

Innovative Härtemessung statt Zugversuch

Der Zugversuch ist eine zeit- und kostenintensive Prüfmethode, um Werkstoffkennwerte zu bestimmen. Ein neues Härteprüfverfahren erlaubt nun die schnelle zerstörungsarme Ermittlung der Werkstoffkennwerte Dehngrenze $R_{p0,2}$ und Zugfestigkeit R_m .

Die Genauigkeit des Verfahrens übertrifft erheblich die gemäß DIN 18265 umgerechneten Zugfestigkeiten aus Brinell- und Rockwell-Härtemessungen und steht in guter Übereinstimmung zu Ergebnissen aus dem Zugversuch. Gleichzeitig wird eine geringere Standardabweichung als bei konventionellen Verfahren bei Messreihen erzielt. Anwendern ist es somit möglich, die Qualitätssicherung von Produkten und Herstellungsverfahren robuster sowie aussagekräftiger durchzuführen. Effizientere Gestaltungen des Betriebsablaufes unter Betrachtung von Prinzipien nach Industrie 4.0 sind möglich. Das Verfahren ist für die meisten Stahl-, Aluminium- und Magnesiumwerkstoffe geeignet und findet sowohl im Labor als auch in der 100%-Prüfung zur punktgenauen Untersuchung von Werkstoffen Anwendung, **Bild 1**.

Die Nachteile des Zugversuchs für Unternehmen sind sowohl bei interner als auch bei externer Prüfung offensichtlich. Während bei externer Prüfung hauptsächlich die zeitliche Verzögerung sowie die Kosten ein Manko sind, verlangt die interne Prüfung entsprechende Personal- und Maschinenkapazitäten. Eine schnelle oder sogar punktgenaue Prüfung ist aufgrund der notwendigen Prozessschritte auch intern kaum möglich. Aus diesen Gründen wurde eine neue Prüfmethode entwickelt, mit der die Werkstoffkennwerte mit geringer Toleranzabweichung zum Zugversuch bestimmt werden können.

Das Verfahren beruht auf konventioneller Härteprüfung, bei der im Anschluss der erzeugte Eindruck im Probenstück dreidimensional vermessen wird. Mithilfe der Messungen und Finite-Elemente-Simulationsda-

ten werden die Fließkurven und Werkstofffestigkeiten der Messpunkte in kurzer Zeit berechnet, **Bild 2**.

Vielseitige Anwendungen

Die Anwendungsmöglichkeiten umfassen zum Beispiel die Warenein- und -ausgangsprüfung, bei der die sonst üblichen langen Wartezeiten auf wenige Minuten verkürzt werden können. Je nach Probenvolumen lassen sich hiermit auch beträchtliche Kosten einsparen.

Prüfungen nach Wärmebehandlungs- und Fertigungsschritten sowie Schweißnahtprüfungen erlauben mit dem Verfahren eine weitergehende Qualitätssicherung und Optimierung der beteiligten Prozesse. Weitere Anwendungen liegen in der Analyse von Schadensfällen und im „High-Throughput Testing“, bei der eine Vielzahl von beispielsweise unterschiedlich wärmebehandelten Proben automatisiert geprüft wird. Eine ausreichende Oberflächengüte ist oftmals bereits prozessbedingt gegeben; andernfalls sind Schleifen oder Fräsen für durchschnittliche Prüftiefen ausreichend. Das Verfahren ist durch geringere Kraft-

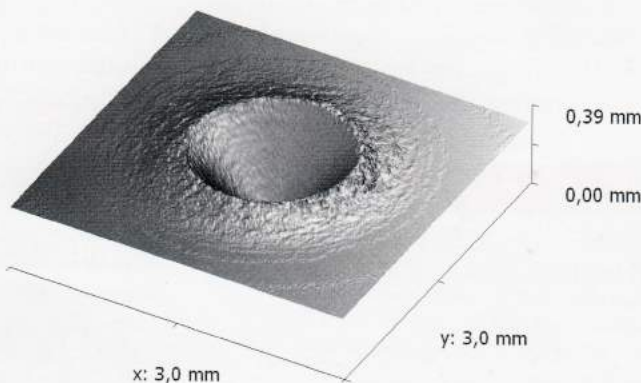


Bild 2. Dreidimensionale Vermessung eines Härteeindrucks: Bauteile oder Werkstoffproben lassen sich an nahezu beliebigen Stellen punktgenau und schnell überprüfen.

Bild (2): Imprintec



Bild 1. Die Prüfmaschine „I3dTest“ ermittelt mit der dreidimensionalen Vermessung von Härteeindrücken die $R_{p0,2}$ -Dehngrenze und die Zugfestigkeit. Die Prüfmethode lässt sich auch in Fertigungsprozesse integrieren.

stufen weiterhin in der Lage, auch kleine Eindringtiefen durchzuführen. Die Prüfung von Schichten ist momentan ab circa 50 μm Schichtdicke möglich.

Hohe Genauigkeit

Gegenüber den Umwertetabellen der DIN 18265 im Bereich der Bauteil- und 100%-Prüfung gelingt mit dem neuen Verfahren eine größtenteils werkstoffübergreifende Bestimmung mit hoher Genauigkeit, die bei Stählen im Durchschnitt bei 97 % in Bezug auf die Zugfestigkeit liegt. Das vollautomatische Prüfgerät „I3dTest“ kann mit dem innovativen Eindruckverfahren und konventioneller Härteprüftechnik ausgestattet werden. Eine fertigungsnahe Integration der Prüfmethode ist ebenfalls möglich, da sich die Prüfung bis auf wenige Sekunden verkürzen lässt.

Benjamin Schmalzing

Dr.-Ing. Benjamin Schmalzing ist Inhaber von Imprintec – Material Testing Solutions in Bochum.

► Info

Imprintec – Material Testing Solutions,
Technologiezentrum Ruhr (TZR),
Universitätsstr. 142, 44799 Bochum,
Tel. 0234 / 970414-00, Fax -09,
E-Mail: info@imprintec.de,
Internet: www.imprintec.de