

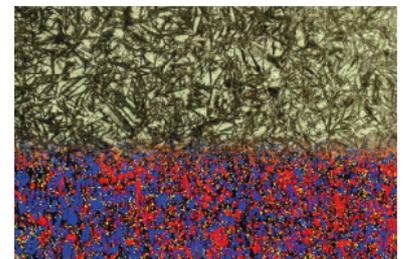


Arbeitsgemeinschaft  
Wärmebehandlung + Werkstofftechnik e.V.

- A6 Editorial von Winfried Gräfen
- A7 Termine
- A8 Mitgliedernews
- A8 Neuigkeiten aus dem  
Leibniz-Institut für  
Werkstofforientierte Technologien
- A10 Situation in der Industriellen  
Gemeinschaftsforschung
- A12 Neue Serie – Die Zukunft der  
Wärmebehandlungsverfahren
- A16 Härtereikongress + Steel Innovation 2022  
Programm
- A26 AWT-Seminare



Mehr Möglichkeiten: Neuer  
3D-Drucker im Leibniz-IWT



Neue Serie: Die Zukunft der  
Wärmebehandlungsverfahren



Härtereikongress +  
Steel Innovation  
11. – 13. Oktober 2022

**Austausch. Wissen. Technik.**

## Liebe Freundinnen und Freunde, liebe Mitglieder unserer AWT,



für alle Leser, die diesen Beitrag bereits auf dem HK in Köln lesen können, seien Sie begrüßt, ich freue mich auf das persönliche Treffen mit Ihnen! Im Rahmen unserer Diskussionen über die Neuausrichtung der AWT werden in diesem Jahr einige Neuerungen eingeführt. Am Dienstag, den 11. Oktober, um 13:00 Uhr, wird die Messe für alle Besucher kostenlos geöffnet. Um 17:00 Uhr sind Sie alle herzlich zu der Mitgliederversammlung der AWT eingeladen, in der neben den Berichten aus den einzelnen Ressorts und den turnusmäßig durchzuführenden Wahlen auch erfreulicherweise wieder Ehrungen von verdienten Mitgliedern vorgenommen werden. Am Mittwoch, den 12. Oktober, beginnen parallel die wissenschaftliche Tagung der AWT und der erste Tag des von der AWT und der DGM gemeinsam organisierten Kongresses „Steel Innovation“. Am Donnerstagmorgen von 08:30 bis 12:00 Uhr werden beide Kongresse in einem Symposium mit dem Themenkomplex „Nachhaltigkeitskonzepte für die Stahl- und Wärmebehandlungsindustrie“ vereint. Am Nachmittag finden die Praktikertagung der AWT und der zweite Teil der Steel Innovation statt. Die Technologiebroker laden Sie am Mittwochabend um 18:00 Uhr zu einem Empfang ein, wo Sie sich endlich wieder einmal persönlich austauschen können. In diesem Jahr werden auch die Preisträger des Paul-Riebensahm- und des Karl-Wilhelm-Burgdorf-Preises wieder persönlich geehrt. Auch sollten Sie es nicht versäumen, unserem AWT-Messestand einen Besuch abzustatten. Sie treffen auf dem Stand Mitglieder des Vorstandes, Leiterinnen und Leiter von Fachausschüssen und Härtereikreisen.

Im Juni haben wir das erste Seminar nach längerer Zeit wieder im Präsenz-Format durchgeführt. Das unter der hervorragenden Leitung von Herrn Dr.-Ing. Matthias Steinbacher durchgeführte Seminar „Einsatzhärten für Praktiker“ war ein voller Erfolg. Genauso positiv verlief das Seminar „Arbeits- und Betriebssicherheit in der Wärmebehandlung“ am 26. und 27. September im Arcadion Hotel in Hagen. Unter der Leitung von Dipl.-Ing. Gerd Waning (Ingenieurdienstleistungen) und mit der Unterstützung des AWT-Fachausschusses 8 „Sicherheit in Wärmebehandlungsbetrieben“ und in der Kooperation mit dem Industrieverband Härtetechnik e.V. (IHT), waren die beiden Tage mit praxisbezogenen Beiträgen, aktuellen Problemstellungen und interessanten Diskussionen gut ausgefüllt. Für das Frühjahr 2023 ist diese Veranstaltung wieder in Bremen am Leibniz-IWT vorgesehen.

Auf den Seiten A26 – A29 finden Sie weitere Seminarangebote der AWT für dieses Jahr. Am 09. und 10. November 2022 wird in Bremen am Leibniz-IWT unter der Leitung von Frau Dr.-Ing. Stefanie Hoja das Thema „Bauteilreinigung in Härtereien“ beleuchtet. Dieses Seminar dient der Bereitstellung von konkreten Handlungshilfen zur Verbesserung der Reinigungsergebnisse, die Ihnen von erfahrenen Fachleuten aus der Praxis zur Verfügung gestellt werden. Ein weiteres folgt unter der Leitung von Herrn Dr.-Ing. Holger Surm, das Seminar „Randschichthärten“ am 23. und 24. November 2022 am Leibniz-IWT in Bremen. Nach der Vorstellung der werkstoffkundlichen Grundlagen und den Grundlagen der Randschichtwärmebehandlung werden die einzelnen Verfahren Induktions-, Elektronenstrahl- und Laserstrahlhärten sowie die dazugehörige Anlagentechnik und Auslegungen erläutert. Anwendungen aus der Praxis runden das Programm ab. Am 30. November und am 01. Dezember 2022 wird Ihnen der neueste Stand auf dem Gebiet des „Carbonitrierens in Theorie und Praxis“ unter der Leitung von Herrn Dr.-Ing. Matthias Steinbacher vermittelt. Durch die Darstellung der Grundlagen, der Simulation und Regelung des Prozesses, der Anlagentechnik und der Beanspruchung der zu behandelnden Bauteile wird Ihnen das Carbonitrieren als Alternative zum traditionellen Einsatzhärten nähergebracht und erklärt, warum dieser Prozess in der Zukunft eine immer bedeutendere Gewichtung erhalten wird. Lesen Sie hierzu auch unsere neue Serie „Die Zukunft der Wärmebehandlungsverfahren“ auf den Seiten A12 – A15!

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 und bleiben Sie gesund.

Mit einem herzlichen Glück auf

Dr. Winfried Gräfen  
Vorsitzender der AWT

## Aktuelle Termine der AWT-Fachausschüsse

10. Nov. 2022	<b>FA 20</b> Sensorik, Digitalisierung und Datenanalyse
15. Nov. 2022	<b>FA 9</b> Thermische Randschichttechnologien
29. Nov. 2022	<b>FA 3</b> Nitrieren und Nitrocarburieren
29. Nov. 2022	<b>FA 4</b> Einsatzhärten
29. Nov. 2022	<b>FA 8</b> Sicherheit in Wärmebehandlungsbetrieben
26. Jan. 2023	<b>FA 16</b> Nachhaltigkeit und Effizienz
02. April 2023	<b>FA 13</b> Eigenspannungen
26./27. April 2023	<b>FA 12</b> Härteprüfung

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 09.09.2022

## AWT-Seminare

09./10. Nov. 2022	<b>Bauteilreinigung in der Wärmebehandlung</b>	Leibniz-IWT Bremen
23./24. Nov. 2022	<b>Randschichthärten</b>	Leibniz-IWT Bremen
30. Nov./01. Dez. 2022	<b>Carbonitrieren in Theorie und Praxis</b>	online
25./26. Jan. 2023	<b>Der Reinheitsgrad von Stählen und dessen Auswirkung auf die Dauerfestigkeit</b>	Leibniz-IWT Bremen
26./27. April 2023	<b>Wärmebehandlung von Aluminiumlegierungen</b>	Leibniz-IWT Bremen

## Veranstaltungen der AWT-Härtereikreise

### Härtereikreis Hannover

15. Nov. 2022	Verzug in der Wärmebehandlung – Referent: Dr.-Ing. Thomas Lübben
17. Jan. 2023	Der erfolgreiche Weg einer Härtereie in die Klimaneutralität – Referent: Marcus Knieza
21. März 2023	Möglichkeiten der CO <sub>2</sub> -Reduktion in der Härtereitechnik – Referent: Martin Preisl

### Härtereikreis Bodensee

01. Dez. 2022	Additive Fertigung – Chancen und Herausforderungen Referent: Dr.-Ing. Marcel Wicke
12. Jan. 2023	Energieeffizienz in der metallverarbeitenden Industrie Referent: Dr.-Ing. Matthias Steinbacher
02. März 2023	Trends und Innovationen bei der induktiven Wärmebehandlung Referent: Uwe Reifner
30. März 2023	Korrosionsmechanismen nichtrostender Stähle – Grundlagen und Schadensfälle Referent: Prof. Dr. rer. nat. Hadi Mozaffari-Jovein
04. Mai 2023	Verschmutzungsarten und Anforderungen an die Bauteil-Reinigung bei der Wärmebehandlung Referent: Rainer Süß

### Härtereikreis Stuttgart

(Themen werden noch bekannt gegeben)

08.11.2022 – online, 13.12.2022 – online, 10.01.2023 – online, 07.02.2023 – online, 07.03.2023, 04.04.2023, 02.05.2023, 13.06.2023

Weitere Termine der Härtereikreise werden auf der Webseite [www.awt-online.org](http://www.awt-online.org) laufend aktualisiert.

## Auszeichnung von Auszubildenden

Auch in diesem Ausbildungsjahr gibt es in im Einzugsgebiet des Härterekreises Stuttgart drei besonders erfolgreiche Auszubildende Werkstoffprüfer, welche wir auszeichnen durften.

**Dies sind Dominik Hohly, Jennifer Schlei und Nico Klumpp. Nochmals herzlichen Glückwunsch!**

Neben einer Geldprämie in Höhe von 200 Euro haben sie eine dreijährige kostenfreie Mitgliedschaft in der AWT sowie das Fachbuch „Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen Teil I“ erhalten. Der Härterekreis in Stuttgart freut sich über interessierte und engagierte Nachwuchskräfte im abwechslungsreichen Feld der Werkstoff- und Wärmebehandlungstechnik.

### Wir begrüßen unsere neuen Mitglieder

**Personen:** Jens Bartling, Sebastian Dieck, Elena Hillenmeyer, Nico Klumpp, Dominik Hohly, Nico Möller, Rebekka Müller, Carina Richwien, Jennifer Schlei

**Firmen:** ALOtec Dresden GmbH, WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH & Co. KG

## Erfolgreiches Habilitationskolloquium von Daniel Meyer



Nach erfolgreichem Habilitationskolloquium: Dr.-Ing. Daniel Meyer (unterer Reihe, 2. v. r.) gemeinsam mit den Gutachtenden und den Mitgliedern der Habilitationskommission.

**Dr.-Ing. Daniel Meyer**, Oberingenieur der Hauptabteilung Fertigungstechnik am Leibniz-IWT, hat am 1. September sein Habilitationskolloquium erfolgreich gestaltet und erlangt damit in seinem Fachgebiet der Fertigungstechnik die Lehrbefugnis (venia legendi).

Im Fachgebiet Fertigungstechnik unterzog sich Dr.-Ing. Daniel Meyer dem Habilitationsverfahren, das er mit der **Habilitationsschrift „Fertigungsbedingte Modifikationen in der Randzone – Folge der Interaktion von Prozess und Material“** und dem sich daran anschließenden Habilitationskolloquium erfolgreich abschloss.

Von den Gutachtern der Arbeit **Prof. Brinksmeier** (Universität Bremen), **Prof. Bergs** (RWTH Aachen) und **Prof. Bleicher** (TU Wien) sowie der Habilitationskommission unter Vorsitz von **Prof. Tracht** (Universität Bremen) und Vertreterinnen und Vertretern der verschiedenen Statusgruppen wurde empfohlen, Herrn Meyer die Lehrbefugnis für das Fachgebiet Fertigungstechnik im Fachbereich 4 Produktionstechnik der Universität Bremen zu verleihen.

Unter den gegebenen Corona-Schutzmaßnahmen war es eine besondere Freude, dass das Kolloquium hybrid stattfinden konnte. Somit konnten etwa 30 Personen in Präsenz und weitere Kolleginnen und Kollegen aus dem Fachbereich digital teilnehmen.

Wir gratulieren und wünschen ihm viele bereichernde Lehrveranstaltungen!

## Internationale Termine

2023

24.–27. April	<b>5th International Conference on Heat Treatment and Surface Engineering of Tools and Dies</b>	Hangzhou (China)
17.–19. Okt.	<b>Heat Treat 2023</b>	Detroit (USA)
24.–26. Okt.	<b>HärtereiKongress 2023</b>	Köln
13.–16. Nov.	<b>28th IFHTSE-Congress</b>	Yokohama (Japan)

## Neues „Netzwerk Oberflächentechnik Bremen“ beginnt Zusammenarbeit

Das Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien – IWT ist seit kurzem Netzwerkpartner des neuen „Netzwerks Oberflächentechnik Bremen“. Am 06. Juli fand dazu eine Auftaktveranstaltung mit knapp 30 Teilnehmenden in der Bremer Handelskammer statt, bei dem sich die Netzwerkpartner vorstellen und kennenlernen konnten. Über konkrete Pläne für das Netzwerk informierten vor Ort die Koordinatoren Dr. Thomas Lukaszcyk (Fraunhofer IFAM), Dr. Christoph Regula (Fraunhofer IFAM) und Andreas Köhler (Handelskammer Bremen). Laut der Bremer Innovationsstrategie aus Juni 2021 ist die Oberflächentechnik eine der maßgeblichen Querschnittstechnologie für fast alle Wirtschaftszweige. Das „Netzwerk Oberflächentechnik Bremen“ soll deshalb als neu gegründeter Verbindungspunkt zwischen der Forschung und den regionalen Wirtschafts- und Industriezweigen fungieren.

Weitere Netzwerkpartner sind neben dem Leibniz-IWT und dem Fraunhofer IFAM unter anderem das BIAS – Bremer Institut für angewandte Strahltechnik GmbH und das Faserinstitut Bremen sowie auch die Hochschule Bremen. Gemeinsam bilden die verschiedenen Partner eine starke Gemeinschaft für diverse Innovationsansätze, die in einem ersten Arbeitstreffen Anfang September bereits weiter vertieft wurden.



## Neuer 3D-Drucker erweitert Möglichkeiten der Additiven Fertigung am Leibniz-IWT

Seit einigen Monaten ist ein neuer 3D-Drucker am Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien – IWT in Bremen im Einsatz. Das hochmoderne Gerät eröffnet mit seiner einzigartigen Konfiguration und den verschiedenen Modulen vielfältige Perspektiven für Forscherinnen und Forscher aus allen Hauptabteilungen im Bereich der additiven Fertigung. Der 3D-Drucker ist mit einem 700-W-Laser ausgestattet und ermöglicht damit die Bearbeitung von hochschmelzenden Metallpulvern. Mit einer Bauplatte von 25 cm bietet er auch Platz für den Druck größerer Objekte. Der modulare Aufbau erweitert die Möglichkeiten des neuen 3D-Druckers des Instituts. Das Ultraschallmodul dient insbesondere dazu, hochfrequente Schwingungen auszulösen, die eine Verfeinerung der Mikrostruktur in den additiv gefertigten Materialien bewirken. Die feinere Mikrostruktur führt wiederum zu einer höheren Festigkeit des Materials. Darüber hinaus ist der Drucker mit einem Multimaterialmodul ausgestattet. Dieses ermöglicht die Verarbeitung von zwei verschiedenen Metallpulvern in einem Druckprozess. Durch einen flexiblen Auftrag von zwei verschiedenen Pulvern innerhalb einer einzigen Schicht und von Schicht zu Schicht kann z. B. eine Kupferleitung in ein Stahlbauteil integriert werden. Diese Möglichkeit kann bei der additiven Fertigung von Ventilen nützlich sein, die für einen Einsatz geplant sind, bei dem sie von Wasserstoff durchströmt

werden und daher eine wasserstoffbeständige Materialschicht im Inneren benötigen. Ein weiteres Modul ermöglicht die lokale Veränderung von chemischen Zusammensetzungen von metallischen Werkstoffen während des Prozesses. Damit können die Mikrostruktur und die physikalischen Eigenschaften der Werkstoffe lokal verändert werden.



Assoc. Prof. Dr.-Ing. Ilya Okulov und Dr.-Ing. Anastasiya Tönjes präsentieren den neuen, hochmodernen 3D-Drucker am Leibniz-IWT.

## Kritische Situation in der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)

Die AWT ist Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e. V., AiF. Die Forschungsprojekte der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF), durchgeführt am Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien – IWT und anderen Forschungsstellen, sind der Kern der Forschung in der AWT. Dieses einzigartige Fördermodell der IGF ermöglicht es den AWT-Mitgliedsunternehmen die Projekte zu begleiten und die Ergebnisse in die industrielle Praxis zu überführen.

Die Industrielle Gemeinschaftsordnung (IGF) fördert seit 1996 vorwettbewerbliche Forschungsvorhaben mit besonderem Nutzen für klein- und mittelständische Unternehmen.

Die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF) fungiert hier auf vertraglicher Grundlage als sog. „Verwaltungshelfer“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK).

Fördermittel werden für jedes Einzelvorhaben vom BMWK an die AiF gerichtet, die diese dann an die Forschungsvereinigungen bzw. Forschungseinrichtungen weiterleitet. Hier besteht ein theoretisches Haftungsrisiko, da im Falle einer missbräuchlichen Mittelverwendung durch den Zuwendungsempfänger ein Durchgriff auf das entsprechende BMWK-Referat einschließlich der dort handelnden Personen möglich ist. Diesen Fall hat es zwar in den letzten 30 Jahren nicht gegeben, dennoch möchte das BMWK dieses Risiko durch eine vertragliche Neugestaltung gänzlich ausschließen.

Das BMWK plant dafür eine Projektträgerschaft einzurichten, bei der der Projektträger „beliehen“ wird. D. h. die gesamte IGF-Fördersumme wird zu Jahresbeginn an den Projektträger gegeben, der dann den Einzelvorhaben die beantragten Fördermittel zuweist. Im Missbrauchsfall wäre nur ein Zugriff auf die AiF möglich, das BMWK wäre aus der Haftung entlassen.

Ähnliche Projektträgerschaften gibt es zahlreich, das BMWK möchte diesen „Standard“ auch auf die AiF anwenden. Besonderheit der IGF ist die einzigartige Netzwerkstruktur der 100 Forschungsvereinigungen und mehreren tausend Unternehmen, die sich in der IGF engagieren. Diese finanzieren bisher über ihre Mitgliedsbeiträge die gesamte IGF-/AiF-Administration, sodass die Projektträgerschaft und damit Beleihung „unentgeltlich“ erfolgt. Dies ist im BMWK-Umfeld bisher eine einmalige Konstellation. Andere Projektträgerschaften erhalten ihren Verwaltungsaufwand zusätzlich vom BMWK erstattet.

In der Diskussion stellte sich ferner heraus, dass die bisherige Beitragsordnung für die Mitgliedsbeiträge der Forschungsvereinigungen aus Sicht des BMWK einen Interessenkonflikt darstellt, da sich deren Höhe an der Forschungsförderung orientiert. Es wurde eine neue Beitragsordnung entworfen, die aber vom BMWK nicht akzeptiert wurde.

In Gesprächen, die annähernd 1,5 Jahre gedauert haben, ist der aktuelle Stand, dass das BMWK eine entgeltliche Beleihung eines Projektträgers anstrebt. Diese Projektträgerschaft muss europaweit ausgeschrieben werden, eine Sicherheit, dass die AiF hier den Zuschlag erhält, kann nicht gegeben werden. Um diese insgesamt sehr verfahrenere Situation in eine positive Richtung zu lenken, wurde am 24.08.2022 eine außerordentliche Sitzung des AiF-Senats einberufen, an der viele politische Vertreter (MdB und ehemalige Bundesminister) teilgenommen haben. Eine Teilnahme eines BMWK-Vertreters erfolgte aus „Befangenheitsgründen“ nicht. Die Resonanz auf die parallel veröffentlichte Pressemitteilung war überwältigend. Mehr als 100 Tageszeitungen haben sie abgedruckt.

Im Nachgang wurden seitens der AiF und vieler Forschungsvereinigungen Schreiben an Bundesminister Habeck gerichtet und um ein klärendes Gespräch gebeten. Das Ministerium hat darauf bereits reagiert und sucht nun einen Termin, zu dem die AiF-Führung mit dem BMWK diskutiert.

In der Zwischenzeit hat das BMWK den seit 1996 bestehenden IGF-Vertrag zum 31.12.2023 (!) formal gekündigt, die zugehörige IGF-Richtlinie ebenfalls. Bis zu diesem Zeitpunkt soll entschieden sein, wer die Projektträgerschaft erhält und wie es mit der IGF weitergeht. Momentan ist man zusehends vorsichtiger, die Strukturen erhalten zu können und die Projektträgerschaft auf eine Projekt-GmbH der AiF zu übertragen.

Mit Unterstützung zahlreicher Fürsprecher aus der Industrie (wie BDI, VDMA, VDA) wurde dem BMWK noch einmal verdeutlicht, dass es sich bei der IGF um ein langjährig höchst erfolgreiches Förderprogramm handelt, um das uns viele Länder beneiden. Die Einzigartigkeit der IGF drückt sich in den themenoffenen (bottom-up) und branchenübergreifenden Forschungsvorhaben aus, die aufgrund ihrer Vorwettbewerblichkeit von vielen teilnehmenden Unternehmen genutzt werden können.

Der unverzichtbare Transfer der Ergebnisse erfolgt unmittelbar im Rahmen der Projektbearbeitung und vielfach als „Transfer über Köpfe“ in Form eines anschließenden Wechsels der bearbeitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in die Industrie. Alleinstellungsmerkmale der IGF sind ferner eine sehr effiziente elektronische Antragsverwaltungssoftware (ELANO) sowie ein einzigartiges objektives Begutachtungssystem mit zahlreichen erfahrenen Gutachtern.

Die AiF-Führung setzt alles daran, diese Kernmerkmale der IGF für die Zukunft zu erhalten. Sollten Sie in Ihrem Unternehmensumfeld über Kontakte zu Politikern verfügen, bevorzugt Mitglieder des Haushalts- und Forschungsausschuss des Bundestags, wäre es sehr wünschenswert, diese auf die drohende Gefahr hinzuweisen und für die Problematik zu sensibilisieren.

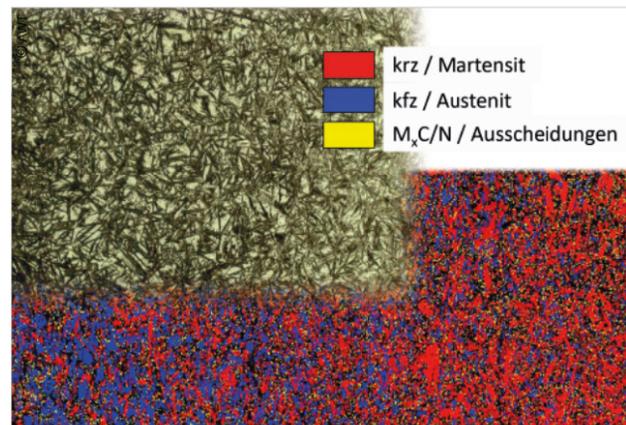
Forschungsnetzwerk  
Mittelstand



## Neue Serie – Die Zukunft der Wärmebehandlungsverfahren

In dieser neuen Serie in der AWT-Info wird ein Überblick über einzelne Wärmebehandlungsverfahren gegeben und wir werden uns mit Expertinnen und Experten aus den AWT-Fachausschüssen und des Leibniz-Instituts für Werkstofforientierte Technologien – IWT, über die Vor- und Nachteile, aktuelle Herausforderungen und über die Zukunftsperspektiven dieser Verfahren austauschen.

## Carbonitrieren



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, hervorgetan. In der Vergangenheit wurde das Carbonitrieren vorwiegend zur Härte- bzw. Härtebarkeitssteigerung von unlegierten Stählen eingesetzt. Hierzu wurde einer Aufkohlungsatmosphäre bei relativ niedrigen Temperaturen von ca. 870 °C ein fester Prozentsatz an Ammoniak zugegeben, um eine relativ undefinierte Steigerung des Randstickstoffgehalts zu erzielen. Neu entwickelte Gas-Carbonitrierprozesse (auch bezeichnet als „Sonder-Carbonitrieren“) 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.

## Expertenaustausch mit Fachleuten

Expertenaustausch mit Herrn **Dr.-Ing. Jörg Kleff** (Senior Manager Production Engineering im Bereich Commercial Vehicle Systems der ZF-Friedrichshafen AG), **Dr.-Ing. Matthias Steinbacher** (Leiter der Abteilung Wärmebehandlung des Leibniz-IWT in Bremen), **Dr.-Ing. Thomas Waldenmaier** (Leiter Heat Treatment Technology Metals, Robert Bosch GmbH), und **Karl-Michael Winter** (Vice President R&D and Engineering, Nitrex Inc.)

### Wie relevant ist das Verfahren des Carbonitrierens heutzutage und was sind die aktuellen Herausforderungen für Forschung und Betriebe?

**Kleff:** Unterschieden werden muss grundsätzlich in „konventionelles Carbonitrieren“ als Stand der Technik und „Sonder-Carbonitrieren mit hohen Restaustenitgehalten“ als aktuelle Weiterentwicklung für Verzahnungen oder innendruckbeanspruchte Komponenten. Bereits jetzt ist das Sonder-Carbonitrieren oder geregelte Carbonitrieren ein gängiges Verfahren zum Härten von Wälzlagern.

Das konventionelle Carbonitrieren: Das Verfahren ist ein etabliertes Verfahren in Lohn- und Betriebshärtereien und bei Anlagenherstellern für die Wärmebehandlung von unlegierten Stählen (z.B. C10, C15 als Komponenten für Stoßdämpfer zum Erreichen der Oberflächenhärte). Es hat auch eine hohe Relevanz für verzugskritische Bauteile wegen der niedrigen Behandlungstemperatur und geringeren notwendigen Abschreckintensität, die aus der verbesserten Härtebarkeit resultiert, aber auch für Getriebebauteile wie beispielsweise Zahnräder.

Besonders interessant ist momentan aber das Sonder-Carbonitrieren mit hohen Restaustenitgehalten: Mit diesem Verfahren können Wälzlager mit verbesserten dynamischen Eigenschaften gerade bei Gefahr von Eindrücken von Partikeln im Schmierstoff auf den Laufbahnen der Lager eingestellt werden. Dieser Effekt lässt sich auch auf Verzahnungen übertragen, das ist bereits in mehreren Projekten der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) nachgewiesen worden. Es gilt jetzt, diese Ergebnisse in die industrielle Praxis zu übertragen. Versuche dazu laufen.

### Was sind die aktuellen Herausforderungen beim Sonder-Carbonitrieren?

**Kleff:** Momentan gilt das Sonder-Carbonitrieren noch zu den neuen, eher unbekannteren Verfahren. Wir haben deshalb noch viel Forschungs- Aufklärungs- und Überzeugungsarbeit vor uns, damit das Verfahren zur industriellen Serienreife gelangt. Wir brauchen mehr ausgebildete Spezialisten und mit Sicherheit noch ein paar IGF-Projekte, um das Verfahren an verschiedenen Bauteilen zu optimieren. Das Sonder-Carbonitrieren mit verbesserter Flankentragfähigkeit ist äußerst interessant für Getriebebauteile mit Laufverzahnung wegen der Einsparung von Bauraum und Gewicht oder im Bereich der E-Mobilität bei hohen Drehzahlen. Es liegen aber bisher nur vergleichende Ergebnisse aus dynamischen Komponententests für Zahnräder vor (Fuß- und Flankentragfähigkeit). Untersuchungen auf Getriebeprüfständen sind ausgesprochen selten, und wären eine zwingende Voraussetzung für eine Serieneinführung und Industrialisierung. Außerdem müssen noch Nachweise zur Stabilität und Wiederholungsgenauigkeit der eingestellten Eigenschaften zur Eignung für den Serienbetrieb, wie auch für die nachfolgende Hartbearbeitung, erbracht werden.

**Waldenmaier:** Außerdem benötigen wir einen serienbegleitenden ausreichenden Nachweis der eingestellten Kohlenstoff- und Stickstoffgehalte.



Dr.-Ing. Jörg Kleff von der ZF Friedrichshafen ist Senior Manager Production Engineering bei der ZF in Friedrichshafen. Er ist Mitglied des AWT-Vorstands und leitet seit vielen Jahren den Fachausschuss 4 „Einsatzhärten“ der AWT sowie den AWT-Härtereikreis Bodensee. 2017 (Foto) war er Chairman der Internationalen Bodenseekonferenz zum Thema Bauteilreinigung.



Dr. Ing. Thomas Waldenmaier leitet die Abteilung Wärmebehandlung bei der Robert Bosch GmbH und ist im AWT-Vorstand ehrenamtlich für die Normenarbeit zuständig. 2017 wurde er mit dem Karl-Wilhelm-Burgdorf-Preis für seine Leistungen ausgezeichnet, wissenschaftliche Erkenntnisse in der industriellen Praxis umzusetzen.

**Winter:** Meine Idee hierzu wäre, Probescheiben aus beispielsweise 100Cr6 im Wärmebehandlungsprozess mitlaufen zu lassen. Nach dem Abhärten ergibt sich ein Härteprofil, das durch Kohlenstoff und Stickstoff gegeben ist. Wird die Probescheibe anschließend bei z. B. 560 °C angelassen, zeigt sich ein Härteprofil, das nur noch durch Sondernitride gegeben ist. Eventuell könnte man diese Vorgehensweise auch automatisieren, beispielsweise durch einen induktiven Anlassprozess.

**Steinbacher:** Meiner Meinung nach müssen neue Ofenkonzepte mit gesteigerter Gleichmäßigkeit des Carbonitrierergebnisses und einer sensorbasierten Regelung des Prozesses für eine verbesserte Reproduzierbarkeit etabliert werden.

**Winter:** Ja, hier sollten wir den Fokus darauf richten, dass eine klassische Einspeisung des Ammoniaks mit dem Kohlungsgas an den Heizungen vorbeiläuft und damit den Wirkungsgrad maßgeblich verringert. Also brauchen wir ein Ofenkonzept mit beispielsweise NH<sub>3</sub> Einspeisungen von oben und unten.

### Welche Vor- und Nachteile hat das Verfahren?

**Waldenmaier:** Das Carbonitrieren hat eindeutige Vorteile: Zum einen bringt es im Vergleich zum Aufkohlen eine 10 – 15 %ig erhöhte Schwingfestigkeit bei Innendruckbeanspruchungen. Des Weiteren wird im Vergleich zu aufgekohlten Bauteilen eine erhöhte Anlassbeständigkeit erreicht. Das Carbonitrieren ist darüber hinaus als Abhilfemaßnahme gegen „White Etching Cracks“ bei Lageranwendungen bekannt, vermutlich auch wirksam bei anderen Wälzermüdungen.

Die gewünschten Härtesteigerungen werden beim Carbonitrieren durch das Einbringen von Kohlenstoff und Stickstoff erreicht. Wenn es auf das Verhältnis zwischen Kohlenstoff und Stickstoff genauer ankommt, reicht eine Härteprüfung nicht mehr zur Qualitätssicherung aus, da z. T. ein Mangel an Stickstoff durch Kohlenstoff ausgeglichen wird (und umgekehrt). Werden zu hohe Stickstoffgehalte eingestellt können unerwünschte Effekte, wie z. B. Poren, im Gefüge auftreten, die an Funktionsflächen eine Nacharbeit zur Folge haben.

Ein weiterer Nachteil: Durch die üblicherweise niedrigeren Behandlungstemperaturen, ergeben sich bei gleichen Einsatzhärtung-Härtetiefen längere Prozessdauern.

**Steinbacher:** Ofenanlagen sind nicht grundsätzlich gleichwertig bezüglich des Ergebnisses bei gleichen Soll-Parametern. Zum Teil erzeugen Anlagen gleichen Typs aufgrund ihrer Nutzungshistorie unterschiedliche Ergebnisse.

**Winter:** Da Anlagen sich unterschiedlich verhalten und dazu auch Drift aufweisen, bzw. anderes Verhalten beim Wechsel von Aufkohlen zu Carbonitrieren zeigen, entstehen hier entweder Formierzeiten oder es besteht ein höherer Bedarf an Messtechnik.

#### Ist das Verfahren heutzutage noch wirtschaftlich?

**Winter:** Auf jeden Fall. Gerade bei schnelllaufenden Komponenten, wie bei E-Fahrzeug Getrieben bieten diese Verfahren entscheidende Vorteile gegenüber dem klassischen Aufkohlen.

**Kleff:** Beide Verfahren, sowohl das konventionelle Carbonitrieren als auch das Sonder-Carbonitrieren für Wälzlager und Verzahnungen, sind heutzutage und auch zukünftig wirtschaftlich. Sollten sich die bisher erfolgsversprechenden Erkenntnisse zum Sonder-Carbonitrieren von Verzahnungen in Industrialisierungsprojekten bestätigen, ist mit einem „breiten Durchbruch“ im Bereich der Getriebeindustrie zu rechnen.

**Steinbacher:** Der Einsatz von Ammoniak als Stickstoffdonator ist derzeit Stand der Technik beim Carbonitrieren. Die derzeitige Preissteigerung für den Rohstoff und gleichzeitig hohen Spaltraten, die zu einer geringen Ausnutzung führen, belasten derzeit die Kostenseite.

#### Welche Maßnahmen müssen Unternehmen ergreifen, um das Verfahren zu optimieren und in Zukunft klimaneutraler zu gestalten?

**Kleff:** Notwendig zur Etablierung des Sonder-Carbonitrierens in Unternehmen ist eine Übertragung der Erkenntnisse aus den Projekten der Industriellen Gemeinschaftsforschung auf die spezifischen Anwendungen und der vorhandenen und zukünftigen Infrastruktur. Dazu gehören Betrachtung der Bauteileigenschaften, Werkstoffe, Wärmebehandlungsprozesse (Auswahl, atmosphärisches Carbonitrieren oder im Niederdruck-Verfahren), Anlagentechnik mit Prozesssteuerung/-regelung, eine Absicherung der Stabilität des Verfahrens, der Nachweis der Eigenschaftverbesserung in Versuchen mit Komponenten und ganzen Aggregaten, etc. und eben eine ganzheitliche wirtschaftliche Betrachtung.

**Waldenmaier:** Wir benötigen eine breitere Untersuchung geeigneter werkstoffabhängiger Prozessparameterfenster, z. B. für höhere Behandlungstemperaturen mit Ammoniak in Kombination mit Prozesszeitverkürzung für geringeren Energieverbrauch.



Dr.-Ing. Matthias Steinbacher (r. im Bild im Gespräch mit Seminarpartnern) leitet die Abteilung Wärmebehandlung im Leibniz-IWT in Bremen, die für die AWT viele Projekte zur Industriellen Gemeinschaftsforschung durchführt. Vielen ist er als Vortragender auf dem HK und in den Härtekreisen bekannt. 2010 gewann er den Paul-Riebensahm-Preis für seinen Vortrag auf dem HK.



Dipl.-Ing. FH Karl-Michael Winter ist Vice President für Forschung und Entwicklung der Firma Nitrex und leitete viele Jahre den AWT-Fachausschuss 20 "Sensorik, Digitalisierung und Datenanalyse". Er ist Mitglied im Vorstand sowie im Geschäftsführenden Vorstand der AWT. Das Foto zeigt ihn 2017 als Chairman der europäischen Tagung "ECHT" zum Thema Nitrieren.

#### Wie sind das Verfahren / die Verfahren aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht zu bewerten und zu optimieren? Was wird bereits unternommen?

**Kleff:** Wir benötigen weiteren Input zur Energieeinsparung, Klimaneutralität, Reduzierung CO<sub>2</sub>-Footprint, usw. durch die Anlagenhersteller. Einsparungen aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht müssen aber immer ganzheitlich für die komplette Fertigungskette des jeweiligen Bauteils und nicht nur für den individuellen Wärmebehandlungsprozess angeschaut werden.

**Steinbacher:** Grundsätzlich ist der Trend zu verbesserter Wirtschaftlichkeit mit besseren Ofenanlagen verknüpft, die zum einen die Gasausnutzung steigern aber auch den Energieverbrauch senken. Da nahezu die gleichen Regeln wie für den Gasaufkohlungsprozess gelten, ist hier kaum ein Unterschied zu konventionellen Prozessen zu sehen.

#### Wie könnte dieses Verfahren noch weiterentwickelt werden?

**Waldenmaier:** Speziell bei Getriebeanwendungen könnten Verfahrensvarianten wie das Niederdruckcarbonitrieren (keine Randoxidation) und das Einsatzbainitisieren nach einem Carbonitrieren die Zahnfußfestigkeit für höher beanspruchte Getriebekomponenten erhöhen.

#### Welcher AWT-Fachausschuss diskutiert die aktuellen Herausforderungen und begleitet die Projekte der Industriellen Gemeinschaftsforschung für dieses Verfahren?

**Kleff:** Zuständig im Rahmen der Prozessentwicklung und federführend ist der FA 4 „Einsatzhärten“ mit Schnittstellen zum FA 20 „Sensorik, Digitalisierung und Datenanalyse“ und dem FA 21 „Gefüge und mechanische Eigenschaften“. Termin für die nächste Sitzung des FA 4 ist Dienstag, 29. November 2022.

Um mehr Grundlagenwissen über das Thema zu erlangen und für den direkten Austausch mit den Experten dieses Interviews besuchen Sie unser AWT-Webinar „Carbonitrieren in Theorie und Praxis“ unter der Leitung von Dr. Matthias Steinbacher am 30.11./01.12.2022.

#### Projektberichte von abgeschlossenen IGF-Projekten in der AWT-Datenbank ([www-awt-online.org](http://www-awt-online.org))

- Steigerung der Dauerfestigkeit von Einsatzstählen durch Carbonitrieren
- Vergleich von Carbonitrierprozessen in Öfen mit Stahlretorte und Ausmauerung
- Carbonitrieren im Temperaturbereich unter 800 °C – Carbo LT
- Experimentelle und numerische Untersuchung des Carbonitrierens von pulvermetallurgisch hergestellten Bauteilen zur Verbesserung der Verschleißbeständigkeit und Festigkeitseigenschaften

# HK 2022

## HärtereiKongress



**E-Paper unter**  
[www.hk-si.de](http://www.hk-si.de)

## 78. HärtereiKongress (HK) und 1. Fachtagung Steel Innovation (SI)

11.–13. Oktober 2022 – Koelnmesse, Eingang Ost, Kongresssäle Ost und Halle 10.2.

Endlich startet der 78. HärtereiKongress der AWT, endlich wieder als Präsenzveranstaltung, zusammen mit der neu gegründeten Steel Innovation in Kooperation mit der DGM. Die Besucher erwarten ein hochwertiges Vortragsprogramm mit neuesten Forschungsergebnissen und Entwicklungen in der Stahl- und Wärmebehandlungsindustrie. Das fertige Programm der beiden Kongresse finden Sie auf den nächsten Seiten.

### Schwerpunkthemen HärtereiKongress 2022

- Herstellung und Bearbeitung von Bauteilen in der Prozesskette
- Neue Werkstoffentwicklungen
- Wärmebehandlung - Verfahren, Anlagen, Medien, Sicherheit
- Werkstoffanalytik und Qualitätskontrolle
- Anlagensicherheit

### Schwerpunkthemen Steel Innovation 2022

- Additive Fertigung
- Stahltechnologie
- Digitalisierung und Simulation
- Mess- und Prüftechnologien

### Großes Special von HärtereiKongress und Steel Innovation

Für Donnerstagvormittag findet ein gemeinsames Symposium beider Kongresse statt. Thema: „Nachhaltigkeitskonzepte für die Stahl- und Wärmebehandlungsindustrie“ – mit Berichten zu Projekten zur CO<sub>2</sub>- und Energiereduktion, Entwicklung nachhaltiger Werkstoffe und dem Einsatz von Wasserstofftechnologie mit anschließender Podiumsdiskussion.

Die Kongressveranstaltungen von HärtereiKongress und Steel Innovation starten am Mittwochmorgen, den 12. Oktober, um 9:00 Uhr und enden am Donnerstagnachmittag, 13. Oktober, um 16:00 Uhr. Der festliche Empfang mit der Verleihung des Karl-Wilhelm-Burgdorf-Preises für alle Kongressbesucher und Aussteller ist am Mittwochabend, um 18:00 Uhr.

### Die Veranstaltungen

#### AWT-Fachausschuss 11 Abschrecken

Dienstag, 11. Oktober 2022, 14:00 Uhr  
Konferenzraum 3 (2. OG)

#### AWT-Fachausschuss 25 Qualitätssicherung

Dienstag, 11. Oktober 2022, 13:00 Uhr  
Konferenzraum 5 (2. OG)

#### AWT/DGM Gemeinschaftsausschuss Werkstofftechnik Stahl

Dienstag, 11. Oktober 2022, 14:00 Uhr  
Konferenzraum 1–2 (2. OG)

#### Hauptprogramm HärtereiKongress

Mittwoch, 12. Oktober 2022, 9:00–18:00 Uhr  
Donnerstag, 13. Oktober 2022, 9:00–16:00 Uhr  
Europasaal (1. OG)

#### Hauptprogramm Steel Innovation

Mittwoch, 12. Oktober 2022, 9:00–18:00 Uhr  
Donnerstag, 13. Oktober 2022, 9:00–16:00 Uhr  
Saal Offenbach (1. OG)

#### Ausstellung der AWT-Firmenmitglieder

Dienstag, 11. Oktober 2022, 13:00–18:00 Uhr  
Mittwoch, 12. Oktober 2022, 9:00–18:00 Uhr  
Donnerstag, 13. Oktober 2022, 9:00–16:00 Uhr  
Halle 10.2

#### AWT-Mitgliederversammlung

71. Ordentliche Mitgliederversammlung der  
Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und  
Werkstofftechnik e. V.

Dienstag, 11. Oktober 2022, 17:00 Uhr  
Europasaal (1. OG)

#### Empfang der F&E Technologiebroker Bremen GmbH

Verleihung des Karl-Wilhelm-Burgdorf-Preises  
Mittwoch, 12. Oktober 2022, 18:00 Uhr  
Congress-Saal (4. OG)



Mittwoch, 12.10.2022

**Wissenschaftlicher Kongress HK**09:00–09:10 **Begrüßung**Winfried Gräfen,  
Vorsitzender der AWT**Herstellung und Bearbeitung von Bauteilen in der Prozesskette**09:10–09:35 **Untersuchung verschiedener Einflussparameter auf die Umwandlungskinetik und Gefügeausbildung beim Einsatzbainitisieren**Matthias Steinbacher,  
Leibniz-Institut für Werkstoff-orientierte Technologien – IWT, Bremen09:35–10:00 **Steuerung der Wärmefelder beim Laserhärten komplexer 3D-Geometrien mit dynamischer Strahlformung**Marko Seifert,  
Fraunhofer IWS, Dresden10:00–10:25 **Der Einfluss vorangehender Fertigungsschritte auf die Änderungen von Randzoneneigenschaften beim Schleifen des Stahls 42CrMo4**Brigitte Clausen,  
Leibniz-Institut für Werkstoff-orientierte Technologien – IWT, Bremen10:25–10:55 **Pause****Neue Werkstoffentwicklungen**10:55–11:20 **Untersuchungen zum Elektronenstrahl-Auftragen einer Ni-Basis-Legierung auf einen austenitischen Edelstahl mit anschließendem Borieren**Richard Müller,  
TU Bergakademie Freiberg,  
Institut für Werkstofftechnik11:20–11:45 **Ermüdungseigenschaften von thermohydrogen erzeugten Gefügegradienten in Ti-6Al-4V**Christopher David Schmidt,  
Universität Siegen, Institut für  
Werkstofftechnik, Lehrstuhl  
für Materialkunde und Werk-  
stofftechnik11:45–12:10 **Ein neuartiger Ansatz zur Hochdurchsatz-Charakterisierung metallischer Werkstoffe – Partikel-orientiertes Strahlen**Nicole Mensching,  
Leibniz-Institut für Werkstoff-orientierte Technologien – IWT, Bremen12:10–13:30 **Pause****Wärmebehandlung – Verfahren, Anlagen, Medien, Sicherheit**13:30–13:55 **Gesteuertes Abschrecken von Aluminium-Legierungen in einem elektrischen Feld**Peter Krug,  
Technische Hochschule Köln,  
F08/IFK13:55–14:20 **Approach to describe the cooling behaviour at geometric notches of machine elements by means of thermal form factors**Phyllis Ndugire,  
Hochschule Rhein-Waal, Kleve14:20–14:45 **Wasserstoffaufnahme beim Einsatzhärten**Matthias Castens,  
Leibniz-Institut für Werkstoff-orientierte Technologien – IWT, Bremen14:45–15:05 **Pause**15:05–15:30 **Hybride Modellierung des Einsatzhärtens an einem Beispiel des Niederdruckaufkohlens mit Acetylen**Jonathan Wörner,  
Robert Bosch GmbH, Stuttgart**Werkstoffanalytik und Qualitätskontrolle**15:30–15:55 **Numerische Ermittlung von Zielgrößen und Prozessparametern des Einsatzhärtens unter Berücksichtigung des lokalen Beanspruchungszustandes versagensrelevanter Konstruktionsdetails**Andreas Diemar,  
Materialforschungs- und  
-prüfanstalt Weimar15:55–16:20 **Einfluss einer erhöhten Einsatzhärtungstiefe auf die Zahnfußtragfähigkeit großmoduliger Stirnräder aus Werkstoffen höherer Härtebarkeit**Adrian Sorg, Technische  
Universität München, For-  
schungsstelle für Zahnräder  
und Getriebesysteme (FZG)16:20–16:40 **Pause**16:40–17:05 **Ausscheidungsentwicklung und Einfluss von lokalem Umformgrad auf die Feinkornbeständigkeit in 18CrNiMo7-6 nach Kaltumformung**Sergey Konovalov,  
Georgsmarienhütte GmbH17:05–17:30 **Microstructure evolution during laser metal deposition of X40CrMoV5-1 analysed by in situ synchrotron X-ray diffraction and atom probe tomography**Antonio Carlos Silveira,  
Leibniz-Institut für Werkstoff-orientierte Technologien – IWT, Bremen17:30–17:55 **Metall-Pulver-Auftrag von Werkzeugstählen – CNC trifft AM**Lucas Adler,  
Hermle Maschinenbau GmbH,  
Ottobrunn18:00 **Empfang und Verleihung des Karl-Wilhelm-Burgdorf-Preises**

## Donnerstag, 13.10.2022 HK + SI Symposium

### Nachhaltigkeitskonzepte für die Stahl- und Wärmebehandlungsindustrie

08:30–08:55 **Energieeffizienz in der metallverarbeitenden Industrie**



Rainer Fechte-Heinen,  
Leibniz-Institut für Werkstoff-  
orientierte Technologien – IWT,  
Bremen

08:55–09:20 **Klimaschutz, Energiepolitik und die Auswirkungen auf unsere Unternehmen**



Matthias Zelinger,  
VDMA Kompetenzzentrum  
Klima & Energie, Frankfurt

09:20–09:45 **Metallurgische Herausforderungen der klimaneutralen Stahlerzeugung**



Hauke Springer,  
Lehr- und Forschungsgebiet  
Metallische Verbundwerkstoffe,  
Institut für Bildsame Form-  
gebung

09:45–09:55 **Verleihung des Paul-Riebensahm-Preises 2021**



Sina Mallow,  
Preisträgerin,  
Universität Rostock

09:55–10:25 **Pause**

10:25–10:50 **Schließung der Wertschöpfungskette in der Elektromobilität**



Benjamin Balke,  
Fraunhofer-Einrichtung für  
Wertstoffkreisläufe und Res-  
ourcenstrategie IWKS, Hanau

10:50–11:15 **Beitrag zur Energie- und Emissionsreduktion im Bereich der atmosphärischen Wärmebehandlung**



Klaus Buchner,  
Aichelin Holding GmbH,  
Mödling, Österreich

11:15–12:00 **Podiumsdiskussion zum Symposium**

12:00–13:15 **Pause/Referentenessen**

## Donnerstag, 13.10.2022 Praktikertagung HK

### Wärmebehandlung

13:15–13:40 **S<sup>3</sup>P – Innovative Oberflächenverfahren zur Steigerung der Verschleißbeständigkeit von korrosionsbeständigen Stählen**



Susanne Gerritsen,  
Bodycote Specialist Technolo-  
gies GmbH, Landsberg

13:40–14:05 **Erhöhung der Tribokorrosionsbeständigkeit martensitischer und austenitischer Stähle durch Niedertemperatur-Plasmanitrieren**



Isabel Hahn,  
Ruhr Universität Bochum,  
Institut für Werkstoffe,  
Lehrstuhl Werkstofftechnik

14:05–14:30 **Simulation des Fixturhärtens von dünnwandigen Luftfahrt-Bauteilen**



Michele Vidoni,  
Liebherr-Aerospace  
Lindenberg GmbH,  
Lindenberg

14:30–15:00 **Pause**

### Anlagensicherheit

15:00–15:25 **Beitrag aus dem FA 8 der AWT „Sicherheit in Wärmebehandlungsbetrieben“ DIN EN746-3 – Was ist neu? Was ändert sich?**



Dirk Joritz,  
Ipsen International GmbH,  
Kleve

15:25–15:50 **Brandschutz in Härtereien – Schutzkonzept und Best Practices**



Robin Lenz,  
Fagus-GreCon Greten GmbH  
& Co. KG, Alfeld

15:50–15:55 **Schlussworte**

## Mittwoch, 12.10.2022

# Steel Innovation

09:00–09:10 **Begrüßung**



Frank Hippenstiel,  
Sprecher des AWT/DGM  
Gemeinschaftsausschusses  
„Werkstofftechnik Stahl“

## Additive Fertigung 1

09:10–09:35 **Stähle hergestellt über Verfahren der additiven Fertigung – Herausforderungen und Möglichkeiten**



Thomas Niendorf,  
Universität Kassel, Institut  
für Werkstofftechnik

09:35–10:00 **Additive Fertigung von eisenbasierten Formgedächtnislegierungen**



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

10:00–10:25 **Laserbasierte additive Fertigung von martensitischen Werkzeugstählen – Mikrostruktur und Eigenschaften**



Philip König,  
Ruhr-Universität Bochum,  
Lehrstuhl Werkstofftechnik

10:25–10:55 **Pause**

## Stahltechnologie 1

10:55–11:20 **Ein neuer ausscheidungshärtender Werkzeugstahl für Warmumformwerkzeuge**



Johannes Fuchs,  
BGH Edelstahl Siegen GmbH

11:20–11:45 **Beschleunigte nano-bainitische Phasenumwandlung in Schmiedestahl**



Ulrich Prahl,  
TU Bergakademie Freiberg,  
Institut für Metallformung

11:45–12:10 **Verbesserung der Homogenität von Einsatzstählen durch den Einsatz moderner Strangussstechnologien**



Inka Meyer,  
Georgsmarienhütte GmbH

12:10–13:30 **Pause**

## Digitalisierung und Simulation

13:30–13:55 **Klassifizierung bainitischer Gefüge in niedrig-legierten Multiphasenstählen mit Hilfe von maschinellem Lernen**



Martin Müller,  
Universität des Saarlandes,  
Lehrstuhl Funktionswerkstoffe;  
Material Engineering Center  
Saarland

13:55–14:20 **Das Projekt Spaicer: KI-basierte Services zur Reduzierung von Produktionsausfällen industrieller Prozessketten auf Basis digitaler Coils**



Andreas Peters,  
Mendritzki Holding GmbH & Co.  
KG, Bochum

14:20–14:45 **Phase identification of Cu precipitates in modified 18CrNiMo7-6 steels for higher cyclic load resistance using first principle calculation**



Piyada Suwanpinij,  
Leibniz-Institut für Werkstoff-  
orientierte Technologien – IWT,  
Bremen

14:45–15:05 **Pause**

15:05–15:30 **Ein methodischer Ansatz zur skalenübergreifenden Sicherheitsbewertung von Rohrstählen unter Wasserstoffeinfluss**



Michael Dölz,  
RWTH-Aachen University, Lehr-  
und Forschungsgebiet für Werk-  
stoff- und Bauteilintegrität

15:30–15:55 **Automatisierte Ultraschallprüfung von Stabstahl – Grundlage für Stahl-Innovation**



Frank Hippenstiel,  
BGH Edelstahl Siegen GmbH

## Additive Fertigung 2

15:55–16:20 **Additive Fertigung von kohlenstoff-martensitisch härtenden Warmarbeitsstählen mittels Wire-Arc-Additive-Manufacturing**



Philipp Kronenberg,  
Bergische Universität Wupper-  
tal, Lehrstuhl für Neue Ferti-  
gungstechnologien u. Werkstoffe

16:20–16:40 **Pause**

16:40–17:05 **Additiv gefertigter TRIP-Stahl mit Q&P-Wärmebehandlung**



Robert Lehnert,  
Technische Universität  
Bergakademie Freiberg,  
Institut für Werkstofftechnik

17:05–17:30 **Verwendung von Pulvermischungen zur Legierungsentwicklung im LPBF Prozess – am Beispiel einer HSLA-Stahl Legierungsvarianz**



Mattias Steinbacher,  
Leibniz-Institut für Werkstoff-  
orientierte Technologien – IWT,  
Bremen

17:30–17:55 **Untersuchung der Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit eines neuartigen martensitisch aushärtenden Stahls für das Laser Powder Bed Fusion**



Volker Schulze, Karlsruhe  
Institut für Technologie (KIT) –  
wbk Institut für Produktions-  
technik

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

Donnerstag, 13.10.2022

**HK + SI Symposium****Nachhaltigkeitskonzepte für die Stahl- und Wärmebehandlungsindustrie**08:30–08:55 **Energieeffizienz in der metallverarbeitenden Industrie**Rainer Fechte-Heinen,  
Leibniz-Institut für Werkstoff-  
orientierte Technologien – IWT,  
Bremen08:55–09:20 **Klimaschutz, Energiepolitik und die Auswirkungen  
auf unsere Unternehmen**Matthias Zelinger,  
VDMA Kompetenzzentrum  
Klima & Energie, Frankfurt09:20–09:45 **Metallurgische Herausforderungen  
der klimaneutralen Stahlerzeugung**Hauke Springer,  
Lehr- und Forschungsgebiet  
Metallische Verbundwerkstoffe,  
Institut für Bildsame Form-  
gebung09:45–09:55 **Verleihung des Paul-Riebensahm-Preises 2021**Sina Mallow,  
Preisträgerin,  
Universität Rostock09:55–10:25 **Pause**10:25–10:50 **Schließung der Wertschöpfungskette in der Elektromobilität**Benjamin Balke,  
Fraunhofer-Einrichtung für  
Wertstoffkreisläufe und Res-  
ourcenstrategie IWKS, Hanau10:50–11:15 **Beitrag zur Energie- und Emissionsreduktion im Bereich der  
atmosphärischen Wärmebehandlung**Klaus Buchner,  
Aichelin Holding GmbH,  
Mödling, Österreich11:15–12:00 **Podiumsdiskussion zum Symposium**12:00–13:15 **Pause/ Referentenessen**

Donnerstag, 13.10.2022

**Steel Innovation****Mess- und Prüftechnologien**13:15–13:40 **Mikromagnetisches Online-Monitoring  
von Herstellungsprozessen und Condition-Monitoring  
von Bauteilbeanspruchungen**Marina Macias Barrientos,  
Technische Universität Dort-  
mund, Lehrstuhl für Werkstoff-  
prüftechnik (WPT)13:40–14:05 **Überwachung der Produktqualität von Stahl  
mit dem Barkhausenrauschen – neuste Entwicklungen**Ulana Cikalova,  
Fraunhofer-Institut für Kera-  
mische Technologien und  
Systeme IKTS, ZfP-Prüfzen-  
trum, Dresden14:05–14:30 **Prüftechnik zur Untersuchung der Ermüdungsschädi-  
gungsentwicklung in einem martensitischen Federstahl**Robert Brandt,  
Universität Siegen –  
Insitut für Werkstofftechnik14:30–15:00 **Pause****Stahltechnologie 2**15:00–15:25 **Entwicklung eines neuen hochfesten martensitischen  
rostfreien Stahls für Luftfahrtanwendungen**Andrea Bauch,  
Deutsche Edelstahlwerke Spe-  
cialty Steel GmbH & Co. KG,  
Witten15:25–15:50 **Das Laserpolieren eines verschleißbeständigen  
Kaltarbeitsstahles in konventioneller und pulvermetallurgischer  
Ausführung**Jens Wilzer,  
Dörrenberg Edelstahl GmbH,  
Engelskirchen15:50–15:55 **Schlussworte**

AWT-Seminar am 9./10. November 2022. Bremen

## Bauteilreinigung in Härtereien

Die Bedeutung der Bauteilreinigung für die Prozesse in Härtereien wird häufig unterschätzt.

Das neu konzipierte AWT-Seminar soll einen Überblick über die spezifischen Anforderungen bei der Bauteilreinigung in der Härterei geben, das Verständnis bei den Teilnehmenden für diesen Prozessschritt ausweiten, konkrete Handlungshilfen zur Verbesserung der Reinigungsergebnisse aufzeigen und die vielfältigen Einflussgrößen auf die Reinigungsergebnisse vor und nach der Wärmebehandlung verdeutlichen. Erfahrene Referent\*innen aus der Praxis der Wärmebehandlung geben Ihnen einen umfassenden Überblick und stellen sich Ihren spezifischen Fragen.

Praxisnahe Beispiele, die Vorstellung von Handlungshilfen und eine Einführung in verschiedene Prüfmethode für die Bauteilreinigung runden das Seminar ab.

Das Seminar richtet sich an Fachleute auf allen Führungs- und Beschäftigungsebenen in Härtereien, Wärmebehandlungsbetrieben und anderen Firmen.

### Seminargebühren und Anmeldung

AWT-Mitglieder: 990,- Euro  
 Persönliche AWT-Mitglieder bzw. Mitarbeitende eines AWT-Mitgliedunternehmens geben bei der Anmeldung bitte die AWT-Mitgliedsnummer an.  
 Seminargebühr sonstige Teilnehmer: 1.040,- Euro

### Leistungsumfang

Vorträge und Austausch mit den Referenten, die Pausenverpflegung, die Seminarunterlagen und das Teilnahmezertifikat. Die Bedingungen für AWT-Seminare finden Sie unter [www.awt-online.org](http://www.awt-online.org). Teilnahmegebühren zzgl. ges. USt.

### Anmeldefrist

Bis zum 21. Oktober 2022 an [seminare@awt-online.org](mailto:seminare@awt-online.org)

### Ort und Zeit

Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien – IWT  
 Badgasteiner Straße 3, 28359 Bremen  
 Mittwoch, 9. November 2022, 13:00 – 17:45 Uhr  
 Donnerstag, 10. November 2022, 8:30 – 14:00 Uhr



Die Seminarleiterin **Dr.-Ing. Stefanie Hoja** aus dem Leibniz-IWT ist seit mehr als 15 Jahren in der anwendungsorientierten Forschung und Lehre im Bereich der Wärmebehandlung tätig. Sie leitet unter anderem den Härterekreis Bremen, den AWT-Fachausschuss 3 und eine Arbeitsgruppe im Fachgebiet Nitrieren.

### Programm

#### Reinigungsanforderungen/Verschmutzungsarten

Rainer Süß, BURG DORF GmbH & Co. KG

#### Anlagentechnik und Reinigerarten für die Härterei

Wäßrige Reiniger und besondere Reinigerarten

Peter Hess, Karl Roll GmbH & Co. KG

Lösemittelbasierte Reiniger

Thomas Weiß, Bertoma GmbH

#### Reinigung vor der Wärmebehandlung

Dr.-Ing. Markus Karlsruh, Carl Gommann GmbH

Reinigung von Bauteilen unter Berücksichtigung von Wärmebehandlungsverfahren und der anzuwendenden Ofenagententechnologie in einer Lohnwärmebehandlung  
 Uwe Schmelzing, Aalberts Surface Technologies GmbH

#### Reinigen nach dem Abschrecken

Beat Reinhard, Härterei Gerster AG

#### Badpflege/Badüberwachung/neue Prüfmethode

Alexandra Rodriguez, Daimler AG

#### Analyse von Reinigungsproblemen

Analyse von Schadensfällen, Auswirkungen unzureichender Reinigung auf die Ofen-/Anlagentechnik  
 Dr.-Ing. Stefanie Hoja, Leibniz-IWT

#### Praktische Anwendungen von Prüfmethode

Übungen an den Anlagen des Leibniz-IWT

Dr.-Ing. Stefanie Hoja, Leibniz-IWT



Irrtümer, Druckfehler und Änderungen vorbehalten. Die AWT behält sich vor, ein Seminar aus wichtigem Grund abzusagen. Alle Gebühren zzgl. ges. USt. Bildquelle: Leibniz-IWT Bremen

AWT-Seminar Bremen am 23./24. November 2022

## Randschichthärten

In diesem Praxisseminar werden die Grundlagen des Randschichthärtens, die thermischen Randschichthärteverfahren und die werkstoffkundlichen Vorgänge für diese Art der Wärmebehandlung vorgestellt.

Neben den theoretischen Grundlagen wird Ihnen praxisorientiertes Wissen zur optimierten Wärmebehandlung beim Randschichthärten anschaulich vermittelt. Dazu gehört auch die numerische Simulation zur optimierten Prozessauslegung, die in einem eigenen Beitrag erläutert wird. Der Vorteil - die Anwendung dieses Verfahrens kann die Prozessentwicklungszeiten signifikant reduzieren.

Qualifizierte Referent\*innen 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 Fachleute auf allen Führungs- und Beschäftigungsebenen in Härtereien, Wärmebehandlungsbetrieben und anderen Firmen.

### Seminargebühren und Anmeldung

AWT-Mitglieder: 990,- Euro  
 Persönliche AWT-Mitglieder bzw. Mitarbeitende eines AWT-Mitgliedunternehmens geben bei der Anmeldung bitte die AWT-Mitgliedsnummer an.  
 Seminargebühr sonstige Teilnehmer: 1.040,- Euro

### Leistungsumfang

Vorträge und Austausch mit den Referenten, die Pausenverpflegung, die Seminarunterlagen und das Teilnahmezertifikat. Die Bedingungen für AWT-Seminare finden Sie unter [www.awt-online.org](http://www.awt-online.org). Teilnahmegebühren zzgl. ges. USt.

### Anmeldefrist

Bis zum 31. Oktober 2022 an [seminare@awt-online.org](mailto:seminare@awt-online.org)

### Ort und Zeit

Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien – IWT  
 Badgasteiner Straße 3, 28359 Bremen  
 Mittwoch, 23. November 2022, 13:00 – 17:30 Uhr  
 Donnerstag, 24. November 2022, 8:30 – 15:00 Uhr



Der Seminarleiter **Dr.-Ing. Holger Surm** ist seit 1998 im Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien – IWT der Hauptabteilung Werkstofftechnik tätig. Im Moment ist er für die Bereiche Einsatzhärten und Induktive Randschichtbehandlung in der Abteilung Wärmebehandlung verantwortlich. In diesem Rahmen bearbeitet und leitet er verschiedene Forschungsvorhaben in diesen beiden Themengebieten.

### Programm

#### Werkstoffkundliche Grundlagen

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

#### Grundlagen des Induktionshärtens

Maximilian Schaudig, eldec GmbH

#### Induktive Randschichtwärmebehandlung

Praxisbeispiele aus der Großserienfertigung  
 Hermann Autenrieth, Bosch GmbH

#### Induktive Randschichtwärmebehandlung

Praxisbeispiele aus der Lohnhärterei  
 Beat Reinhard, Härterei Gerster AG

#### Laserstrahlhärten

Dr. rer. nat. Steffen Bonß, Bonss Laserprozessberatung

#### Elektronenstrahlhärten

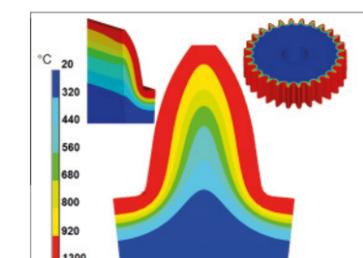
Dr.-Ing. Anja Buchwalder, TU Freiberg

#### Auslegung induktiver Randschichthärteprozesse mittels numerischer Simulation

Dr.-Ing. Jörg Neumeyer, CADFEM GmbH

#### Praktische Anwendungen/Besichtigung der Induktionsanlage

Dr.-Ing. Holger Surm, Nikolai Haupt; Leibniz-IWT



Irrtümer, Druckfehler und Änderungen vorbehalten. Die AWT behält sich vor, ein Seminar aus wichtigem Grund abzusagen. Alle Gebühren zzgl. ges. USt. Bildquelle: eldec Induction GmbH

AWT-Online-Seminar am 30. November/01. Dezember 2022

## 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. Härtebarkeitssteigerung von unlegierten Stählen eingesetzt. Hierzu wurde einer Aufkohlungsatmosphäre bei relativ niedrigen Temperaturen von ca. 870 °C ein fester Prozentsatz an Ammoniak zugegeben. Neu entwickelte 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.

### Seminargebühren und Anmeldung<sup>1</sup>

AWT-Mitglieder: 550,- Euro  
Persönliche AWT-Mitglieder bzw. Mitarbeitende eines AWT-Mitgliedunternehmens geben bei der Anmeldung bitte die AWT-Mitgliedsnummer an.  
Seminargebühr sonstige Teilnehmer: 600,- Euro

### Leistungsumfang

Vorträge und interaktiver Austausch mit den Referent\*innen auf der Web-Konferenzplattform, die Seminarunterlagen und das Teilnahmezertifikat in elektronischer Form. Die Bedingungen für AWT-Seminare finden Sie unter [www.awt-online.org](http://www.awt-online.org). Gebühren zzgl. ges. USt.

### Anmeldefrist

Bis zum 4. November 2022 an [seminare@awt-online.org](mailto:seminare@awt-online.org)

### Ort und Zeit

Online  
Mittwoch, 30. November 2022, 13:00 – 17:45 Uhr  
Donnerstag, 1. Dezember 2022, 8:30 – 15:00 Uhr



Der fachliche Leiter des Seminars, **Dr. Matthias Steinbacher**, ist seit 2004 im Leibniz-IWT tätig und hat an der Gestaltung der neuen Carbonitrierprozesse sowie der Etablierung der hohen Gehalte stabilisierten Restaustenits in verschiedenen Projekten aktiv Anteil.

### 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

#### Anlagentechnik für das Carbonitrieren im Gas

Dipl.-Ing. Dirk Joritz, Ipsen International GmbH

#### Gefüge und Analytik an carbonitrierten Randschichten

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

#### Beanspruchungsgerechtes Carbonitrieren - Wälzlager

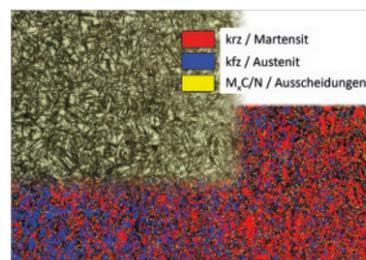
Werner Trojahn, Schaeffler Technologies AG & Co. KG

#### Beanspruchungsgerechtes Carbonitrieren - Zahnräder

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

#### Bericht zur industriellen Umsetzung des Carbonitrierens aus der Praxis

Dr.-Ing. Jörg Kleff, ZF Friedrichshafen AG



Irrtümer, Druckfehler und Änderungen vorbehalten. Die AWT behält sich vor, ein Seminar aus wichtigem Grund abzusagen. Alle Gebühren zzgl. ges. USt. Bildquelle: Leibniz-IWT Bremen

<sup>1</sup>Bei mehreren Teilnehmenden aus dem gleichen Unternehmen wird eine vergünstigte Gebühr erhoben.

## 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 fee is 50,- Euro.

Ich bestätige, die Satzung und die Regelungen zum Datenschutz ([www.awt-online.org](http://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