

DIN EN ISO 6508-1

ICS 77.040.10

Entwurf

Einsprüche bis 2023-01-18
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 6508-1:2016-12

**Metallische Werkstoffe –
Härteprüfung nach Rockwell –
Teil 1: Prüfverfahren (ISO/DIS 6508-1:2022);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 6508-1:2022**

Metallic materials –
Rockwell hardness test –
Part 1: Test method (ISO/DIS 6508-1:2022);
German and English version prEN ISO 6508-1:2022

Matériaux métalliques –
Essai de dureté Rockwell –
Partie 1: Méthode d'essai (ISO/DIS 6508-1:2022);
Version allemande et anglaise prEN ISO 6508-1:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-11-18 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 73 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 6508-1:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 164 „Mechanical testing of metals“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 459 „ECISS – Europäisches Komitee für Eisen- und Stahlnormung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-01-41 AA „Härteprüfung für Metalle“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3738-1	siehe	DIN EN ISO 3738-1
ISO 6508-2	siehe	DIN EN ISO 6508-2
ISO 6508-3	siehe	DIN EN ISO 6508-3
ISO 4498	siehe	DIN EN ISO 4498
ISO 18265	siehe	DIN EN ISO 18265

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 6508-1:2016-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Präzisierung des Anwendungsbereichs;
- b) Überarbeitung von Anhang G.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3738-1, *Hartmetalle — Rockwell-Härteprüfung (Skala A) — Teil 1: Prüfverfahren*

DIN EN ISO 4498, *Sintermetalle, ausgenommen Hartmetalle — Bestimmung der Sinterhärte und der Mikrohärte*

DIN EN ISO 6508-2, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Rockwell — Teil 2: Überprüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen und Eindringkörper*

DIN EN ISO 6508-3, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Rockwell — Teil 3: Kalibrierung von Härtevergleichsplatten*

DIN EN ISO 18265, *Metallische Werkstoffe — Umwertung von Härtewerten*

– *Entwurf* –

E DIN EN ISO 6508-1:2022-12

– Leerseite –

**Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach Rockwell – Teil 1: Prüfverfahren
(ISO/DIS 6508-1:2022)**

Metallic materials – Rockwell hardness test – Part 1: Test method (ISO/DIS 6508-1:2022)

Matériaux métalliques – Essai de dureté Rockwell – Partie 1: Méthode d'essai (ISO/DIS 6508-1:2022)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Kurzbeschreibung	6
4 Symbole, Abkürzungen und ihre Benennung	6
5 Prüfmaschine	9
6 Probekörper	10
7 Durchführung	10
8 Unsicherheit der Ergebnisse	12
9 Prüfbericht	12
10 Umwertungen auf andere Härteskalen oder Zugfestigkeitswerte	13
Anhang A (normativ) Spezielle HR30T _{Sm} - und HR15T _{Sm} -Prüfung für dünne Erzeugnisse	14
A.1 Allgemeines	14
A.2 Kugeleindringkörper	14
A.3 Probekörperauflage	14
A.4 Probekörpervorbereitung	14
A.5 Lage des Probekörpers	14
Anhang B (normativ) Zusammenhang zwischen der Mindestprobendicke und der Rockwell-Härte	15
Anhang C (normativ) Additive Korrekturwerte für Rockwell-Härtewerte, die an konvex-zylindrischen Oberflächen erhalten wurden	18
Anhang D (normativ) Additive Korrekturwerte für die Rockwell-Härteskala C, die an kugeligen Prüfflächen verschiedener Durchmesser erhalten wurden	21
Anhang E (normativ) Verfahren der täglichen Überprüfung	22
E.1 Allgemeines	22
E.2 Systematische Messabweichung	22
E.3 Bereich der Wiederholpräzision	22
Anhang F (normativ) Überprüfung von Diamanteindringkörpern	25
Anhang G (informativ) Unsicherheit der gemessenen Härtewerte	26
G.1 Allgemeine Anforderungen	26
G.2 Allgemeines Verfahren	26
G.3 Systematische Messabweichung der Maschine	27
G.4 Verfahren zur Berechnung der Unsicherheit: Härtemesswerte	27
G.4.1 Allgemeines	27
G.4.2 Verfahren mit systematischer Messabweichung	27
G.5 Darstellung des Messergebnisses	28
Anhang H (informativ) CCM-Arbeitsgruppe zur Härte	32
Anhang I (informativ) Rückführbarkeit von Rockwell-Härtemessungen	33
I.1 Definition der Rückführbarkeit	33
I.2 Kalibrierkette	33
I.3 Rockwell-Härte-Bezugsgröße	34
I.4 Praktische Probleme	34
I.5 Rückführbarkeit von Rockwell-Härtemessungen	35
I.5.1 Allgemeines	35
I.5.2 Rückführbarkeit auf Kalibrierebene	35
I.5.3 Rückführbarkeit auf der Anwenderebene	35
Literaturhinweise	37

Bilder

Bild 1 — Prinzipdarstellung des Rockwell-Verfahrens	9
Bild B.1 — Prüfung mit dem Diamantkegeleindringkörper (Skalen A, C und D)	15
Bild B.2 — Prüfung mit der Eindringkugel (Skalen B, E, F, G, H und K)	16
Bild B.3 — Prüfung der Superrockwell-Härte (Skalen N und T)	17
Bild I.1 — Kalibrierketten	34

Tabellen

Tabelle 1 — Skalen der Standard-Rockwell-Härte	6
Tabelle 2 — Skalen der Superrockwell-Härte	7
Tabelle 3 — Symbole und Abkürzungen	8
Tabelle C.1 — Prüfung mit Diamantkegeleindringkörper (Skalen A, C und D)	18
Tabelle C.2 — Prüfungen mit dem Kugeleindringkörper 1,587 5 mm (Skalen B, F und G)	18
Tabelle C.3 — Prüfung der Superrockwell-Härte (Skalen 15N, 30N, 45N) ^{a,b}	19
Tabelle C.4 — Prüfung der Superrockwell-Härte (Skalen 15T, 30T, 45T) ^{a,b}	20
Tabelle D.1 — Zu den Werten der Rockwell-Härteskala C zu addierende Korrekturwerte	21
Tabelle E.1 — Zulässiger Bereich der Wiederholpräzision und zulässige systematische Messabweichung der Prüfmaschine	23
Tabelle G.1 — Bestimmung des Messergebnisses	30

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 6508-1:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 164 „Mechanical testing of metals“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 459 „ECISS – Europäisches Komitee für Eisen- und Stahlnormung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 6508-1:2016 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 6508-1:2022 wurde von CEN als prEN ISO 6508-1:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 164, *Mechanical testing of metals*, Unterkomitee SC 3, *Hardness testing*.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 6508-1:2015), die geringfügig geändert wurde, um den Anwendungsbereich dieses Teils der ISO 6508 zu präzisieren.

ISO 6508 besteht unter dem allgemeinen Titel *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Rockwell* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Prüfverfahren;
- Teil 2: Überprüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen und Eindringkörper;
- Teil 3: Kalibrierung von Härtevergleichsplatten.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 6508 legt die Härteprüfung nach dem Standard-Rockwell- und Superrockwell-Verfahren für die Skalen A, B, C, D, E, F, G, H, K, 15N, 30N, 45N, 15T, 30T und 45T für metallene Werkstoffe fest und gilt für ortsfeste und mobile Härteprüfmaschinen.

Für Sonderwerkstoffe und/oder -erzeugnisse gelten andere besondere Internationale Normen (z. B. ISO 3738-1 und ISO 4498).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 6508-2, *Metallic materials — Rockwell hardness test — Part 2: Verification and calibration of testing machines and indenters*

ISO 6508-3, *Metallic materials — Rockwell hardness test — Part 3: Calibration of reference blocks*

3 Kurzbeschreibung

Ein Eindringkörper von festgelegter Größe und Form und aus festgelegtem Werkstoff wird in zwei Kraftstufen unter den in Abschnitt 7 festgelegten Bedingungen in die Oberfläche des Probekörpers gedrückt. Die festgelegte Prüfvorkraft wird aufgebracht, und die anfängliche Eindringtiefe wird gemessen, worauf eine festgelegte Zusatzkraft aufgebracht und dann wieder auf die Prüfvorkraft verringert wird. Danach wird die bleibende Eindringtiefe gemessen und der Rockwell-Härtewert aus der Differenz h zwischen der bleibenden und der anfänglichen Eindringtiefe sowie den beiden Konstanten N und S (siehe Bild 1 sowie Tabelle 1 und Tabelle 2) berechnet, wie in Gleichung (1) angegeben:

$$\text{Rockwellhärte} = N - \frac{h}{S} \quad (1)$$

4 Symbole, Abkürzungen und ihre Benennung

4.1 Siehe Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 3 sowie Bild 1.

Tabelle 1 — Skalen der Standard-Rockwell-Härte

Rockwell	Kurzzeichen für die Härte	Art des Eindringkörpers	Prüfvorkraft	Prüfgesamtkraft	Skalenteilungskonstante	Gesamtbereichskonstante	Geltender Anwendungsbereich (Bereich der Standard-Rockwell-Härte)
Standard-Rockwell-Härteskala	Einheit		F_0	F	S	N	
A	HRA	Diamantkegel	98,07 N	588,4 N	0,002 mm	100	20 HRA bis 95 HRA
B	HRBW	Kugel 1,587 5 mm	98,07 N	980,7 N	0,002 mm	130	10 HRBW bis 100 HRBW
C	HRC	Diamantkegel	98,07 N	1,471 kN	0,002 mm	100	20 HRC ^a bis 70 HRC
D	HRD	Diamantkegel	98,07 N	980,7 N	0,002 mm	100	40 HRD bis 77 HRD
E	HREW	Kugel 3,175 mm	98,07 N	980,7 N	0,002 mm	130	70 HREW bis 100 HREW

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Rockwell	Kurzzeichen für die Härte	Art des Eindringkörpers	Prüfvorkraft	Prüfgesamtkraft	Skalenteilungskonstante	Gesamtbereichskonstante	Geltender Anwendungsbereich (Bereich der Standard-Rockwell-Härte)
Standard-Rockwell-Härteskala	Einheit		F_0	F	S	N	
F	HRFW	Kugel 1,587 5 mm	98,07 N	588,4 N	0,002 mm	130	60 HRFW bis 100 HRFW
G	HRGW	Kugel 1,587 5 mm	98,07 N	1,471 kN	0,002 mm	130	30 HRGW bis 94 HRGW
H	HRHW	Kugel 3,175 mm	98,07 N	588,4 N	0,002 mm	130	80 HRHW bis 100 HRHW
K	HRKW	Kugel 3,175 mm	98,07 N	1,471 kN	0,002 mm	130	40 HRKW bis 100 HRKW
^a Der geltende Anwendungsbereich kann auf bis zu 10 HRC erweitert werden, wenn die Oberflächen des Diamantkegels und seiner Kugelspitze auf eine Eindringtiefe von mindestens 0,4 mm poliert sind.							

Tabelle 2 — Skalen der Superrockwell-Härte

Super-Rockwell-Härteskala	Kurzzeichen für die Härte	Art des Eindringkörpers	Prüfvorkraft	Prüfgesamtkraft	Skalenteilungskonstante	Gesamtbereichskonstante	Geltender Anwendungsbereich (Bereich der Super-Rockwell-Härte)
	Einheit		F_0	F	S	N	
15N	HR15N	Diamantkegel	29,42 N	147,1 N	0,001 mm	100	70 HR15N bis 94 HR15N
30N	HR30N	Diamantkegel	29,42 N	294,2 N	0,001 mm	100	42 HR30N bis 86 HR30N
45N	HR45N	Diamantkegel	29,42 N	441,3 N	0,001 mm	100	20 HR45N bis 77 HR45N
15T	HR15TW	Kugel 1,587 5 mm	29,42 N	147,1 N	0,001 mm	100	67 HR15TW bis 93 HR15TW
30T	HR30TW	Kugel 1,587 5 mm	29,42 N	294,2 N	0,001 mm	100	29 HR30TW bis 82 HR30TW
45T	HR45TW	Kugel 1,587 5 mm	29,42 N	441,3 N	0,001 mm	100	10 HR45TW bis 72 HR45TW

Skalen, bei denen Eindringkugeln mit den Durchmessern 6,350 mm und 12,70 mm zum Einsatz kommen, dürfen ebenfalls verwendet werden, wenn dies in der Produktspezifikation oder in einer besonderen Vereinbarung festgelegt ist. Für weitere Skalen, bei denen diese Kugeldurchmesser zum Einsatz kommen, siehe ASTM E18 [11].

ANMERKUNG 1 Bei bestimmten Werkstoffen kann der geltende Anwendungsbereich enger als hier angegeben sein.

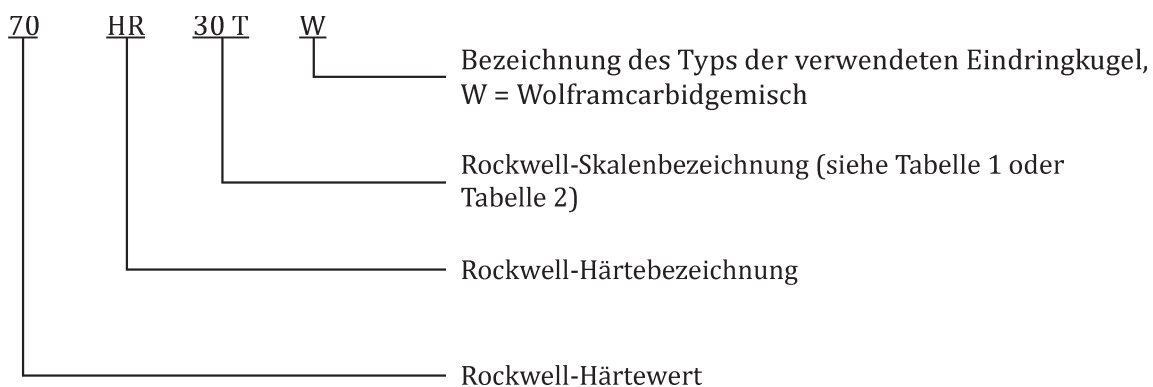
ANMERKUNG 2 Die für die Prüfkraft angegebene Zahlenwerte basierten ursprünglich auf der Einheit kgf. So wurde z. B. die Gesamtprüfkraft 30 kgf in 294,2 N umgerechnet.

Tabelle 3 — Symbole und Abkürzungen

Formel- zeichen/ Abkürzung	Definition	Einheit
F_0	Prüfvorkraft	N
F_1	Prüfzusatzkraft (Prüfgesamtkraft abzüglich Prüfvorkraft)	N
F	Prüfgesamtkraft	N
S	Skalenteilungskonstante, entsprechend der Skala	mm
N	Gesamtbereichskonstante, entsprechend der Skala	–
h	Bleibende Eindringtiefe unter Prüfvorkraft nach Rücknahme der Prüfzusatzkraft	mm
HRA HRC HRD	Standard-Rockwell-Härte = $100 - \frac{h}{0,002}$	
HRBW HREW HRFW HRGW HRHW HRKW	Standard-Rockwell-Härte = $130 - \frac{h}{0,002}$	
HRN HRTW	Standard-Rockwell-Härte = $100 - \frac{h}{0,001}$	

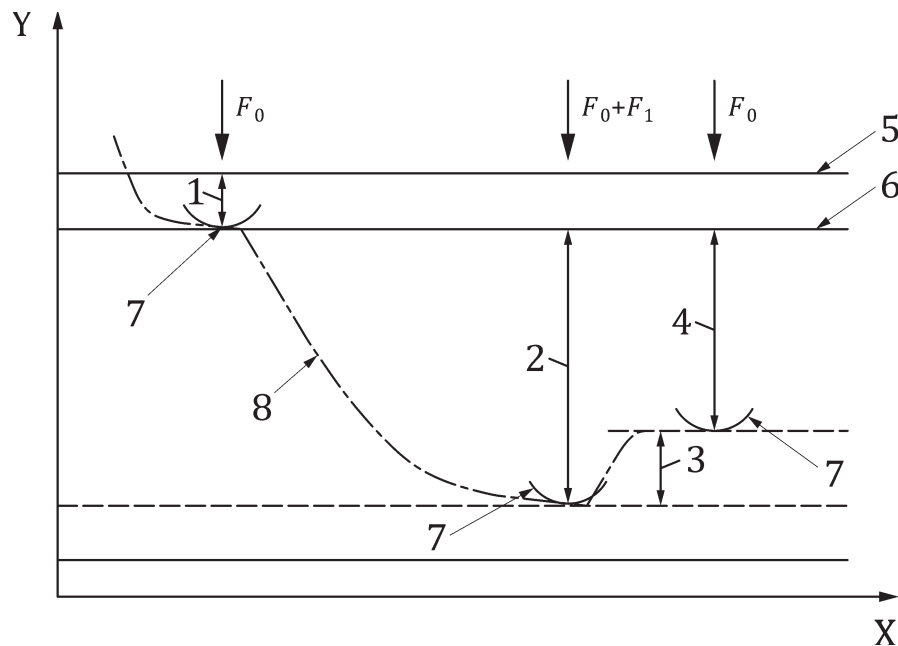
4.2 Das Folgende ist ein Beispiel für die Bezeichnung der Rockwell-Härte.

BEISPIEL



ANMERKUNG 1 In früheren Versionen dieses Teils der ISO 6508 war die Verwendung von Eindringkugeln aus Stahl zulässig, was das Suffix S erforderlich machte.

ANMERKUNG 2 Bei den in Anhang A festgelegten Skalen HR30T_{Sm} und HR15T_{Sm} geben der Großbuchstabe S und der Kleinbuchstabe m an, dass Eindringkugeln aus Stahl und ein Diamantplättchen als Probekörperhalter verwendet werden.



Legende

X Zeit	4 bleibende Eindringtieftiefe h
Y Eindringkörperposition	5 Probekörperoberfläche
1 Eindringtieftiefe durch Prüfvorkraft F_0	6 Bezugsebene für die Messung
2 Eindringtieftiefe durch Prüzzusatzkraft F_1	7 Position des Eindringkörpers
3 elastische Rückverformung infolge Rücknahme der Prüzzusatzkraft F_1	8 Kurve der Eindringtieftiefe über der Zeit

Bild 1 — Prinzipdarstellung des Rockwell-Verfahrens

5 Prüfmaschine

5.1 Prüfmaschine, muss in der Lage sein, die Prüfkraft für einige oder alle der in Tabelle 1 und Tabelle 2 angegebenen Rockwell-Härteskalen nach dem in Abschnitt 7 festgelegten Verfahren aufzubringen und alle Anforderungen nach ISO 6508-2 zu erfüllen.

5.2 Diamantkegel-Eindringkörper, muss ISO 6508-2 entsprechen und einen Kegelwinkel von 120° sowie eine Spitze in Form einer Kugelkalotte mit einem Krümmungsradius von 0,2 mm aufweisen. Diamanteindringkörper müssen für die Verwendung mit den folgenden Diamantskalen zertifiziert sein:

- nur für die Standard-Rockwell-Härteprüfung;
- nur für die Superrockwell-Härteprüfung; oder
- sowohl für die Standard-Rockwell-Härteprüfung als auch die Superrockwell-Härteprüfung.

5.3 Eindringkugel, muss aus Wolframcarbidgegemisch nach ISO 6508-2 bestehen und einen Durchmesser von 1,587 5 mm oder 3,175 mm aufweisen (siehe ANMERKUNG 1 und ANMERKUNG 2).

ANMERKUNG 1 Kugeleindringkörper bestehen in der Regel aus einer Kugel und einem separaten entsprechend konstruierten Halter. Aus einem Stück gefertigte Eindringkörper mit Kugelspitze sind zulässig, sofern die Oberfläche des Eindringkörpers, die mit dem Probekörper in Kontakt kommt, den in ISO 6508-2 festgelegten Anforderungen an Größe, Form, Oberflächenbeschaffenheit und Härte für die Kalibrierung und Überprüfung des Kugeleindringkörpers entspricht und die Funktionsanforderungen für die indirekte Überprüfung der Haltevorrichtung der Eindringkugel nach den Festlegungen der ISO 6508-2 erfüllt.

ANMERKUNG 2 Es ist zu beachten, dass als Normeindringkugel für die Rockwell-Prüfung nur solche aus Wolframcarbidgegemisch gelten. Eindringkugeln aus Stahl können nur bei Durchführung der Rockwell-HR30T_{Sm}- und Rockwell-HR15T_{Sm}-Prüfungen nach Anhang A verwendet werden.

6 Probekörper

6.1 Die Prüfung muss an einer glatten und ebenen Oberfläche durchgeführt werden, die frei von Zunder und Fremdkörpern und insbesondere vollständig frei von Schmierstoffen ist, sofern in Produkt- oder Werkstoffnormen nichts anderes festgelegt ist.

Eine Ausnahme stellen reaktive Metalle wie z. B. Titan dar, die am Eindringkörper haften könnten. In diesem Fall darf ein geeignetes Schmiermittel wie z. B. Petroleum verwendet werden. Die Verwendung eines Schmiermittels muss im Prüfbericht angegeben werden.

6.2 Die Vorbereitung muss so durchgeführt werden, dass Änderungen der Oberflächenhärte, z. B. durch starkes Erwärmen oder Kaltumformen, auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben.

Dies muss besonders bei geringen Eindringtiefen beachtet werden.

6.3 Die Dicke des Probekörpers oder der zu prüfenden Schicht (Mindestwerte sind in Anhang B angegeben) muss bei Verwendung von Diamanteindringkörpern mindestens dem 10-Fachen und bei Verwendung von Eindringkugeln dem 15-Fachen der bleibenden Eindringtiefe entsprechen, es sei denn, es kann nachgewiesen werden, dass die Verwendung eines dünneren Probekörpers keinen Einfluss auf den gemessenen Härtewert hat.

Grundsätzlich sollte nach der Prüfung keine Verformung auf der Rückseite des Probekörpers sichtbar sein, obgleich eine solche Verformung nicht in jedem Fall ein Anzeichen für ein Nichtbestehen der Prüfung ist.

Zu besonderen Anforderungen an die Prüfung von sehr dünnen Blechen mit den Skalen HR30T_{Sm} und HR15T_{Sm} siehe Anhang A.

6.4 Zu Prüfungen an konvex-zylindrischen Oberflächen und kugelförmigen Oberflächen siehe 7.11.

7 Durchführung

7.1 Dieser Teil der ISO 6508 wurde für eine geforderte Labortemperatur von 10 °C bis 35 °C entwickelt.

In Umgebungen, in denen diese Anforderung nicht eingehalten werden kann, trägt das Prüflabor die Verantwortung für die Bewertung des Einflusses, den der Betrieb der Prüfmaschinen unter den jeweils gegebenen Umgebungsbedingungen auf die erhaltenen Prüfdaten hat. Wird die Prüfung außerhalb des empfohlenen Temperaturbereichs von 10 °C bis 35 °C durchgeführt, so muss die Temperatur aufgezeichnet und angegeben werden.

ANMERKUNG Falls während der Prüfung und/oder Kalibrierung erhebliche Temperaturgradienten auftreten, kann die Messunsicherheit ansteigen und es können Bedingungen auftreten, die außerhalb des Toleranzbereiches liegen.

7.2 Für jede zu verwendende Skala muss vor jeweils der ersten Prüfung des Tages die in Anhang E festgelegte tägliche Überprüfung durchgeführt werden.

Der Zustand der Diamanteindringkörper sollte nach Anhang F überprüft werden.

7.3 Nach jeder Veränderung oder jeder Entfernung und jedem Austausch des Eindringkörpers, der Eindringkugel oder der Probekörperauflage sind mindestens zwei Prüfungen durchzuführen, deren Ergebnisse zu verworfen sind, und anschließend ist mittels des in Anhang E festgelegten täglichen Überprüfungsprozesses festzustellen, ob der Eindringkörper und die Probekörperauflage richtig in die Maschine eingesetzt sind.

7.4 Der Diamant- oder Kugeleindringkörper muss der bei der letzten indirekten Überprüfung verwendete Eindringkörper sein.

Falls der Eindringkörper nicht bei der indirekten Überprüfung verwendet wurde und damit erstmalig eingesetzt wird, muss er für jede der üblicherweise verwendeten Rockwell-Skalen nach dem in Anhang E angegebenen Verfahren für die tägliche Überprüfung unter Verwendung von mindestens zwei Härtevergleichsplatten (jeweils eine aus dem hohen und eine aus dem niedrigen Bereich, wie in der in ISO 6508-2 enthaltenen Tabelle mit dem Namen „Härtebereiche für verschiedene Skalen“ festgelegt) überprüft werden. Dies gilt nicht bei Austausch einer Kugel.

7.5 Der Probekörper muss auf eine starre Auflage gelegt und so ausgerichtet werden, dass sich die Prüffläche in einer Ebene senkrecht zur Achse des Eindringkörpers und zur Wirkungsrichtung der Prüfkraft befindet und dass eine Verschiebung des Probekörpers aus dieser Position verhindert wird.

Zylindrische Erzeugnisse müssen in geeigneter Weise abgestützt werden, z. B. mit einer V-förmigen Aufnahmevorrichtung oder mit Doppelzylindern aus einem Werkstoff mit einer Rockwell-Härte von mindestens 60 HRC. Besondere Aufmerksamkeit muss der genauen Zentrierung, dem Sitz und der Ausrichtung der Eindringkörper, des Probekörpers, der V-förmigen Aufnahmevorrichtungen und des Probekörperhalters der Prüfmaschine gewidmet werden, weil eine ungenaue Zentrierung zu fehlerhaften Messergebnissen führen könnte.

7.6 Der Eindringkörper ist auf die Prüffläche aufzusetzen, und die Prüfvorkraft F_0 ist stoß-, erschütterungs- und schwingungsfrei und ohne Überlast aufzubringen.

Die Aufbringdauer der Prüfvorkraft sollte 2 s nicht überschreiten. Die Einwirkdauer der Prüfvorkraft F_0 muss 3^{+1}_{-2} s betragen.

ANMERKUNG Die Anforderungen an die Dauern sind mit asymmetrischen Grenzwerten festgelegt.

BEISPIEL 3^{+1}_{-2} s zeigt an, dass es sich bei 3 s um den Idealwert der Dauer handelt, wobei der annehmbare Bereich mindestens 1 s ($3\text{ s} - 2\text{ s}$) bis höchstens 4 s ($3\text{ s} + 1\text{ s}$) beträgt.

7.7 Die anfängliche Eindringtiefe ist zu messen.

Bei vielen manuell einzustellenden Maschinen (mit Messuhr-Anzeige) erfolgt dies durch Einstellen der Messuhr auf den Soll- oder Nullwert. Bei vielen automatischen (digitalen) Maschinen erfolgt die Tiefenmessung automatisch ohne Eingreifen des Benutzers und wird möglicherweise nicht angezeigt.

7.8 Die Prüfzusatzkraft F_1 ist stoß-, erschütterungs- und schwingungsfrei und ohne Überlast aufzubringen, um die Kraft von F_0 auf die Prüfgesamtkraft F zu erhöhen.

Bei den Prüfungen mit der Standard-Rockwell-Härteskala ist die Prüfzusatzkraft F_1 innerhalb von mindestens 1 s und höchstens 8 s aufzubringen. Bei allen Prüfungen mit der HRN- und der HRTW-Superrockwell-Härteskala muss die Prüfzusatzkraft F_1 in weniger als oder gleich 4 s aufgebracht werden. Es wird empfohlen, denselben Prüfzyklus durchzuführen, der auch bei der indirekten Überprüfung angewendet wurde.

ANMERKUNG Es gibt Hinweise darauf, dass einige Werkstoffe empfindlich auf die Dehnungsgeschwindigkeit reagieren können, was zu geringfügigen Änderungen des Wertes der Streckgrenze führt. Die sich hieraus ergebende Wirkung während der Endphase der Bildung eines Prüfeindrucks kann zu einer Änderung des Härtevalues führen.

7.9 Die Prüfgesamtkraft F muss für eine Dauer von 5^{+1}_{-3} s aufrechterhalten werden. Die Prüfzusatzkraft F_1 ist zurückzunehmen, während die Prüfvorkraft F_0 weiter wirkt, und nach 4^{+1}_{-3} s muss die endgültige Ablesung vorgenommen werden.

Als Ausnahme können für Prüfwerkstoffe mit einem ausgeprägten plastischen Fließen (Eindringkriechen) während der Aufbringung der Prüfgesamtkraft spezielle Bedingungen notwendig sein, weil der Eindringkörper kontinuierlich weiter eindringt. Falls für Werkstoffe die Anwendung einer Einwirkdauer der Prüfgesamtkraft erforderlich ist, die die nach dem festgelegten Toleranzbereich zulässigen 6 s überschreitet,

muss die tatsächlich angewendete längere Einwirkdauer der Prüfgesamtkraft als Zusatz zum Prüfergebnis im Prüfbericht angegeben werden (z. B. 65 HRF/10 s).

7.10 Die endgültige Eindringtiefe ist zu messen, während die Prüfvorkraft weiter wirkt.

Der Zahlenwert der Rockwell-Härte wird aus der bleibenden Eindringtiefe h unter Anwendung von Gleichung (1) und der in Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 3 angegebenen Informationen berechnet. Bei den meisten Prüfmaschinen zur Bestimmung der Rockwell-Härte erfolgt die Tiefenmessung so, dass der Zahlenwert der Rockwell-Härte automatisch berechnet und angezeigt wird.

Die Ableitung des Zahlenwerts der Rockwell-Härte ist in Bild 1 dargestellt.

7.11 Für Prüfungen an konvex-zylindrischen Oberflächen und kugelförmigen Oberflächen müssen die in Anhang C (Tabelle C.1, Tabelle C.2, Tabelle C.3 oder Tabelle C.4) und in Anhang D (Tabelle D.1) angegebenen Korrekturen angewendet werden.

Die Korrekturwerte müssen im Prüfbericht angegeben werden.

Wenn für Prüfungen an konkaven Oberflächen keine Korrekturwerte vorliegen, sollten Prüfungen an diesen Oberflächen gesondert vereinbart werden.

7.12 Während der gesamten Dauer der Prüfung muss die Prüfeinrichtung vor Erschütterungen oder Vibrationen geschützt sein.

7.13 Der Abstand der Mittelpunkte zweier nebeneinander liegender Prüfeindrücke muss mindestens das Dreifache des Eindruckdurchmessers betragen. Der Abstand des Mittelpunktes jedes Prüfeindrucks vom Rand des Probekörpers muss mindestens das Zweieinhalbfache des Eindruckdurchmessers betragen.

8 Unsicherheit der Ergebnisse

Eine vollständige Bestimmung der Unsicherheit sollte nach ISO/IEC Guide 98-3 [3] durchgeführt werden.

Ein Leitfaden zur Bestimmung ist in Anhang G angegeben.

9 Prüfbericht

Das Labor muss mindestens die folgenden Informationen aufzeichnen, und diese müssen, sofern zwischen den Beteiligten nicht anders vereinbart, im Prüfbericht angegeben werden:

- a) eine Verweisung auf diesen Teil von ISO 6508, d. h. ISO 6508-1;
- b) alle Einzelheiten, die für die vollständige Identifizierung des Prüfstücks erforderlich sind, einschließlich der Krümmung der Prüfoberfläche;
- c) die Prüftemperatur, falls nicht innerhalb des Bereiches von 10 °C bis 35 °C;
- d) das Härteergebnis in dem in 4.2 festgelegten Format;
- e) alle Vorgänge, die nicht in diesem Teil von ISO 6508 festgelegt sind oder als optional betrachtet werden;
- f) Einzelheiten über alle Vorkommnisse, die das Ergebnis beeinflusst haben könnten;
- g) die tatsächliche Einwirkdauer der Prüfgesamtkraft, falls länger als die durch den Toleranzbereich zulässigen 6 s;
- h) das Datum der Prüfung;

- i) wenn zusätzlich eine Umwertung in eine andere Härteskala erfolgt, müssen die Grundlage dieser Umwertung und das Umwertungsverfahren angegeben werden (siehe ISO 18265 [12]).

10 Umwertungen auf andere Härteskalen oder Zugfestigkeitswerte

Es gibt kein allgemeingültiges Verfahren für die genaue Umwertung der Rockwell-Härte in andere Skalen oder für die Umwertung der Härte in die Zugfestigkeit. Derartige Umwertungen sollten daher vermieden werden, wenn keine verlässliche Grundlage für die Umwertung durch Vergleichsprüfungen erhalten werden kann (siehe auch ISO 18265 [12]).

Anhang A (normativ)

Spezielle HR30T_{Sm}- und HR15T_{Sm}-Prüfung für dünne Erzeugnisse

A.1 Allgemeines

Diese Prüfung ist auf dünne Blecherzeugnisse mit einer Dicke von höchstens 0,6 mm bis zu der in den Produktnormen angegebenen Mindestdicke und mit einer Härte von höchstens 82 HR30T_{Sm} oder 93 HR15T_{Sm} anwendbar. In der betreffenden Produktnorm muss festgelegt sein, wann die spezielle HR30T_{Sm}- oder HR15T_{Sm}-Härteprüfung anzuwenden ist.

Diese Prüfung wird unter Bedingungen durchgeführt, die denen ähnlich sind, die bei den Verfahren HR30TW oder HR15TW, die in diesem Teil der ISO 6508 festgelegt sind, zur Anwendung kommen. Das Auftreten von Verformungsspuren auf der dem Eindruck gegenüberliegenden Probenunterseite ist zulässig.

ANMERKUNG 1 Die Buchstabenkombination Sm in den Skalenbezeichnungen zeigt an, dass bei dieser Prüfung eine Stahlkugel und als Probekörperhalter ein Diamantplättchen verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Vor der Prüfung sollten an dünnen Blechproben mit bekannter Härte Härteprüfungen vorgenommen werden, um nachzuweisen, dass die Oberfläche des Probekörperhalters keinen Einfluss auf die Messergebnisse hat.

Zusätzlich zu den in diesem Teil der ISO 6508 festgelegten Anforderungen müssen die folgenden Anforderungen erfüllt sein.

A.2 Kugeleindringkörper

Für diese Prüfung muss ein Kugeleindringkörper aus gehärtetem Stahl mit einem Durchmesser von 1,587 5 mm verwendet werden, der die Anforderungen von ISO 6508-2 erfüllt.

A.3 Probekörperauflage

Die Probekörperauflage muss aus einem polierten und glatten Diamantplättchen mit einem Durchmesser von etwa 4,5 mm bestehen. Die Auflagenoberfläche muss annähernd zentrisch zur Achse des Eindringkörpers und senkrecht zu ihr sein. Es muss darauf geachtet werden, dass die Probekörperauflage korrekt auf dem Maschinentisch befestigt ist.

A.4 Probekörpervorbereitung

Falls es notwendig ist, Material vom Probekörper zu entfernen, sollte dies auf beiden Seiten des Probekörpers geschehen. Dabei muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass jegliche Zustandsänderung des Grundmetalls, z. B. infolge Erwärmung oder Kaltverfestigung, vermieden wird. Die Dicke des Grundmetalls darf durch die Bearbeitung nicht auf unter die zulässige Mindestdicke reduziert werden.

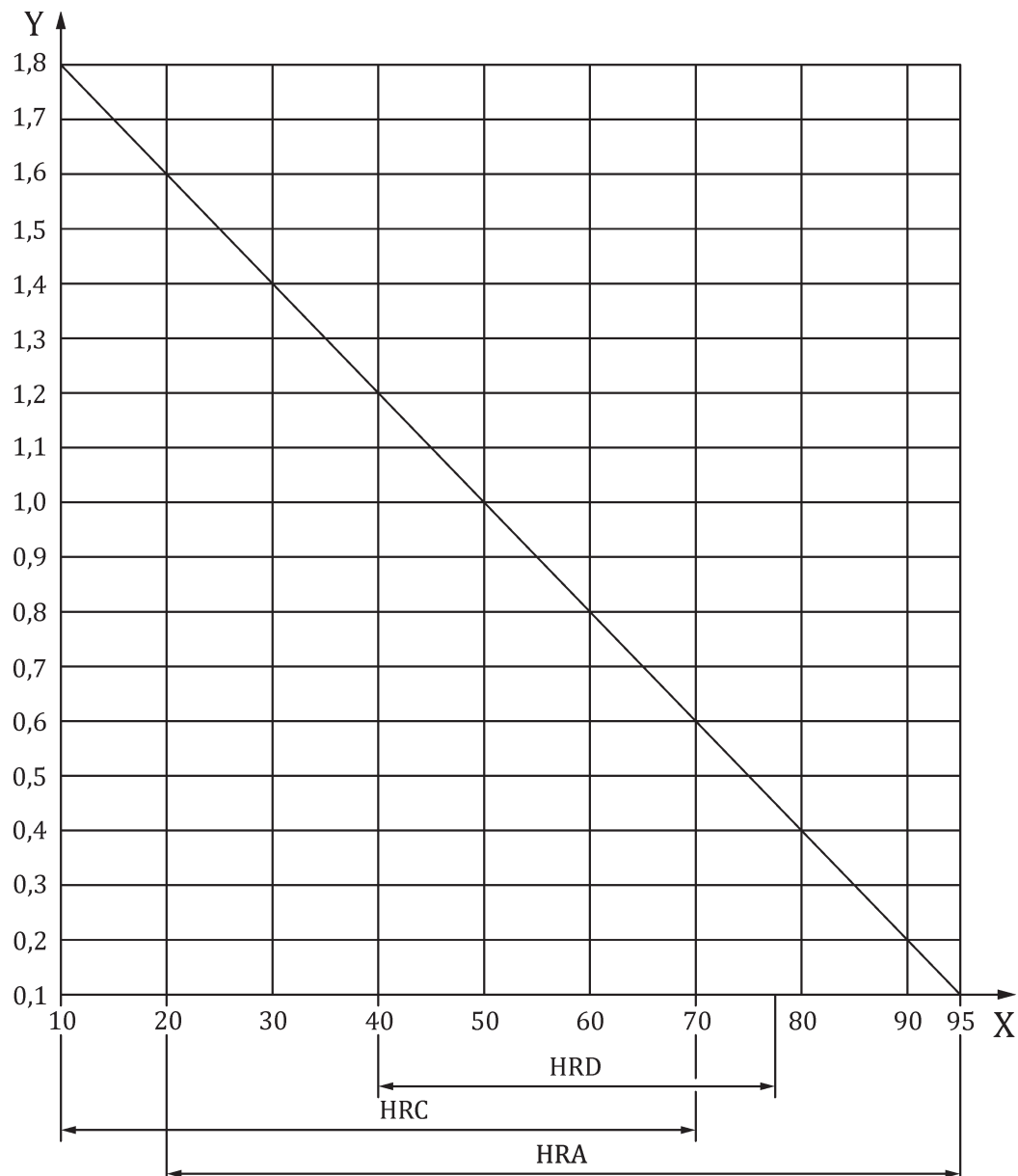
A.5 Lage des Probekörpers

Der Abstand zwischen den Mittelpunkten zweier nebeneinanderliegender Prüfeindrücke oder zwischen dem Mittelpunkt eines Prüfeindrucks und der Probekörperkante muss mindestens 5 mm betragen, sofern nichts anderes festgelegt ist.

Anhang B
(normativ)

**Zusammenhang zwischen der Mindestprobendicke und der
Rockwell-Härte**

Die Mindestdicke des Probekörpers oder der zu prüfenden Schicht ist in Bild B.1, Bild B.2 und Bild B.3 angegeben.



Legende

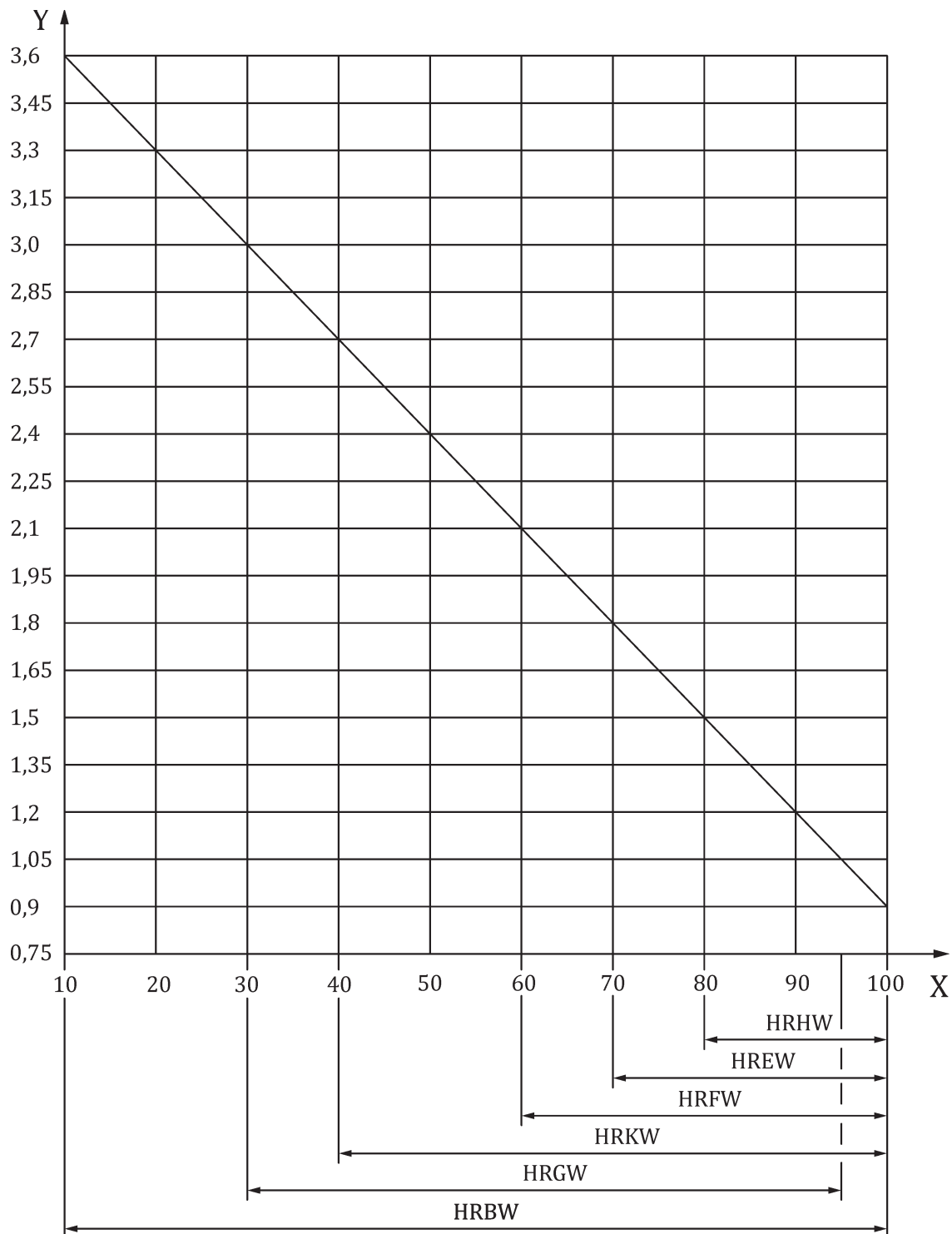
X Rockwell-Härte

Y Mindestdicke des Probekörpers, mm

Bild B.1 — Prüfung mit dem Diamantkegeleindringkörper (Skalen A, C und D)

- Entwurf -

E DIN EN ISO 6508-1:2022-12
prEN ISO 6508-1:2022 (D)

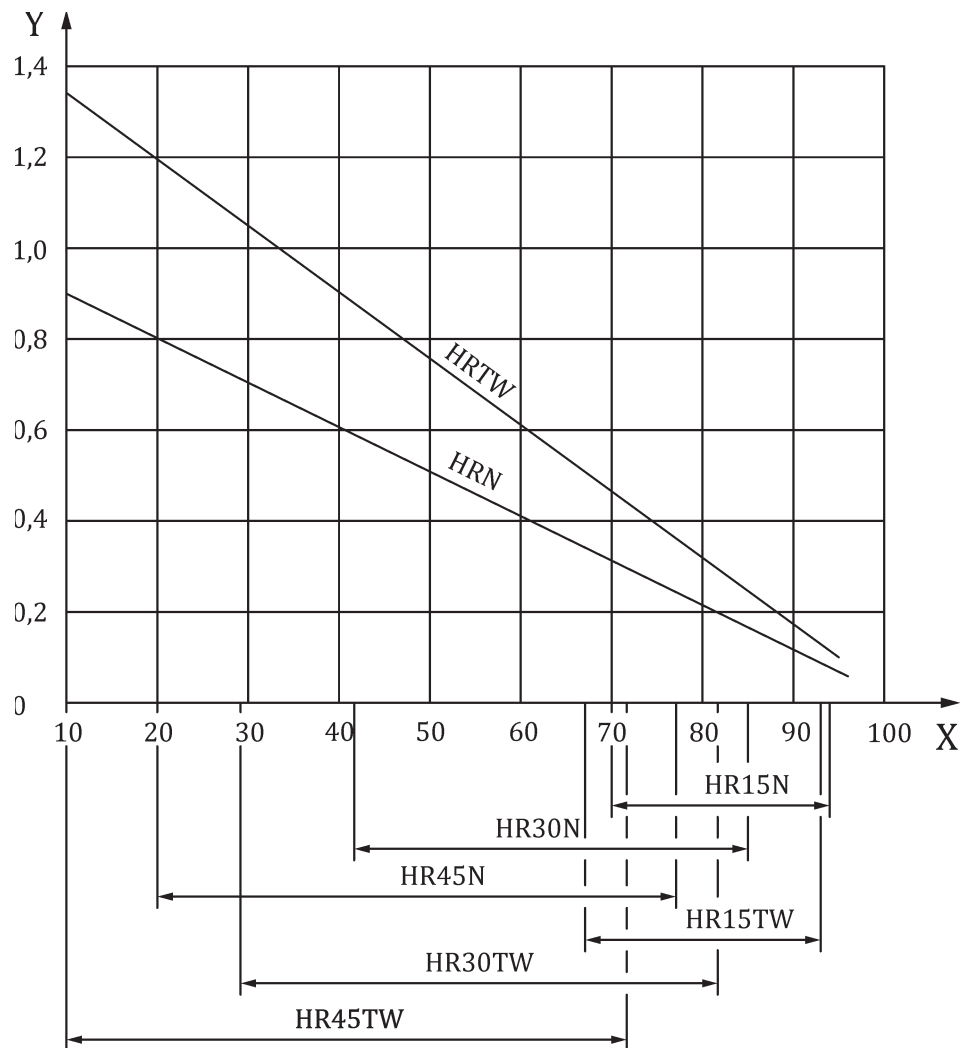


Legende

X Rockwell-Härte

Y Minstdicke des Probekörpers, mm

Bild B.2 — Prüfung mit der Eindringkugel (Skalen B, E, F, G, H und K)



Legende

X Rockwell-Härte

Y Mindestdicke des Probekörpers, mm

Bild B.3 — Prüfung der Superrockwell-Härte (Skalen N und T)

Anhang C
(normativ)

**Additive Korrekturwerte für Rockwell-Härtewerte, die an
konvex-zylindrischen Oberflächen erhalten wurden**

Bei Prüfungen an konvex-zylindrischen Oberflächen müssen die in Tabelle C.1, Tabelle C.2, Tabelle C.3 oder Tabelle C.4 angegebenen Korrekturen angewendet werden. Für andere als die in dieser Tabelle angegebenen Krümmungsradien dürfen die Korrekturwerte durch lineare Interpolation abgeleitet werden.

Tabelle C.1 — Prüfung mit Diamantkegeleindringkörper (Skalen A, C und D)

Abgelesene Rockwell- Härte	Krümmungsradius								
	mm								
	3	5	6,5	8	9,5	11	12,5	16	19
20	—	—	—	2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0
25	—	—	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0
30	—	—	2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5
35	—	3,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
40	—	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5
45	3,0	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
50	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
55	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0
60	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
65	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
70	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
75	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0
80	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0
85	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
90	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
ANMERKUNG Korrekturwerte größer als 3 HRA, 3 HRC und 3 HRD gelten als nicht annehmbar und sind deshalb nicht in dieser Tabelle enthalten.									

Tabelle C.2 — Prüfungen mit dem Kugeleindringkörper 1,587 5 mm (Skalen B, F und G)

Abgelesene Rockwell- Härte	Krümmungsradius						
	mm						
	3	5	6,5	8	9,5	11	12,5
20	—	—	—	4,5	4,0	3,5	3,0
30	—	—	5,0	4,5	3,5	3,0	2,5
40	—	—	4,5	4,0	3,0	2,5	2,5
50	—	—	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0