

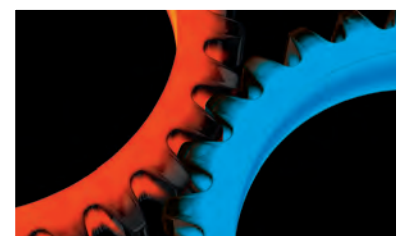


Arbeitsgemeinschaft
Wärmebehandlung + Werkstofftechnik e.V.

- A6 Editorial von Winfried Gräfen
- A7 Termine
- A8 Mitgliedernews
- A10 Neuigkeiten aus dem Leibniz-IWT
- A12 HK SI 2023
- A22 Die Zukunft der Wärmebehandlungsverfahren – Nitrieren und Nitrocarburieren
- A28 AWT-Seminare



Die Zukunft der
Wärmebehandlungsverfahren –
Nitrieren und Nitrocarburieren



Programm
HärtereiKongress + Steel Innovation
24. – 26. Oktober 2023



AWT-Seminar Arbeits- und Betriebs-
sicherheit in der Wärmebehandlung

Austausch. Wissen. Technik.



Liebe Freundinnen und Freunde, liebe Mitglieder unserer AWT,

wie Ihnen bekannt ist, findet der diesjährige HärtereiKongress wie im Vorjahr gemeinsam mit der Steel Innovation vom 24. bis 26. Oktober auf dem Gelände der Koelnmesse (Eingang West, Halle 4.1.) statt. Parallel zu den beiden Fachtagungen hat die F&E Technologiebroker Bremen GmbH die Fachmesse organisiert. Die Fachmesse öffnet ihre Tore für Sie am Dienstag, den 24. Oktober, um 13:00 Uhr. Wie im letzten Jahr ist der Eintritt am ersten Tag frei. Anschließend um 17:00 Uhr beginnt die Mitgliederversammlung unserer AWT, zu der ich Sie herzlich einlade. Der Vorstand der AWT wird Sie mit den jeweiligen Berichten aus den festgelegten Ressorts über die aktuelle Situation informieren. Herr Prof. Fechte-Heinen wird Ihnen die Neuigkeiten der letzten 12 Monate aus unserem Forschungsinstitut, dem Leibniz-IWT, näherbringen. Außerdem werden zwei verdiente AWT-Mitglieder für Ihren Einsatz für die AWT geehrt.

Am Mittwoch, den 25. Oktober beginnen um 9:00 Uhr der HärtereiKongress mit der wissenschaftlichen Tagung und der erste Tag der Steel Innovation. Unsere Programmkomitees haben wieder einmal hervorragende Arbeit geleistet und interessante, wissenschaftliche, aber auch praktische und innovative Beiträge zusammengestellt. Um 18:00 Uhr laden Sie die Technologiebroker zu Ihrem Empfang ein. Zu Beginn dieser Festveranstaltung wird der diesjährige Karl-Wilhelm-Burgdorf-Preis verliehen.

Die Praktikertagung des HK beginnt am Donnerstag, den 26. Oktober um 09:00 Uhr. Am Vormittag wird Frau Dr.-Ing. Nicole Mensching vom Leibniz-IWT im Saal des HärtereiKongresses der Paul-Riebensahm-Preis 2022 für Ihren hervorragenden Vortrag während des letztjährigen HärtereiKongresses mit dem Titel: „Ein neuartiger Ansatz zur Hochdurchsatz-Charakterisierung metallischer Werkstoffe – Partikel-orientiertes Strahlen“ verliehen.

Der Vorstand der AWT hat einstimmig beschlossen, dass in diesem Jahr sowohl für den HärtereiKongress als auch für die Steel Innovation jeweils eine Paul-Riebensahm-Preisträgerin oder ein Preisträger gekürt wird. Für beide Tagungen wird eine Jury zusammengestellt. Die ausgewählten Vortragenden werden während der jeweiligen Schlussworte bekannt gegeben.

Das vollständige Programm von HärtereiKongress und Steel Innovation finden Sie auf den Seiten A12 bis A21.

Ich kann Ihnen voller Überzeugung empfehlen, in diesem Jahr sowohl die Tagungen als auch die Messe zu besuchen. Es wird sich für Sie auszahlen.

Ganz herzlich bedanken möchte ich mich an dieser Stelle beim Leiter unseres AWT-HärtereiKreises Suhl, Herrn Martin Hofmann, dessen HärtereiKreis mit dem 21. Werkstofftechnischen Seminar am 22. Juni sein 70jähriges Bestehen gefeiert hat. Herr Hofmann hat mit seinen Online-Veranstaltungen den HärtereiKreis Suhl sicher durch die pandemiegeprägte Zeit geleitet und mit 65 Teilnehmenden eine erfolgreiche Rückkehr zur Präsenzveranstaltung durchgeführt. Einen Bericht zur Veranstaltung finden Sie auf Seite A8.

Außer den von mir angesprochenen Themen finden Sie auf den folgenden Seiten der AWT-Info weitere interessante Beiträge.

Ich wünsche Ihnen für die nächsten Wochen alles Gute.

Mit einem herzlichen Glückauf

Winfried Gräfen
(Vorsitzender der AWT)

Aktuelle Termine der AWT-Fachausschüsse

21. September 2023	FA14	Bauteilreinigung	Heidelberg
28. September 2023	FA25	Qualitätssicherung in der Wärmebehandlung	Fulda
17./18. Oktober 2023	FA 13	Eigenspannungen	Hamburg
24. Oktober 2023	FA 1	Trendscouting, FA 11 Abschrecken, Gemeinschaftsausschuss Werkstofftechnik Stahl	Köln
08. November 2023	FA 20	Sensorik, Digitalisierung und Datenanalyse	Bremen
16. November 2023	FA 22	Metallpulverdesign und additive Fertigungsprozesse	
21. November 2023	FA 4	Einsatzhärten	Bruchsal

Nähere Auskünfte über die Treffen der AWT-Fachausschüsse erteilt Frau Hella Dietz von der AWT-Geschäftsstelle.
Tel. +49 421 5229339, h.dietz@awt-online.org. Stand 15.07.2023

Veranstaltungen der AWT-Härterekreise

Die Härterekreise befinden sich im August und September in der Sommerpause.

Die Programme beginnen wieder ab Oktober/November 2023 und werden auf der Webseite www.awt-online.org veröffentlicht und laufend aktualisiert. Stand 15.07.2023

Internationale Termine

17.–19. Okt. 2023	Heat Treat 2023	Detroit (USA)
24.–26. Okt. 2023	HärtereiKongress 2023 + 2. Steel Innovation	Köln
13.–16. Nov. 2023	28th IFHTSE-Congress	Yokohama (Japan)
2024		
05.–07. Juni. 2024	ECHT 2024	Toulouse (Frankreich)
08.–10. Okt. 2024	80. HärtereiKongress	Köln

21. Werkstofftechnisches Seminar im Kloster Rohr

Es blieb bis zum Schluss der Anmeldefrist spannend, ob sich zu der traditionellen Veranstaltungsreihe des AWT-Härtereikreises Suhl nach der unfreiwilligen Pause ab 2019 und den zwischenzeitlich eingeführten virtuellen Härtereiabenden ausreichend Interessenten für eine Teilnahme finden würden. Die Sorge war glücklicherweise unbegründet.

Am 22. Juni kamen zur ersten Präsenzveranstaltung des Härtereikreises Suhl 65 Teilnehmer und Aussteller aus ganz Deutschland in den Räumen des Bildungs- und Technologiezentrums Rohr zusammen. Die gut gefüllte und gekühlte Klosterkirche als Tagungsort hielt auch diesmal den sommerlichen Temperaturen stand. Nach dem 20. Seminar im Jahr 2019 stand nun 2023 das nächste denkwürdige Jubiläum an. Am 20. August 1953 wurde der damalige KDT-Arbeitsausschuss Härtereitechnik an der Kammer der Technik in Suhl gegründet. Nach der Wende konnte die fachliche Arbeit des „Härtereitechnik, Werkstoffprüfung und Oberflächentechnik“ als Härtereikreis der AWT bis heute erfolgreich weitergeführt werden, und kann damit auf ein insgesamt 70-jähriges Bestehen in zwei Gesellschaftssystemen zurückblicken.

Nach kurzer Begrüßung und einem Rückblick durch den Leiter des Härtereikreises, Herrn Martin Hofmann, würdigte Dr. Jörg Kleff im Namen des AWT-Vorstandes die geleistete Arbeit in diesem Zeitraum mit einem Grußwort.



Teilnehmende des 21. Werkstofftechnischen Seminars des Härtereikreises Suhl

Den Auftakt der Reihe von interessanten und zeitaktuellen Vorträgen eröffnete Prof. Dr. Peter Sommer mit der Darstellung einer umfassenden Palette von Schadensfällen aus dem Bereich der Wärmebehandlung bzw. zeigte er Fehler aus der Praxis, die auch gerne mal der Wärmebehandlung zugesprochen werden. Häufig ist deren primäre Ursache aber in der Konstruktion, der Materialgüte oder der Bearbeitung zu suchen. Hier kann der Referent auf die Erfahrungen aus einer langjährigen Arbeit in seinem Institut zurückgreifen, die er im letzten Jahr auch in einem Fachbuch veröffentlichte.

Herr Ben Kahle von der ALD spannte in seinem Vortrag den Bogen über die zeitliche Entwicklung der Vakuumtechnik und die unterschiedlichen Konzepte von den ersten Härteöfen bis zu den modernen Aufkohlungs- und Hochdruckgasabschreckungsanlagen. Im Laufe dieser Entwicklung konnte das Spektrum der Anwendungsmöglichkeiten und der zu behandelten Werkstoffe kontinuierlich erweitert werden. Heute haben an diesen Anlagen wirtschaftliche Betrachtungen aus energetischer Sicht und der Automatisierungsgrad einen zunehmenden Stellenwert.

Die sich anschließende Kaffeepause konnte wie immer mit dem Besuch der Fachausteller und zum persönlichen Erfahrungsaustausch genutzt werden.

Im ersten Vortrag nach der Kaffeepause aus dem Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien – IWT in Bremen beschäftigte sich Herr Dr. Steinbacher mit einem aktuellen und auch zukunftsweisenden Thema in sehr anschaulicher Weise. Thema war die Betrachtung von Möglichkeiten zur Einsparung von Energie in einem Fertigungsprozess, der in hohem Maße von einer zuverlässigen und bezahlbaren Energieversorgung abhängig ist. Das lässt sich bereits aus dem Begriff „Wärmebehandlung“ ableiten. Das Thema ist komplex, weil die Möglichkeiten der Energieeinsparung auf Grund der Abhängigkeit von notwendigen energetisch gesteuerten physikalischen Prozessen wie bspw. der Diffusion und der Gefügeumwandlung in Festkörpern im Wesentlichen nur durch effizientere Anlagenkonzepte zu lösen sein wird.

Auch Herr Rainer Braun von der Burgdorf GmbH & Co. KG hat den Umweltschutz bei der Neuentwicklung und den Einsatz von Abschreckmitteln in der Wärmebehandlung aus der Sicht eines Herstellers in den Focus des vorletzten Vortrages gestellt.

Er zeigte an praktischen Beispielen, wie man unter Aufrechterhaltung einer hohen Qualität und langen Lebensdauer der Produkte auch zukünftig die Produktentwicklung vorantreiben kann. Bei einer Gesamtbetrachtung des Fertigungsprozesses von wärmebehandelten Bauteilen wird klar, dass sich bei einer weiteren Minimierung von Maß- und Formänderungen auch für die Folgeprozesse durch den geringeren Bearbeitungsaufwand Energieeinsparungen erzielt werden können. Die Herausforderung bei der Weiterentwicklung flüssiger mineralölfreier Abschreckmittel wird neben den technischen Aspekten auch durch Verwendung umweltfreundlicher Grundstoffe den Kriterien der Nachhaltigkeit bestimmt.

Der abschließende Beitrag von Dr. Jörg Kleff von ZF Friedrichshafen gab einen Ausblick auf die Möglichkeit einer deutlichen Verbesserung der Verschleißigenschaften von Getriebeteilen durch eine Umstellung der Wärmebehandlung vom Einsatzhärten auf das Carbonitrieren. Zahlreiche Versuchsreihen haben die positiven Auswirkungen des erhöhten Stickstoff- und Restaustenitgehaltes in der Randzone bestätigt. Auch die bessere Gleichmäßigkeit von C-, N- und Restaustenitprofilen wurde bei diesen Untersuchungen nachgewiesen. Die erhöhten Anforderungen der Verschleißfestigkeit im Vergleich zu konventionellen Getriebeteilen resultieren hauptsächlich aus den deutlich höheren Beanspruchungen von Getriebekomponenten für die E-Mobilität.

Prof.-Dr. Hans-Werner Zoch zum 70. Geburtstag

Am 14. August feierte Prof.-Dr. Hans-Werner Zoch, ehemaliger geschäftsführender Direktor des Leibniz-Instituts für Werkstofforientierte Technologien, seinen 70. Geburtstag. Herr Prof. Zoch hat an der TU Darmstadt Maschinenbau studiert. Er war über 20 Jahre lang bei der FAG-Kugelfischer in Schweinfurt beschäftigt und hat in dieser Zeit am IWT Bremen promoviert, bevor er als Geschäftsführer zur Neue Materialien Bayreuth GmbH wechselte und dann im Jahr 2004 die geschäftsführende Direktion der damaligen Stiftung Institut für Werkstofftechnik übernahm. Zu dieser Zeit war er mit



Nach den spannenden und informationsreichen Vorträgen gab es beim Thüringer Abendessen genug Stoff für weitere Diskussionen. An dieser Stelle nochmals einen herzlichen Dank an die Referenten. Dass alle schon mehrfach zu Gast im HK Suhl waren, liegt sicher nicht nur an der reizvollen Gegend des Thüringer Waldes, sondern auch am gemischten Teilnehmerkreis mit einem erfreulich hohen Anteil jüngerer Fachkolleginnen und Fachkollegen und den interessanten Diskussionen.

Außerdem gilt mein Dank allen Unterstützern aus dem BTZ-Rohr, den Ausstellern und Sponsoren, die eine Weiterführung dieser Veranstaltungsreihe im Härterekreis Suhl ermöglicht haben.

Martin Hofmann
Leiter des AWT-Härterekreises Suhl

Wir begrüßen unsere neuen Mitglieder in der AWT

Personen:

René Bettels, Marco Hinsch, Benedek Koscsak, Magnus Grüner, Yannik Meier

Firmen:

Adencon Muhendislik Ltd. Sti., Siantec – Silvio Herzog e.K., Tyczka GmbH

dem Institut in Bremen und der wirkungsvollen Arbeit in den AWT-Fachausschüssen und im AWT-Vorstand, dem er seit 1991 angehörte, bereits bestens vertraut. Er leitete das Institut über 16 Jahre lang – und das IWT-Bremen in die Leibniz-Gemeinschaft überführt zu haben, ist zweifellos sein größtes Verdienst für das IWT wie auch für den ersten Stifter, die AWT. Herr Prof. Zoch wurde des Weiteren durch die Wahrnehmung zahlreicher Ehrenämter in der werkstoffwissenschaftlichen Fachwelt eine national wie international anerkannte Persönlichkeit. Auch dies hat der AWT wie auch dem Leibniz-IWT sicher viele Türen geöffnet. Für seine außerordentlichen Verdienste für AWT und IWT wurde Herr Prof. Zoch auf der letzten Mitgliederversammlung der AWT am 11. Oktober 2022 zum Ehrenmitglied der AWT ernannt. Die AWT und das Leibniz-IWT senden herzliche Geburtstagsgrüße und wünschen Herrn Prof. Zoch einen freudvollen Ruhestand.

Bündnis Kreislaufwirtschaft im Bauwesen – Metropolregion Nordwest

Das Leibniz-IWT freut sich über die Förderung eines neuen Kooperationsprojektes auf dem Gebiet der Kreislaufwirtschaft im Bauwesen.



(v. l.): Andreas Lieberum (Bundesverband bauteilnetz Deutschland e. V.), Ramona Hein (SUKW), Ute Dechantsreiter (Bundesverband bauteilnetz Deutschland e. V.), Frank Hlawatsch (MPA Bremen) mit Till Manning (Niedersächsisches Ministerium für Bundes- und Europaangelegenheiten und Regionale Entwicklung) bei dem Pressetermin zum Förderbescheid in Oldenburg

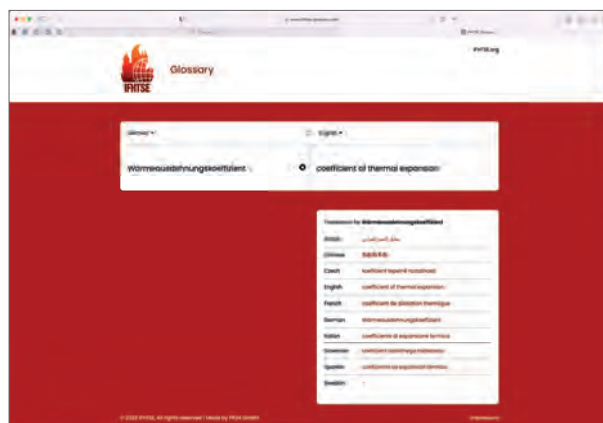
Im Rahmen einer feierlichen Pressekonferenz hat Dipl.-Ing. Frank Hlawatsch Anfang Juli den mit 215 000 Euro dotierten Förderbescheid für das Kooperationsprojekt „Bündnis Kreislaufwirtschaft Bauwesen – Metropolregion Nordwest“ entgegengenommen.

Das Pilotprojekt, verantwortet durch die Bremer Senatorin für Umwelt, Klimaschutz und Wissenschaft (SUKW) und die Amtliche Materialprüfungsanstalt der Freien Hansestadt Bremen (MPA Bremen), soll eine regionale Plattform etablieren, in der alle Akteurinnen und Akteure des Bauwesens zusammenkommen.

Im Zeichen des Green Deal und des Klimaschutzes wird hier eine ressourcenschonende und recyclingstarke Initiative entstehen, die länderübergreifendes Vorbild werden kann. Ziel ist eine praxisnahe, alle Instanzen einschließende Struktur für eine bewusste, regional agierende Kreislaufwirtschaft.

IFHTSE-Glossary online

Ein lange in der Planung befindliches, aufwendiges Projekt der **IFHTSE** ist jetzt endlich online gegangen. Auf den Webseiten des Verbandes www.ifhtse.org oder www.ifhtse-glossary.com wurde jetzt ein Wörterbuch mit ca. 3.000 Begriffen zu den Themengebieten Wärmebehandlungs- und Oberflächentechnik und deren Übersetzungen in die Sprachen Arabisch, Chinesisch, Tschechisch, Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Slowenisch, Spanisch und Schwedisch, veröffentlicht. Das noch unvollständige Glossary wird ständig überarbeitet und erweitert werden, ist aber, beispielsweise die chinesische Sprache betreffend, fast vollständig. Das Tool ist eine gute Unterstützung im globalen Austausch mit Firmenkunden und/oder in der Wissenschaft.



www.ifhtse-glossary.com

Beruf und Familie: Feierliche Zertifikatsverleihung

Seit 2020 ist das Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien – IWT mit dem Zertifikat der berufundfamilie Service GmbH ausgezeichnet und wurde im vergangenen Jahr erneut mit Erfolg auditiert.



(v. l.) Anja Kuhlmann, Philip Voelcker, Dr.-Ing. Stefanie Hoja bei der feierlichen Zertifikatsverleihung der berufundfamilie Service GmbH in Berlin

Am 13. Juni konnte in Berlin die Urkunde entgegengenommen werden. Philip Voelcker, Kaufmännischer Direktor des Leibniz-IWT, war dazu zusammen mit der Frauenbeauftragten Dr.-Ing. Stefanie Hoja und Anja Kuhlmann als Vertreterin der Arbeitsgruppe Beruf und Familie vor Ort.

Für das Leibniz-IWT ist „Familie immer dort, wo Menschen unabhängig von ihrem Verwandtschaftsgrad füreinander dauerhaft soziale Verantwortung übernehmen, sich unterstützen und Rückhalt geben“. Gemeinsam erarbeitet das Leibniz-IWT seit 2016 Maßnahmen, die dabei helfen, strategisch und nachhaltig eine familien- und lebensphasenbewusste Personalpolitik und unterstützende Rahmenbedingungen zu ermöglichen.

Von Technik bis Karriere: VT-Tag und Hallenschnack bieten spannende Einblicke

Spannende Einblicke in die Welt der Fertigungs- und Verfahrenstechnik am 26. Mai im Rahmen des „Hallenschnacks“ der Hauptabteilung Fertigungstechnik und am 13. Juli im Rahmen des VT-Tags der Hauptabteilung Verfahrenstechnik am Leibniz-IWT.



Live-Versuche am 26. Mai beim „Hallenschnack“ am Leibniz-IWT

Während der Events konnten Fragen zu Berufsaussichten, Abschlussarbeiten, Praktikums- und Arbeitsplätzen mit den Lehrenden des Fachbereichs Produktionstechnik diskutiert werden. Ehemalige Studierende und wissenschaftliche Mitarbeitende teilten ihre Erfahrungen und berichteten über ihre Karrierewege.

Studierende der Universität Bremen hatten die Möglichkeit, Wissenschaft zum Anfassen zu erleben und Technik hautnah zu erfahren. Verschiedene Live-Versuche und Experimente in Laboren gaben Einblicke in die aktuelle Forschung. Bei Kaltgetränken und Gegrilltem wurde eine angenehme Atmosphäre für den Austausch geschaffen.

HK 2023

HärtereiKongress

24.–26. Oktober 2023
Koelnmesse – Eingang West

HK SI 2023 in Köln

Where the experts meet!

Die Veranstaltung ist das Event für führende Expertinnen und Experten aus Industrie und Hochschulen für den fachlichen Austausch zur innovativen Entwicklung von Stählen in der gesamten Prozesskette. Erwartet werden rund 500 Teilnehmende im Kongress und zusätzlich 2.000 Messerbesucherinnen und -besucher aus Hochschulen und den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der Branchen Wärmebehandlung, Stahl, Automotive sowie deren Zulieferer. Die personen- und unternehmensstarken Fachverbände AWT und DGM stehen für materialwissenschaftliche Kompetenz und die Mittelstandsforschung in Deutschland. Wichtiges übergreifendes Thema von Kongress- wie Messeveranstaltung in diesem Jahr ist die Präsentation von Konzepten und Produkten zur Energieeinsparung und Wärmerückgewinnung in Wärmebehandlungsbetrieben und der Stahlindustrie.

Ausstellung HK SI 2023

Die Messeveranstaltung von HärtereiKongress und Steel Innovation ist die Plattform für Gespräche auf hohem Niveau. Der Eintritt am ersten Messetag, Dienstag, 24. Oktober 2023, ist auch in diesem Jahr für alle Besuchenden frei! Für neue Ausstellende gibt es ein spezielles Angebot mit L-Board Table, Branding und allen Vor-Ort-Services zum Festpreis.

HärtereiKongress 2023

Die wissenschaftliche Tagung des HK am Mittwoch hat u. a. den Schwerpunkt Digitalisierung und präsentiert neueste Forschungsergebnisse zum Nitrieren. Die Praktikertagung am Donnerstag wird auf das Thema „Energieeinsparung in Wärmebehandlungsbetrieben“ und Nachhaltigkeitskonzepte fokussieren.

SI 2023 Steel Innovation

Zum zweiten Mal findet diese Fachtagung des Gemeinschaftsausschusses „Werkstofftechnik Stahl“ von AWT und DGM parallel zum HärtereiKongress statt. Die wissenschaftliche Fachtagung bietet eine neue vorwettbewerblich ausgerichtete Plattform für den Austausch zu Innovationen in der Werkstofftechnik, Herstellung, Verarbeitung und Anwendung von Stählen. Die Schwerpunkte liegen in diesem Jahr auf den Themenbereichen Additive Fertigung, Werkstoffentwicklung, Dekarbonisierung und KI.

Die AWT verleiht auch in diesem Jahr den mit 2.000 Euro dotierten „Paul-Riebensahm-Preis“ an die besten Vortragenden des wissenschaftlich-technischen Nachwuchses sowohl an Vortragende beim HärtereiKongress als auch bei der Steel Innovation. Hierfür haben sich in beiden Fachtagungen 24 der insgesamt 50 Vortragenden qualifiziert, sodass eine zweite Jury eingeführt werden soll.

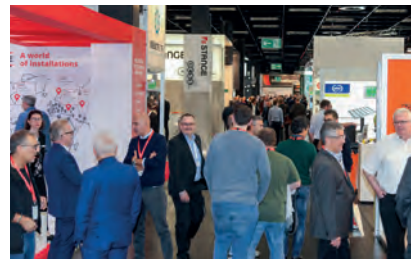


Ticketshop
www.hk-si.de

Für AWT und DGM ist die Ausbildung des wissenschaftlichen und technischen Nachwuchses ein wichtiges Ziel: Deshalb ist für alle Studierenden und Auszubildenden der Eintritt in Kongressveranstaltung und Messe frei!

Die Veranstaltung startet am Dienstag, den 24. Oktober, mit der Eröffnung der Messe, um 13:00 Uhr. Die AWT-Mitgliederversammlung folgt um 17:00 Uhr. Ebenfalls am Dienstag finden mehrere Sitzungen von Fachausschüssen statt (s. Termine der AWT-Fachausschüsse auf S. A7). Die Kongressveranstaltungen von HärtereiKongress und Steel Innovation finden am Mittwoch und Donnerstag ganztags statt. Der Empfang für Aussteller und Kongressbesucher mit der Verleihung des Karl-Wilhelm-Burgdorf-Preises ist am Mittwochabend, um 18:00 Uhr.

Weitere Informationen, das vollständige Kongressprogramm, Öffnungszeiten der Messe, Hallenplan und Ausstellerliste sind auf der Webseite der Veranstaltung www.hk-si.de zu finden. Standbuchungen sowie Ticketkauf können ebenfalls dort getätigt werden. Für Hotelbuchungen empfiehlt sich das integrierte Buchungsportal auf der Startseite.



Mittwoch, 25.10.2023

Wissenschaftlicher Kongress HK

09:00–09:10 **Begrüßung und Eröffnung**



Winfried Gräfen,
Vorsitzender der AWT

Nitrieren 1

Chair: Olaf Keßler

1 09:10–09:45 **Nitriding and nitrocarburizing; an interwoven braid of science and innovation**



Marcel A.J. Somers, Technical University of Denmark, Department of Civil and Mechanical Engineering, Section of Materials and Surface Engineering

2 09:45–10:10 **Einfluss der Legierungselementverteilung in umgeschmolzenen Gusseisenrandschichten auf den Schichtbildungsmechanismus beim Gasnitrieren und das Beanspruchungsverhalten**



Anja Holst,
TU Bergakademie Freiberg, Institut für Werkstofftechnik

3 10:10–10:35 **Werkstoffeinfluss auf die Grauflecken- und Verschleißtragfähigkeit nitrierter Außen- und Innenverzahnungen**



Michael Geitner,
TU München, Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebesysteme (FZG)

10:35–10:55 **Pause**

Nitrieren 2

Chair: Winfried Gräfen

4 10:55–11:20 **Thermochemische Korrosion von metallischen Ofenwerkstoffen in ammoniakhaltigen Atmosphären**



Michaela Sommer,
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT, Bremen

5 11:20–11:45 **Dilatometrische Untersuchung des Umwandlungsverhaltens beim martensitischen Härten nitrierter Vergütungsstähle**



Stefanie Hoja,
Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT, Bremen

6 11:45–12:10 **Optimierung der Korrosionsbeständigkeit von mechanisch bearbeiteten und diffusionsgehärteten Oberflächen rostfreier Stähle, mit elektrochemischen Abtragsverfahren**



Robin Berger,
BoTec SMT GmbH & Co. KG, Euskirchen

12:10–13:30 **Pause**

Wärmebehandlung

Chair: Matthias Steinbacher

- 7** 13:30–13:55 **Ein neuartiger Ansatz für die Simulation des Induktionshärtens von Großwälzlageringen**
- 8** 13:55–14:20 **Reduzierung des Schlupfs bei induktiv gehärteten Großwälzlageren**
- 9** 14:20–14:45 **Quantitative evaluation of carbides for varying heat treatment parameters in 50CrMo4 steel**
- 14:45–15:05 **Pause**



Maria Kadanik, Universität Rostock, Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik, Lehrstuhl für Werkstofftechnik



Hanna Schöning, Universität Rostock, Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik, Lehrstuhl für Werkstofftechnik



Abigail Austin, Robert Bosch GmbH, Renningen

Abschrecken

Chair: Thomas Waldenmaier

- 10** 15:05–15:30 **Identifikation von verzugskritischen Strömungen bei der Ölabschreckung von Wellen in industriellen Abschreckbädern**
- 11** 15:30–15:55 **Abschrecken von Scheiben in Polymer-Wasser-Gemischen**
- 12** 15:55–16:20 **Wärmebehandlung, Gefüge und Korrosionsbeständigkeit des Rasiermesserstahls X65Cr13**
- 16:20–16:40 **Pause**



Gabriel Ebner, Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT, Bremen



Friedhelm Frerichs, Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT, Bremen



Paul Rosemann, Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig, Professur Werkstofftechnik

Digitalisierung

Chair: Rainer Fechte-Heinen

- 13** 16:40–17:05 **Digitalisierung von Proben und Werkstücken – Ontologisierung von Prozessen**
- 14** 17:05–17:30 **Hybride Modellierung des Bainitisierens in der Automobilindustrie**
- 15** 17:30–17:55 **Die Potentiale vernetzter Prozessregler und Digitaler Zwillinge in der Wärmebehandlung**
- 18:00 **Empfang und Verleihung des Karl-Wilhelm-Burgdorf-Preises**



Norbert Riefler, Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT, Bremen



Jonathan Wörner, Robert Bosch GmbH, Stuttgart



Mike Loepke, NITREX, Göppingen

Donnerstag, 26.10.2023

Praktikertagung HK

Energieeinsparung und Nachhaltigkeit 1

Chair: Karl-Michael Winter

16 09:00–09:25 **Reduction of CO₂ emissions and energy cost savings in heat treatment furnaces**



Federico Martinez,
Mattsa Furnace Company,
México

17 09:25–09:50 **CO₂-Reduzierung durch energieeffiziente Vakuum-Wärmebehandlungsprozesse und -anlagen**



Ben Kahle,
ALD Vacuum Technologies
GmbH, Hanau

18 09:50–10:15 **Energieeffizienz in der Wärmebehandlung – Potential von gepulsten Prozessgasatmosphären am Beispiel des Gasnitrierens**



Tim Oelker,
Leibniz-Institut für Werkstoff-
orientierte Technologien - IWT,
Bremen

10:15–10:25 **Verleihung des Paul-Riebensahm-Preises 2022 an Nicole Mensching**



Nicole Mensching,
Leibniz-Institut für Werkstoff-
orientierte Technologien - IWT,
Universität Bremen

10:25–10:55 **Pause**

Energieeinsparung und Nachhaltigkeit 2

Chair: Jörg Kleff

19 10:55–11:20 **CO₂-neutrale Prozesswärmeerzeugung für Aufkohlungsöfen**



Lukas Sankowski,
RWTH Aachen University,
Institut für Industrieofenbau
und Wärmetechnik

20 11:20–11:45 **Industrielle Thermografiekameras und -systeme in Wärmebehandlungsöfen- und Vergütungsprozessen**



Manfred Hayk,
AMETEK Land, Dronfield, U.K.

11:45–13:15 **Pause**

Anlagentechnik und Wärmebehandlung

Chair: Peter Haase

- 21** 13:15–13:40 **Low Pressure Carbonitriding – heat treatment suited for a sustainable future**
- 22** 13:40–14:05 **Simulationsgestützte Methode für die Zustandserfassung von Maschinen**
- 23** 14:05–14:30 **Lösemittelreinigung – Besser als ihr Ruf?!**
- 14:30–15:00 **Pause**



Grzegorz Gluchowski,
SECO/WARWICK S.A.,
Swiebodzin, Poland



Alexander Wuttke,
IVA Schmetz GmbH, Menden



Michael Onken,
SAFECEM Europe GmbH,
Düsseldorf

Prüfung nach der Wärmebehandlung

Chair: Klaus Löser

- 24** 15:00–15:25 **MiViA – Präzisere, schnellere, autonome Mikrostrukturanalyse**
- 25** 15:25–15:50 **Zerstörungsfreie und schnelle Ermittlung von Kenngrößen nach der Wärmebehandlung mittels neuer Methoden des Barkhausen-Rauschens**
- 15:50–15:55 **Schlussworte**
Bekanntgabe Paul-Riebensahm-Preisträgerin/-Preisträger



Jessica Schneider,
MiViA GmbH, Freiberg



Sören Barteldes,
QASS GmbH, Wetter

Mittwoch, 25.10.2023

Steel Innovation

09:00–09:10 **Begrüßung und Eröffnung (im Saal Härtereikongress)**



Winfried Gräfen,
Vorsitzender der AWT

Additive Fertigung 1

Chair: Anastasiya Tönjes

1 09:20–09:45 **Neue Werkzeugstähle für die additive Fertigung**



Svenja Richert,
Deutsche Edelstahlwerke
Specialty Steel GmbH & Co. KG,
Witten

2 09:45–10:10 **Laser Powder Bed Fusion (LPBF) and heat treatment of the martensitic age-hardenable steel (1.2709)**



Keyur Solanki,
Universität Siegen, Lehrstuhl
für Materialkunde und Werkstoff-
prüfung

3 10:10–10:35 **Entwicklung von Warmarbeitsstählen mit optimierter Schweißneigung für die additive Fertigung**



Florian Hengsbach,
Universität Paderborn,
Massachusetts Institute
of Technology

10:35–10:55 **Pause**

Additive Fertigung 2

Chair: Ulrich Krupp

4 10:55–11:20 **In-situ-Prozesse in der pulverbettbasierten additiven Fertigung**



Anastasiya Tönjes,
Leibniz-Institut für Werkstoff-
orientierte Technologien – IWT,
Bremen

5 11:20–11:45 **Smartlegieren – Neue Möglichkeit des lokalen Grადierens metallischer Werkstoffe während des PBF-LB/M**



Marcel Hesselmann,
Leibniz-Institut für Werkstoff-
orientierte Technologien – IWT,
Bremen

6 11:45–12:10 **Herstellung von Spezialfedern mittels additiver Fertigung**



Benjamin Hertweck,
KERN-LIEBERS Group,
Schramberg

12:10–13:30 **Pause**

Dekarbonisierung

Chair: Frank Hippenstiel

7 13:30–13:55 **Verbesserung der Nachhaltigkeit in der Stahlproduktion durch Prozessoptimierung mit Laser Surface Velocimetern**



Robert Bodamer,
Polytec GmbH, Waldbronn

8 13:55–14:20 **Ein neuartiges Heizsystems zur Dekarbonisierung energie-intensiver Industrien**



Stefan Gasow,
Heatrix GmbH, Bremen

9 14:20–14:45 **Herausforderung und Potential geringer Cu-Gehalte für neue Recycling-Stähle**



Ulrich Krupp,
RWTH Aachen University, IEHK-
Institut für Eisenhüttenkunde

14:45–15:05 **Pause**

Oberflächentechnik – Fügetechnik

Chair: Clare Herrera

10 15:05–15:30 **Abrasionsverhalten von kolsterisierten korrosionsbeständigen Stählen unter Wasserstoffeinfluss**



Susanne Gerritsen,
Bodycote Specialist Technolo-
gies GmbH, Landsberg am
Lech

11 15:30–15:55 **Schweißtechnische Verarbeitung mittelmanganhaltiger austenitischer Stähle für kryogene Anwendungen**



Christoph Reppin,
Fraunhofer-Institut für
Großstrukturen in der Produk-
tionstechnik IGP, Rostock

Werkstoff- und Produktentwicklung

12 15:55–16:20 **Mehrsinnig gekrümmte Leichtbaupaneele durch flexible Blechumformung – Realisierung eines innovativen Blechpavillons aus Edelstahl**



Lisa-Marie Reitmaier,
RWTH Aachen University, Institut
für Bildsame Formgebung

16:20–16:40 **Pause**

Chair: Robert Brandt

13 16:40–17:05 **Neuartiger Werkzeugformenstahl für Presshärte-Anwendungen**



Jonas Knippenberg,
Deutsche Edelstahlwerke
Specialty Steel GmbH & Co. KG,
Witten

14 17:05–17:30 **Entwicklung einer neuen, hochfesten Warmbandgüte für verschleißbeständige Anwendungen**

Thomas Gerber,
thyssenkrupp Steel Europe AG,
Dortmund

15 17:30–17:55 **Development of high-Mn high strength austenitic steel for electric vehicles**

Clara Herrera,
Deutsche Edelstahlwerke
Specialty Steel GmbH & Co. KG,
Witten

18:00 **Empfang und Verleihung des Karl-Wilhelm-Burgdorf-Preises**

Donnerstag, 26.10.2023
Steel Innovation

Computergestützte Werkstoffbeschreibung

Chair: Clara Herrera

16 09:00–09:25 **Künstliche Intelligenz als Grundlage einer fortschrittlichen Gefügeanalyse – maschinelles Lernen zum Segmentieren und Klassifizieren komplexer Stahlgefüge**



Martin Müller,
 Universität des Saarlandes,
 Material Engineering Center
 Saarland, Saarbrücken

17 09:25–09:50 **Die Nutzung von KI in der Werkstoffsimulation: Abbildung von Phasenumwandlungsvorgängen in Umformprozessen und Wärmebehandlungen**



Doris Wehage, GMT
 Gesellschaft für Metallurgische
 Technologie- und Software-
 entwicklung mbH, Bernau

18 09:50–10:15 **Erhebliche Tieftemperaturduktilität moderner krz-Stähle – Ursachen und Nutzungspotenziale**



Sebastian Münstermann,
 RWTH Aachen University,
 IEHK-Institut für Eisenhütten-
 kunde

10:15–10:25 **Verleihung des Paul-Riebensahm-Preises 2022 an Nicole Mensching** (im Saal Härtereikongress)



Nicole Mensching,
 Leibniz-Institut für Werkstoff-
 orientierte Technologien -
 IWT, Universität Bremen

10:25–10:55 **Pause**

Werkstoffprüfung und Sensorik 1

Chair: Sebastian Münstermann

19 10:55–11:20 **Surface fatigue damage and the re-use potential of tempered martensitic steel in a circular economy**



Ayush Shrivastava,
 RWTH Aachen University,
 IEHK-Institut für Eisenhütten-
 kunde

20 11:20–11:45 **Produktions- und Eigenschaftsmonitoring mittels mikromagnetischer Prüfverfahren**



Nikolas Baak,
 Technische Universität
 Dortmund, Lehrstuhl
 für Werkstoffprüftechnik

11:45–13:15 **Pause**

Wasserstoffeffekte

Chair: Frank Hippenstiel

- 21** 13:15–13:40 **Wasserstoffinduzierte Spannungsrisskorrosion an höchstfesten Spannstählen**



Nico Maczionsek,
Ruhr-Universität Bochum,
Fakultät für Maschinenbau,
Institut für Werkstoffe

- 22** 13:40–14:05 **Die Ursache der Wasserstoffversprödung eines 25Cr-7Ni Superduplex-Edelstahls verstehen: Phaseninstabilität der Austenit-Phase und Duktil-zu-Spröde-Übergang der Ferrit-Phase – Atomistische Modellierung validiert durch in-situ Messungen**



Cem Örneç,
Leibniz-Institut für Werkstoff-
orientierte Technologien - IWT,
Bremen

- 23** 14:05–14:30 **Einfluss von Wasserstoff auf die mechanischen Eigenschaften von Stählen**



Jens Jürgensen,
Ruhr-Universität Bochum,
Fakultät für Maschinenbau,
Institut für Werkstoffe

14:30–15:00 **Pause**

Werkstoffprüfung und Sensorik 2

Chair: Sebastian Münstermann

- 24** 15:00–15:25 **KorroPad®-Prüfung – Anwendungen aus Industrie und Forschung**



Paul Rosemann,
Hochschule für Technik,
Wirtschaft und Kultur Leipzig,
Professur Werkstofftechnik

- 25** 15:25–15:50 **Low temperature creep martensitic spring steel**

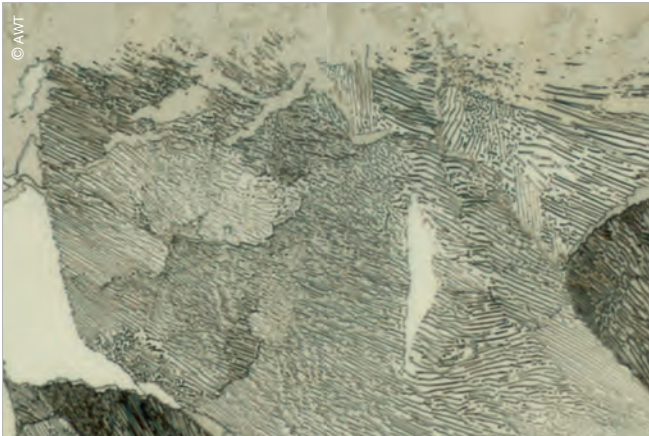


Robert Brandt, Universität
Siegen, Institut für Werkstoff-
technik, Lehrstuhl für Werkstoff-
systeme für den Fahrzeug-
leichtbau

15:50–15:55 **Schlussworte**
Bekanntgabe Paul-Riebensahm-Preisträgerin/-Preisträger

Die Zukunft der Wärmebehandlungsverfahren

Nitrieren und Nitrocarburieren



Nitrieren und Nitrocarburieren sind zentrale Wärmebehandlungsverfahren, wenn es im Verkehrsmittelbau und im Maschinenbau um die Leistungssteigerung von Bauteilen und Komponenten geht.

In zunehmendem Maße werden die Verfahren neben den primären Anwendungsbereichen der Festigkeitssteigerung und Verschleißminderung auch in Verbindung mit der Nachoxidation als umweltschonende Korrosionsschutzbehandlung eingesetzt.

Neue Anwendungsentwicklungen, beispielsweise für austenitische Stähle und die Entwicklungen im Zusammenhang mit den Themen Energie- und Ressourceneffizienz zeigen, dass das Potenzial noch lange nicht ausgeschöpft ist.

Ein Gespräch mit Expertinnen und Experten des AWT-Fachausschusses 3 „Nitrieren und Nitrocarburieren“, **Dr.-Ing. habil. Stefanie Hoja** (Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT, Bremen), **Dr.-Ing. Markus Karlsruh** (Härterei Carl Gommann GmbH), **Dipl.-Ing. Otto Hunold** (Rübig GmbH & Co.KG), **Dipl.-Ing. Jörn Rohde** (Rohde Schutzgasöfen GmbH), **Dr. Joachim Boßlet** (Durferrit GmbH) und **Dipl.-Ing. Jens Baumann** (Millivolt GmbH).

Was sollte man über die Unterschiede der beiden Verfahren Nitrieren und Nitrocarburieren wissen und wie sind die Anwendungsgebiete zu unterscheiden?

Hoja: Prinzipiell unterscheiden sich die Verfahren gar nicht so sehr. Sowohl das Nitrieren als auch das Nitrocarburieren werden unterhalb der Ac1-Temperatur durchgeführt, wobei die Behandlungstemperaturen beim Nitrieren eher um 520 °C liegen und beim Nitrocarburieren um 570 °C.

Eine weitere Gemeinsamkeit dieser thermochemischen Verfahren ist die Eindiffusion von Stickstoff. Die Härtesteigerung erfolgt im Wesentlichen durch die Ausscheidung von Eisen und Legierungselement-Nitriden innerhalb der Diffusionszone. Die in der Diffusionszone vorliegenden Druckeigenstressungen führen zu einer Verbesserung der Schwingfestigkeit auch bei erhöhten Einsatztemperaturen bis hin zur Nitriertemperatur. Außerdem eignet sich das Nitrieren für gekerbte Bauteile, da die Kerbempfindlichkeit der Nitrierschicht gering ist.

An der Bauteiloberfläche, wo die Konzentration an eindiffundiertem Stickstoff aufgrund des Kontakts zur Behandlungsatmosphäre am höchsten ist, wachsen die Eisennitride während der Behandlung zu einer geschlossenen Schicht zusammen.

Diese sogenannte Verbindungsschicht verleiht dem Bauteil besondere Eigenschaften wie eine erhöhte Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit. Beim Nitrocarburieren wird mit der zusätzlichen Eindiffusion von Kohlenstoff der Umstand genutzt, dass die Eisennitride auch Kohlenstoff aufnehmen können – genau genommen handelt es sich dann um Eisencarbonitride. Die gleichzeitige Eindiffusion von Stickstoff und Kohlenstoff führt in Verbindung mit der höheren Behandlungstemperatur zu einem schnelleren Aufbau der Verbindungsschicht aus Eisencarbonitriden, daher kommt das Nitrocarburieren in erster Linie zum Einsatz, wenn eine dicke Verbindungsschicht zur Verbesserung des Verschleiß- und/oder Korrosionsverhaltens benötigt wird.



Dr.-Ing. habil. Stefanie Hoja ist Leiterin des Bereiches Nitrieren und Nitrocarburieren der Abteilung Wärmebehandlung im Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT, Bremen und im Leitungsteam des FA 3 „Nitrieren und Nitrocarburieren“

Für welche Bauteile eignen sich die Verfahren?

Hoja: Das Einsatzspektrum des Nitrierens und Nitrocarburierens ist sehr groß und prinzipiell lassen sich alle Eisenwerkstoffe und auch einige Nichtmetalle nitrieren.

Karlsruhn: Das Nitrieren und Nitrocarburieren wird bei einem großen Spektrum von Bauteilen angewandt. Welches Verfahren zum Einsatz kommt, ist vom verwendeten Werkstoff und von der Anwendung, in der das Bauteil eingesetzt wird, abhängig.

Das Nitrocarburieren wird typischerweise bei unlegierten Stählen und Gusseisen gewählt, bei denen die Härtesteigerung fast ausschließlich auf die gebildete Verbindungsschicht zurückzuführen ist. In diesen Werkstoffen kommt es aufgrund fehlender Legierungselemente nur zu einer geringen Ausscheidungshärtung durch Sondernitride in der Diffusionsschicht, die zur Härtesteigerung beiträgt. Die kurzen Behandlungsdauern bei im Vergleich zum Nitrieren erhöhter Temperatur führen zu geringeren Nitrierhärteiefen. Bei diesem Verfahren liegt der Fokus also auf der Ausbildung einer vergleichsweise dicken Verbindungsschicht, die neben der hohen Härte auch noch verbesserte Gleiteigenschaften und insbesondere in Verbindung mit einer Nachoxidation, zu einer deutlich verbesserten Korrosionsbeständigkeit führt.

Typische Bauteile für dieses Verfahren sind (kleine) Massenteile im Bereich Automotive, aber z. B. auch Schrauben, Bordscheiben für die Wälzlagerindustrie, Kupplungskomponenten im Antriebsstrang von Getrieben mit mittleren Antriebsleistungen, Kurbelwellen (typischerweise aus Gusseisen) bis hin zu Schweißtischen.

Niedriglegierte Stähle, die zusätzlich eine Ausscheidungshärtung durch Sondernitride in der Diffusionsschicht zulassen, werden üblicherweise nitrocarburiert, wenn die Anwendung erhöhte Anforderungen gegen Gleitverschleiß oder die Korrosion erfordert.

Hingegen kommt das Nitrieren bevorzugt bei niedriglegierten Stählen zur Anwendung. Bei nitrierten Bauteilen werden in der Regel erhöhte Anforderungen an die Randschichthärte, die Dauerfestigkeit und insbesondere die Nitrierhärteiefe gestellt. Die Dicke der Verbindungsschicht ist hier meist zweitrangig, in einigen Anwendungen ist diese sogar unerwünscht und wird durch Beizen oder Schleifen entfernt. Als Sonderverfahren kommen verbundungsschichtfreies oder -armes Nitrieren zur Anwendung, bei denen der Aufbau der Verbindungsschicht gezielt durch eine angepasste, sensorgesteuerte Nitrierbehandlung geringgehalten oder annähernd komplett unterdrückt wird. Das Bauteilspektrum ist im Nitrierbereich breiter als beim Nitrocarburieren. Auch mit diesem Verfahren werden Kleinteile von wenigen Gramm Bauteilgewicht bis hin zu Großteilen mit vielen Tonnen behandelt.



Dr.-Ing. Markus Karlsruhn ist Geschäftsführer der Lohnhärterei Carl Gommann GmbH. Er ist ebenfalls im Leitungsteam FA 14 „Bauteilreinigung“ und fungiert als Kassenprüfer für die AWT

Anwendungsfelder sind auch hier Automotive-Anwendungen wie z. B. Kurbel- und Nockenwellen im Premium- und Sportwagenbereich, der Hochleistungsgetriebebau in den Bereichen Turbogetriebe, Windkraft, maritime Anwendungen und Schwerlastgetriebe. Weiterhin werden viele Komponenten im Kunststoffmaschinenbau (Schnecken, Zylinder, Siebscheiben, ...), Leisten für unterschiedlichste Anwendungen, Gesenke und Kolben für Schmiedepressen nitriert.

Hunold: Die Verfahren eignen sich auch als Vorbehandlung für nachfolgende Beschichtungsprozesse. Beim Gasnitrieren wird je nach Werkstoff eine leicht offenporigere Verbindungsschicht erzielt als beim Plasmanitrieren. Diese eignet sich, je nach Anwendungsfall, als „Substrat“ zwischen Materialoberfläche und z. B. DLC-Schicht.

Bei kombinierten Verfahren wie Plasmanitrieren und direkt anschließendem Beschichten, z. B. DLC in einem Prozess, also dem Duplexverfahren, bewirken Nitrieren und die Verbindungsschicht eine Härtesteigerung der Oberfläche und tragen zu einer guten Stützwirkung bei. Dadurch kann ein Delaminieren vermieden werden.

Boßlet: Beim Nitrocarburieren in Salzschnmelzen spielt die Verbindungsschicht ganz klar die Hauptrolle. Weiterhin werden mehr als 80% der behandelten Bauteile oxidierend abgeschreckt. Neben der sehr erfolgreichen Eliminierung der Fressneigung und des adhäsiven Verschleißes wird gleichzeitig auch die Korrosionsbeständigkeit erheblich erhöht. Die Verfahren sind auch offiziell bei der ECHA (European Chemical Agency) als Alternative für Cr (VI) Hartchromschichten registriert.

Typische Anwendungen sind Kolbenstangen, Scheibenwischerachsen, Bremskolben, Differenzialwellen oder Bolzen. Auch zahlreiche niedrig belastete Zahnräder im Fahrzeug- und Maschinenbau werden aus den oben genannten Gründen nitrocarburiert. Aufgrund des äußerst hohen Stickstoffangebots in

der Salzschmelze gibt es auch zahlreiche Anwendungen für austenitische Stähle. Exemplarisch seien Bauteile für Turbolader der oder Ventile erwähnt.

Welche Nachteile hat das Verfahren, anwendungsbezogen, aber auch aus wirtschaftlicher Sicht?

Hoja: Die Härte der Verbindungsschicht bringt zwar einige Vorteile mit sich, damit verbunden ist aber auch eine hohe Sprödigkeit. Nitrierte Bauteile reagieren empfindlich auf Schlag- oder Stoßbeanspruchung und kurzzeitige Überlasten. Für solche Betriebsbedingungen sollte das Verfahren nicht eingesetzt werden bzw. die Sicherheit entsprechend hoch kalkuliert werden.

Der größte wirtschaftliche Nachteil des Nitrierens und Nitrocarburierens gegenüber anderen Randschichtwärmebehandlungen wie z. B. Einsatzhärten, Carbonitrieren oder Induktionshärten sind sicher die längeren Behandlungsdauern, die bei den niedrigen Behandlungstemperaturen zum Erreichen der benötigten Härtetiefen notwendig sind. Dem gegenüber stehen jedoch einige Vorteile, die sich aus den niedrigen Behandlungstemperaturen und dem Mechanismus der Härtesteigerung ergeben: Da keine durchgreifende Phasenumwandlung wie beim martensitischen Härten stattfindet, sind die Maß- und Formänderungen beim Nitrieren und Nitrocarburieren gering, ein nachgelagerter Fertigungsschritt ist in der Regel nicht notwendig. Außerdem sind Nitrierschichten bis hin zur Nitriertemperatur warmfest und die behandelten Bauteile können daher bei höheren Temperaturen zum Einsatz kommen als einsatz- oder randschichtgehärtete Bauteile, die bei erhöhten Temperaturen ihre Festigkeit durch Anlassen verlieren.



Dipl.-Ing. Jörn Rohde ist Geschäftsführer der Rohde Schutzgasöfen GmbH und im Leitungsteam FA 3 „Nitrieren und Nitrocarburieren“. Er ist außerdem Leiter des AWT-Härtereikreises in Frankfurt



Dipl.-Ing. Otto Hunold, Rübzig GmbH & Co. KG ist Gebietsleiter für den Vertrieb in Deutschland und im Leitungsteam FA 3 „Nitrieren und Nitrocarburieren“ aktiv

Welche Anlagentypen werden angewandt?

Hoja: Das Nitrieren und Nitrocarburieren kann in ammoniakhaltigen Gasatmosphären oder im Plasma erfolgen. Auch ein Nitrocarburieren in Salzbadern ist in der industriellen Praxis üblich.

Hunold: Beim Plasmanitrieren kommen fast ausschließlich Haubenanlagen zum Einsatz, Sonderbauformen bilden die Ausnahme. Diese Anlagen sind in der Regel Warmwandanlagen, heißt; der Rezipient, also die Haube wird beheizt. Ein konvektives Aufheizen der Bauteile mit anschließendem Plasma, das unter Vakuum erzeugt wird, bildet dann den Nitrierprozess. Das Plasma selbst wird durch das Ionisieren des Stickstoffs erzielt, der in den Prozess eingebracht wird. Hierzu wird eine hohe elektrische Spannung zwischen Rezipienten und Bauteil angelegt.

Kaltwandanlagen, also ohne beheizten Rezipienten, sind aber auch noch vielfach im Einsatz. Hier gilt zu beachten, dass es große Temperaturunterschiede zwischen gekühltem Rezipienten und der Anlagenmitte geben kann. Das Aufheizen der Bauteile erfolgt durch die eingebrachte Plasmaenergie.

Rohde: Grundsätzlich können sowohl für Gasnitrierverfahren als auch Plasmanitrierverfahren nahezu alle Anlagenkonzepte in Erwägung gezogen werden. Am Markt haben sich aber Hauben-, Kammer- und Schachtöfen durchgesetzt. Die kleinste Gemeinsamkeit ist ein gasdichter Rezipient, der bei Plasmaverfahren noch ein Vakuum bei Prozesstemperaturen ermöglichen muss. Bei Gasnitrierverfahren genügt ein Atmosphärenüberdruck, der das mögliche Anlagenportfolio noch erweitert.

Boßlet: Für die Salzschmelzen werden entweder offene bzw. zunehmend mit einem hydraulischen Deckel verschließbare Tiegelöfen eingesetzt. Da die Behandlung quasi in einer Flüssigkeit stattfindet unterscheidet sich der Aufbau einer Behandlungslinie erheblich von den Gas- oder Plasmaverfahren. Die Nitrocarburierlinien sind eher mit galvanischen Beschichtungs- oder Phosphatierlinien vergleichbar.

Welche Messtechnik gibt es und wie werden diese Verfahren zukünftig automatisiert werden?

Hoja: Sensoren werden beim Nitrieren und Nitrocarburieren in erster Linie zur Regelung der Prozessgasatmosphäre eingesetzt, aber es gibt auch Ansätze zur in-situ Überwachung der Nitrierschichtbildung über mikromagnetische oder Infrarot-Sensorik. Letztere sind noch im Entwicklungsstand und noch nicht in der Praxis etabliert. Die weitere Automatisierung und Überwachung der Prozessregelung und entsprechender Sensorik ist nicht nur im Zusammenhang mit Energie- und Ressourceneffizienz, sondern auch im Hinblick auf die Qualitätssicherung ein Thema.

Baumann: Der aktuelle Stand der Technik beim atmosphären-geregelten Gasnitrieren ist die Messung des Wasserstoffgehaltes der Atmosphäre. Typisch werden dazu Wärmeleitfähigkeitssensoren verschiedener Bauart verwendet. Basierend auf dem Wasserstoffgehalt wird die Zusammensetzung der Ofenatmosphäre und Kenngrößen, wie z.B. die Nitriertemperatur, ermittelt. Beim Gasnitrocarburieren und Oxinitrieren wird dann zusätzlich zur Wasserstoffmessung eine Sauerstoffmessung benötigt. Diese basiert typisch auf Zirkonoxid. Wichtig bei diesen Messungen ist, dass Sensorik verwendet wird, die für die prozessbedingten Anforderungen geeignet ist. Besonders berücksichtigt werden muss dabei, dass die zu messende Atmosphäre einen hohen Ammoniakgehalt aufweist. Beim Gasnitrocarburieren muss zusätzlich auf die Bildung bzw. Ausfall von Ammoniumcarbonat geachtet werden. Nachoxidieren, welches oft direkt im Anschluss nach dem Gasnitrieren oder Gasnitrocarburieren durchgeführt wird, kann Probleme für die Messung aufgrund von Kondensatbildung verursachen.

Die Atmosphärenregelung erfolgt dann über die Beeinflussung der Prozessgasmengen. Inzwischen werden auch vermehrt Regelungskonzepte eingesetzt, welche eine Ofendruckregelung mit gepulster Zudosierung von Prozessgasen kombiniert.



Jens Baumann ist Geschäftsführer der Firma Millivolt GmbH und aktives Mitglied im AWT-FA 3 „Nitrieren und Nitrocarburieren“

Karlsohn: In der Praxis haben sich beim Gasnitrieren und Gasnitrocarburieren Sensoren zur indirekten Messung der Ofenatmosphäre über den H_2 -Gehalt im analysierten Gas bewährt. Auf der Grundlage des Sensorsignals wird durch einen Programmregler die Gaszusammensetzung im Ofen dann über den Mass Flow Controller für die einzelnen Prozessgase geregelt. Für spezielle Anwendungen, wie zum Beispiel das Oxinitrieren, ist der zusätzliche Einsatz einer Sauerstoffsonde oder eines Sauerstoffsensors notwendig. Die von Frau Hoja beschriebenen in-situ Messverfahren sind noch im Laborstadium und finden in der Praxis bisher keine Anwendung.

Boßlet: Bis auf die chemische Zusammensetzung der Salzschnmelzen werden alle relevanten Parameter automatisch erfasst. Neue automatische Anlagen werden bereits mit intelligenten Energie-, Abluft- und Wassermanagement ausgerüstet, um zum einen Kosten zu optimieren aber auch um den CO_2 -Fußabdruck zu verbessern. Des Weiteren bauen wir gerade ein weltweites Netz auf, um die anfallenden Schlämme und Abwässer zu recyceln. Der erste Betrieb ist vor kurzem in Frankreich ans Netz gegangen.

Welche Rolle spielt die Sauberkeit eines Bauteils beim Nitrieren und welche Reinigungsverfahren sind vor dem Nitrieren anzuwenden?

Hoja: Voraussetzung für ein optimales Nitrierergebnis ist, dass das stickstoffabgebende Behandlungsmedium und das Bauteil, das den Stickstoff aufnehmen soll, miteinander in Kontakt stehen. Das gilt im Übrigen auch für andere thermochemische Verfahren. Beim Nitrieren sind Rückstände, die den Kontakt zwischen Behandlungsatmosphäre und Werkstoff verhindern, aufgrund der niedrigen Behandlungstemperaturen jedoch besonders kritisch. Eine saubere, rückstandsfreie, metallisch blanke Oberfläche sollte vor dem Nitrieren gewährleistet werden. Welche Reinigungsprozesse zum Einsatz kommen, richtet sich nach den in den vorherigen Fertigungsschritten eingesetzten Medien und Hilfsmitteln, z. B. Kühlschmierstoffe in der Fertigung, Korrosionsschutz bei der Lagerung und dem Transport. Ein Patentrezept für eine immer funktionierende Reinigung vor dem Nitrieren gibt es hierfür leider nicht.

Karlsohn: Ich kann aus der Praxis leider nur bestätigen, dass es kein Patentrezept für die Bauteilreinigung gibt. Die erhöhten Anforderungen an die Bauteilreinigung für Nitrierprozesse ergeben sich aus der von Frau Hoja bereits genannten Rahmenbedingung „thermochemisches Verfahren bei Tieftemperatur“. Diese machen eine intensive Reinigung der Bauteile mit einem robusten Prozess notwendig. Je nach Reinigungsaufgabe (Betriebs Härterei mit Kenntnis über die verwendeten Betriebsstoffe vs. Lohnwärmebehandler mit einer durch die jeweiligen Kunden Vielzahl an unterschiedlichsten Kombinationen an Betriebsstoffen) kommen in steigender Intensität die

wässrige Reinigung, die Lösemittelreinigung oder eine kombinierte Reinigung Lösemittel / Wasser zur Anwendung.

Im FA14 „Bauteilreinigung“ der AWT beraten sich Expertinnen und Experten von Anlagenherstellern, Herstellern von Reinigungsmitteln und Kühlschmierstoffen, Herstellern von Sensoren und Anwendern und versuchen für diese komplexe Thematik den Stand der Technik zu erfassen und grundsätzliche Empfehlungen und Lösungsansätze zu erarbeiten. Diese Ansätze müssen im nächsten Schritt dann auf die eigenen Herausforderungen im Bereich Bauteilreinigung übertragen und an die jeweiligen Rahmenbedingungen angepasst werden.

Hunold: Wie durch Frau Hoja und Herrn Karlsohn schon ausgeführt, muss hier jeder Fall für sich betrachtet werden, da es kein Patentrezept gibt. Grundsätzlich gilt aber, dass die Bauteile vor dem Prozess gereinigt werden müssen.

Beim Plasmanitrieren wird das „Sputtern“ also ein integrierter Vorprozess vor dem Plasmanitrieren gerne als Reinigung beschrieben. Das ist nur zum Teil richtig und ersetzt keinesfalls eine klassische Reinigung. Beim Sputtern mit Argon werden sicherlich auch noch Unreinheiten abgetragen, aber das nur im Atomlagenbereich. Somit kann das Sputtern nicht als Reinigungsverfahren bewertet werden.

Welchen Einfluss hat die Größe eines Bauteils auf die Anwendung oder die Verfahren?

Hoja: Größere Bauteile erfordern meist höhere Härtetiefen, da die Beanspruchung häufig tiefer unterhalb der Oberfläche liegt und dort eine ausreichende Festigkeit gewährleistet werden muss. Eine höhere Härtetiefe bedeutet eine längere Behandlungsdauer. Die wirtschaftlich sinnvolle maximale Nitrierhärtetiefe liegt werkstoffabhängig bei etwa 0,8–1 mm. Allerdings können auch an kleinen Bauteilen hohe Härtetiefen sinnvoll sein, sodass sich nicht pauschal sagen lässt, dass große Bauteile längere Behandlungsdauern brauchen als kleine. Wie so häufig, müssen die Randbedingungen betrachtet werden, um die richtigen Prozessparameter festzulegen.

Karlsohn: Eine pauschale Aussage zur Abhängigkeit von Nitrierhärtetiefe zur Bauteilgröße kann in der Praxis nicht gemacht werden. Die von Frau Hoja beschriebene Tendenz für größere Bauteile größere Nitrierhärtetiefen zu fordern ist grundsätzlich erkennbar, aber es gibt die schon erwähnten Ausnahmen, wie Kolben im Gewichtsbereich bis zu 5 t Stückgewicht aus niedriglegiertem Stahl, bei denen für die Anwendung nur ein Nitrocarburieren mit einer Nitrierhärtetiefe von max. 0,3 mm erforderlich ist. Hingegen benötigen z. B. sowohl relativ kleine Ritzellen mit Stückgewichten von unter 20 kg wie auch im selben Getriebe laufende große Stirnräder von mehreren Tonnen Stückgewicht im Bereich der Turbogetriebe die o. g. Nitrierhärtetiefen von 0,8–1 mm.

Bei der Wahl der Nitrierparameter finden die Bauteilgeometrie, das Bauteilgewicht und ggf. noch Oberfläche und Oberflächenbeschaffenheit zusätzlich Berücksichtigung.



Dr. Joachim Boßlet ist Head of Technical Sales bei der Durferrit GmbH. Er ist Mitautor des im Expert-Verlag erschienenen Buches „Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen Band II: Nitrieren und Nitrocarburieren“ sowie Referent im AWT-Seminar „Nitrieren und Nitrocarburieren“

Das Nitrieren gilt als eines der ältesten Wärmebehandlungsverfahren. Wann wurde es entwickelt?

Hoja: Obwohl bereits im 19. Jahrhundert bekannt war, dass glühendes Eisen Ammoniak zersetzt, Stickstoff aufnimmt und dadurch hart und spröde wird, werden die Arbeiten von A. Fry zur Entwicklung eines verziehungsfreien Oberflächenhärtungsverfahrens in den 1920er Jahren als Ursprung des technischen Nitrierens angesehen. Das Nitrieren ist demnach ein rund 100 Jahre altes Verfahren.

Welchen Optimierungsbedarf gibt es?

Hoja: Obwohl das Verfahren bereits gut 100 Jahre alt ist und schon lange industriell angewandt wird, gibt es immer noch Forschungsbedarf, da sich Bauteilanforderungen ändern und die Prozesstechnik kontinuierlich weiterentwickelt wird. Zahnräder in Elektroantrieben müssen beispielsweise sehr viel höhere Drehzahlen aushalten als im Verbrenner, sodass die Randschicht entsprechend angepasst werden muss. Weiterhin ist für ein beanspruchungsgerechtes Nitrieren oder Nitrocarburieren eine detaillierte Kenntnis des Verbindungsschichtaufbaus erforderlich, um Struktur-Eigenschafts-Beziehungen abzuleiten und die Bauteile gezielt zu behandeln. Hierbei sollen auch KI-Methoden eingesetzt werden, um einen Automatismus für die aufwändige Charakterisierung zu entwickeln.

Jenseits des klassischen Nitrierens beschäftigt sich die Forschung mit Sonderverfahren wie dem Nitrieren von korrosionsbeständigen Stählen, die aufgrund des austenitischen Zustands eine geringe Härte aufweisen, sowie der Behandlung von Nichteisen-Metallen wie Aluminium oder Titan, um diese oberflächennah zu härten oder für Wasserstoffanwendungen zu optimieren.

Waldenmaier: Gerade bei zukünftigen Wasserstoffanwendungen gibt es viele Bauteile, die ein hohes Maß an Funktionalität erfüllen müssen. Neben der Korrosionsbeständigkeit, den elektromagnetischen Eigenschaften, der Festigkeit und der Schwingfestigkeit werden auch Anforderungen an gleitende, schlagende oder abrasive Verschleißbeständigkeit gestellt. Die angesprochenen Sonderfahren für korrosionsbeständige austenitische oder ferritische Stähle zeigen hohes Potenzial, diesen Strauß an Anforderungen zu erfüllen. Dies erfordert jedoch den Auf- bzw. Ausbau eines grundlegenden Verständnisses der Bildung dieser Nitrierschichten, um anwendungsbezogen robuste Prozessparameterfenster für wirtschaftliche und energetisch sinnvolle Prozesse abzuleiten.

Welche Zukunft hat das Verfahren, kann es durch andere Verfahren ersetzt werden oder durch die Neuentwicklung bei Stählen überflüssig werden?

Hoja: Aufgrund der großen Anwendungsvielfalt und des besonderen Randschichtaufbaus ist das Nitrieren kaum wegzudenken. Ein großes Thema, dem sich das Verfahren stellen muss, ist aber auf jeden Fall die Energieeffizienz, die deutliches Optimierungspotential aufweist. Hierzu gibt es bereits Forschungsaktivitäten in Richtung Optimierung bestehender Anlagen hinsichtlich Energie- und Ressourcennutzung, neuer Anlagenkonzepte und der Effizienzsteigerung durch Kombination mit anderen Verfahren.

Waldenmaier: Das Nitrieren ist überwiegend diffusionslimitiert, wodurch es naheliegend ist, die Prozesstemperatur zu erhöhen, um die Stickstoffdiffusion zu beschleunigen und kürzere Prozessdauern zu ermöglichen. Dadurch kann der Energieaufwand für eine Wärmebehandlungscharge signifikant reduziert werden. Leider nimmt aber auch bei steigenden Behandlungstemperaturen die Größe der gebildeten Sondernitride zu, wodurch etwas

geringere Härten bzw. Festigkeiten und niedrigere Druckeigen- spannungen unter ansonsten gleichen Prozessbedingungen erzielt werden. Abhängig vom eingestellten Zustand des Kerngefüges kann auch die Kernhärte bzw. -festigkeit durch eine erhöhte Nitrieretemperatur abnehmen oder das Verzugverhalten des Bauteils ändert sich durch einen stärkeren Abbau vor der Wärmebehandlung eingebrachter Eigenspannungen. Je nach Anforderungen an ein gegebenes Bauteil muss daher sichergestellt werden, dass die durch die Wärmebehandlung eingestellten Eigenschaften nicht unzulässig verändert werden. Hinsichtlich der bedeutsamen Potenziale zur Energieeinsparung wäre aber besonders bei Neuanwendungen das Prüfen einer höheren Behandlungstemperatur aus wirtschaftlicher und umwelttechnischer Sicht sinnvoll.

Aufgrund der zu erwartenden Zunahme von Anwendungen für korrosionsbeständige Stähle werden Plasmaverfahren an Bedeutung gewinnen, da der bereits erwähnte Sputterprozess die für das Plasma zugängliche Oberfläche für eine Stickstoffaufnahme aktivieren kann.

Weitere Basics und neueste Forschungsergebnisse zum Thema Nitrieren werden am Mittwochmorgen, 25. Oktober 2023 auf dem Härtereikongress/Steel Innovation 2023 (24. – 26. Oktober) in Köln präsentiert. Auch die Expertinnen und Experten aus diesem Interview sind dort auf dem AWT-Stand anzutreffen. Wenn Sie Fragen zum Nitrieren haben, sprechen Sie uns dort an.

Frei zugängliche Veröffentlichungen des AWT-FA 3 auf der AWT-Homepage www.awt-online.org:

Empfehlung zur Oberflächenmessung nach dem Nitrieren und Nitrocarburieren, 2019

Vermeidung von Sperrschichten auf zu nitrierenden Bauteilen, Handlungsanleitung, 2015

Verfärbung nach dem Nitrieren und Nitrocarburieren, 2005

In Zusammenarbeit mit dem FA 3 der AWT entstand ein wichtiges Standardwerk zur Thematik Nitrieren und Nitrocarburieren:

Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen II, Nitrieren und Nitrocarburieren; Dieter Liedtke und 6 Mitautoren, 7. Auflage 2018, Expert-Verlag (Narr, Francke, Attempto)



Dr.-Ing. Thomas Waldenmaier ist Leiter der Abteilung Wärmebehandlung bei der Robert Bosch GmbH. Er ist in vielen Fachausschüssen der AWT aktiv und im AWT-Vorstand für die Normenarbeit zuständig. Er ist seit Februar dieses Jahres auch Mitglied des Geschäftsführenden Vorstands der AWT

AWT-Seminar am 21./22. November 2023, Ulm

Arbeits- und Betriebssicherheit in der Wärmebehandlung

Die heutigen Sicherheitsstandards in den Unternehmen der Wärmebehandlungsbranche 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 alle Mitarbeitenden im Wärmebehandlungsbetrieb sollten in der Lage sein, die oft komplexen Gefahrenpotentiale zu erkennen und gezielte Maßnahmen zur Sicherheit einzuleiten. Durch unser Seminar qualifizieren Sie Ihre Fachleute weiter, um auf die unterschiedlichen Situationen richtig und angemessen reagieren zu können.

Ziel des Seminars ist die Vermittlung der Sicherheitstechnik von Wärmebehandlungsanlagen, der sichere Umgang mit Prozessgasen und Medien, sowie das Aufzeigen von Gefährdungspotenzialen und deren rechtliche Rahmenbedingungen. Es wird weiterhin auf die Verfahren Bauteilreinigung, Heißisostatisches Pressen sowie die Verwendung von Metallpulvern eingegangen.

Abgerundet wird die Veranstaltung durch experimentelle Vorführungen und eine Einführung in die funktionale Sicherheit mit Blick auf das Sicherheits-Integritätslevel (SIL).

Qualifizierte Referentinnen und Referenten aus den verschiedensten Bereichen der Industrie geben den Teilnehmenden die Möglichkeit, Fragen und Themen unterschiedlichster Vertiefung fachkompetent zu diskutieren und Erfahrungen auszutauschen.

Das Seminar richtet sich an alle, denen die Sicherheit in der Wärmebehandlung am Herzen liegt.



Programm

1.Tag, Dienstag, 21. November 2023

10:00–10:45 Uhr

Begrüßung und Vorstellungsrunde

Gerd Waning, Ingenieurdienstleistungen;
Hella Dietz, AWT e. V., Bremen

10:45–11:00 Uhr

Einleitung in die Thematik, Vorstellung des Fachausschusses 8

Wolfram Schmid, Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM)

11:00–12:00 Uhr

Rechtliche Anforderungen und Rahmenbedingungen

an das Betreiben einer Härterei (BetrSichV, ArbStättV, GefStoffV, Normen), Betreiberpflichten, Haftung
Wolfram Schmid, BGHM

12:00–13:00 Uhr – Mittagspause

13:00–14:30 Uhr

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

Gerd Waning, Ingenieurdienstleistungen

14:30–15:00 Uhr – Kaffeepause

15:00–16:00 Uhr

Risiken bei der Durchführung von Bauteilreinigungsverfahren

Alexander Götz, HEMO GmbH

16:00–16:15 Uhr – Diskussion & Pause

16:15–17:15 Uhr

Unfälle in Härtereien – Ursachen und Auswirkungen, Beispiele

Wolfram Schmid, BGHM

19:00 Uhr – Gemeinsames Abendessen

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



2. Tag, Mittwoch, 22. November 2023

08:45–9:30 Uhr

Sicherheitstechnik in Wärmebehandlungsanlagen (Schutzgasanlagen)

Dirk Joritz, Ipsen International GmbH

09:30–10:15 Uhr

Sicherheitstechnik in Wärmebehandlungsanlagen (Salzbadanlagen)

Claus-Peter Ulrich, Durferrit GmbH

10:15–10:45 Uhr – Kaffeepause

10:45–11:30 Uhr

Sicherheitstechnik in Wärmebehandlungsanlagen (Vakuumanlagen)

Matthias Rink, Ipsen International GmbH

11:30–12:15 Uhr

Sicherheitstechnik in Wärmebehandlungsanlagen (Kontinuierliche Anlagen)

Dr. Klaus Buchner, Aichelin Holding GmbH

12:15–12:45 Uhr

Was ist SIL? – Das Sicherheits-Integritätslevel und die funktionale Sicherheit

Dr. Klaus Buchner, Aichelin Holding GmbH

12:45–13:30 Uhr – Mittagspause

13:30–14:00 Uhr

Sicherheitstechnik bei Herstellung und Wärmebehandlung metallpulverbasierter Bauteile

(HIP-Anlagen, 3D-Druck)

Dr.-Ing. Anastasiya Tönjes, Leibniz-IWT, Bremen

14:00–15:00 Uhr

Gefährdungen bei Betrieb und Instandhaltung; Sicherheitsüberprüfung

Thomas Scholz, Prozess-Technik GmbH

15:00–15:30 Uhr – Kaffeepause

15:30–16:30 Uhr

Sicherheitstechnische Anforderungen im Umgang mit flüssigen Abschreckmitteln

Thomas Scholz, Burgdorf GmbH & Co. KG

16:30–16:45 Uhr – Abschlussdiskussion

Seminarzeiten

Dienstag, 21. November 2023, 10:00 – 17:30 Uhr

Mittwoch, 22. November 2023, 8:45 – 16:45 Uhr

Veranstaltungsort

Ulm

Seminargebühren und Anmeldung

Seminargebühr AWT-Mitglieder: 1.200,- €

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

Seminargebühr sonstige Teilnehmende: 1.250,- €

Folgende Leistungen sind in der Gebühr enthalten: die Seminarunterlagen, die Pausenverpflegung und das Teilnahmezertifikat. Gebühren jeweils zzgl. ges. USt.

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

Anmeldefrist

15. Oktober 2023. Anmeldungen unter seminare@awt-online.org



Der Seminarleiter **Gerd Waning** befasst sich seit über 30 Jahren mit Aspekten der Arbeits- und Betriebssicherheit sowie der Anwendungstechnik in der Wärmebehandlung. Als Experte für den Umgang mit Schutzgasen war er lange Zeit bei der Linde GmbH im Bereich der Anwendungstechnik für die Weiterbildung als Referent tätig.

AWT-Seminar am 29./30. November 2023, Bremen

Bainitisieren in Theorie und Praxis

Steigende Anforderungen an die Energieeffizienz und die Reduzierung von Emissionen führen zu stetiger Leistungsverdichtung und höherer Beanspruchung von Bauteilen im Fahrzeug- und Maschinenbau. Das Bainitisieren kommt bei immer mehr hochfesten Komponenten zur Anwendung. Insbesondere sind es technologische Vorteile, wie hohe Zähigkeit bei gleichzeitig hoher Härte, geringer Verzug und ein günstiger Bauteileigenspannungszustand, die durch das herkömmliche martensitische Härten bei weitem nicht erreicht werden.

Um das Potential dieses Härteverfahrens vollständig auszuschöpfen, sind tiefere Kenntnisse über die ablaufenden Mechanismen und werkstoffkundlichen Vorgänge notwendig.

Ziel des Seminars ist es, das werkstofftechnische Basiswissen zu vermitteln und die Verfahrenstechnik, Qualitätssicherung und die Anwendung anhand von Bauteilbeispielen aufzuzeigen. Anhand von praktischen Demonstrationen in der Härterei und der Metallografie lernen die Teilnehmenden den Ablauf des Verfahrens sowie die Qualitätssicherungsmöglichkeiten praktisch kennen.

Seminargebühren und Anmeldung

Seminargebühr AWT-Mitglieder: 1.000,- €

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

Seminargebühr sonstige Teilnehmende: 1.050,- €

Folgende Leistungen sind in der Gebühr enthalten: die Seminarunterlagen, die Pausenverpflegung und das Teilnahmezertifikat. Gebühren jeweils zzgl. ges. USt.

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

Anmeldefrist

15. Oktober 2023.

Anmeldungen unter seminare@awt-online.org

Ort und Zeit

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

Mittwoch, 29. November 2023, 13:00 – 17:30 Uhr

Donnerstag, 30. November 2023, 8:30 – 15:30 Uhr



Der Seminarleiter **Dr.-Ing. Holger Surm** ist seit 1998 im Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT der Hauptabteilung Werkstofftechnik tätig. Er leitet Forschungsvorhaben und Projekte zu verschiedensten Fragestellungen der Wärmebehandlung und verantwortet die Konzeption und inhaltliche Ausgestaltung der AWT-Seminare.

Programm

Werkstoffkundliche Grundlagen

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

Verfahrenstechnik des Bainitisierens

Dr.-Ing. H. Surm, Leibniz-IWT, Bremen

Anlagen zum Bainitisieren - Salzbad

Dr.-Ing. K. Buchner, Aichelin Ges.m.b.H., Mödling

Anlagen zum Bainitisieren – trocken

Dr.-Ing. V. Heuer, ALD Vacuum Technologies GmbH

Prozesssteuerung und Qualitätssicherung

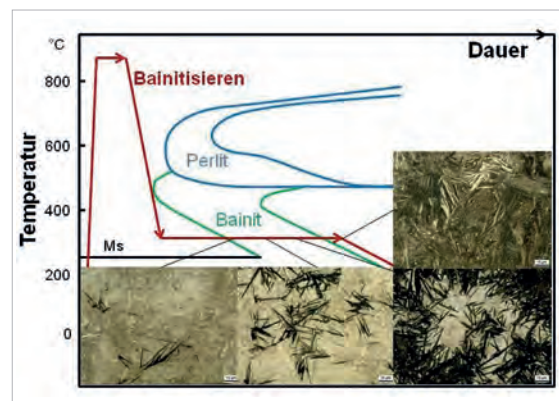
Dr.-Ing. H. Surm, Leibniz-IWT, Bremen

Bainitisieren von Gusseisensorten

Dr.-Ing. E. Wüller, Flender GmbH

Anwendungen und Bauteileigenschaften

Dr.-Ing. T. Waldenmaier, Robert Bosch GmbH



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
Email – 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 _____ Unterschrift _____

- 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