

Härtevergleichsplatten aus Stahl für das Rockwell-Prüfverfahren

Hardness Reference Blocks made of Steel for the Rockwell Test

Bei der Härteprüfung metallischer Werkstoffe wird das Rockwell-Verfahren wegen der einfachen Handhabung und Auswertung sowie der Automatisierbarkeit am häufigsten angewandt. Die Ermittlung des Härtewertes erfolgt durch die Messung der bleibenden Eindringtiefe. Die verschiedenen Härteskalen unterscheiden sich hinsichtlich

- Eindringkörper
- Prüfvorkraft
- Prüfgesamtkraft
- Berechnung des Härtewertes.

Als Eindringkörper werden je nach Prüfverfahren ein Diamantkegel bzw. eine Hartmetallkugel (W) oder eine Stahlkugel (S) verwendet.

Buderus Rockwell Härtevergleichsplatten mit Kalibrierscheinen des Material-Prüfungsamtes Nordrhein-Westfalen (MPA-NRW) sind lieferbar für alle genormten Prüfverfahren.

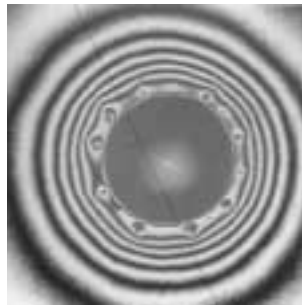
The method most commonly used for hardness testing of metal materials is the Rockwell hardness test, because of its simplicity of operation and evaluation, and capability for automation. The hardness value is determined by measuring the permanent depth of indentation. The various hardness scales differ in terms of

- indenter
- preliminary test force
- total test force
- calculation of the hardness value.

Depending on the particular test condition, the indenter used is a diamond cone or a hard metal alloy ball (W) or a steel ball (S).

Buderus Rockwell test blocks with a test certificate from MPA NRW are available for all standard test methods.

Lichtinterferenzbild eines Rockwelleindrucks



Interference picture of a Rockwell indentation

Plattengröße/Block size: 60 × 60 × 16 mm

Plattengewicht ca./Block weight approx: 0,450 kg

oder/or

Plattengröße/Block size: 70 × 70 × 70 × 6 mm

Plattengewicht ca./Block weight approx: 0,13 kg

Entsprechend der neuen Rockwell Norm wird jedoch die Quadratplatte wegen der größeren Stärke dringend empfohlen.

According to the new Rockwell standard the use of a square block with a larger thickness however is highly recommended.

Härteskala

Hardness scale

Standard-Härtewerte/Nominal hardness values

HRA		40	49	55	59,8	62,4	65	67,6	70,2	72,8	75,4	78,1	80,7	82	83,4
HRB	(S/W)	60	75	90	100										
HRC					20	25	30	35	40	45	50	55	60	62/63	65
HRF	(S/W)	90	95		115										
HR 15 N					67,7	70,5	73,4	76,2	79,1	81,9	84,7	87,5	89,9	90,8	91,3
HR 30 N					41,2	45,6	50,1	54,6	59,1	63,6	68	72,1	76,8	79	81,2
HR 45 N					19,7	25,4	31,2	37	42,8	48,5	54,3	60	65,7	68,5	71,4
HR 15 T	(S/W)	80	86,5	91	92,2										
HR 30 T	(S/W)	56,5	69,2	77,3	82										
HR 45 T	(S/W)	33,5	52,8	64,6	72,1										
HRG	(S/W)		62		81	87	94								
HRE	(S/W)	95													
HRD					40	44	48	51	55	59	63	67	71	73	75
HRK	(S/W)	76	97												
HR 62,5					58,2	61	63,7	66,4	69,2	72	74,7	77,5	80,2	81,6	83
HB-T 2,5/187,5 (W)			25	53	61	65									
HB-T 2,5/62,5 (W)		72	80	85											
HB-T 2,5/31,25 (W)			45	65											

Härtevergleichsplatten aus Stahl für das Vickers-Prüfverfahren

Das Verfahren für die Härteprüfung nach Vickers funktioniert ähnlich wie das Brinell-Verfahren, jedoch wird als Eindringkörper eine Diamantpyramide mit quadratischer Grundfläche verwendet. Zur Berechnung des Härtewertes dienen die Prüfkraft und die Länge der mittleren Diagonale des erzeugten Eindrucks.

Je nach Prüfkraft unterscheidet man die lieferbaren Vickers-Prüfplatten in

- Mikro-Platten (HV 0,005 bis HV 10)
- Makro-Platten (HV 1 bis HV 150)

Hardness Reference Blocks made of Steel for the Vickers Test

Vickers hardness test is comparable to that of Brinell, but the indenter used is a diamond pyramid with a square base. The hardness value is calculated using the test force and the length of the centre diagonal of the resultant impression.

Depending on the test force, a distinction is made in the Vickers test plates available between

- Micro blocks (HV 0.005 to HV 10)
- Macro blocks (HV 1 to HV 150)



Polierte Oberfläche/Polished surface
Plattengröße/Block size: 35 × 35 × 35 × 6 mm
Plattengewicht ca./Block weight approx: 0,035 kg

Härteskala

Hardness scale Standard-Härtewerte / Nominal hardness values

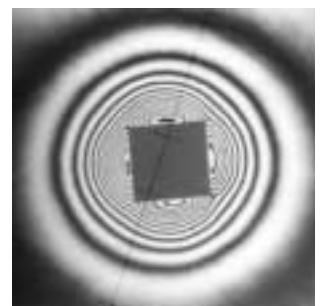
HV 0,001									
HV 0,005	240								
HV 0,010	240								
HV 0,015	240	300	(400)	(450)	(540)				
HV 0,025	240	300	400	450	(540)	(620)	(720)		
HV 0,03	240	300	400	450	540	620	720		
HV 0,05	240	300	400	450	540	620	720	840	
HV 0,1	240	300	400	450	540	620	720	840	
HV 0,2	240	300	400	450	540	620	720	840	
HV 0,3	240	300	400	450	540	620	720	840	
HV 0,5	240	300	400	450	540	620	720	840	
HV 1	240	300	400	450	540	620	720	840	
HV 2	240	300	400	450	540	620	720	840	
HV 3	240	300	400	450	540	620	720	840	
HV 5	240	300	400	450	540	620	720	840	
HV 10	240	300	400	450	540	620	720	840	

Platten mit Härtewert 140 HV sind nur als Makro-Platten (Schenkellänge 70 mm) lieferbar.

Blocks with hardness value 140 HV are only available as Macro Blocks (side length 70 mm).

Lichtinterferenzbild eines Vickerseindrucks

Interference picture of a Vickers indentation



Polierte Oberfläche/Polished surface
Plattengröße/Block size: 70 × 70 × 70 × 6 mm
Plattengewicht ca./Block weight approx: 0,13 kg

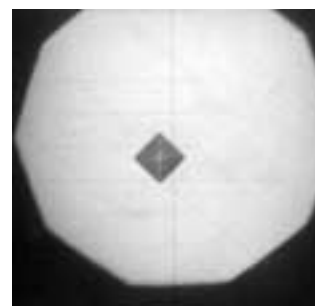
Härteskala

Hardness scale Standard-Härtewerte / Nominal hardness values

HV 1	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HV 2	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HV 3	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HV 5	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HV 10	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HV 20	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HV 30	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HV 50	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HV 60	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HV 100	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HV 120	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HV 125	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HV 150	140	240	300	400	450	540	620	720	840

Vickerseindruck im Hellfeld

Vickers indentation in the bright field



Härtevergleichsplatten aus Stahl für das Knoop-Prüfverfahren

Das Verfahren nach Knoop entspricht vom Prinzip her dem Vickers-Prüfverfahren. Als Eindringkörper dient eine Diamantpyramide mit rhombischer Grundfläche.

Polierte Oberfläche/Polished surface
Plattengröße/Block size: 35 × 35 × 35 × 6 mm
Plattengewicht ca./Block weight approx: 0,035 kg

Härteskala

Hardness scale Standard-Härtewerte/Nominal hardness values

HK 0,005	140	240							
HK 0,01	140	240							
HK 0,015	140	240	300	400	450	540			
HK 0,025	140	240	300	400	450	540	620	720	
HK 0,05	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HK 0,1	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HK 0,2	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HK 0,3	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HK 0,5	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HK 1	140	240	300	400	450	540	620	720	840
HK 2	140	240	300	400	450	540	620	720	840

Hardness Reference Blocks made of Steel for the Knoop Test

The Knoop hardness test is similar to that of Vickers. The indenter used is a diamond pyramid with rhombic base.

Platten mit Härtewert 140 HK sind nur als Makro-Platten (Schenkellänge 70 mm) lieferbar.

Blocks with hardness value 140 HK are only available as Macro Blocks (side length 70 mm)

*Knoop Härtevergleichsplatte
Knoop hardness reference block*



Brinell

Härtevergleichsplatten aus Stahl für das Brinell-Prüfverfahren

Bei dem Brinell-Prüfverfahren wird ein Eindringkörper (Kugel) in die Oberfläche einer Probe eingedrückt und der dabei entstandene Eindruckdurchmesser gemessen. Als Eindringkörper sind seit 1999 nur noch die Hartmetallkugeln (HBW) zugelassen.

Buderus Brinell-Prüfplatten werden, abhängig vom Kugeldurchmesser, in unterschiedlichen Größen und unterschiedlichen Oberflächenbeschaffenheiten gefertigt.

Plattengröße/Block size: 100 × 100 × 16 mm, bzw./resp. 150 × 100 × 16 mm*

Plattengewicht ca./Block weight approx: ca. 1,26 kg bzw./resp. ca. 1,88 kg*

* bei Standardhärte 150 HBW

* for nominal hardness 150 HBW

Härteskala

Hardness scale Standard-Härtewerte/Nominal hardness values

HBW 5/125	150								
HBW 5/250	150	200							
HBW 5/750	150	200	250	300	350	400	450	500	600
HBW 10/500	150								
HBW 10/1000	150	200							
HBW 10/3000*	150	200	250	300	350	400	450	500	600

Plattengröße/Block size: 70 × 70 × 70 × 6 mm

Plattengewicht ca./Block weight approx: 0,13 kg

Härteskala

Hardness scale Standard-Härtewerte/Nominal hardness values

HBW 2,5/15,625	100								
HBW 2,5/31,25	100								
HBW 2,5/62,5	100	150	200						
HBW 2,5/187,5	100	150	200	250	300	350	400	450	500

Polierte Oberfläche · Polished surface

HBW 1/5	150								
HBW 1/10	150	240							
HBW 1/30	150	240	300		400	450	540	620	

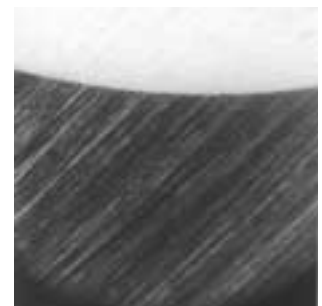
Hardness Reference Blocks made of Steel for the Brinell Test

In the Brinell test an indenter (ball) is pressed into the surface of a sample, and the resultant diameter of the indentation is measured. Since 1999 only hardmetal alloy balls (HBW) are used as indenters.

Buderus Brinell test blocks are produced in different sizes and different surface finishes depending on the ball diameter.

*Brinelleindruck
im Dunkelfeld*

*Brinell indentation
in the dark field*



Härtevergleichsplatten aus Aluminium

Seit Jahren besteht Bedarf an „weichen“ Platten. Mit Hilfe neuer Methoden der Werkstofftechnik ist es inzwischen möglich, normgerechte Härtevergleichsplatten aus Aluminium herzustellen. Lieferbar sind diese in den Standard-Härtewerten 60 HV30, 80 HV30 und 100 HV 30 und je nach Prüfverfahren in zwei unterschiedlichen Platten-größen.

Rockwell

Plattengröße: 75 × 75 × 16 mm/Block size: 75 × 75 × 16 mm

Plattengewicht ca./Block weight approx: 0,195 kg

Härteskala		Standard-Härtewerte		
Hardness scale		Nominal hardness values		
HRB	(S/W)		37	60
HRE	(S/W)	67	85	92
HRF	(S/W)	66	84	90
HRH	(S/W)	93		
HRK	(S/W)	36	61	72
HR 15T	(S/W)	66	76	80
HR 30T	(S/W)	27	48	56
HR 45T	(S/W)		20	34

Brinell

Plattengröße/Block size: 150 × 100 × 16 mm

Plattengewicht ca./Block weight approx: 0,52 kg

Härteskala		Standard-Härtewerte		
Hardness scale		Nominal hardness values		
HBW	5/62,5	60	80	
HBW	5/125	60	80	100
HBW	5/250	60	80	100
HBW	10/250	60	80	
HBW	10/500	60	80	100
HBW	10/1000	60	80	100

Vickers

Polierte Oberfläche/Polished surface

Plattengröße/Block size: 75 × 75 × 16 mm

Plattengewicht ca./Block weight approx: 0,195 kg

Härteskala		Standard-Härtewerte		
Hardness scale		Nominal hardness values		
HV	1	60	80	100
HV	2	60	80	100
HV	3	60	80	100
HV	5	60	80	100
HV	10	60	80	100
HV	20	60	80	100
HV	30	60	80	100
HV	50	60	80	100
HV	60	60	80	100

Hardness Reference Blocks made of Aluminium

For several years there has been a need for “soft” blocks. Using new materials technology methods, it is now possible to produce hardness reference blocks made of aluminium. They are available in the nominal hardness values 60 HV30, 80 HV30 and 100 HV 30 in two different block sizes depending on the test.

Brinell

Plattengröße/Block size:

75 × 75 × 16 mm

Plattengewicht ca./

Block weight approx: 0,195 kg

Härteskala		Standard-Härtewerte		
Hardness scale		Nominal hardness values		
HBW	2,5/15,625	60	80	
HBW	2,5/31,25	60	80	100
HBW	2,5/62,5	60	80	100

Härtevergleichsplatten aus Stahl für das Martenshärte Prüfverfahren

Die Martenshärte HM (bisher Universalhärte HU) ist ein genormtes Verfahren der registrierenden Härteprüfung mit der Möglichkeit der Bestimmung weiterer Werkstoffkennwerte. Der Prüfungsvorgang erfolgt kraft- oder eindringtiefgesteuert mit einem Eindringkörper, der in den meisten Fällen ein Vickersdiamant ist. Anwendung findet dieses Verfahren insbesondere bei der Härteprüfung von dünnen, harten Schichten und Lacken.

- Polierte Oberfläche/Polished surface**
- Plattengröße/Block size: 35 × 35 × 35 × 6 mm**
- Plattengewicht ca./Block weight approx: 0,035 kg**

Standard-Härtewerte Vickers Mikro / Martenshärte HM 0,05 bis HM 1
Nominal hardness values Vickers Micro / Martens-hardness HM 0,05 to HM 1

240 HV	2500 N/mm ²
300 HV	3000 N/mm ²
400 HV	4000 N/mm ²
450 HV	4400 N/mm ²

540 HV	5000 N/mm ²
620 HV	5600 N/mm ²
720 HV	6200 N/mm ²
840 HV	7000 N/mm ²

Sonderplatten aus Hartmetall mit einem Standard-Härtewert von 3000 HV auf Anfrage

Special blocks made of hard metal with a nominal hardness value of 3000 HV on request.

Qualitätssicherung bei der Härteprüfung

Für die Qualitätssicherung empfehlen die seit 1999 veröffentlichten Normen, als Ergänzung der jährlichen Prüfung, eine Prüfung der Härteprüfmaschine an jedem Tag, an dem diese benutzt wird. Zur Dokumentation, Berechnung und Darstellung der Qualitätssicherung wird zu jeder von Buderus vertriebenen Härtevergleichsplatte ein EXCEL-Programm erstellt, in dem u. a. der Kalibrierwert, die Grenzabweichung und die tolerierbare Wiederholpräzision der Härteprüfmaschine sowie die Messunsicherheit der jeweiligen Platte erfasst sind. Das Programm wird einschließlich weiterer Informationen bereitgehalten unter der Internet Adresse (URL) <http://www.mpanrw.de/crm>. Nach Eingabe der MPA NRW Nummer und des Härtewertes einer Härtevergleichsplatte kann das Download durch anklicken des OK-Feldes gestartet werden. Eine Testversion ist erhältlich durch die Eingabe von „demo“ an den beiden genannten Stellen. Bei Anwendung des Programmes wird für Härteprüfmaschinen mittels Härtevergleichsplatte deren Messunsicherheit und nach Norm die Wiederholpräzision und Abweichung berechnet (s. Literaturhinweis S. 8). Mit dem Programm wird kontrolliert und als Text angezeigt, ob die in den Normen vorgegebenen Werte durch die Maschine erreicht werden oder nicht.

Bei der Bestimmung der Messunsicherheit bietet das Programm zwei Möglichkeiten der Berechnung

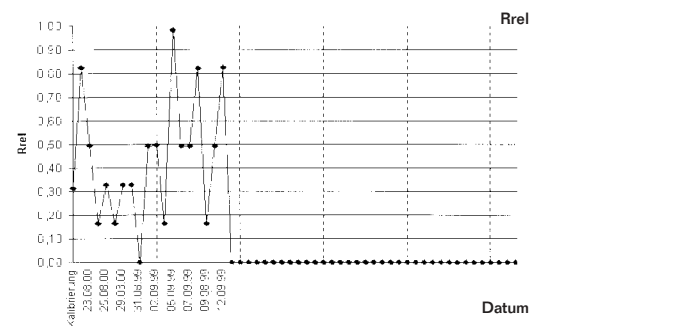
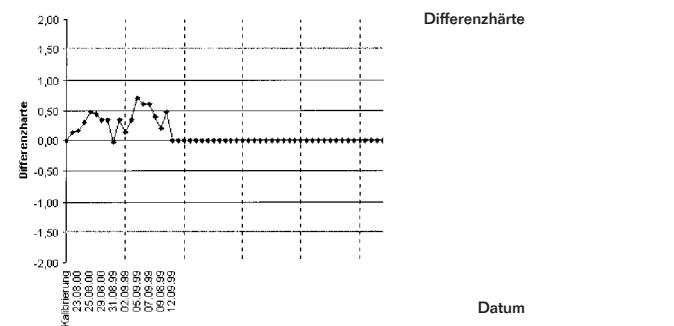
- eine ohne Korrektur der Abweichung entsprechend des UNCERT SMT Reportes der EU und
- eine mit Korrektur der Abweichung vom Sollwert.

Quality Insurances for Hardness Testing

For the quality insurance the standards published since 1999 recommend, as addition to annual calibration and verification, a daily check of the hardness testing machines. For documentation, calculation and presentation of the quality insurance for all hardness reference blocks distributed by Buderus an EXCEL-program has been created, in which e.g. the calibration values, the allowed values for the error and the repeatability of the hardness testing machine and the uncertainty of the reference block are integrated. This program and further information may be overtaken by download from URL: <http://www.mpanrw.de/crm>. When inserting the MPA NRW number and the hardness value of the reference block, the download can be started by a click on OK. When inserting "demo" on both positions a test version of one block as an example is downloaded. When using a hardness reference block together with the program for hardness testing machines the uncertainty of measurement and - according to the standard - the repeatability and the error are determined (Bibliographical References p. 8). In the program is controlled and displayed as text whether the values of the machine are according to the standard or not.

For the determination of uncertainty the program offers two possibilities

- one without the correction of the error according to UNCERT proposal of SMT of EU and
- one including the correction of error from nominal value.



Y Differenzhärte / deviation of hardness
X Datum / Date
Abweichung vom Mittelwert / Deviation from mean value

Y Wiederholpräzision / Repeatability
X Datum / Date
Wiederholpräzision / Repeatability

Zusätzliche Informationen

Buderus-Härtevergleichsplatten werden mit einem amtlichen Kalibrierschein (DKD) des Materialprüfungsamtes Nordrhein-Westfalen (MPA NRW) geliefert. Der Verkauf an Endverbraucher erfolgt nur durch Hersteller und Vertreiber von Härteprüfmaschinen und Servicebetriebe.

Auf jeder Platte werden der bei der Kalibrierung ermittelte Härtewert, die Härteskala, eine Registriernummer sowie der Monat und das Jahr der Kalibrierung eingraviert.

Die Prüffläche jeder Platte ist mit einem „B“ als Herstellerkennzeichen und zusätzlich bei Vickers-, Knoop- und Brinell-Platten mit einem durch einen Kreis markierten Kontrolleindruck versehen.

Auf Wunsch kann ferner auf Brinell-Platten (Quadrat/Rechteck) und Rockwell-Platten (Quadrat) ein Raster aufgebracht werden.

Für Rückfragen und zusätzliche Informationen stehen Ihnen die zuständigen Mitarbeiter von Buderus Edelstahl und des Materialprüfungsamtes Nordrhein-Westfalen jederzeit gerne zur Verfügung.

Sonderplatten, Platten mit Werkszertifikat sowie unkalibrierte Platten auf Anfrage.

MPA NRW

Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen

Marsbruchstraße 186

D-44287 Dortmund

Tel.: +49-231-4502440

+49-231-4502430

Fax: +49-231-4502666

E-Mail: schwenk@mpanrw.de

Internet: (URL) <http://www.mpanrw.de/crm>