



DER WÄRMEBEHANDLUNGSMARKT

MATERIALS | TECHNOLOGIES | OFFERS

THE HEAT TREATMENT MARKET

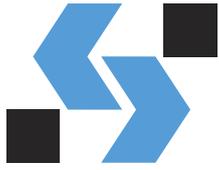
2 | 2024



Seit 75 Jahren Ihr Partner, wenn es um Lösungen für den bestgeeigneten und umweltfreundlichen Einsatz von Prozessstoffen in der Wärmebehandlung geht.

BURGDORF
Member of **bon** Group

bongroup.de



Werkstofftechnik Dr. Sommer

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



Die Firma Burgdorf GmbH & Co. KG aus Stuttgart feiert in diesem Jahr ihr 75-jähriges Bestehen. Seit seiner Gründung im Jahr 1949 entwickelt das Unternehmen Abschrecklösungen und hat sich in diesem Bereich zu einem hochspezialisierten Komplettanbieter ausschließlich für Härtereibetriebe und Schmieden entwickelt. Lesen Sie hierzu unseren Bericht in der Rubrik KONTAKTBÖRSE ab Seite 12.



Für detaillierte Informationen zu den einzelnen Dienstleistungen bietet Burgdorf folgende Kontaktmöglichkeiten:
Tel.: +49 (0) 711 25778-0
Mail: mail@burgdorf-kg.de
Netz: www.bongroup.de

Nächster Marktspiegel Wärmebehandlung: Ausgabe 4 | 2024

Next Market Survey Heat Treatment Market: Issue 4 | 2024

Redaktionsschluss nächste Ausgabe 30.06.2024

Next issue, please order until 2024-06-30

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, D-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

75 Jahre Burgdorf GmbH & Co. KG - Herzlichen Glückwunsch

75 years of Burgdorf GmbH & Co. KG - Congratulations

Sehr geehrte Leserinnen und Leser!

Dieses Mal möchte ich die Begrüßung mit einem herzlichen Glückwunsch an die Burgdorf GmbH & Co. KG beginnen. Seit 75 Jahren ist dieses Unternehmen mit der Wärmebehandlung auf das Engste verbunden. Die Produkte der Abschrecktechnik sind weltweit im Einsatz und in höchstem Maße geschätzt.

Lesen Sie die beeindruckende Firmengeschichte in dieser Ausgabe.

Ein herzlicher Glückwunsch geht auch an den neuen Vorsitzenden der Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung + Werkstofftechnik (AWT), Dr. Thomas Waldenmaier. Dr. Winfried Gräfen hat über viele Jahre die AWT erfolgreich geleitet. Dafür gebührt ihm ein großes Dankeschön.

Beim HärtereiKongress stehen Veränderungen an. Der Vorstand der AWT informierte die Aussteller im Februar dieses Jahres über diese Veränderungen.

„Die Auswertung der letzten Ausstellerbefragung und die Gespräche während der letzten Veranstaltung haben ein klares Votum für einen zweijährigen Veranstaltungsturnus der Messe ergeben.“

1. In diesem Jahr bleibt alles so wie angekündigt. Kongress und Ausstellung in der Kölner Messe vom 8.-10. Oktober 2024.
2. Der HärtereiKongress (HK) 2025 findet dann vom 30.09.-02.10.2025 als Kongressveranstaltung mit einem Ausstellerfoyer im Dorint Pallas Hotel in Wiesbaden statt.

Wiesbaden war über viele Jahrzehnte der Austragungsort des „HärtereiKolloquiums“ und ist mit unzähligen Erinnerungen über leidenschaftliche Fachdiskussionen, aber auch gesellige Treffen am Abend verbunden.

Ich wünsche der AWT viel Erfolg mit dieser Veränderung und wir freuen uns im nächsten Jahr auch auf Wiesbaden.

Der Hauptartikel in dieser Ausgabe befasst sich mit einem Thema aus dem Arbeitsgebiet des Technologie Forums Werkstoff & Wärme (T.F.W.W.). Das Auftreten von Mikrorissen in Einsatzhärtungsschichten führt immer wieder zu heftigen Diskussionen, zumal die Risse nur im Schliff nach dem Ätzen auftreten.

In einem umfassenden Untersuchungsprogramm sollen nunmehr die Auswirkungen auf die Gebrauchseigenschaften untersucht werden. An diesem Projekt können sich auch Firmen beteiligen, die keine Mitglieder im T.F.W.W. sind.

Mit besten Grüßen

Dear Readers!

This time, I would like to start my greeting with a hearty congratulations to Burgdorf GmbH & Co. KG. This company has been closely associated with heat treatment for 75 years. Its quenching technology products are used all over the world and are held in the highest esteem.

Read the impressive company history in this issue.

Congratulations also go to the new Chairman of the Working Group Heat Treatment + Materials Technology (AWT), Dr. Thomas Waldenmaier. Dr. Winfried Gräfen has successfully led the AWT for many years. He deserves a big thank you for this.

Changes are coming to the Hardening Congress. The AWT Executive Board informed exhibitors about these changes in February of this year.

„The evaluation of the last exhibitor survey and the discussions during the last event resulted in a clear vote in favor of holding the trade fair every two years.“

1. This year, everything will remain as announced. Congress and exhibition at the Cologne Exhibition Center from October 8-10, 2024.
2. The Hardening Congress (HK) 2025 will then take place from September 30 to October 2, 2025 as a congress event with an exhibitor foyer at the Dorint Pallas Hotel in Wiesbaden.

Wiesbaden was the venue for the "Hardening Colloquium" for many decades and is associated with countless memories of passionate technical discussions as well as social gatherings in the evenings.

I wish the AWT every success with this change and we look forward to Wiesbaden next year.

The main article in this issue deals with a topic from the field of work of the Technology Forum Material & Heat (T.F.W.W.). The occurrence of microcracks in case-hardening coatings repeatedly leads to heated discussions, especially as the cracks only occur in the polish after etching.

The effects on the performance characteristics are now to be investigated in a comprehensive research program. Companies that are not members of the T.F.W.W. can also take part in this project.

With kindly regards

P. Sommer

Vorträge und Seminare in Issum-Sevelen

13. - 17. Mai 2024

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 Berufsnulinge.

10. - 14. Juni 2024

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.

24. - 25. September 2024

Werkstoff Stahl und seine Wärmebehandlung

Chancen, Möglichkeiten, Risiken

Warmmassivumformung finden sowie zu Möglichkeiten der Einflussnahme auf Stahleigenschaften bei der Stahlentwicklung. Die Schulung richtet sich an Produkt- und Prozesstechniker, Werkstofftechniker (als Fortbildung hinsichtlich Branchenspezifika), Betriebsleiter sowie Mitarbeiter der Qualitätssicherung und Forschung und Technik. Grundkenntnisse werden vorausgesetzt.

(Sonderpreis für Mitglieder der Schmiede-Akademie)

29. - 30. Oktober 2024

**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.

11. - 15. November 2024

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 Berufsnulinge.

Fernseminar - Beginn jederzeit möglich „Grundlagen der Werkstofftechnik und Wärmebehandlung“ in 16 Lehrbriefen

Lehrbrief 1: Das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm

Lehrbrief 2: Unlegierte und legierte Stähle

Lehrbrief 3: ZTA- und ZTU-Schaubilder

Lehrbrief 4: Wärmebehandlungsverfahren
in der Praxis

Lehrbrief 5: Verzug und Maßänderung

Lehrbrief 6: Werkstoffprüfung

Lehrbrief 7: Wärmebehandlungsmittel

Lehrbrief 8: Öfen zur Wärmebehandlung

Lehrbrief 9: Qualität und Sorgfalt
in der Wärmebehandlung

Lehrbrief 10: Einsatzhärtung -

Teil 1: Reaktionsgleichgewichte

Lehrbrief 11: Einsatzhärtung -

Teil 2: Atmosphären
und deren Regelung

Lehrbrief 12: Einsatzhärtung -

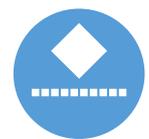
Teil 3: Fallbeispiele

Lehrbrief 13: Härten und Anlassen

Lehrbrief 14: Nitrieren und Nitrocarburieren

Lehrbrief 15: Fehler an wärmebehandelten
Bauteilen - Teil 1: Fehler nach
dem Glühen, Härten und
Anlassen

Lehrbrief 16: Fehler an wärmebehandelten
Bauteilen - Teil 2: Fehler nach
dem Randschichthärten,
Einsatzhärten und Nitrieren/
Nitrocarburieren



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.



Die Seminarteilnehmer grüßen die Leser

Mikrorisse in Einsatzhärtungsschichten – Negative Auswirkungen auf Gebrauchseigenschaften?

Microcracks in case-hardening coatings - Negative effects on performance properties?

Peter Sommer, Bernhard Werz, Siegfried Heger, , Ralph Matthäus und Frank Wallberg

Einladung zur Teilnahme an einem Projekt des Technologie Forums Werkstoff & Wärme

Invitation to participate in a project of the Technology Forum Materials & Heat



Prof. Dr.-Ing. Peter Sommer



Bernhard Werz



Siegfried Heger



Ralph Matthäus



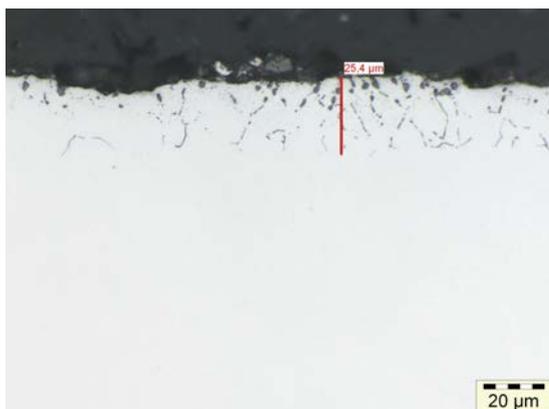
Frank Wallberg

Nicht selten gibt es Anlass zur Beunruhigung, wenn nach dem Einsatzhärten und Anlassen bei der metallographischen Untersuchung Mikrorisse im Gefüge der Einsatzhärtungsschicht entdeckt werden. Das Besondere an dieser Beobachtung ist, dass im ungeätzten Zustand keine Risse festgestellt werden können. In **Bild 1** ist ein typisches Beispiel zu sehen. Im ungeätzten Zustand ist zwar die Randoxidation deutlich erkennbar, Mikrorisse sind jedoch nicht zu sehen. Nach dem Ätzen in 3 %iger Salpetersäure werden dagegen mehrere Risse sichtbar. Der Vorgang wurde mehrfach wiederholt und es stellte sich stets das gleiche Ergebnis ein. An der zuvor im geätzten Zustand dokumentierten Positionen mit Mikrorissen waren nach dem neuerlichen Polieren keine Risse mehr erkennbar. Nach dem Ätzen waren Risse wieder vorhanden. Dies führt zu der Annahme, dass es sich um eine Spannungsrisskorrosion im mikroskopischen Maßstab handelt.

It is often a cause for concern when microcracks are discovered in the microstructure of the case hardening layer during metallographic examination after case hardening and tempering. The special feature of this observation is that no cracks can be detected in the unetched state. **Figure 1** shows a typical example. Although the intergranular oxidation is clearly visible in the unetched state, no microcracks can be seen. After etching in 3% nitric acid, however, several cracks become visible. The process was repeated several times and the result was always the same. In the positions with microcracks previously documented in the etched state, no more cracks were visible after the new polishing. Cracks were present again after etching. This leads to the assumption that this is stress corrosion cracking on a microscopic scale.

Bild 1: Einsatzhärtungsschicht im polierten Zustand und nach Ätzen in 3 %iger HNO₃

Figure 1: Case hardening layer in polished condition and after etching in 3% nitric acid



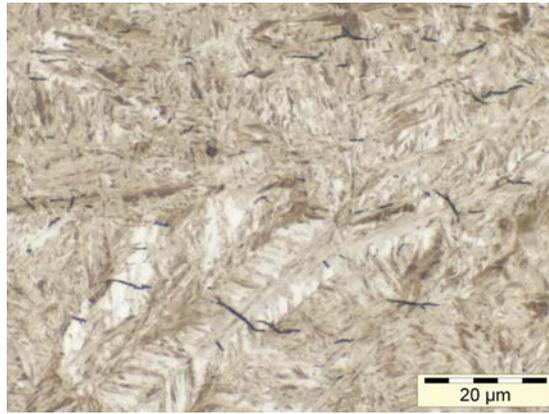
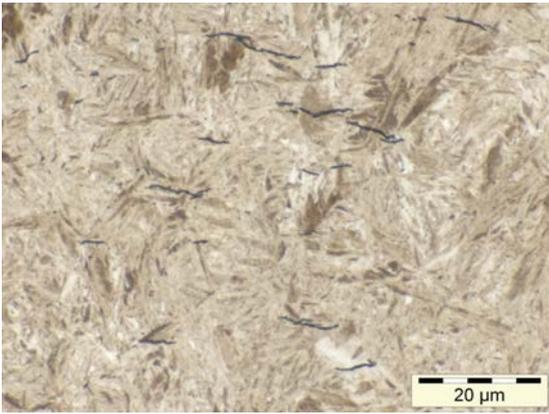


Bild 2: Hohe Dichte von Mikrorissen in der Einsatzhärtungsschicht nach dem Ätzen in 3 %iger HNO_3

Figure 2: High density of microcracks in the case hardening layer and after etching in 3% nitric acid

Das Phänomen der Mikrorissbildung in der Einsatzhärtungsschicht wurde bereits 2009 von Liedtke wie nachfolgend aufgeführt in [1] beschrieben:

Als Besonderheit werden bei einsatzgehärteten Werkstücken im Gefüge manchmal Mikrorisse beobachtet. Es sind dies Querrisse einzelner Martensitlatten. Dabei scheint nicht eindeutig geklärt zu sein, ob die Mikrorisse bereits im Verlauf des Einsatzhärtens, des Anlassens oder des Tiefkühlens entstanden sind oder erst bei der Schliffpräparation für die metallographische Untersuchung, z.B. durch das Trennen des Prüflings oder durch Spannungsrissskorrosion hervorgerufen werden. Eindeutige Nachweise auf eine schädliche Auswirkung auf die Funktionseigenschaften sind aus der Fachliteratur nicht bekannt.

Das Bauteil des in Bild 1 gezeigten Beispiels wies einen Randkohlenstoffgehalt von 0,93 % auf und wurde aufgrund des hohen Restaustenitgehalts bei -80°C tiefgekühlt. Die Mikrorissdichte war nach dem Ätzen sehr hoch, **Bild 2**. Aber auch hier waren die Mikrorisse nur nach dem Ätzen vorhanden.

Weder in der DIN EN ISO 6336 „Calculation of load capacity of spur and helical gears - Part 5: Strength and quality of materials“ noch in der ASTM-A534 „Einsatzstähle für Wälzlager“ werden Mikrorisse und deren Einfluss beschrieben. In der AGMA-Norm 923-B05 wird dagegen zu diesem Gefügemerkmal eine Angabe gemacht. Für die Klassifikation Grade 1 und Grade 2 sind keine Anforderungen spezifiziert. Bei Grade 3 sind 10 Mikrorisse per $0,0001 \text{ in}^2$ ($0,064 \text{ mm}^2$) zulässig. Diese Fläche entspricht einem Untersuchungsfeld von $250 \times 250 \mu\text{m}$.

Diese Festlegung legt nahe, dass eine Dichte von 10 Mikrorissen in einem Beobachtungsfeld von $250 \times 250 \mu\text{m}$ ohne Einfluss auf die Gebrauchseigenschaften ist. Dennoch kann es selbst bei deutlicher Unterschreitung dieser Mikrorissdichte und im Extremfall bei einem einzigen Mikroriss zu einer Zurückweisung eines ganzen Wärmebehandlungsloses kommen, wenn entsprechende Vorgaben in Liefervorschriften existieren. Die Anzahl der Risse in den Bildern 2a und 2b hätten dagegen auch nach Bewertung der AGMA-Norm zu einer Ablehnung der gesamten Charge geführt.

Hieraus entstand der Wunsch, belastbare Ergebnisse der statischen und dynamischen Eigenschaften zu erarbeiten, die Aufschluss über den Einfluss der Mikrorisse liefern. Im Rahmen eines Projekts des Technologie-Forums Werkstoffe & Wärme wurde bereits das Auftreten von Mikrorissen untersucht [2]. Für Proben aus dem Einsatzstahl 20MnCr5 wurden in ei-

The phenomenon of microcrack formation in the case hardening layer was already described by Liedtke in 2009 as listed below in [1]:

As a special feature, microcracks are sometimes observed in the microstructure of case-hardened workpieces. These are transverse cracks in individual martensite plates. It does not seem to be clear whether the microcracks have already occurred during case hardening, tempering or deep-freezing or whether they are only caused during grinding preparation for metallographic examination, e.g. by cutting the test specimen or by stress corrosion cracking. Clear evidence of a detrimental effect on the functional properties is not known from the technical literature.

The component in the example shown in Figure 1 had a surface carbon content of 0.93% and was deep-frozen at -80°C due to the high retained austenite content. The microcrack density was very high after etching, **Figure 2**, but here too, the microcracks were only present after etching.

Neither DIN EN ISO 6336 „Calculation of load capacity of spur and helical gears - Part 5: Strength and quality of materials“ nor ASTM-A534 „Case-hardening steels for rolling bearings“ describe microcracks and their influence. AGMA standard 923-B05, on the other hand, provides information on this microstructure characteristic. No requirements are specified for the Grade 1 and Grade 2 classifications. For grade 3, 10 microcracks per 0.0001 in^2 (0.064 mm^2) are permissible. This area corresponds to an inspection area of $250 \times 250 \mu\text{m}$.

This specification suggests that a density of 10 microcracks in an observation field of $250 \times 250 \mu\text{m}$ has no influence on the performance properties. Nevertheless, even if the density falls significantly below this microcrack density and, in extreme cases, a single microcrack can lead to the rejection of an entire heat treatment batch if corresponding specifications exist in the delivery instructions. The number of cracks in Figures 2a and 2b, on the other hand, would have led to rejection of the entire batch, even according to the AGMA standard.

This led to the desire to develop reliable results of the static and dynamic properties that provide information on the influence of microcracks. The occurrence of microcracks has already been investigated as part of a project by the Technology Forum Materials & Heat [2]. For samples made of 20MnCr5 case-hardening steel, different surface carbon contents were set in a Synchrotherm vacuum

Bild 3:
Synchrotherm-
Vakuumofen und zu
behandelnder
Probensatz



Figure 3:
Synchrotherm
vacuum furnace and
samples to be
heat treated

Bild 4:
Röntgendiffraktometer
zur Bestimmung des
Restaustenitgehalts



Figure 4:
X-ray diffractometer
for determination
of retained
austenite content

furnace in ALD's technical center and these were subsequently case-hardened, **Figure 3**.

Carburization was carried out at 960°C in acetylene with diffusion under nitrogen. Quenching was also carried out with 6 bar nitrogen. The marginal C contents of 0.6%, 0.8% and 1.0% were specified as target values. The case hardening depth should be 1.0 +0.3 mm. The other treatment sequences were carried out in our laboratory and are shown in the following diagram.

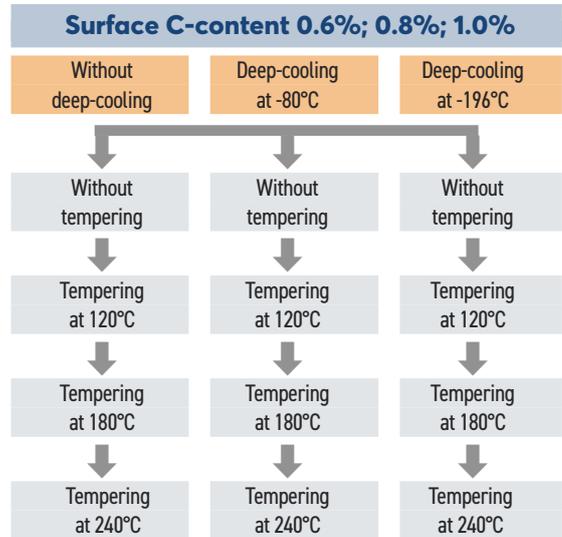


Bild 5:
Härteprofile nach dem
Einsatzhärten und
Anlassen ohne vorherige
Tiefkühlung,
Rand-C-Gehalt: 0,6 %

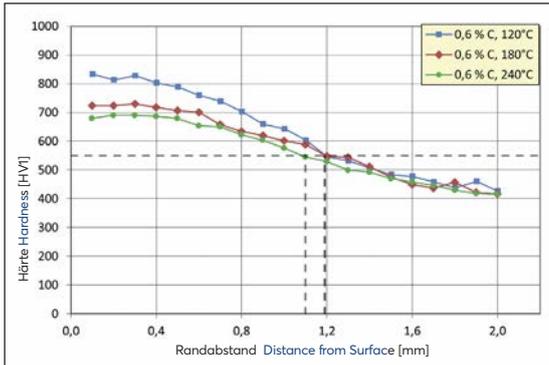


Figure 5:
Hardness profiles after
case hardening and
tempering without
prior deep cooling,
surface-C-content: 0.6%

After case hardening and tempering, the case hardening depth was determined for all variants. The results are shown in **Figure 5 to Figure 7**. Even at the highest tempering temperature of 240°C selected here, there was only a decrease in hardness in the case hardening layer. In contrast, the core hardness was not changed by the different tempering temperatures. Due to the decreasing surface hardness, the limit hardness value for determining the case hardening depth was reached earlier, which led to a decrease in the case hardening depth.

Radiographic retained austenite measurements were carried out on all samples. The results are shown in **Figure 8 to Figure 10**. The case hardening layer with the highest surface carbon content had a retained austenite content of 44%, which was re-

Bild 6:
Härteprofile nach dem
Einsatzhärten und
Anlassen ohne vorherige
Tiefkühlung,
Rand-C-Gehalt: 0,8 %

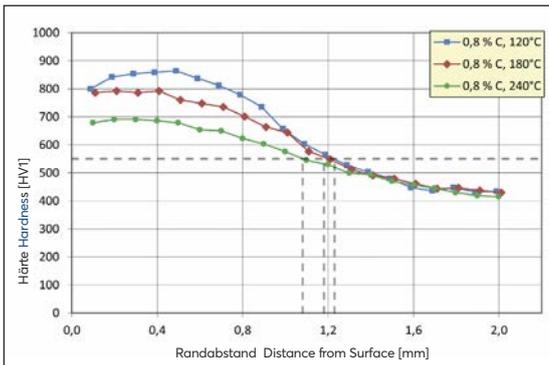
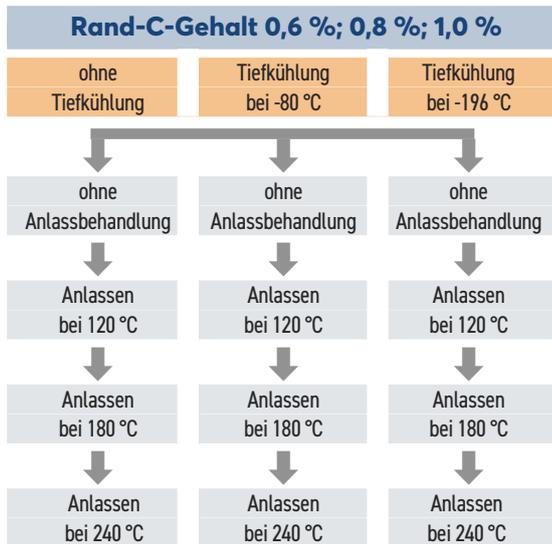


Figure 6:
Hardness profiles after
case hardening and
tempering without
prior deep cooling,
surface-C-content: 0.8%

nem Synchrotherm-Vakuumofen im Technikum der Fa. ALD unterschiedliche Randkohlenstoffgehalte eingestellt und diese nachfolgend einsatzgehärtet, **Bild 3**.

Die Aufkohlung erfolgte bei 960°C in Acetylen mit Diffusionen unter Stickstoff. Das Abschrecken erfolgte ebenfalls mit 6 bar Stickstoff. Als Zielgrößen wurden die Rand-C-Gehalte 0,6 %, 0,8 % und 1,0 % festgelegt. Die Einsatzhärtungstiefe sollte 1,0 +0,3 mm betragen. Die weiteren Behandlungsfolgen wurden in unserem Labor durchgeführt und sind in der nachfolgenden Grafik aufgeführt.



Nach dem Einsatzhärten und Anlassen wurde für alle Varianten die Einsatzhärtungstiefe bestimmt. Die Ergebnisse sind in **Bild 5 bis Bild 7** dargestellt. Auch bei der höchsten hier gewählten Anlasstemperatur von 240°C kam es nur zu einer Härteabnahme in der Einsatzhärtungsschicht. Die Kernhärte wurde dagegen durch die verschiedenen Anlasstemperaturen nicht verändert. Durch die sinkende Randhärte wurde der Grenzhärtewert zur Bestimmung der Einsatzhärtungstiefe früher erreicht, was zu einer Abnahme der Einsatzhärtungstiefe führte.

An allen Proben wurden röntgenographische Restaustenitmessungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in **Bild 8 bis Bild 10** aufgeführt. In der Einsatzhärtungsschicht des höchsten Randkohlenstoffgehalts lag ein Restaustenitgehalt von 44 % vor, der durch das übliche Anlassen bei 180°C geringfügig auf 31 % reduziert wurde. Das Tiefkühlen führte zu einem deutlichen Abbau des Restaustenitgehalts. Nach dem Anlassen bei 180°C lag nur noch ein Restaustenitgehalt von 5 % vor.

Erwartungsgemäß waren die Restaustenitgehalte der beiden niedrigeren Randkohlenstoffgehalte deutlich geringer. Aber auch bei diesen Randkohlenstoffgehalten wurde die Martensitfinish-Temperatur beim Tiefkühlen auf -196°C noch nicht erreicht. Es waren noch Restaustenitgehalte von 5 % bzw. 10 % vorhanden.

Ein Beispiel aus den bereits durchgeführten Untersuchungen zur Mikrorissbildung ist in **Bild 11** zu sehen. Die Probe wurde bei -80°C tiefgekühlt und bei 120°C angelassen.

Aus diesen Voruntersuchungen ergaben sich Fragen, die in einem Folgeprojekt untersucht werden sollen:

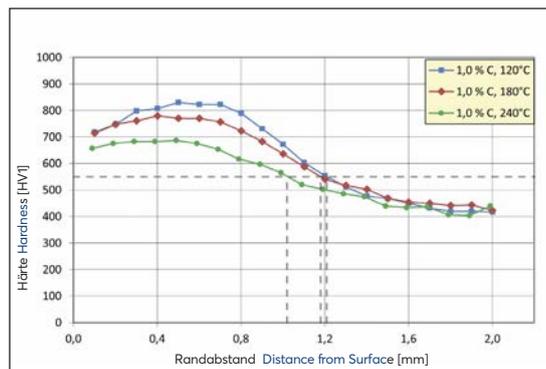


Bild 7: Härteprofile nach dem Einsatzhärten und Anlassen ohne vorherige Tiefkühlung, Rand-C-Gehalt: 1,0 %
Figure 7: Hardness profiles after case hardening and tempering without prior deep cooling, surface-C-content: 1.0%

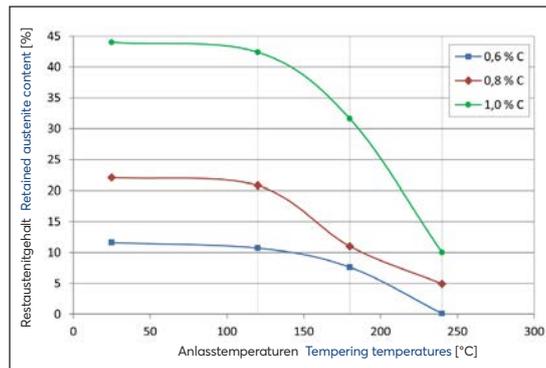


Bild 8: Restaustenitgehalte in Proben unterschiedlicher Randkohlenstoffgehalte ohne Tiefkühlen und nach unterschiedlichen Anlassbehandlungen
Figure 8: Retained austenite contents in samples with different surface carbon contents without deep cooling and after different tempering treatments

duced slightly to 31% by the usual tempering at 180°C. The deep-freezing led to a significant reduction in the retained austenite content. After tempering at 180°C, the retained austenite content was only 5%.

As expected, the retained austenite contents of the two lower surface carbon contents were significantly lower. However, even with these surface carbon contents, the martensite finish temperature was not yet reached when deep-freezing to -196°C. Retained austenite contents of 5% and 10% were still present.

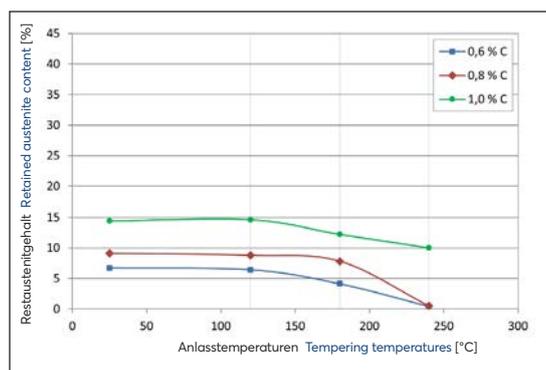


Bild 9: Restaustenitgehalte in Proben unterschiedlicher Randkohlenstoffgehalte nach dem Tiefkühlen bei -80°C und nach unterschiedlichen Anlassbehandlungen
Figure 9: Retained austenite contents in samples with different surface carbon contents after deep cooling at -80°C and after different tempering treatments

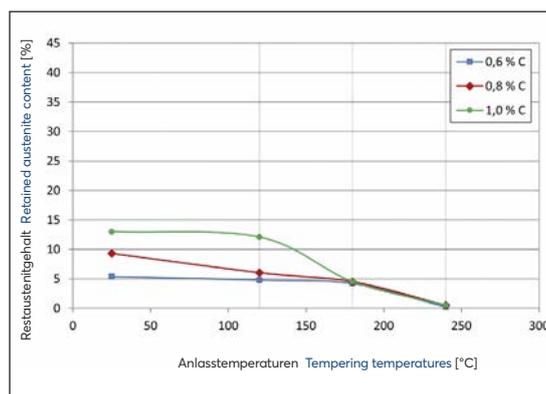


Bild 10: Restaustenitgehalte in Proben unterschiedlicher Randkohlenstoffgehalte nach dem Tiefkühlen bei -196°C und nach unterschiedlichen Anlassbehandlungen
Figure 10: Retained austenite contents in samples with different surface carbon contents after deep cooling at -196°C and after different tempering treatments

Bild 11:
Gefüge in der Einsatz-
härtungsschicht
ungeätzt und geätzt -
1 % Rand-C; ohne
Tiefkühlung + 120°C 1h

Figure 11:
Microstructure in the
case hardening layer -
unetched and etched -
1.0% surface-C-
content; without deep
cooling + 120°C 1h



Werden die statisch-dynamischen Eigenschaften durch die Mikrorissbildung verändert? Hierzu werden Behandlungsmuster aus einer Behandlungscharge im polierten und geätzten Zustand unter statischer und dynamischer Belastung untersucht. Entsprechend der AGMA-Norm 923-B05 werden die Mikrorisse in einer Fläche von 250 x 250 µm gezählt.

Das Folgeprojekt beginnt in der zweiten Jahreshälfte 2024. Eine Beteiligung von Firmen, die nicht T.F.W.W.-Mitglied sind, ist möglich und die Projektbedingungen können angefragt werden.

Literatur Literature

- [1] Liedtke, D.: Einsatzzähärten - Stand und Perspektiven aus industrieller Sicht.
(Case hardening - status and perspectives from an industrial point of view.)
HTM J. Heat Treatm. Mat. 64 (2009) 6, pp. 323-337.
- [2] Sommer, P, Sommer Ph.: Rissbildung im Martensit.
Abschlussbericht des T.F.W.W.- Projekts 14 - unveröffentlicht.
(Crack formation in martensite.
Final report of the T.F.W.W. project 14 - unpublished.)

Kontakt: Philipp Sommer M.Sc.
phs@werkstofftechnik.com
+49 (0)2835 9606-17
<https://werkstofftechnik.com/home/forschung>



An example from the tests already carried out on microcrack formation can be seen in **Figure 11**. The sample was deep-frozen at -80°C and tempered at 120°C.

These preliminary investigations resulted in questions that are to be investigated in a follow-up project:

Are the static-dynamic properties modified by microcrack formation? To this end, treatment samples from a treatment batch in polished and etched condition will be examined under static and dynamic load. In accordance with AGMA standard 923-B05, the microcracks will be counted over an area of 250 x 250 µm.

The follow-up project will start in the second half of 2024. Participation of companies that are not T.F.W.W. members is possible and the project conditions can be requested.

OFENANLAGEN Gasaufkohlungs-, Gasnitrier-, Luftumwälz-, Anlassöfen/Schutzgas-Glühöfen, Heizhauben **ANLAGENZUBEHÖR** Glühhauben, -Retorten, -Töpfe, -Sockel & Bodeneinlagen | Glühkopfdeckel, Retortendeckel & Umwälzstopfen | Leitzylinder | Isolierungen | Schutzgasmuffeln | Abschreckbecken & Waschmaschinen | Glüh- bzw. Härtekästen Salzbadtiegel mit Zubehör | Flügelräder & Motoren | Chargenauflagen, Stapelgestelle, Wendetragsterne **ERSATZTEILE** Dichtungen | Heizungen Ventile | Pumpen | Edelstahlrohre | Thermoelemente mit Zubehör | Titan-Belüftungsrohre | Nachverbrennungen | Heizhaken, No-Carb-Abdeckmittel Abschreck- & Aufkohlungsflüssigkeiten

Dienstleistungen für alle Fabrikate Reparaturen & Umbauten | Wartungen & Instandhaltungen | FF-Neuzustellungen | Montagen & Schulungen | Lohnarbeiten **QUALITÄT** DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert und ein vom TÜV zertifizierter Schweißfachbetrieb HPO

**UNSERE
ERFAHRUNG FÜR
IHR PROJEKT**



Industrieofen
& Härtereizubehör GmbH Unna

www.ihu.de
Viktoriastr. 12 • 59425 Unna • Telefon +49 (0) 23 03 - 2 52 52 - 0
Fax +49 (0) 23 03 - 2 52 52 - 20 • E-mail info@ihu.de



InstitutsNews

Metallographische Fachkraft für Stahlwerkstoffe

Die Ausbildung hat begonnen

Die mechanischen Eigenschaften der Stähle sind aus den Gefügen abzuleiten. Diese Aussage erscheint zuerst einmal einfach und plausibel, aber die praktische Umsetzung gehört sicherlich zu den schwierigsten Aufgaben in der Überprüfung von Lieferzuständen, Wärmebehandlungsergebnissen und/oder Schadensfällen. Die möglichen Gefüge sowie deren Varianten und Zusammensetzungen sind nahezu unbegrenzt vielfältig und Fehlinterpretationen bei der Bewertung können enorme Kosten nach sich ziehen.

Im März 2023 hat der neue Durchgang zur Ausbildung zur metallographischen Fachkraft für Stahlwerkstoffe begonnen. Die Ausbildung erfolgt in mehreren Abschnitten als Präsenzausbildung in unserem Institut, im Unternehmen des oder der Auszubildenden, durch rechnerbasiertes Training und durch Lehrbriefe.



Die Teilnehmer bei der praktischen Arbeit mit dem Gefüge-Lernprogramm.

In insgesamt zehn Ausbildungsabschnitten werden den Teilnehmer:innen die Grundlagen der Gefüge und die praktische Anwendung des erlernten Wissens nahegebracht. Sie schließt mit einer Institutsprüfung ab, die belegt, dass die Ausbildungsinhalte beherrscht werden und die praktischen Fähigkeiten unter Beweis gestellt wurden.

Institutsprüfungen zur Wärmebehandlungsfachkraft

Auch im vergangenen Quartal hat ein Teilnehmer unserer Seminare die abschließende Institutsprüfung zur Wärmebehandlungs-Fachkraft (Basiswissen) erfolgreich abgeschlossen. Das Zertifikat erhalten Teilnehmer nach Erfüllung der folgenden Kriterien:

- Erfolgreiche Teilnahme am Einsteigerseminar mit Abschlussklausur
- Erfolgreicher Abschluss einer Hausarbeit 1
- Erfolgreiche Teilnahme am Aufbauseminar mit Abschlussklausur
- Erfolgreicher Abschluss einer Hausarbeit 2
- Bestätigung des Arbeitgebers über eine mindestens einjährige Berufspraxis im Unternehmen
- Erfolgreiche Bearbeitung einer Wärmebehandlungsaufgabe mit Prozess- und Ergebnisdokumentation
- Mündliche Abschlussprüfung



Jens Koslowsky

Wir gratulieren herzlich zur erfolgreichen Abschlussprüfung.

Metallographische Fachkraft für Stahlwerkstoffe

Folgende 10 Bausteine sind zu absolvieren:

Gefügeseminar Grundlagen

Teil 1 mit Prüfungsaufgaben am Folgetag

Hausaufgabe 1

mit Themen aus dem Grundlagenseminar

Erstellung und Ablieferung

von firmenspezifischen Gefügebewertungen - 1

Gefügeseminar Fortgeschrittene

Teil 2 mit Prüfungsaufgaben am Folgetag

Hausaufgabe 2

mit Themen aus dem Fortgeschrittenenseminar

Erstellung und Ablieferung

von firmenspezifischen Gefügebewertungen - 2

Trainingseinheiten mit dem Gefüge-Lernprogramm

Hausaufgabe 3

mit Bewertung von fehlerbehafteten Gefügen

Bearbeitung einer individuellen Prüfungsaufgabe

im Unternehmen mit schriftlicher Dokumentation

Überprüfung der Prüfungsaufgabe

mit mündlicher Abschlussprüfung in unserem Institut

Qcut 200 A



Komfortables TFT-Touch-Display



Große Auswahl an Spannmittel

DIE PERFEKTE WAHL FÜR DAS SCHONENDE TRENNEN VON KOMPLEXEN MATERIALIEN

Pulvermetallurgische Teile müssen mit schonenden Trennverfahren und auf die Werkstoffzusammensetzung abgestimmten Präzisionstrennscheiben getrennt werden, um Materialeigenschaften wie z. B. die Porosität zu bestimmen. Mit dem neuen Kühlsystem, den präzisen Führungen und dem vielfältigen Zubehör an Präzisionstrennscheiben bietet die Qcut 200 A optimale Voraussetzungen für diese Herausforderungen.

- | Präzise und vibrationsfreie Trennvorgänge
- | Effiziente Kühlmittelverteilung
- | Automatische Reinigungsfunktion
- | Optionale Durchflussüberwachung für empfindliche Proben
- | Materialangepasste Präzisionstrennscheiben in Diamant, CBN und Aluminiumoxid



part of **VERDER**
scientific

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

Qprep

VERBRAUCHSMATERIAL 2024

Optimieren Sie ihre Präparationsmethoden durch den Einsatz von Qprep Verbrauchsmaterialien!

Entdecken Sie die große Auswahl an hochwertigen Schneid- und Einbettmaterialien. Finden Sie Schleifmittel in verschiedenen Körnungen, Polierprodukte für die präzise Oberflächenbehandlung, Härteprüfplatten und Analyselösungen für genaue Ergebnisse.

- | Mit mehr als 40 neuen Produkten in unserem Sortiment haben Sie noch mehr Optionen zur Auswahl!
- | Stöbern Sie in unserem Katalog und finden Sie die perfekten Verbrauchsmaterialien für Ihre Bedürfnisse.

Sie können den Katalog über den QR-Code downloaden oder gerne eine gedruckte Version bei uns anfordern.



part of **VERDER**
scientific

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

75 Jahre BURGDORF GmbH & Co. KG

Am 1. Januar 1949 gründete Karl-Wilhelm Burgdorf in den Wirren der Nachkriegszeit die Firma Dipl.-Ing. Karl-Wilhelm Burgdorf, Abschreckhärtetechnik, Nienburg an d. Weser.

Seine Entscheidung für die Unternehmensgründung basierte einerseits auf seinen Erfahrungen, die er sich während seiner Tätigkeiten vor und während des 2. Weltkriegs für international tätige Mineralölkonzerne aneignete, und andererseits auf der Möglichkeit zwei Patente nutzen zu dürfen, die er maßgeblich mitentwickelt hatte.

Auf Basis derer Erkenntnisse entwickelte Karl-Wilhelm Burgdorf die ersten, in ihrem Abkühlverhalten geregelten Hochleistungs-Abschrecköle.



Dipl.-Ing. Rainer Braun und Dipl.-Kfm. Frank Burgdorf

Zugute kamen diese neuartigen Abschrecköle der deutschen Industrie, die aufgrund einer nachkriegsbedingten Verknappung an legierten und gut härtbaren Stählen entsprechend hochwertige, leistungsstarke und langzeitstabile Abschrecköle nachfragte.

Aufgrund einer ungünstigen Wohn- und Arbeitssituation in Nienburg suchte Karl-Wilhelm Burgdorf schnell eine größere Bleibe für die Großfamilie und die neugegründete Firma. Hierfür trat er unter anderem in persönlichen Kontakt mit dem damaligen Oberbürgermeister von Stuttgart, Arnulf Klett. Im Interesse des Wiederaufbaus des Wirtschaftsstandorts Stuttgart wurde ihm auf Veranlassung des Oberbürgermeisters für seine Familie und die Firma ein Gebäude zur Verfügung gestellt, das bereits im Jahre 1950 bezogen wurde.

Behutsam und zielstrebig zugleich wurde BURGDORF von ihm, ab Ende der 1960er Jahre von den Brüdern Dipl.-Kfm. Hannes Burgdorf und Dipl.-Ing. Eckhard H. Burgdorf

und seit 2005 von Dipl.-Ing. Rainer Braun und Dipl.-Kfm. Frank Burgdorf zu einem international tätigen Spezialunternehmen für die Abschreckhärtetechnik von höchstem Rang aufgebaut.

Aus den ersten am Markt eingeführten Hochleistungs-Abschreckölen entwickelte BURGDORF über die Jahre ein wachsendes Produktspektrum an Prozessstoffen für die Wärmebehandlung von Metallen. Neben den Abschreckölen auf Mineralöl-

basis kamen synthetische Abschrecköle und Polymer-Abschreckmittel hinzu. Später wurde die Produktpalette um Spezialreiniger und Korrosionsschutzmittel ergänzt. Mit Ausnahme von Salzen und Gasen wurde das Unternehmen zu einem hochspezialisierten Komplettanbieter ausschließlich für Wärmebehandlungsbetriebe und Schmieden.

Das Produktprogramm von BURGDORF wird in Deutschland seither konsequent weiterentwickelt und unter strengsten Qualitätsanforderungen hergestellt. Es setzt weltweit Maßstäbe: Die international geschützten Marken wie DURIXOL, MULTIQUENCH, SYNABOL, SERVISCOL, POLYQUENCH, SERVITOL oder SERVIDUR werden in Produktionshärtereien der Industrie sowie in Lohnhärtereien und Schmiedebetrieben rund um den Globus verwendet.



Dipl.-Ing. Karl-Wilhelm Burgdorf



Dipl.-Ing. Eckhard H. und Dipl.-Kfm. Hannes Burgdorf



Durch die Übernahme der Firmen Nüssle GmbH & Co. KG mit ihrer unübertroffenen Kompetenz in der Entwicklung und Anwendung von Härteschutzmitteln der Marken CONDURSA, CONDURON, VACUCOAT, der Osmirol GmbH als Spezialisten für Polymer-Abschreckmittel für das Randschichthärtens (OSMANIL) sowie der Abschreckmittelaktivitäten agiert die Firmengruppe zwischenzeitlich weltweit auf dem Gebiet der Werkstofftechnik und Wärmebehandlung unter dem Namen „bon Group“.

Für die Kunden Ergebnisse außergewöhnlicher Qualität zu erzielen – diese Absicht verfolgt BURGDORF nicht allein mit seinem hochwertigen Lieferprogramm. Was BURGDORF ausmacht, ist eine umfassende anwendungstechnische Beratung und tiefgehende Fachkompetenz, die auf dem Markt ihresgleichen sucht. BURGDORF teilt sein tiefgreifendes Know-how zu Fragen der Wärmebehandlung, der Anwendung, Handhabung und Pflege seiner Produkte mit den Kunden. Dies ergänzt das Unternehmen durch einen exzellenten After-Sales-Service mit regelmäßigen Kundenbesuchen, Unterstützung vor Ort im Problemfall und Informationen über

Neu- und Weiterentwicklungen. Hierauf basierend tritt BURGDORF bis heute als Fachfirma Härtereitechnik mit Fokussierung auf die Wärmebehandlung von Metallen auf.

BURGDORF engagiert sich und wirkt aktiv mit in nationalen und internationalen Verbänden und Forschungseinrichtungen der Branche (AWT, IHT, IFHTSE, IWT etc.).

BURGDORF widmet seit 2007 jährlich den Karl-Wilhelm-Burgdorf-Preis im Rahmen des Härtereikongress an Personen, die sich in hervorragender Weise um die Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis der Wärmebehandlung und Härtereitechnik verdient gemacht haben - ganz im Sinne des Unternehmensgründers.

BURGDORF bekennt sich zur Übernahme von sozialer Verantwortung und engagiert sich in einer Vielzahl von sozialen und humanitären Projekten, insbesondere im Bereich der Bildung und des Sports. Schwerpunkt der Aktivitäten ist die Unterstützung hilfsbedürftiger Menschen sowie von Kindern und Jugendlichen in unserer Heimatregion.

Der Schutz der Umwelt und des Klimas ist ein wichtiges Ziel des Unternehmens. BURGDORF setzt sich dafür ein, Ressourcen zu schonen und negative Auswirkungen auf die Umwelt zu vermeiden, beziehungsweise diese zu reduzieren. Durch die kontinuierliche Weiter- und Neuentwicklung umweltverträglicher Produkte und Produktionsverfahren ist BURGDORF bestrebt, hierfür einen nachhaltigen Beitrag zu leisten. Bei allen geschäftlichen Aktivitäten arbeitet BURGDORF an der Verbesserung der Umweltbilanz, insbesondere an der Reduzierung von CO₂-Emissionen.

Kontakt: +49 (0)711 25778-0

mail@burgdorf-kg.de

<https://www.bongroup.de>



Ihre Herausforderung...
ist unsere Motivation.

Unsere Kompetenz...
ist Ihre Performance.

Die **bon** Group ist Ihr Partner, wenn es um Lösungen für den umweltfreundlichen Einsatz von Prozessstoffen in der Wärmebehandlung geht.

Foto: Indulater AG für Induktions- und Lasertechnologie, CH-9323 Steinach

bonGROUP | BURGDORF
OSMIROL
NÜSSELE

bongroup.de

Buchbesprechung

Corporate Sustainability

Kompass für die Nachhaltigkeitsberichterstattung



Jens Freiberg, Andrea Bruckner (Hrsg.)
Haufe-Lexware GmbH, Freiburg 2023
2. Auflage, 452 Seiten,
A5, gebunden
Preis: 88,00 €
ISBN 978-3-648-16847-9

Nachhaltigkeit als Unternehmensstrategie

Roadmap für unternehmerische Nachhaltigkeit & Innovation



Bernd Hinrichs
Haufe-Lexware GmbH, Freiburg 2023
2. Auflage, 374 Seiten, A5, broschiert
Preis: 49,99 €
ISBN 978-3-648-16803-5

In Ausgabe 1/2024 dieser Zeitschrift berichtete Patricia Mook, Geschäftsführerin der 4L Impact Strategies GmbH, Karlsruhe, über die neuen Nachhaltigkeitspflichten der EU und was das für Unternehmen in naher Zukunft bedeutet. Der Klimawandel gehört zu den drängendsten Problemen dieser Zeit und er betrifft uns alle. Auch die Wirtschaft trägt hierfür eine große Verantwortung, der die Unternehmen gerecht werden müssen.

Unternehmen werden zukünftig die European Sustainability Reporting Standards (ESRS) verpflichtend anwenden müssen, wenn sie unter die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) fallen. Das stellt die betroffenen Unternehmen vor zum Teil große Herausforderungen, die es sinnvoll erscheinen lassen, mit diesem Thema spezielle Mitarbeiter:innen zu betrauen. Mit dem vorliegenden Buch erhalten diese Betrauten anhand von Praxisbeispielen viele Handlungsempfehlungen zur erfolgreichen und richtigen Nachhaltigkeitsberichterstattung.

Das Buch geht auf den ersten Seiten auf die Entwicklung der Nachhaltigkeitsberichterstattung ein und erläutert die Entstehung von CSRD und ESRS im europäischen Rahmen. Danach wird der Bogen zum Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen gespannt. Die Herausforderungen bei der Zusammenstellung nichtfinanzieller Unternehmensinformationen werden beschrieben und es gibt praktische Hinweise zur Bereitstellung dieser Informationen und zur Einarbeitung in geforderte Berichtsformen unter gesetzlichen Aspekten.

Eine wichtige Aussage des Buches ist, dass die gute Umsetzung des Nachhaltigkeitsmanagements unweigerlich auch die Umstellung in ein nachhaltigeres Wirtschaften nach sich ziehen wird. Die Erfahrung zeigt hier, dass dabei die Hürden für Unternehmen mit erfolgreich etablierten Qualitätsmanagementsystemen kleiner sein werden als für Unternehmen, die sich ins völlige Neuland begeben.

Das Buch zeichnet sich durch die klare Sprache aus und wird auch skeptische Leser von der Notwendigkeit der Nachhaltigkeitsberichterstattung überzeugen. Allerdings gibt es nicht die allgemein gültige Vorgehensweise hierfür, sondern die betroffenen Unternehmen werden sich oftmals individuelle Lösungen suchen müssen. Hierzu gibt das Buch wertvolle Hinweise.

Die Notwendigkeit unternehmerischer Nachhaltigkeit war noch nie so groß wie heute und die Zeit zum Handeln ist jetzt." Mit diesem ersten Satz auf der Rückseite des Buches verdeutlicht der Autor die Dringlichkeit, an der sich ab sofort unternehmerisches nachhaltiges Handeln messen lassen muss.

Zwar wird auch hier auf die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) und die daraus resultierenden European Sustainability Reporting Standards (ESRS) eingegangen, aber der grundsätzliche Ansatz ist ein anderer als in dem zuvor vorgestellten Buch „Corporate Sustainability“.

Der Autor bietet anhand von zahlreichen Praxisbeispielen einen umfassenden Leitfaden, um sich als Unternehmen zur Nachhaltigkeit zu positionieren und unternehmerische Nachhaltigkeit zu leben. Er stellt neben unterschiedlichen Denkanstößen auch eine Vielzahl von Hintergrundinformationen auf eine Art und Weise vor, die bei den Lesenden die Einsicht der Notwendigkeit zur Nachhaltigkeit im Verlauf der Kapitel immer mehr weckt.

Auszüge aus dem Inhalt: - Unternehmerische Nachhaltigkeit: das neue Normal, - Vom Wachstum zum nachhaltigeren Wirtschaften, - Nachhaltige Entwicklung und Transformation, Ausgangslagen & Reifegrade unternehmerischer Nachhaltigkeit, - 55 Standpunkte zu nachhaltigem Wirtschaften, - und andere.

Aus dem wachsenden Verständnis für nachhaltiges Wirtschaften erwächst schließlich auch folgerichtig die Bereitschaft, Nachhaltigkeitsberichte nach ESRS zu erstellen. Nachhaltigkeitsberichte werden nicht mehr als ein zusätzlicher administrativer Ballast gesehen, sondern als ein Werkzeug um das eigene Unternehmen für die Zukunft aufzustellen. Die zentrale Erkenntnis dieses Buches für Unternehmer:innen, Entscheider:innen und Führungskräfte lautet: Unternehmerische Nachhaltigkeit bedeutet Zukunftssicherung.

STIEFELMAYER
lasertechnik

LASERHÄRTEN
– ein nachhaltiges Verfahren:
Elektrische Energie 10kW und bei Bedarf ein Hauch von Schutzgas.

- Beratung - Prozessentwicklung - Musterteile - Lohndienstleistung - Maschinenbau -

Stiefelmayer-Lasertechnik GmbH & Co. KG
Rechbergstraße 42
73770 Denkendorf
Deutschland

Telefon: 0049 (0)711 93440 -600
vertrieb@stiefelmayer-lasertechnik.de
www.stiefelmayer-lasertechnik.de

BLUE EFFECTIVE
STIEFELMAYER

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

Buchbesprechung

Werkstofftechnik-Praktikum

Grundlagen der Wärmebehandlung von Stählen



Frank Hahn

Carl Hanser Verlag, München, 2021

1. Auflage als Taschenbuch, 56 Seiten, A5, broschiert

Preis: 10,30 €

ISBN 978-3-446-47213-6

Das vorliegende Taschenbuch gehört zu einer Reihe kleinerer Bücher aus dem Carl Hanser Verlag, die Praktika im Bereich der Werkstofftechnik zum Thema haben. Neben diesem Bändchen „Grundlagen der Wärmebehandlung von Stählen“ gibt es weitere Praktika zu den Themen „Werkstoffe prüfen und verstehen“, „Zugversuch an metallischen Werkstoffen“, „Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy“ sowie „Ermüdung und Schwingfestigkeit“.

In vielen technischen Ausbildungsberufen und Studiengängen gehört die Werkstofftechnik als Grundlagenthema dazu. In meistens theoretischen Unterrichten, Vorlesungen und Seminaren werden diese Grundlagen vermittelt. Umso wichtiger ist es im Anschluss, das Gehörte durch praktische Übungen zu verstehen und zu verfestigen. Im vorliegenden Band wird in ausführlich beschriebenen und nachvollziehbaren Praktikumsversuchen auf die Veränderung und Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften von Stählen durch die Wärmebehandlung eingegangen. Dieses Praktikum schlägt die Brücke für das Verständnis der Zusammenhänge zwischen Materialzusammensetzungen, Prozesstemperaturen, Aufheiz- und Abschreck-/Abkühltemperaturen, Prozesszeiten, möglichen Gefügestrukturen und den daraus resultierenden Eigenschaften.

Für alle, die sich gerade in werkstofftechnischer Ausbildung oder in einem entsprechenden Studium befinden, bietet dieser kleine Band zum kleinen Preis eine gute Grundlage, um die im Unterricht oder in der Vorlesung gehörte Theorie noch einmal praktisch nachzuvollziehen. Voraussetzung dafür ist natürlich, dass im Ausbildungsbetrieb oder in der Hochschule entsprechende Apparaturen zur Verfügung stehen.



INTERNATIONAL STEEL COMPETENCE



Issum
Tel +49 2835 9606-0 www.werkstofftechnik.com
info@werkstofftechnik.com

www.werkstoffprüfservice.de
info@werkstoffprüfservice.de Neuss
Tel +49 2131 751795-0

Messekalender 2/2024

6.-9. Mai 2024 – in Columbus, Ohio / USA

AISTech

Fachmesse für Eisen und Stahl

4.-6. Juni 2024 – in Stuttgart

CastForge

Internationale Fachmesse für Guss- und Schmiedeteile mit Bearbeitung

4.-6. Juni 2024 – in Stuttgart

SurfaceTechnology

Internationale Fachmesse für Oberflächen & Schichten

4.-7. Juni 2024 – in Wels / Österreich

INTERTOOL

Fachmesse für Fertigungstechnik im metallverarbeitenden Bereich

4.-7. Juni 2024 – in Poznan / Polen

Metalforum

Fachmesse für Metallurgie, Metallverarbeitung und Gießereitechnik

10.-14. Juni 2024 – in Frankfurt

ACHEMA

Internationale Leitmesse der Prozessindustrie

12.-13. Juni 2024 – in Baden-Baden

Dritev

Internationaler VDI-Kongress

10.-14. September 2024 – in Stuttgart

AMB

Internationale Ausstellung für Metallbearbeitung

26.-29. September 2024 – in Lindau

Deutscher Stahlbautag

Fachtagung für den Stahlbau

30. Sept. - 3. Okt. 2024 – in Paris / Frankreich

Metal-Expo

Internationale Ausstellung für Metallbau

Market survey heat treatment or who is who in heat treatment

Dear readers,

In your hands, you are holding the latest issue of the market survey heat treatment. In this, numerous specialist companies of the heat treatment industry present their products and services. It would please us very much, if this condensed service representation would be of some assistance to you in your search for a suitable supplier.

Should you have any enquiries, you can turn with confidence directly to the contact partner named below.

Should you have any enquiries for suitable service presentation in form of an entry in the market survey heat treatment, in form of an advertisement or a journalistic report, I am always at your disposal for further information.

You can reach me at:

Phone: +49 - (0)2835-9606-0.

Gabriela Sommer

Marktspiegel Wärmebehandlung bzw. who is who in der Wärmebehandlung

Liebe Leserinnen und liebe Leser,

Sie halten die neueste Ausgabe des Marktspiegel Wärmebehandlung in Ihren Händen. Zahlreiche Fachfirmen der Wärmebehandlungsbranche präsentieren Ihnen hierin ihre Produkte und Dienstleistungen. Wir würden uns freuen, wenn Ihnen diese komprimierte Leistungsdarstellung bei der Suche nach geeigneten Lieferanten behilflich ist.

Bei Anfragen wenden Sie sich deshalb vertrauensvoll direkt an die angegebenen Ansprechpartner.

Bei Anfragen zur eigenen Leistungspräsentation in Form eines Eintrags im Marktspiegel Wärmebehandlung, einer Anzeige oder eines journalistischen Berichts stehe ich Ihnen gern für weitere Auskünfte zur Verfügung.

Sie erreichen mich unter:

Tel.: +49 - (0)2835-9606-0.

Gabriela Sommer

Marktspiegel online

> www.werkstofftechnik.com

> Fachzeitschrift

> Marktspiegel

Industriefenbau

Industrial Furnaces Equipment

Zulieferer Suppliers

Lohnwärme- behandlung Contract heat treatment

Service und Beratung Service and consultation

Industrie- ofenbau Industrial Furnaces Equipment



Durferrit GmbH
Industriestr. 3
D-68169 Mannheim
Tel.: +49 621 32224 0
Fax: +49 621 32224 800
E-Mail: info@hef-durferrit.com
www.hef-durferrit.com
DIN EN ISO 9001 zertifiziert
Hr. Dr. Joachim Boßlet
Fr. Petra Fleck



ENRX GmbH
Lehener Str. 91
D-79106 Freiburg
Tel.: +49 761 8851 0
E-Mail: sales.de@enrx.com
DIN ISO 9001:2015 zertifiziert
Fr. Eline Vanden Bussche



G.H. Induction Deutschland GmbH
Hainbrunner Str. 10
D-69434 Hirschhorn
Tel.: +49 6272 9216 0
Fax: +49 6272 9216 26
E-Mail: info@gh-induction.de
www.gh-induction.de
DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert
Fr. Kristina Grammling



**Industrieofen- &
Härtereizubehör GmbH Unna**
Viktoriastraße 12
D-59425 Unna
Tel.: +49 2303 25252 0
Fax: +49 2303 25252 20
E-Mail: info@ihu.de
www.ihu.de
DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert
Hr. Hendrik zur Weihen
Hr. Sascha Sobotta



Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH
Roggenstr. 49
D-70794 Filderstadt
Tel.: +49 711 787403 0
Fax: +49 711 787403 29
E-Mail: info@mesa-filderstadt.de
www.mesa-filderstadt.de
DIN ISO 9001:2015 zertifiziert,
DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert
Hr. Daniel Hambrock



PETROFER
industrial oils and chemicals

PETROFER CHEMIE
Römerring 12 - 16
D-31137 Hildesheim
Tel.: +49 5121 76270
Fax: +49 5121 54438
E-Mail: info@petrofer.com
www.petrofer.com
DIN ISO 9001, 14001,
ISO/TS 16949 zertifiziert
Hr. Dipl.-Ing. Beitz



**PVA -
Industrial Vacuum Systems GmbH**
Im Westpark 10-12
D-35435 Wettenberg
Tel.: +49 641 68690 496
Fax: +49 641 68690 822
E-Mail: juergen.krueger-holz@pvatepla.com
www.pvatepla-ivs.com



Rohde Schutzgasöfen GmbH
An der Brückengrube 3
D-63452 Hanau
Tel.: +49 6181 70905 0
Fax: +49 6181 70905 20
E-Mail: info@rohdetherm.de
www.rohdetherm.de
Dipl. Ing. Jörn Rohde



Solo Swiss SA
Grandes-Vies 25
CH-2900 Porrentruy
Tel.: +41 32 465 9600
Fax: +41 32 465 9605
E-Mail: mail@soloswiss.com
www.soloswiss.com
ISO 9001:2015 und
ISO 14001 zertifiziert
Hr. Vincent Heinis



**Stiefelmayer Lasertechnik
GmbH & Co. KG**
Rechbergstr. 42
D-73770 Denkendorf
Tel.: +49 711 93440 325
E-Mail: vertrieb@stiefelmayer-lasertechnik.de
www.stiefelmayer-lasertechnik.de



Systherms GmbH
Industriestr. 18a
D-97297 Waldbüttelbrunn
Tel.: +49 931 35943 0
E-Mail: info@systherms.de
www.systherms.de
ISO 9001:2015 zertifiziert
Hr. Günter Reuß



TAV Vacuum Furnaces SPA
vertreten durch



**AR Industrievertretungen
Aurelio Ricciotti**
Lautlingerweg 5
D-70567 Stuttgart
Tel.: +49 711 7187634 0
E-Mail: info@ar-stuttgart.com
www.ar-stuttgart.com



United Process Controls GmbH
Im Pfingstwasen 1
D-73035 Göppingen
Tel.: +49 7161 948880
Fax: +49 7161 43046
E-Mail: sales.de@upc-marathon.com
www.nitrex.com
DIN EN ISO 9001 zertifiziert
Hr. Daniel Panny

**Aluminiumwärmebehandlungsöfen
furnaces for aluminium heat treatment**
■ Durferrit GmbH

**Anlagenplanung
plant layout**
■ Durferrit GmbH
■ Industrieofen- &
Härtereizubehör GmbH Unna
■ Systherms GmbH

**Brenner, Strahlrohre
burners, jet pipe burners**
■ Industrieofen- &
Härtereizubehör GmbH Unna
■ PETROFER CHEMIE

**Chargenöfen
batch furnaces**
■ Industrieofen- &
Härtereizubehör GmbH Unna
■ Rohde Schutzgasöfen GmbH
■ Solo Swiss SA

**Durchlauföfen
through type furnace**
■ Industrieofen- &
Härtereizubehör GmbH Unna
■ Solo Swiss SA

Glühöfen annealing furnaces

- Industrieöfen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- Rohde Schutzgasöfen GmbH
- Systherms GmbH

Härteöfen mit Schutzgas hardening furnaces with protective atmosphere

- Industrieöfen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- Rohde Schutzgasöfen GmbH
- Solo Swiss SA

Härteöfen ohne Schutzgas hardening furnaces without protective atmosphere

- Industrieöfen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Induktionshärteanlagen induction machines

- ENERX GmbH
- G.H.Induction Deutschland GmbH

Laboröfen laboratory furnaces

- Industrieöfen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- Rohde Schutzgasöfen GmbH

Laserstrahlhärteanlagen laser beam hardening systems

- Stiefelmayer Lasertechnik GmbH & Co. KG

Meß-, Steuer- und Regelanlagen measuring and controlling equipment

- Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH
- Rohde Schutzgasöfen GmbH
- United Process Controls GmbH

Plasmaanlagen plasma furnaces

- PVA - Industrial Vacuum Systems GmbH
- Rohde Schutzgasöfen GmbH

Salzbadanlagen salt bath furnaces

- Durferrit GmbH
- Rohde Schutzgasöfen GmbH
- Solo Swiss SA

Schutzgasöfen controlled-atmosphere furnaces

- Industrieöfen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- Rohde Schutzgasöfen GmbH
- Solo Swiss SA

Temperaturmess-Systeme temperature measuring instruments

- Industrieöfen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH
- United Process Controls GmbH

Vakuumöfen vacuum furnaces

- Industrieöfen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- PVA - Industrial Vacuum Systems GmbH
- Systherms GmbH
- TAV Vacuum Furnaces SPA
- United Process Controls GmbH

Wärmebehandlungsöfen zum Nitrieren nitriding furnaces

- Durferrit GmbH
- Industrieöfen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- PVA - Industrial Vacuum Systems GmbH
- Rohde Schutzgasöfen GmbH
- Solo Swiss SA
- Systherms GmbH
- United Process Controls GmbH

Wartung, Service, Optimierung maintenance, engineering, optimization

- G.H.Induction Deutschland GmbH
- Industrieöfen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH
- Rohde Schutzgasöfen GmbH
- United Process Controls GmbH

Waschmaschinen washing machines

- Industrieöfen- & Härtereizubehör GmbH Unna



**AAN Apparate- und Anlagentechnik
Nürnberg GmbH**
Hamburger Str. 3
D-91126 Schwabach
Tel.: +49 9122 18726 10
Fax: +49 9122 18726 29
E-Mail: w.stoehr@aan-nuernberg.de
www.aan-nuernberg.de
DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert
Hr. Christian Stöhr



**BURGDORF GmbH & Co. KG &
OSMIROL GmbH**
Birkenwaldstr. 94
D-70191 Stuttgart
Tel.: +49 711 25778 0
E-Mail: mail@burgdorf-kg.de
www.burgdorf-kg.de

NÜSSE GmbH & Co. KG
Iselshäuser Str. 55
D-72202 Nagold
Tel.: +49 7452 93205 0
E-Mail: mail@nuessle-kg.de
www.nuessle-kg.de



Durferrit GmbH
Industriestr. 3
D-68169 Mannheim
Tel.: +49 621 32224 0
Fax: +49 621 32224 800
E-Mail: info@hef-durferrit.com
www.hef-durferrit.com
DIN EN ISO 9001 zertifiziert
Hr. Dr. Joachim Boßlet
Fr. Petra Fleck



**Industrieöfen- &
Härtereizubehör GmbH Unna**
Viktoriastraße 12
D-59425 Unna
Tel.: +49 2303 25252 0
Fax: +49 2303 25252 20
E-Mail: info@ihu.de
www.ihu.de
DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert
Hr. Hendrik zur Weihen
Hr. Sascha Sobotta



Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH
Roggenstr. 49
D-70794 Filderstadt
Tel.: +49 711 787403 0
Fax: +49 711 787403 29
E-Mail: info@mesa-filderstadt.de
www.mesa-filderstadt.de
DIN ISO 9001:2015 zertifiziert,
DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert
Hr. Daniel Hambrock



PETROFER CHEMIE
Römerring 12 - 16
D-31137 Hildesheim
Tel.: +49 5121 76270
Fax: +49 5121 54438
E-Mail: info@petrofer.com
www.petrofer.com
DIN ISO 9001, 14001,
ISO/TS 16949 zertifiziert
Hr. Dipl.-Ing. Beitz

Industrie- ofenbau Industrial Furnaces Equipment

Zulieferer Suppliers

Zulieferer Suppliers

UPC MARATHON

United Process Controls GmbH
Im Pfingstwasen 1
D-73035 Göppingen
Tel.: +49 7161 948880
Fax: +49 7161 43046
E-Mail: sales.de@upc-marathon.com
www.nitrex.com
DIN EN ISO 9001 zertifiziert
Hr. Daniel Panny

Abschreckanlagen quenching systems

- AAN Apparate- und Anlagentechnik Nürnberg GmbH
- Durferrit GmbH
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Abschreckmittel quenchants

- BURGDORF GmbH & Co. KG & OSMIROL GmbH
- NÜSSLE GmbH & Co. KG
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- PETROFER CHEMIE

Brenner, Strahlrohre burners, jet pipe burners

- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Chargierhilfsmittel loading equipment

- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Glühmuffeln annealing muffles

- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Härteschutzmittel hardness protection

- BURGDORF GmbH & Co. KG & OSMIROL GmbH
- NÜSSLE GmbH & Co. KG

Heizelemente heating elements

- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Isolationswerkstoffe isolation materials

- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Kühlanlagen cooling systems

- AAN Apparate- und Anlagentechnik Nürnberg GmbH
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Meß-, Analysen- und Regelanlagen measuring and controlling instruments

- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH
- United Process Controls GmbH

Retorten retorts

- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Salzbadtiegel salt bath crucibles

- Durferrit GmbH
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Salze salts

- Durferrit GmbH
- PETROFER CHEMIE

Sauerstoffsonden oxygen probes

- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH
- United Process Controls GmbH

Schutzgasausrüstungen protective gas equipment

- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Tenifertiegel tenifer cruciale

- Durferrit GmbH
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Thermoelemente thermocouples

- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH

Wärmetauscher heat exchangers

- AAN Apparate- und Anlagentechnik Nürnberg GmbH

Lohnwärme- behandlung Contract heat treatment



Aalberts ST Heat Treatment Europe
Spikweien 27
NL-5943 AC Lomm
Tel.: +31 (0)77 30813 33
E-Mail: geert.janssen@aalberts-st.com
www.aalberts-st.com
ISO 9001, IATF16949, CQI-9, AS/EN 9100,
NadCap, ISO 14001, ISO13485, ISO 50001
Hr. Geert Janssen



Bodycote Wärmebehandlung GmbH
Schiesstr. 68
D-40549 Düsseldorf
Tel.: +49 211 73278 0
Fax: +49 211 73278 113
E-Mail: duesseldorf@bodycote.com
www.bodycote.com
DIN EN ISO 9001, IATF 16949,
DIN EN ISO 14001,
DIN EN ISO 5001 zertifiziert
Hr. Dr. Gero Walkowiak



BorTec GmbH
Goldenbergstraße 2
D-50354 Hürth
Tel.: +49 2233 406300
E-Mail: office@bortec.de
www.bortec-goup.com
ISO 9001: 2015 zertifiziert



BorTec SMT GmbH & Co.KG
Lisztstr. 2-6
D-53881 Euskirchen
Tel.: +49 2251 7737830
E-Mail: office@bortec-smt.com
www.bortec-goup.com
ISO 9001: 2015 zertifiziert



Forte Wärmebehandlung GmbH
Auer Str.9 - 09366 Stollberg/Erzg.
Telefon: +49 37296 9268-0
Telefax: +49 37296 9268-11
E-Mail: post@forte-gmbh.de
Homepage: www.forte-gmbh.de
IATF 16949:2016
ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 50001:2018
Herr Axel Richter
Herr Jürgen Schletzer



Gebr. Löcher Glüherei GmbH
Mühlenseifen 2
D-57271 Hilchenbach
Tel.: +49 2733 8968 0
Fax: +49 2733 8968 10
E-Mail: info@loecher-glueherei.de
www.loecher-glueherei.de
DIN EN ISO 9001:2015,
DIN EN ISO 17663 zertifiziert
Hr. Rainer Löcher
Dr. Ulrich Löcher

Gerster

Gerster Deutschland GmbH

Schulstrasse 3
45549 Sprockhövel
Tel.: +49 179 94980 89
E-Mail: peter.haase@gerster.ch
www.hard-inox.de
www.gerster.ch

Glüherei GmbH Magdeburg

Alt Saibke 6-10
D-39122 Magdeburg
Tel.: +49 391 407 25 61
Fax: +49 391 407 25 24
E-Mail: info@glueherei.de
www.glueherei.de
DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert
Hr. Böbe

HARMS

Harms Lohnhärterei GmbH & Co. KG

Salbker Straße 23
D-39120 Magdeburg
Tel.: +49 391 61137 0
E-Mail: info@harms-lohnhaerterei.de
www.harms-lohnhaerterei.de
DIN EN ISO 9001/50001
17025 & BV & ABS & DNV-GL
Fr. Philipp
Hr. Stark



Härtetechnik Hagen GmbH

Tiegelstraße 2
D-58093 Hagen
Tel.: +49 2331 3581 0
Fax: +49 2331 3581 42
E-Mail: info@haertetechnik-hagen.de
www.haertetechnik-hagen.de
DIN EN ISO 9001:2015,
DIN EN ISO 14001:2015,
IATF 16949:2016 und
DIN EN ISO 50001:2018 zertifiziert
Hr. Jörg Schmul
Fr. Bettina Escher

MAUTH

Mauth

Wärmebehandlungstechnik GmbH

Gewerbestraße 13
D-78609 Tuningen
Tel.: +49 7464 9876 0
Fax: +49 7464 9876 10
www.mauth.com



OWZ Ostalb- Warmbehandlungszentrum GmbH

Ulmer Straße 82-84
D-73431 Aalen
Tel.: +49 7361 3780 0
Fax: +49 7361 3780 55
E-Mail: info@owz-aalen.de
www.owz-aalen.de
DIN EN ISO 9001:2015,
DIN EN ISO 50001:2011 zertifiziert
Hr. Manfred Peller



Stahlhärterei Haupt GmbH

Quarrendorfer Weg 16
D-21442 Toppenstedt
Tel.: +49 4173 58181 0
Fax: +49 4173 7559
E-Mail: info@haerterei-haupt.de
www.haerterei-haupt.de
DIN EN ISO 9001:2015
DIN EN ISO 50001:2011 zertifiziert
AP: Stefan Haupt, Michel Haupt



Stiefelmayer

Lasertechnik GmbH & Co. KG

Rechbergstr. 42
D-73770 Denkendorf
Tel.: +49 711 93440 325
E-Mail: vertrieb@stiefelmayer-lasertechnik.de
www.stiefelmayer-lasertechnik.de



VHP Vakuum-Härterei Petter GmbH

Max-Weber-Straße 43
D-25451 Quickborn
Tel.: +49 4106 72036
Fax: +49 4106 75115
E-Mail: info@vhpetter.de
www.vhpetter.de
DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert
Hr. Frank Wallberg
Hr. Daniel Stüber



Wegener Härtetechnik GmbH

Michelinstraße 4
D-66424 Homburg
Tel.: +49 6841 97280 0
Fax: +49 6841 97280 19
E-Mail: info@wegener-haertetechnik.de
www.wegener-haertetechnik.de
ISO 9001:2015 + IATF 16949,
ISO 14001:2015,
ISO 50001:2018 zertifiziert



WERZ Vakuum-

Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Trochtelfinger Str. 50
D-72501 Gammertingen-Harhausen
Tel.: +49 7574 93493 0
E-Mail: info@werz.de
www.werz.de
ISO 9001:2015,
ISO 14001:2015,
ISO 50001:2018 zertifiziert

Aluminium-Wärmebehandlung aluminium heat treatment

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Gebr. Löcher Glüherei GmbH
- Glüherei GmbH Magdeburg
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Mauth
Wärmebehandlungstechnik GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Bainitisieren austempering

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Forté Wärmebehandlung GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH

Borieren boriding

- BorTec GmbH
- Gerster Deutschland GmbH
- VHP Vakuum-Härterei Petter GmbH

Brünieren bronzing

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH

CVD/PVD-Beschichtung CVD/PVD coating

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- WERZ Vakuum-
Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Einsatzhärten case hardening

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Forté Wärmebehandlung GmbH
- Harms Lohnhärterei GmbH & Co. KG
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Mauth
Wärmebehandlungstechnik GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Entfetten, Reinigen degreasing, cleaning

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Forté Wärmebehandlung GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Flammhärten flame hardening

- Gerster Deutschland GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH

Lohnwärme- behandlung

Contract heat treatment

Lohnwärme- behandlung

Contract heat treatment

Glühbehandlungen annealing

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- BorTec GmbH & Co. KG
- Forté Wärmebehandlung GmbH
- Gebr. Löcher Glüherei GmbH
- Glüherei GmbH Magdeburg
- Harms Lohnhärtereie GmbH & Co. KG
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Mauth Wärmebehandlungstechnik GmbH
- OWZ Ostalb-Warmbehandlungszentrum GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH
- VHP Vakuum-Härtereie Petter GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Induktionshärten induction hardening

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- OWZ Ostalb-Warmbehandlungszentrum GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH

Laserstrahlhärten laser beam hardening

- Stiefelmayer Lasertechnik GmbH & Co. KG

Löten brazing

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH
- VHP Vakuum-Härtereie Petter GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

NE-Wärmebehandlung non-ferrous heat treatment

- Gebr. Löcher Glüherei GmbH
- Glüherei GmbH Magdeburg
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Mauth Wärmebehandlungstechnik GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Nitrieren nitriding

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Forté Wärmebehandlung GmbH
- Harms Lohnhärtereie GmbH & Co. KG
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Nitrocarburieren nitrocarburising

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Forté Wärmebehandlung GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Oberflächenhärten von austenitischem Stahl surface hardening of austenitic steel

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- BorTec GmbH
- BorTec SMT GmbH & Co. KG
- Gerster Deutschland GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Oxidieren oxidising

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Forté Wärmebehandlung GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Phosphatieren bonderising

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Forté Wärmebehandlung GmbH

Plasmawärmebehandlung plasma heat treatment

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Harms Lohnhärtereie GmbH & Co. KG
- Stahlhärtereie Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

QPQ QPQ

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH

Richten straightening

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Stahlhärtereie Haupt GmbH

Salzbadwärmebehandlung salt bath heat treatment

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH

Strahlen mechanical finishing

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- BorTec GmbH
- Glüherei GmbH Magdeburg
- Harms Lohnhärtereie GmbH & Co. KG
- Härtetechnik Hagen GmbH
- OWZ Ostalb-Warmbehandlungszentrum GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Tiefkühlen cryogenic treatment

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Mauth Wärmebehandlungstechnik GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH
- VHP Vakuum-Härtereie Petter GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Unterdruckaufkohlen low pressure carburizing

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Vakuumhärten vacuum hardening

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- BorTec GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH
- VHP Vakuum-Härtereie Petter GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Vergüten ohne Schutzgas hardening and tempering without protective atmosphere

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- BorTec GmbH
- Gebr. Löcher Glüherei GmbH
- Harms Lohnhärtereie GmbH & Co. KG
- Härtetechnik Hagen GmbH
- OWZ Ostalb-Warmbehandlungszentrum GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Vergüten unter Schutzgas hardening and tempering in protective atmosphere

- Aalberts ST Heat Treatment Europe
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- BorTec GmbH
- Forté Wärmebehandlung GmbH
- Harms Lohnhärtereie GmbH & Co. KG
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Mauth Wärmebehandlungstechnik GmbH
- OWZ Ostalb-Warmbehandlungszentrum GmbH
- Stahlhärtereie Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Bodycote

Bodycote Wärmebehandlung GmbH

Schiessstr. 68
D-40549 Düsseldorf
Tel.: +49 211 73278 0
Fax: +49 211 73278 113
E-Mail: duesseldorf@bodycote.com
www.bodycote.com
DIN EN ISO 9001, IATF 16949,
DIN EN ISO 14001,
DIN EN ISO 5001 zertifiziert
Hr. Dr. Gero Walkowiak



BorTec GmbH

Goldenbergstraße 2
D-50354 Hürth
Tel.: +49 2233 406300
E-Mail: office@bortec.de
www.bortec.de
ISO 9001: 2015 zertifiziert

bonGROUP

EXPERTISE IN HEAT TREATMENT

BURGDORF GmbH & Co. KG &

OSMIROL GmbH

Birkenwaldstr. 94
D-70191 Stuttgart
Tel.: +49 711 25778 0
E-Mail: mail@burgdorf-kg.de
www.burgdorf-kg.de

NÜSSLE GmbH & Co. KG

Iselshäuser Str. 55
D-72202 Nagold
Tel.: +49 7452 93205 0
E-Mail: mail@nuessle-kg.de
www.nuessle-kg.de



Dr. Sommer

Werkstoffprüfservice GmbH

Gladbacher Str. 456
D-41460 Neuss
Tel.: +49 2131 751795 50
E-Mail: kbeyer@werkstoffpruefservice.de
www.werkstoffpruefservice.de
DIN EN ISO 17025 akkreditiert
Hr. Dipl.-Ing. Karsten Beyer



Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH

Hellenthalstraße 2
D-47661 Issum
Tel.: +49 2835 9606 0
Fax: +49 2835 9606 60
E-Mail: info@werkstofftechnik.com
www.werkstofftechnik.com
DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert,
DIN EN ISO 17025 akkreditiert,
AZAV zertifiziert
Hr. Prof. Dr.-Ing. Peter Sommer
Hr. Jens Sommer, B.Eng.
Hr. Philipp Sommer, M.Sc.



Durferrit GmbH

Industriestr. 3
D-68169 Mannheim
Tel.: +49 621 32224 0
Fax: +49 621 32224 800
E-Mail: info@hef-durferrit.com
www.hef-durferrit.com
DIN EN ISO 9001 zertifiziert
Hr. Dr. Joachim Boßlet
Fr. Petra Fleck

Gerster |

Gerster Deutschland GmbH

Schulstrasse 3
45549 Sprockhövel
Tel.: +49 179 94980 89
E-Mail: peter.haase@gerster.ch
www.hard-inox.de;
www.gerster.ch

HARMS

Harms Lohnhärterei GmbH & Co. KG

Salbker Straße 23
D-39120 Magdeburg
Tel.: +49 391 61137 0
E-Mail: info@harms-lohnhaererei.de
www.harms-lohnhaererei.de
DIN EN ISO 9001/50001
17025 & BV & ABS & DNV-GL
Fr. Philipp
Hr. Stark



Industrieofen- & Härterezubehör GmbH Unna

Viktoriastraße 12
D-59425 Unna
Tel.: +49 2303 25252 0
Fax: +49 2303 25252 20
E-Mail: info@ihu.de
www.ihu.de
DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert
Hr. Hendrik zur Weihen
Hr. Sascha Sobotta



Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH

Roggenstr. 49
D-70794 Filderstadt
Tel.: +49 711 787403 0
Fax: +49 711 787403 29
E-Mail: info@mesa-filderstadt.de
www.mesa-filderstadt.de
DIN ISO 9001:2015 zertifiziert,
DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert
Hr. Daniel Hambrock



OWZ Ostalb- Warmbehandlungszentrum GmbH

Ulmer Straße 82-84
D-73431 Aalen
Tel.: +49 7361 3780 0
Fax: +49 7361 3780 55
E-Mail: info@owz-aalen.de
www.owz-aalen.de
DIN EN ISO 9001:2015,
DIN EN ISO 50001:2011 zertifiziert
Hr. Manfred Peller



PETROFER Industrial oils and chemicals

PETROFER CHEMIE

Römering 12 - 16
D-31137 Hildesheim
Tel.: +49 5121 76270
Fax: +49 5121 54438
E-Mail: info@petrofer.com
www.petrofer.com
DIN ISO 9001, 14001,
ISO/TS 16949 zertifiziert
Hr. Dipl.-Ing. Beitz



Stahlhärterei Haupt GmbH

Quarrendorfer Weg 16
D-21442 Toppenstedt
Tel.: +49 4173 58181 0
Fax: +49 4173 7559
E-Mail: info@haertereihaupt.de
www.haertereihaupt.de
DIN EN ISO 9001:2015
DIN EN ISO 50001:2011 zertifiziert
AP: Stefan Haupt, Michel Haupt



Systherms GmbH

Industriestraße 18a
D-97297 Waldbüttelbrunn
Tel.: +49 931 35943 0
E-Mail: info@systherms.de
www.systherms.de
ISO 9001:2015 zertifiziert
Hr. Günter Reuß

UPC MARATHON

United Process Controls GmbH

Im Pfingstwasen 1
D-73035 Göppingen
Tel.: +49 7161 948880
Fax: +49 7161 43046
E-Mail: sales.de@upc-marathon.com
www.nitrex.com
DIN EN ISO 9001 zertifiziert
Hr. Daniel Panny

Service und Beratung

Service and consultation

Service und Beratung

Service and consultation



HÄRTE-TECHNIK GMBH

Wegener Härtetechnik GmbH

Michelinstraße 4
D-66424 Homburg
Tel.: +49 6841 97280 0
Fax: +49 6841 97280 19
E-Mail: info@wegener-haertetechnik.de
www.wegener-haertetechnik.de
ISO 9001:2015 + IATF 16949,
ISO 14001:2015,
ISO 50001:2018 zertifiziert



WERZ Vakuum-

Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Trochtelfinger Str. 50
D-72501 Gammertingen-Harthausen
Tel.: +49 7574 93493 0
E-Mail: info@werz.de
www.werz.de
ISO 9001:2015,
ISO 14001:2015,
ISO 50001:2018 zertifiziert

Analysen von Werkstoffen chem. analyses

- Dr. Sommer Werkstoffprüfservice GmbH
- Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH
- Gerster Deutschland GmbH
- OWZ Ostalb-
Wärmebehandlungszentrum GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Beratungen process consultations

- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- BorTec GmbH
- BURGDORF GmbH & Co. KG &
OSMIROL GmbH
- NÜSSE GmbH & Co. KG
- Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH
- Durferrit GmbH
- Gerster Deutschland GmbH
- Harms Lohnhärterei GmbH & Co. KG
- Industrieofen- &
Härtereizubehör GmbH Unna
- PETROFER CHEMIE
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- United Process Controls GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-
Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Interne QM-Audits internal quality audits

- Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Kalibrierung von Thermoelementen calibration of thermocouples

- Industrieofen- &
Härtereizubehör GmbH Unna
- Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH

QM-Systemberatung und Audits quality-systems and internal quality audits

- Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH
- Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH

Sachverständigengutachten appraisals

- Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH

Seminare und Inhouse-Schulungen seminars and inhouse seminars

- Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH

Untersuchungen material investigations

- BorTec GmbH
- BURGDORF GmbH & Co. KG &
OSMIROL GmbH
- NÜSSE GmbH & Co. KG
- Dr. Sommer Werkstoffprüfservice GmbH
- Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH
- Harms Lohnhärterei GmbH & Co. KG
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Wartung und Service von Ofenanlagen maintenance engineering of furnaces

- Industrieofen- &
Härtereizubehör GmbH Unna
- Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH
- Systherms GmbH
- United Process Controls GmbH

Werkstoffprüfungen material investigations

- Dr. Sommer Werkstoffprüfservice GmbH

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