

Schwere Gussteile leicht geprüft

Die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften moderner Gusswerkstoffe steigen kontinuierlich an und viele Gießereien legen daher einen extrem hohen Wert auf die zuverlässige Materialprüfung. Im Gießereiumfeld gehört daher auch der Zugversuch zu den besonders häufig eingesetzten Methoden der Werkstoffcharakterisierung. Hierdurch lassen sich die mechanischen Werkstoffkennwerte E-Modul, Dehngrenze und Bruchdehnung zuverlässig ermitteln. Häufig ist es jedoch nicht möglich, die entsprechenden bauteilbezogenen Zugproben bereitzustellen. In solchen Fällen kann eine Gießerei die Zugfestigkeit ihrer Werkstoffe mit Hilfe der Härteprüfung nach Brinell bestimmen. Im Gegensatz zum Zugversuch lässt sich diese Methode auch am fertigen Werkstück bzw. am Bauteil anwenden. Die dabei entstehenden Eindrücke mit einem Durchmesser von 5 bzw. 10 mm spielen für die Qualität des Gusswerkstückes in der Regel keine Rolle. Somit bietet das Brinell-Verfahren zahl-

reiche Vorteile, jedoch stehen insbesondere die Hersteller von großen und schweren Gussteilen vor einer besonderen Herausforderung...

Universalhärteprüfer für schwere Gussteile oft ungeeignet

Die Brinell-Härteprüfung bietet zahlreiche Vorteile, denn sie kann am fertigen Werkstück angewendet werden und verzichtet auf die Herstellung von speziellen Proben. Zudem liegen die Ergebnisse wesentlich schneller vor als beim klassischen Zugversuch. Die Praxis zeigt jedoch, dass viele Laborhärteprüfmaschinen gerade für schwere Gusswerkstücke zu schwach dimensioniert sind. Außerdem ist die exakte Positionierung und Drehung von schweren Prüfstücken in diesen Labormaschinen extrem aufwändig oder unmöglich.

Um eine optimale Lösung für diese Herausforderungen anzubieten, entwickeln Hersteller wie die Hegewald & Peschke Meß- und

Das Brinell-Verfahren

Das Brinell-Verfahren dient zur zerstörungsfreien Härteprüfung an weichen bis mittelharten Metallen, Holz oder Materialien mit einer ungleichmäßigen Zusammensetzung, wie z.B. Gusseisen. Es wurde von dem schwedischen Ingenieur Johann August Brinell im Jahre 1900 entwickelt. Seitdem wird das mittlerweile standardisierte und automatisierte Verfahren eingesetzt, um die Härte von Werkstoffen zuverlässig zu bestimmen. Das Brinell-Verfahren besteht im Wesentlichen darin, dass eine kleine Hartmetallkugel (Durchmesser von 10 mm, 5 mm, 2,5 mm, 2 mm bzw. 1 mm) für eine bestimmte vorgegebene Zeit mit einer materialabhängigen Prüfgesamtkraft auf die zu testende Oberfläche gedrückt wird. Der dabei entstehende Abdruck in Form einer Kugelkalotte wird vermessen und in das Verhältnis zur aufgebrauchten Prüfgesamtkraft gesetzt. Daraus lässt sich schließlich die Brinellhärte (HBW) berechnen. Hinzu kommt ein entscheidender Vorteil: Die Brinellhärte lässt sich direkt leicht in Zugfestigkeiten umrechnen. Dadurch werden das Anfertigen von Proben und die damit verbundene Zerstörung des Werkstückes vermieden.



Bild 1. Die Prüfmaschine der Reihe Inspekt 100

Prüftechnik GmbH aus Nossen bei Dresden kundenspezifische Sonderprüfmaschinen.

„Nicht selten haben Gusswerkstücke ein Gesamtgewicht von mehreren Tonnen“, bemerkt Volker Peschke, Geschäftsführer der Hegewald & Peschke GmbH. „Viele herkömmliche Laborhärteprüfmaschinen erreichen jedoch bereits bei einem Probengewicht von einigen hundert Kilogramm ihre Grenzen. Also müssen sich die Hersteller etwas einfallen lassen. Ein Teil dieses Problems lässt sich mit einer entsprechenden Verstärkung des Lastrahmens schnell lösen, allerdings muss es dabei möglich sein, die zu prüfenden Werkstücke ohne größeren Kraftaufwand exakt in der Maschine zu positionieren. Schließlich sind bei einer Härteprüfung nach Brinell laut Norm mehrere Messungen an verschiedenen Stellen der Werkstücke zwingend erforderlich.“

Vor genau dieser Herausforderung standen einige unserer Kunden und so haben wir uns intensiv mit der Thematik beschäftigt. Unsere Ingenieure haben die verschiedensten Möglichkeiten diskutiert, doch am Ende stand eine relativ simple, aber trotzdem wirkungsvolle Lösung: die Konstruktion eines Werkstückzuführtes in Kombination mit einem hochstabilen Luftkissensträger für die Werkstückpositionierung.“



Bild 2. Der Luftkissenträger

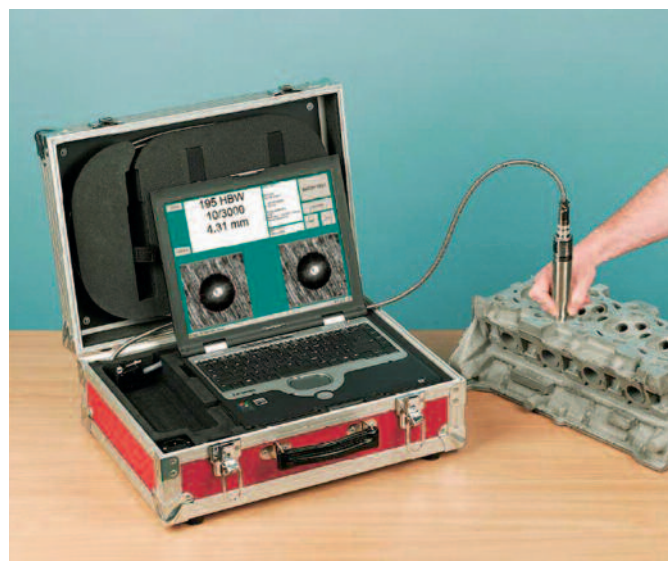


Bild 3. Die mobile Brinell-Härte-Auswertesystem vom Typ BRINTonic

Ein Luftkissen erleichtert die Arbeit

Für die Brinell-Prüfung an einem schwergewichtigen Werkstück wird zunächst ein hochstabiler Luftkissenträger frei auf dem Zuführstisch der Prüfmaschine positioniert. Je nach Bedarf kann nun das zu prüfende Werkstück mittels Kran oder Gabelstapler darauf abgelegt werden. Ist dies geschehen, wird automatisch ein Luftkissen erzeugt, das die manuelle Positionierung des Werkstücks in der Maschine deutlich erleichtert. Bei Bedarf kann so ein einzelner Mitarbeiter selbst die schwersten Gussteile mit geringem Krafteinsatz in die jeweils erforderliche Prüfposition bringen. Hat der Mitarbeiter die entsprechende Zielposition gefunden, wird der Luftkissenträger samt Werkstück in den Portalprüfraum eingeschoben und die Prüfstelle unter der Belastungsachse positioniert. Ist die exakte Position des Werkstückes mit Hilfe des an der Belastungseinrichtung befindlichen Laser-Pointers gefunden, wird das Luftkissen deaktiviert und die eigentliche Härteprüfung kann beginnen.

Bei der Härteprüfung nach der Brinell-Methode wird nun eine kleine Hartmetallkugel mit einem Durchmesser von 5 bzw. 10 mm an mindestens drei vorab definierten Stellen in die Oberfläche des Werkstücks gedrückt, wodurch ein entsprechender Abdruck entsteht. Diese werden anschließend mit einer autonomen Auswerteeinheit von Hand vermessen und die Härte wird berechnet. Bei Bedarf lässt sich diese Brinell-Härte auch in Zugfestigkeiten umrechnen.

„Die Belastungseinrichtung unserer Prüfmaschine ist für Prüfkräfte zwischen 10 N und

3000 N sowie für Brinell-Eindringkörper mit einem Durchmesser von 2,5, 5 und 10 mm ausgelegt“, ergänzt Volker Peschke. „Dadurch können alle gängigen Brinellverfahren nach EN ISO 6506 realisiert werden.“

Sind alle Brinell-Eindrücke wie geplant gesetzt, wird das Luftkissen des Werkstückträgers wieder aktiviert und das Werkstück wird zum Vermessen der Eindrücke außerhalb des Prüfraums auf dem Zuführstisch positioniert. Nun lassen sich die Brinell-Eindrücke mit Hilfe einer mobilen Auswerteeinheit leicht vermessen. Bei der Lösung aus dem Hause Hegewald & Peschke GmbH besteht diese Auswerteeinheit aus einem Kamerasystem

(optische Messsonde) und einem Industrielaptop mit spezieller Auswertesoftware. Dabei wird die optische Messsonde auf die Werkstückoberfläche aufgesetzt und die Messung der Brinell-Eindrücke per Knopfdruck ausgelöst. Innerhalb von nur einer bis zwei Sekunden ermittelt die integrierte Bildauswertesoftware den jeweiligen Eindruckdurchmesser und berechnet die Brinellhärte. Sollte die Toleranzgrenze bestimmter Messwerte überschritten sein, warnt das System automatisch. Besonders hervorzuheben ist dabei die hohe Reproduzierbarkeit der Vermessung und die völlige Unabhängigkeit von individuellen Einflüssen des Bedieners. ◀

Über Hegewald & Peschke

Der Mess- und Prüftechnik-Spezialist mit Sitz in Nossen bei Dresden entwickelt, produziert und vertreibt seit 1990 hochwertige Maschinen, Komponenten und Softwarelösungen zur Werkstoff-, Bauteil- und Komponentenprüfung. Hierzu gehören z. B. Universalprüfmaschinen, Härteprüfgeräte, Bauteil- und Möbelprüfstände sowie verschiedene Längenmessvorrichtungen für Industrie und Lehre. Bei Hegewald & Peschke werden Prüfmaschinen in Serie oder nach individuellen Wünschen der Kunden gefertigt. Die 50 Mitarbeiter des Unternehmens mit Vertriebsbüros in ganz Deutschland bieten zudem verschiedene Services rund um das Thema Prüfen und Messen sowie die Nachrüstung von Universalprüfmaschinen. In den Bereichen Konstruktion und Softwareentwicklung pflegt Hegewald & Peschke enge Kooperationen mit Hochschulen und Fraunhofer-Instituten, wodurch das hohe technische Niveau der Produkte sowie

deren Weiterentwicklung zusätzlich vorangetrieben werden. Hegewald & Peschke wurde nach ISO 9001 zertifiziert und betreibt ein eigenes DKD-Kalibrierlabor.

Hegewald & Peschke Meß- und Prüftechnik GmbH

Am Gründchen 1
01683 Nossen/Sa.
Tel.: 035242 / 445 10
Fax: 035242 / 445 11
E-Mail: info@hegewald-peschke.com
Web: www.hegewald-peschke.com
Pressekontakt:
Daylight Public Relations International
Stefan Lange
Mathias-Oeder-Str. 1a
01099 Dresden
Tel.: 0351 / 214 32 26
E-Mail: stefan.lange@daylight-pr.com
Web: www.daylight-pr.com