungsverfahren
Prof. Dr.-Ing. habil. Olaf Keßler, Lehrstuhl für Werkstofftechnik, Universität Rostock
2. Ausscheidungshärten, Abschrecken, Abschreckempfindlichkeit
Dr.-Ing. Benjamin Milkereit, Lehrstuhl für Werkstofftechnik, Universität Rostock
3. Praxisteil 1 – Metallographie/Rasterelektronenmikroskopie/Kalorimetrie
Dr.-Ing. Andree Irretier, Amtliche Materialprüfungsanstalt (MPA) Bremen
Dr.-Ing. Anastasiya Tönjes, Leibniz-IWT Bremen
4. Ausscheidungshärten, Auslagern
Prof. John Banhart, Technische Universität Berlin
5. Wärmebehandlungsanlagen
Dipl. Ing. K. Seehafer, Hanomag Lohnhärtereie GmbH
6. Praxisteil 2 – Metallographie/Rasterelektronenmikroskopie/Kalorimetrie
Dr.-Ing. Andree Irretier, Amtliche Materialprüfungsanstalt (MPA) Bremen
Dr.-Ing. Anastasiya Tönjes, Leibniz-IWT Bremen
7. Prüfung und Eigenschaften wärmebehandelter Aluminiumlegierungen
Dr.-Ing. Andree Irretier, Amtliche Materialprüfungsanstalt (MPA) Bremen

Leitung:

Der Seminarleiter **Prof. Dr.-Ing. habil. Olaf Keßler** ist Inhaber des Lehrstuhls für Werkstofftechnik an der Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik der Universität Rostock. Seine Forschungsschwerpunkte liegen auf dem Fachgebiet der Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe, insbesondere der Aluminiumlegierungen



¹ Zur Vereinfachung wird in diesem Flyer nur die maskuline Form verwendet. Ingenieurinnen, Naturwissenschaftlerinnen und Technikerinnen sind herzlich eingeladen an unseren Seminaren teilzunehmen. ² Preise zzgl. ges. USt. Irrtümer, Druckfehler und Änderungen vorbehalten. Die AWT behält sich vor, ein Seminar aus wichtigem Grund abzusagen.

AWT-Seminar am 24./25. November 2021

Einsatzhärten für Praktiker

Einsatzhärten, d. h. die Kombination aus Aufkohlen, Härten und einem Anlassen ist das Verfahren der Wahl, wenn höchste Festigkeit und Verschleißwiderstand an der Oberfläche mit einem duktilen Kern angestrebt werden.

Um das Einsatzhärten sinnvoll einzusetzen bzw. unterschiedliche Verfahrensvarianten miteinander vergleichen und bewerten zu können, sind werkstoff- und verfahrenstechnische Grundkenntnisse erforderlich. Diese sollen in dem Seminar mit dem Schwerpunkt auf Gas- und Niederdruckaufkohlen vermittelt werden.

Durch geeignete Sensoren und den Einsatz von Analysegeräten in Verbindung mit der Simulation des Aufkohlungsprozesses können heute Vorgaben wie Einsatzhärtungstiefe, Oberflächenhärte und Härteverlauf mit hoher Zielsicherheit erreicht werden. Insbesondere im Praxisteil des Seminars wird auf diesen Punkt eingegangen. Ziel des Seminars ist die Vermittlung der grundlegenden Zusammenhänge bei der Durchführung des Einsatzhärtens.

Besonderes Augenmerk wird auf die praktische Durchführung und die Möglichkeiten der Prozesskontrolle sowie der Überprüfung der Behandlungsergebnisse gelegt, um die Teilnehmenden im direkten Umgang hiermit vertraut zu machen. Im Praxisteil wird weiterhin auf die unterschiedlichen Aufkohlungsverfahren (Gas, Niederdruck, Salzbad und Pulver) eingegangen. Durch die Einbeziehung der Referenten sowie des erfahrenen Härtereileiters in den Praxisteilen wird ein intensiver Erfahrungsaustausch ermöglicht.

Seminarzeiten

Mittwoch, 24. November 2021, 13:30–18:00 Uhr

Donnerstag, 25. November 2021, 8:30–16:30 Uhr

Anmeldefrist ist der 9. November 2021

Anmeldung

Seminargebühr AWT-Mitglieder: 850 €¹

Persönliche AWT-Mitglieder bzw. Mitarbeiter/innen eines AWT-Mitgliedunternehmens geben bei der Anmeldung bitte die AWT-Mitgliedsnummer an.

Seminargebühr sonstige Teilnehmer/in: 900 €

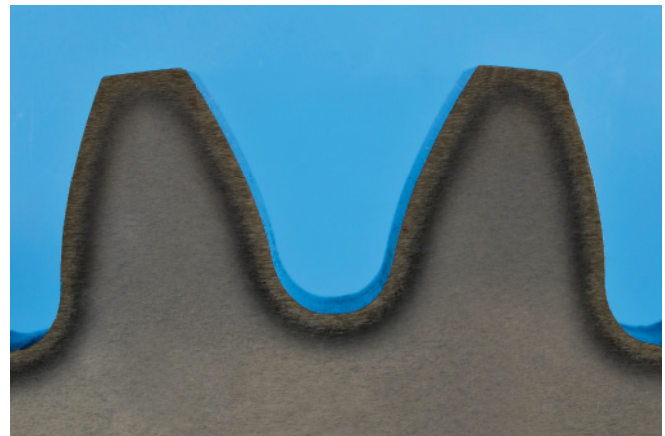
Anmeldung unter seminare@awt-online.org / +49 421 5229339

Leistungsumfang

Vorträge und Austausch mit den Referenten, die Seminarunterlagen und das Teilnahmezertifikat. Die Bedingungen für AWT Seminare finden Sie unter www.awt-online.org.

Veranstaltungsort

Bremen oder Webkonferenz



Programm

1. Grundlagen: Aufkohlen allgemein, Verfahrensüberblick einschließlich Pulver- und Salzbad aufkohlen, Gas aufkohlen, Gas carbonitrieren, Sonderverfahren (Aufkohlen von Austeniten), Dr.-Ing. Matthias Steinbacher, Leibniz-IWT Bremen
2. Niederdruckaufkohlen (Grundlagen, Prozesssteuerung über Rezepte sowie über Simulationsprogramme) Dr.-Ing. Holger Surm, Leibniz-IWT Bremen
3. Prozessgestaltung beim Einsatzhärten und Eigenschaften so behandelter Bauteile (Gegenüberstellung Aufkohlen – Carbonitrieren) Dr.-Ing. Matthias Steinbacher, Leibniz-IWT Bremen
4. Praxis: T-Messung/Simulation Dr.-Ing. Matthias Steinbacher, Leibniz-IWT Bremen
5. Ofenanlagen, Anlagenkonzepte Dr.-Ing. Winfried Gräfen, Benninghoff GmbH
6. Praxis: Sondenüberprüfung/Folienziehen, Folienmessung N. N.
7. Prozessregelung/-steuerung (Gas aufkohlen und Gas carbonitrieren) Dipl.-Ing. Karl-Michael Winter, Nitrex Metal Inc.
8. Praxis: RA-Analyse/OES-Messung Dr.-Ing. Matthias Steinbacher, Leibniz-IWT Bremen
9. Schadensfälle/Schadensverhütung Johannes Schmid, ZF Friedrichshafen AG

Leitung:

Dr.-Ing. Matthias Steinbacher ist Leiter der Abteilung Wärmebehandlung in der Hauptabteilung Werkstofftechnik des Leibniz-IWT Bremen und verfügt über ein umfassendes theoretisches und praktisches Wissen im Bereich der Einsatzhärtungsverfahren, das er im Rahmen einer Vielzahl von wissenschaftlichen Projekten und Betriebsversuchen in industriellen Härtereien gesammelt hat.



¹ Preise zzgl. ges. USt. Irrtümer, Druckfehler und Änderungen vorbehalten. Die AWT behält sich vor, ein Seminar aus wichtigem Grund abzusagen.

AWT-Fachausschüsse

FA 1 Trendscouting

Dr.-Ing. Christian Wuppermann
LOI Thermprocess GmbH
Am Lichtbogen 29, 45141 Essen
Tel. +49 201 1891 622
christian.wuppermann@tenova.com

FA 3 Nitrieren und Nitrocarburieren

Dr.-Ing. Uwe Huchel
Eltro GmbH
Arnold-Sommerfeld-Ring 3, 52499 Baesweiler
Tel. +49 2401 8097-0
u.huchel@awt-online.org

Dr.-Ing. Stefanie Hoja
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte
Technologien – IWT
Badgasteiner Straße 3, 28359 Bremen
Tel. +49 421 218 51395
shoja@iwt-bremen.de

FA 4 Einsatzhärten

Dr.-Ing. Jörg Kleff
ZF Friedrichshafen AG
Nutzfahrzeugtechnik, Leiter Fertigungsplanung
88038 Friedrichshafen
Tel. +49 7541 778649
j.kleff@awt-online.org

FA 8 Sicherheit in Wärmebehandlungsbetrieben

Dipl.-Ing. Wolfram Schmid
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V.
Fachbereich Holz und Metall
Vollmoellerstraße 11, 70563 Stuttgart
Tel. +49 711 133413526
Mobil +49 174 3366167
wolfram.schmid@bghm.de

Erweitertes Leitungsteam / FA 8:
Dirk Gieselmann
Mobil +49 173 210 2567
dgieselmann@gmx.de

Ulrich Schwahn
Bodycote Wärmebehandlung GmbH
Fritz-Müller-Straße 95, 73730 Esslingen
Tel. +49 711 31623-65
ulrich.schwahn@bodycote.com

Torsten Staack
SRS-Industrieofenbau GmbH & Co. KG
Alte Pumpe 5, 29410 Salzwedel
Tel. +49 3901 3088-527
torsten.staack@srs-industrieofenbau.de

FA 9 Thermische Randschichttechnologien

Beat Reinhard
Leiter Verfahrenstechnik und Entwicklung
Härtereier Gerster AG
Güterstrasse 3
4622 Egerkingen, Schweiz
Tel. +41 62 388 70 00
Tel. direkt: +41 62 388 70 78
beat.reinhard@gerster.ch

M. Sc. Maximilian Schaudig
EMAG eldec Induction GmbH
Bereichsleiter F&E Anwendungstechnik /
Assistant Head of R&D Application Engineering
Tel. +49 7443 9649-6887
mschaudig@emag.com

FA 10 Funktionelle Schichten

Prof. Dr.-Ing. Tim Hosenfeldt
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, ST/HZA-S
Industriestraße 1–3, 91074 Herzogenaurach
Tel. +49 9132 821361
t.hosenfeldt@awt-online.org

FA 11 Abschrecken

Dipl.-Ing. Thorsten Beitz
Petrofer Chemie H. R. Fischer GmbH
Römerring 12–16, 31137 Hildesheim
Tel. +49 5121 762744
t.beitz@awt-online.org

FA 12 Härteprüfung

Oskar Beer
Präzisionskugeln Eltmann GmbH
Industriestr. 2, 97483 Eltmann
Tel. +49 9522 709 218
obeer@umbragroup.com

FA 13 Eigenspannungen

Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Gegner
Institut für Werkstofftechnik, Universität Siegen
Paul-Bonatz-Straße 9–11, 57068 Siegen
Tel. +49 271 7404657
j.gegner@awt-online.org

FA 14 Bauteilreinigung

Wilhelm Dörner
Wittenstein SE
Walter-Wittenstein-Straße 1, 97999 Igersheim
Tel. +49 7931 493-18078
w.dorner@awt-online.org

Erweitertes Leitungsteam FA 14:
Dr.-Ing. Markus Karlsohn
Härtere Carl Gommann GmbH
Dreielstraße 29, 42855 Remscheid
Tel. +49 2191 886511, m.karlsohn@awt-online.org

Erweitertes Leitungsteam / FA 14:
Uwe Schmelzing
Hauck Heat Treatment GmbH
Walter-Freitag-Straße 25, 42899 Remscheid
Mobil +49 175 9356990, u.schmelzing@awt-online.org

FA 15 Maß- und Formänderung

Dipl.-Ing. (FH) Gunther Schmitt
ALD Vacuum Technologies GmbH
Otto-von-Guericke-Platz 1, 63457 Hanau
Tel. +49 6181 3073365
g.schmitt@awt-online.org

FA 16 Nachhaltigkeit und Effizienz

Dr.-Ing. Matthias Rink
Ipsen International GmbH
Flutstr. 78, 47533 Kleve
Tel. +49 2821 804287
matthias.rink@ipsen.de

Prof. Dr.-Ing. habil. Udo Fritsching
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte
Technologien – IWT
Badgasteiner Straße 3, 28359 Bremen
Tel. +49 421 218-51230
u.fritsching@awt-online.org

FA 18 Werkstofforientierte Fertigung

Dr.-Ing. Michael Wittmann
Ewellix GmbH
Industriestraße 1, 74909 Meckesheim
Tel. +49 6226 9203-33
m.wittmann@awt-online.org

FA 20 Sensorik, Digitalisierung und Datenanalyse

Dr. Džo Mikulović
MESA Electronic GmbH
Johann-Flitsch-Straße 2, 83075 Bad Feilnbach
Tel. +49 (0) 8064-906300
dmikulovic@mesa-international.de

FA 21 Gefüge und mechanische Eigenschaften

Dr. Silke Rösch
Georgsmarienhütte GmbH
Neue Hüttenstraße 1, 49124 Georgsmarienhütte
Tel. +49 5401 394647
s.roesch@awt-online.org

FA 22 Metallpulverdesign und Additive Fertigungsprozesse

Dr. Stephanie Geisert
Heraeus Additive Manufacturing GmbH
Postfach 1561, 63450 Hanau
Tel. +49 6181 353359
stephanie.geisert@heraeus.com

FA 23 Ressourcenschonende Metallbehandlung

N. N.

FA 24 Wärmebehandlung von Nichteisenmetallen

Prof. Dr.-Ing. Peter Krug
Fachhochschule Köln
Betzdorfer Straße 2, 50679 Köln
Tel. +49 221 82752305
p.krug@awt-online.org

Arbeitskreis Kupferwerkstoffe:
Dipl.-Ing. Volker Tietz
Gebr. Kemper GmbH + Co. KG Metallwerke
Harkortstraße 5, 57462 Olpe
Tel. +49 2761 891173
v.tietz@awt-online.org

Arbeitskreis Leichtmetalle:
Dr.-Ing. Anastasiya Tönjes
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte
Technologien – IWT
Badgasteiner Straße 3, 28359 Bremen
Tel. +49 421 218 51491
toenjes@iwt-bremen.de

FA 25 Qualitätssicherung in der Wärmebehandlung

N. N.

AWT-DGM Gemeinschaftsausschuss Werkstofftechnik Stahl

Dr.-Ing. Frank Hippenstiel
BGH Edelstahl Siegen GmbH
Industriestraße 9, 57076 Siegen
Tel. +49 271 701 410
frank.hippenstiel@bgh.de

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp
IEHK - Institut für Eisenhüttenkunde / Steel Institute
RWTH Aachen University
Intzestraße 1, 52072 Aachen
Tel. +49 241 80 92913
krupp@iehk.rwth-aachen.de

AWT-Härtereikreise – Ihr Netzwerk vor Ort

AWT-Härtereikreis Berlin-Brandenburg

Dipl.-Ing. Jörg Ehlert
Hanomag Härtol Berlin GmbH
Boxberger Straße 1, 12681 Berlin
Tel. +49 30 93696712
j.ehlert@awt-online.org

Dipl.-Ing. (FH) Afrim Tairi
HWL Löttechnik GmbH
Miraustraße 2 + 8, 13509 Berlin
Tel. +49 30 40800122
a.tairi@awt-online.org

AWT/VDI-Arbeitskreis Werkstofftechnik Bremen

Dr.-Ing. Stefanie Hoja
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte
Technologien – IWT
Badgasteiner Straße 3, 28359 Bremen
Tel. +49 421 218 51395
shoja@iwt-bremen.de

Dr.-Ing. Dirk Lehmhus
Fraunhofer IFAM
Wiener Straße 12, 28359 Bremen
Tel. +49 421 2246215
d.lehmhus@awt-online.org

AWT-Härterei- und Werkstoffkreis Bodensee

Dr.-Ing. Jörg Kleff
ZF Friedrichshafen AG
Graf-von-Soden-Platz 1, 88038 Friedrichshafen
Tel. +49 7541 778649
j.kleff@awt-online.org

AWT-Härtereikreis Freiberg

Dr.-Ing. Anke Dalke
TU Bergakademie Freiberg
Institut für Werkstofftechnik
Gustav-Zeuner-Straße 5, 09569 Freiberg
Tel. +49 3731 392685
a.dalke@awt-online.org

Prof. Dr.-Ing. habil. Horst Biermann
TU Bergakademie Freiberg
Institut für Werkstofftechnik
Gustav-Zeuner-Straße 5, 09569 Freiberg

AWT/VDI-Arbeitskreis Chemnitz

Dipl.-Ing. Dirk Tannert
Bauernweg 10, 09117 Chemnitz
Tel. +49 371 5394067
d.tannert@awt-online.org

Dipl.-Ing. Ulrich Thieme
Rilkestraße 18, 09114 Chemnitz
Tel. +49 371 3363222
u.thieme@awt-online.org

AWT-Härtereikreis Hannover

Dipl.-Ing. Thorsten Beitz
c/o Petrofer Chemie H. R. Fischer GmbH
Römerring 12-16
31137 Hildesheim
Tel. +49 5121 762744
t.beitz@awt-online.org

AWT-Härtereikreis Mittlerer Neckar

Oliver Vogt
Härterei Technotherm GmbH & Co. KG
Zillenhardtstraße 31, 73037 Göppingen
Tel. +49 7161 9840019
o.vogt@haertereitechnotherm.de

AWT-Härtereikreis München

Mark Braas
Hilti Industriegesellschaft für Befestigungstechnik
Abt. P6BE Qualitätsfachkraft/Labor
Hiltistrasse 6, 86916 Kaufering
markbraas.awtmuenchen@gmail.com

Fatih Savgu
Linde AG, Geschäftsbereich Linde Gas
Carl-von-Linde-Straße 25, 85716 Unterschleißheim

Hans-Georg Gräbener
Distl Edelstahl- und Härtetechnik GmbH
Keltenstraße 4, 86343 Königsbrunn

AWT-Härtereikreis Nürnberg

Dipl.-Ing. Herbert Nitsche
H-O-T – Härte- und Oberflächentechnik GmbH & Co.KG
Kleinreuther Weg 118, 90425 Nürnberg
Tel. +49 911 3601453
herbert.nitsche@hot-online.de

**AWT-Härterei- und Werkstoffkreis
Ortenau-Schwarzwald-Oberrhein-Elsass**
N. N.

AWT-Härtereikreis Ruhr
Prof. Dr. Franz Wendl
Frauenstuhlweg 31, 58644 Iserlohn
Tel. +49 2371 566151
f.wendl@awt-online.org

Markus Milde
heat treatment and nadcap consulting service
Rosmarinweg 37, 44267 Dortmund
Tel. +49 2304 9406916
m.milde@awt-online.org

**VDI/AWT-Arbeitskreis Werkstofftechnik
Schweinfurt**
Prof. Dr.-Ing. Jörg Spielfeld
FH Schweinfurt
Zum Weiherlein 9, 97509 Kolitzheim
Tel. +49 9723 934259
j.spiefeld@awt-online.org

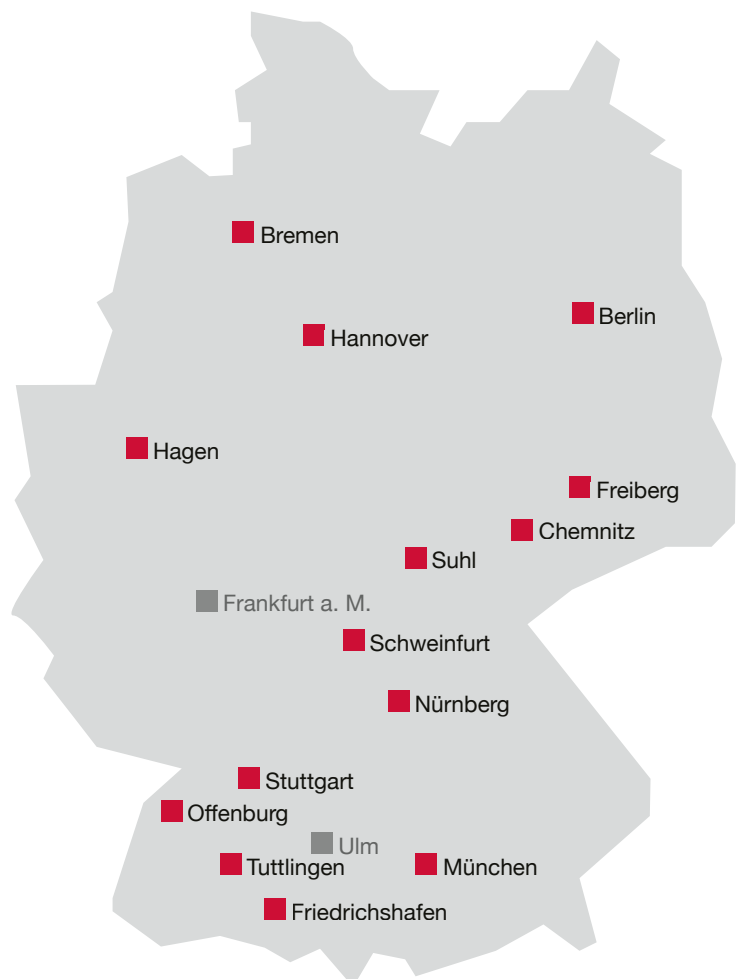
AWT-Härtereikreis Suhl
Dipl.-Ing. Martin Hofmann
Zella-Meiningener Straße 13, 98547 Schwarza-Thüringen
Tel. +49 36843 60206
m.hofmann@awt-online.org

AWT-Härterei- und Werkstoffkreis Tuttlingen
Prof. Dr. rer. nat. Hadi Mozaffari-Jovein
Hochschulcampus Tuttlingen der Hochschule Furtwangen
Fakultät Industrial Technologies
Kronenstraße 16, 78532 Tuttlingen
Tel. +49 7461 15026624
hadi.mozaffarijovein@hs-furtwangen.de

Mit der AWT kooperierende Härtereikreise

AWT-Härtereikreis Frankfurt/Main
N. N.

Werkstofftechnische Gesellschaft Ulm e.V.
Klaus Kast
Schwäbische Härtetechnik Ulm GmbH & Co.KG
Dieselstraße 7-11, 89079 Ulm
Tel. +49 731 9467023
Mobil +49 152 22905
k.kast@awt-online.org



Veröffentlichte HK-Vorträge im HTM Journal of Heat Treatment and Materials

HK 2020

76. HärtereiKongress

D. Fuchs, C. Güntner, T. Tobie, K. Stahl

Geeignete Werkstoffwahl für Stirnräder großer Baugrößen

HTM J. Heat Treatm. Mat. 76 (2021) 1, S. 19-35,
DOI: 10.1515/htm-2020-0002

M. Hunkel

Seigerungen in niedrig legierten Stählen während der Wärmebehandlung – Eine Betrachtung entlang der Prozesskette

HTM J. Heat Treatm. Mat. 76 (2021) 2, S. 79-104,
DOI: 10.1515/htm-2020-0006

J. Kagathara, Th. Lübben

Numerische Studie zum Verständnis des Verzugsverhaltens eines gewichtsreduzierten Vorgelegerads

HTM J. Heat Treatm. Mat. 76 (2021) 2, S. 132-154,
DOI: 10.1515/htm-2020-0009

A. Gassner, L. Waidelich, H. Palkowski, J. Wilde,
H. Mozaffari-Jovein

Tribokorrosive Mechanismen martensitischer nichtrostender Stähle

HTM J. Heat Treatm. Mat. 76 (2021) 3, S. 205-218,
DOI: 10.1515/htm-2021-0004

M. Sommer, S. Hoja, M. Steinbacher, R. Fechte-Heinen

Untersuchung von Verbindungsschichtstrukturen nach Nitrieren und Nitrocarburieren von Vergütungsstählen

HTM J. Heat Treatm. Mat. 76 (2021) 3, S. 219-236,
DOI: 10.1515/htm-2021-0005

A. Holst, A. Buchwalder, R. Zenker

Tribologisches Beanspruchungsverhalten von Gusseisen ohne und mit Randschichtbehandlung unter konzentrierter Kontaktbelastung

HTM J. Heat Treatm. Mat. 76 (2021) 4, S. 298-317,
DOI: 10.1515/htm-2021-0010

D. Sackmann, J. Heinzel, B. Karpuschewski

Einfluss des Werkstoffzustands geschliffener, einsatzgehärteter Stähle auf das Barkhausenrauschen in Abhängigkeit der thermo-mechanischen Randzonenbeeinflussung

HTM J. Heat Treatm. Mat. 75 (2020) 6, S. 5-18,
DOI: 10.1515/htm-2020-0001

Mitglied werden / Become a member

Ich beantrage hiermit die Aufnahme als Personen-Mitglied in die AWT.

I herewith apply for a personal AWT-membership

Name / Name	Vorname / First Name	Titel / Title
Anschrift / Address		
Geburtsdatum / Date of birth	E-Mail	
erforderlich für den Erhalt der AWT-Mitgliederzeitschrift necessary for the receipt of the AWT membership magazine		
Arbeitgeber/Tätigkeit / Employer/function		

Der jährliche Mitgliedsbeitrag beträgt zurzeit 50,- Euro. / The annual fee is 50,- Euro.

☐ Ich bestätige, die Satzung und die Regelungen zum Datenschutz (www.awt-online.org) zur Kenntnis genommen zu haben und willige ein, dass die aufgeführten Daten für vereinsinterne Zwecke in einer EDV-gestützten Mitglieder- und Beitragsdatei gespeichert, verarbeitet und genutzt werden. / I herewith confirm that I have taken note of the statute and the regulations on the privacy policy and I consent to the data to be stored, processed and used for internal purposes in an EDP-supported membership and contribution file.

☐ Ich erkläre mich weiterhin mit der Veröffentlichung meines Namens im Vereinsorgan „AWT-Info“ einverstanden.
I consent to the publication of my name in the Body of the Association 'AWT-Info' as well as on our website.

Ich ermächtige die AWT, meinen Mitgliedsbeitrag mittels Lastschrift von meinem Konto abzubuchen.

I herewith authorize the AWT to collect the membership fee from my bank account by direct debit.

IBAN	BIC
Ort/Datum	Unterschrift

☐ Ich bestelle hiermit die HTM – ‚Journal of Heat Treatment and Materials‘ zum Vorzugspreis für Mitglieder von 421 Euro im Jahr (Print + Digital). Diese Bestellung kann innerhalb von 10 Tagen bei der AWT-Geschäftsstelle schriftlich widerrufen werden. (Bitte ankreuzen und unterschreiben, wenn ein Abonnement gewünscht wird).

I would like to order the HTM – ‘Journal of Heat Treatment and Materials’, the scientific Journal of AWT at a special rate of 421 Euro/year (printed + digital). The placement of this order can be cancelled within 10 days by written notice to the AWT-branch office.

Ort/Datum / Place/date	Unterschrift / Signature
------------------------	--------------------------

Gemeinnützig anerkannter Verein beim Finanzamt Bremen

Veranstaltungen der AWT-Härtereikreise

17. November 2021	Auswirkungen bei Nutzung von Erdgas mit schwankenden Gaszusammensetzungen , Stefan Heineck	Tuttlingen
2. Dezember 2021	Randschicht-Härtung von nichtrostenden Stählen und Nickelbasislegierungen – Untersuchungen und Anwendungsbeispiele , Simon Schlei	Friedrichshafen

Aktuelle Termine der AWT-Fachausschüsse

30. September 2021	FA 14 Bauteilreinigung	
12. Oktober 2021	FA 1 Trendscouting	
10. November 2021	FA 15 Maß- und Formänderung in der Wärmebehandlung	
11. November 2021	FA 22 Metallpulverdesign und Additive Fertigungsprozesse	
16. November 2021	FA 20 Sensorik, Digitalisierung und Datenanalyse	online
17. November 2021	FA 8 Sicherheit in Wärmebehandlungsbetrieben	
18. November 2021	FA 4 Einsatzhärten	online
24./25. November 2021	Gemeinschaftsausschuss AWT / DGM Werkstofftechnik Stahl	Siegen
8. Dezember 2021	FA 3 Nitrieren und Nitrocarburieren	Remscheid
27. Januar 2022	FA 16 Nachhaltigkeit und Effizienz	Kleve
6./7. April 2022	FA 12 Härteprüfung	
3. Mai 2022	FA 9 Thermische Randschichttechnologien	

Der jährliche Workshop der AWT-Fachausschussleitungen findet am 8./9. März 2022 im Hotel Walfisch in Würzburg statt.

Pandemiebedingt können alle angekündigten Termine als Webkonferenz stattfinden. Für diesbezügliche Rückfragen steht Ihnen Frau Hella Dietz von der AWT-Geschäftsstelle, Tel. +49 421 5229339, h.dietz@awt-online.org, zur Verfügung.

Nationale und internationale Events

2021		
27./28. Okt. 2021	HK 2021	Webkonferenz
2022		
25.–27. April 2022	Tooling 2022	Örebro (S)
23.–26. Mai 2022	5th Conference on High Manganese Steels "HMnS2022"	Linz (A)
19.–23. Juni 2022	SCT 2022 – Steels in Cars and Trucks	Mailand (IT)
29./30. Juni 2022	AWT-Konferenz Additive Fertigung	Bremen
5.–8. September 2022	27. IFHTSE Congress + ECHT 2022	Salzburg (A)
11.–13. Oktober 2022	HK 2022	Köln (D)

Bitte informieren Sie sich über aktuelle Termine der Härtereikreise und Fachausschüsse auf der AWT-Webseite www.awt-online.org

Teilnahmebedingungen

Teilnahmegebühren Online-Kongress HK 2021

Gesamtveranstaltung (27. + 28.10.2021)	500,- €
Gruppenlizenz ab 5 Personen, pro TN	450,- €
Gruppenlizenz ab 10 Personen, pro TN	400,- €
Tageskarte Mittwoch 27.10.2021	250,- €
Tageskarte Donnerstag 28.10.2021	250,- €
Vortragende, Angestellte von Hochschulen/Universitäten	250,- €
Pensionierte AWT-Mitglieder/Angestellte des Leibniz-IWT*	90,- €
Studierende	0,- €

Teilnahmegebühren + 7 % MwSt.

*Teilnahmegebühren für pensionierte AWT-Mitglieder sowie für Angestellte des Leibniz-IWT, Bremen inkl. 7 % MwSt.

Persönliche Mitglieder der AWT erhalten einen Nachlass von 50,- Euro auf Tickets für die Gesamtveranstaltung sowie 25,- Euro auf die Tageskarten. Die Teilnahmegebühren beinhalten die Teilnahme am Online-Kongress. Die Ermäßigung für Hochschulteilnehmer und Referenten ist nur bei Buchung der Gesamtveranstaltung verfügbar. Die Veranstaltung wird in deutscher Sprache abgehalten. Eine Simultanübersetzung ins Englische ist nicht vorgesehen. Das Programmheft der Veranstaltung wird Ende September auf der Konferenzwebseite veröffentlicht. Der Veranstalter übernimmt keine Haftung für Störungen im Internet.

Anmeldung

Um Anmeldung bis zum 2. Oktober 2021 wird dringend gebeten.

Eine spätere Anmeldung ist möglich, eine Teilnahme kann dann jedoch nicht garantiert werden. **Die Anmeldung zum HK 2021 erfolgt über die E-Mail-Adresse der AWT-Geschäftsstelle: info@awt-online.org oder über das Formular auf der Webseite der Veranstaltung: www.hk-awt-2021.de.** Eine schriftliche Anmeldung unter Mitteilung der E-Mail-Adresse der Teilnehmenden und der vollständigen Rechnungsadresse ist Voraussetzung für eine Teilnahme am Online-Kongress. Die Anmeldung ist verbindlich. Bei unvollständigen Angaben kann keine Registrierung erfolgen. Das gebuchte Ticket ist nur für eine Person gültig, Gruppenlizenzen ausgenommen.

Zahlung

Die Rechnungstellung erfolgt durch die AWT-Geschäftsstelle. Der volle Rechnungsbetrag ist nach Eingang der Rechnung umgehend auf das auf der Rechnung angegebene Konto zu entrichten.

Eintritt in den Konferenzraum

Die Einladung in den Konferenzraum wird zeitnah vor der Veranstaltung an die E-Mail-Adresse der Teilnehmenden übermittelt. Der Einlass in den Konferenzraum wird nur angemeldeten Teilnehmern gewährt.

Stornierung der Teilnahme

Die Anmeldung zum Online-Kongress per E-Mail gilt als verbindlich. Stornierungen sind in jedem Fall schriftlich an die E-Mail-Adresse info@awt-online.org zu richten. Bei Rücktritt bis zum 2. Oktober 2021 werden 20 % der Teilnahmegebühren für die Bearbeitung erhoben. Bei Stornierungen zu einem späteren Zeitpunkt ist die volle Teilnahmegebühr fällig. Es kann ein Ersatzteilnehmer benannt werden. Es gibt keine Erstattung bei Nicht-Teilnahme. Das gesetzliche Widerrufsrecht für Verbraucher bleibt hiervon unberührt.

Datenschutz

Die personenbezogenen Daten der Teilnehmenden werden zur korrekten Rechnungsstellung und zur Durchführung der Veranstaltung benötigt. Die AWT e.V. kann die Daten zur Einladung zu weiteren Fortbildungsveranstaltungen verwenden. Die bei der Registrierung angegebene E-Mail-Adresse der Teilnehmenden wird an den IT-Dienstleister kreativ web marketing weitergeleitet. Mit dem Dienstleister ist ein Vertrag zur Auftragsverarbeitung abgeschlossen. Zeitnah zur Veranstaltung wird den Teilnehmenden und Sponsoren per E-Mail eine Teilnehmerliste mit personenbezogenen Daten (Titel, Vor- und Nachname, Unternehmen) übermittelt. Mit Ihrer Anmeldung zum HK 2021 erklären Sie sich mit einer Übermittlung dieser Daten einverstanden. Sie können der Verwendung Ihrer Daten jederzeit gegenüber der AWT e.V. unter der Adresse info@awt-online.org widersprechen.

Veranstalter

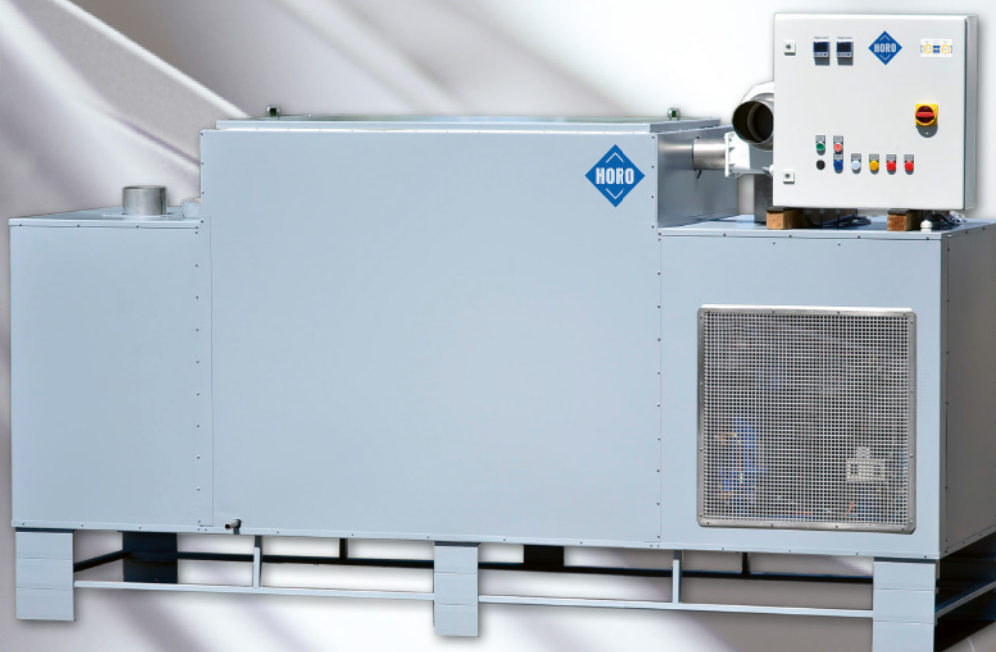
Arbeitsgemeinschaft
Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e.V. (AWT)
Paul-Feller-Straße 1
28199 Bremen
Bundesrepublik Deutschland
Tel.: +49 421 522 93 39
info@awt-online.org
www.awt-online.org

Programmgestaltung

Prof. Dr.-Ing. habil. Olaf Keßler, Rostock
Dr.-Ing. Klaus Löser, Hanau
Dr.-Ing. Jörg Kleff, Friedrichshafen
Prof. Dr.-Ing. Peter Krug, Köln



HORO Dr. Hofmann
REINHARDT



HEAT TREATMENT SYSTEMS.

Drying. Preheating. Tempering. Solution annealing. Ageing. Curing.

HORO Dr. Hofmann GmbH
THERMISCHE VERFAHREN

Rudolf-Diesel-Straße 2-8
D-73760 Ostfildern

Tel. +49 711 341 6995-0
Fax +49 711 341 6995-0

info@horo.eu
www.horo.eu



Reinhardt GmbH
INDUSTRIEOFENBAU

Güterbahnhofstraße 1
D-78048 VS-Villingen

Tel. +49 7721 8441-0
Fax +49 7721 8441-44

info@reinhardt.gmbh
www.reinhardt.gmbh





Arbeitsgemeinschaft
Wärmebehandlung + Werkstofftechnik e.V.

AWT-Geschäftsstelle
Paul-Feller-Str. 1
28199 Bremen
Tel. +49 421- 52 29 339
Fax +49 (0) 421- 52 29 041
info@awt-online.org
www.awt-online.org

Mitglied werden / Become a member

Ich beantrage hiermit die Aufnahme als Personen-Mitglied in die AWT.

I herewith apply for a personal AWT-membership

Name / Name	Vorname / First Name	Titel / Title
Anschrift / Address		
Geburtsdatum / Date of birth	E-Mail	
erforderlich für den Erhalt der AWT-Mitgliederzeitschrift necessary for the receipt of the AWT membership magazine		
Arbeitgeber/Tätigkeit / Employer/function		

Der jährliche Mitgliedsbeitrag beträgt zurzeit 50,- Euro. / The annual fee is 50,- Euro.

☐ Ich bestätige, die Satzung und die Regelungen zum Datenschutz (www.awt-online.org) zur Kenntnis genommen zu haben und willige ein, dass die aufgeführten Daten für vereinsinterne Zwecke in einer EDV-gestützten Mitglieder- und Beitragsdatei gespeichert, verarbeitet und genutzt werden. / I herewith confirm that I have taken note of the statute and the regulations on the privacy policy and I consent to the data to be stored, processed and used for internal purposes in an EDP-supported membership and contribution file.

☐ Ich erkläre mich weiterhin mit der Veröffentlichung meines Namens im Vereinsorgan „AWT-Info“ einverstanden.
I consent to the publication of my name in the Body of the Association 'AWT-Info' as well as on our website.

Ich ermächtige die AWT, meinen Mitgliedsbeitrag mittels Lastschrift von meinem Konto abzubuchen.

I herewith authorize the AWT to collect the membership fee from my bank account by direct debit (only possible with a German bank account).

IBAN	BIC
Ort/Datum	Unterschrift

☐ Ich bestelle hiermit die HTM – ‚Journal of Heat Treatment and Materials‘ zum Vorzugspreis für Mitglieder von 412 Euro im Jahr. Diese Bestellung kann innerhalb von 10 Tagen bei der AWT-Geschäftsstelle schriftlich widerrufen werden. (Bitte ankreuzen und unterschreiben, wenn ein Abonnement gewünscht wird).

I would like to order the HTM – ‘Journal of Heat Treatment and Materials’, the scientific Journal of AWT at a special rate of 412 Euro/year. The placement of this order can be cancelled within 10 days by written notice to the AWT-branch office.

Ort/Datum / Place/date	Unterschrift / Signature
------------------------	--------------------------

Gemeinnützig anerkannter Verein beim Finanzamt Bremen