Nr. 3 Juli 2011

DER WÄRMEBEHANDLUNGS MARKT

THE HEAT TREATMENT MARKET

18. Jahrgang

Neues System zur automatischen Reinheitsgradbewertung installiert

FAX REPLY FAXANTWORT

Dr. Sommer
WERKSTOFFTECHNIK

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

Bitte senden Sie uns folgende weitergehende Informationen:
Please send us more information:

- ☐ INFO: .....
- ☐ Wir verfügen über eigene Wärmebehandlungsmöglichkeiten
- ☐ We use heat treatment facilities in our company
- ☐ Ja Yes ☐ Nein No
- ☐ Wir sind an Themen der Wärmebehandlung interessiert. Bitte senden-Sie uns den Wärmebehandlungsmarkt regelmäßig kostenlos zu.
- ☐ Please send us The Heat Treatment Market regulary
- ☐ Wir sind an Fragen der Wärmebehandlung nicht interessiert. Bitte senden Sie uns keine weiteren Ausgaben.
- ☐ Please remove our company from your mailing list

Nächster Marktspiegel Wärmebehandlung Oktober 2011

Next Market Survey Heat Treatment Market October 2011

Redaktionsschluss 9. September 2011

Please order until 2011-09-09

- ☐ Bitte senden Sie uns ein Eintragungsangebot
- ☐ Please send us the order form buyers' guide

Firma Company .....

Straße Street .....

PLZ / Ort City .....

Name Name .....

Abteilung Department .....

Tel ..... Fax .....

E-mail .....

Impressum
Der Wärmebehandlungsmarkt The Heat Treatment Market

Herausgeber Editor:	Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH
Kontakt und Anzeigen:	Gabriela Sommer
Contact and Adds:	Hellenthalstrasse 2 · D-47661 Issum
Schriftleitung Editor in charge:	Dr. Peter Sommer
Druck Printing:	Digitales Druckhaus Geldern
Layout:	Elmar van Treeck · Geldern
ISSN:	09 43 - 80 25

Ihr Aufgabengebiet im Unternehmen:
Your Scope of duties in the company:

- ☐ Unternehmensleitung / general manager
- ☐ Entwicklungsleiter / head of research & development
- ☐ Entwicklung / research & development
- ☐ Konstruktionsleiter / head of design
- ☐ Konstruktion / design
- ☐ Leiter Arbeitsvorbereitung / head of works scheduling
- ☐ Arbeitsvorbereitung / works scheduling
- ☐ Fertigungsleitung / production management
- ☐ Fertigung / production
- ☐ Leiter Wärmebehandlung / head of heat treatment
- ☐ Wärmebehandlung / heat treatment
- ☐ Vertriebsleitung / sales management
- ☐ Vertrieb / sales department
- ☐ Einkaufsleitung / purchasing management
- ☐ Einkauf / purchasing department
- ☐ QM-Leitung / head of quality management
- ☐ Qualitätsmanagement / quality management

Branchenzugehörigkeit
Industrial sector of your company

- ☐ Stahl-, und Metallerzeugung / steel and metal production
- ☐ Eisen-, Stahl- und Tempergießerei / iron, steel and temper casting
- ☐ Stahl- und Metallhandel / steel and metal trading
- ☐ Freiformschmiede und Gesenkschmiede / free forming forging/die forging
- ☐ Allgemeiner Maschinenbau / mechanical engineering
- ☐ Herstellung von Metallwaren / production of metal parts
- ☐ Werkzeug- und Formenbau / tools and moulds production
- ☐ Industrieofenbau / industrial furnace production
- ☐ Lohnhärterei / contract hardening shop
- ☐ Zulieferer für Wärmebehandlungsbetr. / subcontractor of heat treatment companies
- ☐ Ingenieurbüros, Dienstleister / engineering office, consulting
- ☐ Unterricht, Wissenschaft und Forschung / schools, scientific and materials investigation

Betriebsgröße Company size

- ☐ 1-9 Mitarbeiter employees
- ☐ 10-49 Mitarbeiter employees
- ☐ 50-99 Mitarbeiter employees
- ☐ 100-199 Mitarbeiter employees
- ☐ 200-499 Mitarbeiter employees
- ☐ 500-999 Mitarbeiter employees
- ☐ mehr als 1000 Mitarbeiter / more than 1000 employees

THERMPROCESS | GIFA
METEC | NEWCAST 2011

Eine Nachlese

Sehr geehrte Leserinnen und Leser!

Die Tore zu dem Messequartett THERMPROCESS, GIFA, METEC und NEWCAST sind längst geschlossen und ein Blick zurück deshalb möglich. Fünf Tage traf sich die Fachwelt dieser Branche im Düsseldorfer Messezentrum.

Dabei zeigte sich, dass diese Messen inzwischen international einen sehr hohen Stellenwert haben. 1.958 Aussteller und 79.000 Besucher sind imponierende Zahlen. Dabei waren sowohl die Aussteller als auch die Besucher international vertreten. Insgesamt zählte man 83 verschiedene Nationalitäten.

Der Zeitpunkt für diese Messe konnte günstiger nicht sein. Investitionen werden wieder getätigt und was liegt dann näher als sich kompakt und umfassend zu informieren.

Dr. Hermann Stumpp, Vorsitzender der LOI Italimpianti Gruppe, LOI Thermprocess GmbH und Präsident der THERMPROCESS, stellte heraus, dass sich auf der Messe die gesamte Kompetenz der Branche sowohl seitens der Aussteller als auch der Besucher gebündelt hat. „Die THERMPROCESS ist das weltweit einzigartige Zentrum für die internationale Thermoprozesstechnik! Wir konnten viele gute Kontakte knüpfen, insbesondere aus Indien hatten wir viele Fachleute am Stand. Die THERMPROCESS 2011 war wieder eine Veranstaltung bester Qualität - wir sind sehr zufrieden!"

Besonderes Interesse bei den Fachbesuchern fand auch die Kampagne zur Ressourcenschonung und Energieeffizienz „ecoMetals", an der sich 28 hochkarätige internationale Aussteller beteiligten. So waren die vier Technologie-Messen auch Forum für die wichtige Diskussion mittel- und langfristiger Strategien für Nachhaltigkeit und damit für die Entwicklung der metallurgischen Technologien der Zukunft. Auch das vielfältige Rahmenprogramm bot den Fachbesuchern einen hervorragenden Zusatznutzen.

Alle vier Messen werden wieder im Sommer des Jahres 2015 in Düsseldorf stattfinden. Nichts ist schöner als Erfolge zu wiederholen.

Mit besten Wünschen

A Retrospective view

Dear readers!

All gates to enter the trade fair foursome, THERMPROCESS, GIFA, METEC and NEWCAST are finally closed. This leaves us the possibility to look back. For five days experts from this industry met in the "Düsseldorfer Trade fair center".

It turned out; these trade fairs are internationally high rated. 1.958 exhibitors and 79.000 visitors are impressive numbers.There were international exhibitors as well as international visitors. All together there were 83 different nationalities.

The timing of this trade fair could not have been any more convenient. Investments took place again. So nothing seemed to be closer than to inform comprehensively and concrete.

Dr. Hermann Stumpp, chairman of LOI Italimpianti group, LOI Thermprocess GmbH and president of THERMPROCESS, emphasized that on this trade fair all competence, on the one hand the exhibitors and on the other the visitors, are bundled up. "The THERMPROCESS is worldwide a unique center for Thermo Process Technology! We are able to establish good contacts; in particular from India we had a lot of experts at the stand. Again the THERMPROCESS was an event of superior quality - we are very satisfied!"

Expert visitors also took special interest in the campaign of resource conservation and energy efficiency "ecoMetals". 28 high profile international exhibitors participated within this campaign. Also these four technology trade fairs were a forum to discuss medium and long term strategies for sustainability and therefore for the development of metallurgy technologies of the future. Also through the varied supporting program the expert visitors were provided with excellent additional benefits.

All four trade fairs will take place in summer 2015 again. Nothing is better than to repeat a success.

Best regards

P. Sommer

AnwendungsAkademie
Dr.Sommer Werkstofftechnik

2011

26.-28. September 2011 NEU

in Issum-Sevelen -
Teil 3: Aufbauseminar - Prozesstechnik

Was der Härter über seine Arbeit wissen muss

Der dritte Teil der Seminarreihe setzt die Inhalte der ersten beiden Teile voraus und befasst sich jeweils einen Tag lang mit der konkreten Erstellung von Wärmebehandlungsprogrammen für die drei Werkstoffgruppen Vergütungsstähle, Einsatzstähle und Werkzeugstähle.

INFO:300

24.-25. Oktober 2011

in Issum-Sevelen -
Teil 1: Grundlagen und Informationen für Neueinsteiger

Gefüge in Stählen und deren metallographische Bewertung

In diesem Seminar werden insbesondere metallographische Grundkenntnisse und die Beschreibung von Gefügen im Lieferzustand vermittelt. Korngrößenbewertungen, Reinheitsgradbewertungen und die Gefüge der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen werden trainiert. - Alle Teilnehmer können eigene Schliffe zur Begutachtung mitbringen.

INFO:301

07.-11. November 2011

in Issum-Sevelen
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.

INFO: 302

28.-30. November 2011

in Issum-Sevelen -
Teil 2: Die Prozesstechnik der Wärmebehandlung

Werkstofftechnik & Wärmebehandlung für Führungskräfte

Das kompakte Refreshseminar präsentiert innerhalb von zwei aufeinander folgenden Seminaren den Stand der Technik über den Werkstoff Stahl und dessen Wärmebehandlung mit Gastreferenten aus Wissenschaft und Industrie.
Beide Seminare können im Verbund oder alternativ auch einzeln gebucht werden.

INFO: 303

Die Teilnehmer der Wochenseminare grüßen die Leser

Wir sind Bildungsträger nach AZWV

Nutzen Sie Bildungsschecks, Bildungsprämien und die verschiedenen Förderprogramme des Bundes und der Bundesländer. Gerne beraten wir Sie in einem persönlichen Gespräch.

Pozessaudits in Wärmebehandlungsbetrieben als Möglichkeit zur systematischen Verbesserung der Prozesse

Process audits in heat treatment shops as possibilities of a systematic process improvement

Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH, D-Issum

Vortrag auf der European Conference on Heat Treatment 2011, „Quality in Heat Treatment", 23.-25.03.2011, Wels - Österreich

Dr. Peter Sommer

Die Durchführung von Systemaudits ist im Rahmen der Zertifizierungsverfahren für die Wärmebehandlungsbetriebe heute eine klare Selbstverständlichkeit geworden. Über diesen Umfang hinaus ist es empfehlenswert, auch ohne konkrete Aufforderung von Auftraggebern Prozessaudits durchzuführen. Unter Berücksichtigung klarer Vorgaben und Bewertung des Stands der Technik erhält damit das Unternehmen eine periodisch wiederkehrende Aussage über die eigene Qualitätslage. Aus den Ergebnissen eines Prozessaudits können wichtige Maßnahmen zur technischen und wirtschaftlichen Optimierung abgeleitet werden.

The implementation of system audits within the scope of certification processes of heat treatment shops has nowadays become matter of course. However, beyond this extent, it is recommended to perform process audits even without the specific request of a client. In this way, an organization is able to obtain a periodically recurring status report on its own quality situation under consideration of clear specifications and evaluation of the state of the art. Important measures for the technical and economical optimization may be derived from the results of a process audit.

1. EINFÜHRUNG

Seit über 20 Jahren finden in nahezu allen Bereichen der Fertigung und Dienstleistung Auditierungen nach unterschiedlich QM-Normen, Kundenforderungen oder behördlichen Auflagen statt [1, 2]. Wenn es sich bei diesen Audits um Systemaudits handelt, werden schwerpunktmäßig organisatorische Maßnahmen und Managementaufgaben behandelt. Über diese Audits soll hier nicht berichtet werden, zumal sie nicht darauf ausgelegt sind, die Wärmebehandlungs-Prozesstechnik und deren Ergebnisse detailliert zu analysieren und zu optimieren. Ein Systemauditor ohne spezifische Erfahrungen in der Wärmebehandlungs-Prozesstechnik kann zu diesen Themen auch keinen Beitrag leisten.

Wenn es darum geht, die tatsächlichen Wärmebehandlungsprozesse zu auditieren, sind spezifische Kenntnisse in der Metallkunde, der Wärmebehandlung, in der Wärmebehandlungs-Prozesstechnik und in der Prüftechnik erforderlich. Gerade diese Prozessanalysen und ggf. daraus ableitbare Optimierungsmaßnahmen liefern aber einen wichtigen Beitrag zur systematischen Prozessoptimierung.

Sieht ein Wärmebehandlungsunternehmen diesen Beitrag als Chance und nicht als lästige Kontrolle, ergeben sich für alle Beteiligten gute Voraussetzungen zur technischen und wirtschaftlichen Verbesserung von Wärmebehandlungsprozessen. Um eine solche Atmosphäre zu erreichen, bedarf es einer umfassenden Sachkenntnis und Einfühlsamkeit des Auditors. Wird ein Auditor als nicht ausreichend fachkompetent empfunden, ist der Erfolg eines Audits ebenso fraglich wie bei Unternehmen, die jeglicher Empfehlung des Au-

1. INTRODUCTION

For more than 20 years, audits according to various different quality management standards, requirements of customers or conditions imposed by authorities have taken place in nearly every sector of production and services [1, 2]. If these audits are system audits, they will focus on organizational measures and management responsibilities. These audits are not the subject of this report, particularly since they are not designed to analyze and optimize the heat treatment process technology and its results in detail. A system auditor without specific experience in the heat treatment process technology will not be able to contribute to these subjects.

When it comes to auditing the actual heat treatment processes, specific knowledge and skills in metallurgy, heat treatment, heat treatment process technology and test engineering are required. However, it is precisely these process analyses and possibly derived optimization measures that make an important contribution to achieving the goal of systematic process optimization.

Once heat treatment organizations start to view this contribution as an opportunity rather than a tedious inspection, all participants will benefit from the resulting creation of excellent conditions for technical and economical improvements of heat treatment processes. The creation of such an atmosphere requires comprehensive expert knowledge of the auditors. Should an auditor be perceived to possess insufficient professional competence, the success of the audit will be in question just as much as in case of organizations who are negatively predisposed to any recommendation by the auditor. By way of examples within the scope of

ditors negativ gegenüber eingestellt sind. Im Rahmen des Vortrags sollen konkrete Maßnahmen beispielhaft vorgestellt werden, die diesem Ziel dienen.

2. BAUSTEINE DES PROZESSAUDITS

Die nachfolgend dargestellten Aspekte und Beispiele von Prozessaudits entstammen sämtlich der Praxis aus weit über 150 Prozessaudits. Zur Wahrung der Vertraulichkeit wurden die konkreten Angaben zu den Bauteilen und Anwendungsgebieten bewusst verfälscht.

2.1 Einschätzung und Bewertung der Sollforderungen

Die Anforderungen an wärmebehandelte Bauteile werden in technischen Zeichnungen von der Konstruktion festgelegt oder es werden bereits detaillierte Wärmebehandlungspläne erstellt. In beiden Fällen ist der ausführende Wärmebehandlungsbetrieb gehalten, diese Sollforderungen zu bewerten. Werden Sollvorgaben als nicht einhaltbar angesehen, ist eine Klärung vor Durchführung der Wärmebehandlung erforderlich. Akzeptierte Sollvorgaben müssen aber auch in einem Systemaudit nachweisbar bzw. zu belegen sein.

2.1.1 Beispiel 1

Vakuumhärten von Nadeln mit 2,5 mm ø x 45 mm aus Werkstoff X20Cr13, 1.4021, auf 47 - 49 HRC. In dieser Sollvorgabe ist ein Härteprüfverfahren angegeben worden, das für die vorliegende Abmessung nicht einsetzbar ist. Weiterhin ist eine Härtetoleranz vorgegeben, die nicht einhaltbar ist. Die Umstellung der Zeichnung auf eine realistische Vorgabe von z.B. 470 +60 HV 2 ist aber nicht immer einfach möglich, wenn Zeichnungsänderungen durch einen Dritten genehmigt werden müssen. Der Auditor wird auf die Abweichung aufmerksam machen und die Frage klären müssen, nach welcher Prüfmethode gemessen wurde und welche Angaben im Prüfzeugnis gemacht wurden.

POTENZIELLER FEHLER: Unstimmigkeiten in der Härteangabe, da angegebenes Verfahren nicht anwendbar ist.

VERBESSERUNGSPOTENZIAL: Nur Härteprüfverfahren, die auch am Bauteil anwendbar sind, und realistische Toleranzen akzeptieren. Falls das nicht möglich ist, das Prüfverfahren und die Umwertungsmethode einvernehmlich festlegen.

2.1.2 Beispiel 2

Vakuumhärten von Scheiben mit 220 mm ø x 60 mm aus Werkstoff X38CrMo16, 1.2316. Vorgabe der Härtetemperatur von 1020°C und der Abschreckdauer mit einer t8/5-Zeit von max. 2 min an der in der Zeichnung vorgegeben Messposition.

In diesem Beispiel wird eine Mindestabschreckgeschwindigkeit gefordert und der Messpunkt ist durch eine Bohrung im Bauteil vorgegeben. Der Wärmebehandlungsbetrieb muss in der Lage sein, diese Messungen durchführen zu können und er muss auch die Ergebnisse auswerten.

this article, we would like to present concrete measures that contribute to the goal of successful process audits.

2. COMPONENTS OF A PROCESS AUDIT

The aspects and examples of process audits presented in the following are all based on the practical experience of considerably more than 150 process audits. In order to maintain confidentiality, concrete data on components and areas of applications have purposely been obscured.

2.1 Assessment and evaluation of specified values

Requirements on heat treated components are specified by engineering departments in technical drawings, unless detailed heat treatment plans have not already been prepared. In both cases, the executing heat treatment shop is obliged to evaluate these nominal specified values. Should nominal specified values be viewed as non-compliable, a clarification is necessary prior to performing the heat treatment. However, it must also be possible to prove and document accepted nominal specifications in a system audit.

2.1.1 Example 1

Vacuum hardening of needles with a diameter of 2.5 mm and a length of 45 mm consisting of material X20Cr13, 1.4021, to 47 - 49 HRC. The nominal specification includes a hardness measuring that cannot be used for the specified dimensions. Further to that, the specified hardness tolerance cannot be complied with. However, simply modifying the drawing to a more realistic specification of, for example, 470 +60 HV 2 is not always possible, if modifications of drawings require the approval of a third party. In this case, the auditor should point out the discrepancy and clarify the question of which test method had been used and which values had been specified in the test certificate.

POTENTIAL ERROR: Discrepancies in hardness specification, since specified process cannot be applied.

IMPROVEMENT POTENTIAL: Accept only hardness test methods that can be used on the component, as well as realistic tolerances. Should this not be possible, jointly agree on the test method and the conversion method.

2.1.2 Example 2

Vacuum hardening of disks with a diameter of 220 mm and a thickness of 60 mm consisting of material X38CrMo16, 1.2316. The hardening temperature has been specified at 1020°C and quenching at a t8/5 -time of max. 2 minutes at the measuring position indicated in the drawing.

In this example, a minimum quenching time is specified and the measuring point is indicated by a borehole in the component. The heat treatment shop must be able to perform these

Im Rahmen von Audits wurde sehr häufig die Situation angetroffen, dass zwar dokumentiert wurde, die Auswertung der Abschreckgeschwindigkeit aber nicht bei jeder Charge erfolgte. Durch eine abschließende Härteprüfung ist die Einhaltung der Mindestabschreckgeschwindigkeit nicht prüfbar, die sich aber ggf. in der Korrosionsbeständigkeit bemerkbar macht.

POTENZIELLER FEHLER: Einhaltung der Mindestabschreckgeschwindigkeit zur Vermeidung voreutektoidischer Carbidausscheidungen ist nicht überprüft.

VERBESSERUNGSPOTENZIAL: Programmerweiterung in der Dokumentation und automatische Auswertung der t8/5-Zeiten. Alternativ ist auch eine manuelle Auswertung möglich.

2.2 Festlegung der Prozessparameter im Einklang mit dem Stand der Technik

Um Missverständnisse zu vermeiden, ist es ratsam, die Terminologien und die Definitionen des Stands der Technik bei der Festlegung der Prozessparameter zu verwenden. Hierzu liefern die jeweils gültigen Normungswerke der Wärmebehandlungstechnik verlässliche Angaben.

2.2.1 Beispiel 3

Einsatzhärtung einer Stirnradwelle aus 16MnCr5, 1.7131, mit definiertem Rand-C-Gehalt von 0,70 ± 0,05 %. Es ist ein Wärmebehandlungsnachweis gefordert.

Zur Erzielung eines bestimmten Rand-C-Gehalts bei legierten Einsatzstählen ist ein Legierungsfaktor zu berücksichtigen. Liegt ein Wärmebehandlungsnachweis für die zuvor beschriebene Aufgabe vor, in dem mit einem C-Pegel von 0,70 % auch ein Rand-C-Gehalt von 0,70 % eingestellt wurde, ergibt sich Klärungsbedarf. Der mittlere Legierungsfaktor für diesen Stahl liegt bei 1,10, was zu einem Rand-C-Gehalt von 0,77 % führen würde und somit schon bei der Festlegung der Prozessparameter außerhalb der Sollforderung liegt.

Es wird in manchen Wärmebehandlungsbetrieben eine veränderte C-Pegeldefinition verwendet. Der C-Pegel wird nicht auf das reine Eisen bezogen, sondern auf den jeweils zu behandelnden Stahl und ist um den Legierungsfaktor korrigiert. Wenn diese veränderte C-Pegel-Definition nicht in dem Wärmebehandlungsnachweis dokumentiert wurde, ist eine Vergleichbarkeit von Wärmebehandlungsnachweisen unterschiedlicher Betriebe erschwert oder gar nicht möglich.

POTENZIELLER FEHLER: Fehlinterpretation eines Wärmebehandlungsnachweises

VERBESSERUNGSPOTENZIAL: Ausschließliche Verwendung festgelegter Definitionen

2.2.2 Beispiel 4

Einsatzhärten eines Stirnrads mit Modul 18 aus Werkstoff 18CrNiMo7-6, 1.6587, gemäß ISO 6336 Qualitätslage MQ [3].

Zur Bewertung der Einsatzhärtung von Verzahnungsteilen sind nach DIN EN ISO 6336 modulabhängige Couponproben gefordert. Als Stan-

measurements and it must also be able to evaluate these measurements. Within the scope of audits, participants are frequently faced with the situation that, while it has been documented, but the evaluation of the quenching time was not performed on every batch. Compliance with the minimum quenching time cannot be proven by the concluding hardness test, but, if applicable, it may become noticeable later in reduced corrosion resistance.

POTENTIAL ERROR: Compliance with minimum quenching time in order to avoid pre-eutectoid carbide precipitation is not verified.

IMPROVEMENT POTENTIAL: Program expansion in the documentation and automatic evaluation of t8/5 -times. Alternatively, manual evaluation is also possible.

2.2 Definition of process parameters in accordance with the state of the art

In order to avoid misunderstandings, it is advisable to use terminologies and definitions according to the state of the art when specifying process parameters. A reliable source for these terminologies and definitions are the currently valid standards for heat treatment engineering.

2.2.1 Example 3

Case hardening of a spur gear shaft consisting of material 16MnCr5, 1.7131, with defined surface carbon content of 0.70 ± 0.05 %. Heat treatment documentation is required.

In order to achieve a certain surface carbon content in alloyed case hardening steels, an alloying factor must be taken into consideration. If heat treatment documentation is available for the above described task, in which a surface carbon content of 0.70 % was obtained with a carbon level 0.70 %, this indicates a need for clarification. The mean alloying factor for this steel is at 1.10, which would result in a surface carbon content of 0.77 % and thus would already be outside the specification at the time of defining the process parameters.

Some heat treatment organizations use a modified definition of the carbon level. Here, the carbon level is not related to the pure iron, but to the respective steel to be treated and is corrected by the alloying factor. If this modified definition of the carbon level has not been documented in the heat treatment documentation, the comparability of heat treatment documentations by different organizations is made more difficult or even impossible.

POTENTIAL ERROR: Faulty interpretation of heat treatment documentation.

IMPROVEMENT POTENTIAL: Exclusive use of specified definitions.

2.2.2 Example 4

Case hardening of a spur gear with modulus 18 consisting of material 18CrNiMo7-6, 1.6587, according to ISO 6336 Quality Level MQ [3].

DIN EN ISO 6336 requires modulus-related coupon specimens for the evaluation of case

dardgröße wird ein minimaler Durchmesser von 6 x Modul und eine minimale Länge von 12 x Modul vorgegeben. In Absprache mit dem Besteller kann die Couponprobe in ihren Abmessungen halbiert werden. Bei einem Stirnrad mit Modul 18 bedeutet dies eine Probe von 108 mm ø x 216 mm bzw. 54 mm ø x 108 mm, wenn das kleinere Probenformat vereinbart wurde. Wird eine Einsatzhärtung gem. ISO 6336 bestätigt, sind diese Probenabmessungen zu verwenden. Im Rahmen von Audits sind aber auch Probenabmessungen von 10 - 25 mm ø angetroffen worden.

POTENZIELLER FEHLER: Abweichungen zwischen der Einsatzhärtungstiefe in der Couponprobe und dem Stirnrad

VERBESSERUNGSPOTENZIAL: Verwendung normgerechter Proben oder in Absprache mit dem Besteller ist die Erstellung einer Korrelation zwischen den Einsatzhärtungstiefen am Bauteil und der Couponprobe möglich.

2.3 Überprüfung der Prozesse mit bauteilunabhängigen Proben

Die Ergebnisse nach einer Wärmebehandlung werden nicht nur durch den Wärmebehandlungsprozess selbst, sondern auch durch das Bauteil mit der zur Herstellung verwendeten Schmelzcharge und Fertigungstechnologie bestimmt. Ein unerwartetes Ergebnis nach der Wärmebehandlung kann daher sowohl durch den Wärmebehandlungsprozess selbst als auch durch wärmebehandlungsfremde Einflüsse verursacht sein. Es empfiehlt sich deshalb, grundsätzlich jede Wärmebehandlungscharge durch bauteilunabhängige Proben zu überprüfen. Der Auswerteumfang dieser Proben kann je nach Erfordernis variiert werden, was den Aufwand der Prüfungen begrenzt.

Die DIN 17052-Teil 1 beschreibt die Anforderungen an Wärmebehandlungsöfen hinsichtlich der Temperaturgleichförmigkeit. In dieser Norm wird zudem angekündigt, in einem Teil 2 der gleichen Norm die Atmosphärengleichmäßigkeit zu überprüfen. Nach dem derzeitigen Stand der Technik ist dies nur über bauteilunabhängige Referenzproben möglich.

2.4 Überprüfung der eigenen Prozesse durch betriebsübergreifende Ringversuche

Der Industrieverband Härtetechnik hat zusammen mit unserem Unternehmen einen umfangreichen Ringversuch zur Ermittlung der Anlagenfähigkeit beim Einsatzhärten durchgeführt [4]. An diesem Ringversuch haben sich 75 Wärmebehandlungsbetriebe beteiligt. Die Anzahl der Lohnhärtereien und der Betriebshärtereien war etwa gleich groß. Es wurde die Aufgabe gestellt, jeweils 5 Probescheiben des Werkstoffs 16MnCr5 betrieblichen Einsatzhärtechargen so beizufügen, dass eine repräsentative Aussage über den Ofennutzraum möglich war. Den Betrieben wurde eine Einsatzhärtungstiefe von 0,8 +0,4 mm vorgegeben. Die Oberflächenhärte war mit 58 +4 HRC spezifiziert. Alternativ konnte auch eine kleinere Einsatzhärtungstiefe von 0,15 +0,15 mm bei einer

hardening of gearing components. As a standard size, a minimum diameter of 6 x modulus and a minimum length of 12 x modulus are specified. In agreement with the client, the dimensions of the coupon specimens can be halved. In case of a spur gear with modulus 18 this means a specimen with a diameter of 108 mm x 216 mm or a diameter of 54 mm x 108 mm, if the smaller specimen format has been agreed upon. If case hardening according to ISO 6336 is confirmed, these specimen dimensions must be used. However, specimen dimensions with diameters of 10 to 25 mm have also been encountered within the scope of audits.

POTENTIAL ERROR: Deviations between case hardening depths in the coupon specimen and in the spur gear.

IMPROVEMENT POTENTIAL: The use of standard-conforming specimens or of specimens in agreement with the client allows the correlation between case hardening depths in the component and in the specimen.

2.3 Verification of processes with specimens not related to the component

The results obtained after heat treatments are determined not only by the heat treatment process itself, but also by the component and the melting batch and production technology used in manufacturing. Therefore, an unexpected result after heat treatment may have been caused both by the heat treatment process itself and influences outside of heat treatment. Thus, as a matter of principle, it is advisable to verify every heat treatment batch by means of specimens unrelated to the component. The scope of evaluation of these specimens can be varied according to requirements, which limits expenses for these tests.

DIN 17052-Part 1 describes the requirements of heat treatment furnaces with regard to temperature uniformity. At the same time, it is announced that part 2 of the same standard will deal with the subject of atmospheric uniformity. In accordance with the current state of the art, this is only possible by means of reference specimens unrelated to the component.

2.4 Verification of own processes with non-proprietary round robin tests

The Industrial Association of Heat Treatment, jointly with our organization, has implemented an extensive series of round robin tests in order to determine the plant capability for case hardening [4]. 75 heat treatment shops participated in this round robin test series. The number of participating heat treatment contractors and industrial heat treatment shops was about equal. They were given the task of adding 5 specimen disks consisting of material 16MnCr5 to batches of their regular case hardening products in such a way as to allow making a representative statement on the useful space of the furnace. A specified case hardening depth of 0.8 +0.4 mm was to be met. The surface hardness was specified at 58 +4 HRC. Alternatively,

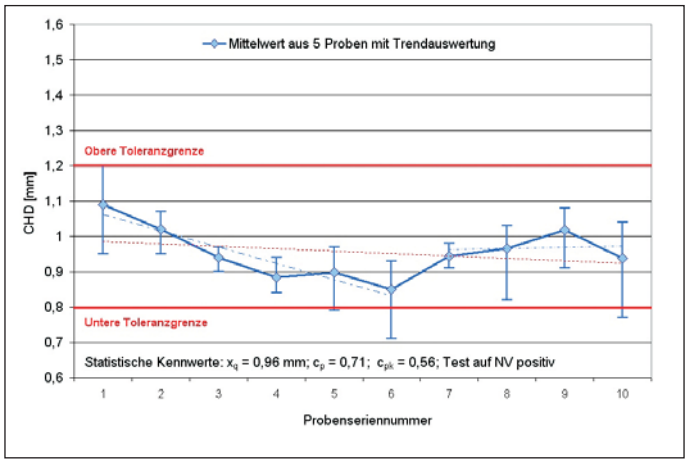


Bild 1: Ergebnisse der Einsatzhärtungstiefe aus einer Einzelserie 21 des Ringversuchs zur Bewertung der Prozessfähigkeit

Fig. 1: Results of case hardening depth from individual series 21 of the round robin tests for the evaluation of process capability

Oberflächenhärte von 650 +100 HV 3 ausgewählt werden. Das Wärmebehandlungsprogramm war allen Betrieben freigestellt. Es war lediglich gefordert, bei allen 10 Folgechargen das gleiche Wärmebehandlungsprogramm zu verwenden. Nach Abschluss der Einsatzhärtungen wurden alle Proben anonymisiert zurückgesandt und die Auswertung erfolgte durch qualifiziertes Fachpersonal und mit DKD-überwachten Prüfeinrichtungen. Der Rückversand der Ergebnisse erfolgte ebenfalls anonym.

2.4.1 Beispiel 5

Die Auswertung dieser Wärmebehandlungsserie offenbarte einen nicht beherrschten Prozess, Fig. 1. Zwar lagen alle 10 Mittelwerte von jeweils 5 Proben innerhalb der Sollwertspanne, jedoch waren Unterschreitungen des Mindestwerts an einzelnen Proben vorhanden. Zudem waren die Streuungen innerhalb einer Charge sehr verschieden und die ersten 6 Chargen folgten einem abfallenden Trend.

Dieser Wärmebehandlungsprozess hätte nach der dritten Charge und dreimaligen Abwärtstrend überprüft werden müssen. Möglicherweise ist dies nach der 6. Charge erfolgt, da hier der Trend umgekehrt wurde.

Die parallel durchgeführte Bestimmung der Oberflächenhärte belegte, dass diese Messungen keine Beurteilung einer sachgerechten Einsatzhärtung ermöglichen, Fig. 2. Die Härteverteilung war zudem selbst mit großen Streuungen belegt.

Ein Beispiel eines beherrschten Prozesses ist in Fig. 3 und Fig. 4 dargestellt. Bei dieser Serie wurden C_p und C_{pk}-Werte erzielt, die weit über dem Durchschnitt lagen. Aber selbst unter diesen offensichtlich optimalen Bedingungen ergaben sich Streuungen im Randkohlenstoffgehalt von ± 0,1 %, Fig. 5.

Die Auswertung des C_p-Werts aller Ringversuch-Teilnehmer für die Einsatzhärtungstiefe 0,8 +0,4 mm ergab einen Mittelwert von 1,12, Fig. 6. Die Empfehlung dieser Toleranzbreite von

a smaller case hardening depth of 0.15 +0.15 mm at a surface hardness of 650 +100 HV 3 could also be selected. The heat treatment program was left up to the discretion of the individual heat treatment shop. The only requirement was that the same heat treatment program must be used in all 10 subsequent batches. After completion of the case hardening procedures, all specimens were returned anonymously for evaluation by our qualified experts using DKD-controlled test facilities. The return of the results also took place anonymously.

2.4.1 Example 5

The evaluation of this series of heat treatments disclosed an uncontrolled process, Fig. 1. While all 10 mean values of 5 specimens each were within the range of specified values, some of the individual specimens exhibited values below the minimum specified values. In addition, scattering within a batch was quite different and the first 6 batches followed a declining trend.

This heat treatment process should have been verified after the third batch and after a triple downward trend. This possibly took place after the 6th batch, since the trend was reversed at this point.

The determination of the surface hardness performed at the same time provided evidence that these measurements did not allow the evaluation of a correct case hardening, Fig. 2. In addition, the hardness distribution also exhibited a wide scattering range.

An example of a controlled process is shown in Fig. 3 and Fig. 4. The C_p and C_{pk} values achieved in this process were far above average. But, even under these obviously optimal conditions, scattering of the surface carbon content of ± 0.1 % was experienced, Fig. 5.

The evaluation of the C_p-values achieved by all participants for the case hardening depth of 0.8 +0.4 mm resulted in a mean value of 1.12, Fig. 6. The recommendation of the tolerance range of +0.4 mm at a specified case hardening depth of 0.8 mm was derived from DIN ISO 15787. One quarter of the participants in the round robin test achieved a C_p-value of > 1.33.

However, significantly reduced tolerance specifications are frequently encountered in engineering drawings. But narrowing the tolerance range, for example, to 0.8 +0.2 mm, will lead to the result that no heat treatment shop is able to achieve a C_p-value of > 1.00, Fig. 7. Here, we should remind ourselves again that this round robin test was performed under optimal conditions on specimens unrelated to components. All evaluations were performed by qualified personnel using a single piece of test equipment, which kept measurement related scattering to a minimum.

Thus it appears that the method of process capability is very well suited for taking stock of and documenting one's own plant technology. Therefore, the evaluation of plant capability for

+0,4 mm bei einer Solleinsatzhärtungstiefe von 0,8 mm war aus der DIN ISO 15787 abgeleitet. Ein Viertel der Ringversuch-Teilnehmer erreichte einen C_p-Wert von > 1,33.

Sehr häufig ist aber in Zeichnungen eine deutlich reduzierte Toleranzvorgabe anzutreffen. Eine Einengung der Toleranzbreite z.B. auf 0,8 +0,2 mm führt allerdings dazu, dass keine Härterei in der Lage ist, hierfür einen C_p-Wert von > 1,00 zu erzielen, Fig. 7. Dabei muss nochmals in Erinnerung gerufen werden, dass dieser Ringversuch unter optimierten Bedingungen an bauteilunabhängigen Proben durchgeführt wurde. Alle Auswertungen erfolgten von qualifiziertem Personal und nur an einem einzigen Prüfgerät, was die messbedingten Streuungen minimiert hat.

Hieraus wird ersichtlich, dass die Methode der Prozessfähigkeitsbewertung sehr gut geeignet ist, die eigene Anlagentechnik quantitativ zu erfassen und zu belegen. Die Bewertung der Anlagenfähigkeit wird daher zur Einschätzung der Wärmebehandlungsanlage als wichtig und unabdingbar angesehen. Der dabei erzielte statistische Kennwert darf aber nicht mit den Zahlenwerten verglichen werden, die aus Prozessfähigkeitsbewertungen, z.B. der mechanischen Fertigungstechnik, bekannt sind.

Die Kenntnis der Anlagenfähigkeit ist eine Grundvoraussetzung zur Ermittlung der Prozessfähigkeit an einem konkreten Bauteil. Das konkrete Bauteil verursacht durch die Geometrie, die schmelzenabhängige Härtbarkeit und die vorgeschaltete Fertigungstechnik zusätzliche Freiheitsgrade im Wärmebehandlungsprozess.

Eine Überprüfung einer Prozessfähigkeitsbewertung im Rahmen eines Prozessaudits erfordert deshalb eine sorgfältige Datenauswertung aller Einflussfaktoren.

2.5 Teilnahme an Ringversuchen zur Prüftechnik und metallographischen Beurteilung

Zur Beurteilung von Messergebnissen, die von verschiedenen Mitarbeitern ermittelt werden, ist es wichtig, an ein- und demselben Prüfobjekt vergleichende Auswertungen durchzuführen. In diese internen Ringversuche sind nicht nur Härteprüfverfahren, sondern auch metallographische Untersuchungsmethoden einzubeziehen. Ein Auditor wird daher bei einem Prozessaudit die Belastbarkeit von Prüfergebnissen deshalb auch unter dem Aspekt beleuchten, welche personenspezifischen Einflussfaktoren vorliegen könnten bzw. ob diese Einflussgröße bewertet wurde.

Eine laborübergreifende Auswertung z.B. der Verbindungsschichtdicke an einem nitrocarburierten Bauteil ergab einen sehr gravierenden Einfluss des Prüfers, Fig. 8, [5,6].

2.6 Langzeitauswertungen und daraus ableitbare Prozessoptimierungen

In jedem Wärmebehandlungsbetrieb fallen umfangreiche Prozessdaten und Prüfergebnisse an. Aus der Sicht des Auditors ist das qualitätsbewusste Handeln eines Wärmebehandlungsbetrie-

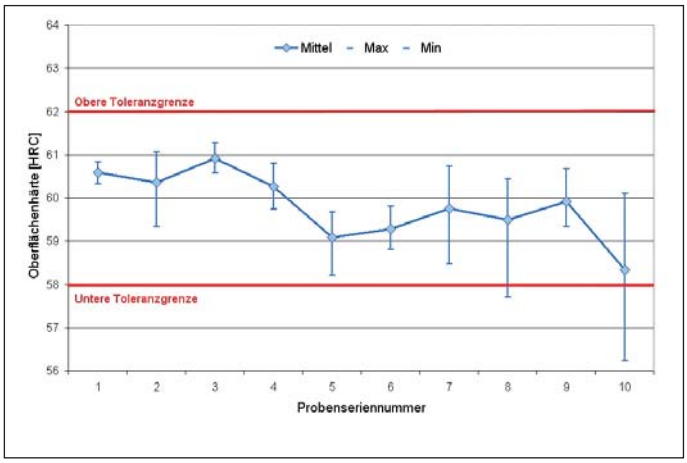


Bild 2: Ergebnisse der Oberflächenhärtemessung aus einer Einzelserie 21 des Ringversuchs zur Bewertung der Prozessfähigkeit

Fig. 2: Results of surface hardness tests from individual series 21 of round robin tests for the evaluation of process capability

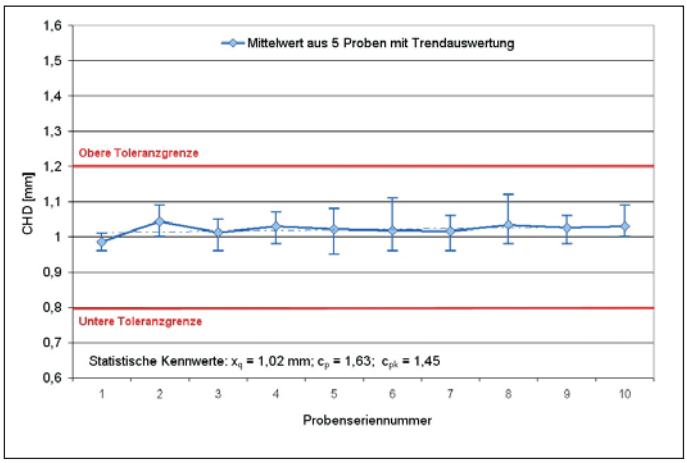


Bild 3: Ergebnisse der Einsatzhärtungstiefe aus einer Einzelserie 08 des Ringversuchs zur Bewertung der Prozessfähigkeit

Fig. 3: Results of case hardening depth from individual series 08 of the round robin tests for the evaluation of process capability

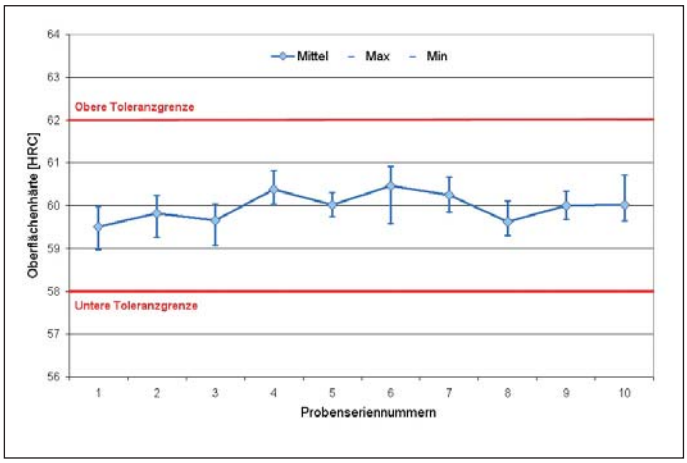


Bild 4: Ergebnisse der Oberflächenhärtemessung aus einer Einzelserie 08 des Ringversuchs zur Bewertung der Prozessfähigkeit

Fig. 4: Results of surface hardness tests from individual series 08 of round robin tests for the evaluation of process capability

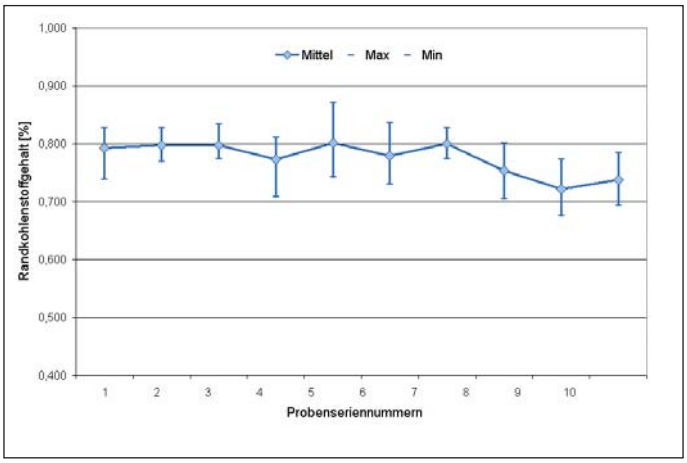


Bild 5: Ergebnisse der Randkohlenstoffgehalte aus einer Einzelserie 08 des Ringversuchs zur Bewertung der Prozessfähigkeit

Fig. 5: Results of surface carbon content from individual series 08 of the round robin tests for the evaluation of process capability

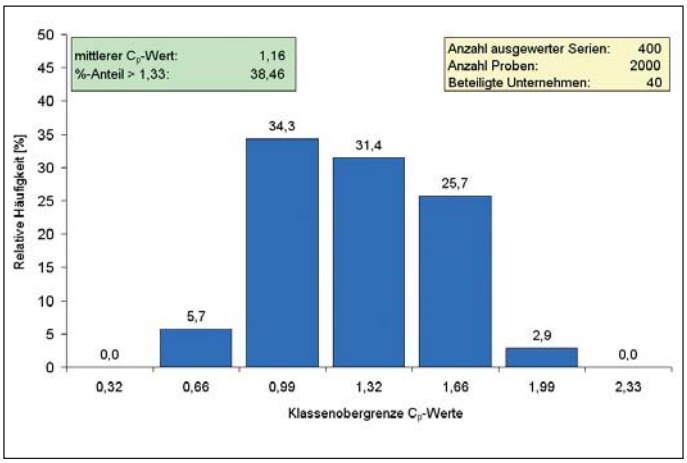


Bild 6: Auswertung aller Cp-Werte aus dem Ringversuch für die Toleranzvorgabe 0,8 +0,4 mm

Fig. 6: Evaluation of all Cp-values from the round robin test for the tolerance specification 0.8 +0.4 mm

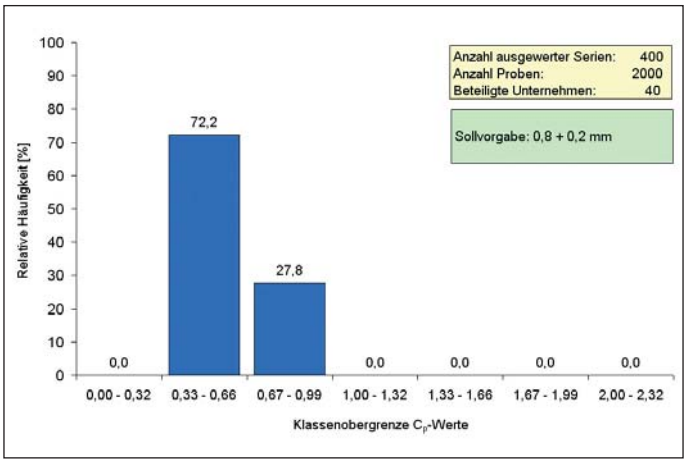


Bild 7: Auswertung aller Cp-Werte aus dem Ringversuch für die Toleranzvorgabe 0,8 +0,2 mm

Fig. 7: Evaluation of all Cp-values from the round robin test for the tolerance specification 0.8 +0.2 mm

the assessment of the heat treatment plant is viewed as important and indispensable. However, the statistical parameters achieved in this process should not be compared to the numerical values known from process capability assessments, for example, mechanical production technology.

Knowledge about the plant capability is a basic requirement for the determination of process capability with regard to a concrete component. The concrete component, due to its geometry, melt-related hardenability and upstream production technology provides additional levels of freedom in the heat treatment process.

Therefore, the verification of a process capability assessment within the scope of a process audit requires a careful data evaluation of all influencing factors.

2.5 Participation in round robin tests of test equipment and metallographic evaluation

In order to assess measuring results that have been obtained by different employees, it is important to perform comparison evaluations using one and the same test specimen. These internal round robin tests should not only include hardness test methods, but also metallographic examination methods. Therefore, in the course of a process audit, an auditor will also shed light on the validity of test results under the aspect of what personal influencing factors may be involved and whether these influencing variables have been evaluated.

A round robin evaluation, for example, of the thickness of the compound layer of a nitrocarburized component showed a very serious influence of the tester, Fig. 8, [5,6].

2.6 Term evaluations and derivable process optimizations

Every heat treatment shop generates a large volume of process data and test results. From the point of view of the auditor, it is important that these data are not only collected, but also systematically evaluated to serve as evidence of the quality-consciousness of a heat treatment shop. The heat treatment shop should have received clear specifications by the client or issue his own certified procedures for the implementation of these systematic evaluations.

2.6.1 Example 6

A final example presents the results of a long term evaluation of an industrial heat treatment shop of a company producing gearing products. This absolutely exemplary evaluation enables the company to assess its plant capability as well as providing information of which tolerance must be specified to achieve certain statistical capability values. But once again, it must also be pointed out that these values are not the process capability parameters of the component, because specimens unrelated to the components have been measured. However, such an evaluation is the prerequisite for

bes dann belegt, wenn diese Daten nicht nur erfasst, sondern auch systematisch ausgewertet und bewertet werden. Für die Ausführung dieser systematischen Auswertung hat der Wärmebehandlungsbetrieb entweder klare Vorgaben seines Auftraggebers oder eigene Maßnahmen beschrieben.

2.6.1 Beispiel 6

In einem letzten Beispiel werden Ergebnisse einer Langzeitauswertung einer Betriebshärterei eines Verzahnungsunternehmens vorgestellt. Diese sehr vorbildliche Auswertung ermöglicht dem Unternehmen sowohl eine Bewertung der Anlagenfähigkeit als auch die Angabe, mit welcher Toleranzvorgabe bestimmte statistische Fähigkeitswerte erreicht werden können. Auch hier muss aber erwähnt werden, dass es sich nicht um Prozessfähigkeitskennwerte des Bauteils handelt, sondern bauteilunabhängige Proben vermessen wurden. Eine derartige Auswertung ist aber die Voraussetzung dafür, sich dem noch komplexeren Thema einer Prozessfähigkeitsbewertung an Bauteilen zu nähern.

Die Auswertung der Einsatzhärtungstiefe über insgesamt 39 Produktionschargen in einem Zeitraum von insgesamt 9 Monaten lieferte eine Streubreite von 0,29 mm bei einer Solleinsatzhärtungstiefe von 3,5 mm, Fig. 9. Die Auswertung der Anlagenfähigkeit mit diesem Range als zulässige Toleranzbreite führt erwartungsgemäß zu einem Fähigkeitswert C_{pk} deutlich unterhalb von 1,0. Um einen akzeptablen Anlagenfähigkeitsindex zu erhalten, müsste der Mittelwert mit einer zulässigen Spannweite von ±0,4 mm vorgegeben werden. Eine ausschließliche Plustoleranz von +0,8 mm wird als nicht praktikabel angesehen, da bei den großen Einsatzhärtungstiefen schon aus wirtschaftlichen Überlegungen nicht unbedingt die Toleranzmitte angefahren werden wird.

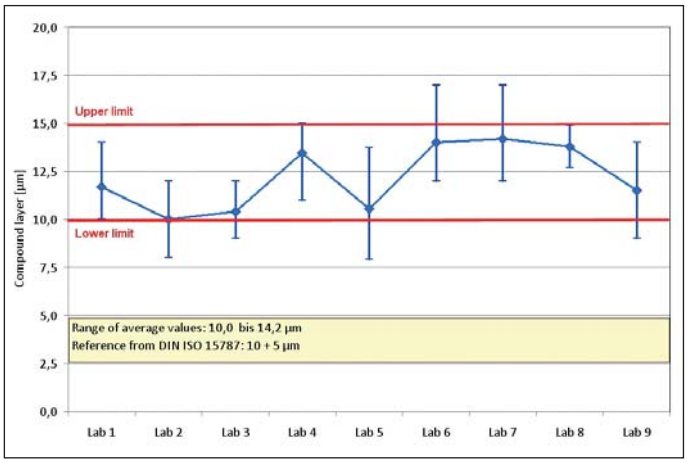


Bild 8: Ringversuch zur Auswertung der Verbindungsschichtdicke

Fig. 8: Round robin test to evaluate the thickness of the compound layer

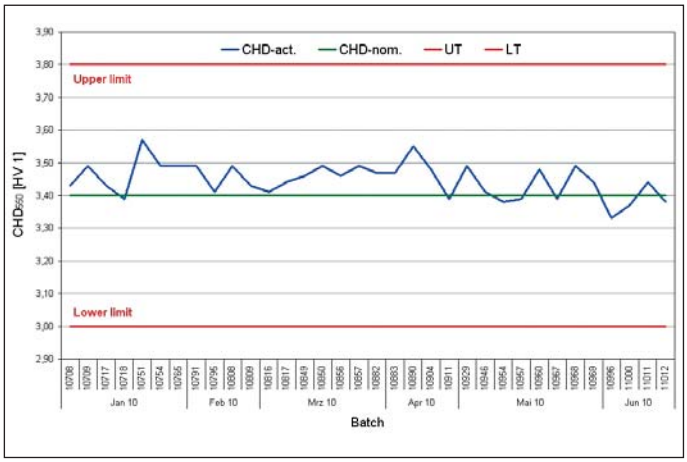


Bild 9: Langzeitauswertung der Einsatzhärtungstiefe an Mitfahrproben aus Produktionschargen großmoduliger Zahnräder (Quelle: Carbotherm GmbH)

Fig. 9: Long term evaluation of case hardening depth of accompanying specimens from production batches of large-modular gear wheels (Source: Carbotherm GmbH)

approaching the even more complex subject of process capability evaluation of components.

The evaluation of the case hardening depth across a total of 39 production batches within an overall time period of 9 months yielded a scattering range of 0.24 mm at a nominal case hardening depth of 3.4 +0.3 mm, Fig. 9. The evaluation of the process capability with this permissible tolerance range resulted, as expected, in a capability value C_{pk} clearly below 1.0. In order to achieve an acceptable plant capability index, the mean value would have to be specified with a permissible range of ±0.4 mm. An exclusive plus tolerance of +0.8 mm is viewed as not useful, since in case of large case hardening depths the center of the tolerance range is not necessarily aimed for, due to economical reasons alone.

LITERATURHINWEISE/REFERENCES

[1] Sommer, P.: Prozess-Sicherheit in der Wärmebehandlung im Spannungsfeld unterschiedlicher Blickwinkel. HTM Z. Werkst. Wärmebeh. Fertigung 61 (2006) 6, S. 303-308.

[2], V.; Horsch, A.; Klein, D.; Kohlmann, R.; Mahlig, R.; Rentrop, B.: Qualitätssicherung in der Wärmebehandlung. HTM J. Heat Treatm. Mat. 63 (2008) 4, S. 195-200.

[3] 6336-5:2003-07: Calculation of load capacity of spur and helical gears-part 5: Strength and quality of materials.

[4] P.: Prozessfähigkeitsbewertung beim Einsatzhärten. HTM Z. Werkst. Wärmebeh. Fertigung 59 (2004) 3, S. 211-216.

[5] Sommer, P.; Huchel, U.; Klümper-Westkamp, H.-W.: FA 5, AK 3: Prozessfähigkeit beim Nitrieren/Nitrocarburieren HTM Z. Werkst. Wärmebeh. Fertigung 60 (2005) 1, S. 26-27.

[6] P. Weiß, W: Bewertung einer Anlagen- und Prozessfähigkeit für Nitrier- und Nitrocarburierverfahren. DER WÄRMEBEHANDLUNGSMARKT 17 (2010) 4, S.5-10.72, Januar 2008

Messekalender 3/2011

10.-12. August 2011

CIHFF in Beijing/China

8. Internationale Wärmebehandlung und Industrieofenbau Ausstellung

21.-23. September 2011

Steel Conference in Como/Italy

7th European Stainless Steel Conference

27.-30. September 2011

PTconf in Iasi/Romania

3rd International Proficiency Testing Conference

10.-20. Oktober 2011

Materialica in München

14. Internationale Fachmesse und Kongress für Werkstoffanwendungen, Oberflächen und Product Engineering

12.-14. Oktober 2011

Härtereikolloquium in Wiesbaden

67. Kolloquium für Wärmebehandlung, Werkstofftechnik, Fertigungs- und Verfahrenstechnik

17.-20. Oktober 2011

IFHTSE in Glasgow/Scotland

19. Internationaler Kongress für Wärmebehandlung und Oberflächentechnik

18.-21. Oktober 2011

Brasil Welding Show in Sao Paulo/Brasil

Internationale Fachmesse über das Schweißen von Stählen

25.-27. Oktober 2011

parts2clean in Stuttgart

Internationale Fachmesse für Industrielle Teilereinigung und Teiletrocknung

10. November 2011

STAHL 2011 in Düsseldorf

Internationale Jahrestagung des Stahlinstituts im VDEh und der Wirtschaftsvereinigung Stahl

15.-18. November 2011

Metal-Expo in Moscow/Russia

17. Internationale Industrieausstellung

29. November - 01. Dezember 2011

SSWC in Maastricht/Netherlands

International Stainless Steel World Conference and Exhibition 2011

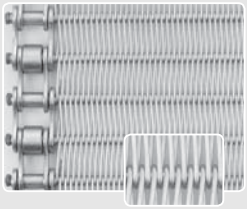
29. November - 02. Dezember 2011

EuroMold in Frankfurt am Main

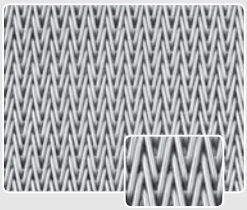
18. Weltmesse für Werkzeug- und Formenbau, Design und Produktentwicklung

DOH Drahtgurt Förderbänder

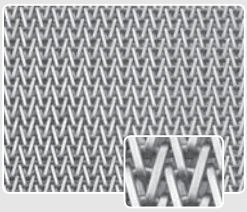
Transportlösungen für Härtefälle



Runddrahtgliedergurte
Drahtgeflechtgurte
Mehrfachspiralgurte



T. 06442 9350-0
F. 06442 9350-50
E. info@d-o-h.de



WWW.D-O-H.DE

Härtetechnik Hagen GmbH
Induktivhärtetechnik Hagen GmbH

Der Firmensitz im sauerländischen Hagen

Wettbewerbsvorteile des Unternehmens:
- Chargenüberwachungssystem mit lückenloser Dokumentation und Rückverfolgbarkeit.
- Große Verfahrensvielfalt
- Verkehrstechnisch günstige Autobahnanbindung
- zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 : 2000 und ISO/TS 16949 : 2002

Ansprechpartner: Klaus Escher

Lohnhärterei mit folgenden Wärmebehandlungsverfahren:
- Einsatzhärten
- FER-N-OX®
- Gasnitrieren, Langzeit
- Bainitisieren (Zwischenstufenvergütung)
- Werkzeughärtung
- Nitrieren, Tenifer®
- Gasnitrieren, Kurzzeit
- Vergüten unter Schutzgas
- Normalisieren
- Glühen

Induktivhärten bis 2000 mm Länge und 4000 mm Durchmesser

info@haertetechnik-hagen.de · www.haertetechnik-hagen.de
Härtetechnik Hagen GmbH · 58093 Hagen · Tiegelstraße 2
Tel.: 02331 - 3581 - 0 · Fax: 02331 - 3581 - 42

Dr. Sommer
WERKSTOFFTECHNIK

Neues aus dem Anwendungsinstitut

Jana Grürmann

Alexander Eisenbraun

Institutsprüfungen zur Wärmebehandlungsfachkraft

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

1. Erfolgreiche Teilnahme am Einsteigerseminar mit Abschlussklausur
2. Erfolgreiche Teilnahme am Aufbauseminar mit Abschlussklausur
3. Bestätigung des Arbeitgebers über eine min. einjährige Berufspraxis im Unternehmen
4. Erfolgreiche Bearbeitung einer Wärmebehandlungsaufgabe mit Prozess- und Ergebnisdokumentation
5. Mündliche Abschlussprüfung

Wir gratulieren den aufgeführten Teilnehmern ganz herzlich zur erfolgreichen Abschlussprüfung.

Was der Härter über seine Arbeit wissen muss - Teil 3 - Neu und erstmalig vom 26. bis 28. September 2011

SoTrain

Das seit vielen Jahren erfolgreich durchgeführte Seminar „Was der Härter über seine Arbeit wissen muss" wird erweitert und vertieft.

Während in den Teilen 1 und 2 die metallkundlichen und verfahrenstechnischen Grundlagen der Wärmebehandlung von Stählen vermittelt wird, konzentriert sich dieses Seminar Teil 3 auf die Erstellung konkreter Prozessabläufe bei unterschiedlichen Wärmebehandlungsprozessen. Es werden Wärmebehandlungspläne für einzelne Wärmebehandlungsverfahren detailliert erarbeitet, diskutiert und dokumentiert. Die zu besprechenden Wärmebehandlungsprozesse können von dem Seminarteilnehmer mitbestimmt werden.

Basierend auf festgelegte Zielgrößen der Wärmebehandlung werden unter Verwendung von rechnergestützten Simulationsverfahren die erforderlichen Prozessabläufe erstellt. Zu jedem Wärmebehandlungsplan wird eine FMEA erstellt, die typische Schwachpunkte aufdecken und bewerten soll.

Die zu erstellenden Wärmebehandlungspläne umfassen:

- Abklärungen zu den Sollwerten
- Erforderliche Vorarbeiten
- Chargierungen
- Prozesstemperaturen, -zeiten, -atmosphären
- Abkühlen bzw. Abschrecken
- Nachbehandlungen
- Prüfungen vor, während und nach der Wärmebehandlung
- Systematische Prozessüberwachung
- Auswertung der Prozessdokumentationen
- Qualitätssichernde Maßnahmen

Dieses Seminar richtet sich an Teilnehmer mit Vorkenntnissen. Die Teilnahme an den beiden Seminaren 1 und 2 bzw. am Fernseminar sind keine formalen Voraussetzungen, die darin vermittelten Kenntnisse werden aber vorausgesetzt.

INFO:300

Bildanalysesystem für die automatische Reinheitsgradbewertung in Betrieb genommen

SoLab

Gespannt warteten die Metallographie-Mitarbeiter unseres Instituts auf die betriebsbereite Übergabe dieses neuen Analysesystems. Manuelle Reinheitsgradbewertungen erforderten stets eine hohe Konzentration bei den Metallographen/innen. Auswertungen nach unterschiedlichen Normen waren nur durch mehrfach aufeinanderfolgendes Abfahren der Schlifffläche möglich. Mit dem neuen Bildanalysesystem sollte dies der Vergangenheit angehören.

Doch wie bewährt sich ein solches System in der täglichen Praxis und welche Randbedingungen müssen eingehalten werden? Schon nach ganz kurzer Zeit war jegliche Skepsis verflogen. Natürlich sind gute und reproduzierbare Ergebnisse von einer sorgfältigen und optimalen Schliffpräparation abhängig. Dies war aber schon immer der Anspruch unserer Metallographen/innen und stellte somit keine Zu-

satzforderung dar. Zwar ist es zunächst etwas ungewohnt, den Fokus per Joystick zu suchen, wenn man viele Jahre daran gewohnt war, den Fokus mit der Rändelschraube der Feinjustierung einzustellen. Aber auch das ist sehr schnell zur Routine geworden.

Und dann kommt der Augenblick, dem erfahrene Metallographen/innen immer wieder auf's Neue Respekt und Anerkennung entgegenbringen. Mit Windeseile scannt der schrittmotorgesteuerte Mikroskoptisch über die Auswertefläche und der Hochgeschwindigkeitskamera entgeht kein Einschluss. Und in der für programmgesteuerte Auswertungen ebenfalls atemberaubenden Geschwindigkeit werden die Ergebnisse in fertige Prüfzeugnisse übertragen und zum Druck bereitgestellt. Dabei ist eine Ausgabe gleichzeitig nach DIN EN 10247, ASTM E45, ISO 4967 und DIN 50602 möglich. Diese Parallelausgaben liefern einen wertvollen Beitrag, um von gewohnten K-Auswertungen der DIN 50602 auch Angaben des Einschlussgehaltes nach DIN EN 10247 zu erhalten.

Dass eine Überführung von K-Werten in Einschlussgehalte und umgekehrt möglich sein würde, war allerdings schon vor der Installation bezweifelt worden. Dies wurde durch die zahlreichen Auswertungen mit dem Bildanalysesystem auch deutlich.

Die bisherigen Erfahrungen sind überaus positiv, selbst K0-Auswertungen konnten sicher und reproduzierbar durchgeführt werden. Dennoch steht jetzt die Validierung mit der manuellen Auswertung unter Einbeziehung von Ergebnissen aus Partnerinstituten an.

INFO:304

VULKAN

Ausrüstungen für Wärmebehandlungsverfahren

Equipment for heat treatment processes

Apparate- und Behälterbau

Stainless steel apparatures, tasks and containers

Vulkan Edelstahlkomponenten GmbH

Hüttenstraße 31 | 52355 Düren | Germany
Fon +49 (0)2421 12925-10 | Fax +49 (0)2421 12925-11
info@vulkan-edelstahl.de | www.vulkan-edelstahl.de

Neues Lizenzmodell für unsere Softwareprodukte

SoDat

Auf vielfachen Kundenwunsch haben wir die Lizenzmodelle für unsere Softwareprodukte überarbeitet, damit die Anwender unserer Programme diese zukünftig im Netzwerk optimal nutzen können. Ab sofort bieten wir die Datenbanksysteme StahlWissen® NaviMat und Gefügeatlas MetalloRom sowie das Simulationsberechnungsprogramm StahlRegression als Standortlizenz an.

Schon die Grundlizenz der jeweiligen Netzwerkversion berechtigt zur Installation auf beliebig vielen Rechnern innerhalb desselben Netzwerks eines Firmenstandorts, ohne dass für jeden Rechner eine gesonderte Lizenz erworben werden muss. Die Anzahl der notwendigen Lizenzen richtet sich ausschließlich nach der Anzahl der Nutzer, die gleichzeitig mit dem Programm arbeiten werden.

Der große Vorteil dieser neuen Lizenzvariante liegt auf der Hand. Die Kunden können das Programm auf Vorrat installieren, mehrere Gelegenheitsnutzer können sich eine Lizenz zeitlich teilen und auch der Netzwerkbetreuer kann das Programm zur Administration auf dem Server oder seinem Arbeitsplatzrechner installieren, um die Lizenzen zu verwalten und Datenupdates durchzuführen. Die Anforderung von Löschcodes entfällt zukünftig.

Selbstverständlich kann man nach wie vor auch Einzelplatzlizenzen erwerben, die unabhängig von dem Netzwerkserver eingesetzt werden können.

INFO:305

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

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 10 Jahren im Vordergrund und ist bis heute aktuell. Die wichtigsten Fragen und Antworten im Telegrammstil.

Wie organisiert sich das T.F.W.W.?

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

Die Projekte werden danach praxisnah bearbeitet, wobei Mitgliedsunternehmen je nach Aufgabenstellung in die Bearbeitung eingebunden werden. Die Projektkoordinierung, der werkstoffkundliche Untersuchungsumfang und die Berichtslegung erfolgen durch das Anwendungsinstitut Dr. Sommer Werkstofftechnik.

Die Projekte werden allen Projektbeteiligten schriftlich zur Verfügung gestellt und auf der jährlichen Vollversammlung ausführlich erläutert. Projektbezogene workshops begleiten die Arbeiten zusätzlich.

Beirat 2011

- Herr Bernd Raabe,
  Geschäftsführer Vakuumhärterei Petter,
  Quickborn
- Herr Dipl.-Ing. Ernst Langer,
  Geschäftsführer Siegener Werkzeug- und Härtetechnik,
  Siegen
- Herr Bernhard Werz,
  Geschäftsführer WERZ Vakuum-Wärmebehandlung,
  Gammertingen-Harthausen
- Dr.-Ing. Peter Sommer,
  Geschäftsführer der Dr. Sommer Werkstofftechnik,
  Issum-Sevelen

Wer kann Mitglied werden?

Jedes Unternehmen mit Tätigkeiten im Bereich der Werkstofftechnik und Wärmebehandlung.

Wie finanziert sich das T.F.W.W.?

Jedes Mitgliedsunternehmen entrichtet einen Jahresbeitrag. Zudem sind Projektbeteiligungen an einzelnen Projekten für Nichtmitglieder durchaus möglich.

Welche Projekte wurden bisher abgeschlossen?

Folgende Projekte wurden bisher 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
- Einfluss der Abkühlgeschwindigkeit auf die Stabilität von Restaustenit
- Wasserstoffeffusion nach verzögerter Anlassbehandlung

Mehr dazu unter:
www.werkstofftechnik.com/werkstofftechnik/tfww.php

Was sonst noch interessiert?

Das Anwendungsinstitut steht den Mitgliedern bei technischen Fragestellungen kompetent zur Seite. Bei allen Untersuchungen und Beratungsleistungen erhalten Mitglieder Sonderkonditionen. Regelmäßig werden kostenfreie Ringversuche zu Härteprüfungen und metallographischen Untersuchungen für Mitglieder durchgeführt.

INFO:306

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Bleck wurde 60

Der Leiter des renommierten Instituts für Eisenhüttenkunde an der RWTH Aachen, Prof. Bleck, wurde 60. Zu diesem runden Geburtstag gratulieren wir ganz herzlich. Vor über 15 Jahren wechselte der von seinen Studenten und der Fachwelt gleichermaßen hochgeschätzte Wissenschaftler von der Stahlindustrie an die Hochschule. Komplizierte Zusammenhänge den Zuhörern verständlich zu präsentieren und dennoch wissenschaftlich präzise zu sein, gehört zu den herausragenden Attributen von Prof. Bleck. Dabei beschränkt sich die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses nicht auf den Hochschulbereich. Auch die Weiterbildung der bereits berufstätigen Fachleute bildet einen Schwerpunkt.

Die Durchführung von grundlegenden und anwendungsorientierten Forschungsprojekten, nationalen und internationalen Fachsymposien sowie der Kontakt mit der Industrie sind neben der Lehre wichtige Elemente, die Prof. Bleck ausfüllt.

Wir wünschen ihm weiterhin die Schaffenskraft und Kreativität, die ihn in seinem bisherigen Berufsleben auszeichnete. Der Forschungsstandort Deutschland braucht solche fähigen und durchsetzungsstarken Persönlichkeiten.

12. Werkstofftechnisches Seminar Suhl am 16.06.2011

Rückblickend auf das vergangene Veranstaltungsjahr zeigt sich im Vergleich zu den letzten Jahren eine konstante Beteiligung von ca. 20-30 Personen an den Abendveranstaltungen des Härtereikreises Suhl. Aufgrund der extremen Witterungsverhältnisse musste die Veranstaltung im Dezember 2010 in das Veranstaltungsjahr 2011/2012 verschoben werden.

Das diesjährige 12. Werkstofftechnische Seminar wurde nun bereits zum 3. Mal im historischen Rahmen des ehemaligen Benediktinerklosters im BTZ Rohr durchgeführt. Hauptthema war die Simulation in der Wärmebehandlung.

Zur Einleitung stellte jedoch zunächst Herr Dr. Liedtke (AWT) die aktuellen Normenwerke in der Wärmebehandlung vor. Insbesondere die DIN ISO 15787 „Technische Produktdokumentation" wurde anhand von Einzelbeispielen ausführlich erläutert. Dabei verwies Herr Dr. Liedtke auch auf eine Vielzahl von Fehlern und Mängeln, die bereits jetzt eine Nachbesserung und Korrektur der Normen erforderlich machen. Es bleibt also abzuwarten, ob die hohe Änderungsfrequenz von Angaben zur Wärmebehandlung und Werkstoffprüfung tatsächlich auch in den Zeichnungsangaben zeitnah umgesetzt werden kann.

Dass es sich bei Simulationsrechnungen um ein „trockenes" Thema handelt, wurde spätestens durch die Vor-

2011 Kontaktbörse Werkstoff und Wärme

träge der weiteren Referenten mit anschaulichen Praxisbeispielen hinreichend widerlegt.

So zeigten Herr Dr. Peter Sommer (Dr. Sommer Werkstofftechnik), Herr Dr. Hunkel (IWT Bremen) und Herr Dr. Andreas Diemar (MFPA Weimar) Beispiele von der Entwicklung der Simulationsrechnung bis zum aktuellen Stand. So verwies bspw. Herr Dr. Sommer auf ein aktuelles Projekt zur Simulation der Wärmebehandlung von Werkzeugstählen. Herr Dr. Hunkel (IWT Bremen) demonstrierte in seinem Vortrag eindrucksvoll die gute Übereinstimmung von Simulations- und Praxiswerten. Herr Dr. Diemar (MFPA) zeigte den aktuellen Stand bei der Simulation zur Optimierung von Einsatzhärtungsprozessen.

In allen Vorträgen zur Simulation wurde aber auch deutlich, dass zur Erzielung von verwertbaren Ergebnissen mit guter Praxisübereinstimmung komplexe Kenntnisse zu den jeweiligen Grenzbedingungen erforderlich sind.

Ergänzend zu den überwiegend theoretischen Grundlagen-Vorträgen stellte Herr Dipl.-Ing. Gunther Schmitt von der ALD Vacuum Technologies GmbH Hanau ein neues System zur Inline-Einsatzhärtung vor, bei dessen Realisierung und Optimierung ebenfalls eine Simulation der Prozesse zum Einsatz kam.

Die Veranstaltung wurde, wie auch in den vergangenen Jahren, durch eine kleine Firmenpräsentation von Anbietern zum Thema Wärmebehandlungstechnik begleitet.

Die bisherige durchgängig positive Resonanz zu dieser Veranstaltung mit 68 Teilnehmern zeigt, dass sowohl das Veranstaltungskonzept wie auch die Themenwahl die Erwartung der Teilnehmer erfüllt haben.

Allen Referenten, den Ausstellern und den Verantwortlichen im BTZ Rohr sei an dieser Stelle nochmals für Ihren Beitrag zum Gelingen dieser Veranstaltung gedankt.

M. Hofmann

Leiter Härtereikreis Suhl

Aluminium-Schlüssel / Key to Aluminium Alloys

Deutsch - Englisch
von Werner Hesse

9. Auflage,
628 Seiten, A4, Kunststoff-Ordner

Preis: 235,00 €
ISBN 978-3-410-22025-1

Beuth Verlag GmbH, AluMedia, Berlin, Wien, Zürich 2011

Der Aluminium Schlüssel orientiert sich primär an der europäischen Normung der CEN-Mitglieder. Das Nachschlagewerk in Loseblattform stellt übersichtlich geordnet alle wichtigen Informationen rund um den Bereich der Aluminiumlegierungen bereit: Bezeichnungen, Zustandsbezeichnungen und Erzeugnisformen / europäische Produktnormen (Tabelle) / chemische Zusammensetzung / mechanische, physikalische und technologische Eigenschaften.
Die 9. Auflage wurde allgemein überarbeitet und um 17 Neuausgaben von DIN-EN-Normen erweitert. Das Werk berücksichtigt 20 neue EN-Legierungen sowie 27 neue Legierungen in den „Registration Record Series" der AA.
Aus dem Inhalt: Identifizierung unbekannter Bezeichnungen, Identifizierung nach bekannter Zusammensetzung, schneller Vergleich von Werkstoffbezeichnungen, Bezeichnungen und Zusammensetzungen nach internationalen Organisationen, Firmenbezeichnungen, Normbezeichnungen und Zusammensetzungen in verschiedenen Ländern.
Dieses umfassende Nachschlagewerk über Aluminiumwerkstoffe bietet dem Wissenschaftler und auch dem Praktiker eine Hilfe für die tägliche Arbeit, die er schon nach kurzer Zeit sicherlich nicht mehr missen will.

Federn 1 / 2 DIN-Taschenbücher 29 und 349

Federn 1: Berechnungs- und Kontruktionsgrundlagen, Qualitätsanforderungen, Bestellangaben, Begriffe, Formelzeichen und Darstellungen 11. Auflage, 598 Seiten, A5, Broschiert

Preis: 142,00 €, ISBN 978-3-410-21035-1

Federn 2: Werkstoffe, Halbzeuge, 3. Auflage, 520 Seiten, A5, Broschiert,

Preis: 124,00 €, ISBN 978-3-410-21038-2

DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Hersg.)
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Wien, Zürich 2010

Beim Herstellen technischer Federn stehen Qualitäts- und Güteanforderungen an erster Stelle und sollten bereits in der Planungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsphase berücksichtigt werden. Sowohl Hersteller als auch Anwender erhalten mit der Neuauflage des DIN-Taschenbuchs 29 eine Zusammenstellung der relevanten DIN-Normen über Druckfedern, Zugfedern, Tellerfedern, Blattfedern und sonstige Federn. Informiert wird über genormte Begriffe, Formelzeichen, Bestellangaben, Baugrößen, Berechnungs- und Konstruktionsgrundlagen sowie über Güteanforderungen.

In Ergänzung zum DIN-Taschenbuch 29 umfasst das DIN-Taschenbuch 349 eine Zusammenstellung der aktuellen Werkstoffnormen und Festlegungen für Halbzeuge,

Medizinische Instrumente 1 / 2 DIN-DVS-Taschenbücher 100/1 und 100/2

Band 1:

Grundnormen, Schneidende Intrumente, HNO-Instrumente, Hämmer und Wiederaufbereitung

4. Auflage, 538 Seiten, A5, Broschiert

Preis: 138,00 €

ISBN 978-3-410-20746-7

Band 2:

Nichtschneidende Instrumente

4. Auflage, 570 Seiten, A5, Broschiert

Preis: 138,00 €

ISBN 978-3-410-20749-8

DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Hersg.)

Beuth Verlag GmbH, Berlin, Wien, Zürich 2010

In den beiden DIN-Taschenbüchern 100/1 und 100/2 deckt diese Normensammlung das gesamte Spektrum über chirurgische Instrumente ab.

Teil 1 enthält die entscheidenden Fachgrundnormen, in denen Angaben über die zur Herstellung zu verwendenden Werkstoffe sowie über Ausführungs- und Prüfungsanforderungen enthalten sind. Internationale Normen und Festlegungen zur Instrumentenaufbereitung ergänzen den Inhalt. Die hier abgedruckten Dokumente spezifizieren: Werkstoffe; Verpackung und zusätzliche Kennzeichnung für medizinische Instrumente, die an die Bundeswehr geliefert werden; Knochensplitterzangen und Hohlmeißelzangen; Skalpelle und Messer; Scheren; Meißel und Löffel; Elevatorien und Raspatorien; HNO-Instrumente sowie Hämmer.

Der Teil 2 liefert dazu ergänzend die Normen über nichtschneidende Instrumente. Die hier abgedruckten Normen enthalten Festlegungen über Pinzetten, Wundhaken, Wundsperrer und Bauchdeckenhalter, Sonden und Unterbindungsnadeln, Ringzangen, Nadelhalter und Branchenzangen.

Beide DIN-Taschenbücher sind inhaltlich aufeinander abgestimmt und ergänzen sich hervorragend.

Metallografie

Mit einer Einführung in die Keramografie

Heinrich Oettel, Hermann Schumann (Herausgeber)

15 wesentl. überarb. und erw. Auflage, 934 Seiten, A5, Gebunden

Preis: 99,00 €

ISBN 978-3-527-32257-2

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim 2011

Vor beinahe einem halben Jahrhundert erschien die erste Auflage der Metallografie. Das Buch ist eines der angesehensten Werke innerhalb dieses zentralen Gebiets der Werkstoffwissenschaft. Die nun vorliegende 15. Auflage wurde komplett überarbeitet.

Die fünf Hauptteile behandeln die metallografischen Arbeitsverfahren, die Zustandsdiagramme der Metalle und Legierungen, den Einfluss der Verarbeitungsverfahren auf die Gefügeausbildung, die Gefüge der technischen Eisenlegierungen sowie Nichteisenmetalle und ihre Legierungen.

Die bewährte Grundkonzeption wurde beibehalten, aber inhaltlich gibt es eine Menge Neues. Vor allem die Abschnitte zu Methoden und Bewertungsverfahren der modernen Metallografie sowie zur entsprechenden Gerätetechnik wurden stark überarbeitet. Auch die Darstellung der theoretischen Grundlagen wurde grundlegend aktualisiert. Aus den Abschnitten zur Werkstoffkunde wurden technologisch nicht mehr relevante Legierungen gestrichen, neue wurden aufgenommen.

Was sich aber nicht geändert hat, ist die konsequente Praxisorientierung des Buches. Theoretische Zusammenhänge werden immer durch Beispiele veranschaulicht. Von den Ausführungen zu Werkstoffen, deren Gefügeaufbau sowie zur Anwendung der metallischen Werkstoffe profitieren Metallografen, Werkstoffprüfer, Metallwissenschaftler ebenso wie Konstrukteure.

SPEZIAL-LOHNGLÜHEREI

für WEICHMAGNETISCHE WERKSTOFFE (REMANENZGLÜHUNG)
HOCHTEMPERATURGLÜHUNG
WEICHGLÜHEN VON WERKZEUGSTÄHLEN
BG-GLÜHEN VON EINSATZSTÄHLEN unter H_2 oder N_2

GRÜNEWALD INKROM WERK

GRÜNEWALD INKROM WERK
Mühlenweg 25 57271 Hilchenbach
Tel.: 02733/8940-0 FAX: 02733/8940-15
e-mail: info@gruenewald-industrieofenbau.de

Schweißtechnik 3 DIN-DVS-Taschenbuch 145

Begriffe - Zeichnerische Darstellung - Schweißnahtvorbereitung - Bewertungsgruppen

8 Auflage, 635 Seiten, A5, Broschiert

Preis: 153,00 €

ISBN 978-3-410-20521-0

DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Hersg.)

Beuth Verlag GmbH, Berlin, Wien, Zürich 2010

Mit diesem Band wird ein umfassendes Nachschlagewerk mit DIN-Normen im Originaltext zu Begriffen, Verfahren, zeichnerischer Darstellung, Schweißnahtvorbereitung und Bewertung von Unregelmäßigkeiten im Bereich der Schweißtechnik zur Verfügung gestellt. Die Neuauflage wurde um die DIN 1910-100 mit Begriffen zu Metallschweißprozessen und den DIN-Fachbericht ISO/TR 581 über allgemeine Grundlagen von metallischen Werkstoffen ergänzt.

Aufgrund seiner umfassenden Informationen stellt das DIN-DVS-Taschenbuch 145 für Wissenschaftler und Praktiker eine nahezu unverzichtbare Hilfe dar.

Internationaler Stahlvergleich

von Peter Marks, Walter Tirler

1 Auflage, 748 Seiten, A4, Gebunden

Preis: 128,00 €

ISBN 978-3-410-20077-2

DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Hersg.)

Beuth Verlag GmbH, Berlin, Wien, Zürich 2010

Dieser neue, zweisprachig (deutsch/englisch) konzipierte Titel bietet einen umfassenden tabellenbasierten Vergleich von internationalen Stahlsorten der wichtigsten global agierenden Industrieregionen. Dabei erleichtert die zusätzliche Angabe chemischer Kennwerte das Auffinden adäquater ausländischer Produkte.

Aus dem Inhalt:

- Stahlsortenvergleich mit chemischer Analyse
- Werkstoffkurznamen alphanumerisch mit Index-Nummer (EU/DE Werkstoff-Nr.)
- Verzeichnis zitierter Werkstoff-Normen (ISO-, EN- und DIN-Normen, Nationale Normen aus China, Indien, Japan, Russland und USA)

Hersteller und Anwender von Stahlsorten verfügen mit dieser tabellarischen Aufschlüsselung über eine solide Grundlage für ihre tägliche Arbeit.

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

Eich

Wärmedämm- und Heizsysteme GmbH Unna

Viktoriastraße 12
59425 Unna

Telefon 02303 - 254300
Telefax 02303 - 2543010

- **Industrieofenbau, Schaltanlagen**
- **Neuzustellungen, Isolierungen, FF-Materialien**
- **Demontagen, Montagen**
- **Heizelemente, Heizeinsätze und Zubehör**
- **Brennerreparaturen, Brennersteine**
- **Beratung und Konstruktion**
- **Umbauten und Erweiterungen von bestehenden Anlagen**

Bei Ausbrucharbeiten übernehmen wir auf Wunsch die komplette Entsorgung des Ausbruchmaterials, inklusive Abtransport und Entsorgungsnachweis.
Feuerfest-Zustellungen, Isolierungen und Beheizungseinrichtungen für die verschiedensten Industrieöfen.
Auf Wunsch kleiden wir Ihren Ofen **keramikfaserfrei** aus!
Alle für Sie notwendigen Unterlagen wie Zeichnungen, Dokumentationen und Wärmedurchgangsberechnungen etc. erstellen wir mittels CAD in unserer Konstruktionsabteilung.

Drei Unternehmen - ein Partner für die Wärmebehandlung

INDUSTRIEOFEN- & HÄRTEREIZUBEHÖR

GmbH UNNA

Unser Fertigungsprogramm:

- Glüh- und Härteofenanlagen
- Salzbadtiegel (auch Nitriertiegel)
- Härtekästen-Muffeln-Retorten mit Deckel
- Glühgeräte-Chargiergestelle-Edelstahlrohre
- Hauben, Sockel und Töpfe für Glühanlagen sowie deren Ersatzteile (z.B. Dichtungen, Ventile, Heizungen, Pumpen etc.)
- Abschreckmittel-Aufkohlungsisoliermittel
- Stahlbau und Apparatebau

Unsere Dienstleistungen:

- Reparaturen der o.g. Produkte
- Wartung und Instandhaltung von Schutzgas- und/oder Vakuum-Glühanlagen

aller Fabrikate

Postfach 1412 **59404 Unna**
Tel.: 0 23 03 / 2 52 52-0 **Fax: 0 23 03 / 2 52 52-20**
e-mail: info@ihu.de **http://www.ihu.de**