



Arbeitsgemeinschaft
Wärmebehandlung + Werkstofftechnik e.V.

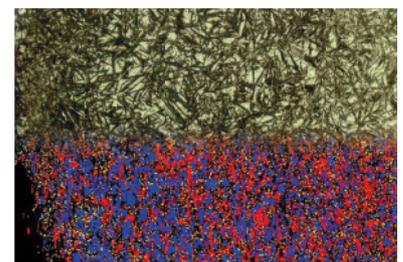
- A6 Editorial von Dr. Thomas Waldemaier
- A7 50 Jahre AWT Härterei- und Werkstoffkreis Bodensee
- A8 Termine
- A10 HK 2024
- A16 Arbeitsblatt Abschrecken mit wässrigen Polymerlösungen: Optimierung der Strömungsverhältnisse in industriellen Abschreckbädern
- A21 AWT-Seminare



HärtereiKongress
Köln, 8. – 10. Oktober 2024



50 Jahre AWT Härterei- und Werkstoffkreis Bodensee



AWT-Seminar
Carbonitrieren in Theorie und Praxis

Austausch. Wissen. Technik.



Liebe Freundinnen und Freunde, liebe Mitglieder unserer AWT,

unser 80. HärtereiKongress rückt näher – 80 Jahre Know-How, Anlagentechnik und Prozesse. Dekaden voller persönlicher Begegnungen, Weiterentwicklungen und neuer Ansätze in Wärmebehandlung und Werkstofftechnik für die Lohnwärmebehandlung und die Eigenfertigung. Und so vielfältig und interessant wie unsere Branche und unsere tägliche Arbeit ist auch der diesjährige HärtereiKongress 2024.

Das Programm steht, und es gibt Themenblöcke wie beispielsweise Einsatzhärten und Nitrieren, die einen wesentlichen Teil unserer Arbeit ausmachen. Aber wie immer gibt es auch dieses Jahr mehr als nur einen Blick über den Tellerrand, um sich mit möglichen Neuerungen und der Zukunft der Wärmebehandlung auseinanderzusetzen. Neben Machine-Learning-Ansätzen, die unsere Arbeit erleichtern und auch dem allgegenwärtigen Fachkräftemangel entgegenwirken können, werden neue Legierungs-, Verfahrens-, Prozess- und Chargiermittelansätze vorgestellt. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung ist auch der Additiven Fertigung ein ganzer Themenblock gewidmet, der sich mit der Prozessführung und den erzielbaren Mikrostrukturen und Eigenschaften beschäftigt.

Selbstverständlich sind auch unsere neuen, für die gesamte Wärmebehandlungsbranche wichtigen Arbeitsgebiete wie CO₂-Reduktion, Energieverbrauch und Nachhaltigkeit, fester Bestandteil des HK. Dabei werden Themen wie Abwärmennutzung, umweltfreundliche Endogaserzeugung, Instandsetzung aber auch Weiterentwicklung und Optimierung von Prozessen vorgestellt.

Die Digitalisierung als ein Thema, das uns in der modernen Anlagentechnik schon seit Jahrzehnten begleitet und auch in Zukunft immer wieder Verbesserungspotenzial bieten wird, wird anhand von Beispielen zur optimierten automatisierten Wärmebehandlung und der Rückverfolgbarkeit von Chargiergestellen ebenfalls Gegenstand von Beiträgen sein.

Ein wesentlicher Teil, der zum Erfolg des HK beiträgt und für den Austausch unter Expertinnen und Experten, aber auch als Einstieg für neue Fachkräfte und Interessierte nicht wegzudenken ist, ist auch in diesem Jahr die Messe unserer Branche. Die Messe ist in diesem Jahr umso wichtiger, da wir uns im Jahr 2025 in Wiesbaden auf den HärtereiKongress konzentrieren und nur mit einer begrenzten Tischmesse an den Start gehen können.

In diesem Jahr werden wir auf dem Empfang nicht nur den diesjährigen Karl-Wilhelm-Burgdorf-Preisträger ehren, sondern auf dem Praktikertag auch den Paul-Riebensahm-Preisträger des HK 2023, Herrn Jonathan Wörner, und den Paul-Riebensahm-Preis für den besten Beitrag junger Referenten der Steel Innovation des vergangenen Jahres an Herrn Marcel Hesselmann verleihen.

Seien Sie Teil des HK 2024, lassen Sie sich von innovativen Ansätzen und Beiträgen inspirieren und treffen Sie nationale und internationale Gleichgesinnte, Nachwuchskräfte und Unternehmen, die unsere Wärmebehandlungsbranche ausmachen und in Europa und der Welt Maßstäbe setzen!

Am Dienstag, den 8. Oktober, an dem der Eintritt zur Messe frei ist, werden wir im Anschluss an die AWT-Mitgliederversammlung ab 18:00 Uhr auf dem Messegelände die Gelegenheit haben, gemeinsam die 80. Härterei-Tagung gebührend zu feiern. Dazu lade ich Sie unter dem Motto TalkingHeat@HK herzlich auf den AWT-Stand ein, verbleibe mit freundlichen Grüßen und freue mich auf ein Wiedersehen beim HärtereiKongress 2024 in Köln,

Ihr

Dr. Thomas Waldenmaier
(Vorsitzender der AWT)



50 Jahre AWT Härterei- und Werkstoffkreis Bodensee

Am 2. Mai 2024 feierte der AWT Härterei- und Werkstoffkreis Bodensee sein 50jähriges Bestehen mit einer Festveranstaltung im Winzerverein Hagnau. Der Einladung zu einem Fachvortrag des AWT-Vorsitzenden Thomas Waldenmaier zum „Nitrieren und Nitrocarburieren korrosionsbeständiger Stähle“ waren viele Freunde und langjährige Wegbegleiter des Härterei- und Werkstoffkreises gefolgt. Begrüßt wurden auch die vier ehemaligen AWT-Vorsitzenden Helmut Mallener, Stefan Hock, Michael Lohrmann und Winfried Gräfen sowie die die AWT-Geschäftsführerin Sonja Müller.

Im Anschluss an den Fachvortrag berichtete Richard Ganser, Leiter der Verzahnungsmessung bei ZF in Friedrichshafen und selbst Weinbauer, bei einem kurzen Rundgang durch Hagnau über die Tätigkeiten der Weinbauern und Winzer. Im Weinkeller des Winzervereins wurden bei einem Glas Sekt zur Begrüßung die Jubiläumsfässer mit kunstvoller Holzschnitzerei vorgestellt. Dort lagern im Archiv des Winzervereins hinter einem schmiedeeisernen Tor ausgewählte Weine von fast allen Jahrgängen. Bei der anschließenden Weinprobe mit Vesper stellte Richard Ganser die Hagnauer Weine vor.

Der AWT Härterei- und Werkstoffkreis Bodensee wurde im Dezember 1973 von Helmut Mallener gegründet. Nach 29 Jahren übergab er die Leitung an Manfred Oswald. Seit 2006 führt Jörg Kleff diesen Arbeitskreis. In den 50 Jahren wurden 281 Veranstaltungen durchgeführt. Bei etwa 6 Veranstaltungen pro Jahr referieren anerkannte Fachexperten zu Themen der Wärmebehandlung und Werkstofftechnik, aber auch angrenzende Themengebiete aus Produktion, Qualität und Entwicklung sowie neue industrielle Trends werden berücksichtigt. Somit leistet der AWT Härterei- und Werkstoffkreis Bodensee eine wertvolle und kostenlose Weiterbildung für Industrieunternehmen unterschiedlicher Branchen und Studierende im 4-Ländereck am Bodensee. Während der Corona-Pandemie wurden die Veranstaltungen online durchgeführt, damit konnten dann auch überregional regelmäßig Teilnehmende angesprochen werden. Heute gibt es eine gute Mischung aus Präsenz- und online-Veranstaltungen mit immer guter Teilnahme.

Der AWT Härterei- und Werkstoffkreis Bodensee finanziert sich aus Spenden der lokal ansässigen Firmen Rolls Royce Solutions (früher MTU Friedrichshafen), Liebherr-Aerospace Lindenberg, SMW-Autoblok und ZF Friedrichshafen AG. Eine großzügige Spende für das Jubiläum von der Firma Burgdorf unterstützte die

Durchführung der Festveranstaltung im Winzerverein Hagnau. Allen Sponsoren einen herzlichen Dank dafür!

Nach 18 Jahren Leitung des AWT Härterei- und Werkstoffkreises Bodensee übergab Jörg Kleff den Staffelstab an Marcel Wicke, einem jungen Werkstoff-Ingenieur aus der Zentralen Werkstofftechnik der ZF Friedrichshafen AG. Mit frischen Ideen und einer gesunden Mischung aus altbewährten und neuen Themenfeldern führt Marcel Wicke den AWT Härterei- und Werkstoffkreis Bodensee in ein neues Jahrzehnt. Gutes Gelingen dabei!



Der neue und ehemalige Leiter des Härterei Kreises Bodensee v.l.n.r.: Hartmut Böttger, Helmut Mallener, Jörg Kleff, Marcel Wicke und Manfred Oswald



Der aktuelle AWT-Vorsitzende sowie vier ehemalige Vorsitzende und die AWT-Geschäftsführung würdigten die Arbeit des Härterei Kreises Bodensee: v.l.n.r.: Stefan Hock, Michael Lohrmann, Sonja Müller, Helmut Mallener, Winfried Gräfen und Thomas Waldenmaier

Wir begrüßen unsere neuen Mitglieder in der AWT

Personen: Thomas Macher, Robin Oetzbach,
Matthias Schneider, Purrang Tayshete, Rainer Süß

Firmen: Blaser Group GmbH

AWT-Fachausschüsse

24. Juli 2024	FA 25	Qualitätssicherung in der Wärmebehandlung	Witten-Herbede
05. Sept. 2024	FA 21	Gefüge und mechanische Eigenschaften	Ort wird noch bekannt gegeben
17. Sept. 2024	FA 16	Nachhaltigkeit und Effizienz	Bremen
19. Sept. 2024	FA 14	Bauteilreinigung	Egerkingen (Schweiz)
08. Okt. 2024	FA 11	Abschrecken	Köln (HärtereiKongress)
24. Okt. 2024	FA 1	Trendscouting	Ort wird noch bekannt gegeben
14. Nov. 2024	FA 4	Einsatzhärten	Dingolfing
20. Nov. 2024		GA Werkstofftechnik Stahl	Bremen
27. März 2025	FA 14	Bauteilreinigung	Bremen

Aktuelle Örtlichkeiten und weitere Termine werden laufend auf der AWT-Webseite www.awt-online.org veröffentlicht. Für ausführliche Auskünfte wenden Sie sich bitte an Frau Dietz in der AWT-Geschäftsstelle. Tel. +49 421 5229339, h.dietz@awt-online.org. Stand 15. Mai 2024

Handlungshilfen des AWT-Fachausschusses 14 „Bauteilreinigung“ zum freien Download

Der Fachausschuss 14 der AWT befasst sich mit Themen rund um die Besonderheiten der Bauteilreinigung und -reinheit im Zusammenhang mit einer Wärmebehandlung.

Typische Fragestellungen drehen sich um die Verhinderung von Sperrschichten, die das Wärmebehandlungsergebnis oder die Bauteiloptik negativ beeinflussen oder auch um die Vermeidung von Rückständen, die nachfolgende Prozessschritte beeinträchtigen können.

Der Fachausschuss besteht aus Teilnehmern aus Anwenderbetrieben (Lohnhärtereien und innerbetriebliche Wärmebehandler), Reinigungsmittelherstellern, sowie Herstellern von Reinigungs- und Wärmebehandlungsanlagen und Prüftechnik.

Detaillierte Informationen sind auf der AWT-Webseite www.awt-online.org unter Fachausschüsse – FA 14 „Bauteilreinigung“ zu finden.

Um eine breite Wirkung zu erreichen, werden die Ergebnisse dieses Fachausschusses mit dem Ziel der Wissensverbreitung und Fehlervermeidung auch Nichtmitgliedern frei zum Download zur Verfügung gestellt.

Derzeit stehen auf der AWT-Homepage drei Dokumente zur Verfügung:

- **Prüfverfahren für Reinigungsmittel und Bauteiloberflächen**
Hier werden Prüfverfahren in Tabellenform kurz erklärt und beurteilt, sowie deren Vor- und Nachteile beschrieben

- **Einflussgrößenliste Bauteilreinigung FA14**

Dieses Dokument dient als Übersicht möglicher Maßnahmen zur Feststellung und Dokumentation der Bauteilsauberkeit bei Wareneingang. Es listet alle bekannten Größen auf, die Einfluss auf die Bauteilreinheit bzw. -reinigung haben können. Den FA14-Mitgliedern steht darüber hinaus eine weiterführende, an das Verfahren angepasste Arbeitstabelle zur Verfügung.

- **Lastenheft Reinigungsanlage (Vorlage) FA14**

Dieses Dokument soll als Hilfestellung für Fragen rund um das Thema Erstellung eines Lastenheftes für die Beschaffung einer Reinigungsanlage dienen. Diesem Ansatz folgend, wurde hier eine Vorlage aus der betrieblichen Praxis zu diesem Themenkomplex zusammengefasst.

Darüber hinaus bietet der FA14 in regelmäßigen Abständen ein Seminar zur Bauteilreinigung in der Wärmebehandlung an.

Der FA14 würde sich über eine rege Anwendung dieser Dokumente freuen, um die betriebliche Praxis der Bauteilreinigung zu erleichtern. Auch sollen weitere solcher Unterstützungsdokumente zukünftig fallweise erstellt werden, um das Ziel einer optimalen Bauteilreinigung bzw. -reinheit voranzutreiben.

Sollten Sie an einer Mitarbeit im FA14 interessiert sein, melden Sie sich gerne beim auf der Homepage angegebenen Leitungsteam oder bei Frau Dietz in der AWT-Geschäftsstelle.

AWT-Härterei Kreise

Die Härterei Kreise befinden sich momentan in der Sommerpause. Die Termine der Herbst/Winter-Saison werden ab September auf der Homepage www.awt-online.org sowie in der AWT-Info veröffentlicht.

AWT-Seminare

25./26. Sept. 2024	Carbonitrieren in Theorie und Praxis
22./23. Okt. 2024	Einsatzhärten für Praktiker
6./7. Nov. 2024	Arbeits- und Betriebssicherheit in der Wärmebehandlung
22./23. Jan. 2025	Nitrieren und Nitrocarburieren (Schwerpunkt Plasmatechnik)

Internationale Termine

30.09. – 03.10.2024	29th IFHTSE Congress	Cleveland, Ohio (USA)
08. – 10. Okt. 2024	80. HärtereiKongress	Köln



HärtereiKongress 2025/2026

HK 2025

30.09. – 02.10.2025, Dorint Pallas Hotel Wiesbaden, ohne Messeveranstaltung

HK 2026 + 31st IFHTSE-World-Congress + ECHT 2026

13. – 15.10.2026, Koelnmesse, Eingang Ost, mit Messeveranstaltung

HK 2024

Härtereikongress HeatTreatmentCongress

8.–10. Oktober 2024

Koelnmesse Eingang Ost

Shape your future! 80 years of pioneering.

Zum 80. Mal veranstaltet die AWT in diesem Jahr den Härtereikongress. Der Zuwachs an jungen Personen bei den Teilnehmenden und Referent*innen auf der letztjährigen Veranstaltung ist ein gutes Zeichen für die Branche, die momentan nach Fachkräften sucht. Die Qualifikation junger Menschen durch die Veranstaltungen HK und Seminare sind ein wichtiger Teil der AWT-Leitlinien. Auch in diesem Jahr ist der Eintritt für Auszubildende und Studierende frei.

Schwerpunktthemen des wissenschaftlichen Kongresses sowie der Praktikertagung:

- Wärmebehandlungsverfahren (Einsatzhärten, Nitrieren) und innovative Anlagentechnik
- Additive Fertigung
- KI und Digitalisierung
- CO₂-Reduzierung und Nachhaltigkeit

Das fertige Programm der Kongressveranstaltung finden Sie auf den folgenden Seiten der AWT-Info. Ab sofort können Anmeldungen für Kongress und Messe über den Ticketshop auf der Webseite www.hk-awt.de getätigt werden.

In diesem Jahr haben sich mehr als 10 neue Aussteller angemeldet, die vor allem aus den Branchen Wärme- und Kältetechnik, Messtechnik sowie Gussprodukten kommen. Ausführliche Informationen über die einzelnen Aussteller können über das Ausstellerverzeichnis auf www.hk-awt.de eingesehen werden. Für Aussteller gibt es auch in diesem Jahr wieder ein attraktives Angebot für Kompletstände. Die Ausstattung bietet Mobiliar, Standreinigung, Internet, Elektrizität, Messe- und Parktickets inklusive. Ein „Rundum-Sorglos-Paket“ für alle Aussteller, die keinen eigenen Messebauer beauftragen möchten. Auch neuen Ausstellern wird mit den „Newcomer“-Plätzen wieder die Möglichkeit geboten, zu einem Festpreis, ihre Produkte zu präsentieren. Mehr über diese Angebote sowie das Formular für die Standbuchung finden sich ebenfalls auf der Webseite der Veranstaltung.



TalkingHeat – das Event für die gesamte HeatTreatment Community

Aus Anlass des 80. HK's wird es am Dienstag, den 8. Oktober, um 18:00 Uhr nach der AWT-Mitgliederversammlung einen Netzwerkabend in der Ausstellungshalle geben. Neben der AWT, die auf ihren eigenen Stand einlädt, bieten auch viele Aussteller Snacks und Getränke auf dem Standplatz an. Der Eintritt in die Ausstellung am Dienstag ist frei, aber registrierungspflichtig über den HK-Ticketshop. Aussteller können kostenlose Gutscheincodes per E-Maileinladung verschicken und haben so die Möglichkeit viele ihrer Kunden auch am Dienstagabend auf der Messe zu Gesprächen in lockerer Atmosphäre zu begrüßen.

HK 2024

Dienstag, 8. Oktober

13–18 Uhr Fachmesse,
16 Uhr AWT-Mitgliederversammlung,
18 Uhr TalkingHeat@HK in der Halle 10.2 zur Feier des 80. HK

Mittwoch, 9. Oktober

9–18 Uhr Kongress und Fachmesse,
18 Uhr Empfang für Kongressbesucher und Aussteller
und Verleihung des Karl-Wilhelm-Burgdorf-Preises

Donnerstag, 10. Oktober

9–16 Uhr Kongress und Fachmesse

Studierende und Auszubildende haben freien Eintritt in Kongress und Messe! Tickets unter www.hk-awt.de

Der Ticketshop für den HK 2024 startet Mitte Juni und ist ebenfalls über die Homepage zu erreichen.

Es wird eine rechtzeitige Buchung der Hotelzimmer über das Buchungsportal auf der Website empfohlen.



Kontakt Kongress

Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung
und Werkstofftechnik e. V. (AWT)
Geschäftsstelle
Tel. +49 421 522 9339
info@awt-online.de
www.hk-awt.de

Kontakt Messe

F&E Technologiebroker Bremen GmbH
Büro Organisation Ausstellung HK 2024
Frau Sonja Müller
Tel. +49 421 3972850
contact@congressmanagement.info

www.hk-awt.de

Mittwoch, 09.10.2024

Wissenschaftlicher Kongress HK09:00–09:10 **Begrüßung und Eröffnung / Opening**Thomas Waldenmaier,
Vorsitzender der AWT**Wärmebehandlung**

Chair: Thomas Waldenmaier

1 09:10–09:35 **Zukunftsträchtige energieeffiziente Wärmebehandlung von Bauteilen aus grünem Stahl**Matthias Steinbacher,
Leibniz-Institut für Werkstoff-orientierte Technologien - IWT, Bremen**2** 09:35–10:00 **Wellenverzug in Folge von lokalen Strömungs-inhomogenitäten bei der Ölabschreckung in einem industriellen Abschreckbad**Gabriel Ebner,
Leibniz-Institut für Werkstoff-orientierte Technologien - IWT, Bremen**3** 10:00–10:25 **Vom Dilatometerversuch zum Bauteilverhalten: Einsichten in das VariQuench-Verfahren**Martin Hunkel,
Leibniz-Institut für Werkstoff-orientierte Technologien - IWT, Bremen**4** 10:25–10:50 **Homogenere Temperaturen beim induktiven Erwärmen gekrümmter Werkstücke**Christine Tränkner,
ITG Induktionsanlagen GmbH, Hirschhorn**Nitrieren**

Chair: Stefanie Hoja

5 11:20–11:45 **Influence of different combinations of compound layers and oxidation layers on the corrosion resistance of steel and cast iron**Saadia Nousir,
Nitrex Metal Inc., Montreal, Canada**6** 11:45–12:10 **Plasma nitriding of air-hardening ductile (AHD) forging steels**Sitki Can Akkus,
RWTH Aachen, IEHK - Institut für Eisenhüttenkunde**KI / Neue Werkstoffe**

Chair: Olaf Kessler

7 13:30–13:55 **Ganzheitliches Maschinelles Lernen zur Gefügeanalyse: Erkenntnisse aus der Phasenanalyse und Korngrößenbestimmung**Björn-Ivo Bachmann,
Universität des Saarlandes & Materials Engineering Center Saarland (MECS), Saarbrücken**8** 13:55–14:20 **Neuartige Hartstofflegierung als Alternative zum Hartmetall**Thorsten Halle,
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Werkstoff- und Füge-technik**9** 14:20–14:45 **Hochgeschwindigkeitsflammspritzen als effektives Verfahren zur Aufarbeitung von Walzmänteln für das Zwei-Rollen-Gießwalzen**Dietrich Voswinkel,
Universität Paderborn, Lehrstuhl für Werkstoffkunde**Einsatzhärten**

Chair: Peter Saddei

10 15:05–15:30 **Laser-Ultraschall als NDT-Methode zur berührungslosen Bestimmung der Einhärtetiefe**Wolfgang Haderer,
Research Center for Non Destructive Testing (RECENDT) GmbH, Linz, Österreich**11** 15:30–15:55 **Simulative Ermittlung der Eigenspannungsprofile beim Einsatz- und Induktionshärten von PM-Zahnradern**Oliver Schenk,
RWTH Aachen, Institut für Werkstoffanwendungen im Maschinenbau (IWM)**12** 15:55–16:20 **Untersuchung des Ermüdungsverhaltens im VHCF-Bereich und der Rissausbreitung im Einsatzstahl 18CrNiMo7-6**Johanna Eisenträger,
Leibniz-Institut für Werkstoff-orientierte Technologien - IWT, Bremen**Additive Fertigung**

Chair: Rainer Fechte-Heinen

13 16:40–17:05 **Experimentelle Untersuchung des lokalen Temperaturprofils für eine anforderungsangepasste PBF-LB/M Prozessführung**Lisa Husemann,
Leibniz-Institut für Werkstoff-orientierte Technologien - IWT, Bremen**14** 17:05–17:30 **Wärmebehandlung, Gefüge und Eigenschaften vom ausscheidungshärtenden nichtrostenden Stahl X5CrNi-CuNb16-4 hergestellt durch powder bed fusion**Paul Rosemann,
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig, Professur Werkstofftechnik**15** 17:30–17:55 **Lasergestütztes Kurzzeit-Auslagern des Stahls 17-4 PH**Hansjürg Stiele,
Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Fakultät Engineering18:00 **Empfang und Verleihung des Karl-Wilhelm-Burgdorf-Preises**

Donnerstag, 10.10.2024

Praktikertagung HK**CO₂-Reduzierung**

Chair: Matthias Steinbacher

16 09:00–09:25 **CO₂-Neutrale Prozesswärmeerzeugung in der Härtereitechnik – Ergebnisse aus der UBA-Studie**Christian Schwotzer,
RWTH Aachen, Institut
für Industrieofenbau
und Wärmetechnik (IOB)**17** 09:25–09:50 **Wärmenutzung in der Stahlhärtung:
Von Abwärme bis zur hocheffizienten
kyrogenen Stahlbehandlung**Thomas Klövekorn,
Yannick Pruß,
Refolution Industriekälte
GmbH, Karlsruhe**18** 09:50–10:15 **Umweltfreundliche Endogaserzeugung mit neuartigem
Retortenkonzent und nicht-karzinogenen Katalysatormassen**Gerd Waning,
WANING Ingenieurdienst-
leistungen, Dreieich10:15–10:25 **Verleihung des Paul-Riebensahm-Preises 2023
an Marcel Hesselmann und Jonathan Wörner**10:25–10:55 **Pause****Wärmebehandlungstechnologie**

Chair: Udo Fritsching

19 10:55–11:20 **Wassersprühnebel: eine neue Verfahrensoption
zur Intensivabschreckung**Christof Ziegler,
ALD Vacuum Technologies
GmbH, Hanau**20** 11:20–11:45 **Oxidfaser-Verbundwerkstoffe – Eine innovative Werkst-
offlösung für Anwendungen in der Wärmebehandlung**Philipp Kolbe,
Schunk Kohlenstoff GmbH,
Heuchelheim11:45–13:15 **Pause****Nachhaltigkeit**

Chair: Isabell Ortlepp

21 13:15–13:40 **Instandsetzung nitrierter Oberflächen mittels
Laser-Pulver-Auftragschweißen**Florian Wagner,
LaserCladding Germany
GmbH, Hamburg**22** 13:40–14:05 **Entwicklung und Prozessführung induktiver Härteprozesse –
Potenziale und Chancen in der Welt der De-Carbonisierung**Alexander Ulferts,
Inductoheat Europe GmbH,
Reichenbach**23** 14:05–14:30 **Verbesserung des Strahlprozesses wärmebehandelter Bauteile
zur Steigerung der Gesamtanlageneffektivität**Rudolf Vollmari,
PantaTec GmbH,
Bad Oeynhausen14:30–15:00 **Pause****Digitalisierung**

Chair: Klaus Löser

24 15:00–15:25 **Wie die BGH Edelstahlwerke ihre Wärmebe-
handlung automatisch und optimiert planen**Michael Müller, BGH Edelstahl
Siegen GmbH, Siegen
Sebastian Goderbauer,
gapzero GmbH, Langenfeld**25** 15:25–15:50 **Markierungsfreie Rückverfolgung von Chargiergestellen
durch den Härteprozess**Andreas Hofmann,
Fraunhofer-Institut
für Physikalische Messtechnik
IPM, Freiburg15:50–15:55 **Schlussworte
Bekanntgabe Paul-Riebensahm-Preisträgerin/-Preisträger**

Klaus Löser

Tickets unter www.hk-awt.de

Arbeitsblatt

Abschrecken mit wässrigen Polymerlösungen: Optimierung der Strömungsverhältnisse in industriellen Abschreckbädern

AiF-Nr.: 22025 N/1N

Obmann: Christoph Lehne

beteiligte Unternehmen: ZF, Industrieantriebe Witten GmbH, Buderus Edelstahl GmbH, Burgdorf GmbH & Co.KG, Deutsche Edelstahlwerke Specialty Steel, Flender GmbH, Hanomag Härtecenter GmbH, Petrofer Chemie H. R. Fischer GmbH & Co. KG, Reintjes GmbH, SHB Stahl- u. Hartgußwerk Bösdorf, Wärmebehandlungstechnik Martin Eschbach, Wegener Härte-technik GmbH, Robert Bosch GmbH, EMA Induction GmbH

Forschungseinrichtungen:

FE1: Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien IWT

FE2: Universität Bremen - Verfahrenstechnik

Projektleiter: Thomas Lübben (FE1), Udo Fritsching (FE2)

Sachbearbeiter: Friedhelm Frerichs (FE1), Matheus Rover Barbieri (FE2)

Forschungsvereinigung: AWT e.V.

Projektbegleitender Fachausschuss:

FA 11 (Abschrecken)

Zielsetzung und Lösungsweg

Forschungsziel

Die Modellbildung und Simulation des Abschreckprozesses mit wässrigen Polymerlösungen in industriellen Abschrecktanks muss so weiterentwickelt werden, dass Empfehlungen zur strömungstechnischen Auslegung von Abschreckprozessen und -einrichtungen gegeben und Quantifizierungen des Strömungseinflusses auf den Abschreckprozess durchgeführt werden können. Ergänzend müssen aufgrund der zeitlich begrenzten Verfügbarkeit derartiger Produktionseinrichtungen Untersuchungen im Labormaßstab durchgeführt werden, die Hinweise auf stabile Chargenaufbauten und Möglichkeiten zur Verzugsbeeinflussung von Bauteilen mit horizontalen, nach unten orientierten Flächen geben.

In diesem Zusammenhang wurden folgende Fragen und Teilziele bearbeitet:

- Bestimmung der Stoffparameter der Polymerlösungen bei verschiedenen Temperaturen.
- Messung von Strömungsgeschwindigkeiten in Industrieabschrecktanks zur Validierung numerischer Modelle.

- Implementierung von numerischen Modellen zur Darstellung der Strömung in Industrietanks und des Abkühlprozesses von Metallbauteilen.
- Identifizierung geeigneter Bereiche in Industrietanks zur Förderung einer schnellen Abkühlung.
- Bau eines Laborabschreckbeckens, das die Erfassung der Bauteiltemperatur, der Leitfähigkeit der Polymerlösung und der Abschreckgeräusche sowie die direkte Beobachtung des Abschreckvorgangs ermöglicht.
- Welche Strömungskonfiguration, welcher Polymertyp und welche Konzentration fördern ein gleichmäßiges Abschrecken des Bauteils?
- Wie wird die Destabilisierung der Charge durch die Positionierung der Bauteile beeinflusst?
- Welche sind die wichtigsten Parameter, die die Abschreckleistung von Polymerlösungen beeinflussen?

Lösungsweg

Das Forschungsziel wurde durch eine kombinierte experimentelle und modellbasierte Untersuchungsstrategie mit der Verzahnung wärmebehandlungstechnischer (IWT) und prozess-technischer (Uni Bremen) Expertisen erreicht. Das Zusammenwirken der entsprechenden Arbeitspakete ist in Bild 1 im Überblick dargestellt.

Die Strömungsmessungen in den industriellen Abschreckbädern (Untersuchungsblock 3) bedurften zunächst gründlicher Vorarbeiten. So musste für jedes zu charakterisierende Bad die messtechnische Zugänglichkeit unter Berücksichtigung der Beckeneinbauten evaluiert werden (AP 3.1). Im zweiten Schritt mussten Messpositionen ermittelt werden, die für eine Validierung der Strömungssimulation geeignet sind. Zudem mussten Gestelle entwickelt und gebaut werden, die eine hinreichend genaue und reproduzierbare Positionierung des Messensors ermöglichen (AP 3.2).

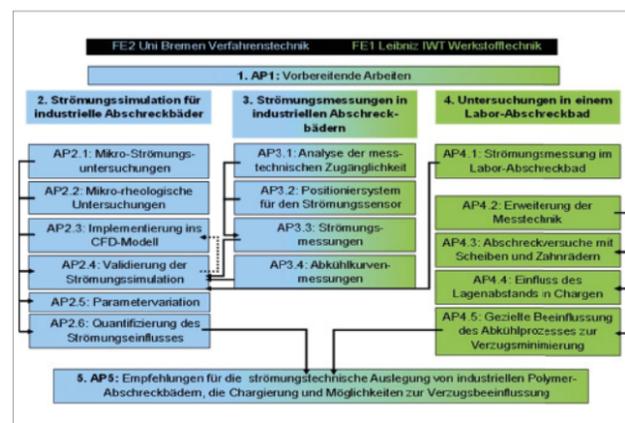


Bild 1: Übersicht der Arbeitspakete (AP) und ihr Zusammenwirken und Zuordnung der ausführenden Forschungseinrichtung

Die eigentliche Messung muss den Vektorcharakter der Strömungsgeschwindigkeit berücksichtigen. Daher wurden die Messungen mit einem Flow Tracker, basierend auf der akustischen Doppler Velocimetrie durchgeführt, der im Projekt beschafft und validiert wurde. Die Strömungsmessungen selbst wurden in den Becken ohne Charge durchgeführt (AP 3.3).

Im Rahmen des Untersuchungsblocks 2 wurden Arbeiten durchgeführt, die die Berechnung der Strömung der wässrigen Polymerlösungen mittels Computational Fluid Dynamics (CFD) in industriellen Abschreckbädern zum Ziel haben. Dazu wurden zunächst systematische Messungen der Viskosität und Oberflächenspannung (AP 2.2) durchgeführt. Die so ermittelten Stoffdaten wurden im AP 2.3 in das CFD-Modell implementiert. Auf Basis der in AP 3.3 und AP 4.1 erzielten Messwerte für die Geschwindigkeitsverteilungen in den beiden industriellen Abschrecktanks und im Laborabschreckbad und Abkühlkurvenmessungen im Laborabschreckbad (AP 4.3) erfolgte die zweistufige Validierung des Simulationsmodells in AP 2.4. Mit dem validierten Modell wurden in enger Abstimmung mit dem Projektbegleitenden Arbeitskreis Parametervariationen für die verschiedenen Abschrecktanks durchgerechnet, um entsprechendes Optimierungspotential für die Strömungsverteilung zu identifizieren.

Der Untersuchungsblock 4 greift grundlegende Untersuchungen im Labormaßstab auf, die einerseits aufgrund nicht realisierbarer Mess- und Beobachtungsmöglichkeiten nicht in einem industriellen Abschrecktank durchgeführt werden können. Andererseits wurde die Strömungssimulation zunächst für das Laborabschreckbad eingesetzt und über entsprechende Messungen der Strömungsgeschwindigkeit (AP 4.1) in einer ersten Stufe validiert. Zudem wurde in diesem Block die Erweiterung der Mess- und Beobachtungsmöglichkeiten für die untere Stirnfläche von Bauteilen während der Abschreckung umgesetzt (AP 4.2). Im AP 4.3 wurden unter Nutzung dieser erweiterten Möglichkeiten schwerpunktmäßig Abschreckversuche von Scheiben mit unterschiedlichen Bohrungsdurchmessern durchgeführt. Im deutlich reduzierten Umfang wurden auch verzahnte Scheiben untersucht. Weitere Variationsparameter waren die Polymerart, die Polymerkonzentration und die Anströmung. Als Grenzfall der Polymerkonzentration wurden, ergänzend zum ursprünglichen Versuchsprogramm, Versuche mit reinem Wasser durchgeführt. Zur Bewertung des Einflusses des Lagenabstands auf die mechanische Destabilisierung wurden zweilagige Chargenaufbauten aus Scheiben untersucht (AP 4.4). Letztendlich wurden erste Arbeiten zur Verzugsminimierung von Scheiben durch gezielte Beeinflussungen des Abkühlprozesses durchgeführt (AP 4.5).

Die Ableitung der Empfehlungen für die strömungstechnische Auslegung (AP 5) wurde auf Basis der Simulationen und der Strömungsmessungen vorgenommen, die Hinweise zum Lagenabstand und Potentiale zur Verzugsbeeinflussung auf Basis der Arbeiten in AP 4.2 bis AP 4.5.

Ergebnisse

Strömungsberechnung

Die Durchführung von Strömungssimulationen in den Industrietanks zeigte, dass es innerhalb der Tanks Bereiche mit sehr niedrigen Geschwindigkeiten gibt. Diese Ergebnisse wurden in den Messkampagnen mit experimentellen Geschwindigkeitsmessungen validiert wie im Bild 2 dargestellt.

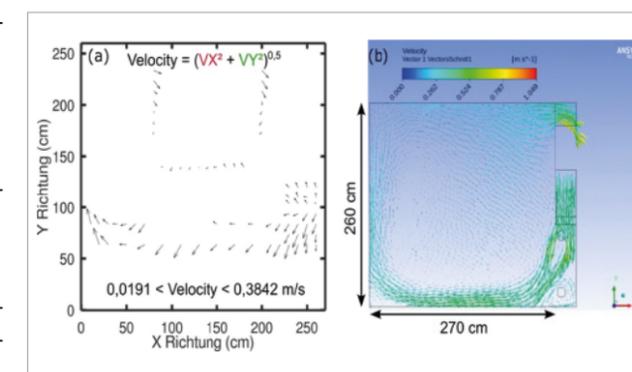


Bild 2: Geschwindigkeitsprofile (a) aus experimentellen Messungen und (b) aus der Simulation für den Abschrecktank von DEW.

Bei den Mikro-Strömungsuntersuchungen im Labormaßstab wurde beobachtet, dass niedrigere Anströmgeschwindigkeiten die Filmphase während des Abschreckvorgangs verlängern, die durch einen geringeren Wärmeübergangskoeffizienten gekennzeichnet ist als die Siedephase. Diese Bereiche mit niedrigeren Geschwindigkeiten innerhalb des Tanks sollten vermieden oder minimiert werden, um eine schnellere Abkühlung des Teils zu fördern.

In diesem Zusammenhang wurde ein validiertes numerisches Modell des konjugierten Wärmeübergangs verwendet, um den Einfluss von zwei übereinander angeordneten Scheiben in unterschiedlichen Abständen zu beobachten. Die Simulationsergebnisse in Bild 3 zeigen eine ähnliche Abkühlung der Kern-temperatur, während der Temperaturgradient zwischen der Ober- und Unterseite einer einzelnen Scheibe mit zunehmendem Abstand abnimmt.

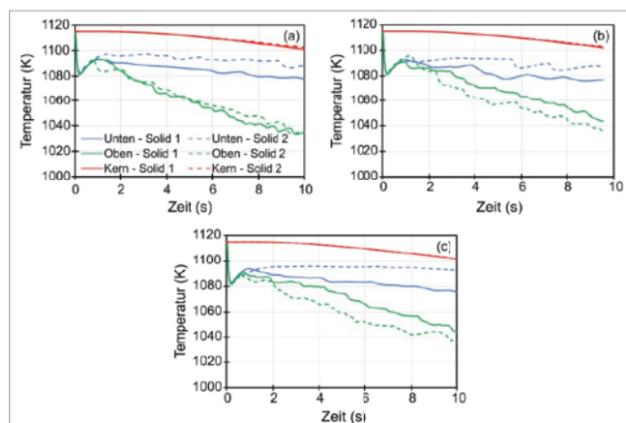


Bild 3: Temperaturverlauf bei einem Abstand von (a) 10 mm, (b) 50 mm und (c) 100 mm zwischen den Scheiben an den drei Messpunkten.

Versuche im Laborabschreckbad

Der Aufbau der Abschreckeinrichtung für die Abschreckung von scheibenförmigen Bauteilen zur Erzeugung definierter Anströmungen hat die Durchführung eines breiten Versuchsspektrums ermöglicht.

Die dabei eingesetzte Kombination von Abkühlmessungen mittels Thermoelementen, visueller Beobachtung mittels Videokameras, Messung des globalen Leitwerts mittels eines neu entwickelten Sensors und Erfassung der Geräuschentwicklung durch Hydrophone hat eine breite Charakterisierung der Vorgänge bei der Abschreckung in wässrigen Polymerlösungen ermöglicht. Bild 4 zeigt beispielhaft die Ergebnisse einer Abschreckung mit 15 % PVP. Die randnahen Temperaturmessungen zeigen in den ersten 30 s nach dem Eintauchen an allen Messstellen ein deutliches, zeitgleiches Auf und Ab aller gemessenen Temperaturen. Der gemessene Strom und die Audioaufnahmen korrelieren ebenfalls mit den Temperaturen. Fällt die Temperatur, so steigt der elektrische Strom an, gepaart mit deutlichen Schwankungen. Steigt die Temperatur fällt der Strom. Schwankungen des Stroms sind dann kaum noch zu registrieren. Die Audioaufnahmen zeigen, dass fallende Temperaturen mit starker Geräuschentwicklung verbunden sind. Bei steigenden Temperaturen sind dagegen nur relativ leise Geräusche zu vernehmen.

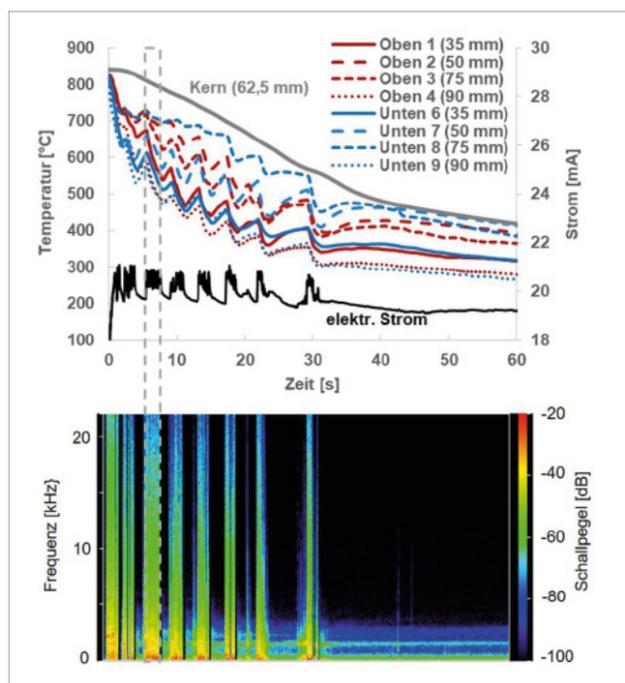


Bild 4: Scheibe mit 50 mm Bohrung, PVP 15%, axiale Anströmung. Temperaturen in verschiedenen radialen Abständen von der Bauteilmitte; gemessener elektrischer Strom und Schallpegel der Abschreckgeräusche

Diese Vorgänge können durch wiederholte schnelle Zusammenbrüche des Wasser-Polymerfilms, der zunächst die gesamte Bauteiloberfläche umfasst und anschließende Neubildung des Films, erklärt werden. Die in Bild 5 dargestellte explosionsartige Wiederbenetzung ist nach 0,08 s abgeschlossen.

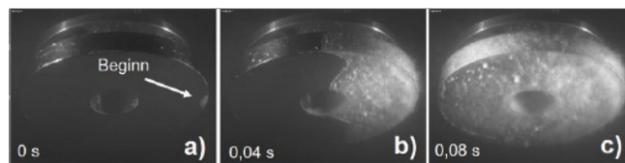


Bild 5: Hochgeschwindigkeitsaufnahmen zur Versuchsvariante aus Bild 4

Für die Vielzahl an Versuchsvarianten mit jeweils drei Wiederholversuchen wurden einige Kennwerte definiert und jeweils Mittelwert und Streubreite (Range) ermittelt. Tabelle 1 zeigt beispielhaft eine Übersicht dieser Daten für die t8/5-Zeit im Kern der Scheiben (Zeit die für die Abkühlung von 800°C auf 500°C benötigt wird).

Orientierung	Bauteil Bohrung [mm]	PAG				PVP				Wasser	
		19%		10%		15%		8,3%		axial	zir-kular
horizontal	Scheibe ohne	39,8	97,0	26,0	55,0	32,1	106,8	24,0	94,8	14,4	35,1
	Scheibe 50	49,9	36,0	20,9	25,5	27,4	62,4	26,6	44,1	15,1	16,9
	Scheibe 100	34,5	34,2	20,7	20,0	25,5	42,7	20,2	29,2	16,6	13,1
vertikal	Stirnrad 45	27,9		17,2		33,6		23,4		14,9	
	Scheibe 100	19,7				26,0					

Orientierung	Bauteil Bohrung [mm]	PAG				PVP				Wasser	
		19%		10%		15%		8,3%		axial	zir-kular
horizontal	Scheibe ohne	8,3	5,7	8,7	9,8	12,8	3,9	3,0	14,3	8,4	2,2
	Scheibe 50	2,6	7,6	1,5	3,3	5,3	3,3	1,6	6,1	2,5	2,0
	Scheibe 100	11,5	20,8	7,7	5,4	10,4	13,1	2,4	8,5	4,8	0,1
	Stirnrad 45	4,6		4,8		4,6		2,8		4,7	
vertikal	Scheibe 100	2,0				3,8					

Tabelle 1: Mittelwert und Range der t8/5-Zeiten im Kern als Funktion von Abschreckmittel und Geometrie.

Die Tabelle zeigt zunächst bei allen Varianten die bekannte Erhöhung der Abkühldauer durch eine Steigerung der Polymerkonzentration. Unabhängig von Polymertyp und -konzentration zeigt sich eine deutlich langsamere Abkühlung der Zirkularströmung bei Vollscheiben. Dieser Effekt kann durch die Bedeckung der unteren Scheibenfläche mit einer stabilen, isolierenden Dampfblase erklärt werden, die den Wärmestrom in Richtung der unteren Scheibenfläche reduziert und damit auch die Kernabkühlung verlangsamt. Bei Scheiben mit Bohrung reduziert sich dieser Effekt bzw. verkehrt sich sogar ins Gegenteil (PAG 19%). Die Bohrung reduziert also die isolierende Wirkung der Dampfblase auf der Scheibenunterseite, da durch sie eine Möglichkeit zur Entweichung von Wasserdampf besteht. Für die Abschreckung mit axialer Anströmung zeigt Tabelle 1, dass PAG 19% die geringste Abschreckwirkung aufweist. Die Vergleiche zwischen Stirnrad und Scheibe mit 50 mm Bohrungsdurchmesser bzw. horizontal und vertikal chargierter Scheibe mit 100 mm Bohrung zeigen jeweils für alle untersuchten Varianten nur geringe Unterschiede in der t8/5 Zeit. Bei den Streubreiten resultieren in fast allen Fällen relativ geringe Werte. Es ist dabei keine Systematik der Werte erkennbar.

Die Untersuchungen mit mehrlagigen Chargen haben gezeigt, dass die Verwendung von PAG-Lösungen in zweilagigen Chargen keine Verschiebungen der Bauteile hervorruft. Falls die Abschreckung mit wässrigen PVP-Lösungen durchgeführt wird, müssen nicht fixierte Chargierhilfen vermieden werden. Aber selbst starre Auflagen müssen so ausgelegt sein, dass ein Mindestabstand eingehalten wird.

Die gezielte Beeinflussung des Abkühlprozesses zur Verzugsminimierung wurde untersucht, indem Scheiben aus Einsatzstahl 20MnCr5 (1.7147) mit einem Durchmesser von 120 mm und einer Breite von 15 mm ohne Bohrung nach einer Erwärmung auf 850°C verschiedenen Abschreckungen unterzogen wurden. Die untersuchten Anströmvarianten definieren sich über unterschiedliche Kombinationen von zirkularer und axialer Anströmung. Eine Kombination aus beiden berücksichtigt eine Anfangsperiode mit einer der beiden Strömungen, wie in der x-Achse von Bild 6 dargestellt, wobei während der verbleibenden Abschreckdauer jeweils die andere Strömungsart zum Einsatz kam. Die Versuche mit zeitlicher Änderung der Anströmart während einer Abschreckung haben ein Kompensationspotential für die Formänderung Dishing (Tellern) aufgezeigt.

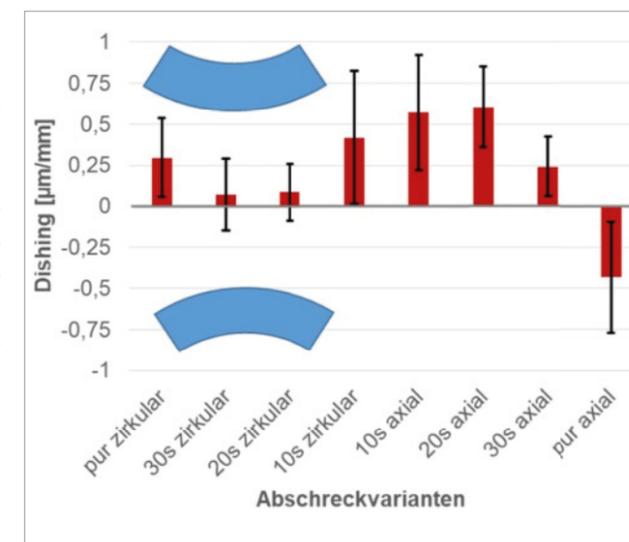


Bild 6: Einfluss der untersuchten Abschreckvarianten auf den Scheibenverzug.

Empfehlungen

Abkühlverläufe müssen so gestaltet werden, dass sie ausreichend schnell, möglichst homogen und reproduzierbar sind. Zudem müssen explosionsartige Wiederbenetzungen vermieden oder zumindest deutlich reduziert werden, um Schäden am Abschrecktank zu vermeiden. Zur Erlangung dieser Vorgaben sollten folgende Hinweise beachtet werden:

- Die Positionierung der Bauteile in industriellen Abschrecktanks sollte Bereiche vermeiden, die durch niedrige Strömungsgeschwindigkeiten gekennzeichnet sind, um eine schnellere Abkühlung zu fördern.

- Bei übereinander chargierten Scheiben muss beachtet werden, dass zu geringe vertikale Abstände der Scheiben den Temperaturgradienten zwischen der Ober- und der Unterseite der Scheibe vergrößern und damit inhomogenes Abschrecken begünstigen.
- Zur weitestgehenden Vermeidung von explosionsartigen Wiederbenetzungen ist die Verwendung von Polymeren des Typs PAG vorteilhaft.
- Für scheibenförmige Bauteile ohne Bohrung ist die Abkühlgeschwindigkeit mit zirkularer Anströmung deutlich geringer. Dieser Nachteil sinkt mit wachsendem Bohrungsdurchmesser.
- Zur Reduzierung der Zahl der explosionsartigen Wiederbenetzungen sollten scheibenförmige Bauteile ohne Bohrung leicht schräg chargiert werden.
- Falls die Abschreckung von mehrlagigen Chargen mit wässrigen PVP-Lösungen durchgeführt werden muss – weil bspw. eine möglichst homogene Abschreckung benötigt wird – müssen nicht fixierte Chargierhilfen vermieden werden und ein Mindestabstand zwischen den Lagen eingehalten werden. Dieser Abstand muss in Abhängigkeit der Bauteilgröße experimentell ermittelt werden.
- Durch zeitgesteuerte Variationen der Anströmart kann ein Teilern der Scheiben positiv beeinflusst werden.

Zusammenfassung

Die Kombination von experimentellen Messungen der Strömungsgeschwindigkeit und des Abkühlverlaufs haben sich als wesentlich für die Validierung der numerischen Modelle erwiesen. Auf dieser Grundlage lässt sich feststellen, dass es in Industrietanks Bereiche mit geringer Umwälzung gibt, die vermieden werden sollten, da sie zu einer langsameren Abkühlung des Bauteils führen.

Das breite Spektrum an Laborexperimenten, die mit geometrisch verschiedenen horizontal chargierten Scheiben durchgeführt wurden, hat gezeigt, dass die entscheidenden Parameter für die Abschreckung in wässrigen Polymerlösungen die Strömungskonfiguration und die Polymerart sind.

Während die Abschreckung mit PVP-Lösungen zu Beginn schneller erfolgt und die Bildung des Dampffilms durch eine schnelle Abfolge von Zerreißen und Neubildung eines Films gekennzeichnet ist (Wiederbenetzungsprozess), bildet sich bei der Verwendung von PAG-Lösungen zu Beginn des Abschreckprozesses eine stabile Dampfblase, die länger anhält und eine langsamere Abkühlung zu Beginn des Abschreckens bewirkt. Darüber hinaus führt das Abschrecken mit PVP-Lösungen zu einer gleichmäßigeren Abkühlung zwischen der Ober- und Unterseite des Bauteils.

Hinsichtlich der Strömungskonfiguration erzeugt eine zirkuläre Anströmung eine niedrige Strömungsgeschwindigkeit in der Mitte des Werkstücks. Dies wiederum fördert einen stabilen Dampfteil im unteren Teil des Bauteils, der diesen Bereich thermisch isoliert und den Abkühlprozess verlangsamt. Andererseits verhindert die axiale Anströmung die Aufrechterhaltung eines stabilen Dampfteil im unteren Bereich der Scheibe. Dies führt dazu, dass eine relativ gute, gleichmäßige Abkühlung mit geringeren Temperaturgradienten im Werkstück erzielt wird.

Danksagung

Dieses vorwettbewerbliche Projekt wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz mit den Mitteln der IGF gefördert.



Veröffentlichungen

Lübben, Th.; Frerichs, F.: Quenching with aqueous Polymer solutions. HTM J. Heat Treatm. Mat. aop. (2023), DOI:10.1515/htm-2022-1045

Lübben, Th.; Frerichs, F.; Barbieri, M.; Buss, L.; Riefler, N.; Fritsching, U.: Quenching of disk-shaped components in aqueous polymer solutions. HTM J. Heat Treatm. Mat. 79 (2024) 2
Barbieri, M.R.; Buss, L.; Frerichs, F.; Riefler, N.; Lübben, T.; Fritsching, U.: Multiphase numerical modeling of the quenching process using polymer solution. Jahrestreffen der Fachgruppen MPH & CFD & AT, 20.–21. März 2024, Bremen, extended Abstract

Barbieri, M.R.; Buss, L.; Lübben, T.; Frerichs, F.; Riefler, N.; Fritsching, U.: Design of industrial quenching tanks for aqueous polymer solutions to prevent explosive rewetting (geplant für drittes Quartal 2024)

Kontakt

Forschungseinrichtung 1:
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien – IWT, Hauptabteilung Werkstofftechnik
Badgasteiner Str. 3, 28359 Bremen
Dr.-Ing. Thomas Lübben
luebben@iwt-bremen.de, Tel.: +49 421 218 51321

Forschungseinrichtung 2:
Universität Bremen, Fachbereich Produktionstechnik, Fachgebiet Verfahrenstechnik
Postfach 330440, 28334 Bremen
Prof. Dr.-Ing. habil. Udo Fritsching
ufri@iwt.uni-bremen.de, Tel.: +49 421 218 51230

AWT-Seminar am 25./26. September 2024 in Bremen

Carbonitrieren in Theorie und Praxis

In vielen Bereichen der thermochemischen Wärmebehandlung von Stahl hat sich das Carbonitrieren als Verfahren für höchst belastete Bauteile, insbesondere für Bauteile, die unter Überrollung oder vergleichbaren Lasten stehen, hervorgerufen.

In der Vergangenheit wurde das Carbonitrieren vorwiegend zur Härte- bzw. Härteerhöhung von unlegierten Stählen eingesetzt. Hierzu wurde einer Aufkohlungsatmosphäre bei niedrigen Temperaturen von ca. 870 °C ein fester Prozentsatz an Ammoniak zugegeben. Gas-Carbonitrierprozesse ermöglichen nun die gezielte Einstellung von kombinierten Kohlenstoff- und Stickstoffprofilen in der Werkstückrandschicht. Vorteil dieser neuen Prozesse und deren Regelung ist, dass gezielt hohe Carbonitrid- und Restaustenitanteile eingestellt werden können, die weit über das übliche Maß an Restaustenit und Ausscheidungen hinausgeht.

Das Seminar soll Anwendern aus der Getriebeindustrie, aus dem Bereich der Wärmebehandlung und Qualitätssicherung, aber auch Konstrukteuren Beispiele für Behandlungen von Einsatzstählen durch Carbonitrieren in Theorie und Praxis vermitteln. Es wird aufgezeigt, wie sich die Wärmebehandlungs- und Atmosphärenparameter auf die Eigenschaften von Bauteilen auswirken, bzw. wie diese eingestellt und geregelt werden sollten.

Anmeldung

Frühbucherpreis für AWT-Mitglieder: 1.000,- €
Persönliche AWT-Mitglieder bzw. Mitarbeitende eines AWT-Mitgliedsunternehmens geben bei der Anmeldung bitte die AWT-Mitgliedsnummer an.
Frühbucherpreis für sonstige Teilnehmer: 1.050,- €
Der Frühbucherpreis ist gültig bis zum 1.7.2024 (ab 2.7.2024: 1.050,- €/1.100,- €).

Leistungsumfang

Seminarunterlagen, Pausenverpflegung, ein Abendessen und das Teilnahmezertifikat. Die Bedingungen für AWT-Seminare finden Sie unter www.awt-online.org. Gebühren zzgl. ges. USt.

Anmeldefrist 11. September 2024

Anmeldungen unter seminare@awt-online.org

Seminarzeiten

Mittwoch, 25. September 2024, 13:00–17:45 Uhr
Donnerstag, 26. September 2024, 8:30–15:00 Uhr

Veranstaltungsort

Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT, Badgasteiner Str. 3, 28359 Bremen



Der fachliche Leiter des Seminars, **Dr. Ing. Matthias Steinbacher**, ist seit 2004 im Leibniz-IWT tätig und leitet die Abteilung im Bereich Wärmebehandlung der Hauptabteilung Werkstofftechnik. Er ist aktiv an der Gestaltung der neuen Carbonitrierprozesse sowie der Etablierung der hohen Gehalte stabilisierten Restaustenits in verschiedenen Projekten tätig.

Programm

Grundlagen des Einsatzhärtens, Werkstofftechnologie und feststoffphysikalische Vorgänge

Dr.-Ing. Matthias Steinbacher, Leibniz-IWT, Bremen

Atmosphärentechnologie des Carbonitrierens

Dipl. Ing. Karl-Michael Winter, Nitrex Metal Inc.

Simulation von Gascarbonitrierprozessen

Dr.-Ing. Marian Skalecki., Nabertherm GmbH

Niederdruckcarbonitrieren, Anlagentechnik und Prozessstechnik

Dr.-Ing. Thomas Waldenmaier, Robert Bosch GmbH

Praktische Aspekte des Gascarbonitrierens – Anlagen, Sensoren, Mess- und Regeltechnik

Bunjes, M. Steinbacher, Leibniz-IWT, Bremen

Gefüge und Analytik an carbonitrierten Randschichten

Dr.-Ing. Peter Saddei, SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG

Beanspruchungsgerechtes Carbonitrieren - Wälzlager

Dr.-Ing. Markus Dinkel, Schaeffler Technologies AG & Co. IGT

Beanspruchungsgerechtes Carbonitrieren - Zahnräder

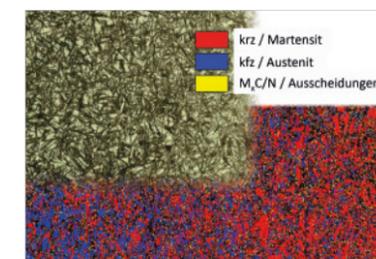
Dr.-Ing. Peter Saddei, SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG

Anlagentechnik für das Carbonitrieren im Gas

Dipl.-Ing. Dirk Joritz, Ipsen International GmbH

Bericht zur industriellen Umsetzung des Carbonitrierens aus der Praxis

Dr.-Ing. Jörg Kleff, ZF Friedrichshafen AG



AWT-Seminar am 22./23. Oktober 2024, Bremen

Einsatzhärten für Praktiker

Einsatzhärten, d. h. die Kombination aus Aufkohlen, Härten und 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 praxisnahe Darstellung und die Möglichkeiten der Prozesskontrolle sowie die Überprüfung der Behandlungsergebnisse gelegt. Im Praxisteil wird weiterhin auf die unterschiedlichen Aufkohlungsverfahren (Gas, Niederdruck, Salzbad und Pulver) eingegangen.

Anmeldung

Preis für AWT-Mitglieder: 950,- €

Persönliche AWT-Mitglieder bzw. Mitarbeitende eines AWT-Mitgliedsunternehmens geben bei der Anmeldung bitte die AWT-Mitgliedsnummer an.

Preis für sonstige Teilnehmer: 1.000,- €

Der Frühbucherpreis ist gültig bis zum 31.7.2024 (ab 1.8.2024: 1.000,- €/1.050,- €)

Leistungsumfang

Vorträge und Austausch mit den Referenten, die Pausenverpflegung, die Seminarunterlagen und das Teilnahmezertifikat. Gebühren jeweils zzgl. ges. USt.

Die Bedingungen für AWT-Seminare finden Sie unter www.awt-online.org.

Anmeldefrist

27. September 2024

Anmeldungen unter seminare@awt-online.org

Seminarzeiten

Dienstag, 22. Oktober 2024, 13:30–18:00 Uhr

Mittwoch, 23. Oktober 2024, 8:30–16:30 Uhr

Veranstaltungsort

Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT, Badgasteiner Str. 3, 28359 Bremen



Der fachliche Leiter des Seminars, **Dr. Ing. Matthias Steinbacher**, ist seit 2004 im Leibniz-IWT tätig und verfügt über ein umfassendes theoretisches und praktisches Wissen im Bereich der Einsatzhärtungsverfahren, das er im Rahmen einer Vielzahl von wissenschaftlichen Projekten und Betriebsversuchen erworben hat.

Programm

Grundlagen: Aufkohlen allgemein, Verfahrensüberblick einschließlich Pulver- und Salzbad aufkohlen, Gas aufkohlen, Gas carbonitrieren, Sonderverfahren (Aufkohlen von Austeniten) Dr.-Ing. Matthias Steinbacher, Leibniz-IWT

Niederdruckaufkohlen (Grundlagen, Prozesssteuerung über Rezepte sowie über Simulationsprogramme) Dr.-Ing. Holger Surm, Leibniz-IWT

Prozessgestaltung beim Einsatzhärten und Eigenschaften so behandelter Bauteile (Gegenüberstellung Aufkohlen – Carbonitrieren)

Dr.-Ing. Matthias Steinbacher, Leibniz-IWT

Praxis: T-Messung/Simulation

Ingo Bunjes/Dr.-Ing. Matthias Steinbacher, Leibniz-IWT

Ofenanlagen, Anlagenkonzepte Dr.-Ing. Winfried Gräfen

Praxis: Sondenüberprüfung/Folienziehen, Folienmessung Ingo Bunjes/Dr.-Ing. Matthias Steinbacher, Leibniz-IWT

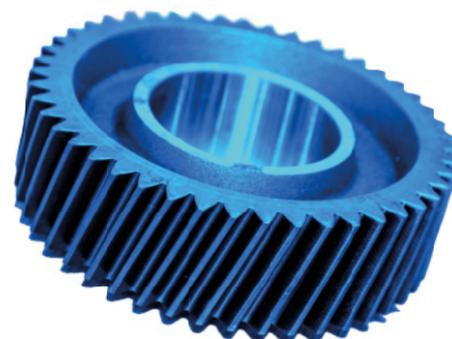
Prozessregelung/-steuerung (Gas aufkohlen und Gas carbonitrieren) Dipl.-Ing. Karl-Michael Winter, Nitrex Metal Inc.

Praxis: RA-Analyse/OES-Messung

Dr.-Ing. Matthias Steinbacher, Leibniz-IWT

Schadensfälle/Schadensverhütung

Dr.-Ing. Daniel Fuchs, ZF Friedrichshafen AG



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

AWT-Seminar am 6./7. November 2024 in Bremen

Arbeits- und Betriebssicherheit in der Wärmebehandlung

Die heutigen Sicherheitsstandards in den Unternehmen der Wärmebehandlung fordern, dass Personen, die in diesem Umfeld Verantwortung übernehmen, ein ausreichendes Fachwissen besitzen. Diese Eignung wird über unser anerkanntes Seminar zur Arbeits- und Betriebssicherheit erlangt. Nicht nur Schutz- und Sicherheitskräfte, sondern jede Mitarbeiterin und jeder Mitarbeiter im Wärmebehandlungsbetrieb sollte in der Lage sein, die oft komplexen Gefahrenpotentiale zu erkennen und gezielte Maßnahmen zur Sicherheit einzuleiten. Durch unser Seminar qualifizieren Sie Ihr Fachpersonal, damit es auf unterschiedliche Situationen richtig und angemessen reagieren kann.

Ziel des Seminars ist die Vermittlung der Sicherheitstechnik von Wärmebehandlungsanlagen der Plasmatechnik, der sichere Umgang mit Prozessgasen und Medien, sowie das Aufzeigen von Gefährdungspotenzialen und deren rechtliche Rahmenbedingungen. Es wird weiterhin auf die Verfahren Bauteilreinigung, Heißostatisches Pressen sowie die Verwendung von Metallpulvern eingegangen. Qualifizierte Referenten aus den verschiedensten Bereichen der Industrie geben den Teilnehmenden die Möglichkeit, Fragen und Themen unterschiedlichster Vertiefung fachkompetent zu diskutieren und Erfahrungen auszutauschen.

Anmeldung

Frühbucherpreis für AWT-Mitglieder: 1.100,- €

Persönliche AWT-Mitglieder bzw. Mitarbeitende eines AWT-Mitgliedsunternehmens geben bei der Anmeldung bitte die AWT-Mitgliedsnummer an.

Frühbucherpreis für sonstige Teilnehmer: 1.150,- €
Der Frühbucherpreis ist gültig bis zum 31.7.2024 (ab 1.8.2024: 1.150,- €/1.200,- €).

Leistungsumfang

Seminarunterlagen, Pausenverpflegung, ein Abendessen und das Teilnahmezertifikat. Die Bedingungen für AWT-Seminare finden Sie unter www.awt-online.org. Gebühren zzgl. ges. USt.

Anmeldefrist 11. Oktober 2024

Anmeldungen unter seminare@awt-online.org

Seminarzeiten

Mittwoch, 6. November 2024, 10:00–17:30 Uhr

Donnerstag, 7. November 2024, 8:30–17:00 Uhr

Veranstaltungsort

Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT, Badgasteiner Str. 3, 28359 Bremen



Seminarleiter **Dipl. Ing. Gerd Waning** verfügt über mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Verfahrens- und Wärmebehandlungstechnik. Sein Arbeitsschwerpunkt liegt in der unabhängigen Beratung von Unternehmen zu Fragestellungen in der Wärmebehandlung insbesondere, wenn es um die Behandlung mit Schutzgasatmosphären geht.

Programm

Wärmebehandlungsverfahren und Gefährdung

Gerd Waning, WANING Ingenieurdienstleistungen

Rechtliche Anforderungen und Rahmenbedingungen an das Betreiben einer Härtereie (BetrSichV, ArbStättV, GefStoffV, Normen), Betreiberpflichten und Haftung

Wolfram Schmid, BGHM

Sicherer Umgang mit Prozessgasen: Gasarten, Eigenschaften, Gefährdungspotentiale, Demonstrationen

Gerd Waning, WANING Ingenieurdienstleistungen

Risiken bei der Durchführung von Bauteilreinigungsverfahren, Alexander Götz, HEMO GmbH

Unfälle in Härtereien – Ursachen und Auswirkungen, Beispiele, Wolfram Schmid, BGHM

Sicherheitstechnik in Schutzgasanlagen)

Dirk Joritz, Ipsen International GmbH

Sicherheitstechnik in Salzbadanlagen, N.N.

Sicherheitstechnik in Vakuumanlagen

Matthias Rink, Ipsen International GmbH

Sicherheitstechnik in Plasmaanlagen, N.N.

Sicherheitstechnik in kontinuierlichen Anlagen

Dr.-Ing. Klaus Buchner, Aichelin Ges.m.b.H

Was ist SIL? Das Sicherheits-Integritätslevel und die funktionale Sicherheit, Dr.-Ing. Klaus Buchner, Aichelin Ges.m.b.H

Sicherheitstechnik bei Herstellung und Wärmebehandlung metallpulverbasierter Bauteile (HIP-Anlagen, 3-D Druck)

Dr.-Ing. Daniel Knoop, Leibniz-IWT Bremen

Gefährdungen bei Betrieb und Instandhaltung; Sicherheitsüberprüfung

Thomas Scholz, Prozess-Technik GmbH

Sicherheitstechnische Anforderungen im Umgang mit flüssigen Abschreckmitteln

Thomas Scholz, Burgdorf GmbH & Co. KG

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

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 Bezug der AWT-Mitgliederzeitschrift
E-mail – necessary for the receipt of the AWT membership magazine

Arbeitgeber/Tätigkeit / Employer/Function

Der jährliche Mitgliedsbeitrag beträgt zurzeit 50,- Euro. / The annual membership 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 / Place/Date Unterschrift / Signature

Ich bestelle hiermit die HTM – ‚Journal of Heat Treatment and Materials‘ zum Vorzugspreis für Mitglieder von 99,- Euro im Jahr für das Online-Abo. 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 99,- Euro/year for the online subscription. 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

Verleihung des Dörrenberg StudienAWARD 2024

Am 15. Februar 2024 wurde zum 16. Mal der Dörrenberg StudienAWARD an Studierende verliehen, die sich in ihren Master- oder Bachelorarbeiten werkstofftechnischen Fragen zum Thema Stahl, Wärmebehandlung, Oberflächentechnik oder Verfahrensprozessen gewidmet haben.

Die diesjährigen Einreichungen beschäftigten sich mit Lean-Medium-Mangan-Stählen, der anisotropen Schwindung von additiv durch Lithographie hergestellten Grünkörpern aus 316L Edelstahl, den bruchmechanischen Eigenschaften der Werkzeugstähle 1.2379 und 1.2344, dem Gehalt an Restaustenit in additiv gefertigtem 17-4PH Stahl und den Eigenspannungen eines Stahl-Schichtverbundwerkstoffes.

Neben dem Geschäftsführer der Dörrenberg Edelstahl GmbH, Herrn Breidenbach, waren Herr Professor Broeckmann (RWTH Aachen), Herr Professor Schneider (FH Oberösterreich, Campus Wels), Herr Professor Weber (Ruhr-Universität Bochum) sowie

Herr Professor Escher (Leiter der Zentralen Werkstofftechnik der Dörrenberg Edelstahl GmbH) Mitglied der Jury.

Als Sieger wurde Herr Korbinian Höger von der FH Oberösterreich für seinen Beitrag "Einfluss der Q&P-Parameter und des Al-Gehalts auf die Gefügeentwicklung von Lean-Medium-Mangan-Stählen" mit einem Preisgeld von 3.500 € bedacht. Frau Pia Carlotta Huckfeldt von der RWTH Aachen belegte den zweiten Platz mit einem Preisgeld von 2.500 €, Frau Johanna Zeisberg von der Universität Kassel belegte den dritten Platz und wurde mit einem Preisgeld von 2.000 € belohnt. Frau Michelle Marie Treppmann von der Ruhr-Universität Bochum und Herr Niklas Weber von der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Lörrach durften sich über ein Preisgeld in Höhe von jeweils 1.000 € freuen.



Die Preisträger und Juroren des diesjährigen Dörrenberg Studien-AWARDS vlnr.: Herr Prof. Weber, Herr Prof. Schneider, Frau Treppmann, Herr Prof. Broeckmann, Herr Höger, Herr Prof. Escher, Frau Huckfeldt, Herr Weber, Frau Zeisberg, Herr Breidenbach



Die Geschäftsführenden Gesellschafter der Burgdorf GmbH & Co. KG: Dipl.-Ing. Rainer Braun (l.) und Dipl.-Kfm. Frank Burgdorf (r.)

75 Jahre Burgdorf GmbH & Co. KG

Am 1. Januar 1949 gründete Karl-Wilhelm Burgdorf in den Wirren der Nachkriegszeit die Firma Dipl.-Ing. Karl-Wilhelm Burgdorf, Abschreckhärte-technik, Nienburg a. d. Weser. Ihm zu ehren, widmet das Unternehmen seit 2007 jährlich im Rahmen des Härtereikongresses der AWT den Karl-Wilhelm-Burgdorf-Preis an Personen, die sich in hervorragender Weise um die Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis der Wärmebehandlung und Härtereitechnik verdient gemacht haben.

Ende der 1960er Jahre wurde Burgdorf von den Brüdern Dipl.-Kfm. Hannes Burgdorf und Dipl.-Ing. Eckhard H. Burgdorf und seit 2005 von Dipl.-Ing. Rainer Braun und Dipl.-Kfm. Frank Burgdorf zu einem international tätigen Spezialunternehmen für hochwertige Abschreckhärte-technik aufgebaut. Aus den ersten am Markt eingeführten Hochleistungs-Abschreckölen entwickelte Burgdorf über die Jahre ein wachsendes Produktspektrum an Prozessstoffen für die Wärmebehandlung von Metallen. Neben den Abschreckölen auf Mineralölbasis kamen synthetische Abschrecköle und Polymer-Abschreckmittel hinzu. Später wurde die Produktpalette um Spezialreiniger und Korrosionsschutzmittel ergänzt.

Die Firma Burgdorf ist seit vielen Jahren Firmenmitglied der AWT und ihre Mitarbeiter engagieren sich in den Fachausschüssen Abschrecken, Randschichthärten, Bauteilreinigung und Sicherheit in Wärmebehandlungsbetrieben, dem Härtereikreis

in Stuttgart sowie in den Projektbegleitenden Ausschüssen der Industriellen Gemeinschaftsforschung vorwettbewerblich und ehrenamtlich für die Ziele der AWT. Herr Dipl.-Ing. Rainer Braun hat zudem als Mitglied im AWT-Vorstand und im Verwaltungsrat wertvolle Beiträge zur Koordination der Fachausschussarbeit und zur strategischen Neuausrichtung der AWT geleistet.

Als Familienunternehmen engagiert sich Burgdorf aktiv in weiteren nationalen und internationalen Verbänden und Forschungseinrichtungen der Branche und bekennt sich zur Übernahme von gesellschaftlicher Verantwortung durch sein Engagement in sozialen und humanitären Projekten in der Heimatregion. Burgdorf setzt sich durch die kontinuierliche Weiter- und Neuentwicklung umweltverträglicher Produkte dafür ein, Ressourcen zu schonen und negative Auswirkungen auf die Umwelt und das Klima zu vermeiden.