

DIN EN ISO 6507-2

ICS 77.040.10

Entwurf

Einsprüche bis 2016-09-01
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 6507-2:2013-12

**Metallische Werkstoffe –
Härteprüfung nach Vickers –
Teil 2: Überprüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen
(ISO/DIS 6507-2:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 6507-2:2016**

Metallic materials –
Vickers hardness test –
Part 2: Verification and calibration of testing machines (ISO/DIS 6507-2:2016);
German and English version prEN ISO 6507-2:2016

Matériaux métalliques –
Essai de dureté Vickers –
Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai (ISO/DIS 6507-2:2016);
Version allemande et anglaise prEN ISO 6507-2:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-07-01 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme 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 (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 51 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 6507-2:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 164 „Mechanical testing of metals“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ECISS/TC 101 „Prüfverfahren für Stahl (andere als chemische Analyse)“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

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

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

ISO 376 siehe DIN EN ISO 376
ISO 3878 siehe DIN ISO 3878
ISO 6507-1 siehe DIN EN ISO 6507-1
ISO 6507-3 siehe DIN EN ISO 6507-3

DIN EN ISO 6507 *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers* besteht aus

- Teil 1: Prüfverfahren
- Teil 2: Überprüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen
- Teil 3: Kalibrierung von Härtevergleichsplatten
- Teil 4: Tabellen zur Bestimmung der Härtewerte

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 6507-2 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 6507-2:2013-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festlegung unter der allgemeinen Anforderungen, dass Härteindrücke so beleuchtet sein müssen, dass sie einen guten Kontrast zur unverformten Oberfläche haben;
- b) bei der Kalibrierung der Eindringkörpergeometrie wurde festgelegt, dass das Messgerät eine Genauigkeit von mindestens 0,07° aufweisen muss;
- c) genauere Definition der Längenkalibrierung unter 4.4;
- d) Festlegung für die indirekte Überprüfung des Gerätes mit Härtevergleichsplatten (5.2), dass diese einen Härteunterschied von mindestens 100 HV haben müssen;
- e) Festlegung der erlaubten Abweichung der Härteprüfmaschine von der Referenzhärtevergleichsplatte mittels Formel zur Berechnung;
- f) Berichtigung der im Anhang B beschriebene Bestimmung der Messunsicherheit sowie Änderungen in den Formeln;
- g) zahlreiche redaktionelle Anpassungen und Korrekturen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Empfehlungen zur Überprüfung und zur Ausführung von Prüfmaschine und Eindringstempel

NA.1 Ausführung von Prüfmaschine und Eindringstempel

Die in Bild NA.1 angegebenen Maße für die Ausladung und Einbauhöhe der Prüfmaschine und in Bild NA.2 dargestellte empfohlene Ausführung des Eindringstempels waren früher in DIN 51225-1:1995-01 festgelegt und sind in dieser Norm nicht mehr enthalten.

Der Arbeitsausschuss NA 062-01-41 AA „Härteprüfung für Metalle“ empfiehlt, diese Maße bei der Konstruktion von Härteprüfmaschinen zu berücksichtigen, da sonst der für die direkte Überprüfung von Härteprüfmaschinen erforderliche Einbau von Kraftmessgeräten nicht sichergestellt ist.

NA.2 Hinweise zur Überprüfung des Eindringstempels

Eindringstempel sollten in einem akkreditierten Kalibrierlaboratorium auf die normgerechte Gesamtbeschaffenheit geprüft werden. Das dazugehörige Prüfzeichen sollte auf dem Halter angebracht werden.

Bei den Härteprüfmaschinen sollte am Aufstellungsort geprüft werden, ob für den verwendeten Eindringkörper ein Nachweis über die normgerechte Eindringkörpergeometrie vorliegt. Außerdem ist durch Sichtprüfung mit einer Lupe von mindestens 10-facher Vergrößerung zu kontrollieren, ob die Oberfläche des Eindringkörpers grobe Beschädigungen oder Beläge aufweist.

Da der Eindringkörper bei Benutzung Veränderungen erfahren kann, die nicht mit der Lupe erkennbar sind, jedoch die Messwerte erheblich beeinflussen, sollte er in Abständen, die zwei Jahre nicht überschreiten, ausgetauscht werden.

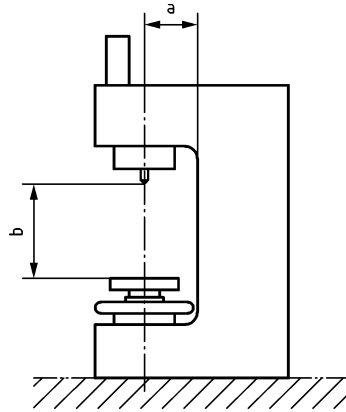
Darüber hinaus kann die Unversehrtheit des Eindringkörpers durch eine weitere Prüfung kontrolliert werden. Das erfolgt, indem auf einer Härtevergleichsplatte mit geringer Härte stufenweise, von der kleinsten vorhandenen Prüfkraft beginnend, bei allen Prüfkraftstufen ein Prüfeindruck erzeugt wird und dieser mit Hilfe der optischen Eindruckmesseinrichtung auf Unregelmäßigkeiten geprüft wird.

NA.3 Zeitabstände zwischen den Überprüfungen

Nach DIN 51220 sind seit 1959 für maßgebliche Untersuchungen nur Härteprüfmaschinen zugelassen, die normgerecht geprüft wurden. Die Überprüfung war bei Aufstellung und Umbau sowie mindestens im jährlichen Abstand durchzuführen und bestand aus einer direkten und einer indirekten Überprüfung. Die Notwendigkeit war aus der Erkenntnis abgeleitet, dass eine indirekte Überprüfung mittels Härtevergleichsplatten zur Bestimmung der Abweichung der Prüfmaschine dient und aus der direkten Überprüfung festgestellt werden kann, ob sich Abweichungen gegenseitig aufheben, und insbesondere, ob Reibung im System der Kraftaufbringung der Härteprüfmaschine vorhanden ist.

Nach Abschnitt 6 dieser Norm braucht die direkte Überprüfung nicht mehr jährlich durchgeführt zu werden, wenn die in Tabelle 3 aufgeführten Anforderungen erfüllt werden.

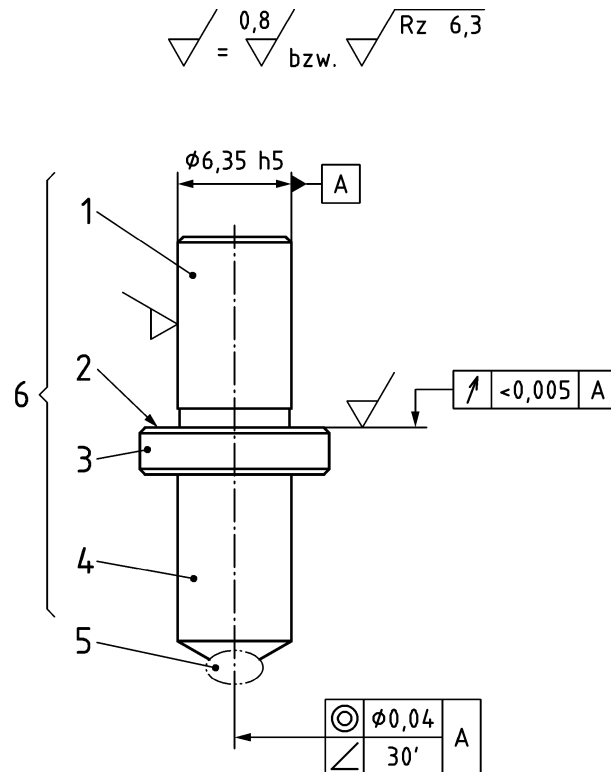
Aufgrund der langjährigen Erfahrungen der Prüfinstitutionen zur Überprüfung von Härteprüfmaschinen in Deutschland empfiehlt der NA 062-01-41 AA „Härteprüfung für Metalle“, die direkte Überprüfung auch weiterhin in Abständen von einem Jahr durchzuführen, um damit eine höhere Sicherheit für die Richtigkeit der Härtewerte zu erreichen, damit die auf verschiedenen Maschinen nach dem gleichen Verfahren und nach den gleichen Prüfbedingungen ermittelten Härtewerte auch weiterhin in gewohntem Maße vergleichbar bleiben.



Legende

- a Ausladung ≥ 120 mm
- b Einbauhöhe ≥ 200 mm

Bild NA.1 — Maße für die Ausladung und Einbauhöhe



Legende

- 1 Zapfen
- 2 Schulterfläche
- 3 Schulter
- 4 Schaft
- 5 Eindringkörper (schematisch)
- 6 Halter

Bild NA.2 — Empfohlene Ausführung eines Eindringstempels

Nationaler Anhang NB
(informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN ISO 6507-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren*

DIN EN ISO 6507-3, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 3: Kalibrierung von Härtevergleichsplatten*

DIN ISO 3878, *Hartmetalle — Vickers-Härteprüfung*

Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 2: Überprüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen (ISO/DIS 6507-2:2016)

Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai (ISO/DIS 6507-2:2016)

Metallic materials — Vickers hardness test — Part 2: Verification and calibration of testing machines (ISO/DIS 6507-2:2016)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokumentstufe:

Dokumentsprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Allgemeine Bedingungen	5
4 Direkte Überprüfung	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Kalibrierung der Prüfkraft	6
4.3 Überprüfung des Eindringkörpers	7
4.4 Kalibrierung und Überprüfung des Diagonalmesssystems	8
4.5 Überprüfung des Prüfzyklus	9
4.6 Unsicherheit der Kalibrierung/Überprüfung	9
5 Indirekte Überprüfung	9
5.1 Temperatur bei der Überprüfung	9
5.2 Prüfkraft und Härtegrade	9
5.3 Messung des Referenzeindrucks	9
5.4 Anzahl der Prüfeindrücke	10
5.5 Ergebnis der Überprüfung	10
5.6 Wiederholbarkeit	10
5.7 Systematische Abweichung	10
5.8 Unsicherheit der Kalibrierung/Überprüfung	11
6 Zeitabstände zwischen den Überprüfung	11
7 Prüfzeugnis/Kalibrierzeugnis	12
Anhang A (informativ) Hinweise zu Diamanteindringkörpern	13
Anhang B (informativ) Messunsicherheit der Kalibrierergebnisse der Härteprüfmaschine	14
B.1 Allgemeines	14
B.2 Direkte Überprüfung der Härteprüfmaschine	14
B.2.1 Kalibrierung der Prüfkraft	14
B.2.2 Kalibrierung und Verifizierung des Diagonalmesssystems	16
B.2.3 Überprüfung des Eindringkörpers	20
B.2.4 Überprüfung des Prüfzyklus	20
B.3 Indirekte Überprüfung der Härteprüfmaschine	20
B.4 Messunsicherheitsbudget	22
Literaturhinweise	24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 6507-2:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 164 „Mechanical testing of metals“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ECISS/TC 101 „Prüfverfahren für Stahl (andere als chemische Analyse)“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 6507-2:2005 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 6507-2:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 6507-2:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen 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. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien 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 empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

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 6507-2:2005), die technisch überarbeitet wurde.

ISO 6507 besteht aus folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel *Metallic materials — Vickers hardness test*:

- Teil 1: *Test method*
- Teil 2: *Verification and calibration of the testing machines*
- Teil 3: *Calibration of reference blocks*
- Teil 4: *Tables of hardness values*

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil von ISO 6507 ist ein Verfahren für die Überprüfung und Kalibrierung von Härteprüfmaschinen und Diagonalmesssystemen zur Bestimmung der Vickershärte nach ISO 6507-1 festgelegt.

Es ist ein direktes Überprüfungsverfahren zur Prüfung von Hauptfunktionen der Prüfmaschine und ein indirektes Prüfverfahren, das für die Ermittlung der Funktionsfähigkeit der Prüfmaschine geeignet ist, festgelegt. Das indirekte Verfahren kann für die regelmäßige Routineprüfung beim Anwender eingesetzt werden.

Wird eine Prüfmaschine auch für andere Härteprüfverfahren verwendet, muss sie unabhängig für jedes Verfahren überprüft werden.

Dieser Teil von ISO 6507 ist auch auf tragbare Härteprüfgeräte anwendbar, jedoch nicht auf Härteprüfmaschinen auf Grundlage von verschiedenen Messgrundsätzen, z. B. Ultraschall-Impedanzverfahren.

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 6507-1, *Metallic materials — Vickers hardness test — Part 1: Test method*

ISO 6507-3, *Metallic materials — Vickers hardness test — Part 3: Calibration of reference blocks*

3 Allgemeine Bedingungen

Vor der Überprüfung einer Härteprüfmaschine nach Vickers muss sichergestellt sein, dass sie entsprechend der Betriebsanleitung aufgestellt ist:

Besonders sollte überprüft werden, dass:

- a) der Druckstempel, der den Eindringstempel hält, in seiner Führung gleiten kann, ohne jegliche Reibung oder übermäßigem seitlichen Spiel;
- b) der Eindringstempel fest im Druckstempel sitzt;
- c) die Prüfkraft stoß- und erschütterungsfrei oder ohne Überschreitung aufgebracht und zurückgenommen werden kann, ohne dass die Messungen beeinflusst werden;
- d) das Diagonalmesssystem:
 - Falls in die Maschine eingebaut, beeinflusst der Wechsel von der Wegnahme der Prüfkraft zur Eindruckmessung die Ablesungen nicht,

- Das Beleuchtungssystem des Messmikroskops ermöglicht eine gleichmäßige Ausleuchtung des ganzen Blickfeldes und genug Kontrast zwischen dem Eindruck und der umgebenden Oberfläche, um die Abgrenzung klar zu bestimmen,
- der Mittelpunkt des Eindruckes in der Mitte des Blickfeldes ist, falls erforderlich.

4 Direkte Überprüfung

4.1 Allgemeines

4.1.1 Die direkte Überprüfung sollte bei einer Temperatur von (23 ± 5) °C durchgeführt werden. Wenn die direkte Überprüfung außerhalb dieses Temperaturbereichs durchgeführt wurde, muss das im Prüfzeugnis angegeben werden.

4.1.2 Die für die Überprüfung verwendeten Geräte müssen auf die nationalen Normen rückführbar sein.

4.1.3 Eine direkte Überprüfung beinhaltet:

- a) die Kalibrierung der Prüfkraft;
- b) Überprüfung des Eindringkörpers;
- c) Kalibrierung und Überprüfung des Diagonalmesssystems;
- d) die Überprüfung des Prüfzyklus.

4.2 Kalibrierung der Prüfkraft

4.2.1 Jede Prüfkraft innerhalb des Arbeitsbereichs der Prüfmaschine muss gemessen werden. Wenn möglich, muss in mindestens drei verschiedenen Stellungen des Druckstempels geprüft werden, und zwar gleichmäßig verteilt innerhalb des Bereichs, den der Druckstempel während der Härteprüfung einnehmen kann. Der Mindestabstand zwischen den drei Stellungen für die beste Kraftauswirkung muss den Bereich der Eindrucktiefe decken.

Bei Prüfmaschinen, deren Prüfkraft offensichtlich nicht durch die Stellung des Druckstempels beeinflusst wird, z. B. bei einem kontrollierten Ladesystem mit einem geschlossenen Regelkreis, kann die Prüfkraft in einer Stellung kalibriert werden.

4.2.2 Die Prüfkraft muss nach einer der beiden nachstehenden Methoden gemessen werden:

- mittels kalibrierter Kraftmessgeräte der Klasse 1 oder höher nach ISO 376:2004 oder
- durch Vergleich mit einer Kraft, deren Abweichung bis zu $\pm 0,2$ % betragen darf und die durch kalibrierte Massestücke aufgebracht wird, oder durch ein anderes Verfahren, das die gleiche Genauigkeit besitzt.

Ein Nachweis dafür sollte vorhanden sein, dass die Ausgabe des Kraftprüfgeräts sich nicht um mehr als 0,2% in der Zeitspanne von 1 s bis 30 s verändert, während die Änderung in Bezug auf die Kraft schrittweise erfolgt.

4.2.3 Für jede Prüfkraft F und für jede Stellung des Druckstempels müssen drei Messungen vorgenommen werden. Unmittelbar vor jeder Messung muss die Bewegungsrichtung des Eindringkörpers die gleiche sein wie bei der Härteprüfung. Alle Auslesungen müssen sich innerhalb des höchst zulässigen prozentualen Abweichung befinden ΔF_{rel} wie in Tabelle 1 festgelegt.

Die prozentuale Abweichung ΔF_{rel} jeder Messung der Kraft F wird nach Gleichung (1) berechnet:

$$\Delta F_{\text{rel}} = 100 \times \frac{F - F_{\text{RS}}}{F_{\text{RS}}} \quad (1)$$

Dabei ist

F die gemessene Prüfkraft

F_{RS} die nominale Prüfkraft

Tabelle 1 — Grenzabweichungen bei den Prüfkraften

Bereiche der nominalen Prüfkraft, F_{RS} N	Höchst zulässige relative Abweichung, ΔF_{rel} , %
$0,009\,807 \leq F_{\text{RS}} < 0,098\,07$	$\pm 2,0$
$0,098\,07 \leq F_{\text{RS}} < 1,961$	$\pm 1,5$
$F_{\text{RS}} \geq 1,961$	$\pm 1,0$

4.3 Überprüfung des Eindringkörpers

4.3.1 Die vier Flächen der Diamantpyramide mit quadratischer Grundfläche müssen poliert und frei von Oberflächenfehlern sein.

4.3.2 Die Überprüfung der Form des Eindringkörpers kann mittels direkter Messung oder durch optische Messung vorgenommen werden. Die für die Überprüfung verwendeten Geräte müssen bis auf $\pm 0,07^\circ$ genau sein.

4.3.3 Der Winkel zwischen gegenüberliegenden Flächen der Diamantpyramide muss $136^\circ \pm 0,5^\circ$ betragen (siehe Bild 1).

ANMERKUNG Der Winkel zwischen gegenüberliegenden Flächen kann auch mit Hilfe des Winkels zwischen den gegenüberliegenden Kanten bestimmt werden; dieser beträgt $148,11^\circ \pm 0,76^\circ$.

4.3.4 Der Winkel zwischen der Achse der Diamantpyramide und der Achse des Eindringkörper-halters (senkrecht zur Schulterfläche) muss innerhalb von $0,5^\circ$ liegen.

4.3.5 Die vier sichtbaren Oberflächen der Pyramide müssen in einem Punkt zusammentreffen; die maximal zulässige Länge der Schnittlinie zwischen gegenüberliegenden Seitenflächen, a , ist in Tabelle 2 angegeben (siehe auch Bild 2).

ANMERKUNG Für Eindrücke kleiner als 0,020 mm sollte die höchst zulässige Länge der Schnittlinie proportional weniger betragen. Die Schnittlinie kann durch eine Messung des Eindrucks bestimmt werden.

4.3.6 Es muss ein gültiges Kalibrierzeugnis vorliegen, das die geometrischen Abweichungen des Eindringkörpers bestätigt

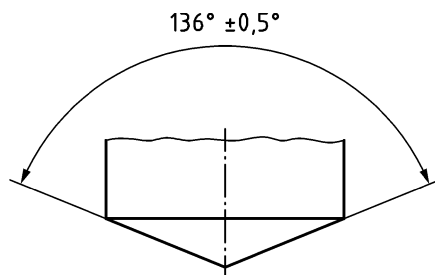
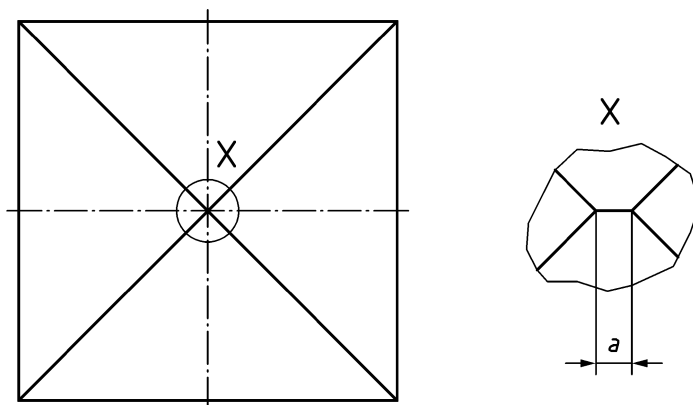


Bild 1 — Maß des Winkels der Diamantpyramide



Legende

a = Länge der Schnittlinie

Bild 2 — Schematische Darstellung der Schnittlinie an der Eindringkörperspitze

Tabelle 2 — Grenzabweichung der Schnittlinie

Bereiche der Prüfkraft, F N	Höchst zulässige Länge der Schnittlinie, a mm
$0,009\,807 \leq F < 1,961$	0,000 5
$1,961 \leq F < 49,03$	0,001
$F \geq 49,03$	0,002

4.4 Kalibrierung und Überprüfung des Diagonalmesssystems

4.4.1 Das Messsystem der Diagonallänge des Eindrucks muss bei jeder Vergrößerung und für jede aufgenommene Linienskala, die in zwei senkrechten Messachsen verwendet werden (falls anwendbar), durch Messungen auf einem genau bestimmten Objektmikrometer überprüft werden. Messungen müssen in mindestens vier gleichmäßigen Abständen durchgeführt werden, die in der Mitte des Gesichtsfelds jedes Arbeitsbereiches angeordnet sind.

Die Unsicherheit der Linienabstände auf dem Objektmikrometer muss 0,000 2 mm oder 0,1 %, (es ist der größere Wert zu verwenden) sein.

4.4.2 Drei Messungen müssen an jedem der gleichmäßigen Abständen durchgeführt werden. Die höchst zulässige Abweichung bei **jeder** der drei **Messungen** an jedem Abstand darf nicht **mehr als 0,000 6 mm** oder 1,0 % der gemessenen Länge überschreiten. Falls notwendig kann ein Kalibrierfaktor angewandt werden, um dieser Grenzabweichung zu entsprechen.

4.4.3 Alle Systeme müssen auch durch Messungen der zertifizierten Referenzeindrücke überprüft werden, wie die mittels Härtevergleichsplatten durchgeführt werden, die nach ISO 6507-3 kalibriert wurden. Mindestens zwei Eindrücke, die den Arbeitsbereich der Diagonallängen decken, müssen von jeder Objektivlinse gemessen. Keine gemessene Diagonale darf sich von der zertifizierten Diagonalen des Referenzeindrucks um mehr als 0,000 8 mm oder 1,25 % unterscheiden (es ist der größere Wert zu verwenden).

4.5 Überprüfung des Prüfzyklus

Der Prüfzyklus muss mit einer Unsicherheit von 1 s geprüft werden und muss die Festlegungen von ISO 6507-1 erfüllen.

4.6 Unsicherheit der Kalibrierung/Überprüfung

Eine Unsicherheit der Ergebnisse der Kalibrierung/Überprüfung muss bestimmt werden. Ein Beispiel wird im Anhang B angegeben.

5 Indirekte Überprüfung

5.1 Temperatur bei der Überprüfung

Die indirekte Überprüfung sollte bei einer Temperatur von $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ mittels Härtevergleichsplatten durchgeführt werden, die nach ISO 6507-3 kalibriert wurden. Wenn die indirekte Überprüfung außerhalb dieses Temperaturbereichs wurde, muss das im Prüfzeugnis angegeben werden.

5.2 Prüfkraft und Härtegrade

Die Prüfmaschine muss für jede verwendete Prüfkraft überprüft werden. Für jede Prüfkraft müssen zwei Härtevergleichsplatten, die nach ISO 6507-3 kalibriert wurden, aus dem folgenden Härtebereich ausgewählt werden. Die Härtevergleichsplatten müssen so ausgewählt werden, dass mindestens eine Härtevergleichsplatte aus jedem Härtebereich für die Überprüfung verwendet wird. Mindestens eine der Härtevergleichsplatten der Maschine sollte aus einem Härtebereich stammen, die für diese spezielle Prüfkraft verwendet wird. Wird für die Prüfung der Prüfmaschine nur eine Prüfkraft angewandt, dann müssen drei Härtevergleichsplatten, eine aus jedem der drei Härtebereiche, wie im Folgenden angegeben, verwendet werden. Für jede Prüfkraft muss der Härteunterschied zwischen jedem Paar der Härtevergleichsplatten 100 HV überschreiten.

- < 250 HV;
- 400 HV to 600 HV;
- > 700 HV.

Für spezielle Anwendungen kann eine Härteprüfmaschine nur für einen Härtewert überprüft werden, der dann ungefähr der (in der Praxis) zu prüfenden Härte entspricht.

5.3 Messung des Referenzeindrucks

Aus dem aktuellen Kalibrierzeitraum zu jeder Härtevergleichsplatte muss eine der Referenzeindrücke gemessen werden. Für jeden Eindruck darf der Unterschied zwischen dem Messwert und der zertifizierten mittleren Diagonallänge nicht mehr als 0,000 8 mm oder 1,25 % der Referenzeindruckslänge überschreiten. Bei Bedarf kann diese Prüfung statt an einem Eindruck mit ähnlicher Größe in einer anderen Härtevergleichsplatte mit ähnlichem Härtegrad durchgeführt werden.

5.4 Anzahl der Prüfeindrücke

Auf jeder Härtevergleichsplatte sind fünf Eindrücke zu erzeugen und auszumessen. Die Prüfung ist nach ISO 6507-1 vorzunehmen.

5.5 Ergebnis der Überprüfung

Für jede Härtevergleichsplatte sei H_1, H_2, H_3, H_4, H_5 die gemessene Härte, angeordnet der aufsteigenden Größe in Bezug auf die gemessenen Diagonalen d_1, d_2, d_3, d_4, d_5 , die der Größe nach absteigend angeordnet sind. $\bar{H}$ wird nach Gleichung (2) berechnet und $\bar{d}$ wird nach Gleichung (3) berechnet:

$$\bar{H} = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5}{5} \quad (2)$$

$$\bar{d} = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5}{5} \quad (3)$$

5.6 Wiederholbarkeit

Die relative Wiederholbarkeit der Prüfmaschine, r_{rel} , angegeben als Prozentanteil von $\bar{H}$, wird nach Gleichung (4) berechnet:

$$r_{\text{rel}} = 100 \times \frac{H_5 - H_1}{\bar{H}} \quad (4)$$

Die Wiederholbarkeit der Prüfmaschine ist zufriedenstellend, wenn $(d_1 - d_5) \leq 0,001$ mm ist. Wenn $(d_1 - d_5) > 0,001$ mm ist, dann ist die Prüfmaschine zufriedenstellend, wenn r_{rel} weniger oder gleich der Prozentanteile ist, wie in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 — Höchst zulässige relative Wiederholbarkeit

Vickers-Härte der Härtevergleichsplatte	Höchst zulässige Länge der Prüfmaschine r_{rel} %		
	HV 5 bis HV 100	HV 0,2 bis < HV 5	< HV 0,2
HV $\leq$ 250	6,0	12,0	18,0
HV > 250	4,0	8,0	12,0

5.7 Systematische Abweichung

Die Wiederholpräzision, b , der Prüfmaschine unter den jeweiligen Bedingungen der Überprüfung wird nach Gleichung (5) berechnet:

$$b = \bar{H} - H_{\text{CRM}} \quad (5)$$

Dabei ist

H_{CRM} die zertifizierte Härte der verwendeten Härtevergleichsplatte.

Der prozentuale systematische Abweichung wird nach Gleichung (6) berechnet: