

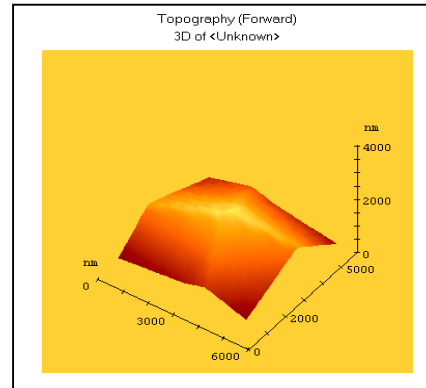
INFO H4/99

MPA NRW Marsbruchstr.186 D-44285 Dortmund
Email dez43@mpanrw.de Fax.0231/4502 589
Dr. Ing. Polzin Tel. 0231/4502 430
Dipl.-Masch.-Ing. Schwenk Tel. 0231/4502 440

Seit 1947 Ihr kompetenter Partner in allen Bereichen und Fragen der Härtemessung
Kalibrierung + Entwicklung + Normung
Akkreditiert unter der DAR-Registriernummer : DKD-K-06301

Wie spitz ist Ihre Pyramide ?

Darstellung mittels Atom-Kraft-Mikroskop



Nach den bisherigen Normen für das Härteprüfverfahren nach Vickers waren die Eindringkörper mit Prüfkräften beansprucht, die oberhalb von der Grenze lagen, in denen die Verrundung der Eindringkörper-Spitzen und sonstige Abweichungen von der Pyramidenform Einflüsse auf die Ergebnisse der Messung haben konnten. Bei der Kalibrierung der Eindringkörper konnte davon ausgegangen werden, dass die Messung der Eindringkörper-Spitze im Licht-Messmikroskop ausreichend ist.

Dieses gilt für die neuen Normen nicht mehr. In der neuen DIN EN ISO 6507 [1] sind auch die Prüfkräfte im Bereich der Mikrohärtigkeit enthalten, wie sie auch in den Normen für Knoop ISO 4545 bis ISO 4547 [2] aufgeführt sind. Die Prüfkräfte im Mikrobereich sind auch in den neuen Normen für die Universalhärtigkeit DIN 50359 [3] enthalten und in der in Zukunft geltenden DIN EN ISO 14577 [4] sogar der Nanobereich (Eindringtiefen $<1\mu\text{m}$). Wegen den in diesen Normen aufgeführten minimalen Prüfkräften sind dort auch Eindringtiefen und Eindruckdiagonalen berücksichtigt, bei der die Fehler der Prüfspitze erhebliche Einflüsse auf die Härtemessung haben. Die zulässigen maximalen Schnittlinien zwischen den Seitenflächen - in früheren Normen Dachkante genannt - sind kleiner als $1\mu\text{m}$ bzw. auch kleiner als $0,5\mu\text{m}$ im Mikrobereich. Diese Kantenlängen können in lichtmikroskopischer Betrachtung nicht festgestellt bzw. vermessen werden. Eine Verwendung des Rast-Elektronen-Mikroskops entfällt wegen der auftretenden elektrischen Störungen und weil gleichmäßige Facetten nicht abgebildet werden können.

Die sicherste Möglichkeit quantitative Aussagen über eine Eindringkörper-Spitze zu erhalten, ist die Durchführung der Messungen in einem Atomkraft-Mikroskop (Atomic Force Microscope, AFM).

Reaktion des MPA NRW: Speziell für die Messungen an Eindringkörpern in Pyramiden - Form für die Verfahren Vickers, Universalhärtigkeit und Knoop wurde ein Atom-Kraftmikroskop beschafft, um auch auf diesem Gebiet den Anforderungen der Norm zu folgen und die Eindringkörper vermessen zu können.

Verfahren	Bezeichnung der Norm	gültig seit/ (Gültigkeit erwartet)	minimale Prüfkraft N	Maximal zulässige Schnittlinie zwischen den Seitenfläche mm
Vickers	DIN EN ISO 6507 -1/-2/-3	1998	0,09807	0,000 5
Universalhärtigkeit	DIN 50359 -1/-2/-3	1997/1999/1999	0,01	0,000 5
Martenshärte instrumentierterEindringversuch	DIN EN ISO 14577 -1/-2-3	(2002)	0,01	0,000 5 0,000 25 (Referenzkörper)
Knoop	ISO 4545-ISO 4547	1993	0,09807	0,001

[1] DIN EN ISO 6507 Metallische Werkstoffe, Härteprüfung nach Vickers, Teil 1 bis 3

[2] ISO 4545 bis 4547 Metallic materials - hardness test - Knoop test

[3] DIN 50359 Prüfung metallischer Werkstoffe, Universalhärteprüfung, Teil 1 bis 3

[4] DIN EN ISO 14577 Metallische Werkstoffe, Instrumentierter Eindringversuch zur Bestimmung von Härte und anderer Werkstoffparameter Teil 1 bis 3 (2. Entwurf 2001)