Nr. 3 Juli 2010

DER WÄRMEBEHANDLUNGS MARKT

THE HEAT TREATMENT MARKET

17. Jahrgang

Auftragsmanagement HärtereiKaufmann®

Der Auftrags-Navigator für Lohnhärtereien

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 2010

Next Market Survey Heat Treatment Market October 2010

Redaktionsschluss 31. August 2010

Please order until 2010-08-31

- ☐ 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 Wärmebehandlungsbetriebe
  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

Spürbare Verbesserungen in der Auftragslage in Härtereien, doch Sorge um die Wettbewerbsfähigkeit

Sehr geehrte Leserinnen und Leser!

Die Wirtschaftskrise hat der Wärmebehandlungsbranche stark zugesetzt. Mit wenigen Ausnahmen waren praktische alle Härtereien, Anlagenhersteller und Zulieferbetriebe davon betroffen.

Wie sieht es zur Mitte des Jahres 2010 aus? Sehr häufig sind in den Härtereien Worte der Erleichterung zu hören, die Anlagenhersteller sind dagegen noch in der Wartestellung.

Kaum hat sich die Auftragslage wieder etwas gebessert, ziehen neue dunkle Wolken auf. Diese Aussage kommt vom Vorsitzenden des Industrieverbands Härtetechnik, Jürgen Schmidthaus. Die deutschen Lohnhärtereien warnen vor einer Wettbewerbsverzerrung. „Die Entlastungen bei der Ökosteuer müssen für energiereiche Branchen, zu denen Lohnhärtereien gehören, erhalten bleiben.", forderte Schmidthaus auf der Mitgliederversammlung in Leipzig (der gesamte Wortlaut dieser Veröffentlichung ist in der Rubrik „Kontaktbörse Werkstoff und Wärme" abgedruckt.

In dieser Ausgabe finden Sie den zweiten Teil der Veröffentlichung zur Wärmebehandlung von untereutektischen Aluminium-Silizium-Legierungen. Sollte Ihnen der erste Teil fehlen (Ausgabe 2/2010) können Sie dieses Heft (wie auch alle anderen Ausgaben) von unserer Homepage kostenfrei herunterladen.

Es ist zwar noch etwas Zeit, jedoch laufen die Vorbereitungen für das diesjährige Härterei-Kolloquium vom 13. - 15. Oktober 2010 in Wiesbaden bereits an. Das wissenschaftliche Vortragsprogramm steht fest und die nächste Ausgabe ist wieder die Sonderausgabe zu diesem jährlichen Branchentreff.

In der letzten Ausgabe habe ich über den Normenausschuss „Anforderungen an Wärmebehandlungsanlagen und -mittel" berichtet. Im dritten Quartal wird sich der Ausschuss treffen und die Normungsarbeit aufnehmen. Die Möglichkeit, auf verschiedenste Art und Weise mitzuwirken, besteht nach wie vor. Auskünfte erteile ich gern.

P. Sommer

Noticeable improvement of order volume in heat treatment shops, but concern about competitiveness

Dear readers!

The economic crisis has had a strong impact on the heat treatment industry. With few exceptions, practically all heat treatment shops, plant manufacturers and suppliers have been affected.

What is the situation in after the first half of the year 2010? Words of relief can be heard quite frequently from heat treatment shops, but plant manufacturers are still adopting a wait-and-see attitude.

As soon as the order situation has improved somewhat, new dark clouds appear on the horizon. This statement comes from the chairman of the Industrieverband Härtetechnik, Jürgen Schmidthaus. German contract heat treatment hops are warning against a distortion of competition. "The relief provided by the eco tax for energy-intensive industries, to which contract heat treatment shops belong, must be maintained", demanded Schmidthaus at the membership meeting in Leipzig (the entire text of this publication can be found in the column "Contact Exchange Materials and Heat".

In this issue you find the second part of the publication on heat treatment of hypoeutectic aluminium-silicon alloys. Should you have missed the first part (Issue 2/2010), you are able to download this issue (as well as all other issues) from our homepage free of charge.

While it is still a bit early, preparations are nevertheless already getting underway for this years Heat Treatment Colloquium from 13th to 15th October 2010 in Wiesbaden. The scientific lecture programme has been finalized and the next issue will once again be a special issue dealing with this annual meeting of the heat treatment industry.

In the last issue I reported on the standardization committee "Requirements on Heat Treatment Systems and -medion". In the third quarter, the committee will hold a meeting and commence the standardization work. The various possibilities to contribute to this endeavour in many different ways continue to exist. I will be happy to provide more information.

P. Sommer

AnwendungsAkademie
Dr.Sommer Werkstofftechnik

2010

18.-19. Oktober 2010

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: 300

29. November – 1. Dezember 2010

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: 302

15.-19. November 2010

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: 301

Februar 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: 303

Die Teilnehmer der Wochenseminare grüßen die Leser

Möglichkeiten einer modifizierten Wärmebehandlung für untereutektische Aluminium-Silizium Legierungen

Teil 2
Teil 1 in Ausgabe 2/2010

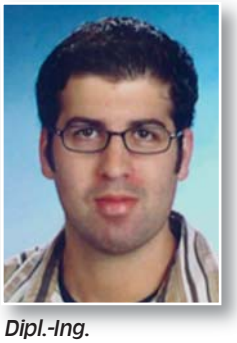
Possibilities of modified heat treatment for hypoeutectic aluminium-silicon alloys

Part 2
Part 1 in issue 2/2010

Dipl.-Ing. Thomas Pabel [1] | Dipl.-Ing. Georg Dambauer [2, 3] | Univ.Prof.Dipl.-Ing.Dr. Peter Schumacher [2, 1]

1 Österreichisches Gießerei-Institut, Leoben, Österreich
2 Lehrstuhl für Gießereikunde der Montanuniversität Leoben, Leoben, Österreich
3 Vöcklabrucker Metallgießerei A. Dambauer & Co GmbH, Vöcklabruck, Österreich

Dipl.-Ing. Thomas Pabel



Dipl.-Ing. Georg Dambauer

Univ.Prof.Dipl.-Ing.Dr. Peter Schumacher

4. Ergebnisse

4.1 Zusammenhang Härte - Dehngrenze

Ein interessanter Zusammenhang bei Aluminiumlegierungen ist der zwischen Härte und Dehngrenze. Die Dehngrenze ist ein Kennwert, bei dem im Gegensatz zur Härteprüfung bei dessen Ermittlung das Bauteil zerstört werden muss. Daher liegt es im wirtschaftlichen Interesse, dass man von der Härte auf die Dehngrenze rückschließen kann.

Dieser Zusammenhang ist in Abb. 8 für die Legierung EN AC-Al Si7Mg ersichtlich. Das Ergebnis ist ein annähernd linearer Zusammenhang zwischen Härte und Dehngrenze. Gottstein [4] bemerkt zu diesem Thema, dass man unter bestimmten Umständen die Härte mit der Streckgrenze korrelieren kann.

4.2 Gefügeeigenschaften

Da die Abgüsse für die Proben jeweils mehrere Stunden dauerten, mussten während dieser Zeit gleiche metallurgische Bedingungen gewährleistet sein. Daher wurden während der Abgussserien Proben gezogen, um den Magnesiumgehalt, den Dichteindex, die Flächenporosität sowie den Dendritenarmabstand zu ermitteln.

4.2.1 Magnesiumabbrand

Die chemische Zusammensetzung der Schmelze hat eine wesentliche Auswirkung auf die Eigenschaften des gegossenen Bauteiles. Vor allem der Magnesiumgehalt ist maßgeblich für die erreichbare Härte. Aufgrund des geringen Dampfdruckes des Magnesiums besteht die Gefahr des Abbrandes, wenn die Schmelze über längere Zeit absteht. Daher wurden vor und während jeder Abgussserie Materialproben aus der Schmelze gezogen, um den Magnesiumgehalt zu messen.

Aus dem Diagramm in Abb. 9 ist ersichtlich, dass der Magnesiumgehalt über die gesamte Gießzeit nur innerhalb der Messgenauigkeit schwankte und daher kein Festigkeitsabfall mit zunehmender Gießzeit zu erwarten war.

4. Results

4.1 Interrelation hardness – yield point

An interesting interrelation concerning aluminium alloys is that between hardness and yield point. The yield point is a parameter for the determination of which, in contrast to the hardness test, the test specimen needs to be destroyed. Therefore, it is of economical benefit to be able to draw conclusions from the hardness to the yield point.

This interrelation is shown in Fig. 8 for the alloy EN AC-Al Si7Mg. The result is an approximate linear interrelation between hardness and yield point. Gottstein [4] comments on this subject, that under certain circumstances it is possible to correlate the hardness with the yield point.

4.2 Structure characteristics

Since casting of the test specimens took several hours, it was necessary to guarantee identical metallurgical conditions over that period of time. For that reason, specimens were extracted during the casting operations in order to verify the magnesium content, the density index, the surface porosity as well as the dendrite arm spacing.

4.2.1 Magnesium burn-off

The chemical composition of the melt has a significant effect on the characteristics of the finished casting. Above all, the magnesium content is decisive for the achievable hardness. Due to the low steam pressure of magnesium, there is a danger of burn-off when the melt is killed for a prolonged period of time. For that reason, test specimens were extracted from the melt prior to and following each series of castings, in order to measure the magnesium content.

The diagram in Fig. 9 shows that the magnesium content over the entire casting time fluctuated only within the measuring tolerance and therefore, no decrease in strength was to be expected with increasing casting time.

4.2.2 Porosität und Dichteindex

Der Zusammenhang zwischen Porosität und Dichteindex ist in Abb. 10 ersichtlich.

Vor jeder Abgussserie wurde die Schmelze durch einen Rotationsimpeller mit Stickstoff entgast. Es ist erkennbar, dass ein Zusammenhang zwischen dem Dichteindex und der Porosität besteht. Da viele Einflussgrößen auf die Beziehung zwischen Dichteindex und Porosität Auswirkungen haben, kann man aber keinen generellen mathematischen Zusammenhang ableiten.

4.2.3 Dendritenarmabstand

Um einen Zusammenhang zwischen dem Dendritenarmabstand und der notwendigen Glühzeit herstellen zu können, wurde am Plattenrand und in der Plattenmitte der Dendritenarmabstand gemessen. Der Mittelwert aus 20 Messungen ergab den Dendritenarmabstand (DAS) für die jeweilige Plattendicke am Rand oder in der Mitte.

Es ist aus Abb. 11 ersichtlich, dass der Dendritenarmabstand mit zunehmender Wanddicke ansteigt. Außerdem ist der Dendritenarmabstand am Plattenrand geringer als in der Plattenmitte.

4.3 Optimale Glühzeit

Das Lösungsglühen ist in seinem Temperaturbereich durch mehrere Faktoren begrenzt. Daher wurde eine Temperaturvariation des Lösungsglühens nicht untersucht.

Der Vorgang des Lösungsglühens ist ein thermisch aktivierter Diffusionsprozess. Da die Diffusionsgeschwindigkeit exponentiell von der Temperatur abhängt, ist man bestrebt, die Temperatur so hoch wie möglich zu wählen, um kurze Glühzeiten zu erreichen. Wenn die Temperatur niedrig ist, würde das Lösungsglühen zu lange dauern und wäre daher nicht wirtschaftlich. Wenn die Temperatur zu hoch gewählt wird, kann es zu Anschmelzungen an den Korngrenzen kommen, die das Gefüge verspröden würden. Daher gibt es ein eingeschränktes Temperaturfenster, in dem die Lösungsglühung durchgeführt werden kann. Für diese Arbeit wurde eine Lösungsglühtemperatur von 535°C gewählt.

Die Lösungsglühdauer hängt maßgeblich von den Diffusionswegen ab. Je höher die lokale Erstarrungszeit während des Gießens ist, umso geringer ist der Dendritenarmabstand und desto kürzer sind die Diffusionswege. Die Diffusion geht um so schneller vor sich, je kleiner der Dendritenarmabstand ist. Um eine maßgebliche Zeitverkürzung beim Lösungsglühen zu erreichen, muss dafür gesorgt werden, dass ein gut veredeltes Gefüge vorliegt und die Abkühlgeschwindigkeit möglichst hoch ist.

Um die optimale Glühzeit zu ermitteln, wurden mehrere Stufenplatten unterschiedlich lang geglüht und anschließend gemeinsam einer definierten Warmauslagerung unterzogen (6 h bei 165°C).

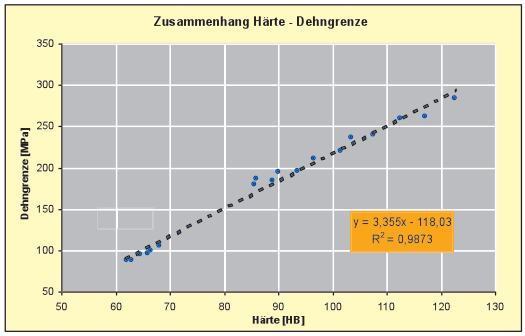


Abb. 8: Zusammenhang Härte - Dehngrenze

Fig. 8: Interrelation hardness – yield point

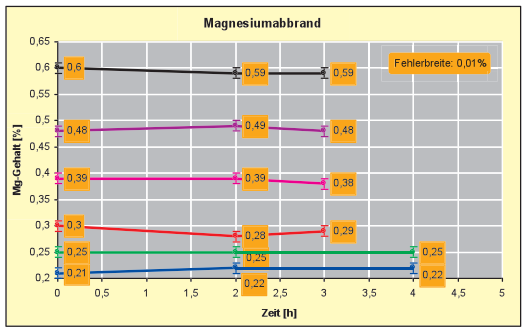


Abb. 9: Magnesiumabbrand

Fig. 9: Magnesium burn-off

4.2.2 Porosity and density index

The interrelation between porosity and density index is shown in Fig. 10.

Prior to each series of castings, the melt was outgassed with nitrogen by means of a rotation impeller. It is apparent that an interrelation between the density index and the porosity does exist. Since many influencing variables have an effect on the relation between density index and porosity, it is not possible to derive a general mathematical interrelation.

4.2.3 Dendrite arm spacing

To be able to establish an interrelation between dendrite arm spacing and the necessary annealing time, the dendrite arm spacing was measured at the edge as well as in the center of the plate. The mean value of 20 measurements resulted in a dendrite arm spacing (DAS) for the respective plate thickness at the edge or in the center.

Fig. 11 shows that the dendrite arm spacing rises with increasing wall thickness. In addition, the dendrite arm spacing at the edge of the plate is smaller than that in the center.

4.3 Optimum annealing time

The temperature range of solution annealing is limited due to several factors. For that reason, a temperature variation of solution annealing was not investigated.

The process of solution annealing is a thermally activated diffusion process. Since the diffusion rate depends exponentially on the temperature, one tries to select the temperature as high as possible in order to achieve short annealing times. When the temperature is low, solution annealing would take too long and thus

Abb. 10: Zusammenhang Porosität und Dichteindex

Fig. 10: Interrelation between porosity and density index

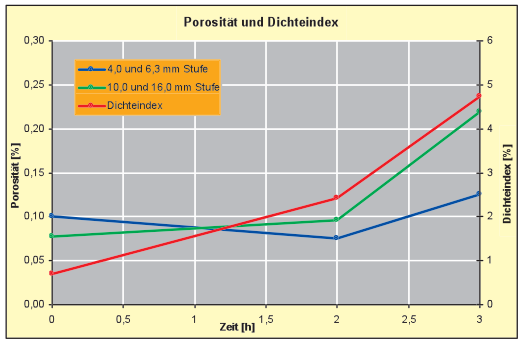


Abb. 11: Dendritenarmabstand

Fig. 11: Dendrite arm spacing

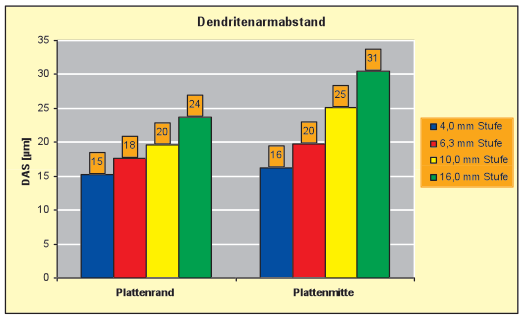


Abb. 12: Optimale Glühzeit; Härteverlauf 4 mm Stufe

Fig. 12: Optimal annealing time; hardness curve 4 mm step

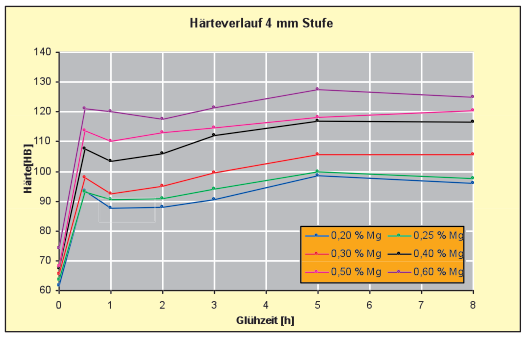
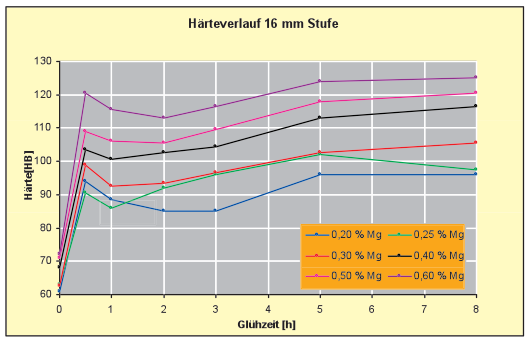


Abb. 13: Optimale Glühzeit; Härteverlauf 16 mm Stufe

Fig. 13: Optimal annealing time; hardness curve 16 mm step



Die Kurven in Abb. 12 und Abb. 13 zeigen einen schnellen Härteanstieg, dem ein Härteabfall und ein neuerlicher Anstieg folgen. Bei kurzen Glühzeiten wird der Effekt der Lösungsglühung noch durch einen zusätzlichen Härtesteigerungseffekt, der nicht weiter untersucht wurde, überlagert. In diesem Zeitbereich findet auch die Kurzzeitwärmebehandlung ihre Anwendung [3].

Als optimale Glühzeit wurde das Erreichen von 90 % der Maximalhärte (bei 8 h Glühung) festgelegt.

would not be economical. If the selected temperature is too high, incipient fusion may occur at the grain boundaries, causing embrittlement of the microstructure. Therefore, there is a limited temperature window in which solution annealing can be accomplished. For this project, a solution annealing temperature of 535 °C was chosen.

The duration of solution annealing depends to a large extent on the diffusion paths. The higher the local solidification time during casting, the lower the dendrite arm spacing and the shorter the diffusion paths. The smaller the dendrite arm spacing, the quicker the diffusion will be. In order to achieve significantly shorter solution annealing times, it must be assured that a well refined microstructure is provided and that the cooling rate is as high as possible.

In order to determine the optimal annealing time, several stepped plates were annealed for different periods of time and subsequently subjected in one batch to a defined warm aging process (6 h at 165 °C).

The curves in Fig. 12 und Fig. 13 show a rapid rise of hardness, followed by a hardness drop and another rise. In case of short annealing times, the effect of solution annealing is even superimposed by an additional effect increasing hardness increase effect, which was not investigated further. The short term heat treatment is also applied in this time frame [3].

The optimal annealing time was determined to be the point at which 90 % of the maximum hardness is achieved (with 8 h annealing).

These times are documented for the individual wall thicknesses in Tab. 1.

Wall thikness [mm]	Annealing time [h]
4,0	2,0
6,3	2,5
10,0	3,0
16,0	3,5

Tab. 1: Optimal annealing time

Metallographic examinations were also performed for the determined optimal heat treatment times, in order to guarantee that a sufficient spheroidization of the silicon has taken place (Fig. 14 and Fig. 15).

4.4 Warm-aging

In the area of warm-aging, the partially age-hardened state (T64), the fully age-hardened state (T6) and the over-hardened state (T7) were examined on 3 different temperature levels. In the partially age-hardened state, the warm-aging process was aborted prior to reaching the maximum hardness, in the over-hardened state the warm-aging process was continued beyond the maximum hardness and in the fully age-hardened state the warm-aging process was stopped at the maximum hardness. The temperature levels were 165 °C, 190 °C and 220 °C.

Diese Zeiten sind für die einzelnen Wanddicken in Tab. 1 ersichtlich.

Wanddicke [mm]	Glühzeit [h]
4,0	2,0
6,3	2,5
10,0	3,0
16,0	3,5

Tab. 1: Optimale Glühzeit

Für diese ermittelten optimalen Wärmebehandlungszeiten wurden auch metallographische Untersuchungen durchgeführt, um zu gewährleisten, dass eine ausreichende Einformung des Siliziums stattgefunden hat (Abb. 14 und Abb. 15).

4.4 Warmauslagerung

Im Bereich der Warmauslagerung wurden der teilausgehärtete Zustand (T64), der vollausgehärtete Zustand (T6) und der überhärtete Zustand (T7) bei 3 unterschiedlichen Temperaturniveaus untersucht. Im teilausgehärteten Zustand wurde die Warmauslagerung vor Erreichen des Härtemaximums abgebrochen, im überhärteten Zustand wurde über das Härtemaximum hinaus warmausgelagert und bei der Vollaushärtung wurde die Warmauslagerung am Härtemaximum beendet. Die Temperaturniveaus waren 165°C, 190°C und 220°C.

Mit zunehmender Warmauslagerungstemperatur verschiebt sich das Härtemaximum zu kürzeren Auslagerungszeiten. Im Weiteren sinkt auch der Betrag des Härtemaximums mit zunehmender Auslagerungstemperatur. Das Maximum der Härte steigt mit zunehmendem Magnesiumgehalt. Es treten kaum Unterschiede in den erreichbaren Härten für die verschiedenen Wandstärken auf. Das liegt wahrscheinlich an der differenzierten Lösungsglühbehandlung. (Abb. 16 und Abb. 17). Für die prozesssichere Anwendung sollte das Temperaturniveau von 220°C nicht gewählt werden, da der Bereich des Härtemaximums relativ schmal ist. Bei 190°C weist das Plateau des Härtemaximums eine Zeitspanne von ca. 2–3 h auf.

5. Zusammenfassung

Die chemische Zusammensetzung der Schmelze hat eine wesentliche Auswirkung auf die Eigenschaften des gegossenen Bauteiles. Vor allem der Magnesiumgehalt ist maßgeblich für die erreichbare Härte.

Um den Einfluss der Porosität auf die Ergebnisse niedrig halten zu können, musste die Schmelze entgast werden, was anhand der niedrigen Dichteindizes gewährleistet wurde (Abb. 10).

Bei der Ermittlung des Dendritenarmabstandes (Abb. 11) war interessant, ob es einen Zusammenhang mit der Lösungsglühzeit gibt. Dieser Zusammenhang konnte gefunden werden, da für kleinere Dendritenarmabstände kürzerere Lösungsglühzeiten notwendig waren (Tab. 1).

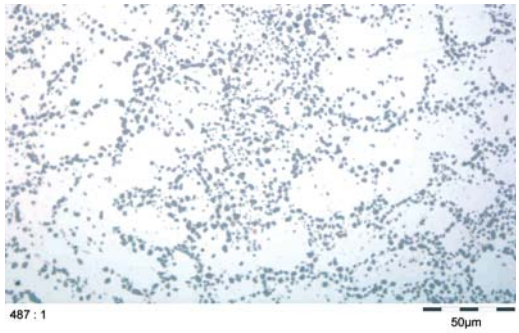


Abb. 14: Schliffbild 4 mm Stufe nach 2 Stunden Glühzeit

Fig. 14: Microsection of 4 mm step after 2 hours annealing time

Abb. 15: Schliffbild 16 mm Stufe nach 3,5 Stunden Glühzeit

Fig. 15: Microsection of 16 mm step after 3.5 hours annealing time

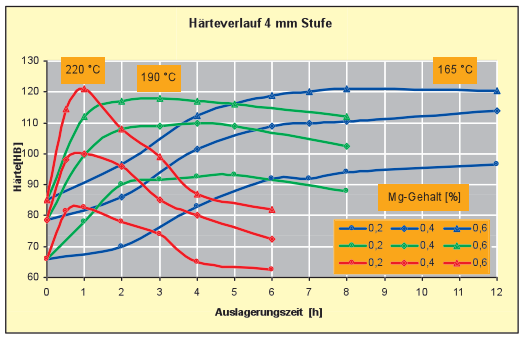


Abb. 16: Auslagerungskurven; Übersicht für 4 mm Stufe

Fig. 16: Age-hardening curves; overview for 4 mm step

With increasing warm-aging temperature the maximum hardness shifts towards shorter aging times. Further to that, the amount of maximum hardness also drops with increasing aging temperature. The maximum hardness increases with a rising magnesium content. Hardly any differences occur in the hardness levels achievable for the individual wall thicknesses. This is probably due to a differentiated solution annealing treatment (Fig. 16 and Fig. 17).

In the interest of process reliability the temperature level of 220°C should not be selected since the range of maximum hardness is relatively narrow. At 190°C the plateau of maximum hardness allows a time span of about 2–3 hours.

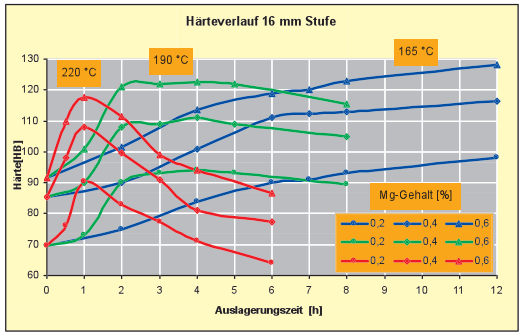
5. Summary

The chemical composition of the melt has a decisive effect on the characteristics of the finished casting. Above all, the magnesium content is the decisive factor for the achievable hardness.

In order to be able to keep the influence of porosity on the results as small as possible, it was necessary to outgas the melt, which assured as evidenced by the low density index (Fig. 10).

Abb. 17: Auslagerungskurven; Übersicht für 16 mm Stufe

Fig. 17: Age-hardening curves; overview for 16 mm step



Die erreichbare Härte hängt nur unwesentlich von der Warmauslagerungstemperatur ab, tendenziell führen höhere Auslagerungstemperaturen jedoch zu niedrigeren Festigkeiten. Der Bereich des Maximums wird jedoch merklich schmäler mit zunehmender Temperatur (Abb. 16 und Abb. 17). Durch das schmälere Härteplateau bei höheren Temperaturen ist es schwieriger, diesen Bereich mit industriellen Anlagen genau zu treffen, da sich dieser Bereich durch lokale Unterschiede in der Aufheizgeschwindigkeit des Ofens verschieben kann. Bei breiteren Härteplateaus ist der Einfluss geringer. Daraus kann man ableiten, dass es oberhalb von ca. 200°C schwierig wird, den Auslagerungsprozess zu kontrollieren.

Durch das Gemeinschafts-F&E-Projekt ist es gelungen, die Haltezeit beim Lösungsglühen von 6 auf 4 Std. zu vermindern, die gesamte Durchlaufzeit der Lose wurde um 25 % verkürzt. Somit können pro Tag und Ofen vier anstatt wie bisher drei Wärmebehandlungen durchgeführt werden. Auf das gesamte Jahr berechnet, ergibt sich somit ein Durchsatz von zusätzlich 45.000 Gussteilen. Im Vergleich zur bisher üblichen Wärmebehandlung können somit ca. 500.000 kWh an Strom eingespart werden.

Aufgrund dieser Arbeit ist es möglich, den Ausstoß der Wärmebehandlungsanlage bei VMG für die genannte Teilegruppe zu erhöhen, ohne die Festigkeitseigenschaften negativ zu beeinflussen. Es waren keine Investitionen in die Infrastruktur (Ofen und Halle) sowie kein zusätzliches Personal notwendig. Es ist gelungen durch ein ausführliches Studium der materialwissenschaftlichen Vorgänge bei der Ausscheidungshärtung und umfangreiche metallographische Untersuchungen den Produktionsstandort abzusichern. Die neuen Wärmebehandlungsparameter wurden in der Zwischenzeit von namhaften Kunden aus der Automobilbranche für deren Gussteile freigegeben.

Durch das Projekt ergaben sich eine Vielzahl von weiteren Vorteilen:

- Durch die Verkürzung der Wärmebehandlung, insbesondere der Lösungsglühzeit, kam es zu einer beträchtlichen Energieeinsparung mit überaus positiven Auswirkungen auf die CO_2 - Bilanz.
- Die mechanischen Kennwerte der Gussteile nach erfolgter modifizierter Wärmebehandlung sind besser als jene, die mit tra-

In the determination of the dendrite arm spacing (Fig. 11) it was interesting to find out whether there was an interrelation with the solution annealing time. This interrelation was indeed found, since shorter solution annealing times were required for a smaller dendrite arm spacing (Tab. 1).

The achievable hardness depends only marginally on the warm-aging temperature, however, there is a tendency that higher aging temperatures lead to lower strength levels. However, the range of maximum hardness becomes noticeable narrower with increasing temperature (Fig. 16 and Fig. 17). Due to the narrower hardness plateau at higher temperatures, it is more difficult to hit this range accurately in industrial scale plants, because this range may already be shifted by local differences in the heating rate of the furnace. This influence is reduced in case of wider hardness plateaus. This leads to the conclusion that it is difficult to control the age-hardening process at temperatures above 200°C.

Due to the progress made in the joint R&D project, we have been successful in reducing the dwell time for solution annealing form 6 to 4 hours, and the entire throughput time of a batch was reduced by 25 %. Thus, it is now possible to complete four instead of three heat treatment processes per day and furnace. Projected over the entire year, this results in a throughput of 45,000 additional castings. In comparison to currently applied heat treatment processes, this would result in annual savings of about 500.000 kWh of electricity.

The results of this research have made it possible to increase the output of the heat treatment plant at VMG for the above group of products without having a negative impact on the strength characteristics. No investments in the infrastructure (furnace and building) and no additional personnel are required. We have been successful to assure the future viability of the site by in-depth studies of materials science processes in precipitation hardening and comprehensive metallographic examinations. Meanwhile, the new heat treatment parameters have been approved by reputable customers from the automobile industry for their castings.

The project has yielded a wide variety of additional benefits:

- The reduction of the heat treatment time, in particular that of the solution annealing time, has resulted in considerable energy savings with a highly positive effect on the CO_2 - balance.
- The mechanical parameters of castings after the implementation of the modified heat treatment are superior to those achieved with conventional heat treatments.
- The results were confirmed in component tests and presented to the cus-

ditioneller Wärmebehandlung erzielt werden.

- Die Ergebnisse wurden mit Bauteilversuchen nachgewiesen und den Kunden präsentiert. Die Umstellung auf die neue Wärmebehandlung wurde namhaften Automobil- und Motorradproduzenten vorgestellt und von diesen für ihre Gussteile akzeptiert und freigegeben.
- Die optimierte Wärmebehandlung ermöglicht höhere Durchsatzmengen, womit es möglich, ist zusätzliche Aufträge von Stammkunden und/oder Neukunden anzunehmen.
- Durch das Projekt konnte sich die Fa. VMG einen Know-how-Vorsprung gegenüber in- und ausländischen Mitbewerbern erarbeiten. Es konnten grundlegende Kenntnisse über materialwissenschaftliche Zusammenhänge und Vorgänge bei der Wärmebehandlung erworben werden.
- Bei den in der Abteilung Wärmebehandlung tätigen Mitarbeitern konnte die Sensibilität und das Verständnis für qualitätsbewusstes Arbeiten gestärkt werden.
- Durch die Kooperation mit der Montanuniversität und dem Österreichischen Gießerei-Institut (ÖGI) konnte deren großes Fachwissen im Bereich der Metallkunde genutzt werden. Da auch die praktischen Versuche am ÖGI stattgefunden haben, wurde die laufende Produktion der Fa. VMG nicht beeinträchtigt. Die Versuche fanden im Industriemaßstab statt und die Resultate konnten somit umgehend in die Praxis transferiert werden.

6. Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft für die Unterstützung der Arbeit im Rahmen des Förderprogramms ProKIS04.

tomers. The conversion to the new heat treatment was presented to reputable automobile and motorcycle producers, gaining their acceptance and approval for their production castings.

- The optimized heat treatment allows higher throughput volumes, enabling heat treatment shops to accept additional jobs from existing or new customers.
- Due to the project, VMG was able to take the lead in know-how ahead of their domestic and international competitors. The company was able to acquire fundamental knowledge in the field of materials science and heat treatment processes.
- The sensibility and awareness of personnel in the heat treatment departments for quality work was enhanced.
- Due to the cooperation with the University of Leoben and the ÖGI (Austrian Foundry Institute), it was possible to utilize their vast expert knowledge in the area of metallurgy. Since the practical experiments also took place at the ÖGI, the ongoing production at VMG was not impeded. The tests were performed on an industrial scale and thus the results could be transferred to practical use without further delay.

6. Acknowledgement

The authors wish to express their tanks to the Austrian Research Promotion Agency for their support of our project within the scope of Support Program ProKIS04.

[1] ZHANG, J.; FAN, Z.; WANG, Y.Q.; ZHOU, B.L.: equilibrium pseudobinary Al-Mg2Si phase diagram. In: materials science and technology, Vol. 17 (2001), S. 494-496

[2] GUPTA, A.K.; LLOYD, D.J.; COURT, S.A.: precipitation hardening processes in an Al-0,4%Mg-1,3%Si-0,25%Fe aluminium alloy. In: materials science and engineering, A301 (2001). S. 140-146.

[3] OGRIS, Erhard; WAHLEN, Arne; LÜCHINGER, Hans; UGGOWITZER, Peter J.: silicon spheroidation treatment für Aluminium-Silizium-Legierungen. In: Gießereiforschung 55, Nr. 1 (2003), S. 14-17

[4] GOTTSTEIN, Günter: physikalische Grundlagen der Materialkunde, 2.Aufl.- Berlin: Springer, 2001. ISBN 3-540-41961-6, S. 197

[5] NIELSEN, Friedrich: Gieß- und Anschnitttechnik, Düsseldorf: Gießerei-Verlag, 1993. ISBN 3-87260-034-6. S. 41 ff.

[6] Aluminium-Zentrale Düsseldorf: Wärmebehandlung von Aluminium, 4. Aufl.- Düsseldorf: Aluminium-Verlag GmbH, 1992.

[7] GRUZELSKI, John E.; CLOSSET, Bernard M.: the treatment of liquid aluminium-silicon alloys, Des Plaines, Illinois: American foundryman's society inc., 1990.

Innovative Power Transmission

RENK

RENK Teile- und Komponentenfertigung

- Glühen (Spannungsarm-, Normal- und Weichglühen)
- Einsatzhärten
- Gasnitrieren
- Sandstrahlen / sonstige Verfahren

Qualität, die überzeugt!

Unsere modernen Ofenanlagen und Steuerungen ermöglichen die Überwachung und Dokumentation aller wichtigen Pozessparameter.
Sämtliche Anlagen und Sensoren werden laufend kontrolliert und vorbeugend gewartet, damit stabile Warmbehandlungsprozesse nachvollziehbar eingehalten werden können.

RENK AG • Gögginger Str. 73 • 86159 Augsburg • Tel. +49.821.5700-0
www.renk.eu

Bauteileigenschaften absichern durch:

- **Prozessaudits bei Stahllieferanten und in Härtereien**
- **Gegenprüfung von Werksprüfzeugnissen durch unser akkreditiertes Labor**

Qualität & Zertifizierung SoQ

Dr. Sommer
WERKSTOFFTECHNIK
Anwendungsinstitut zur Einsatzoptimierung von Werkstoffen, Verfahren, Wärmebehandlung

Dr. Sommer Werkstofftechnik GmbH
Tel.: + 49 (0) 28 35 - 9 60 60
www.werkstofftechnik.com
mail:info@.werkstofftechnik.com

MGT
Meyer Glühtechnik GmbH
Großglühanlagen
Sandstrahlarbeiten
Oberflächenveredelung

- **(täglich) Spannungsarmglühen (Ofengröße = 2,7 x 2,7 x 8,2 m)**
- **Hochtemperaturglühen bis 1150° (Ofengröße = 3,5 x 4,5 x 2,45 m)**
- **Sandstrahlen**
- **Grundieren**

Eisenstraße 2 · 35216 Biedenkopf-Breidenstein · Tel.: 06461/8083-12 oder -27
Fax: 06461/8083-22 · mgt@meyer-brennschneidtechnik.de · www.mgt-gluehtechnik.de

Dr. Sommer
WERKSTOFFTECHNIK

Neues aus dem Anwendungsinstitut

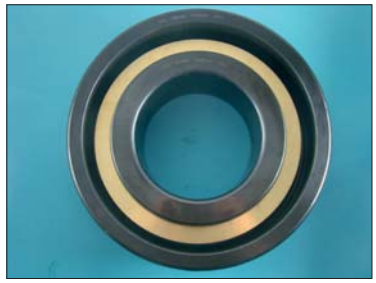
Erfolgreicher Abschluss der Ausbildung zum Werkstoffprüfer

Bereits 6 Monate vor Ablauf der regulären Ausbildungszeit absolvierte unser (früherer) Auszubildende Tim Schubert seine Abschlussprüfung bei der IHK in Duisburg. Alle Mitarbeiter der Dr. Sommer Werkstofftechnik gratulieren ganz herzlich. Eine fundierte Ausbildung liefert die Basis für ein erfolgreiches Berufsleben.

Auch für das kommende Ausbildungsjahr, das am 1.8.2010 beginnt, wurde wieder ein Auszubildender eingestellt.

AIF-Forschungsprojekt im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand"- Kooperation erhalten

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Der gemeinsame Antrag unseres Instituts mit dem Lehrstuhl für Metallurgie und Stahlerzeugung der Universität Duisburg-Essen bei der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschung (AiF) war erfolgreich. Das Projekt „Entwicklung eines technologisch neuen Simulationsprogramms zur Berechnung des Umwandlungsverhaltens von Werkzeugstählen" wurde inzwischen gestartet und wird neue Möglichkeiten der Vorberechnung von Wärmebehandlungsergebnissen liefern.

Die Voraussetzungen beider beteiligten Institute könnten nicht besser sein. Unser Institut hat seit 20 Jahren Erfahrung bei der Simulationsberechnung von Einsatz- und Vergütungsstählen. In dem Duisburger Institut für Metallurgie wird man gezielte Werkstoffanalysen schmelzen und verformen. Außerdem wird dort der wissenschaftliche Teil der Simulationsberechnung entwickelt, während in unserem Institut die dilatometrischen Versuche, die metallographischen Auswertungen sowie die Umsetzung zu einem anwenderfreundlichen Softwareprogramm durchgeführt werden.

Werkzeugstähle unterscheiden sich bei dem Härten und Anlassen von Einsatz- und Vergütungsstählen durch eine veränderte Zielsetzung bei der Austenitisierung. Die Carbide werden nicht vollständig aufgelöst, sondern die Austentisierung erfolgt im Zweiphasengebiet Austenit+Carbid. Damit ist das Auflösungsverhalten für die Beurteilung der nachfolgenden Härtung in besonderer Weise von Bedeutung.

Analytik im Werkstofflabor erweitert

Zur Bestimmung der Elemente Kohlenstoff und Schwefel wurde eine neue Verbrennungsanalytik installiert. Das System ELTRA CS 800 bestimmt simultan die Elemente Kohlenstoff und Schwefel. Insbesondere für die Werkstoffe Gusseisen und Automatenlegierungen wurden die Analysemöglichkeiten damit erweitert.

Für die Stahlgruppe der Einsatz- und Wälzlagerstähle wurde die Verbrennungsanalytik ELTRA ON 900 für die Elemente Sauerstoff und Stickstoff investiert.

VACUHEAT GmbH in Limbach-Oberfrohna (Nähe Chemnitz) ist ein etabliertes Wärmebehandlungszentrum in Sachsen. Der Betrieb wurde 1999 von den zwei namhaften deutschen mittelständigen Unternehmen (Gruppe HEAT und ALD Vacuum Technologies GmbH) aufgebaut und bietet Dienstleistungen auf den Gebieten Vakuum-Wärmebehandlung und Vakuumlöten an. Mit ca. 45 Mitarbeitern erzielt die VACUHEAT gegenwärtig einen Umsatz von ca. € 6 Mio. pro Jahr.

Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir einen erfahrenen

Vertriebs-Ingenieur (m/w)

Ihre Aufgaben:

- Akquise von Neuaufträgen
- Betreuung der Bestandskunden, vor allem aus dem Automotivebereich
- Fachkompetente Beratung der Kunden und erarbeiten von Lösungskonzepten
- Erstellen von überzeugenden Angeboten und erfolgreiches Abschließen
- Intensive Marktbeobachtung und -analyse
- Unterstützung bei technischen Weiterentwicklungen

Ihr Profil:

- Diplom-Ingenieur Werkstofftechnik, Verfahrenstechnik oder Maschinenbau mit Schwerpunkt Werkstofftechnik
- Erfahrung in der Wärmebehandlung
- Prozesstechnische Kenntnisse im Automobil- und Maschinenbau
- Professionelles, repräsentatives Auftreten sowie Überzeugungskraft und Verhandlungssicherheit
- Zuverlässigkeit und sehr gute Team- und Kommunikationsfähigkeit
- Gute bis verhandlungssichere Englischkenntnisse in Wort und Schrift
- Eine zielorientierte und selbstständige Arbeitsweise sowie kundenorientiertes Denken und Handeln

Wenn Sie in diesem expandierenden High-Tech-Unternehmen eine Herausforderung suchen, bei der Sie Ihr fachliches Know-how und Ihre persönliche Kompetenz voll einbringen können, zur Verfügung stehende Freiräume nutzen möchten und es gewohnt sind im Team zu arbeiten, freuen wir uns auf Ihre Bewerbungsunterlagen und ein persönliches Kennenlernen.

Für weitere Informationen stehen Ihnen Herr Heimbach unter der Telefonnummer 06181/307-3143 oder Herr Dr. Reinhold unter der Telefonnummer 03722/4022-20 gerne zur Verfügung. Ihre Bewerbung senden Sie bitte an das Personalwesen unserer Muttergesellschaft:

ALD Vacuum Technologies GmbH
Wilhelm-Rohn-Straße 35
D-63450 Hanau
E-mail: personal@ald-vt.de
Internet: www.ald-vt.de; www.vacuheat.net

VACUHEAT
Heat Treatment and Vacuum Technologies

2010 Kontaktbörse Werkstoff und Wärme

Technologietage bei eldec in Dornstetten

Dornstetten, 07.06.2010 – Nach dem großen Erfolg im vergangenen Jahr hat die eldec Schwenk Induction GmbH auch in diesem Jahr Technologietage veranstaltet. Der Spezialist für effiziente Induktionserwärmungstechnologie hatte Kunden und Partner aus dem gesamten Bundesgebiet, Österreich und der Schweiz ins Stammwerk eingeladen. Die rund 150 Gäste erlebten in Dornstetten zwei Tage mit Präsentationen und Vorträgen rund ums induktive Härten, Löten und Erwärmen.

Als weltweit tätiges Unternehmen entwickelt, produziert und vertreibt eldec Technologien für das induktive Erwärmen. Vielfältige Lösungen, die höchst effizient sind – und auf einem ebenso einfachen wie bewährten Prinzip basieren: elektrisch leitfähige Körper erzeugen Wirbelstromverluste, wenn sie von Wechselstrom durchflossen werden. Sie erhitzen sich dank magnetischem Wechselfeld selbst. Die Wärme entsteht bei der Induktion sofort aus dem Werkstück heraus mit hoher Leistung und ist zudem gut steuerbar.

Die innovative Technik wird zum Härten, Anlassen und Löten, zum Glühen und Schrumpfen sowie zum Be- und Entschichten eingesetzt. Folgende Schwerpunktthemen wurden behandelt:

Tag 1: induktives Randschichthärten

Tag 2: induktives Löten und Erwärmen

In seinem Schlusswort zog Thomas Rank, geschäftsführender Gesellschafter von eldec, ein durchweg positives Fazit: „Nach dem tollen Feedback unserer Kunden im vergangenen Jahr stand schnell fest, dass wir unsere Technologietage auch dieses Jahr wiederholen. Schließlich leben wir als permanent innovierender Hersteller individueller Systemlösungen vom offenen Dialog mit unseren Partnern und Kunden.

Einweihung der neuen Buderus Edelstahl 80/100 MN-Freiformschmiedepresse

Kraft für neue Dimensionen

Am 18. März 2010 präsentierte Buderus Edelstahl in Wetzlar seine neue 80/100 MN- Freiformschmiedepresse einer breiten Öffentlichkeit. Zu dem Event mit großem Rahmenprogramm waren 400 Gäste aus Wirtschaft und Politik anwesend. Die Ansprache hielt die Hessische Ministerin für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Frau Silke Lautenschläger. Am 20. März folgte ein weiterer großer Präsentationstag für alle Mitarbeiter, Angehörige und Freunde, zu dem 4.500 Gäste kamen.

Ende März 2008 startete das Großprojekt rund um die neue 80/100 MN-Presse, mit der Buderus Edelstahl die technische Weiterentwicklung gestaltet und zugleich seine Position in wichtigen Kernmärkten ausbaut. „Mit der offiziellen Eröffnungsfeier am 18. März ging die neue Presse in vollen Betrieb", sagte der Technische Geschäftsführer Karl-Peter Johann. „Wir haben damit die Kraft für neue Dimensionen - Aufträge liegen bereits vor." Und Jens Mohr, Kaufmännischer Geschäftsführer von Buderus Edelstahl betonte: „Vor allem für den Energiemaschinenbau und den Sondermaschinenbau werden immer größere und schwerere Bauteile nachgefragt. Im gleichen Maß wachsen die Anforderungen an die Werkstoffe, die höher legiert und damit schwerer verformbar sind."

Projektleiterin Diana Schäfer, zuständig für Technische Planung und Umweltprojektmanagement im Unternehmen, hatte gemeinsam mit einem großen Team viele logistische und bauliche Herausforderungen bewältigt, damit alle Baumaßnahmen in einem eng kalkulierten Zeitrahmen realisiert werden konnten. „Gut 30 Firmen waren in der Hochphase mit den verschiedenen Arbeiten beschäftigt", sagte Diana Schäfer, „Beton-, Stahl-, Ofen-, Rohrleitungsbauer, Elektriker, Dachdecker und viele andere Montagefirmen." Alles war perfekt koordiniert, jede Schwierigkeit wurde schnell und zeitnah gelöst.

Im Zentrum der Bauarbeiten stand die 40 Meter lange, 30 Meter breite und 16 Meter tiefe Baugrube für die neue 80/100 MN-Presse. 15.000 cbm Erdreich, davon zwei Drittel Felsgestein, wichen.

Neue Halle und Schmiedeöfen

Nachdem alle Fundamente von der Fa. Hundhausen in Siegen gegossen waren, begann der Stahlbau. In zwei Bauabschnitten wurden Stahlkonstruktionen für die neue Halle und eine komplett eingehauste Durchfahrt errichtet, die den hohen Anforderungen an den Lärmschutz gerecht werden. Die komplette Hallenfront ist bahnseits geschlossen und auch auf der Dillseite ist der Lärmschutz berücksichtigt. Nur in bestimmten Bereichen sind Zuluftöffnungen vorgesehen. Ein durchdachtes Lüftungssystem sorgt innerhalb der neuen Halle für Gesundheit und Sicherheit der Mitarbeiter.

Acht neue 250 t und 300 t Schmiedeöfen wurden ebenfalls aufgebaut.

Die zum Gesamtprojekt gehörige Infrastruktur wurde auf Transportsysteme umgestellt, die flexible und schnelle gleislose Transportvorgänge ermöglichen und Blöcke bis zu einem Gewicht von 160 t befördern können.

8.000 – 10.000 Tonnen Presskraft

Im September 2009 begann die eigentliche Pressenmontage mit den Einbauten der Hydraulik im Hydraulikkeller. Das Öl-Hydrauliksystem der 4-Säulen-Unterflurpresse arbeitet mit einem Ölvolumen von 70.000 Litern. 18 im Hydraulikkeller installierte Pumpen sorgen für den Druckaufbau.

Auch ein neuer 250 mt Manipulator gehört zur neuen Presse. „Unser bisher größter Manipulator hat eine Tragkraft von 100 Metertonnen. Der neue Manipulator schafft mehr als doppelt soviel", erklärte Nicol Dietrich Müller, Be-

triebsleiter der Schmiede, der die Montage der Freiformschmiedepresse überwachte. Mit der neuen Presse kann Buderus Edelstahl schnell großformatige Bauteile mit Durchmessern bis fast vier Meter schmieden. Die Presskraft entspricht 8000 Tonnen, im langsameren Stauchgang erreicht die Presse sogar eine Presskraft von 10.000 Tonnen.

Testläufe seit Dezember 2009

Gleich mit dem Anschluss der Steuerungselemente Ende Dezember begann die Phase der Inbetriebnahme mit ersten Testläufen. Schon seit einem Jahr laufen intensive Schulungen für die Fahrer, die die neue Presse bedienen werden. Die Steuerstände der Presse wurden analog zu den bereits vorhandenen Pressen konzipiert, so dass die Fahrer an jeder Presse die gleichen Gegebenheiten vorfindet. Jeder Mitarbeiter ist fit für die Zukunft. Mit der neuen 80/100 MN- Freiformschmiedepresse 80startet Buderus Edelstahl durch.

Schutzgaskammeröfen (2,6 - 15 l, bis 1200 °C)

Mit gasdichter Muffel für den Einsatz bis 1050 °C unter Schutzgasatmosphäre. Nutzraum max. 15 l. Zum Beispiel Löten und Anlassen von Werkstücken unter Schutzgas, verzunderungsfreies Behandeln von empfindlichen Stahlqualitäten, Entbindern und Sintern von Werkstoffen, Oxidation oder Reduktion von Bauteiloberflächen und viele weitere Anwendungsfälle unter Schutzgas (auch H2).

Umfangreiche Optionen ermöglichen universellen Einsatz:

- Inconelmuffel für eine maximale Betriebstemperatur bis 1200 °C
- Begasungseinrichtung, Abfackelvorrichtung und Flammüberwachung
- Schutzgasregelung konventionell oder über MFC
- Sicherheitspaket
- Gasumwälzung, - Gasrückkühlung, - Gaswarneinrichtung, - Gasbefeuchtung
- Schnellkühlung
- Vakuum bis 800°C
- wassergekühlter Türflansch, temperiert

Iron and steel Quality standards 3/1

Pipeline engineering
5. Auflage, 696 Seiten,
A5, Broschiert
Preis: 174,00 €
ISBN 978-3-410-17768-5

Die DIN Handbooks 403/1 und 403/2 richten sich in erster Linie an die international operierende Stahlindustrie und die mit ihr assoziierten Ingenieure. Die in DIN Handbook 403/1 wiedergegebene Normensammlung ist speziell auf das Thema „Rohre" ausgerichtet; Band 403/2 enthält Normen zu sonstigen Stahlerzeugnissen für den Druckbehälterbau.

DIN Handbook 403/1 liefert 18 DIN-EN-Noremen in englischer Sprache, davon drei erstmals aufgenommene Dokumente und vier Normen in einer gegenüber der 4. Auflage geänderten Fassung.

DIN Handbook 403/2 liefert ebenfalls 18 Normen in englischer Sprachfassung, wovon gegenüber der 4. Auflage 10 Dokumente überarbeitet worden sind. Erstmals enthalten sind die Europäische Druckgeräte-Richtlinie (97/23/EG) sowie die Verordnung EGV 1882/03.

Mit einem umfangreichen Verzeichnis aller in den DIN Handbooks 401 bis 405 abgedruckten Normen sowie zahlreichen Hinweisen auf vergleichbare ISO- und IEC-Normen in beiden Bänden erhält der Nutzer dieser Kompendien außerdem eine wertvolle Orientierungshilfe für die gesamte Reihe. Beide Bücher können über www.beuth.de auch als E-Books bezogen werden.

Quality standards 3/2

Pressure vessel and piping technology
5. Auflage, 534 Seiten,
A5, Broschiert
Preis: 134,00 €
ISBN 978-3-410-17769-2

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

Beuth Verlag GmbH, Berlin, Wien, Zürich 2010

Infrarotofen zu verkaufen

- Hersteller: InustrieSerVis/ADPHOS
- Baujahr: 1996
- Neupreis: 60.655 €
- Nur wenige Betriebsstunden, da Versuchsofen für Probemengen
- Kann mit Ersatzteilen sofort abgegeben werden
- Preis: VB 15.000 €

Besichtigung nach Absprache möglich.
Auf Wunsch schicken wir Fotos.

Kontakt: Laurence Uenzelmann, BRAND KG
Tel: 02947/889-112, Mail: LUenzelmann@Federn-Brand.de

HÄRTHA
WEISSENBURG/CADOLZBURG GMBH

HÄRTHA ist ein modernes Härtetechnik-Unternehmen und gehört zu der europaweit tätigen HAARMANN-GRUPPE. Gesucht wird:

Betriebsleiter/-in
Wärmebehandlung

Aufgabenbereich: Organisation und Überwachung der Produktions-Abläufe, Mitarbeiterführung, Kundenberatung, Sicherung des Qualitätsstandards.

Sie erwartet nach intensiver Einarbeitung in Mitten eines modernen Maschinenparks eine interessante und abwechslungsreiche Tätigkeit bei überdurchschnittlicher Bezahlung.

Sie interessieren sich für diese Aufgabe? Dann senden Sie bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen an:

HÄRTHA WEISSENBURG/CADOLZBURG GMBH
z. Hd. Herrn Bückert
Dettenheimer Straße 28 · 91781 Weißenburg
Tel. (09141) 8589-0
E-Mail: thomas.bueckert@haarmann-gruppe.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

Härtereien warnen: Schuldenabbau nicht zu Lasten der Wettbewerbsfähigkeit

- *Sparprogramm der Bundesregierung gefährdet energieintensive Lohnhärter*
- *Vorschlag zur Neuregelung des Spitzenausgleichs mit Augenmaß umsetzen*
- *Branche hat Wirtschaftskrise trotz starker Umsatzrückgänge gut gemeistert*
- *Hohe Investitionen in Energieeffizienz und moderne Prozesse*

INDUSTRIEVERBAND HÄRTETECHNIK

Das von der Bundesregierung beschlossene Sparprogramm zur Haushaltskonsolidierung sowie die vom Bundesrechnungshof vorgeschlagene Neuregelung des Spitzenausgleichs dürfen die Wettbewerbsfähigkeit des industriellen Mittelstands in Deutschland nicht gefährden. „Die Entlastungen bei der Ökosteuer müssen für energieintensive Branchen, zu denen die Lohnhärtereien gehören, erhalten bleiben", sagte Jürgen Schmidthaus, Vorsitzender des Industrieverbands Härtetechnik (IHT) am Rande der Mitgliederversammlung der deutschen Lohnhärter in Leipzig. Die Kosten für Energie seien in Deutschland im europäischen Vergleich besonders hoch. Dies allein gefährde bereits Wachstum und Beschäftigung in energieintensiven Industrien. Der Schutz dieser Branchen sei der Grund für die ermäßigten Steuersätze des produzierenden Gewerbes bei der Einführung der Ökosteuer im Jahre 1999 gewesen.

„Wir sind noch lange nicht aus der Krise heraus. Nach einem gewaltigen Umsatzrückgang von rund 32 % in 2009 werden wir auch noch in den nächsten Jahren weiter schwierige Zeiten haben", so Schmidthaus. „Für Härtereien ist der Einsatz von Strom und Gas bei der Wärmebehandlung von Stahl eine Grundvoraussetzung."

„Dabei haben wir in Sachen Energieeffizienz in den letzten Jahren sehr viel investiert und Einsparungen erzielt. Wir konkurrieren mit Härtereien in den anderen EU-Ländern, die wesentlich niedrigere Energiekosten und Steuerbelastungen haben. Wenn jetzt diese Steuervergünstigungen für unsere Branchen gestrichen oder auch nur reduziert werden, bedeutet das für viele Unternehmen das Aus."

Der durchschnittliche Energiekostenanteil am Umsatz einer Lohnhärterei liegt je nach Verfahren bei bis zu 23 % des Umsatzes. In der aktuellen Krise sogar deutlich darüber. Die Verwendung von Stahl, NE-Metallen oder Aluminium im Maschinenbau, in der Automobilindustrie, in der Medizintechnik oder der Luftfahrtindustrie ist ohne eine gezielte Wärmebehandlung nicht möglich. „Erst durch den Einsatz von Energie bei der Wärmebehandlung solcher Produkte schaffen wir die Grundlage für deren späteren, ressourcenschonenden Einsatz zum Beispiel in Hybridfahrzeugen oder in Windkraftanlagen", erläutert Schmidthaus.

Die deutschen Lohnhärtereien erwirtschafteten im Jahr 2008 einen Umsatz von rund 1,3 Mrd. Euro. Durch die Wirtschaftskrise fiel der Umsatz auf rund 860 Mio. Euro in 2009. Als größtenteils inhabergeführte Unternehmen gehören sie dem industriellen Mittelstand in Deutschland an.

Hochgenau und Wirtschaftlich!

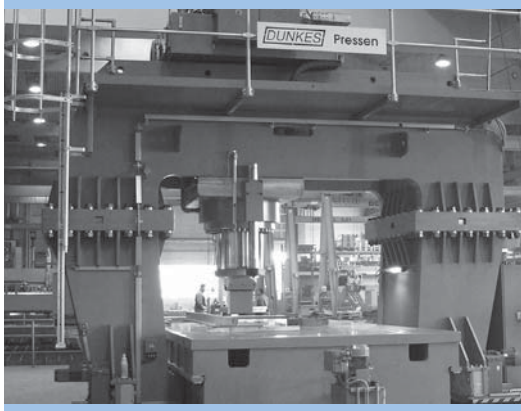
Hydraulische und pneumatische Pressen von **DUNKES**

Hydraulische Richtpressen

- über 45jährige Erfahrung im Pressen- und Anlagenbau in hydraulischer oder pneumatischer Ausführung
- individuelle, aufgabenbezogene Entwicklungen und Lösungen
- Kundennähe und Kompetenz mit hoher Flexibilität
- termin- und kundengerechte Planungs- und Fertigungszeiten
- qualifizierter Service und Anlagenbetreuung

Informieren Sie sich über unser weiteres Programm!

Umformtechnik, die bewegt – seit über 45 Jahren



DUNKES

S. DUNKES GmbH • Maschinenfabrik
Wiesach 26 • D-73230 Kirchheim-Teck
Tel. +49 (0) 70 21/72 75-0
Fax +49 (0) 70 21/7 13 65
info@dunkes.de • **www.dunkes.de**

WA Beck; 5 – 09

Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen

Grundlagen und Anwendungen

Dieter Liedtke (Autor)
mit 5 Mitautoren

expert verlag, Renningen 2010
(Kontakt & Studium, 349)

8. Auflage, 353 Seiten,
321 Bildern, 30 Tabellen

Preis: 58,00 €
ISBN 978-3-8169-2901-7

Die Kenntnis der durch ein Wärmebehandeln im Werkstoff bewirkten Änderungen sowie deren Auswirkungen auf die Eigenschaften der Werkstücke und Werkzeuge ermöglicht es, die Werkstoff- und Verfahrensauswahl im Hinblick auf Fertigungskosten und Qualität zu optimieren, Beanstandungen an wärmebehandelten Teilen zu vermeiden, Fehlerursachen zu erkennen und abzustellen.

Die Leser werden in die Lage versetzt, selbstständig die Werkstoff- und Verfahrensauswahl zu treffen, die dazu erforderlichen Fertigungsunterlagen zu erstellen, die Werkstückform wärmebehandlungsgerecht zu gestalten sowie mögliche Fehlerursachen zu erkennen.

Inhalt:

Verhalten der Eisenwerkstoffe unter dem Einfluss der Zeit-Temperatur-Folge beim Wärmebehandeln – Härten, Anlassen, Vergüten – Bainitisieren – Härtbarkeit: Eignung der Eisenwerkstoffe zum Härten – Randschichthärten – Aufkohlen, Carbonitrieren, Einsatzhärten: Grundlagen und praktische Durchführung – Beanstandungen nach dem Glühen, Härten, Anlassen – Beanstandungen nach dem Einsatzhärten, Randschichthärten und Nitrieren – Prüfen des wärmebehandelten Zustands - Wärmebehandlungsangaben in Zeichnungen und Fertigungsunterlagen

Die Interessenten:

Das Buch ist ein nützliches Hilfsmittel besonders für diejenigen, deren Aufgabe darin besteht, die Werkstoff- und Verfahrenauswahl im Hinblick auf Fertigungskosten und Qualität zu optimieren, die beim Wärmebehandeln möglichen Fehler zu erkennen und Fertigungsstörungen zu vermeiden.

„Das Buch ist eine Hilfe für Praktiker und dient als Nachschlagewerk für all jene in der Werkstofftechnik, die mit ihren Aufgaben wachsen wollen – aber auch an ihnen gemessen werden." Maschinenmarkt

„Das Buch versetzt die Leser in der Lage, selbständig Fertigungsunterlagen zu erstellen, die Werkstückform wärmebehandlungsgerecht zu gestalten sowie mögliche Fehlerursachen zu beurteilen. Hervorzuheben ist der äußerst praxisnahe Charakter des Buches, der es zu einem wertvollen Nachschlagewerk für die praktische Wärmebehandlung werden lässt." Aluminium

„Es handelt sich auch in diesem Fall um ein sehr empfehlenswertes Handbuch aus dem expert verlag, das sicherlich rasch eine dem Buch angemessene große Verbreitung erlangen wird." Materials and Corrosion

„Es ist ein nützliches Hilfsmittel für alle, deren Aufgabe darin besteht, die Werkstoff- und Verfahrensauswahl im Hinblick auf Fertigungskosten und Qualität zu optimieren. Es dient auch zum rechtzeitigen Erkennen ursächlicher Fehlerquellen und Fertigungsstörungen bei der Wärmebehandlung. Das Werk ist äußerst praxisnah als nützliches Nachschlagewerk aufgemacht, das den Leser in die Lage versetzt, Werkstoffe und Verfahren selbstständig auszuwählen." metallbau

Handbuch Metallschäden

Handlungshilfe und
REM-Atlas und Fallbeispiele zur
Ursachenanalyse
und Vermeidung

Dr.-Ing. A. Neidel,
Dr.-Ing. B. Matijasevic-Lux,
J. Völker, L. Engel, H. Klingele,
H. Wanzek, Prof. J. Broichhausen
(Autoren)

Carl Hanser Verlag, München
Wien 2010

816 Seiten, Gebunden

Preis: 249,00 €

ISBN 978-3-446-42126-4

Aus Schaden wird man klug

Das Versagen sicherheitsrelevanter Teile kann bei Flugzeugen, Schienenfahrzeugen, Seilbahnen, Aufzügen und Kraftwerken katastrophale Folgen haben. Dort auftretende Schäden werden gründlich analysiert, um sie in Zukunft zu vermeiden.

Das vorliegende Handbuch ist eine Zusammenstellung exemplarischer Schadensfälle aus dem Kraftwerksanlagen in den Bereichen Konstruktion, Fertigung, Montage und Betrieb. Die Schäden sind nach mechanischer, thermischer, chemischer Ursache kategorisiert.

Schwerpunkt der besprochenen Schadensfälle ist die metallkundliche Bewertung der Schadensursachen, Abhilfemaßnahmen und Prävention. Durch „lessons learned" lassen sich die Fallstudien problemlos auf andere Bereiche des Maschinenbaus übertragen. Ein umfangreicher Atlas von rasterelektronenmikroskopischen (REM)-Aufnahmen zur Einordnung von Schadensbildern ist ein Wegweiser für eigene Analysen.

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

Risikobeurteilung gemäß Maschinenrichtlinie

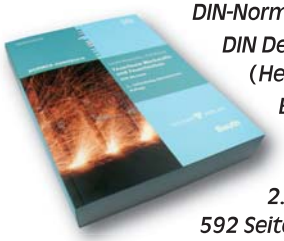
Handlungshilfe u.Potentiale
Ulrich Kessels, Siegbert Muck
DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Hersg.)
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Wien, Zürich 2010
1. Auflage, 84 Seiten, Broschiert
Preis: 19,80 € · ISBN 978-3-410-17730-2

Die neue Maschinenrichtlinie verlangt vom Hersteller einer Maschine – oder seinem Bevollmächtigten - , dafür Sorge zu tragen, dass eine Risikobeurteilung den geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen genügt und dass die Maschine unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse konstruiert und gebaut wird.

Der aktuell in der Buch-Reihe Beuth Praxis erschienene Band zur „Risikobeurteilung gemäß Maschinenrichtlinie" unterstützt Hersteller und Konstrukteure beim Erstellen einer solchen Beurteilung im Sinne der Richtlinie 2006/42/EG. Die Autoren Ulrich Kessels und Siegbert Muck informieren über die rechtlichen Grundlagen, Methoden und Verfahren nach ISO/TR 14121-2 „Sicherheit von Maschinen – Risikobeurteilung – Teil 2: Praktische Anleitung und Verfahrensbeispiele" sowie über die Vorgehensweise und Verantwortung der Konstruktion.

Der Beuth Praxis-Band richtet sich vornehmlich an Hersteller, Betreiber und Zulieferer im Maschinen- und Anlagenbau sowie an Konstrukteure und den Bereich Technische Dokumentation.

Normen-Handbuch Feuerfeste Werkstoffe und Feuerfestbau



DIN-Normen Gerald Routschka, Olaf Krause
DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Hersg.)
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Wien, Zürich 2010
Vulkan Verlag GmbH, Essen 2010
2., vollständig überarbeitete Auflage, 592 Seiten, Broschiert
Preis: 128,00 €ISBN 978-3-410-20059-8

Mit der Zusammenfassung und Bündelung der Bereich der Feuerfesttechnik relevanten Normen als Normen-Handbuch „Feuerfeste Werkstoffe und Feuerfestbau" wurde ein lange gehegter Wunsch der Branche erfüllt. Und nun liegt bereits die zweite Auflage des Werkes vor: Olaf Krause und Gerald Routschka haben das Kompendium noch einmal gründlich überarbeitet und vor allem auf den aktuellen Stand des Jahres 2010 gebracht.

Gegenüber der Erstauflage enthält der soeben erschienene Nachfolger noch einmal deutlich mehr Dokumente; über 60 Prozent der aufgeführten Normen sind Neuausgaben.

Das fast 600 Seite starke Handbuch ermöglicht einen umfassenden, unkomplizierten und nicht zuletzt äußerst preisgünstigen Zugang zu dem gesamten einschlägigen Regelwerk.

Fazit: Die Anschaffung des Titels kann allen Experten der Feuerfesttechnik nur allzu nachdrücklich empfohlen werden.

Messekalender 2/2010

28. September - 02. Oktober 2010

AMB in Stuttgart

Internationale Ausstellung für Metallbearbeitung

30. September - 01. Oktober 2010

Metallurgie-Kolloquium und Alumnitreffen in Clausthal

Metallurgie-Kolloquium und Alumnitreffen an der Technischen Universität Clausthal

05.-06. Oktober 2010

Stainless Steel World in Houston/Texas

Konferenz & Ausstellung

12.-14. Oktober 2010

parts2clean in Stuttgart

Internationale Fachmesse für Industrielle Teilereinigung und Teiletrocknung

13.-15. Oktober 2010

Härtereikolloquium in Wiesbaden

66. Kolloquium für Wärmebehandlung, Werkstofftechnik, Fertigung- und Verfahrenstechnik

19.-21. Oktober 2010

Materialica in München

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

04.-05. November 2010

IFHTSE und Attis CONFERENCE in Poiana Brasov/Rumänien

Internationale Konferenz „Verringerung des Energieverbrauchs in der Hitze und thermochemische Behandlung Technologien und Anlagen"

08.-10. November 2010

CIHFF in Beijing/China

7. Internationale Wärmebehandlung und Industrieofenbau Ausstellung

09.-12. November 2010

Metal-Expo in Moscow/Russland

16. Internationale Industrieausstellung

01.-04. Dezember 2010

EuroMold in Frankfurt am Main

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

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

Eich

Wärmedämm- und Heizsysteme GmbH Unna

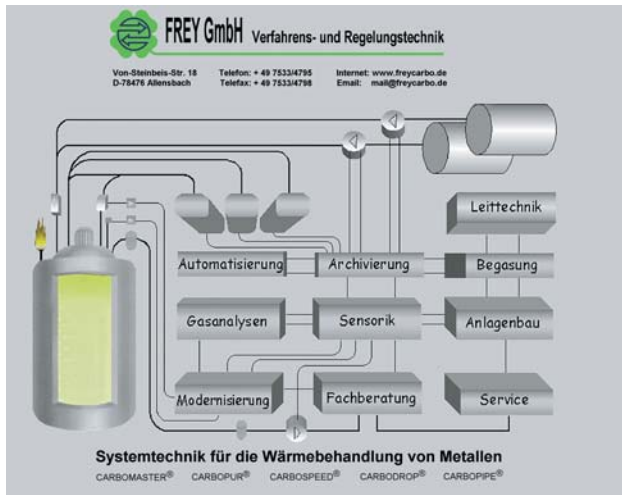
Viktoriastraße 12
59425 Unna

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**