

DIN EN ISO 14577-2

ICS 19.060; 77.040.10

Einsprüche bis 2012-05-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 14577-2:2003-05

Entwurf

**Metallische Werkstoffe –
Instrumentierte Eindringprüfung zur Bestimmung der Härte und anderer
Werkstoffparameter –
Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Prüfmaschine
(ISO/DIS 14577-2:2012);
Deutsche Fassung prEN ISO 14577-2:2012**

Metallic materials –
Instrumented indentation test for hardness and materials parameters –
Part 2: Verification and calibration of testing machines (ISO/DIS 14577-2:2012);
German version prEN ISO 14577-2:2012

Matériaux métalliques –
Essai de pénétration instrumenté pour la détermination de la dureté et de paramètres des
matériaux –
Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai (ISO/DIS 14577-2:2012);
Version allemande prEN ISO 14577-2:2012

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2012-03-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nmp@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter
www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN, 10772 Berlin
(Hausanschrift: 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 33 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 14577-2:2012) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 164 „Mechanical testing of metals“, Unterkomitee SC 3 „Hardness testing“ erarbeitet (Sekretariat: DIN, Deutschland) und von ECISS/TC 101 „Prüfverfahren für Stahl (andere als chemische Analysen)“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) im Rahmen der Wiener Vereinbarung übernommen.

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

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 376	siehe	DIN EN ISO 376
ISO 6508-2	siehe	DIN EN ISO 6508-2
ISO 14577-1	siehe	DIN EN ISO 14577-1
ISO 14577-3	siehe	DIN EN ISO 14577-3
ISO 14577-4	siehe	DIN EN ISO 14577-4
ISO 3878	siehe	DIN ISO 3878
ISO/IEC 17025	siehe	DIN EN ISO/IEC 17025

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 14577-2:2003-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Unterscheidung zwischen Kalibrierung, direkter und indirekter Prüfung: Spezifikation der einzelnen Abläufe. Festlegung der zeitlichen Abstände;
- b) Spezifikation und Bewertung der Prüf- und Kalibriermethoden, insbesondere für die Flächenfunktion und die Rahmennachgiebigkeit;
- c) Spezifizierung der Verwendung von Referenz und Zertifizierten Referenzmaterialien und von zertifizierten Eindringkörpern;
- d) redaktionelle Änderungen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 376, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung der Kraftmessgeräte für die Prüfung von Prüfmaschinen mit einachsiger Beanspruchung*

DIN EN ISO 6508-2, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Rockwell — Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen (Skalen A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*

DIN EN ISO 14577-1, *Metallische Werkstoffe — Instrumentierte Eindringprüfung zur Bestimmung der Härte und anderer Werkstoffparameter — Teil 1: Prüfverfahren*

DIN EN ISO 14577-3, *Metallische Werkstoffe — Instrumentierte Eindringprüfung zur Bestimmung der Härte und anderer Werkstoffparameter — Teil 3: Kalibrierung von Referenzproben*

DIN EN ISO 14577-4, *Metallische Werkstoffe — Instrumentierte Eindringprüfung zur Bestimmung der Härte und anderer Werkstoffparameter — Teil 4: Prüfverfahren für metallische und nichtmetallische Schichten*

DIN ISO 3878, *Hartmetalle — Vickers-Härteprüfung*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

— Leerseite —

Metallische Werkstoffe — Instrumentierte Eindringprüfung zur Bestimmung der Härte und anderer Werkstoffparameter — Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen (ISO/DIS 14577-2:2012)

Matériaux métalliques — Essai de pénétration instrumenté pour la détermination de la dureté et de paramètres des matériaux — Partie 2 : Vérification et étalonnage des machines d'essai (ISO/DIS 14577-2:2012)

Metallic materials — Instrumented indentation test for hardness and materials parameters — Part 2: Verification and calibration of test machines (ISO/DIS 14577-2:2012)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe:
Dokumentsprache: D

STD Version 2.4e - RC2

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Allgemeine Bedingungen.....	5
4 Kalibrierung und direkte Prüfung	6
5 Indirekte Prüfung	15
6 Zeitabstände zwischen Kalibrierungen und Prüfungen	18
7 Prüfzeugnis/Kalibrierschein	19
Anhang A (informativ) Beispiel für einen Eindringstempel	20
Anhang B (normativ) Verfahren zur Bestimmung der Flächenfunktion des Eindringkörpers.....	21
Anhang C (informativ) Beispiele für die Dokumentation der Ergebnisse der indirekten Prüfung.....	23
Anhang D (normativ) Kalibrierung der Nachgiebigkeit des Prüfmaschinenrahmens	26
Literaturhinweise	29

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 14577-2:2012) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 164 „Mechanical testing for metals“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ECISS/TC 101 „Prüfverfahren für Stahl (andere als chemische Analysen)“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 14577-2:2002 ersetzen.

ISO 14577, *Metallic materials – Instrumented indentation test for hardness and materials parameters* besteht aus folgenden Teilen:

- *Part 1: Test method*
- *Part 2: Verification and calibration of testing machines*
- *Part 3: Calibration of reference blocks*
- *Part 4: Test method for metallic and non-metallic coatings*

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 14577-2:2012 wurde vom CEN als prEN ISO 14577-2:2012 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Härte wurde üblicherweise definiert als der Widerstand eines Werkstoffs gegenüber dem Eindringen durch einen anderen härteren Werkstoff. Bei den Härteprüfverfahren nach Rockwell, Vickers und Brinell werden die jeweils für die Ermittlung der Härte relevanten Messwerte erst nach der Rücknahme der Prüfkraft bestimmt. Das bedeutet, dass der Einfluss der elastischen Verformung des Eindrucks nicht berücksichtigt wurde.

ISO 14577 wurde erstellt, damit der Anwender den Eindringvorgang in Werkstoffe erfassen kann, indem sowohl Kraft als auch Weg während der plastischen und elastischen Verformung gemessen werden. Bei der Auswertung des vollständigen Prüfzyklus, der Zu- und Rücknahme der Prüfkraft, können auch Härtewerte ermittelt werden, die traditionellen Härtewerten äquivalent sind. Ein wesentlicher Vorteil dieses Prüfverfahrens ist, dass weitere Werkstoffeigenschaften, wie der Eindringmodul und elastisch-plastische Härte, bestimmt werden können. Diese Werte können ohne eine optische Ausmessung des Eindrucks bestimmt werden. Außerdem gestattet die instrumentierte Eindringprüfung durch eine Vielzahl von Verfahren, Härte und Modul-Tiefenprofile während des (üblicherweise komplexen) Eindringzyklus aufzuzeichnen.

ISO 14577 wurde erarbeitet, um die erhaltenen Messwerte in vielfältiger Weise analysieren zu können.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 14577 legt das Verfahren zur Prüfung und Kalibrierung von Prüfmaschinen für die instrumentierte Eindringprüfung entsprechend ISO/DIS 14577-1:2012 fest.

Er beschreibt ein direktes Prüfverfahren zur Überprüfung der Hauptfunktionen der Prüfmaschine und ein indirektes Prüfverfahren, das zur Bestimmung der Wiederholpräzision der Prüfmaschine geeignet ist. Das indirekte Verfahren ist zusätzliche zum direkten Verfahren sowie für regelmäßige Routineüberprüfungen der Prüfmaschine im Betrieb anzuwenden.

Die indirekte Prüfung der Prüfmaschine muss für jedes Verfahren separat durchgeführt werden.

Dieser Teil von ISO 14577 ist auch bei tragbaren Prüfmaschinen anwendbar.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 376, *Metallic materials — Calibration of force-proving instruments used for the verification of uniaxial testing machines*

ISO 3878, *Hardmetals — Vickers hardness test*

ISO 6508-2, *Metallic materials — Rockwell hardness test — Part 2: Verification and calibration of testing machines (scales A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*

ISO/DIS 14577-1:2012, *Metallic materials — Instrumented indentation test for hardness and materials parameters — Part 1: Test method*

ISO 14577-3, *Metallic materials — Instrumented indentation test for hardness and materials parameters — Part 3: Calibration of reference blocks*

ISO 14577-4:2007, *Metallic materials — Instrumented indentation test for hardness and materials parameters — Part 4: Test method for metallic and non-metallic coatings*

GUM, *ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)*¹⁾

3 Allgemeine Bedingungen

3.1 Vorbereitung

Die Prüfmaschine muss so konstruiert sein, dass sie geprüft und kalibriert werden kann.

Vor der Prüfung und Kalibrierung der Prüfmaschine muss sichergestellt sein, dass die in 3.2 bis 3.4 festgelegten Bedingungen eingehalten sind.

1) Veröffentlicht 1993, korrigiert und erneut veröffentlicht 1995.

3.2 Funktionsgerechte Aufstellung

Die Prüfmaschine muss so ausgelegt und installiert sein, dass sie die Anforderungen dieses Dokuments und von ISO/DIS 14577-1:2012 und wo anwendbar auch ISO 14577-3 erfüllt. Die Prüfmaschine muss ausreichend schwingungsgedämpft aufgestellt sein. Besonders bei Prüfungen im Mikro- und Nanobereich muss die Prüfmaschine vor Zugluft und Temperaturschwankungen geschützt sein.

Der Einfluss der Umgebung auf die Daten, d. h. das Grundrauschen, muss durch einen Eindruck auf einem CRM bei geringer Prüfkraft (z. B. äquivalent zu der üblichen Anfangskontaktkraft) und Auswertung des Wegs in Abhängigkeit von der Zeit abgeschätzt werden. Die Streuung der Kraft ergibt sich aus der Steifheit des Eindrucks (erhalten aus der Kraftrücknahmekurve) multipliziert mit der Standardabweichung des Wegs, nachdem eine eventuell vorhandene Hintergrunddrift des Mittelwerts des Wegs subtrahiert wurde. Diese Unsicherheiten müssen dann in den Prüfungen der kombinierten Gesamtunsicherheit einbezogen werden, wie in ISO/DIS 14577-1:2012, Abschnitt 8 und Anhang H, berechnet.

3.3 Eindringkörper

Um wiederholbare Messungen der Kraft-Eindringtiefe Daten zu erhalten, muss sichergestellt sein, dass der Eindringstempel fest in der Prüfmaschine eingebaut ist.

Der Eindringstempel sollte so konstruiert sein, dass sein Beitrag zur Gesamtnachgiebigkeit gering ist (siehe Anhang A).

3.4 Aufbringung der Prüfkraft

Die Prüfkraft muss ohne Stoß und Erschütterungen, die die Prüfergebnisse signifikant beeinflussen würden, aufgebracht und zurückgenommen werden können. Der zeitliche Ablauf der Aufbringung, des Haltens und der Rücknahme der Prüfkraft muss prüffähig sein.

4 Kalibrierung und direkte Prüfung

4.1 Allgemeines

4.1.1 Kalibrierung und direkte Prüfung müssen bei einer konstanten Temperatur von $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ durchgeführt werden. Wenn für den Anwendungsbereich der Prüfmaschine ein bestimmter Temperaturbereich gefordert ist, sollten die Kalibrierung und direkte Prüfung an geeignet verteilten Punkten innerhalb dieses Temperaturbereichs durchgeführt werden, um die Gültigkeit der Kalibrierung als Funktion der Temperatur zu bestimmen. Falls erforderlich, kann eine Kalibrierkorrekturfunktion oder eine Kalibrierreihe, die in einem festgelegten Temperaturbereich gilt, bestimmt werden.

4.1.2 Die für die Kalibrierung und direkte Prüfung verwendeten Geräte müssen so weit wie möglich auf die nationalen Normale rückgeführt sein.

4.1.3 Die Kalibrierung und direkte Prüfung umfassen:

- a) Kalibrierung der Prüfkraft;
- b) Kalibrierung des Wegmessgeräts;
- c) Prüfung des Eindringkörpers;
- d) Kalibrierung der Maschinennachgiebigkeit;
- e) Prüfung der Flächenfunktion des Eindringkörpers, wenn die Eindringtiefe weniger als $6 \mu\text{m}$ beträgt;
- f) Prüfung des Prüfzyklus.