26. Jahrgang

DER WÄRMEBEHANDLUNGSMARKT

MATERIALS ▯ TECHNOLOGIES ▯ OFFERS

THE HEAT TREATMENT MARKET

2 | 2020

Unsere Seminare jetzt auch als Webinare

Werkstofftechnik
Dr. Sommer
Webinare Werkstoff & Wärme

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:

Bereits im vergangenen Jahr haben wir damit begonnen, erste Seminare zu überarbeiten, um sie alternativ auch als Webinare veranstalten zu können. Webinare bzw. Web-Seminare funktionieren nach dem One-to-Many-Modell und basieren im eigentlichen Sinne auf der Vermittlung von Wissen im virtuellen Raum, dem Internet. Lesen Sie dazu die News auf Seite 11 dieser Ausgabe.

Nächster Marktspiegel Wärmebehandlung: Ausgabe 3 | 2020

Next Market Survey Heat Treatment Market: Issue 3 | 2020

Redaktionsschluss nächste Ausgabe 26. Juni 2020
Next issue, please order until 2020-06-26

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

Leben und Arbeiten in Zeiten einer Corona-Pandemie

Sehr geehrte Leserinnen und Leser!

Natürlich können auch wir nicht mit der üblichen Begrüßung auf der Seite 3 beginnen. Zu tief sitzt der Schock über all das, was über uns hereingebrochen ist. Dabei ist noch gar nicht abzusehen, was noch alles passieren kann und vor allem, ob und wann wieder eine voll funktionsfähige industrielle Aktivität erreicht wird.

Unser Stammbetrieb in Issum und die beiden Niederlassungen in Düsseldorf und Neuss sind weiterhin voll funktionsfähig und stehen für alle Prüfaufgaben zur Verfügung.

Alle Präsenzseminare haben wir für den Monat April abgesagt. Aber wir hatten schon seit über einem Jahr an einem Konzept gearbeitet, neben den Präsenzseminaren auch Webinare anzubieten. Damit können Mitarbeiter an jedem beliebigen Ort eine Fortbildung live besuchen. Das Seminar Schadensfälle haben wir bereits in diesem Format durchgeführt.

Unser Webinar-Konzept Werkstoff & Wärme sieht vor, dass wir die Lerninhalte jetzt auch in kleineren Einheiten anbieten können, da keine Anreisen und Übernachtungen erforderlich sind.

Unsere seit über 30 Jahren durchgeführten Präsenzseminare führen wir selbstverständlich weiterhin durch. Aber jetzt hat jeder Teilnehmer die Wahl.

Leider mussten wir auch den Vortragsabend des Werkstoffarbeitskreises beim VDI-Bezirks Niederrhein absagen bzw. verschieben. Die Vorträge über Biokunststoffe und additive Fertigung werden wir aber nachholen, sobald dies wieder möglich ist.

Auch die Europäische Conference Heat Treatment 2020 (ECHT) musste abgesagt werden. In diesem Jahr sollte das Thema Einsatzhärten schwerpunktmäßig behandelt werden.

Sie finden in dieser Ausgabe auch eine Beschreibung des neuen HärtereiKongress-Konzepts. Der AWT-Vorstand hat große Anstrengungen unternommen, um die rückläufigen Besucherzahlen wieder zu steigern. Man kann nur hoffen, dass die Auswirkungen der Corona-Pandemie dieses interessante und besucherfreundliche Konzept nicht zu stark beeinflusst und Aussteller wie Besucher von einer Teilnahme abhält.

Bleiben Sie gesund und gehen mit dieser Situation besonnen um.

Bis dahin verbleibe ich mit besten Grüßen

Living and Working in Times of Corona Pandemic

Dear Readers!

Of course we can't either start with the usual greeting on page 3. Too deep is the shock of everything that has come over us. It is not yet possible to foresee what can happen and, above all, whether and when fully functional industrial activity will be achieved again.

Our head office in Issum and the two branches in Düsseldorf and Neuss are still fully functional and available for all inspection tasks.

We have cancelled all attendance seminars for the month of April. But already, we had been working for over a year on a concept to offer webinars in addition to the attendance seminars. This allows employees to attend live training at any location. In this new format, we have already held the seminar on damage cases.

Our webinar concept Material & Heat means that we can now offer the learning content in smaller units as there is no need to travel or to stay overnight.

Of course we will continue to organize our attendance seminars, which have been held for over 30 years. But now every participant has the choice.

Unfortunately, we also had to cancel respectively postpone the presentation evening of the materials working group at the VDI district Niederrhein. However, we will make up the lectures on bioplastics and additive manufacturing as soon as this will be possible again.

Also, the European Conference Heat Treatment 2020 (ECHT) had to be cancelled. This year, the topic of case hardening was to be given priority.

In this issue, you will also find a description of the new HärtereiKongress concept. The AWT Board has made great efforts to increase again the declining number of visitors. One can only hope that the effects of the Corona pandemic will not influence this interesting and visitor-friendly concept too much and will deter exhibitors and visitors from participating.

Stay healthy and deal cool headed with this situation.

Until then, with my best regards

P. Sommer

P. Sommer

Werkstofftechnik
Dr. Sommer
Anwendungsakademie

Vorträge und Seminare in Issum Sevelen

20. - 22. April 2020 Webinar NEU

Werkstoff Stahl und seine Wärmebehandlung

Chancen, Möglichkeiten, Risiken

Dieses bewährte Seminar führen wir erstmalig als Webinar durch. Aus diesem Grund möchten wir Ihnen ein besonderes Angebot 2 für 1 machen. Teilnehmer des Webinars können kostenlos am Präsenzseminar teilnehmen, wenn dieses wieder stattfinden kann.
Wir präsentieren an den drei Vormittagen (9.00 bis 12.00 Uhr) jeweils 3 Vorträge aus dem Präsenzseminar in Form einer Videopräsentation. Nach der Anmeldung erhalten Sie von uns die Präsentationsfolien und einen Link zum Start des Webinars.
Ziel dieses Webinars ist die Vermittlung bzw. Auffrischung von Kenntnissen zu Stählen, welche in der Warmmassivumformung Anwendung finden sowie zu Möglichkeiten der Einflussnahme auf Stahleigenschaften bei der Stahlentwicklung.

Die drei Themenblöcke:

- Struktur und Eigenschaften der Stähle. Unlegierte und legierte Stähle, Einsatzstähle, Vergütungsstähle, AFP-Stähle. Was Werkstoffnormen leisten und was sie nicht leisten.
- Konventionelles Vergüten, Härten und Anlassen incl. Induktive Erwärmung. Vorgänge beim Schmieden, Ausscheidungshärtung und Gefügebildung aus der Schmiedehitze. Einsatzhärten, Bainitumwandlung.
- Fehlermöglichkeiten bei der Wärmebehandlung. Werkzeugstähle, Korrosionsbeständige Stähle. Wasserstoff im Stahl.

Die Inhalte richten sich an Produkt- und Prozesstechniker, Werkstofftechniker (als Fortbildung hinsichtlich Branchenspezifika), Betriebsleiter sowie Mitarbeiter der Qualitätssicherung und Forschung und Technik. Grundkenntnisse werden vorausgesetzt.

Technische Voraussetzungen zur Teilnahme: Rechner, Bildschirm, Lautsprecher/Kopfhörer und den Internetbrowser Chrome®.

Optional zur interaktiven Teilnahme: Mikrofon und im besten Fall auch eine Webcam.

11. - 15. Mai 2020

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.

25. - 29. Mai 2020

Teil 2: Aufbauseminar 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.

21. - 23. September 2020 NEU

Einsatzhärten von Stählen

Prozesstechnik – Prozess-FMEA - Bauteilprüfung

Einsatzhärten ist ein bedeutendes thermochemisches Wärmebehandlungsverfahren. Wir stellen dieses Verfahren in all seinen Prozessschritten detailliert vor. Zielgruppe sind Mitarbeiter aus Wärmebehandlungsbetrieben, die diese Wärmebehandlungsprozesse durchführen oder sich damit in der Zukunft befassen werden. Eine Teilnahme am Einsteiger- und Aufbauseminar bzw. am Fernseminar ist keine formale Voraussetzung, aber die dort vermittelten Basiskenntnisse bilden die Grundlage für dieses Seminar.

26. - 27. Oktober 2020

Gefüge in Stählen und deren metallographische Bewertung - Praxistage

Gefüge in Stählen: Anlieferzustand

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

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 Bedeutung der Korngröße

The Importance of Grain Size

Teil 1 Part 1

Prof. Dr.-Ing. Peter Sommer

Bereits nach wenigen Vorlesungen im Studium erfährt jeder Studierende der Ingenieurwissenschaften, dass Feinkörnigkeit in metallischen Werkstoffen sich positiv auf viele Eigenschaften auswirkt. Die Hall-Petch-Gleichung $R_{p0,2} = R_{p0} \cdot d^{-1/2}$ ist sicherlich eine der am häufigsten zitierten Gleichungen. Die graphische Darstellung dieser Gleichung macht den Zusammenhang zwischen der Streckgrenze und dem mittleren Korndurchmesser auch visuell sehr leicht nachvollziehbar, [01] **Bild 1**.

Nicht nur die Streckgrenze profitiert von einer feinkörnigen Struktur. Auch die Zähigkeitseigenschaften lassen sich durch ein feineres Korn verbessern. Aus zahlreichen Beispielen eigener Untersuchungen sind in **Bild 2** Schlagzähigkeits-Messungen an dem Warmarbeitsstahl X37CrMoV5-1, Werkstoff-Nr. 1.2343, dargestellt.

Ein Blick in Zeit-Temperatur-Austenitisierungs-Diagramme (ZTA) unlegierter bzw. niedrig legierter Stähle macht deutlich, dass bei sachgerechter Wärmebehandlung die Gefahr einer Grobkornbildung nahezu ausgeschlossen ist. Die Temperaturen für das Normalglühen und Härten sind so niedrig, dass selbst eine gewisse Überzeitung nicht zwangsläufig zu Grobkorn führt.

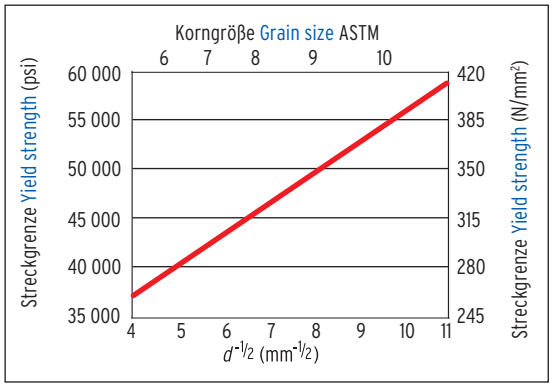


Bild 1: Graphische Darstellung der Hall-Petch-Gleichung am Beispiel eines unlegierten Stahls. Bildquelle: [01]

Figure 1: Graphical representation of the Hall-Petch equation using an unalloyed steel as an example. Image source: [01]

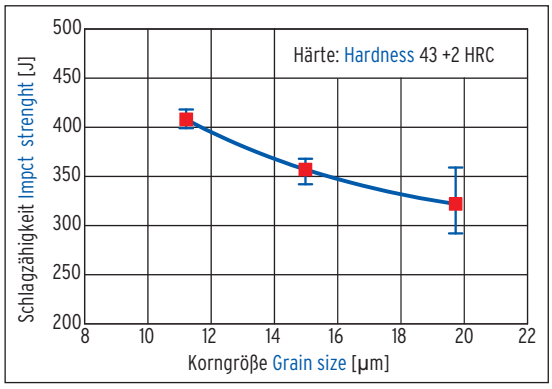


Bild 2: Schlagzähigkeitsmessungen an dem Warmarbeitsstahl X37CrMoV5-1

Figure 2: Impact strength measurements on the hot work tool steel X37CrMoV5-1

After only a few lectures during their studies, every engineering student will learn that fine-grained metallic materials have a positive effect on many properties. The Hall-Petch equation $R_{p0,2} = R_{p0} \cdot d^{-1/2}$ is certainly one of the most frequently quoted equations. The graphic representation of this equation makes the relationship between the yield strength and the mean grain diameter visually very easy to understand, [01] **Figure 1**.

Not only the yield strength benefits from a fine-grained structure. The toughness properties can also be improved by a finer grain. From numerous examples of our own investigations, impact strength measurements are shown on the hot-working steel X37CrMoV5-1, material no. 1.2343, **Figure 2**.

A glance at the time-temperature austenitization diagrams (TTA) of unalloyed or low-alloy steels makes it clear that the risk of coarse grain formation is virtually eliminated if heat treatment is carried out properly. The temperatures for normalizing and hardening are so low that even a certain amount of overheating does not necessarily lead to coarse grain formation.

Only in the case of higher alloyed steels, which must be austenitized at temperatures of 1000 - 1050°C, increases the importance of the holding time. For high speed steels with austenitizing temperatures of up to 1220°C, the holding time is of central importance. At the time of salt bath hardening of HSS steels, there was a stopwatch on each furnace and the holding times were specified in seconds. Today, these steels are mainly treated in vacuum furnaces and the required process parameters have already been developed and published.

In contrast, case-hardening steels occupy a certain special position. The carburizing temperatures in conjunction with the required carburizing times repeatedly lead to undesired coarse grain formation. For this group of steels, the greatest efforts have been made in recent decades to ensure fine grain stability even beyond the usual carburizing temperatures of 880 - 950°C. Metallurgical measures and suitable heat treatments prior to carburization treatment have made it possible to shift grain growth to higher temperatures [02] to [07]. There, the focus was on the formation of additional hard precipitations, which only dissolve at high temperatures and thus hinder grain growth at normal carburizing temperatures and long carburizing times. In addition to aluminium nitride (AlN), the precipitations titanium nitride (TiN), niobium carbonitride (NbCN) and vanadium nitride (VN) are of particular importance.

Erst bei höher legierten Stählen, die bei Temperaturen von 1000 - 1050°C austenitisiert werden müssen, nimmt die Bedeutung der Haltedauer zu. Bei Schnellarbeitsstählen mit Austenitisierungstemperaturen von bis zu 1220°C ist die Haltedauer von zentraler Bedeutung. Zu Zeiten der Salzbadhärtung von HSS-Stählen stand auf jedem Ofen eine Stoppuhr und die Haltezeiten wurden in Sekunden vorgegeben. Diese Stähle werden heute überwiegend in Vakuumöfen behandelt und die erforderlichen Prozessparameter sind längst erarbeitet und publiziert worden.

Eine gewisse Sonderstellung nehmen dagegen die Einsatzstähle ein. Die Aufkohlungstemperaturen in Verbindung mit den erforderlichen Aufkohlungszeiten führen immer wieder zu unerwünschter Grobkornbildung. Für diese Stahlgruppe hat es auch in den letzten Jahrzehnten die größten Bemühungen gegeben, die Feinkornstabilität auch jenseits von den üblichen Aufkohlungstemperaturen 880 - 950°C zu gewährleisten. Metallurgische Maßnahmen und geeignete Wärmebehandlungen vor der Aufkohlungsbehandlung eröffneten die Möglichkeit, das Kornwachstum zu höheren Temperaturen zu verschieben [02] bis [07]. Dabei lag der Fokus auf der Bildung zusätzlicher harter Ausscheidungen, die sich erst bei hohen Temperaturen auflösen und somit bei üblichen Aufkohlungstemperaturen und langen Aufkohlungszeiten das Kornwachstum behindern. Dabei kommt neben dem Aluminiumnitrid (AlN) den Ausscheidungen Titannitrid (TiN), Niobcarbonitrid (NbCN) und Vanadinnitrid (VN) eine besondere Bedeutung zu.

Diese Entwicklungen haben noch keinen Eingang in die aktuelle Normung der Einsatzstähle gefunden. In der DIN EN ISO 683-3:2019-04 wird im Kap 7.4 beschrieben, dass alle Einsatzstähle eine Feinkornstruktur mit einer Austenitkorngröße von 5 oder feiner aufweisen müssen, wenn sie nach ISO 643:2019-12 [09] geprüft werden. Alternativ zur metallographischen Bestimmung wird ausgeführt, dass Feinkörnigkeit normalerweise bei einem Gesamtanteil von Aluminium von min. 0,018 % erreicht wird. In diesem Fall sei eine metallographische Untersuchung nicht notwendig und der Anteil an Aluminium sei dann in der Prüfbescheinigung anzugeben.

Die Angabe eines Mindest-Aluminiumgehalts zielt auf die Bildung feinkornstabilisierender Aluminiumnitride hin, obwohl das ebenfalls erforderliche Element Stickstoff in dieser Norm weder erwähnt noch spezifiziert ist. Dabei ist ein Aluminium/Stickstoff-Verhältnis von mindestens 2:1 erforderlich. Die feinkornstabilisierende Wirkung von Aluminiumnitriden ist umfangreich untersucht und publiziert worden, z.B. [02]. Der Einfluss des Aluminium- und Stickstoffgehalts auf die Korngröße und weitere Eigenschaften wurde in [03] mit einer sehr informativen Grafik beschrieben, **Bild 3**.

Zu niedrige Aluminium- bzw. Stickstoffgehalte führen demnach zu Grobkornbildungen. Beide Legierungselemente sind aber auch mit Höchstgehalten begrenzt. Zu hohe Aluminiumgehalte können zu einer Verschlechterung des Reinheitsgrads führen, da überschüssiges Aluminium aufgrund der hohen Affinität zum Sauerstoff Aluminiumoxide bilden kann. Überschüssige Stickstoffgehalte führen dagegen zu einer deutlichen Zähigkeitsminderung.

Der in der DIN EN ISO 683-3:2019-04 beschriebene Mindestaluminiumgehalt von 0,018 % liegt noch nicht

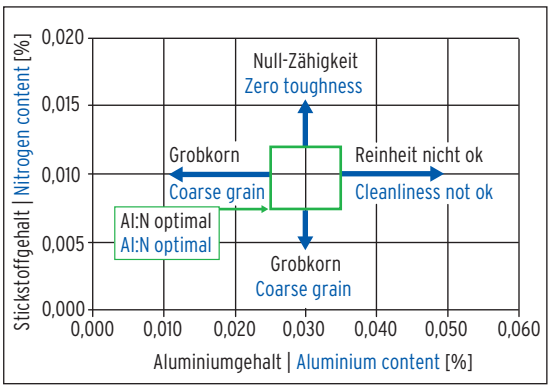


Bild 3: Grafische Darstellung des optimalen Legierungsbereichs für Aluminium und Stickstoff zur Feinkorn-stabilisierung [03]

Figure 3: Graphical representation of the optimum alloy range for aluminium and nitrogen for fine grain stabilization [03]

These developments have not yet found their way into the current standardization of case-hardening steels. In DIN EN ISO 683-3:2019-04, chapter 7.4 describes that all case-hardening steels must have a fine-grain structure with an austenite grain size of 5 or finer when tested according to ISO 643:2019-12 [09]. As an alternative to the metallographic determination, it is stated that fine-grained structure is normally achieved with a total aluminium content of at least 0.018 %. In this case, a metallographic examination is not necessary and the aluminium content must then be stated in the test certificate.

The indication of a minimum aluminium content takes aim at the formation of fine-grain stabilizing aluminium nitrides, although the element nitrogen, which is also required, is neither mentioned nor specified in this standard. An aluminium/nitrogen ratio of at least 2:1 is required. The fine-grain stabilizing effect of aluminium nitrides has been extensively investigated and published, e.g. [02]. The influence of the aluminium and nitrogen content on grain size and other properties has been described in [03] with a very informative graph, **Figure 3**.

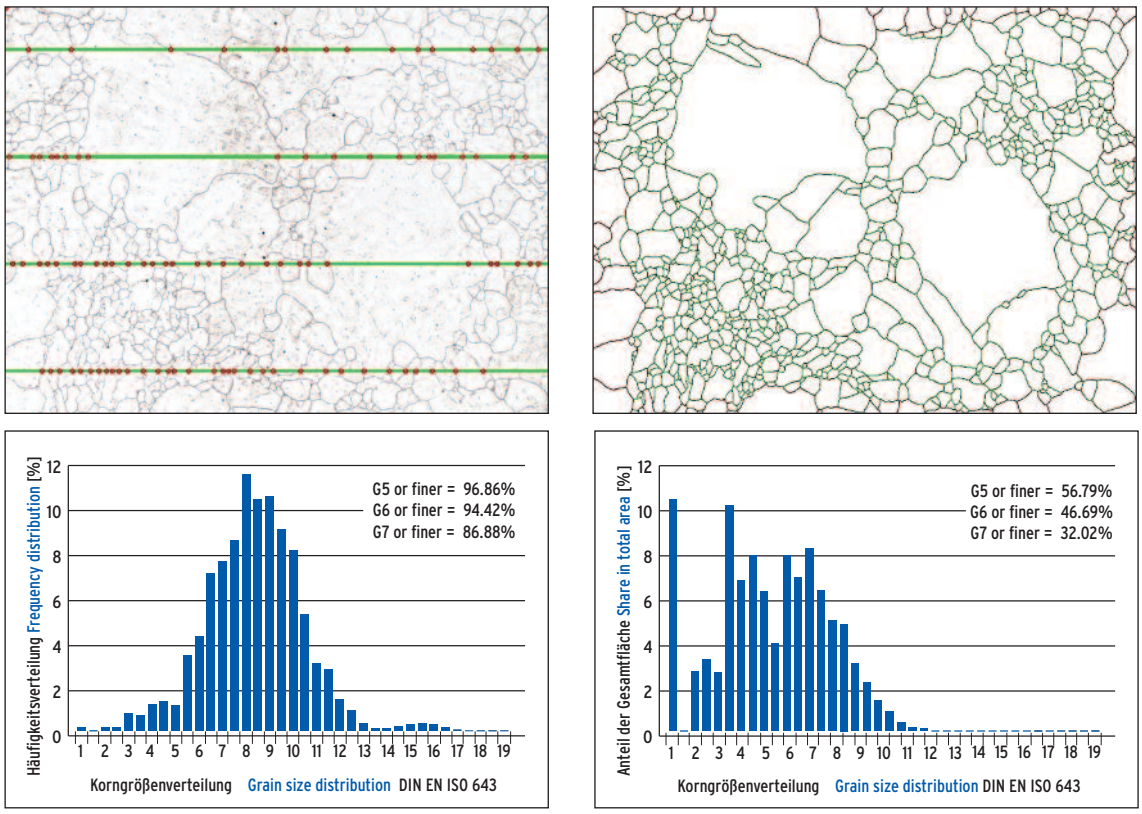
Therefore, too low aluminium or nitrogen contents lead to coarse grain formation. However, both alloying elements are also limited by maximum contents. Excessively high aluminium contents can lead to a deterioration in the purity level, as excessive aluminium can form aluminium oxides due to its high affinity to oxygen. Excessive nitrogen contents, on the other hand, lead to a significant reduction in toughness.

The minimum aluminium content of 0.018 % described in DIN EN ISO 683-3:2019-04 is not yet within the optimum alloy range. Instead, the optimum aluminium content in [03] was specified as 0.025 % - 0.035 %. Taking into account the nitrogen content of 0.0075 % - 0.012 %, which is also listed, this results in aluminium/nitrogen ratios of 3 - 4, which means a certain excess of aluminium.

The method described in ISO 643:2019-12 for the determination of particle size by the McQuaid-Ehn method provides for carburization at 925°C ±10°C for 6 h in carburization powder. In this method, carbides precipitate at the austenite grain boundaries, which then allows metallographic grain size determination. However, the holding time of 6 h at a temperature of 925°C already makes it clear that relatively small case hardening depths can be gathered. The result of this test can be considered satisfactory if 70 % of the surface is within the specified

Bild 4: Unterschiedliche Auswerteverfahren zur Bestimmung der Korngröße

Figure 4: Different evaluation methods for determining the grain size



im optimalen Legierungsfenster. Vielmehr wurde der optimale Aluminiumgehalt in [03] mit 0,025 % - 0,035 % angegeben. Unter Berücksichtigung der ebenfalls aufgeführten Stickstoffgehalts von 0,0075 % - 0,012 % ergeben sich Aluminium/Stickstoff-Verhältnisse von 3 - 4, was einen gewissen Überschuss an Aluminium bedeutet.

Das in der ISO 643:2019-12 beschriebene Verfahren zur Bestimmung der Korngröße nach dem McQuaid-Ehn-Verfahren sieht eine Aufkohlung bei 925°C ±10°C für 6 h in Aufkohlungspulver vor. Bei diesem Verfahren scheiden sich Carbide an den Austenitkorngrenzen aus, was dann eine metallographische Korngrößenbestimmung ermöglicht. Die Haltedauer von 6 h bei einer Temperatur von 925°C macht aber bereits deutlich, dass damit relativ kleine Einsatzhärtungstiefen erfasst werden. Das Ergebnis dieser Prüfung ist dann als zufriedenstellend anzusehen, wenn 70 % der Fläche innerhalb der festgelegten Grenzen liegen. Eine Obergrenze für einzelne Körner sowie eine Bestimmungsmethode sind nicht festgelegt.

Für Verzahnungsteile ist dagegen in der ISO 6336-5:2016-08 [11] eine max. Korngröße einzelner Körner von G = 3 zulässig. Die zu prüfende Fläche ist mit 3 mm² vorgegeben, was weit über den üblichen Untersuchungsumfang hinausgeht.

Die feinkornstabilisierende Wirkung ist nicht ausschließlich aus der chemischen Zusammensetzung ablesbar. Das Vorhandensein ausreichender Aluminium- und Stickstoffgehalte ist lediglich eine Grundvoraussetzung. Eine Wirksamkeit ist jedoch nur dann gegeben, wenn die Aluminiumnitride eine Größe von 30 – 50 µm haben und gleichmäßig verteilt sind [04]. Dies bedeutet, dass die Feinkornstabilität von der gesamten Fertigungskette beeinflusst wird [05].

Eine metallographische Überprüfung derart feiner Ausscheidungspartikel ist im Routinebetrieb nicht

limits. An upper limit for individual grains and a method of determination are not specified.

In contrast, ISO 6336-5:2016-08 [11] allows a maximum grain size of individual grains of G = 3 for toothed parts. The surface to be tested is specified at 3 mm², which is far beyond the usual scope of testing.

The fine-grain stabilizing effect cannot only be read from the chemical composition. The presence of sufficient aluminium- and nitrogen-contents is only a basic requirement. However, an effectiveness is only given if the aluminium nitrides have a size of 30 - 50 µm and are homogeneously distributed [04]. This means that fine grain stability is influenced by the entire production chain [05].

A metallographic examination of such fine precipitation particles is not possible in routine operation, since for this, transmission electron microscopic examinations are necessary. Instead, blank hardness tests with a long annealing time at typical carburizing temperatures of 920 - 950°C are carried out to prove the fine grain stability. The concrete treatment specifications and evaluation methods are defined in company-specific delivery specifications and are based on the respectively required case hardening depths.

In case of local coarse grain formation or inhomogeneous grain size distribution, a different result is obtained depending on the evaluation method, which is shown as an example in **Figure 4**. With the linear intercept method, an average value is obtained from the number of points of intersection and the total measured length. In the example shown, an average grain diameter of 37.2 µm was obtained, which corresponds to a grain size of G = 6.

Image analysis software is required to evaluate the grain area distribution. In the histogram for the

möglich, da transmissionselektronenmikroskopische Untersuchungen erforderlich sind. Stattdessen werden Blindhärteversuche mit langer Glühdauer bei typischen Aufkohlungstemperaturen von 920 - 950°C zum Nachweis der Feinkornstabilität durchgeführt. Die konkreten Behandlungsvorgaben und Auswertemethoden werden in firmenspezifischen Liefervorschriften festgelegt und orientieren sich an den einzustellenden Einsatzhärtungstiefen.

Bei lokaler Grobkornbildung bzw. inhomogener Korngrößenverteilung wird je nach Auswerteverfahren ein unterschiedliches Ergebnis erzielt, was beispielhaft in **Bild 4** dargestellt ist. Beim Linienschnittverfahren ergibt sich ein Mittelwert aus der Anzahl der Schnittpunkte und der Gesamtmesslänge. In dem gezeigten Beispiel ergab sich ein mittlerer Korndurchmesser von 37,2 µm, was einer Korngröße von G = 6 entspricht.

Für eine Bewertung der Kornflächenverteilung ist eine Bildanalysesoftware erforderlich. In dem Histogramm für die Kornzahlverteilung (Bild 4 unten links) wird die lokale Grobkornbildung nicht sichtbar. Erst das Histogramm mit der Kornflächenverteilung zeigt das Ausmaß der Inhomogenität, da einzelne Körner einen großen Flächenanteil ausmachen. Diese Auswertung ist aber durchaus sinnvoll, da einzelne grobe Körner die Dauerfestigkeit deutlich mindern können, siehe **Bild 5**.

Die Bedeutung des Ausscheidungszustands auf die Korngröße wird in nachfolgendem Beispiel deutlich. Einem Bauteil des Einsatzstahls 18CrNiMo7-6, Werkstoff-Nr. 1.6587, mit einem optimalen Al/N-Verhältnis gem. Bild 3 wurden zwei Glühproben entnommen. Der Ausscheidungszustand der Aluminiumnitride war nicht bekannt. Eine Probe wurde vor der Blindhärtung einer Hochtemperaturglühung mit nachfolgender Anlassbehandlung bei 680°C unterzogen. Die zweite Probe wurde ohne vorherige Wärmebehandlung direkt blindgehärtet. Nachfolgend sind die Wärmebehandlungsfolgen aufgelistet.

Probe 1: 1) 1150°C 2 h → Öl + 680°C 2 h → Luft +
2) 940°C 135 h → Öl + 180°C 1 h → Luft

Probe 2: 1) 940°C 135 h → Öl + 180°C 1 h → Luft

Die Probe 1 wies eine gleichmäßige und feine Korngrößenverteilung auf. Das gröbste Korn wurde mit G = 6 ausgemessen, **Bild 6 links**. Bei der Probe 2 wiesen große Bereiche ebenfalls eine sehr feine und gleichmäßige Korngröße auf. Es gab jedoch mehrere lokale Grobkornbildungen mit Korngrößen von bis zu G = 0, **Bild 6 rechts**. Hieraus ist zu folgern, dass erst die Auflösung der Aluminiumnitride mit nachfolgender Ausscheidung bei niedriger Temperatur von 680°C zu einer optimalen Größe und Verteilung geführt hat, während an dem Bauteil selbst dieser optimale Ausscheidungszustand nicht vorlag.

Bei der Auswertung der Korngrößenverteilung fiel zudem auf, dass die gesamte Schliffläche untersucht werden musste, um lokale Grobkornbildungen zu erkennen. Selbst die in der ISO 6336-5:2016-08 vorgegebene Fläche von 3 mm² bei zufälliger Bereichsauswahl stellte nicht sicher, dass darin einzelne Grobkornzonen erfasst wurden.

Weitere grundlegende Untersuchungen zu diesem Thema sind in unserem Labor angelaufen. In der nächsten Ausgabe werden die Korngrenzenausscheidungen beschrieben.

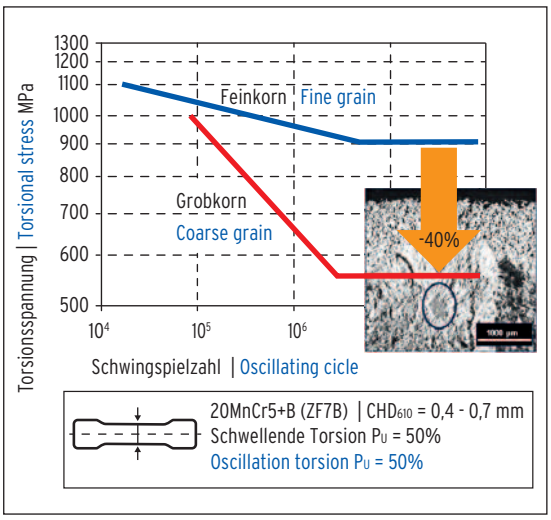


Bild 5: Einfluss der Korngröße auf die Dauerfestigkeit bei schwellender Torsionsbeanspruchung [10]

Figure 5: Influence of grain size on fatigue strength under pulsating torsional stress [10]

grain number distribution (Figure 4 bottom left) the local coarse grain formation is not visible. Only the histogram with the grain area distribution shows the extent of the inhomogeneity, as individual grains make up a large area proportion. However, this evaluation is quite useful, as individual coarse grains can significantly reduce the fatigue strength, see **Figure 5**.

The importance of the precipitation state on the grain size is clearly shown in the following example. Two annealing samples were taken from a component of the case hardening steel 18CrNiMo7-6, material-No. 1.6587, with an optimum Al/N ratio according to Figure 3. The precipitation state of the aluminum nitrides was not known. One sample was subjected to a high-temperature annealing with subsequent tempering at 680°C before blank hardening. The second sample was blind hardened directly without prior heat treatment. The heat treatment sequences are listed below.

Sample 1: 1) 1150°C 2 h → Oil + 680°C 2 h → Air +
2) 940°C 135 h → Oil + 180°C 1 h → Air

Sample 2: 1) 940°C 135 h → Oil + 180°C 1 h → Air

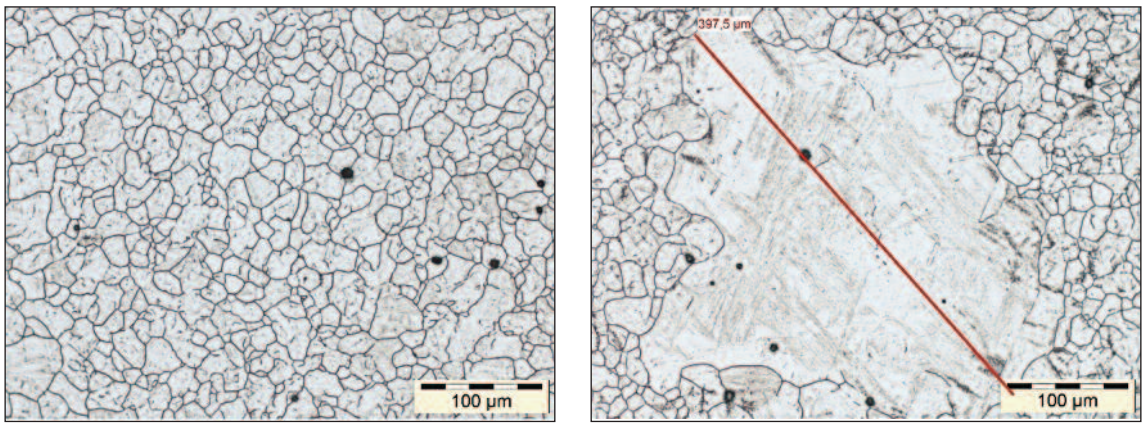
Sample 1 showed a uniform and fine grain size distribution. The coarsest grain was measured with G = 6, **Figure 6 left**. In sample 2, large areas also showed a very fine and uniform grain size distribution. However, there were several local coarse grain formations with grain sizes of up to G = 0, **Figure 6 right**. From this it can be concluded that only the dissolution of the aluminum nitrides with subsequent precipitation at a low temperature of 680°C led to an optimum size and distribution, whereas this optimum precipitation state was not present on the component itself.

During the evaluation of the grain size distribution, it was also noticed that the entire grinding area had to be examined in order to detect local coarse grain formations. Even the 3 mm² area specified in ISO 6336-5:2016-08 for random area selection did not ensure that individual coarse grain zones were detected.

Further fundamental investigations on this topic have been started in our laboratory. In the next issue, grain boundary precipitations will be described.

Bild 6: Korngrößenabbildungen der Probe 1 (links) und der Probe 2 (rechts)

Figure 6: Grain size diagrams of sample 1 (left) and sample 2 (right)



Literatur

[01] Askeland, Donald R.: Materialwissenschaften, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, Oxford, 1996.

[02] Huchtemann, B.; Schüler, V.: Beitrag zur Beeinflussung der Austenitkorngröße von Edelbaustählen. HTM Härterei-Techn. Mitt. 48 (1993) 2, S. 124 - 132.

[03] Klenke, K.; Kohlmann, R.: Einsatzstähle in ihrer Feinkornbeständigkeit, heute und morgen. HTM Z. Werkst. Wärmebeh. Fertigung 60 (2005) 5, S. 260 - 270.

[04] Bleck, W.; Pariser, G.; Trute, S.: Herstellung und Verarbeitung moderner Stahlwerkstoffe. HTM Z. Werkst. Wärmebeh. Fertigung 58 (2003) 4, S. 181 - 188.

[05] Clausen, B.; Konovalov, S.; Hoffmann, F.; Prahl, U.; Zoch, H.-W.; Bleck, W.: Feinkornbeständigkeit von Bauteilen aus dem mikrolegierten Werkstoff 18CrNiMo7-6 in Abhängigkeit der Prozesskette. HTM J. Heat Treatm. Mat. 65 (2010) 5, S. 257 - 268.

[06] Trute, S.: Einfluss der Prozesskette auf die Feinkornbeständigkeit von mikrolegierten Einsatzstählen. Dr.-Ing. Diss. RWTH Aachen, 2008.

[07] Hippenstiel, F.: Einsatzstähle für die Hochtemperaturaufkohlung in der Praxis, 4. Internationales Getriebestahlsymposium, 17.-18. Februar 2005, Wetzlar.

[08] DIN EN ISO 683-3:2019-04: Für eine Wärmebehandlung bestimmte Stähle, legierte Stähle und Automatenstähle - Teil 3: Einsatzstähle.

[09] ISO 643:2019-12: Stahl - Mikrophotographische Bestimmung der erkennbaren Korngröße.

[10] Hock, St.; Kleff, J.; Schulz, M.; Sollich, A.; Wiedmann, D.: Einfluß von Umform- und Wärmebehandlungsfolgen auf Korngröße und Schwingfestigkeit von einsatzgehärteten Bauteilen. HTM Härterei-Techn. Mitt. 54 (1999) 1, S. 45 - 52.

[11] ISO 6336-5:2016-08: Tragfähigkeitsberechnung von gerad- und schrägverzahnten Stirnrädern - Teil 5: Festigkeit und Werkstoffqualitäten.

Literature

[01] Askeland, Donald R.: Material Science, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, Oxford, 1996.

[02] Huchtemann, B.; Schüler, V.: Contribution to influencing the austenite grain size of engineering steels. HTM Härterei-Techn. Mitt. 48 (1993) 2, p. 124 - 132

[03] Klenke, K.; Kohlmann, R.: Case-hardening steels in their fine grain resistance, today and tomorrow. HTM Z. Werkst. Wärmebeh. Fertigung 60 (2005) 5, p. 260 - 270.

[04] Bleck, W.; Pariser, G.; Trute, S.: Production and processing of modern steel materials. HTM Z. Werkst. Wärmebeh. Fertigung 58 (2003) 4, p. 181 - 188.

[05] Clausen, B.; Konovalov, S.; Hoffmann, F.; Prahl, U.; Zoch, H.-W.; Bleck, W.: Fine-grain resistance of components made of the micro-alloyed material 18CrNiMo7-6 depending on the process chain. HTM J. Heat Treatm. Mat. 65 (2010) 5, p. 257 - 268.

[06] Trute, S.: Influence of the process chain on the fine grain resistance of micro-alloyed case-hardening steels. Dr.-Ing. Diss. RWTH Aachen, 2008.

[07] Hippenstiel, F.: Case hardening steels for high temperature carburizing in practice. 4. Internationales Getriebestahlsymposium, 17.-18. Februar 2005, Wetzlar.

[08] DIN EN ISO 683-3:2019-04: Heat treatable steels, alloy steels and free cutting steels - Part 3: Case-hardening steels.

[09] ISO 643:2019-12: Steels - Micrographic determination of the apparent grain size.

[10] Hock, St.; Kleff, J.; Schulz, M.; Sollich, A.; Wiedmann, D.: Influence of forming and heat treatment sequences on grain size and fatigue strength of case-hardened components. HTM Härterei-Techn. Mitt. 54 (1999) 1, p. 45 - 52.

[11] ISO 6336-5:2016-08: Calculation of load capacity of spur and helical gears - Part 5: Strength and quality of materials.

InstitutsNews

Institutsprüfungen zur Wärmebehandlungsfachkraft

Tobias Noldes

Auch im vergangenen Quartal hat wieder 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

Wir gratulieren Tobias Noldes ganz herzlich zur erfolgreichen Abschlussprüfung.

Erfolgreiche Ausbildung zum Werkstoffprüfer

Seit mehr als 20 Jahren bilden wir in unserem Anwendungsinstitut in Issum-Sevelen junge Menschen in vielfältigster Form aus und bereiten sie damit auf ihre berufliche Laufbahn vor. Traditionell legen wir unseren Fokus dabei auf eine umfassende Ausbildung, weil wir uns dadurch in vielen Fällen gleichzeitig qualifizierte Fachkräfte für die Zukunft sichern können.

Wir freuen uns, dass unser Mitarbeiter Tobias Stolzke seine Ausbildung zum Werkstoffprüfer in der Fachrichtung Metalltechnik erfolgreich abgeschlossen hat und nun in unserem Unternehmen als Werkstoffprüfer arbeitet. Die Geschäftsführung und alle Mitarbeiter gratulieren hierzu ganz herzlich.

Der Lehrberuf des Werkstoffprüfers unterteilt sich heute in die vier Fachrichtungen Metalltechnik, Wärmebehandlungstechnik, Systemtechnik und Kunststofftechnik. Während in den Wärmebehandlungsbetrieben naturgemäß als Schwerpunkt die Fachrichtung Wärmebehandlungstechnik ausgebildet wird, bildet unser Institut traditionell Werkstoffprüfer in der Fachrichtung Metalltechnik aus.

Unsere Auszubildenden werden sofort in die betrieblichen Abläufe integriert und erhalten damit gleich die Gelegenheit, an ihrem Ausbildungsplatz persönliche Verantwortung im Arbeitsprozess zu übernehmen. Auch deshalb suchen wir immer wieder engagierte und interessierte junge Menschen, die ein gutes Allgemeinwissen mitbringen und hungrig sind, dazuzulernen.

Eine fundierte Ausbildung für junge Menschen ist seit jeher Grundlage für die erfolgreiche persönliche Entwicklung im Beruf. Diesem Umstand tragen wir Rechnung und messen ihm auch in der Zukunft weiterhin große Bedeutung bei.

Werkstofftechnik Dr. Sommer
Werkstofftechnik Dr. Sommer Werkstoffprüfservice
INTERNATIONAL STEEL COMPETENCE
Issum / Düsseldorf www.werkstofftechnik.com
Tel +49 2835 9606-0 info@werkstofftechnik.com
www.werkstoffprüfservice.de Neuss
info@werkstoffprüfservice.de Tel +49 2131 751795-0

Unsere Seminare jetzt auch als Webinare

Werkstofftechnik Dr. Sommer
Webinare Werkstoff & Wärme

Webinare bzw. Web-Seminare funktionieren nach dem One-to-Many-Modell und basieren im eigentlichen Sinne auf der Vermittlung von Wissen im virtuellen Raum, dem Internet. Ein Referent richtet sich dabei gleichzeitig an eine Gruppe von Teilnehmern, die dem Webinar zugeschaltet sind. Über Funktionen wie Umfragen oder einen Live-Chat können Teilnehmer direkt mit dem Moderator in Kontakt treten. Sofern sie über ein Mikrofon verfügen, können sich die Teilnehmer sogar aktiv beteiligen und ihre Fragen direkt an den Referenten richten.

Bereits im vergangenen Jahr haben wir damit begonnen, erste Seminare zu überarbeiten, um sie alternativ auch als Webinare veranstalten zu können. Inzwischen haben wir im letzten Monat das erste Webinar „Schadensfälle untersuchen und bewerten" erfolgreich durchgeführt. Aufgrund der Corona-Krise mussten wir das Präsenzseminar in unserem Audimax absagen, aber erfreulich viele Teilnehmer nahmen die Gelegenheit wahr, stattdessen auf das Webinar umzusteigen. Die Seminarunterlagen standen den Teilnehmern im Vorfeld zum Download zur Verfügung.

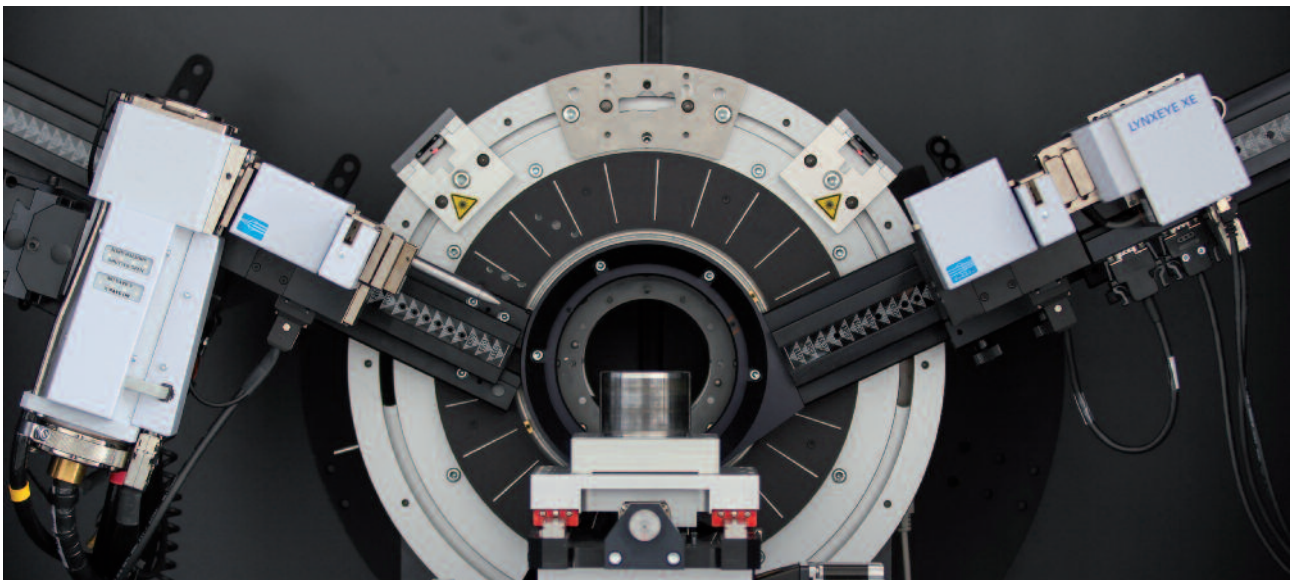
Wie für die meisten der Teilnehmer war dieses erste Webinar auch für uns ein Sprung in das kalte Wasser. Nachdem die technischen Vorbereitungen durchgeführt waren, drehte sich alles in völlig neuer Atmosphäre um die Seminarinhalte.

Manchmal hakte es zu Beginn noch ein wenig, wenn z.B. zwei Teilnehmer gleichzeitig ihre Fragen stellten, weil sie sich nicht, wie in Präsenzseminaren üblich, vielleicht mit einem Augenkontakt über die Reihenfolge ihrer Fragen abstimmen konnten.

Mit zunehmender Routine aller Beteiligten spielten diese Dinge aber kaum noch eine Rolle und die Schadensfälle standen im Mittelpunkt.

Um an diesem ersten Webinar teilnehmen zu können, benötigten die Teilnehmer die übliche technische Grundausrüstung mit Rechner, mit Bildschirm, mit Kopfhörern oder Lautsprechern und mit dem Internetbrowser Chrome®. Diese Mindestkonfiguration reichte schon aus. Teilnehmer, die auch interaktiv kommunizieren wollten, hatten zusätzlich ein Mikrofon und im besten Fall auch eine Webcam installiert.

Nach diesem Webinar war das Echo der Teilnehmer jedenfalls überaus positiv und es kamen folgerichtig die Fragen nach weiteren Webinaren auf. Basierend auf unseren praktischen Erfahrungen aus den zwei Tagen werden wir auch andere Seminare entsprechend überarbeiten und umgestalten. Die Webinare sind als ein Zusatzangebot gedacht, selbstverständlich werden wir auch in der Zukunft unsere bewährten Präsenzseminare veranstalten. Sie haben aber nun die Wahl.



Re-Akkreditierung erfolgreich durchgeführt

Im Dezember letzten Jahres haben wir in Issum die Re-Akkreditierung gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 vorgenommen. Das zweitägige System- und Fachaudit führten dieses Mal die beiden Auditoren, Herr Klaus Piotrowsky und Herr Dr.-Ing. André Reiche von der DAkkS in Berlin durch. Herrn Dr.-Ing. Reiche kannten wir schon aus einer vorherigen Akkreditierungsperiode vor 10 Jahren, Herrn Piotrowsky als Systemauditor kannten wir vorher noch nicht. Das Audit verlief sehr intensiv und letztendlich für uns erfolgreich.

Eine besondere Herausforderung stellte im Vorfeld die Umstellung des QM-Systems auf die aktuelle Fassung der DIN EN ISO/IEC 17025:2018 dar. Im Gegensatz zu vorherigen Revisionen dieser Norm hatten sich wesentliche grundsätzliche Forderungen geändert oder waren neu hinzugekommen. So wurde z.B. die Verantwortung für das QM-System wieder in die alleinigen Hände der Führung gelegt, was eine gewisse Neuorganisation erforderte.

Der neue Ansatz der Norm geht in vielen Dingen weit über die Forderungen der alten Ausgabe hinaus. Als Ergebnis entstand eine vollkommen neue Prozesslandschaft, die uns zukünftig helfen wird, unsere Unternehmensprozesse noch aufmerksamer und bewusster zu begleiten. Der risikobasierte Ansatz der neuen Norm wird uns dabei unterstützen.

Natürlich ist das Ergebnis dieses Audits trotz einiger Abweichungen ein Ansporn für alle unsere Mitarbeiter. Die Abweichungen haben wir inzwischen bearbeitet und sie sind durch die beiden Auditoren abgenommen worden. Nun warten wir auf die Ausstellung und Zusendung der neuen Akkreditierungsurkunde durch die DAkkS.

Der Aufrechterhaltung und der permanenten Optimierung unseres QM-Systems räumen wir in unserem Institut die höchste Priorität ein. Unsere Akkreditierung und die Zertifizierungen sowie die regelmäßig durchgeführten internen und externen Audits nutzen nicht nur unserer eigenen Organisation, sondern sind darüber hinaus auch für unsere Kunden wichtiges Qualitätsmerkmal für kompetente und professionelle Dienstleistungen.

Aktuelle Kopien aller unserer derzeit gültigen Zertifikate stehen auf unserer Internetseite zum Download im PDF-Format zur Verfügung.

Auf dem Weg zur Akkreditierung

Dr. Sommer Werkstoffprüfservice in Neuss hat im vergangenen Monat bei der DAkkS in Berlin die Akkreditierung als Prüflabor nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 beantragt. Das Labor in Neuss war bisher schon nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert, so dass die dortigen organisatorischen Abläufe und Prüfarbeiten im Wesentlichen dokumentiert waren. Auch die Management-Reviews der vergangenen Jahre lagen vollständig vor. Darauf konnten wir aufbauen.

Allerdings macht eine Akkreditierung nach 17025:2018 gegenüber 9001:2015 an vielen Stellen Ergänzungen notwendig, die wir gemeinsam im Team seit dem letzten Jahr nach und nach in die Dokumentation eingearbeitet haben. Die Akkreditierung erfordert doch einen in vielen Dingen anderen Organisations- und Dokumentationsaufwand. Das beginnt schon beim unterschiedlichen Aufbau der Kapitel der beiden Normen.

Inzwischen haben wir in mehreren Terminen das Qualitätsmanagementsystem intern gegen 17025:2018 auditiert. Zurzeit sind wir dabei, die letzten aufgetretenen Abweichungen abzustellen. Dann werden wir die vollständigen Unterlagen der Dokumentation zur Prüfung an die DAkkS senden. Nach der erfolgreichen Vorprüfung werden wir von der DAkkS einen Termin für das Akkreditierungsaudit erhalten. So ist die Absprache.

Wenn Sie Fragen zum Qualitätsmanagementsystem an unserem Standort Neuss haben, oder generelles Interesse an unseren dortigen Dienstleistungen, finden Sie nachstehend die Kontaktdaten.

Dr. Sommer Werkstoffprüfservice GmbH
Gladbacher Straße 456
41460 Neuss
Dipl.-Ing. Karsten Beyer
Niederlassungsleiter
T +49 2131 751795-0
kbeyer@werkstoffpruefservice.de
www.werkstoffpruefservice.de

Praxisnahe Forschung im Technologie Forum 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 20 Jahren im Vordergrund und ist bis heute aktuell. Doch wie organisiert sich das T.F.W.W.?

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. Der aktuelle Beirat setzt sich aus den folgenden Mitgliedern zusammen:

- Herr Siegfried Heger,
  Geschäftsführer der HTU Härtetechnik, Uhldingen
- Herr Ralph Matthäus,
  Geschäftsführer der Wittmann Härterei, Uhingen
- Herr Frank Wallberg,
  Geschäftsführer der Vakuumhärterei Petter,
  Quickborn
- Herr Bernhard Werz,
  Geschäftsführer WERZ Vakuum-Wärmebehandlung,
  Gammertingen-Harthausen
- Dr.-Ing. Peter Sommer,
  Geschäftsführer der Dr. Sommer Werkstofftechnik,
  Issum-Sevelen

Die Projekte werden praxisnah bearbeitet, wobei Mitgliedsunternehmen je nach Aufgabenstellung in die Bearbeitung eingebunden werden. Die Projektkoordinierung, 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.

Mehr erfahren Sie unter:
www.werkstofftechnik.com/werkstoffpruefung-schadensanlyse/tfww/

T.F.W.W.
Technologieforum Werkstoff & Wärme

Seit Bestehen des T.F.W.W. wurden die folgenden Projekte bearbeitet und abgeschlossen.

- Untersuchung und Bewertung des unerwünschten Aufstickens in Vakuumöfen
- Untersuchungen über die Anlassbeständigkeit von Warmarbeitsstählen in Abhängigkeit von der Abkühlgeschwindigkeit beim Härten
- Einfluss von Phosphatschichten auf kaltumgeformte Bauteile bei Vergütungs- und Einsatzhärtebehandlungen
- Wasserstoffaufnahme und -abgabe bei der Wärmebehandlung
- Korngrößenwachstum beim Austenitisieren von Warmarbeitsstählen – Benchmark unterschiedlicher Stahlerzeuger
- Untersuchungen zum Restaustenitzerfall gehärteter Stähle
- Härterissanfälligkeit durch Kupfersegregationen
- Einsatz borlegierter Stähle
- Einfluss der Abkühlgeschwindigkeit auf die Stabilität von Restaustenit
- Wasserstoffeffusion nach verzögerter Anlassbehandlung
- Standzeitverlängerung von Förderbändern in Durchlauföfen
- Rissbildung im Martensit
- Untersuchung der Doppelschichtbildung beim Nitrieren
- Einfluss von Phosphatschichten auf die Eigenschaften nach dem Einsatzhärten
- Untersuchungen des anormalen Kornwachstums borlegierter Einsatz- und Vergütungsstähle
- Einfluss der Chargierdichte auf das Zähigkeitsverhaltens des Kaltarbeitsstahls X153CrMoV12, 1.2379

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.

2020 KONTAKTBÖRSE WERKSTOFF & WÄRME

Der neue HK 2020

Werkstoffe - Prozesse - Produkte
20.-22. Oktober 2020, Kölnmesse

Der HK der AWT ist der größte Branchentreff in der Werkstofftechnik in Europa, bisher mit speziellem Fokus des Kongresses auf die Wärmebehandlungsverfahren. Die Kongressveranstaltung wird in diesem Jahr ein neues frisches Profil haben: Der wissenschaftliche Kongress wird thematisch erweitert und es werden eingeladene Fachvorträge zu werkstoffkundlichen Trends der Gegenwart präsentiert. Zusätzlich wird zeitgleich eine „Praktikertagung HK" mit speziellem Fokus auf die industrielle Praxis in der Härterei eingeführt. Der Name Härterei-Kongress wird zukünftig nicht mehr im Titel der Veranstaltung erscheinen. Die Veranstaltung heißt HK, Werkstoffe - Prozesse - Produkte.

Weitere Neuerungen für den HK 2020:

- Der Kongress zieht um in die Messehalle. Es werden zwei Kongresssäle per „Cube-Solution" in die Messehalle eingezogen. So rücken Kongress und Messe räumlich näher zusammen.
- Dienstag, 20. Oktober, erster Messetag, „Bonustag Messe", Öffnungszeit: 13:00 bis 18:00 Uhr. Der Eintritt in die Messe ist frei! Der „Bonustag Messe" ermöglicht sowohl die An- und Abreise als auch den kostenfreien Besuch der Messe am selben Tag.
- Zweitätige kompakte Kongressveranstaltung am Mittwoch und Donnerstag, 21./22. Oktober. Der wissenschaftliche Teil wird simultan gedolmetscht (deutsch/englisch vice versa). Die „Praktikertagung HK" wird in deutscher Sprache abgehalten.
- Treffen mit der AWT-Community am Dienstagnachmittag am AWT-Stand ab 16:00 Uhr, danach findet um 17:00 Uhr die Mitgliederversammlung der AWT statt.
- Mit dem Komplettstand „HK-Premium" wird den Ausstellern ein neues „Rundum-Sorglos-Paket" zur Verfügung gestellt. Inklusive Standbau, Möblierung, Reinigung, W-LAN, Parktickets und Eintrittskarten in die Messe.

Das fertige Programm der beiden Kongressveranstaltungen wird Mitte Mai auf der Homepage der Veranstaltung www.hk-awt.de und in der nächsten AWT-Info in der HTM Mitte Juni veröffentlicht werden. Auf der Webseite finden sich ebenfalls der aktuelle Hallenplan der Ausstellung, ein ausführliches Ausstellerverzeichnis sowie der Online-Marktplatz mit den Angeboten und Produkten der Aussteller. Der Ticketshop startet Ende Mai. Telefonische Auskünfte über die Buchung von Standplätzen erteilt Frau Sonja Müller unter der Tel. Nr. +49 421 3972850.

Versäumen Sie nicht, sich über die Trends von Forschung und Praxis zu informieren, neue Kontakte zu knüpfen und die neuesten Produkte in der Fachausstellung zu besichtigen!

www.awt-online.org

Messekalender 2/2020

Aufgrund der aktuellen dynamischen Situation in Bezug auf Covid-19 (Corona-Virus) werden Messe- und Veranstaltungstermine nahezu täglich verschoben oder auch abgesagt. Bitte informieren Sie sich deshalb auf den Internetseiten der Aussteller, ob die von Ihnen favorisierte Veranstaltung zum angegebenen Termin stattfindet.

05.-08. Mai 2020 – in Stuttgart

Control

Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung

05.-08. Mai 2020 – in Budapest

Mach-Tech

Internationale Fachmesse für Maschinenbautechnologie und Schweisstechnik

12.-15. Mai 2020 – in Wien

INTERTOOL

Fachmesse für Fertigungstechnik im metallverarbeitenden Bereich

18.-19. Mai 2020 – in Wroclaw

AutoMetForm

International Conference on Advanced Metal Forming Processes in Automotive Industry

02.-05. Juni 2020 – in Poznan

Metalforum

Fachmesse für Metallurgie, Metallverarbeitung und Gießereitechnik

03.-05. Juni 2020 – in Istanbul

IFHTSE

Mittelmeer-Konferenz für Wärmebehandlung und Oberflächentechnik

08.-11. Juni 2020 – in Moskau

Metallurgiya

Internationale Fachmesse für Giessen, Metalltechnologien, Thermoprozesse und Engineering

09.-10. Juni 2020 – in Chemnitz

LiMA

Internationale Ausstellung & Symposium für Leichtbau im Anlagen- und Maschinenbau

14.-18. Juni 2020 – in Mailand

SCT 2020

6th International Conference on Steels in Cars and Trucks

16.-17. Juni 2020 – in Augsburg

WFB

Fachmesse für Werkzeug- und Formenbau

16.-18. Juni 2020 – in Stuttgart

CastForge

Internationale Fachmesse für Guss- und Schmiedeteile mit Bearbeitung

16.-18. Juni 2020 – in Stuttgart

SurfaceTechnology

Internationale Fachmesse für Oberflächen & Schichten

20.-25. Juni 2020 – in Bonn

Dritev

VDI-Kongress - Getriebe in Fahrzeugen

bonGROUP
EXPERTISE IN HEAT TREATMENT

DIE SPEZIALISTEN FÜR IHREN WÄRMEBEHANDLUNGSPROZESS

PROZESSSTOFFE, DIE MASSSTÄBE SETZEN

ABSCHRECKÖLE
Hochleistungs- und Mehrbereichs-Abschrecköle,
Vakuum-Abschrecköle,
Synthetische Abschreck- und Anlassöle
DURIXOL / MULTIQUENCH / SYNABOL / SYNANOL

POLYMER-ABSCHRECKMITTEL
Intensiv, mild und ölähnlich wirkende Polymer-Produkte für das Brausen- und Tauchbadabschrecken
SERVISCOL / POLYQUENCH / OSMANIL / GLYKOQUENCH

KORROSIONSSCHUTZMITTEL
Korrosionsschutz- und Brünierungsmittel
SERVITOL / ISOQUENCH

SPEZIALREINIGER
Neutrale und alkalische wässrige Reiniger,
Reiniger auf Basis von Kohlenwasserstoffen und modifizierten Alkoholen
SERVIDUR / SERVICLEAN

HÄRTESCHUTZMITTEL
Für das Aufkohlen, Gasnitrieren, Nitrocarburieren, Plasma-/ Pulsplasmanitrieren sowie für das Glühen
CONDURSAL / CONDURON / VACUCOAT

PROZESSFLÜSSIGKEITEN
für das Reinigen und Entpassivieren vor dem Nitrieren / Nitrocarburieren
NITROSAFE / CITROX II

BURGDORF GmbH & Co.KG
Birkenwaldstr. 94, 70191 Stuttgart, Germany
Tel. +49 (0)711-257780
Fax. +49 (0)711-2577840
www.burgdorf-kg.de

OSMIROL GmbH
Birkenwaldstr. 94, 70191 Stuttgart, Germany
Tel. +49 (0)711-25778-50
Fax. +49 (0)711-2577840
www.osmirol.de

NÜSSLE GmbH & Co.KG
Iselshauser Str. 55, 72202 Nagold, Germany
Tel. +49 (0)7452-932050
Fax. +49 (0)7452-9320520
www.nuessle-kg.de

Werkstofftechnologie, Wärmebehandlungstechnik

DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.)
Beuth Verlag, Berlin - Wien - Zürich, 2019
7. Auflage, 712 Seiten, A5, Broschiert
Preis: 228,00 €
ISBN 978-3-410-29307-1

Dieses DIN-Taschenbuch enthält alle relevanten Normen zur Wärmebehandlungstechnik. Zusätzliche Normen zu angrenzenden Fachgebieten, die in irgendeiner Weise im Zusammenhang mit der Wärmebehandlungstechnik von metallischen Werkstoffen stehen, ergänzen diesen Band. Die Neuauflage wurde erforderlich, da seit dem Erscheinen der letzten Ausgabe mehrere Normen technisch überarbeitet wurden.

Inzwischen gibt es in diesem Zusammenhang allerdings so viele Normen, dass die Auswahl der Normen in der Neuauflage begrenzt werden musste, um den Umfang des Buches nicht zu sprengen. Dabei wurde aber auf eine möglichst gut abgestimmte und umfassende Zusammensetzung der enthaltenen Normen geachtet. Weitere Normen, die nicht berücksichtigt werden konnten, aber vielleicht noch in diesen Kontext gehören, werden am Ende des Bandes im „Verzeichnis nicht abgedruckter Normen, Norm-Entwürfe und anderer technischer Regeln" aufgeführt.

Die enthaltenen Normen behandeln ferritische Werkstoffe, ihre Wärmebehandlung und Prüfung, Wärmebehandlungsöfen, Wärmebehandlungsanweisungen, Begriffsbestimmungen sowie die Darstellung und Angaben von wärmebehandelten Bauteilen in Zeichnungen.

Diese überarbeitete Sammlung stellt eine umfassende Sammlung der Normen im Bereich Wärmebehandlungstechnik von metallischen Werkstoffen bereit. Ziel ist es, dem Anwender zu einem unschlagbaren Preis diese aktuell, übersichtlich und möglichst umfassend darzubieten. Der Einzelpreis aller einzelnen Normen würde den Preis für dieses Buch um ein Vielfaches übersteigen.

Taschenbuch der Giesserei-Praxis 2020

Simone Franke
Schiele & Schön, Berlin, 2020
Durchgesehene und aktualisierte Auflage, 779 Seiten, A6, Kartoniert
Preis: 59,90 €
ISBN 978-3-7949-0954-4

Der heutige berufliche Alltag erfordert in immer stärkerer Weise die fachliche Weiterbildung, die Gewöhnung an neue Entwicklung und das Studieren aktueller Forschungsergebnisse. Dabei verlangen spezialisierte Anwendungen im gleichen Maße ein aufgeschlossenes Denken und einen souveränen Umgang mit neuen Technologien.

In diesem Zusammenhang lohnt sich der Blick in das Taschenbuch der Giesserei-Praxis, das in der jährlichen Aktualisierung für das Jahr 2020 vorliegt. Dieses Taschenbuch ist ein praktisches Arbeitsmittel für Fachleute und Entscheider des Gießereiwesens. Es bietet einen verständlichen Einblick in die tägliche Praxis und Kompetenzen rund um das Gießereiwesen. Der aktualisierte Band trägt den zuvor beschriebenen Prämissen für den Berufsalltag in hervorragender Weise Rechnung.

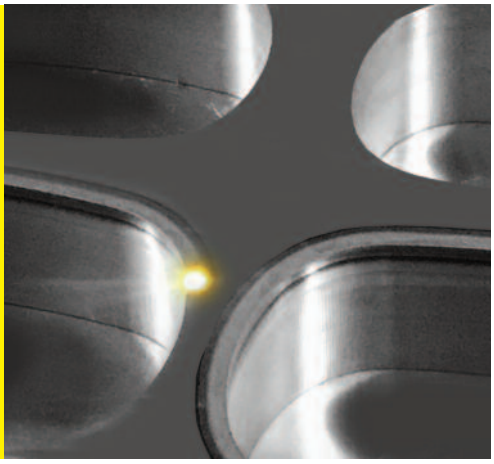
Zusätzlich wurde in diesen Band das Jahresinhaltsverzeichnis 2019 der Fachzeitschrift "GIESSEREI-PRAXIS" eingegliedert, um auch im Nachhinein gezielt auf Fachinformationen zugreifen zu können. Für alle, die in der Praxis in irgendeiner Weise mit Gießerei oder Gussteilen zu tun haben, bietet dieses Nachschlagewerk zu einem attraktiven Preis eine kompetente Unterstützung in der täglichen Arbeit.

STIEFELMAYER
lasertechnik

LASERHÄRTEN
Partiell
Funktionsgerecht
Verzugsarm
Präzise

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

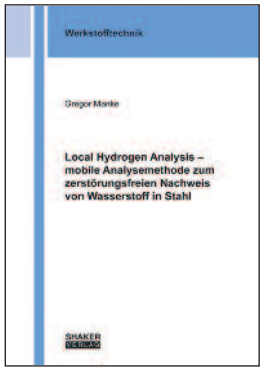
Telefon: 0049 (0)711 93440 -600
vertrieb@stiefelmayer-lasertechnik.de
http://www.stiefelmayer-lasertechnik.de



Local Hydrogen Analysis -

mobile Analysemethode zum zerstörungsfreien Nachweis von Wasserstoff in Stahl

Gregor Manke
Shaker Verlag, Düren, 2019
1. Auflage, 168 Seiten,
A5, Broschiert
Preis: 48,80 €
ISBN 978-3844070705



Beim Einsatz von Stählen mit immer höheren Zugfestigkeiten steigt die Gefahr der Wasserstoffversprödung rasant an. Plötzliches Versagen bereits verbauter Bauteile kann zu katastrophalen Schäden führen. Deshalb ist es notwendig, schon bei der Bauteilherstellung und erst recht auch später im Betrieb die Randbedingungen für einen sicheren Einsatz zu kennen.

Die bisher eingesetzten Methoden zur Analyse des Wasserstoffs in Bauteilen haben den entscheidenden Nachteil, dass sie eine zerstörende Probenpräparation erfordern. Zum einen wird für die Probe weiteres Material benötigt, aber der entscheidende Nachteil ist sicherlich, dass die Wasserstoffanalyse vor dem Einsatz nicht direkt am Bauteil durchgeführt werden kann. So muss der Wasserstoffgehalt im Bauteil immer indirekt von dem Messergebnis des Probenkörpers abgeleitet werden.

Aus diesem Grund wurde im Rahmen der oben genannten Dissertation das zerstörungsfreie Messverfahren Local Hydrogen Analysis (LHA) entwickelt. Die Beschreibung des Messverfahrens im Detail würde sicherlich den Rahmen dieser Rezension sprengen. Soviel sei aber verraten, dass die Messmethodik und die Analyse der jeweiligen Messergebnisse in mehreren Untersuchungsreihen an Proben aus den Stählen 100Cr6 und C60 entwickelt wurden.

Das vorliegende Buch bietet dem Leser eine fundierte Einführung in Entstehung und Fortentwicklung der Local Hydrogen Analysis. Obwohl dieses Buch auf einer wissenschaftlichen Dissertation beruht, sollten sich interessierte Leser nicht abschrecken lassen. Die Grundlagen der Wasserstoffmessung werden in leichter Sprache und zusätzlich erläuternden Abbildungen gut verständlich dargestellt. Und der günstige Preis sollte auch keine unüberwindliche Hürde für den Erwerb sein.

Schweißtechnik 16

Bolzenschweißen, Reibschweißen, Pressschweißen

DIN-DVS (Hrsg.)
Beuth Verlag,
Berlin – Wien - Zürich, 2020
2. Auflage, 784 Seiten,
A5, Broschiert
Preis: 250,00 €
ISBN 978-96144-086-3

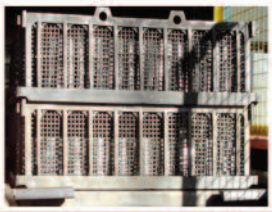
Die zweite Auflage dieses Nachschlagewerks bietet den Anwendern eine aktualisierte Zusammenstellung mit Normen, Norm-Entwürfen und DVS-Merkblättern für die Anwendungsgebiete Bolzenschweißen, Reibschweißen und Pressschweißen. Neben den reinen Anwendungs- und Verfahrensnormen wurde dieses Taschenbuch um die DIN EN ISO 14732 zur Bedienerprüfung und um DIN EN ISO 17662 zur Kalibrierung von Schweißeinrichtungen ergänzt.

Folgende Themen zu den oben genannten Schweißverfahren werden durch den Inhalt des DIN-DVS-Taschenbuchs 532 abgedeckt:

- Begriffe,
- Werkstoffe,
- Mechanische Eigenschaften,
- Abmessungen,
- Ausführung von Schweißverbindungen,
- Qualifizierung der Bediener,
- Anforderungen und Qualifizierung von Schweißverfahren,
- Qualitäts- und Prüfungsanforderungen.

Diese einmalige Sammlung richtet sich an Auszubildende, Konstrukteure, Fertigungsvorbereiter und alle anderen Menschen, die in irgendeiner Weise beruflich mit diesen Schweißverfahren zu tun haben. Auch hier gilt, dass die Summe der Einzelpreise aller enthaltenen Normen und Vorschriften den Preis für dieses Buch um ein Vielfaches übersteigt.

HOCHWERTIGE CHARGIERGESTELLE AUS CHINA
RONGHAN

Wir, **die Shanghai Ronghan Business Consulting,** sind ein internationales Handelsunternehmen mit Sitz in Shanghai /China. Unser Hauptgeschäft sind hochwertige Chargiergestelle (Körbe, Grundroste und spezielle Sonderformen), Ersatzteile sowie relevantes Zubehör für Deutschland und Europa. Die Produkte werden nach europäischem Standard hergestellt. Unsere Kunden in Deutschland und Europa profitieren von hoher Qualität, günstigem Preis und schneller Lieferung.

Ihr Kontakt zu uns:
+49-173-481 5590
Shanghai Ronghan Business Consulting Co., Ltd.
Room 302, Unit 40, Lane 158, Baocheng Road,
Xinzhuang Town, Minhang District, Shanghai (Zip code: 20 11 99), PRC.
Ihr Kontakt zu uns:
info.shrh@foxmail.com

Marktspiegel Wärmebehandlung bzw. who is who in 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

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 online

- www.werkstofftechnik.com
- Fachzeitschrift
- Marktspiegel

Industrieofenbau
Industrial Furnaces Equipment

Zulieferer
Suppliers

Lohnwärmebehandlung
Contract heat treatment

Service und Beratung
Service and consultation

Industrieofenbau
Industrial Furnaces Equipment

Aichelin Ges.m.b.H.
Fabriksgasse 3
A-2340 Mödling
Tel.: +43 2236 23646 0
E-Mail: marketing@aichelin.com
www.aichelin.com
DIN EN ISO 9001 zertifiziert
Hr. Dr. Thomas Dopler

Aichelin Global Service GmbH
Schultheiß-Köhle-Str. 7
D-71636 Ludwigsburg
Tel.: +49 7141 6437 0
E-Mail: info@aichelin.de
www.aichelin-service.de
DIN EN ISO 9001; Ford Q1 zertifiziert
Hr. Carsten Stölting

ALD Vacuum Technologies GmbH
Otto-von-Guericke-Platz 1
D-63457 Hanau
Tel.: +49 6181 307 0
Fax: +49 6181 307 3290
E-Mail: info@ald-vt.de
www.ald-vt.com
ISO 9001:2015 zertifiziert
Hr. Dr. Klaus Löser

CODERE SA
Route de Miécourt 12
CH-2942 Alle
Tel.: +41 32 46510 10
Fax: +41 32 46510 11
E-Mail: info@codere.ch
www.codere.ch
Hr. Olivier Chévre

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

EFD Induction GmbH
Lehener Str. 91
D-79106 Freiburg
Tel.: +49 761 8851 0
Fax: +49 761 8851 139
E-Mail: sales@de.efdgroup.net
www.efd-induction.com
DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert
Hr. Helmut Schulte

EMA Indutec GmbH
Petersbergstr. 9
D-74909 Meckesheim
Tel.: +49 6226 788 0
E-Mail: ema@ema-indutec.com
www.ema-indutec.com
DIN EN ISO 9001 zertifiziert
Hr. Dr. Peter Schobesberger

Industrie-ofenbau

Industrial Furnaces Equipment

Inductoheat Europe GmbH
Reichenbach
Ostweg 5
D-73262 Reichenbach
Tel.: +49 7153 504 200
Fax: +49 7153 504 340
E-Mail: info@inductoheat.eu
www.inductoheat.eu
DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert
Hr. Jochen Müller

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

ITG Induktionsanlagen GmbH
Neckarsteinacher Straße 88
D-69434 Hirschhorn/Neckar
Tel.: +49 6272 9203 0
E-Mail: vertrieb@itg-induktion.de
www.itg-induktion.de

IVA Schmetz GmbH
Standort Dortmund
Zum Lonnenhohl 23
D-44319 Dortmund
Tel.: +49 231 92178 0
Fax: +49 231 92178 90
E-Mail: info@iva-schmetz.de
www.iva-schmetz.de
DIN EN ISO 9001 zertifiziert

IVA Schmetz GmbH
Standort Menden
Holzener Straße 39
D-58708 Menden
Tel.: +49 2373 686 0
Fax: +49 2373 686 200
E-Mail: info@iva-schmetz.de
www.iva-schmetz.de
DIN EN ISO 9001:2008;
ISO 14001:2004 zertifiziert

LÖCHER Industrieofenbau
und Apparatebau GmbH
In der Erzebach 9
D-57271 Hilchenbach
Tel.: +49 2733 8968 50
Fax: +49 2733 8326
E-Mail: info@loecher.de
www.loecher.de
DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert

MESA ELECTRONIC GmbH
Johann-Flitsch-Str. 2
D-83075 Bad Feilnbach
Tel.: +49 8064 90630 0
Fax: +49 8064 90630 90
E-Mail: info@mesa-international.de
www.mesa-international.de
DIN EN ISO 9001 zertifiziert
Hr. Dipl.-Ing. (FH) Florian Ehmeier
Hr. Dr. Dzo Mikulovic

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/IEC17025:2005 akkreditiert
Hr. Stefan Kern

Noxmat GmbH
Ringstr. 7
D-09569 Oederan
Tel.: +49 37292 6503 0
E-Mail: info@noxmat.de
www.noxmat.com
DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert
Hr. Matthias Wolf

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 492
Fax: +49 641 68690 822
E-Mail:dietmar.voigtlaender@pvatepla.com
www.pvatepla-ivs.com
DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert
Hr.Hoppe

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
Hr. Dipl.-Ing. (FH) Raphael Raatz
Staatl.gepr. Techniker Hr. Felix Brosch

Rollmod GmbH
Dornierstr. 14
D-71272 Renningen
Tel.: +49 7159 1632 50
E-Mail: info@rollmod.de
Hr. Peter Hornischer

SAFED Suisse SA
9,rue du 24 septembre
CH-2800 Delémont
Tel.: +41 32 4214460
Fax: +41 32 4214464
E-Mail: contact@safed.ch
www.safed.ch
Hr. Antoine Cantenot

Stiefelmayer Lasertechnik
GmbH & Co. KG
Rechbergstr. 42
D-73770 Denkendorf
Tel.: +49 711 93440 325
Fax: +49 711 93440 18
E-Mail: vertrieb@stiefelmayer-lasertechnik.de
www.stiefelmayer-lasertechnik.de
Fr. Julia Schweigl

Industrieofenbau

Industrial Furnaces Equipment

Systherms GmbH
Gutenbergstr. 3
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
www.tav-vacuumfurnaces.com
vertreten durch
AR Industrievertretungen
Aurelio Ricciotti
Tel.: +49 711 7187634 0
E-Mail: info@ar-stuttgart.com
www.ar-stuttgart.com

United Process Controls GmbH
Dürnauer Weg 30
D-73092 Heiningen
Tel.: +49 7161 948880
Fax: +49 7161 43046
E-Mail: peg.sales@group-upc.com
www.group-upc.com
DIN EN ISO 9001 zertifiziert

Aluminiumwärmebehandlungsöfen
furnaces for aluminium heat treatment
- Aichelin Ges.m.b.H.
- Durferrit GmbH

Anlagenplanung | plant layout
- Aichelin Ges.m.b.H.
- Durferrit GmbH
- Inductoheat Europe GmbH Reichenbach
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- IVA Schmetz GmbH Standort Dortmund
- Systherms GmbH

Brenner, Strahlrohre
burners, jet pipe burners
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- IVA Schmetz GmbH Standort Dortmund
- LÖCHER Industrieofenbau und Apparatebau GmbH
- Noxmat GmbH
- PETROFER CHEMIE

Chargenöfen | batch furnaces
- Aichelin Ges.m.b.H.
- CODERE SA
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- IVA Schmetz GmbH Standort Dortmund
- LÖCHER Industrieofenbau und Apparatebau GmbH
- Rohde Schutzgasöfen GmbH

Durchlauföfen
through type furnace
- Aichelin Ges.m.b.H.
- CODERE SA
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- LÖCHER Industrieofenbau und Apparatebau GmbH
- Rollmod GmbH

Gebrauchtanlagen
second hand machinery
- Inductoheat Europe GmbH Reichenbach

Glühöfen
annealing furnaces
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- IVA Schmetz GmbH Standort Dortmund
- LÖCHER Industrieofenbau und Apparatebau GmbH
- Rohde Schutzgasöfen GmbH
- Systherms GmbH

Härteöfen mit Schutzgas
hardening furnaces with protective atmosphere
- Aichelin Ges.m.b.H.
- CODERE SA
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- IVA Schmetz GmbH Standort Dortmund
- Rohde Schutzgasöfen GmbH
- Rollmod GmbH

Härteöfen ohne Schutzgas
hardening furnaces without protective atmosphere
- Aichelin Ges.m.b.H.
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- LÖCHER Industrieofenbau und Apparatebau GmbH

Induktionshärteanlagen
induction machines
- EFD Induction GmbH
- EMA Indutec GmbH
- Inductoheat Europe GmbH Reichenbach
- ITG Induktionsanlagen GmbH

Laboröfen
laboratory furnaces
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- Rohde Schutzgasöfen GmbH

Laserstrahlhärteanlagen
laser beam hardening systems
- EFD Induction GmbH
- Stiefelmayer Lasertechnik GmbH & Co. KG

Meß-, Steuer- und Regelanlagen
measuring and controlling equipment
- LÖCHER Industrieofenbau und Apparatebau GmbH
- MESA ELECTRONIC GmbH
- 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
- Aichelin Ges.m.b.H.
- Durferrit GmbH
- Rohde Schutzgasöfen GmbH

Schutzgaserzeuger
protective atmosphere generators
- Aichelin Ges.m.b.H.

Schutzgasöfen
controlled-atmosphere furnaces
- Aichelin Ges.m.b.H.
- CODERE SA
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- IVA Schmetz GmbH Standort Dortmund
- Rohde Schutzgasöfen GmbH
- Rollmod GmbH

Temperaturmess-Systeme
temperature measuring instruments
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- MESA ELECTRONIC GmbH
- Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH
- United Process Controls GmbH

Vakuumöfen | vacuum furnaces
- ALD Vacuum Technologies GmbH
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- IVA Schmetz GmbH Standort Menden
- PVA – Industrial Vacuum Systems GmbH
- Systherms GmbH
- TAV Vacuum Furnaces SPA

Industrieofenbau
Industrial Furnaces Equipment

Wärmebehandlungsöfen zum Nitrieren
nitriding furnaces
- Aichelin Ges.m.b.H.
- CODERE SA
- Durferrit GmbH
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- IVA Schmetz GmbH Standort Dortmund
- PVA - Industrial Vacuum Systems GmbH
- Rohde Schutzgasöfen GmbH
- Systherms GmbH

Wartung, Service, Optimierung
maintenance, engineering, optimization
- Aichelin Ges.m.b.H.
- Aichelin Global Service GmbH
- ALD Vacuum Technologies GmbH
- CODERE SA
- EMA Indutec GmbH
- Inductoheat Europe GmbH Reichenbach
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- IVA Schmetz GmbH Standort Dortmund
- IVA Schmetz GmbH Standort Menden
- MESA ELECTRONIC GmbH
- Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH
- Noxmat GmbH
- Rohde Schutzgasöfen GmbH
- SAFED Suisse SA
- United Process Controls GmbH

Waschmaschinen
washing machines
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Zulieferer
Suppliers

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
Iselshauser 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

Heino Vontthron
Maschinenbau
Hügelheimer Str. 8
D-79395 Neuenburg
E-Mail: info@abschreckbrause.de
www.abschreckbrause.de

Inductoheat Europe GmbH Reichenbach
Ostweg 5
D-73262 Reichenbach
Tel.: +49 7153 504 200
Fax: +49 7153 504 340
E-Mail: info@inductoheat.eu
www.inductoheat.eu
DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert
Hr. Jochen Müller

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 ELECTRONIC GmbH
Johann-Flitsch-Str. 2
D-83075 Bad Feilnbach
Tel.: +49 8064 90630 0
Fax: +49 8064 90630 90
E-Mail: info@mesa-international.de
www.mesa-international.de
DIN EN ISO 9001 zertifiziert
Hr. Dipl.-Ing. (FH) Florian Ehmeier
Hr. Dr. Dzo Mikulovic

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/IEC17025:2005 akkreditiert
Hr. Stefan Kern

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

United Process Controls GmbH
Dürnauer Weg 30
D-73092 Heiningen
Tel.: +49 7161 948880
Fax: +49 7161 43046
E-Mail: peg.sales@group-upc.com
www.group-upc.com
DIN EN ISO 9001 zertifiziert

Zulieferer
Suppliers

WPX Faserkeramik GmbH
Redcarstrasse 44 b
D-53842 Troisdorf
Tel.: +49 2203 9479 200
E-Mail: info@whipox.com
www.wpx-faserkeramik.de

Abschreckanlagen
quenching systems
- Durferrit GmbH
- Inductoheat Europe GmbH Reichenbach
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Abschreckmittel
quenchants
- BURGDORF GmbH & Co. KG & OSMIROL GmbH
- NÜSSLE GmbH & Co. KG
- Heino Vontthron
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- PETROFER CHEMIE

Brenner, Strahlrohre
burners, jet pipe burners
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- WPX Faserkeramik GmbH

Chargierhilfsmittel
loading equipment
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- WPX Faserkeramik GmbH

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
- WPX Faserkeramik GmbH

Kühlanlagen | cooling systems
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna

Meß-, Analysen- und Regelanlagen
measuring and controlling instruments
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- MESA ELECTRONIC GmbH
- 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 ELECTRONIC GmbH
- 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 ELECTRONIC GmbH
- Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH

Lohnwärme-behandlung
Contract heat treatment

ALD Vacuum Technologies GmbH
Otto-von-Guericke-Platz 1
D-63457 Hanau
Tel.: +49 6181 307 0
Fax: +49 6181 307 3290
E-Mail: info@ald-vt.de
www.ald-vt.com
ISO 9001:2015 zertifiziert
Hr. Dr. Klaus Löser

Andernach & Bleck GmbH & Co. KG
Lennestr. 92
D-58093 Hagen
Tel.: +49 2331 353 0
Fax: +49 2331 353 269
E-Mail: info@blankstahl.biz
www.blankstahl.biz
DIN EN ISO 9001:2015
Hr. Paul Kleszczewski (National)
Hr. Marcel Bock (International)

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

BorTec SMT GmbH & Co.KG
Goldenbergstraße 2
D-50534 Hürth
Tel.: +49 2233 406300
E-Mail: office@bortec-smt.com
www.edelstahl-haerten.de
Hr. Ralph Hunger

C. & H. Turck GmbH
Rader Straße 118
D-42897 Remscheid
Tel.: +49 2191 668375
Fax: +49 2191 62804
E-Mail: info@chturck.de
DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert
Hr. Dipl.-Chem. Karl-Peter Turck

Lohnwärme-behandlung

Contract heat treatment

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

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 50001:2011
Herr Dietmar Feiler
Herr Axel Richter

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 zertifiziert
Hr. Rainer Löcher

Glüherei GmbH Magdeburg
Alt Salbke 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

Härterei Gerster AG
Güterstrasse 3
4622 Egerkingen,Schweiz
Tel.: +41 62 388 70 00
E-Mail: info@gerster.ch
www.gerster.ch
DIN EN ISO 9001 und 14001;
IATF 16949;
EN 9100 und ISO 13485 zertifiziert

Härterei Reese Bochum GmbH
Oberscheidstr. 25
D-44807 Bochum
Tel.: +49 234 9036 0
Fax: +49 234 9036 96
E-Mail: verkauf@haerterei.com
www.haerterei.com
Hr. Christian Ewers

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 ISO14001:2015;
IATF 16949:2016 und
DIN EN ISO 50001:2011 zertifiziert
Hr. Jörg Schmul
Fr. Bettina Escher

Inductoheat Europe GmbH Mühltal
An der Flachsrösse 5a
D-64367 Mühltal
Tel.: +49 6151 10166 0
Fax: +49 6151 10166 29
E-Mail: info@inductoheat.eu
www.inductoheat.eu
DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert
Hr. Jochen Müller
Hr. Christoph Hachmann

Inductoheat Europe GmbH Reichenbach
Ostweg 5
D-73262 Reichenbach
Tel.: +49 7153 504 200
Fax: +49 7153 504 340
E-Mail: info@inductoheat.eu
www.inductoheat.eu
DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert
Hr. Jochen Müller

Mauth Wärmebehandlungstechnik GmbH
Gewerbestraße 13
D-78609 Tuningen
Tel.: +49 7464 9876 0
Fax: +49 7464 9876 10
ww.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. Udo Vetter
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
Hr. Stefan Haupt
Hr. Michel Haupt

Stiefelmayer
Lasertechnik GmbH & Co. KG
Rechbergstr. 42
D-73770 Denkendorf
Tel.: +49 711 93440 325
Fax: +49 711 93440 18
E-Mail: vertrieb@stiefelmayer-lasertechnik.de
www.stiefelmayer-lasertechnik.de
Fr. Julia Schweigl

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 9001:2008 zertifiziert
Hr. Bernd Raabe
Hr. Frank Wallberg

Lohnwärmebehandlung

Contract heat treatment

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 + IATF 16949,
ISO 50001 zertifiziert

WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Go. KG
Trochtelfinger Str. 50
D-72501 Gammertingen-Harthausen
Tel.: +49 7574 93493 0
E-Mail: info@werz.de
www.werz.de
DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert

Aluminium-Wärmebehandlung
aluminium heat treatment

- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Gebr. Löcher Glüherei GmbH
- Glüherei GmbH Magdeburg
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Mauth Wärmebehandlungstechnik GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Bainitisieren | austempering

- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Forte Wärmebehandlung GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH

Borieren | boriding

- BorTec GmbH & Co. KG
- Härterei Gerster AG
- Härterei Reese Bochum GmbH
- VHP Vakuum-Härterei Petter GmbH

Brünieren | bronzing

- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH

CVD/PVD-Beschichtung
CVD/PVD coating

- Durferrit GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Go. KG

Einsatzhärten | case hardening

- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Forte Wärmebehandlung GmbH
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Mauth Wärmebehandlungstechnik GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Entfetten, Reinigen
degreasing, cleaning

- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Forte Wärmebehandlung GmbH
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Inductoheat Europe GmbH Reichenbach
- Wegener Härtetechnik GmbH

Flammhärten | flame hardening

- Härterei Gerster AG
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH

Gleitschleifen | slide grinding

- Härtetechnik Hagen GmbH

Glühbehandlungen | annealing

- Andernach & Bleck GmbH & Co. KG
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- BorTec GmbH & Co. KG
- C. & H. Turck GmbH
- Forte Wärmebehandlung GmbH
- Gebr. Löcher Glüherei GmbH
- Glüherei GmbH Magdeburg
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Mauth Wärmebehandlungstechnik GmbH
- OWZ Ostalb-Warmbehandlungszentrum GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- VHP Vakuum-Härterei Petter GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Go. KG

Induktionshärten
induction hardening

- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Inductoheat Europe GmbH Mühltal
- Inductoheat Europe GmbH Reichenbach
- Mauth Wärmebehandlungstechnik GmbH
- OWZ Ostalb-Warmbehandlungszentrum GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH

Laserstrahlhärten
laser beam hardening

- Stiefelmayer Lasertechnik GmbH & Co. KG

Löten | brazing

- ALD Vacuum Technologies GmbH
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- VHP Vakuum-Härterei Petter GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Go. KG

NE-Wärmebehandlung
non-ferrous heat treatment

- Gebr. Löcher Glüherei GmbH
- Glüherei GmbH Magdeburg
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Nitrieren | nitriding

- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Forte Wärmebehandlung GmbH
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Go. KG

Nitrocarburieren
nitrocarburising

- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Forte Wärmebehandlung GmbH
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Go. KG

Oberflächenhärten von aust. Stahl
surface hardening of austenitic steel

- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- BorTec GmbH & Co. KG
- BorTec SMT GmbH & Co.KG
- Härterei Gerster AG
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Oxidieren | oxidising

- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Forte Wärmebehandlung GmbH
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Go. KG

Phosphatieren | bonderising

- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Forte Wärmebehandlung GmbH

Lohnwärmebehandlung

Contract heat treatment

Plasmawärmebehandlung
plasma heat treatment
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

QPQ | QPQ
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH

Richten | straightening
- Andernach & Bleck GmbH & Co. KG
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Mauth Wärmebehandlungstechnik GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH

Salzbadwärmebehandlung
salt bath heat treatment
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH

Strahlen | mechanical finishing
- Andernach & Bleck GmbH & Co. KG
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- BorTec GmbH & Co. KG
- Glüherei GmbH Magdeburg
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Inductoheat Europe GmbH Reichenbach
- OWZ Ostalb-Warmbehandlungszentrum GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Tiefkühlen
cryogenic treatment
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Mauth Wärmebehandlungstechnik GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- VHP Vakuum-Härterei Petter GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Unterdruckaufkohlen
low pressure carburizing
- ALD Vacuum Technologies GmbH
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Vakuumhärten
vacuum hardening
- ALD Vacuum Technologies GmbH
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- BorTec GmbH & Co. KG
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- VHP Vakuum-Härterei Petter GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Vergüten ohne Schutzgas
hardening and tempering without protective atmosphere
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- BorTec GmbH & Co. KG
- C. & H. Turck GmbH
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- OWZ Ostalb-Warmbehandlungszentrum GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Vergüten unter Schutzgas
hardening and tempering in protective atmosphere
- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- BorTec GmbH & Co. KG
- Forte Wärmebehandlung GmbH
- Härterei Reese Bochum GmbH
- Härtetechnik Hagen GmbH
- Mauth Wärmebehandlungstechnik GmbH
- OWZ Ostalb-Warmbehandlungszentrum GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH
- WERZ Vakuum-Wärmebehandlung GmbH + Co. KG

Service und Beratung

Service and consultation

Aichelin Global Service GmbH
Schultheiß-Köhle-Str. 7
D-71636 Ludwigsburg
Tel.: +49 7141 6437 0
E-Mail: info@aichelin.de
www.aichelin-service.de
DIN EN ISO 9001; Ford Q1 zertifiziert
Hr. Carsten Stölting

ALD Vacuum Technologies GmbH
Otto-von-Guericke-Platz 1
D-63457 Hanau
Tel.: +49 6181 307 0
Fax: +49 6181 307 3290
E-Mail: info@ald-vt.de
www.ald-vt.com
ISO 9001:2015 zertifiziert
Hr. Dr. Klaus Löser

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
Hr. Christoph Lill

BorTec GmbH & Co. KG
Goldenbergstraße 2
D-50354 Hürth
Tel.: +49 2233 406300
E-Mail: office@bortec.de
www.bortec.de
ISO 9001: 2015 zertifiziert
Hr. Ralph Hunger

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

C. & H. Turck GmbH
Rader Straße 118
D-42897 Remscheid
Tel.: +49 2191 668375
Fax: +49 2191 62804
E-Mail: info@chturck.de
DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert
Hr. Dipl.-Chem. Karl-Peter Turck

Service und Beratung

Service and consultation

CODERE SA
Route de Miécourt 12
CH-2942 Alle
Tel.: +41 32 46510 10
Fax: +41 32 46510 11
E-Mail: info@codere.ch
www.codere.ch
Hr. Olivier Chévre

Dr. Sommer Werkstoffprüfservice GmbH
Gladbacher Str. 456
D-41460 Neuss
Tel.: +49 2131 751795 0
E-Mail: kbeyer@werkstoffprüfservice.de
www.werkstoffpruefservice.de
ISO 9001:2015 zertifiziert
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.

Härterei Gerster AG
Güterstrasse 3
4622 Egerkingen,Schweiz
Tel.: +41 62 388 70 00
E-Mail: info@gerster.ch
www.gerster.ch
DIN EN ISO 9001 und 14001;
IATF 16949;
EN 9100 und ISO 13485 zertifiziert

Inductoheat Europe GmbH Reichenbach
Ostweg 5
D-73262 Reichenbach
Tel.: +49 7153 504 200
Fax: +49 7153 504 340
E-Mail: info@inductoheat.eu
www.inductoheat.eu
DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert
Hr. Jochen Müller

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

IVA Schmetz GmbH Standort Dortmund
Zum Lonnenhohl 23
D-44319 Dortmund
Tel.: +49 231 92178 0
Fax: +49 231 92178 90
E-Mail: info@iva-schmetz.de
www.iva-schmetz.de
DIN EN ISO 9001 zertifiziert

IVA Schmetz GmbH Standort Menden
Holzener Straße 39
D-58708 Menden
Tel.: +49 2373 686 0
Fax: +49 2373 686 200
E-Mail: info@iva-schmetz.de
www.iva-schmetz.de
DIN EN ISO 9001:2008;
ISO 14001:2004 zertifiziert

MESA ELECTRONIC GmbH
Johann-Flitsch-Str. 2
D-83075 Bad Feilnbach
Tel.: +49 8064 90630 0
Fax: +49 8064 90630 90
E-Mail: info@mesa-international.de
www.mesa-international.de
DIN EN ISO 9001 zertifiziert
Hr. Dipl.-Ing. (FH) Florian Ehmeier
Hr. Dr. Dzo Mikulovic

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/IEC17025:2005 akkreditiert
Hr. Stefan Kern

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. Udo Vetter
Hr. Manfred Peller

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

SAFED Suisse SA
9,rue du 24 septembre
CH-2800 Delémont
Tel.: +41 32 4214460
Fax: +41 32 4214464
E-Mail: contact@safed.ch
www.safed.ch
Hr. Antoine Cantenot

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
Hr. Stefan Haupt
Hr. Michel Haupt

Service und Beratung

Service and consultation

Systherms GmbH
Gutenbergstr. 3
D-97297 Waldbüttelbrunn
Tel.: +49 931 35943 0
E-Mail: info@systherms.de
www.systherms.de
ISO 9001:2015 zertifiziert
Hr. Günter Reuß

United Process Controls GmbH
Dürnauer Weg 30
D-73092 Heiningen
Tel.: +49 7161 948880
Fax: +49 7161 43046
E-Mail: peg.sales@group-upc.com
www.group-upc.com
DIN EN ISO 9001 zertifiziert

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 + IATF 16949,
ISO 50001 zertifiziert

Analysen von Werkstoffen
chem. analyses

- Dr. Sommer Werkstoffprüfservice GmbH
- Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH
- Härterei Gerster AG
- OWZ Ostalb-Warmbehandlungszentrum GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Beratungen
process consultations

- Bodycote Wärmebehandlung GmbH
- BorTec GmbH & Co. KG
- BURGDORF GmbH & Co. KG & OSMIROL GmbH
- NÜSSLE GmbH & Co. KG
- C. & H. Turck GmbH
- CODERE SA
- Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH
- Härterei Gerster AG
- Inductoheat Europe GmbH Reichenbach
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- PETROFER CHEMIE
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- United Process Controls GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Interne QM-Audits
internal quality audits

- Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Kalibrierung von Thermoelementen
calibration of thermocouples

- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- MESA ELECTRONIC GmbH
- 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 & Co. KG
- BURGDORF GmbH & Co. KG & OSMIROL GmbH
- NÜSSLE GmbH & Co. KG
- C. & H. Turck GmbH
- Dr. Sommer Werkstoffprüfservice GmbH
- Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH
- Stahlhärterei Haupt GmbH
- Wegener Härtetechnik GmbH

Wartung und Service von Ofenanlagen
maintenance engineering of furnaces

- Aichelin Global Service GmbH
- ALD Vacuum Technologies GmbH
- CODERE SA
- Inductoheat Europe GmbH Reichenbach
- Industrieofen- & Härtereizubehör GmbH Unna
- IVA Schmetz GmbH Standort Dortmund
- IVA Schmetz GmbH Standort Menden
- MESA ELECTRONIC GmbH
- Mesa Meß- und Regeltechnik GmbH
- SAFED Suisse SA
- Systherms GmbH
- United Process Controls GmbH

Werkstoffprüfungen
material investigations

- Dr. Sommer Werkstoffprüfservice GmbH

Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH · Hellenthalstr. 2 · 47661 Issum
ZKZ31013 · Pressesendung · DPAG Entgelt bezahlt

PRESSE & BUCH INT.
ALLEMAGNE Port payé

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

Werkstofftechnik
Dr. Sommer

Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH
Hellenthalstraße 2
D-47661 Issum-Sevelen
+49 2835 9606-0
info@werkstofftechnik.com
www.stahlwissen.de