

DIN EN ISO 4545-1

ICS 77.040.10

**Metallische Werkstoffe –
Härteprüfung nach Knoop –
Teil 1: Prüfverfahren (ISO 4545-1:2005);
Deutsche Fassung EN ISO 4545-1:2005**

Metallic materials –
Knoop hardness test –
Part 1: Test method (ISO 4545-1:2005);
German version EN ISO 4545-1:2005

Matériaux métalliques –
Essai de dureté Knoop –
Partie 1: Méthode d'essai (ISO 4545-1:2005);
Version allemande EN ISO 4545-1:2005

Gesamtumfang 23 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 4545-1:2005) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 164/SC 3 „Härteprüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NMP 141 „Härteprüfung für Metalle“ im Normenausschuss Materialprüfung.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 4545-2 siehe DIN EN ISO 4545-2

ISO 4545-3 siehe DIN EN ISO 4545-3

ISO 4545-4 Siehe DIN EN ISO 4545-5

DIN EN ISO 4545 „*Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Knoop*“ besteht aus:

- *Teil 1: Prüfverfahren*
- *Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen*
- *Teil 3: Kalibrierung der Härtevergleichsplatten*
- *Teil 4: Tabelle für die Berechnung der Härtewerte*

Im Zusammenhang mit der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm wird auf einen Aufsatz in den DIN-Mitteilungen hingewiesen, in dem über die im Rahmen dieser Revision vorgenommenen Änderungen ausführlich berichtet wird.

A. Wehrstedt, *Die Revision der ISO-Härteprüfnormen nach Brinell, Vickers, Rockwell und Knoop ist abgeschlossen*, DIN-Mitteilungen, 84. 2005, Nr 12, S. 29–33.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Unsicherheit der gemessenen Härtewerte

In diesem Teil von ISO 4545 ist im Anhang B ein Beispiel für die Abschätzung der Messunsicherheit für einen an einer Probe ermittelten Härtewert enthalten.

Ein alternatives, vereinfachtes Verfahren für die Berechnung ist in diesem nationalen Anhang beschrieben. Bei diesem Verfahren wird die im Teil 2 dieser Norm berechnete Messunsicherheit der Prüfmaschine, die in dem Kalibrierschein der Prüfmaschine angegeben ist, in die Berechnung einbezogen. Damit steht dem Anwender ein einfacheres Verfahren zur Verfügung.

Die für die Definition und Weitergabe der Härteskalen erforderliche metrologische Kette ist im Bild B.1 in DIN EN ISO 4545-1 gezeigt.

NA.1 Indirekte Kalibrierung der Härteprüfmaschine durch den Anwender

Durch die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichsplatten wird die Gesamtfunktion der Härteprüfmaschine überprüft und die Wiederholpräzision und die Abweichung der Härteprüfmaschine vom Istwert der Härte bestimmt.

Die Messunsicherheit der indirekten Kalibrierung der Härteprüfmaschine berechnet sich nach folgender Gleichung:

$$u_{\text{HTM}} = \sqrt{u_{\text{CRM}}^2 + u_{\text{H}}^2 + u_{\text{CRM-D}}^2 + u_{\text{ms}}^2} \quad (\text{NA.1})$$

Dabei ist

- u_{CRM} Kalibrierunsicherheit der Härtevergleichsplatte entsprechend dem Kalibrierzeugnis für $k = 1$;
- u_{H} Wiederholpräzision der Härteprüfmaschine;
- $u_{\text{CRM-D}}$ Härteänderung der Härtevergleichsplatte seit ihrer letzten Kalibrierung aufgrund von Drift;
- u_{ms} Standardunsicherheit aufgrund der Auflösung des optischen Messsystems ($u_{\text{ms}} = \frac{\delta_{\text{ms}}}{2 \cdot \sqrt{3}}$).

BEISPIEL

Härte der Härtevergleichsplatte	$H_{\text{CRM}} = (802,7 \pm 12,0) \text{ HK1}$
Messunsicherheit der Härtevergleichsplatte	$u_{\text{CRM}} = \pm 6,0 \text{ HK1}$
Zeitliche Drift der Härtevergleichsplatte	$u_{\text{CRM-D}} = 0$
Auflösung des optischen Messsystems	$\delta_{\text{ms}} = 0,1 \text{ } \mu\text{m}$

Tabelle NA.1 — Ergebnisse der indirekten Prüfung

Nr	Gemessene Eindruckdiagonale d , mm	Berechneter Härtewert H , HK1
1	0,133 2	802,0
2	0,133 3	800,8
3	0,133 5 _{max}	798,4 _{min}
4	0,133 0 _{min}	804,4 _{max}
5	0,133 1	803,2
Mittelwert $\bar{H}$	0,133 2	801,76
Standardabweichung s_H	0,00019	2,31

$$u_H = \frac{t \cdot s_H}{\sqrt{n}} \quad (\text{NA.2})$$

Für $t = 1,14$, $n = 5$ und $s_H = 2,3$ HK1 ergibt sich:

$$u_H = 1,18 \text{ HK1}$$

NA.2 Messunsicherheitsbudget

Tabelle NA.2 — Messunsicherheitsbudget

Größe X_i	Schätzwert x_i	Standardmess- unsicherheit $u(x_i)$	Verteilungstyp	Empfindlich- keitskoeffizient c	Beitrag zur Unsicherheit $u_i(H)$
u_{CRM}	402,7 HK1	6,0 HK1	Normal	1,0	6,0 HK1
u_H	0 HK1	1,18 HK1	Normal	1,0	1,18 HK1
u_{ms}	0,0001 mm	0,000 029 mm	Rechteck	4284,6 ^a	0,12 HK1
$u_{\text{CRM-D}}$	0 HK1	0 HK1	Dreieck	1,0	0 HK1
Kombinierte Messunsicherheit u_{HTM}					6,12 HK1
Erweiterte Messunsicherheit $U_{\text{HTM}} (k = 2)$					12,2 HK1
^a $c = \partial H / \partial d = 2(H/d)$ für $H = 801,7$ HK1 und $d = 0,133$ 1 mm					

NA.3 Messunsicherheit der Härteprüfung

Die Messunsicherheit der Härteprüfung ergibt sich aus der Gleichung:

$$u = \sqrt{u_{\text{HTM}}^2 + u_x^2} \quad (\text{NA.3})$$

Dabei ist

u_{HTM} Unsicherheit der Härteprüfmaschine;

u_x Standardabweichung aufgrund der Inhomogenität der Härteverteilung auf der Probe.

Tabelle NA.3 — Bestimmung der Inhomogenität der Probe

Nr	Gemessene Eindruckdiagonale d , mm	Berechneter Härtewert H , HK
1	0,188 1	402,2
2	0,187 6 _{min}	404,3 _{max}
3	0,188 2	401,7
4	0,188 5 _{max}	400,5 _{min}
5	0,187 6	404,3
Mittelwert	0,188	402,6
Standardabweichung s_x	0,00039	1,67

Standardunsicherheit der Probe

$$u_x = \frac{t \cdot s_x}{\sqrt{5}} \quad (\text{NA.4})$$

Für $t = 1,14$, $n = 5$ und $s_x = 1,67$ ergibt sich:

$$u_x = 0,85 \text{ HK1}$$

Tabelle NA.4 — Messunsicherheit der Probe

Härte der Härtevergleichsplatte H , HK1	Inhomogenität der Probe u_x , HK1	Messunsicherheit der Härteprüfmaschine u_{HTM} , HK1	Erweiterte Messunsicherheit der Probe U , HK1
402,6	0,85	6,1	12,3

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4545-2, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Knoop — Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen*

DIN EN ISO 4545-3, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Knoop — Teil 3: Kalibrierung von Härtevergleichsplatten*

DIN EN ISO 4545-4, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Knoop — Teil 4: Tabelle zur Bestimmung der Härte*

Deutsche Fassung

**Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach Knoop –
Teil 1: Prüfverfahren (ISO 4545-1:2005)**

Metallic materials – Knoop hardness test –
Part 1: Test method (ISO 4545-1:2005)

Matériaux métalliques – Essai de dureté Knoop –
Partie 1: Méthode d'essai (ISO 4545-1:2005)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 28. Oktober 2005 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel