

# Ausbildung in mobiler Härteprüfung - was bringt das der ZfP

Johann PÖPPL

<sup>1</sup> DGZfP Ausbildung und Training GmbH Ausbildungszentrum München,

**Kurzfassung.** Die Geschichte und Entstehung der Härteprüfverfahren

Vor über 100 Jahren wurden die ersten Härteprüfverfahren entwickelt. Die Namen der Erfinder wurden meist auch für die Bezeichnung der Technik verwendet so z.B.

Das Martens-Härteprüfverfahren benannt nach dem deutschen Physiker Adolf Martens (1850–1914) wird auch als instrumentierter Eindringversuch bezeichnet. Im Jahre 2003 wurde die Universalhärte in Martens Härte umbenannt.

Der amerikanische Ingenieur und Firmengründer Stanley Rockwell entwickelte im Jahre 1920 Härteprüfverfahren, die für bestimmte Einsatzbereiche spezialisiert sind. Die unterschiedlichen Verfahren werden mit der Einheit HR und einer anschließenden Kennung gekennzeichnet; Beispiele für eine Rockwellbezeichnung sind HRA, HRB, HRC oder HR15N, bei Härteprüfung an Blechen bis zu einer Dicke von 0,20 mm HR15T und darüber hinaus HR30Tm.

Die vom schwedischen Ingenieur Johan August Brinell im Jahre 1900 entwickelte Methode der Härteprüfung kommt bei weichen bis mittelharten Metallen zur Anwendung. Dabei wird eine Hartmetallkugel mit einer festgelegten Prüfkraft F in die Oberfläche des zu prüfenden Werkstückes gedrückt

Der Brinellprüfung ist sehr ähnlich ist die im Jahr 1925 von Smith und Sandland entwickelte und nach der britischen Flugzeugbaufirma Vickers benannte Härteprüfung, die zur Prüfung homogener Werkstoffe dient und auch zur Härteprüfung dünnwandiger oder oberflächengehärteter Werkstücke und Randzonen eingesetzt wird.

Die Anfänge der Härteprüfung lagen im stationären Laborbereich. Speziell dafür gebaute Härteprüfmaschinen wurden von den klassischen Werkstoffprüfern der zerstörenden Prüfung bedient und die Ergebnisse ausgewertet.

Kleine Proben der unterschiedlichsten Werkstoffe wurden untersucht und die Ergebnisse für die Werkstoffentwicklung und die Verarbeitung der verschiedensten Werkstoffe mit unterschiedlichen Eigenschaften verwendet.

Nach und nach wurden die Verfahren weiterentwickelt und sind in vielen Normen und Richtlinien zu finden.

In keiner Norm findet sich jedoch ein konkreter Hinweis auf die Voraussetzungen für das Prüfpersonal.

Im Juni 2006 begann die DGZfP in München Personal für die mobile Härteprüfung auszubilden.

## Ausbildung in mobiler Härteprüfung - „Was bringt das der ZfP?“

Diese Frage ist nicht ganz einfach zu beantworten. Es müssen mehrere Argumente gegeneinander abgewogen werden. Was spricht dafür und was dagegen. An dieses Ergebnis schließt sich die nächste Frage, will ich das?

Eine weitere Antwort könnte allerdings auch sein: „Nichts“ oder „ich weiß nicht“.



Allem voran stellt sich die Frage: Ist die Härteprüfung ein zerstörungsfreies Verfahren?  
Per Definition ja, denn die Gebrauchsfähigkeit eines Bauteils bleibt nach der Prüfung erhalten.

*Was ist Härte eigentlich?*

Die Härte eines Werkstoffes ist definiert als dessen Widerstand gegen das Eindringen eines härteren Körpers. Für die verschiedenen Methoden der mobilen Härteprüfung werden unterschiedliche Eindringkörper verwendet. Während bei Brinell eine Stahlkugel eindringt, sind es bei Vickers, Berkovich und Knoop unterschiedliche Diamanten in pyramidischer Form.

Die Bezeichnung der Methoden tragen jeweils die Namen der Erfinder. Eine der ältesten, aber auch bestimmt bekanntesten Methoden, ist die Härteprüfung mit dem Poldi-Hammer. Die heute verwendeten Geräte haben eine aufwändige Elektronik mit vielen Funktionen und Umrechnungsmöglichkeiten. Auf den ersten Anblick erinnern diese Geräte schon sehr an die digitalen Ultraschallgeräte.

Für die Härteprüfung bedeutet dies, dass eine Ausbildung noch dringender erscheint um zu verstehen, was das jeweilige Gerät macht bzw. kann, welches zum Einsatz kommt und welche Sonde die Richtige ist.

Die Einsatzmöglichkeiten der Härteprüfung sind sehr vielseitig und unterschiedlich. Unterschieden wird zwischen der Prüfung in der Neufertigung und der Prüfung zur Bauteilüberwachung.

Bei der Neufertigung werden Verschleißschichten, Schweißnähte und Werkstücke nach einer Wärmebehandlung sowie gezielt eingesetzte harte Teilschichten geprüft.

Die Palette der Einsatzmöglichkeiten ließe sich beliebig erweitern.

Am Beispiel einer Schweißnaht soll gezeigt werden, wie aufwändig und anspruchsvoll eine Härteprüfung ist.

Die Fläche, auf der geprüft werden soll, muss metallisch blank und geätzt sein. D.h. die Decklage muss komplett abgeschliffen, dann fein poliert und letztendlich muss das Bauteil auch noch geätzt werden um die Wärmeeinflusszone sichtbar zu machen.

Eine Messreihe besteht aus 7 Messpunkten, zwei jeweils im Grundwerkstoff und der Wärmeeinflusszone, auf jeder Seite eine und drei im Schweißgut selbst.

Für eine komplette Prüfung ist das dreimal am Umfang notwendig. An dieser Stelle wird klar, dass man ohne Ausbildung kaum in der Lage ist, so zu prüfen. Die Härteprüfung an einer Schweißnaht ist entsprechend teuer und ist keinesfalls mit einer Durchstrahlungsprüfung zu vergleichen.

Bei der Härteprüfung zur Bauteilüberwachung geht es hauptsächlich darum, Veränderungen rechtzeitig zu erkennen bevor Schaden entsteht. Untersucht wird die unerwünschte Aufhärtung, auftretende Versprödung, Abnahme der Festigkeit in der Verschleißschicht oder die Veränderung der Bauteileigenschaften durch das Medium.

Ein Beispiel sind hier die Räder von Schienenfahrzeugen.

Mittlerweile gibt es auch zahlreiche Normen, in welchen sowohl das jeweilige Verfahren als auch die notwendigen Kalibrier- und Vergleichskörper genormt sind.

Die DGZfP hat 2008 eine Richtlinie zur mobilen Härteprüfung, die „MC1“ erstellt und herausgegeben. Sie enthält viele Anregungen und Hinweise für die Durchführung der mobilen Härteprüfung.

Die Ausbildung kann dadurch aber in keinem Fall ersetzt werden!

Die Vorteile einer intensiven Ausbildung sind:

Die Teilnehmer haben umfassende Kenntnisse über die notwendigen Geräte und Sonden, wissen wie die Prüffläche vorbereitet werden muss, können Prüfergebnisse richtig bewerten und sind in der Lage eine reproduzierbare Dokumentation zu erstellen.

Um auf die Frage vom Anfang zurück zu kommen, kann folgendes festgestellt werden:  
Durch die Ausbildung erreichen Ihre Prüfer eine hohe Fachkompetenz, diese erhöhen die Akzeptanz beim Kunden und somit Wettbewerbsvorteile.

Bereits bei der Beschaffung von Prüfgeräten ist eine Kenntnis der Einsatzmöglichkeiten von großem Vorteil.

Die DGZfP hat seit 2008 mehr als 400 Prüfer ausgebildet. Die Ausbildung erfolgt mit den neuesten Geräten, mit passenden Übungsstücken und unter Beteiligung der führenden Gerätehersteller. Die Ausbildungsunterlagen beruhen auf Beiträgen und Wünsche der Anwender.