



DER WÄRMEBEHANDLUNGSMARKT

MATERIALS | TECHNOLOGIES | OFFERS

THE HEAT TREATMENT MARKET

1 | 2026

WissensRefresh

**Weil Wissen nicht wartet -
unsere Seminare machen den Unterschied.**



Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH

Dr. Sommer Materials Technology

Telefon: +49-(0) 28 35-96 06-0

Telefax: +49-(0) 28 35-96 06-60

E-mail: info@werkstofftechnik.com

Internet: www.werkstofftechnik.com

Titelseite



Nicht nur die berufliche Weiterbildung stärkt die Fähigkeit von Mitarbeitenden, mit technologischen Entwicklungen und neuen Produktionsmethoden Schritt zu halten. Genauso wichtig ist es, dass im Unternehmen regelmäßig wieder aufgefrischt wird. Nur so ist es möglich, die Wettbewerbsfähigkeit im Markt zu behaupten. Qualifizierte Fachkräfte arbeiten effizienter, sicherer und innovativer. Zudem schafft kontinuierliches Lernen Perspektiven für die individuelle Weiterentwicklung und eine langfristige Beschäftigungssicherheit. Informieren Sie sich über unsere aktuellen Seminare und Qualifizierungsangebote:



<https://werkstofftechnik.com/seminare/>

Nächster Marktspiegel Wärmebehandlung: Ausgabe 2 | 2026

Next Market Survey Heat Treatment Market: Issue 2 | 2026

Redaktionsschluss nächste Ausgabe 15.04.2026

Next issue, please order until 2026-04-15

Tel/Phone: +49 - (0)2835-9606-0 Gabriela Sommer

Impressum

Herausgeber **Editor:** Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH

Kontakt und Anzeigen: Gabriela Sommer

Contact and Adds: Hellenthalstrasse 2, 47661 Issum

Schriftleitung **Editor in charge:** Prof. Dr. Peter Sommer

Druck **Printing:** PRINT.POINT GmbH & Co.KG

Layout: Elmar van Treeck · Geldern

ISSN: 09 43 - 80 25

Grüner Stahl im Fokus fertigungstechnischer und metallkundlicher Untersuchungen

Green steel in the focus of manufacturing technology and metallurgical investigations

Sehr geehrte Leserinnen und Leser!

Wenn Sie unsere erste Ausgabe im Jahr erhalten, dürfte das normale Tagesgeschäft schon längst wieder ablaufen. Die Tage zwischen den Feiertagen geraten bereits in den Hintergrund.

Für einen Gruß mit besten Wünschen für Ihr privates und berufliches Umfeld ist es aber nie zu spät. So wünsche ich Ihnen und uns allen, dass mehr Verlässlichkeit und Planungssicherheit unseren Alltag und unser Schaffen beflügelt.

Aber ist es nicht deprimierend, dass jeglicher noch so gut gemeinter Vorschlag aus der Politik, der Wirtschaft, den Verbänden reflexartig eine scharfe Gegenreaktion hervorruft. Die Medien sprechen dann auch nicht von einer Diskussion, sondern das Wort „Streit“ wird für jeden Anlass bemüht und ausgewalzt.

In unserem letzten September-Seminar „Der Werkstoff Stahl und seine Wärmebehandlung“ hat Dr. Andreas Peters (Fa. Mendritzki) über bereits bekannte und ggf. zu erwartende Herausforderungen bei der Verwendung von „grünem“ Stahl berichtet.

Martin Hofmann (Leiter des Härtereikreises Suhl) hat zusammen mit Dr. Andreas Peters nun eine Initiative zum Thema „Green Steel“ mit folgender Einladung auf den Weg gebracht.

„Einladung zu einer produktionsnahen Versuchsreihe zum möglichen Einfluss der geänderten Stoffeigenschaften durch die aktuelle Umstellung in der Stahlerzeugung auf die Produktqualität.“

Inzwischen gibt es viele Aktivitäten an den Forschungseinrichtungen und der Industrie, dies sich intensiv mit dieser Thematik beschäftigen. In einem Gespräch von Martin Hofmann mit Dr. Peters gab es die Idee, einem größeren Kreis aus dem Härtereikreis und weiteren Interessenten die Möglichkeit zu geben, sich an einem Versuchsprogramm zu einer speziell erschmolzenen Charge aus dem Werkstoff 42CrMo4 zu beteiligen.

Bei der Probenform handelt es sich um Tafeln. An den von der Fa. Mendritzki zur Verfügung gestellten Proben aus beiden Stahlvarianten (herkömmlich und „green“ steel) können vergleichende Untersuchungen unter realistischen Fertigungsbedingungen durchgeführt werden. Die Ergebnisse werden unter Wahrung der üblichen Geheimhaltungsgrundsätze erfasst und in einer Versuchsmatrix zusammengestellt. Eine Unterstützung bei erforderlichen Untersuchungen ist nach Rücksprache möglich.

Wir nehmen an diesem Projekt teil und werden unsere Ergebnisse in dieser Zeitschrift veröffentlichen und beim nächsten September-Seminar vorstellen und diskutieren.

Mit besten Grüßen

P. Sommer

Dear Readers!

By the time you receive our first issue of the year, normal business will likely have resumed. The days between the holidays will already be fading into the background.

However, it is never too late to send greetings and best wishes for your personal and professional life. I would like to wish you and all of us greater reliability and planning security to inspire our everyday lives and our work.

But isn't it depressing that every well-intentioned proposal from politicians, business leaders, and associations provokes a knee-jerk reaction? Then the media doesn't talk about discussion but instead uses the word "dispute" for every occasion and milks it for all it's worth.

In our last seminar in September, "Steel as a Material and its Heat Treatment", Dr. Andreas Peters (Mendritzki) reported on known and potentially expected challenges in the use of "green" steel.

Martin Hofmann (Head of the Suhl Hardening Circle) has now launched an initiative on the topic of "Green Steel" together with Dr. Andreas Peters with the following invitation.

"Invitation to a production-oriented series of tests on the possible influence of changed material properties due to the current changeover in steel production on product quality".

There are now many activities at research institutions and in industry that are intensively engaged in this topic. In a conversation between Martin Hofmann and Dr. Peters, the idea arose to give a larger group of people from the hardening industry and other interested parties the opportunity to participate in a test program involving a specially melted batch of the material 42CrMo4.

The samples are in the form of plates. Comparative tests can be carried out under realistic production conditions using the samples provided by Mendritzki from both steel variants (conventional and "green" steel). The results are recorded in accordance with the usual confidentiality principles and compiled in a test matrix. Support with the necessary tests is available upon consultation.

We are participating in this project and will publish our findings in this journal and present and discuss them at the next seminar in September.

With kindly regards

09. Februar 2026, 14:00 – 17:00 Uhr

Grundlagen der Gefügeentstehung Gefüge in Stählen - Grundlagenvorträge

Welche metallischen Gefüge gibt es? Welche Eigenschaften bieten diese Gefüge? Wie werden diese Gefüge erzeugt? Mit diesen und ähnlichen Fragen beschäftigen wir uns in anschaulichen Vorträgen, Diskussionen und Beispielen und schaffen die Grundlage für die beiden Folgeseminare vom 10. – 11. Februar und vom 6. – 7. Oktober.

10. - 11. Februar 2026

Gefüge in Stählen und deren metallographische Bewertung - Praxistage

Gefüge im Anlieferzustand - Vorträge und praktische Laborübungen

Die Praxistage „Gefügebewertung“ richten sich an Mitarbeiter, die metallographische Untersuchungen durchführen bzw. Ergebnisse der Metallographie bewerten und interpretieren müssen. In dieser Veranstaltung werden insbesondere Neueinsteigern die metallographischen Grundkenntnisse und die Beschreibung von Gefügen im Lieferzustand vermittelt.

6. - 7. Oktober 2026

Gefüge in Stählen und deren metallographische Bewertung - Praxistage

Gefüge im Gebrauchszustand - Vorträge und praktische Laborübungen in unserem Institut

In diesem zweiten Teil werden Gefüge nach unterschiedlichsten Wärmebehandlungen (Härten, Randschichthärten, Einsatzhärten, Nitrieren und Nitrocarburieren) sowie Gefüge aus Schadensfällen beschrieben.



Vorträge und Seminare in Issum-Sevelen

10. - 11. März 2026

Schadensfälle untersuchen und bewerten - Praxistage

Schadensfälle sind stets ärgerliche Angelegenheiten. Sie führen nicht selten zu Streit und kontroversen Diskussionen über mögliche Ursachen, immer sind sie aber mit Kosten- und Zeitaufwand verbunden.

In diesem Seminar werden die Systematiken der Schadensfallaufnahme und -bearbeitung deutlich gemacht. Für eine erfolgreiche Schadensanalyse werden notwendige Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen dem geschädigten Bauteil und der Schadensursache vermittelt.

20. - 24. April 2026

Teil 1: Einsteigerseminar mit Kursabschlussprüfung Was der Härter über seine Arbeit wissen muss

Ausbildung zur

Wärmebehandlungs-Fachkraft -Basiswissen-

Wochenseminar über Grundlagen der Werkstofftechnik und Wärmebehandlung. Speziell für Einsteiger und Berufsneulinge.

08. - 12. Juni 2026

Teil 2: Aufbau-seminar mit Kursabschlussprüfung Was der Härter über seine Arbeit wissen muss

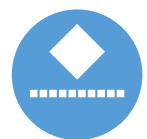
Ausbildung zur

Wärmebehandlungs-Fachkraft -Basiswissen-

Wochenseminar für Absolventen des Einsteigerseminars oder für Mitarbeiter mit Vorkenntnissen bzw. profunden praktischen Erfahrungen.



Die Seminarteilnehmer grüßen die Leser



SoTrain

**Wir sind
Bildungsträger
nach AZAV**

Nutzen Sie
Bildungsschecks,
Bildungsprämien
und die
verschiedenen
Förderprogramme
des Bundes und der
Bundesländer.

Gerne beraten wir
Sie in einem
persönlichen
Gespräch.

Kleine Legierungsgehalte – große Wirkung

Small alloy contents – great impact



Prof. Dr. Peter Sommer,
Dr. Sommer
Werkstofftechnik

Das erst Kohlenstoff Eisen zu einem gebrauchsfähigen Werkstoff macht, bedarf natürlich keiner besonderen Erwähnung. Durch Zulegieren weiterer Elemente lassen sich gezielte Eigenschaftsveränderungen erreichen, die den Werkstoff Stahl auch heute noch zu dem am häufigsten verwendeten Ingenieurwerkstoff machen. Die erforderlichen Legierungsgehalte sind dabei sehr unterschiedlich. Um bei Stählen eine Hitzebeständigkeit zu erreichen, sind bis zu 55 % Chrom+Nickel+Silizium erforderlich (z.B. X12NiCrSi35-16, 1.4864). Und dann gibt es eine Stahlgruppe, bei der 20–30 ppm Bor (z.B. 30MnB5, 1.5531) ausreichend sind, um bei diesen Stählen eine verbesserte Härbarkeit und damit höhere Durchvergnübarkeit zu erzielen.

Das Element Bor nimmt in der Tat eine besondere Stellung unter den härtheitsteigernden Legierungselementen ein. Es steht im periodischen System der Elemente in der 3. Hauptgruppe mit der Ordnungszahl 5 vor den beiden anderen sehr bedeutenden Stahlbegleitern Kohlenstoff mit der Ordnungszahl 6 und Stickstoff mit der Ordnungszahl 7. Aus dieser benachbarten Position lässt sich jedoch keinesfalls eine Ähnlichkeit der Wirkung dieses Elements als Legierungselement ableiten.

Das Element Bor kommt in der Natur nicht in reiner Form vor, sondern stets als Verbindung. Die hohe Schmelztemperatur des reinen Bors von 2075 °C bedingt eine niedrig schmelzende Verbindung, wenn das Bor metallurgisch in den flüssigen Stahl eingebracht werden soll.

Die geringe Dichte ist ein weiteres Indiz dafür, dass Bor bei der Stahlerzeugung nicht als gewöhnlicher Zuschlagstoff zugeführt werden kann. Üblicherweise wird das Bor in Form von Vorlegierungen, z.B. als Ferbor, aber auch als Kalziumborid (CaB₆), in einer Korngröße von 0,01 bis 1,0 mm in einen Hohl Draht gefüllt oder mittels eines inerten Transportgases eingesetzt.

In der DIN EN 10020:2000-07 wird der Grenzwert für Bor als unbeabsichtigtes Spurenelement mit 8 ppm angegeben. Gehalte bis zu diesem Grenzwert und auch geringfügig darüber sind heute bei nahezu jeder Untersuchung auch der „borfreien“ Stähle festzustellen, während vor 30-35 Jahren dieser Grenzwert bei unseren Untersuchungen stets unterschritten wurde.

Bor ist nicht nur im Stahl als Legierungselement präsent, Gusswerkstoffe und Sintermetalle werden ebenfalls mit Bor legiert. Im Gusseisen wirkt Bor als Carbidgebildner und fördert die weiße Erstarrung. Wird gleichzeitig Bor und Stickstoff zugegeben, nimmt die Weißbeinstrahlung im Gusseisen mit Lamellengraphit aufgrund der Bornitridbildung dagegen ab. Diese Eigenschaftsveränderung wird beim Carbonitrieren von borlegierten Einsatzstählen als negative Veränderung wahrgenommen, da Bor als Bornitrid abgebunden wird und somit nicht mehr zur Verbesserung der Härbarkeit zur Verfügung steht.

It goes without saying that carbon is what makes iron a usable material. By adding other elements, specific changes in properties can be achieved, which is why steel is still the most frequently used engineering material today. The required alloy contents vary greatly. To achieve heat resistance in steels, up to 55% chromium+nickel+silicon is required (e.g., X12NiCrSi35-16, 1.4864). And then there is a group of steels for which 20–30 ppm boron (e.g., 30MnB5, 1.5531) is sufficient to achieve improved hardenability and thus higher through hardenability in these steels.

The element boron does indeed occupy a special position among the alloying elements that increase hardenability. In the periodic table of elements, it is located in the third main group with the atomic number 5, ahead of the two other very important steel companions, carbon with the atomic number 6 and nitrogen with the atomic number 7. However, this neighboring position does not imply any similarity in the effect of this element as an alloying element.

The element boron does not occur in nature in its pure form, but always as a compound. The high melting temperature of pure boron at 2075 °C requires a low-melting compound if boron is to be metallurgically introduced into liquid steel.

The low density is another indication that boron cannot be added as a conventional additive in steel production. Boron is usually added in the form of master alloys, e.g., as ferrobore, but also as calcium boride (CaB₆), in a grain size of 0.01 to 1.0 mm, filled into a hollow wire or introduced using an inert transport gas.

DIN EN 10020:2000-07 specifies the limit value for boron as an unintentional trace element as 8 ppm. Levels up to this limit value and even slightly above it can now be found in almost every test, even in „boron free“ steels, whereas 30-35 years ago, our tests always showed levels below this limit value.

Boron is not only present in steel as an alloying element; cast materials and sintered metals are also alloyed with boron. In cast iron, boron acts as a carbide former and promotes white solidification. If boron and nitrogen are added simultaneously, however, white solidification in cast iron with lamellar graphite decreases due to the formation of boron nitride. This change in properties is perceived as a negative change during carbonitriding of boron-alloyed case-hardening steels, as boron is bound as boron nitride and is therefore no longer available to improve hardenability.

Figure 1 shows the influence of boron on the hardness-enhancing effect of carbon in unalloyed steel. This correlation was published by R. Vogel and G. Tammann as early as 1922 [1]. Without boron addition, a hardness of 280 HBW is only achieved with a carbon content of 0.88%. By adding 0.03%

In **Bild 1** wird der Einfluss von Bor auf die härtesteigernde Wirkung des Kohlenstoffs in unlegiertem Stahl dargestellt. Dieser Zusammenhang wurde von R. Vogel und G. Tammann bereits 1922 veröffentlicht [1]. Ohne Borzusatz wird die Härte von 280 HBW erst bei einem Kohlenstoffgehalt von 0,88 % erreicht. Durch die Zugabe von 0,03 % Bor ist ein Kohlenstoffgehalt von 0,22 % bei derselben Härte ausreichend. Hieraus geht hervor, dass die größte Wirksamkeit des Bors im unteren Kohlenstoffbereich liegt. Mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt verliert das Bor seine härtesteigernde Wirkung, da der Einfluss des Kohlenstoffs den des Bors überdeckt. Der Vergütungsstahl 40MnB4, Werkstoff-Nr. 1.5527, erreicht die obere Kohlenstoffgrenze von ca. 0,40 %.

Die Wirkung des Bors zeigt sich nur in der Einhärtbarkeit. Die Aufhärtbarkeit (max. mögliche Härte nach dem Abschrecken) wird durch Bor kaum beeinflusst, **Bild 2**.

Zum Verständnis der Eigenschaftsveränderung ist ein Blick in die Metallkunde erforderlich. Zunächst ist es wichtig, dass Bor im Eisengitter gelöst ist und nicht als Bornitrid oder Borcarbid abgebunden ist. Ob Bor interstitiell auf Zwischengitterplätzen oder substitutionell auf Gitterplätzen im Eisengitter gelöst ist, ist metallkundlich noch nicht eindeutig geklärt. Geklärt ist allerdings, dass Bor bei der Austenitisierung zu den Korngrenzen diffundiert. Korngrenzen weisen eine hohe Konzentration an Gitterfehlern und daraus resultierend eine hohe Energie auf. Bei diffusionsgesteuerten Umwandlungen ist diese Energie die Triebkraft für die Bildung von Umwandlungsprodukten, z.B. Ferrit. Die erhöhte Borkonzentration an den Korngrenzen besetzt einen Teil der Gitterdefekte, was die Umwandlungsenergie reduziert und damit die diffusionsgesteuerte Umwandlung verzögert. Jede Verzögerung einer diffusionsgesteuerten Umwandlung verschiebt die Umwandlungsfelder Ferrit, Perlit und Bainit im ZTU-Schaubild zu späteren Zeiten und vergrößert damit den Zeitraum der diffusionslosen Umwandlung in Martensit.

Die kontinuierlichen ZTU-Schaubilder der Stähle C30E und 30MnB5 machen diesen Unterschied in der Härtebarkeit deutlich, **Bild 3** und **Bild 4**. Für eine vollständige Martensitbildung ist bei dem unlegierten Vergütungsstahl C30E eine $t_{8/5}$ -Zeit (Abkühldauer von 800 °C auf 500 °C) von 0,6 Sekunden erforderlich. Bei dem borlegierten Vergütungsstahl 30MnB5 wird die vollständige Martensitbildung noch bei einer $t_{8/5}$ -Zeit von 11 Sekunden erreicht.

Bor weist eine starke Neigung zur Nitridbildung auf. Ohne metallurgische Schutzmaßnahmen bildet sich bereits bei einem Borgehalt von 10 ppm Bornitrid. Die metallurgische Schutzmaßnahme besteht darin, dem Stahl einen noch stärkeren Nitridbildner in ausreichender Menge zuzulegierten. Die Legierungselemente Aluminium, Titan und Zirkonium verfügen über diese Eigenschaft: Bei ausreichender Menge binden sie Stickstoff ab und schützen damit die härtesteigernde Wirkung des Bors.

Obwohl dieses Erfordernis seit langem bekannt ist, findet sich hierzu keine Angabe in der Vergütungsstahlnorm DIN EN ISO 683-2:2018-09. In der Tabelle der chemischen Zusammensetzungen wird keines der drei genannten Elemente aufgeführt. Die in dieser Norm angegebenen Härtebarkeitswerte sind

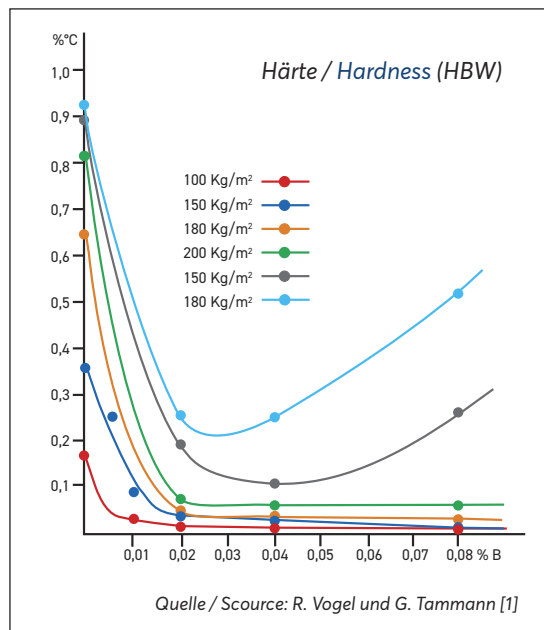


Bild 1: Einfluss von Bor auf die härtesteigernde Wirkung von Kohlenstoff in unlegiertem Stahl

Figure 1: Influence of boron on the hardness-enhancing effect of carbon in unalloyed steel

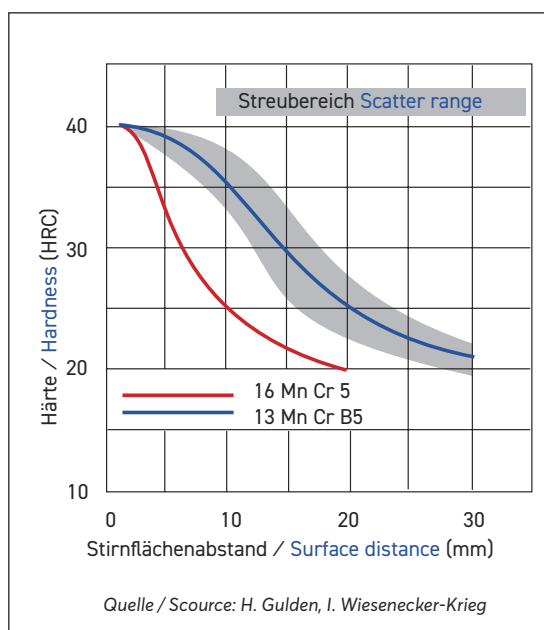


Bild 2: Einfluss von Bor auf die Einhärtbarkeit im Stirnabschreckversuch

Figure 2: Influence of boron on hardenability in the end quench test

boron, a carbon content of 0.22% is sufficient to achieve the same hardness. This shows that boron is most effective in the lower carbon range. As the carbon content increases, boron loses its hardening effect because the influence of carbon masks that of boron. The heat-treatable steel 40MnB4, material no. 1.5527, reaches the upper carbon limit of approx. 0.40%.

The effect of boron is only evident in hardenability. Hardenability. (maximum possible hardness after quenching) is hardly affected by boron, **Figure 2**.

To understand the change in properties, it is necessary to take a look at metallurgy. First of all, it is important that boron is dissolved in the iron lattice and not bound as boron nitride or boron carbide. Whether boron is dissolved interstitially in interstitial lattice sites or substitutionally in lattice sites in the iron lattice has not yet been clearly clarified in metallurgy. However, it has been clarified that boron diffuses to the grain boundaries during austenitization. Grain boundaries have a high concentration of lattice defects and, as a result, high

Bild 3: Kontinuierliches Zeit-Temperatur-Umwandlungs-Schaubild des Stahls C30E

Figure 3: Continuous time-temperature transformation diagram of steel C30E

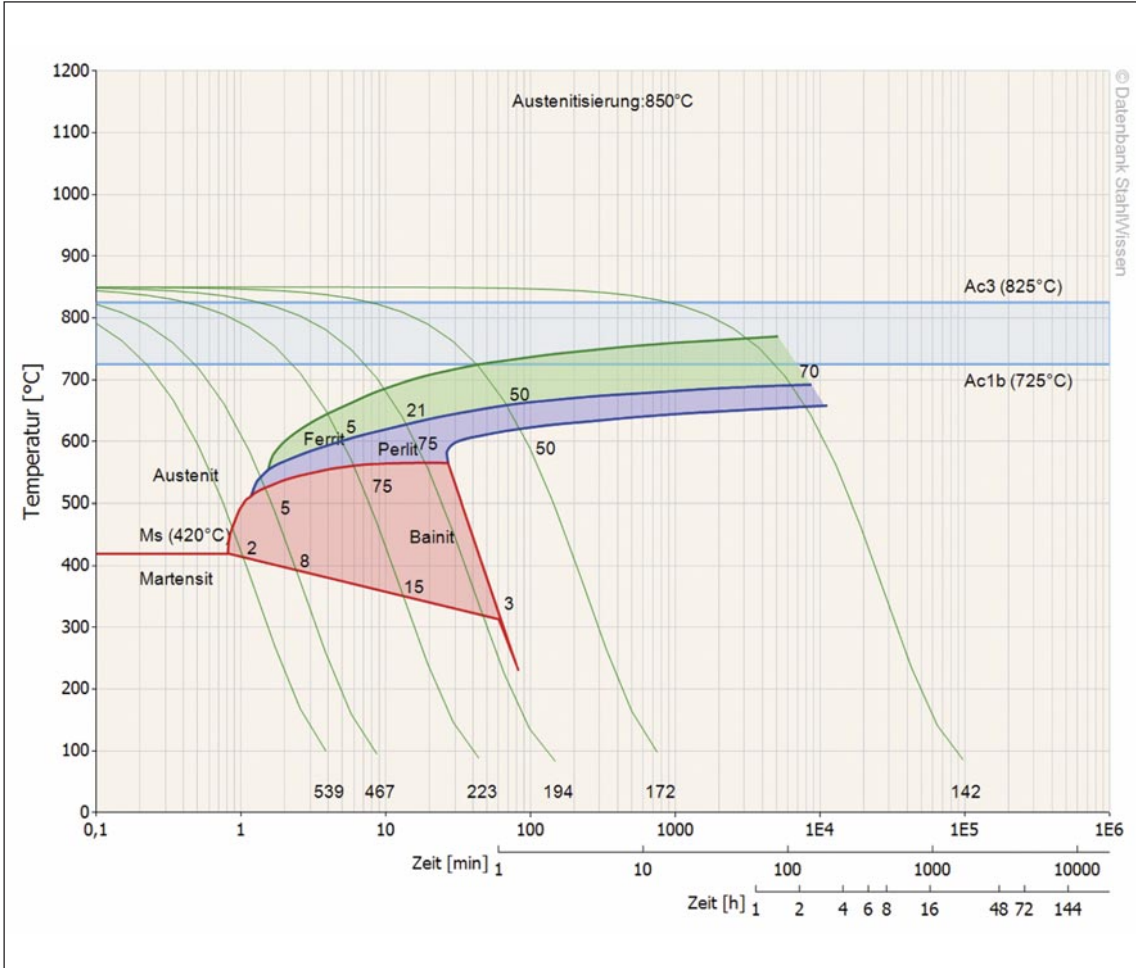
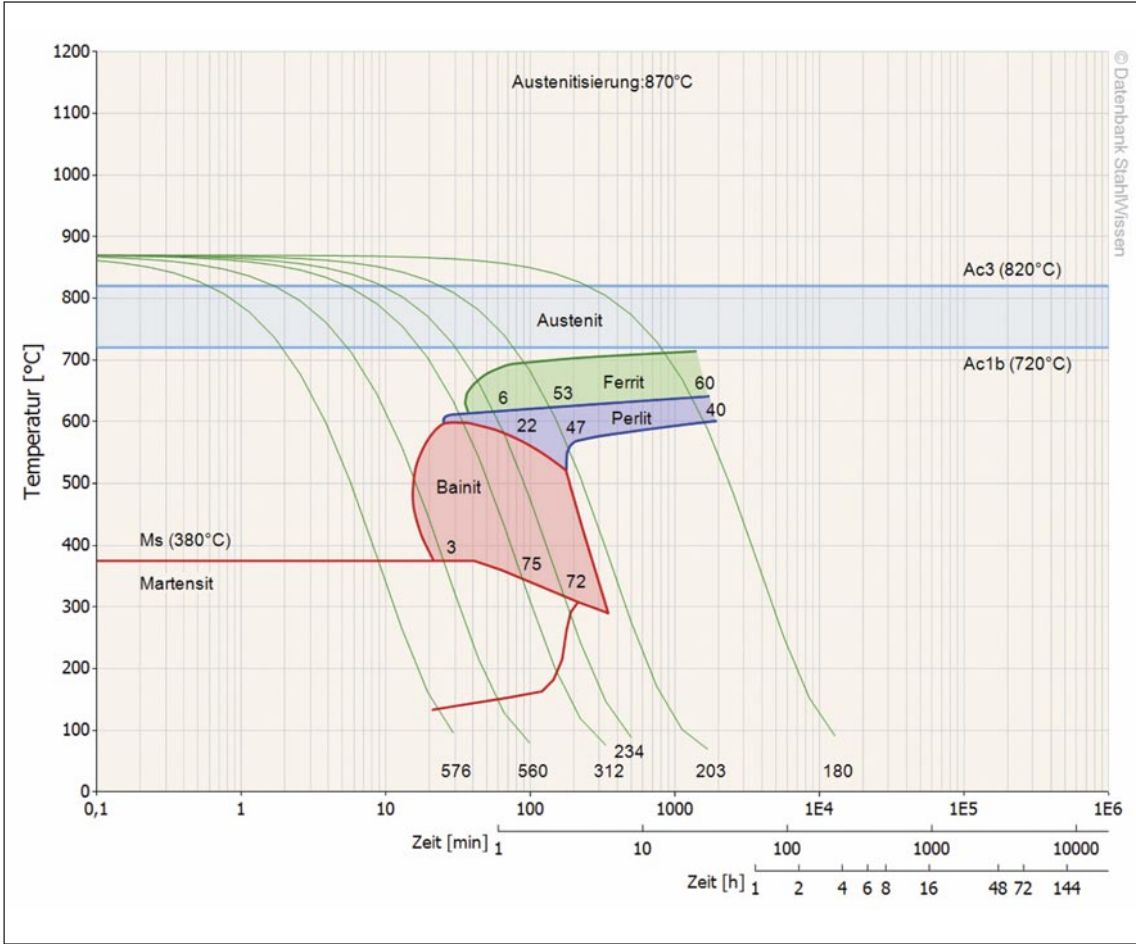


Bild 4: Kontinuierliches Zeit-Temperatur-Umwandlungs-Schaubild des Stahls 30MnB5

Figure 4: Continuous time-temperature transformation diagram of steel 30MnB5



jedoch nur erreichbar, wenn Bor in gelöster Form härtparkeitssteigernd vorliegt. Die Verwendung geringer Mengen Titan ist die am häufigsten eingesetzte Maßnahme zur Vermeidung von Bornitridbildung.

Im Unterschied zur genannten Norm geben manche Stahlwerke für borlegierte Vergütungsstähle eine von der Norm etwas abweichende Analyse und Titangehalte zwischen 0,015 und 0,045 % an, **Tabelle 1**. Da dies nicht von allen Stahlwerken angegeben wird, empfiehlt es sich, bei einer Anfrage oder Bestellung den Titangehalt separat zu spezifizieren und im Werkprüfzeugnis aufführen zu lassen.

Es wird nicht nur ein Mindestgehalt für Titan vorgegeben, sondern auch ein Höchstgehalt. Eine zu hohe Anzahl an Titancarbonitriden mindert die Kaltumformbarkeit. Bei der Schraubenherstellung durch Kaltumformung kann dies zu Kopfrissen führen.

Eine eher unangenehme Begleiterscheinung der Borzusätze in Stählen ist die Erhöhung der A_{c3} -Temperatur, während die A_{c1} -Temperatur nicht signifikant verändert wird. Eine höhere A_{c3} -Temperatur erfordert eine höhere Härtetemperatur, was wiederum ein Grobkornbildung begünstigt, **Bild 5**.

energy. In diffusion-controlled transformations, this energy is the driving force for the formation of transformation products, e.g., ferrite. The increased boron concentration at the grain boundaries occupies some of the lattice defects, which reduces the transformation energy and thus delays the diffusion-controlled transformation. Any delay in a diffusion-controlled transformation shifts the transformation fields ferrite, pearlite, and bainite in the ZTU diagram to later times, thereby increasing the period of diffusionless transformation into martensite.

The continuous TTT diagrams for C30E and 30MnB5 steels clearly illustrate this difference in hardenability, **Figure 3** and **Figure 4**. For complete martensite formation, the unalloyed quenched and tempered steel C30E requires a $t_{8/5}$ time (cooling time from 800°C to 500°C) of 0.6 seconds. With boron-alloyed quenched and tempered steel 30MnB5, complete martensite formation is still achieved with a $t_{8/5}$ time of 11 seconds.

Boron has a strong tendency to form nitrides. Without metallurgical protective measures, boron nitride forms even at a boron content of 10 ppm.

	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	B %	Ti %	Cu %
30MnB5, 1.5531 gem./acc. DIN EN ISO 683-2:2018-07	0,27	max.	1,15	max.	max.	---	0,0008	---	max.
	0,33	0,40	1,45	0,025	0,035	---	0,0050	---	0,40
30MnB5, 1.5531 Salzgitter Flachstahl	0,27	0,15	1,15	max.	max.	0,05	0,0008	0,015	---
	0,33	0,35	1,45	0,020	0,007	0,25	0,0050	0,045	---
30MnB5, 1.5531 Tata Steel Niederlande	0,28	0,20	1,15	max.	max.	0,15	0,0020	0,020	Al %
	0,31	0,25	1,35	0,020	0,010	0,25	0,0035	0,050	0,020 0,060

Tabelle 1: Vergleich der genormten Analysenvorgabe mit Werksangaben von Stahlerzeugern

Table 1: Comparison of standardized analysis specifications with steel producers' factory specifications

Die Anwesenheit von Titan im Stahl ist auch ohne spektroskopische Analyse erkennbar. Bei der metallographischen Untersuchung sind die Titancarbonitride durch eine rötliche Farbe identifizierbar, **Bild 6**.

Die Wirkung des Zusatzelements Titan zeigt sich im folgenden Beispiel. Der Stahl 30MnB5 wurde unter Bezugnahme auf DIN EN ISO 683-2:2018-09 als Vormaterial zum Schmieden von Kettenlaschen bestellt. Das Stahlwerk lieferte normkonform, jedoch ohne ausreichenden Titangehalt, da dieser in der Norm nicht gefordert ist.

Nach dem Vergüten lag eine zu geringe Zugfestigkeit vor. Das Gefüge wies erhebliche Anteile an oberem Bainit auf, **Bild 7**. Zum Vergleich ist in **Bild 8** das martensitische Vergütungsgefüge derselben Stahlsorte, jedoch mit ausreichendem Titangehalt, abgebildet. Dieser Gefügestand erreichte die erforderliche Zugfestigkeit.

Eine gänzlich andere Zielsetzung verfolgt das Borieren von Stählen. Diese thermochemische Wärmebehandlung wird in einem borabgebenden Medium durchgeführt und führt zu einer sehr verschleißfesten Oberfläche. Hierüber haben H.-J. Hunger und G. Trute in dieser Zeitschrift ausführlich berichtet [4].

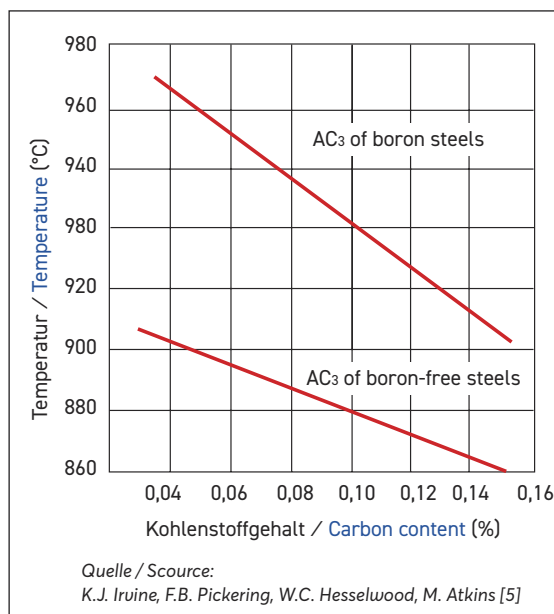
The metallurgical protective measure consists of adding an even stronger nitride former to the steel in sufficient quantities. The alloying elements aluminum, titanium, and zirconium have this property: in sufficient quantities, they bind nitrogen and thus protect the hardenability-enhancing effect of boron.

Although this requirement has been known for a long time, there is no mention of it in the heat treatment steel standard DIN EN ISO 683-2:2018-09. None of the three elements mentioned are listed in the table of chemical compositions. However, the hardenability values specified in this standard can only be achieved if boron is present in dissolved form to increase hardenability. The use of small amounts of titanium is the most common measure used to prevent boron nitride formation.

In contrast to the aforementioned standard, some steelworks specify a slightly different analysis and titanium contents between 0.015 and 0.045% for boron-alloyed heat-treatable steels, **Table 1**. Since this is not specified by all steelworks, it is advisable to specify the titanium content separately when making an inquiry or placing an order and to have it listed in the factory test certificate.

Bild 5: Einfluss von Kohlenstoff und Bor auf die A_{c3} -Temperatur

Figure 5: Influence of carbon and boron on the A_{c3} temperature



Not only is a minimum titanium content specified, but also a maximum content. An excessive amount of titanium carbonitrides reduces cold formability. In screw production using cold forming, this can lead to head cracks.

A rather unpleasant side effect of boron additives in steels is the increase in the A_{c3} temperature, while the A_{c1} temperature remains largely unchanged. A higher A_{c3} temperature requires a higher hardening temperature, which in turn promotes coarse grain formation, **Figure 5**.

The presence of titanium in steel can also be detected without spectroscopic analysis. During metallographic examination, titanium carbonitrides can be identified by their reddish color, **Figure 6**.

The effect of the additional element titanium is illustrated in the following example. Steel 30MnB5 was ordered as a starting material for forging chain links in accordance with DIN EN ISO 683-2:2018-09. The steelworks delivered in accordance with the standard, but without sufficient titanium content, as this is not required by the standard.

After tempering, the tensile strength was too low. The microstructure showed significant amounts of upper bainite, **Figure 7**. For comparison, **Figure 8** shows the martensitic tempered microstructure of the same steel grade, but with sufficient titanium content. This microstructure achieved the required tensile strength.

The boronizing of steels pursues a completely different objective. This thermochemical heat treatment is carried out in a boron-releasing medium and results in a highly wear-resistant surface. H.-J. Hunger and G. Trute have reported on this in detail in this journal [4].

Bild 6: Titancarbo-nitride in einem Weichglühgefüge des Vergütungsstahls 20MnB4, 1.5525

Figure 6: Titanium carbonitrides in a soft annealed microstructure of tempered steel 20MnB4, 1.5525

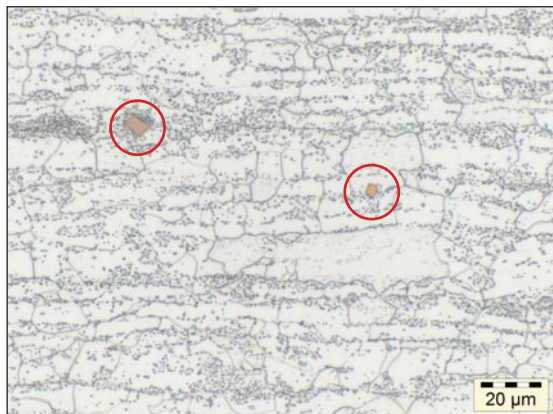


Bild 7: Mischgefüge aus Ferrit, Perlit, Bainit und Martensit in einem titanfreien Vergütungsstahl 30MnB5

Figure 7: Mixed structure of ferrite, pearlite, bainite, and martensite in a titanium-free tempered steel 30MnB5

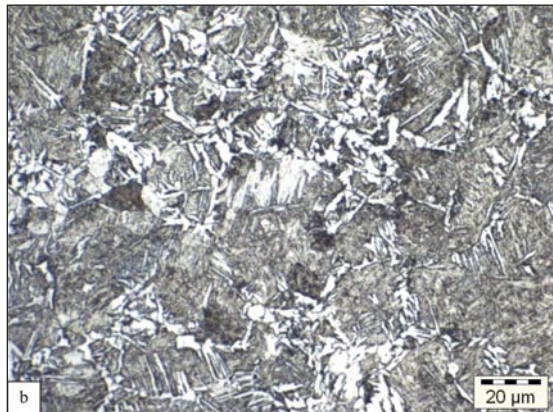
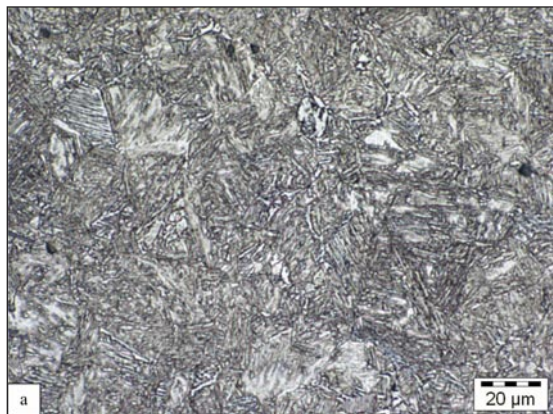


Bild 8: Martensitisches Vergütungsgefüge bei dem titanhaltigen Referenzbauteil des Vergütungsstahls 30MnB5

Figure 8: Martensitic tempering structure in the titanium-containing reference component of tempering steel 30MnB5



Weiterführende Literatur Further literature

- [1] R. Vogel und G. Tammann: Metallographische Mitteilungen aus dem Institut für physikalische Chemie der Universität Göttingen CVI. Über das ternäre System Eisen-Bor-Kohlenstoff. [Metallographic reports from the Institute for Physical Chemistry at the University of Göttingen CVI. On the ternary system iron-boron-carbon.] Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie (1922) Seite 225-275.
- [2] Phillip Haslberger: Die Wirkung von Bor im Vergütungsstahl 42CrMo4. [The effect of boron in 42CrMo4 heat-treatable steel.] Diplomarbeit am Department Metallkunde und Werkstoffprüfung der Montanuniversität Leoben 2014.
- [3] Dietrich H. Werner: Bor- und borlegierte Stähle = boron and boron containing steels. Verlag Stahleisen Düsseldorf 1978
- [4] H.-J. Hunger und G. Trute: Verschleißschutz durch Borieren. [Wear protection through boronizing.] Der Wärmebehandlungsmarkt 3/1996 Seite 4 – 8.
- [5] Irvine, K. J., et al. The physical metallurgy of low-carbon, low-alloy steels containing boron. [Die physikalische Metallurgie von kohlenstoffarmen, niedriglegierten Stählen, die Bor enthalten.] Journal of the Iron and Steel Institute, 1957, 186. Jg., S. 54-67.



Berufsbegleitende Ausbildung zur Metallographischen Fachkraft für Stahlwerkstoffe

Die Aussage „Die mechanischen Eigenschaften der Stähle sind aus den Gefügen abzuleiten“ klingt zunächst einleuchtend – doch die praktische Umsetzung dieser Erkenntnis zählt zu den anspruchsvollsten Aufgaben in der Werkstoffprüfung. Ob bei der Kontrolle von Lieferzuständen, der Bewertung von Wärmebehandlungen oder der Analyse von Schadensfällen: Die Vielfalt möglicher Ausbildungen von Gefügen macht die Interpretation komplex und fehleranfällig. Eine falsche Bewertung kann erhebliche wirtschaftliche Folgen nach sich ziehen.

Eine korrekte Beurteilung des metallischen Gefüges ist entscheidend, weil mechanische Eigenschaften wie Festigkeit, Zähigkeit und Härte direkt aus dem Gefüge ableitbar sind. Eine präzise Gefügebewertung erlaubt es, die Eignung eines Werkstoffs für eine konkrete Anwendung zu bestätigen und Bauteilversagen durch die Auswahl nicht geeigneter Stähle zu vermeiden. Durch Bewertung von Korngröße, Phasenanteilen und Einschlüssen lassen sich Produktionsfehler und Abweichungen von den geforderten Wärmebehandlungsparametern erkennen. Die Gefügebewertung dient der Qualitätssicherung bei Wareneingang, Fertigung und vor Auslieferung, weil sie Aussagen über Konsistenz und Reproduzierbarkeit eines Loses ermöglicht.

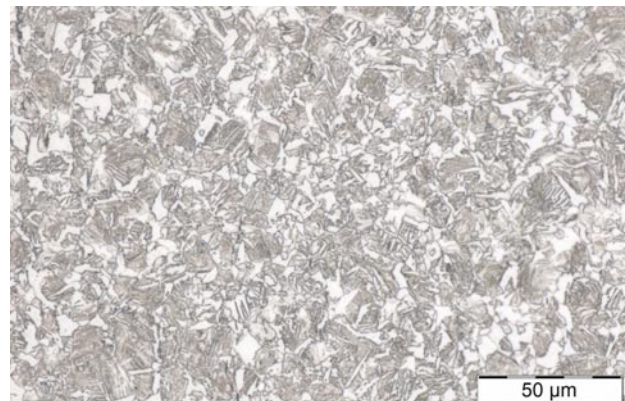
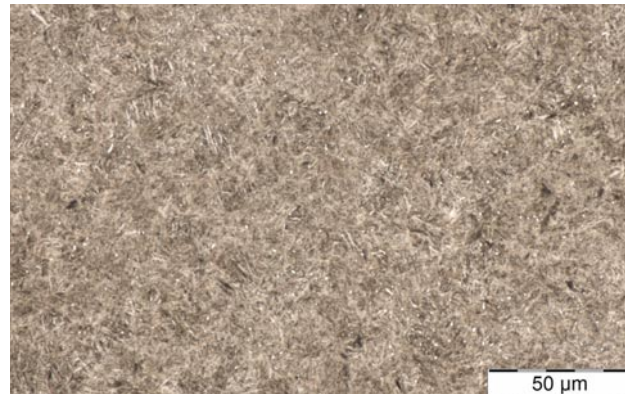
Technische Entscheidungen zu Wärmebehandlung, Umformprozessen oder Einsatzgrenzen lassen sich nur sicher treffen, wenn das Gefüge zuverlässig charakterisiert wurde. Eine systematische Gefügebewertung reduziert Produktionsausschuss, senkt Kosten durch frühzeitige Fehlererkennung und erhöht die Betriebssicherheit von Konstruktionen.

Gerade deshalb ist die sichere und fundierte Gefügebewertung eine Schlüsselkompetenz in der metallographischen Praxis. Um Fachkräfte gezielt auf diese Herausforderung vorzubereiten, bieten wir ab Februar 2026 erneut die berufsbegleitende Ausbildung zur metallographischen Fachkraft für Stahlwerkstoffe an.

Struktur und Ablauf der Ausbildung

Die Ausbildung ist modular aufgebaut und kombiniert verschiedene Lernformate: Präsenzseminare im Institut, praxisnahe Aufgaben im eigenen Unternehmen, rechnergestütztes

Training sowie schriftliche Lehrbriefe. Um Praxisnähe zu gewährleisten, können die Teilnehmer auch metallographische Schliffe aus dem eigenen Unternehmen mitbringen. Den Abschluss der Ausbildung bildet eine institutsinterne Prüfung, die sowohl theoretisches Wissen als auch praktische Fertigkeiten überprüft.



Die Ausbildung gliedert sich in acht aufeinander abgestimmte Bausteine:

1. Grundlagenseminar - Gefüge im Anlieferzustand
2. Hausaufgabe 1 - Anwendung der Seminarinhalte
3. Fortgeschrittenenseminar - Gefüge im Gebrauchszustand
4. Hausaufgabe 2 - Vertiefung der Seminarinhalte
5. Hausaufgabe 3 - Firmenspezifische Gefügebewertungen
6. Individuelle Prüfungsaufgabe - mit schriftlicher Dokumentation
7. Mündliche Abschlussprüfung - mit Präsentation der Prüfungsaufgabe
8. Zertifikat als Metallographische Fachkraft

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Teilnehmenden in der Lage, metallographische Untersuchungen an Stahlwerkstoffen eigenständig, fachlich fundiert und zuverlässig durchzuführen.

Termine und Anmeldung

Der nächste Ausbildungszyklus beginnt mit dem Grundlagenseminar am 10./11. Februar 2026. Ein weiteres Präsenzseminar findet am 06./07. Oktober 2026 statt. Die Ausbildung endet im Frühjahr 2027 mit der Abschlussprüfung.

Weitere Informationen zur Anmeldung, zu den Inhalten und zu organisatorischen Details finden Sie auf unserer Internetseite:

<https://werkstofftechnik.com/gefuege-in-staehlen-und-deren-metallographische-bewertung/#MetalloFachkraft>



Überwachungsaudits durch die DAkkS abgeschlossen

Die Akkreditierung eines Prüflabors durch die DAkkS nach DIN EN ISO 17025 bestätigt, dass das Labor fachlich kompetent arbeitet und zuverlässige, nachvollziehbare Ergebnisse liefert. Sie basiert auf international anerkannten Qualitäts- und Kompetenzanforderungen. Diese Norm stellt sicher, dass Prüfverfahren validiert, Messmittel überwacht und Mitarbeitende qualifiziert sind. Dadurch schafft die Akkreditierung Vertrauen in die technische Leistungsfähigkeit des Labors.

Im November/Dezember 2025 hatte sich die DAkkS im Rahmen unserer Akkreditierung zum anstehenden Überwachungsaudit gemäß DIN EN ISO 17025 angemeldet. Das auf zwei Tage verteilte Audit führten zwei Fachauditoren der DAkkS durch. Die beiden Auditoren, Dr. Maik Heidemeier und Dr. Jörg Vogelsang, kannten unser Labor bisher nicht, so dass beide Tage jeweils mit einer ausführlichen Vorstellung unseres Unternehmens und einer Führung durch alle Bereiche des Labors begannen. Beide Audittage verliefen sehr intensiv und letztendlich für uns erfolgreich.

Bei dieser Überwachung wurden uns Sinn, Zweck und Nutzen externer Audits wieder einmal sehr deutlich vor Augen geführt. Die Auditoren schauten mit teilweise völlig anderen Schwerpunkten auf unsere akkreditierten Prüfverfahren als die bisherigen Fachauditoren 17 Monate zuvor. So erhielten wir den einen oder anderen neuen und wertvollen Input zur Weiterentwicklung unserer Prüfverfahren im Rahmen des Qualitätsmanagements.

Während des Audits wurden auch einige Abweichungen erkannt, was aber bei der ständigen Weiterentwicklung unserer Prüfverfahren im Rahmen der Qualitätssicherung vollkommen normal ist. Keine dieser Abweichungen wurde von den Auditoren als kritisch bewertet. Inzwischen haben wir die Abweichungen durchgearbeitet und zur weiteren Begutachtung an die DAkkS geschickt. Nun warten wir auf den abschließenden Bescheid aus Berlin.

Für unser Prüflabor bietet die Akkreditierung eine deutliche Stärkung der Glaubwürdigkeit und unserer Marktposition. Sie erhöht die Akzeptanz unserer Prüfergebnisse im In- und Ausland. Zudem verbessert sie unsere internen Prozesse durch klare Strukturen und regelmäßige Überprüfungen. Dies schlägt sich langfristig in einer höheren Effizienz und in geringeren Fehlerquoten nieder.

Unsere Kunden profitieren von verlässlichen, reproduzierbaren und international anerkannten Ergebnissen. Sie erhalten die Sicherheit, dass Prüfungen nach objektiven und normgerechten Kriterien durchgeführt werden. Zudem erleichtert unsere Akkreditierung unseren Kunden die Anerkennung von Prüfberichten bei Behörden und Geschäftspartnern.

Parallel beobachten wir auch aufmerksam, in welche Richtung sich die Akkreditierung zukünftig entwickeln wird. Mit Sicherheit wird sie stärker digitalisiert sein und durch automatisierte Prozesse unterstützt werden. Anforderungen an die Datenintegrität und digitale Prüfmethoden werden an Bedeutung gewinnen.



Insgesamt wird die Akkreditierung dynamischer, technologieorientierter und stärker international harmonisiert sein.

Aber immer im Vordergrund stehen für uns die Aufrechterhaltung und die permanente Optimierung unseres QM-Systems. Diesen beiden Gesichtspunkten räumen wir in unserem Institut weiterhin die höchste Priorität ein.

Weitere Informationen und die Akkreditierungsurkunde zum Download:

<https://werkstofftechnik.com/qualitaet-und-zertifizierung/>



Industrieofen
& Härtereizubehör GmbH Unna

Unsere Erfahrung für ihr Projekt

Ihr Partner für die Wärmebehandlung

Fon: 02303 2 52 52-0 Mail: info@ihu.de Netz: www.ihu.de



Digitale Intelligenz macht Wärmebehandlung effizienter

Wie die Härterei Schmidthaus aus Breckerfeld ihre Produktion mit KI neu aufstellt

Die Härterei Schmidthaus GmbH aus Breckerfeld zeigt, wie mittelständische Industrieunternehmen durch gezielte Digitalisierung spürbare Effizienzgewinne erzielen können. Mit einer KI-gestützten Produktionsplanung senkt der Wärmebehandlungsbetrieb seinen Energieverbrauch deutlich – und macht damit einen wichtigen Schritt in Richtung treibhausgasneutrale Fertigung.



Vom Erfahrungswissen zur datenbasierten Planung

Das Familienunternehmen, das seit über 80 Jahren metallische Werkstoffe für unterschiedlichste Branchen wärmebehandelt, betreibt 48 gasbefeuerte Industrieöfen. Dazu gehören Kammer-, Durchlauf- und Durchstoßöfen, die täglich rund 250 Tonnen Material verarbeiten.

Bis vor Kurzem wurde die Belegung dieser Öfen manuell geplant. Erfahrene Mitarbeitende entschieden kurzfristig über Reihenfolge und Auslastung – ein Vorgehen, das zwar flexibel, aber auch zeit- und energieintensiv war. Unregelmäßige Ofenauslastungen und ein nur schwer kalkulierbarer Energiebedarf waren die Folge.

KI verknüpft alle Prozessschritte

Um diese Ineffizienzen zu beheben, nutzte Schmidthaus die Beratung Ressourcenschonung der Effizienz-Agentur NRW (efa). Gemeinsam mit der gapzero mathematical decision support GmbH, Langenfeld, entstand eine KI-basierte Auftragsorganisation, die sämtliche Schritte – von der Auftragsannahme bis zur Fertigmeldung – digital vernetzt.

Geschäftsführer Wolf M. Schmidthaus beschreibt die Wirkung so: „Durch die intelligente Steuerung der Produktionsreihenfolge und eine präzise Abstimmung der Ofenbelegung werden Vorhaltezeiten heute exakt eingehalten. Der Energieeinsatz zur Aufrechterhaltung der Ofentemperatur konnte deutlich verringert werden.“



Hochwertige Chargiergestelle aus China



Wir, die **Shanghai Ronghan Heat Treatment Technology Co., Ltd.**, sind ein internationales Handelsunternehmen mit Sitz in Shanghai /China.

Unser Hauptgeschäft sind hochwertige Chargiergestelle (Körbe, Grundroste und spezielle Sonderformen), sowie Ersatzteile und relevantes Zubehör für industrielle Öfen in Deutschland und Europa.

Die Produkte werden nach europäischem Standard hergestellt. Unsere Kunden in Deutschland und Europa profitieren von unserem fortschrittlichen Design, hoher Qualität, günstigem Preis und schneller Lieferung.

Shanghai Ronghan Heat Treatment Technology Co., Ltd.

Room 604, Unit 45, Lane 158, Baocheng Road, Xinzhuang Town, Minhang District, Shanghai, PRC.

Tel: +86-139 1604 2289

Email: powerfulzhang@foxmail.com

Web: <http://ronghan.mysxl.cn>

Unser Büro in Deutschland:

Tel.: +49-173-481 5590

Email: info.shrh@foxmail.com



Shanghai Ronghan, Ihr zuverlässiger Partner

Patrick Göddert, technischer Leiter bei Schmidthaus, ergänzt: „Den Kopf in den Sand zu stecken, war nie unsere Mentalität. Wir setzen darauf, Lösungen in herausfordernden Zeiten zu finden. Die jetzigen Entwicklungen können auch dazu führen, dass wir im europäischen Vergleich marktgerechte Preise bieten können.“

Die KI sorgt dafür, dass die Öfen optimal ausgelastet sind, Haltezeiten nicht überschritten werden und unnötige Energieverluste entfallen.

Messbare Einsparungen bei Energie und CO₂

Die Ergebnisse sind deutlich:

- 800.000 kWh Erdgas Einsparung pro Jahr
- 150 Tonnen weniger CO₂-Emissionen jährlich
- Weniger manueller Planungsaufwand für das Personal
- Höhere Transparenz durch automatische Datenerfassung

Für Software und Hardware investierte das Unternehmen einen Betrag, der sich angesichts der Einsparungen schnell amortisiert. Und hierzu noch einmal Wolf M. Schmidthaus: „Wichtig ist für uns bei dem eingeschlagenen Weg aber auch, dass kein Mitarbeiter die Firma verlassen muss. Wir vereinfachen auf diese Weise lediglich die Arbeit und werden effizienter.“

Ein Traditionsbetrieb auf Zukunftskurs

Die Härterei Schmidthaus GmbH steht seit Jahrzehnten für Präzision und Zuverlässigkeit in der Wärmebehandlung und Oberflächenveredelung. Mit modernster Anlagentechnik, zertifizierten Managementsystemen und rund 70 Mitarbeitenden verbindet das Unternehmen Tradition mit technologischer Weiterentwicklung.

Die Einführung der KI-gestützten Produktionsplanung zeigt eindringlich, wie auch etablierte Mittelständler digitale Tech-

nologien nutzen können, um Ressourcen zu schonen, Kosten zu senken und ihre Wettbewerbsfähigkeit zu stärken.

Weitere Informationen: www.haerterei-schmidthaus.de



Härterei Schmidthaus GmbH

Patrick Göddert

Telefon: +49 2338-8008-54

E-Mail: goeddert@schmidthaus.de

Über die Effizienz-Agentur NRW:

Motor der Ressourceneffizienz im Mittelstand

Die Effizienz-Agentur NRW (efa) gilt als eine der zentralen Anlaufstellen für Unternehmen, die ihre Produktion nachhaltiger gestalten wollen. Als neutrale, vom NRW-Umweltministerium beauftragte Institution unterstützt sie Industrie, Handwerk und Handel dabei, ressourcenschonende und zirkuläre Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Mit einem Team von mehr als 30 Fachleuten an neun Standorten in Nordrhein-Westfalen bietet die efa praxisnahe Beratung, die bewusst unkompliziert gehalten ist. Der Fokus liegt dabei auf schnellen, lösungsorientierten Maßnahmen, die Unternehmen helfen, ihren Material- und Energieverbrauch zu reduzieren und gleichzeitig wirtschaftlich zu profitieren.

Durch diese Arbeit trägt die Agentur maßgeblich zur ökologischen Transformation der nordrhein-westfälischen Wirtschaft bei – und stärkt Betriebe darin, sich langfristig wettbewerbsfähig und nachhaltig aufzustellen.

Weitere Informationen: www.efa.nrw



Effizienz-Agentur NRW

Matthias Graf

Tel. +49 173/ 7244870

E-Mail: mgr@efanrw.de



Technologieforum Werkstoff & Wärme

Es gibt zahlreiche technisch-wissenschaftliche Problemstellungen, die nicht nur ein einziges Unternehmen betreffen, sondern mehrere Firmen oder sogar die gesamte Branche. Was lag da näher, als im Firmenverbund Aufgaben zu bündeln und zu lösen. Dieser Gedanke stand bei der Gründung des T.F.W.W. vor über 25 Jahren im Vordergrund und ist bis heute aktuell. Doch wie organisiert sich das T.F.W.W.?

Der aktuelle Beirat setzt sich aus den folgenden Mitgliedern zusammen:



■ Ralph Matthäus,
Geschäftsführer der
Wittmann Härterei, Uhingen



■ Wolfram Wiech,
Geschäftsführer der
HTU Härtetechnik,
Uhlidingen-Mühlhofen



■ Frank Werz, Geschäftsführer der
WERZ Vakuum-Wärmebehandlung,
Gammertingen-Harthausen



■ Dr. Simon Hechler,
Betriebsleiter der
Wegener
Härtetechnik,
Homburg



■ Prof. Dr.-Ing. Peter Sommer,
Geschäftsführer der Dr. Sommer Werkstofftechnik,
Issum-Sevelen

Praxisnahe Forschung im Technologie Forum Werkstoff & Wärme

Mitgliedsunternehmen können jederzeit einen Projektvorschlag unterbreiten, der vom Beirat aufgenommen, besprochen und auf der jährlichen Vollversammlung vorgestellt wird. Auf Beschluss der Vollversammlung werden dann die Prioritäten der Projekte festgelegt und zur Bearbeitung freigegeben.

Die Projekte werden praxisnah bearbeitet, wobei Mitgliedsunternehmen je nach Aufgabenstellung in die Bearbeitung eingebunden werden. Die Projektkoordination, der werkstoffkundliche Untersuchungsumfang und die Berichtslegung erfolgen durch unser Anwendungsinstitut. Die Projekte werden allen Projektbeteiligten schriftlich zur Verfügung gestellt und allen Mitgliedern auf der jährlichen Vollversammlung ausführlich erläutert. Zusätzlich werden alle diese Arbeiten durch projektbezogene Workshops begleitet.

Zur Finanzierung der Projekte entrichtet jedes Mitgliedsunternehmen einen Jahresbeitrag. Außerdem sind für Nichtmitglieder, abhängig von den unterschiedlichen Interessenlagen, im Einzelfall durchaus Beteiligungen an bestimmten Projekten möglich. Darüber hinaus steht das T.F.W.W. aber auch allen Interessenten offen. Jedes Unternehmen mit Tätigkeiten im Bereich der Werkstofftechnik und Wärmebehandlung kann zu jedem Zeitpunkt Mitglied werden.

Außerdem steht unser Anwendungsinstitut den Mitgliedern des T.F.W.W. bei technischen Fragestellungen kompetent zur Seite. Bei allen Untersuchungen und Beratungsleistungen durch uns erhalten Mitglieder Sonderkonditionen. Regelmäßig werden für Mitglieder kostenfreie Ringversuche zu Härteprüfungen und metallographischen Untersuchungen durchgeführt.

Mehr erfahren Sie unter:
<https://werkstofftechnik.com/forschung>



Messekalender 1|2026

25.-26. Februar 2026 – in Dortmund

PUMPS & VALVES

Fachmesse für industrielle Pumpen, Armaturen und Prozesse

25.-26. Februar 2026 – in Dortmund,

maintenance

Leitmesse für industrielle Instandhaltung

10.-11. März 2026 – in Berlin

Additive Manufacturing Forum

Europäische Leitkonferenz und
Fachausstellung für additive Fertigung

11.-13. März 2026 – in Bern / Schweiz

BLE.CH

Fachmesse für spanfreie Metall- und Stahlbearbeitung

18.-19. März 2026 – in Dortmund

SOLIDS

Fachmesse für Granulat-, Pulver- und Schüttguttechnologien

24.-26. März 2026 – in München

Ceramitec

Internationale Fachmesse für Keramik und Pulvermetallurgie

13.-17. April 2026 – in Düsseldorf

Tube

Weltleitmesse der Rohrindustrie

13.-17. April 2026 – in Düsseldorf

Wire

Internationale Fachmesse für Draht und Kabel

14.-17. April 2026 – in Karlsruhe

PaintExpo

Internationale Leitmesse für industrielle Lackiertechnik

20.-24. April 2026 – in Hannover

Hannover-Messe

Internationale Industriemesse

21.-24. April 2026 – in Wels/ Österreich

INTERTOOL

Fachmesse für Fertigungstechnik im metallverarbeitenden Bereich

27.-30. April 2026 – in Stuttgart

Control

Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung

Spezielle Anwendungen der induktiven Schmelz- und Gießtechnik

Einsatzgebiete, Anlagenbau, Prozesstechnik



Dietmar Trauzeddel
Vulkan Verlag, Essen 2017
1. Auflage, 2017, 190 Seiten, PDF
Preis: 80,00 €
EAN 978-3-802-73094-8

Induktive Schmelz- und Gießverfahren haben sich in den letzten Jahrzehnten als zentrale Technologie in der Metallverarbeitung etabliert. Das Buch von Dietmar Trauzeddel, das auf den einschlägigen Plattformen leider nur noch als PDF erhältlich ist, widmet sich diesem Themenfeld und legt den Schwerpunkt auf besondere Einsatzgebiete jenseits der klassischen Anwendungen.

Der Autor beginnt mit einer Einführung in die Grundlagen der Induktionsofentechnik und stellt die wichtigsten Ofentypen wie Tiegel- und Rinnenöfen vor. Anschließend werden die zentralen Komponenten einer Anlage detailliert beschrieben: Spulen und Induktoren, Energieversorgung, Kühltechnik sowie Prozessleittechnik. Besonders hervorzuheben ist die systematische Darstellung der sicherheitstechnischen Aspekte, etwa die Überwachung elektrischer Betriebsdaten oder die Restwandstärkenmessung.

Ein weiterer Teil des Buches widmet sich der Auslegung feuerfester Zustellungen und der Optimierung von Spulenkonstruktionen. Darüber hinaus werden Anwendungen für Werkstoffe behandelt, die bislang weniger im Fokus standen, darunter Magnesium, Zink oder Nickel.

Das Werk ist klar strukturiert, technisch fundiert und reich an praxisnahen Details. Es richtet sich vor allem an Ingenieure, Techniker und Studierende der Metallurgie und Werkstofftechnik, die sich vertieft mit der Prozessführung und Anlagentechnik der Induktionsschmelze auseinandersetzen möchten. Ebenso profitieren Fachleute aus dem Anlagenbau und der Gießereitechnik, die nach innovativen Lösungen für spezielle Werkstoffe suchen.

Schadensfallanalysen metallischer Bauteile 2

Eine Sammlung von 34 realen Beispielen aus der Praxis



Andreas Neidel
Hanser Verlag, München 2021
2. vollständig überarbeitete Auflage, 2021,
440 Seiten, Hardcover
Preis: 149,99 €
ISBN 978-3-446-47031-6

Die systematische Untersuchung des Versagens von Metallbauteilen ist von großer Bedeutung, um Ursachen zu identifizieren, Wiederholungsfälle zu vermeiden und die Sicherheit zu gewährleisten. Das Buch „Schadensfallanalysen metallischer Bauteile 2“ von Andreas Neidel bietet hierfür einen umfassenden Einblick in die Praxis. Es handelt sich um eine Fortsetzung, die eine neue Auswahl von Fallbeispielen präsentiert.

Im Kern des Werkes stehen 34 reale, detailliert aufbereitete Schadensfälle aus der industriellen Praxis. Jede Analyse folgt einer klaren Struktur: Nach einer Beschreibung des Bauteils und seiner Einsatzbedingungen wird der eigentliche Schadenshergang

erläutert. Zahlreiche hochauflösende Bilder, darunter makroskopische Aufnahmen, detaillierte Mikroskopbilder und Fraktografien, visualisieren die Bruchflächen und Materialveränderungen.

Der Autor erklärt die angewandten Untersuchungsmethoden und leitet aus den gewonnenen Erkenntnissen schlüssige Ursachenanalysen ab. Ein besonderer Fokus liegt auf der Rolle der Metallografie bei der Aufklärung der Schadensmechanismen. Die Palette der behandelten Themen ist breit gefächert und reicht von Materialfehlern und Überlastung bis hin zu Korrosion und Ermüdungsbrüchen. Methodische Kapitel geben praktische Hinweise zum Ablauf einer schrittweisen Schadensuntersuchung.

Das Buch ist vollständig zweisprachig deutsch/englisch geschrieben und eignet sich besonders für erfahrene Ingenieure, Prüferingenieure, Schadensanalytiker und Gutachter sowie fortgeschrittene Studierende in Werkstoffkunde und Maschinenbau, die praxisnahe Fallstudien und konkrete Untersuchungsstrategien suchen.

Unsere Stärke ist die Härte

Wegener Härtetechnik – für höchste Beanspruchung mit neuen Vakuumanlagen.

ModulTherm – Verkettetes Einzelkammersystem

Modernste Anlagen- und Verfahrenstechnik, gepaart mit spezifischem Anwendungs-Know-How, garantieren seit 25 Jahren beste Wärmebehandlungsergebnisse.

Wir nehmen Dienstleistung ernst.

Darauf **vertrauen** unsere Partner in der Automobil-, Luft- und Raumfahrtindustrie und deren Zulieferer, im Maschinen- und Werkzeugbau täglich. **Tun Sie es auch!**

ISO 14001
ISO 9001

Zertifiziertes Managementsystem
DIN EN ISO 9001:2015

Zertifiziertes Managementsystem
DIN EN ISO 14001:2015

Auf die Zukunft vorbereitet:

WEGENER
HÄRTETECHNIK GMBH

Industriegebiet Ost • Michelinstraße 4
D-66424 Homburg
Tel. +49 68 41 / 972 80-0
Fax +49 68 41 / 972 80-19
e-mail: info@wegener-haertetechnik.de
www.wegener-haertetechnik.de

Aktuell: In der Cloud! Datenbank StahlWissen®

**Plattformübergreifende Browserlösung
Globaler Zugriff auf alle Werkstoffdaten**



- Internationaler Stahlvergleich
- Aktuelles Fachnormenverzeichnis
- 65000 Werkstoffe mit Analysen
- 5000 Fachdatensätze
mit mechanischen Eigenschaften
und Wärmebehandlungsangaben
- 8000 technische Diagramme
u.a. mit ZTU-Schaubildern
- Wärmebehandlungssimulationen
und vieles mehr



 **Dr. Sommer** Werkstofftechnik