

DIN EN ISO 148-2

ICS 77.040.10

Einsprüche bis 2007-08-31
Ersatzvermerk
siehe unten

Entwurf

**Metallische Werkstoffe –
Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy –
Teil 2: Prüfung der Prüfmaschinen (ISO/DIS 148-2:2007);
Deutsche Fassung prEN ISO 148-2:2007**

Metallic materials –
Charpy pendulum impact test –
Part 2: Verification of testing machines (ISO/DIS 148-2:2007);
German version prEN ISO 148-2:2007

Matériaux métalliques –
Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy –
Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai (ISO/DIS 148-2:2007);
Version allemande prEN ISO 148-2:2007

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf 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 abgerufen werden;
- 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 relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Ersatzvermerk

Vorgesehen mit E DIN EN ISO 148-3:2007-07 als Ersatz für DIN EN 10045-2:1993-01;
Ersatz für E DIN EN ISO 148-2:2006-07

Gesamtumfang 40 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationales Vorwort

Dieser europäische Norm-Entwurf ist im Komitee ECISS/TC 1 „Mechanische und physikalische Prüfverfahren“ unter intensiver deutscher Mitwirkung ausgearbeitet worden. Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 062-01-44 AA „Schlagzähigkeitsprüfung für Metalle“ des Normenausschusses Materialprüfung (NMP) verantwortlich.

In dieser Internationalen Norm sind für die lichten Abstände zwischen den Widerlagern für die Prüfung von Pendelschlagwerken für DVM-, DVMK- und Kleinstproben keine Maße und Maßabweichungen enthalten. Diese Angaben sind in DIN 50115:1991-04 die besondere Probeformen und Auswerteverfahren enthält, festgelegt.

Zwar gilt DIN EN ISO 148-2 auch prinzipiell für Pendelschlagwerke mit einem kleineren Nennarbeitsvermögen als 300 J (Normalbedingungen), enthält jedoch keine konkreten Festlegungen, die speziell für diese kleinen Pendelschlagwerke erforderlich sind.

Deshalb bleibt DIN 51222:1995-06 weiter bestehen. Es werden die besonderen Anforderungen an kleine Pendelschlagwerke mit einem Nennarbeitsvermögen ≤ 50 J und deren Prüfung festgelegt, die nicht in EN ISO 148-2 enthalten sind.

Hinweise für die direkte und indirekte Prüfung des Pendelschlagwerks:

Um festzustellen, ob ein Pendelschlagwerk zur Abnahmeprüfung metallischer Werkstoffe geeignet ist, wurden im Allgemeinen eine Kalibrierung für die Skala der Prüfmaschine und eine Überprüfung der Übereinstimmung bestimmter Maße mit den vorgegebenen Maßen durchgeführt, z. B. für die Maße der Probe und für den Abstand zwischen den Widerlagern. Zur Kalibrierung der Skala wird üblicherweise die Pendelmasse bestimmt, und dann wird das Pendel für verschiedene Skalenablesungen angehoben. Bei diesem Verfahren zur Beurteilung eines Pendelschlagwerks besteht ein eindeutiger Vorteil darin, dass nur Größen zu messen sind, die auf nationale Normale rückführbar sind. Da die Messungen objektive Ergebnisse liefern, verringert sich die Notwendigkeit eines Schiedsverfahrens hinsichtlich der Eignung der Prüfmaschinen zu Abnahmeprüfungen für Werkstoffe.

Mitunter wurde jedoch festgestellt, dass zwei nach dem oben beschriebenen direkten Prüfverfahren bewertete Pendelschlagwerke trotz Einhaltung aller geforderten Maße für Proben aus dem gleichen Werkstoff sehr unterschiedliche Schlagwerte lieferten. Dieser Unterschied erlangte dann kommerzielle Relevanz, wenn die mit dem einen Pendelschlagwerk ermittelten Werte der Werkstoffspezifikation entsprachen, die mit dem anderen Pendelschlagwerk erhaltenen Werte jedoch nicht.

Um diese Unstimmigkeiten auszuschließen, stellten einige Werkstoff-Käufer eine zusätzliche Anforderung auf: An allen zur Abnahme der bestellten Werkstoffe vorgesehenen Pendelschlagwerken muss eine indirekte Prüfung an Referenzproben durchgeführt werden, die von den Käufern zur Verfügung gestellt werden. Ein Pendelschlagwerk wurde nur dann als akzeptabel angesehen, wenn die mit ihm ermittelten Werte dem für die Referenzprobe festgelegten Wert innerhalb bestimmter Grenzen entsprachen. Die positive Erfahrung mit Referenzproben führte dazu, dass nach ISO 148-2 sowohl die Durchführung einer direkten Prüfung als auch die Durchführung einer indirekten Prüfung an Referenzproben gefordert wird. Nationale Normen und Vorschriften erfordern ebenfalls eine indirekte Prüfung an Referenzproben, z. B. EN 10045-2, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 2: Prüfung der Prüfmaschinen (Pendelschlagwerke)* und ASTM E 23, *Prüfverfahren für die Kerbschlagprüfung an gekerbten Proben aus metallischen Werkstoffen*.

Gegenüber dem 1. Entwurf von DIN EN ISO 148-2:2006-07 wurden neue Anhänge A und B zur Abschätzung der Messunsicherheit für die Ergebnisse der direkten und indirekten Prüfung aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 10045-2:1993-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt aufgeteilt in DIN EN ISO 148-2 und DIN EN ISO 148-3 und vollständig neu gegliedert;
- b) indirekte Prüfung ist jetzt normativ im Zeitabstand von mindestens 12 Monaten;
- c) Anhang A gestrichen.

— Leerseite —

Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 2: Prüfung der Prüfmaschinen (Pendelschlagwerke) (ISO/DIS 148-2:2007)

Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy — Partie 2 : Vérification et étalonnage des machines d'essai (ISO/DIS 148-2:2007)

Metallic materials — Charpy pendulum impact test — Part 2: Verification of testing machines (ISO/DIS 148-2:2007)

ICS:

Deskriptoren:

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
3.1 Begriffe im Zusammenhang mit der Prüfmaschine	6
3.2 Begriffe im Zusammenhang mit der Energie	7
3.3 Begriffe im Zusammenhang mit den Proben	7
4 Formelzeichen	8
5 Pendelschlagwerk	9
6 Direkte Prüfung	9
6.1 Fundament/Montage	9
6.2 Maschinengestell	10
6.3 Pendel	11
6.4 Widerlager und Auflager	15
6.5 Anzeigeeinrichtung	16
7 Indirekte Prüfung durch Anwendung von Referenzproben	17
8 Systematische Abweichung und Wiederholpräzision	17
8.1 Wiederholpräzision	17
8.2 Systematische Abweichung	18
9 Prüfhäufigkeit	18
10 Prüfbericht	19
10.1 Direkte Prüfung	19
10.2 Indirekte Prüfung	19
Anhang A (informativ) Messunsicherheit für das Ergebnis der indirekten Prüfung eines Charpy-Pendelschlagwerks	25
A.1 Symbole (und Abkürzungen)	25
A.2 Anwendungsbereich und allgemeine Anforderungen	25
A.3 Beiträge zur Messunsicherheit für ein Ergebnis der indirekten Prüfung	26
A.4 Bestimmung der kombinierten Unsicherheit u_V für das Ergebnis der indirekten Prüfung	27
A.5 Erweiterung auf kombinierte Messunsicherheiten	27
A.6 Beispiele zur Berechnung und Angabe von b_V und u_V	27
Anhang B (informativ) Messunsicherheit für die Ergebnisse der direkten Prüfung eines Charpy-Pendelschlagwerks	30
B.1 Anwendungsbereich	30
B.2 Unsicherheit für bestimmte Parameter des Pendelschlagwerks	31
Literaturhinweise	36

Bilder

Bild 1 — Einzelteile des Pendelschlagwerks	20
Bild 2 — Hämmer, Auflager und Widerlager für ein Pendelschlagwerk	21
Bild 3 — Anordnung der Auflager und Widerlager für ein Betriebs-Pendelschlagwerk	23
Bild 4 — Bestimmung der potentiellen Anfangsenergie	24
Bild A.1 — Graphische Darstellung für das Standard-Verfahren (links) ohne Korrektur für die verbrauchte Energie und die zugehörige Unsicherheit b_V sowie (rechts) der Fall mit Korrektur des Messwerts bezüglich der Abweichung, woraus sich eine geringere Unsicherheit $u(b_V)$ ergibt	29

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und ihre Bedeutung	8
Tabelle 2 — Maximal zulässige Werte für Wiederholpräzision und systematische Abweichung	18
Tabelle 3 — Geometrische Kenngrößen	22
Tabelle A.1 — Symbole (mit Einheiten) und Abkürzungen und ihre Bedeutung	25
Tabelle A.2 — Beispiel für Ergebnisse indirekter Prüfungen	28
Tabelle A.3 — Übersichtstabelle für das Ergebnis $\overline{KV}$ mit erweiterter Messunsicherheit, $U(\overline{KV})$	28
Tabelle B.1 — Messunsicherheit der Position des Schwingungsmittelpunktes	32
Tabelle B.2 — Voranschlag für die Messunsicherheit bei Berechnung der verbrauchten Energie	34
Tabelle B.3 — Messunsicherheit für die Abweichung der angezeigten verbrauchten Energie	35

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 148-2:2007) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 164 „Mechanical testing of metals“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ECISS/TC 1 „Stahlprüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 148-2:2007 wurde vom CEN als prEN ISO 148-2:2007 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil von ISO 148 wird die Prüfung der einzelnen Teile eines Pendelschlagwerks festgelegt. Er gilt für Pendelschlagwerke mit 2-mm-Hämmern oder mit 8-mm-Hämmern, die z. B. für Kerbschlagbiegeversuche nach ISO 148-1 angewendet werden.

Dieser Teil von ISO 148 kann analog auf Pendelschlagwerke anderer Bauarten angewendet werden, die auch unterschiedliche Arbeitsvermögen haben können.

Pendelschlagwerke, die für die Prüfung metallischer Werkstoffe nach dem vorliegenden Teil von ISO 148 für betriebliche, für allgemeine und für Forschungszwecke vorgesehen sind, werden als Betriebs-Pendelschlagwerke bezeichnet. Pendelschlagwerke, für die strengere Anforderungen gelten, werden als Referenz-Pendelschlagwerke bezeichnet. Festlegungen für die Prüfung von Referenz-Pendelschlagwerken sind in ISO 148-3 enthalten.

In diesem Teil von ISO 148 werden zwei Verfahren zur Prüfung der Prüfmaschinen beschrieben:

- a) Das direkte Verfahren, bei dem eine statische Einzelprüfung der kritischen Teile des Pendelschlagwerks unter Einbeziehung von Messungen durchgeführt wird um sicherzustellen, dass die Anforderungen dieses Teils von ISO 148 erfüllt werden. Die für Prüfung und Kalibrierung eingesetzten Geräte müssen auf nationale Normale rückgeführt sein. Das direkte Verfahren muss angewendet werden, nachdem eine Prüfmaschine aufgestellt oder repariert wurde oder wenn nach dem indirekten Verfahren fehlerhafte Ergebnisse ermittelt werden;
- b) das indirekte Verfahren, bei dem eine dynamische Prüfung an Referenzproben durchgeführt wird, um den Anzeigebereich an verschiedenen Stellen der Skala zu überprüfen.

Ein Pendelschlagwerk entspricht erst dann diesem Teil von ISO 148, wenn Prüfungen sowohl nach dem direkten als auch nach dem indirekten Verfahren durchgeführt wurden (siehe Abschnitt 7) und das Pendelschlagwerk allen Anforderungen entspricht.

Die Anforderungen an die Referenzproben werden in ISO 148-3 festgelegt.

ANMERKUNG In diesem Teil von ISO 148 wird die beim Brechen der Probe unter Anwendung des indirekten Verfahrens bestimmte gesamte verbrauchte (absorbierte) Schlagenergie berücksichtigt. Die gesamte verbrauchte Schlagenergie besteht 1.) aus der zum Bruch der Probe benötigten Energie und 2.) aus den internen Energieverlusten des Pendelschlagwerks, nachdem das aus seiner Ausgangsstellung ausgeklinte Pendel die erste Halbschwingung durchlaufen hat. Die internen Energieverluste sind zurückzuführen auf

- a) Luftwiderstand, Reibung in der Lagerung für die Drehachse und des Zeigers des Pendels und können nach dem direkten Verfahren bestimmt werden (siehe 6.3.4).
- b) Erschütterungen des Fundaments, Schwingungen des Maschinengestells und des Pendels, für die keine geeigneten Messverfahren und Messgeräte entwickelt wurden.

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 148-1, *Metallic materials — Charpy pendulum impact test — Part 1: Test method*

ISO 148-3, *Metallic materials — Charpy pendulum impact test — Part 3: Preparation and characterization of Charpy V-notch test pieces for indirect verification of pendulum impact machines*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Begriffe im Zusammenhang mit der Prüfmaschine

3.1.1

Widerlager

Bauteil des Pendelschlagwerks, das die vorgeschriebene senkrechte Position der Probe in Bezug auf die Hammerfinne und die horizontalen Probenauflagen sichert und die Probe bei Einwirkung der Schlagkraft abstützt

3.1.2

Maschinensockel

Teil des Maschinengestells unterhalb der waagerechten Ebene der Auflager

3.1.3

Schwingungsmittelpunkt

Punkt eines Körpers, für den sich die Wirkung eines auf ihn gerichteten Stoßes auch dann nicht verändert, wenn an diesem Punkt die gesamte Masse des Körpers vereinigt wäre (siehe Bild 4)

ANMERKUNG Wenn ein einfaches Pendel einen Stoß mit waagerechter Wirkungslinie ausführt, die durch den Schwingungsmittelpunkt verläuft, entsteht keine resultierende Kraft auf die Drehachse.

3.1.4

Auftreffpunkt

Punkt auf der senkrechten Finnenschneide des frei hängenden Pendelhammers, der die waagerechte Ebene in Höhe der halben Probenbreite (d. h. bei 5 mm) trifft, wenn die übliche Probe oder ein Probestab für Referenzmessungen auf den Auflagern angeordnet ist (siehe Bild 2)

3.1.5

Betriebs-Pendelschlagwerk

Pendelschlagwerk, das zur Durchführung von Kerbschlagbiegeversuchen an metallischen Werkstoffen für betriebliche, für allgemeine oder für Forschungszwecke angewendet wird

ANMERKUNG 1 Mit diesen Pendelschlagwerken dürfen keine Referenzwerte bestimmt werden.

ANMERKUNG 2 Betriebs-Pendelschlagwerke werden nach dem in diesem Teil von ISO 148 beschriebenen Verfahren überprüft.

3.1.6

Referenz-Pendelschlagwerk

Pendelschlagwerk, das für die Festlegung der Referenzenergiewerte an Referenzprobenlosen verwendet wird

3.1.7

Hammerfinne

Teil des Pendelhammers, der die Probe berührt

ANMERKUNG Die Hammerfinne, die tatsächlich die Probe berührt, darf einen Radius von 2 mm (2-mm-Hammer) oder einen Radius von 8 mm (8-mm-Hammer) haben, siehe Bild 2.

3.1.8

Auflager für die Probe

Bauteil des Pendelschlagwerks, das die exakte waagerechte Position der Schlagprobe in Bezug auf den Schwingungsmittelpunkt des Pendels, die Hammerfinne und die Widerlager sichert (siehe Bilder 2 und 3)

3.2 Begriffe im Zusammenhang mit der Energie

3.2.1

gesamte verbrauchte Schlagenergie (berechnet)

K_T

die bei Prüfung mit einem Pendelschlagwerk insgesamt für das Brechen der Probe benötigte Schlagenergie

ANMERKUNG Sie entspricht der Differenz zwischen der potentiellen Energie des Pendels in seiner Ausgangsstellung vor dem Schlag und in seiner Stellung am Ende der ersten Halbschwingung, während der die Probe gebrochen wird (siehe 6.3)

3.2.2

potentielle Anfangsenergie (potentielle Energie)

K_P

die durch eine direkte Prüfung bestimmte Differenz zwischen der potentiellen Energie des Hammers vor seiner Freigabe für den Schlagversuch und der potentiellen Energie des Hammers in Schlagposition (siehe 6.3.1)

3.2.3

angezeigte verbrauchte Schlagenergie

K

die bei Prüfung mit einem Pendelschlagwerk für das Brechen der Probe erforderliche Energie, die von einem Zeiger oder einer anderen Anzeigeeinrichtung angezeigt und bezüglich der Reibung korrigiert ist

ANMERKUNG Der Buchstabe V oder U wird zur Beschreibung der Kerbgeometrie verwendet, d. h. KV oder KU. Die Zahl 2 oder die Zahl 8 wird als Index zur Bezeichnung des Radius der Hammerfinne angegeben, d. h. z. B. KV₂.

3.2.4

nominelles Arbeitsvermögen (Nennwert der potentiellen Anfangsenergie)

K_N

die dem Pendelschlagwerk vom Hersteller zugewiesene Energie

3.2.5

Energiewert der Referenzproben

K_R

der zertifizierte Wert der verbrauchten Energie für Referenzproben, die bei Überprüfung des Arbeitsvermögens eines Pendelschlagwerks verwendet werden

3.2.6

Referenzprobe

Kerbschlagbiegeproben, die für die Eignungsprüfung von Pendelschlagwerken verwendet werden, indem die von der Maschine angezeigte Energie mit der für die Probe angegebenen Referenzenergie verglichen wird

ANMERKUNG Referenzproben werden nach ISO 148-3 hergestellt.

3.3 Begriffe im Zusammenhang mit den Proben

3.3.1

Höhe

Abstand zwischen der gekerbten Fläche und der gegenüberliegenden Fläche

3.3.2

Breite

Maß senkrecht zur Höhe, d. h. parallel zum Kerb

3.3.3

Länge

größtes Maß senkrecht zum Kerb

4 Formelzeichen

Für die Anwendung dieses Teils von ISO 148 sind die in Tabelle 1 angegebenen Symbole und Bezeichnungen anwendbar.

Tabelle 1 — Symbole und ihre Bedeutung

Formelzeichen ^a	Einheit	Bedeutung
K_N	J	Nominelle Energie (Nennwert der potentiellen Anfangsenergie)
K_P	J	Potentielle Anfangsenergie (potentielle Energie)
K_R	J	Referenzwert für die angezeigte verbrauchte Energie für einen Probensatz von Charpy-Referenzproben
K	J	Angezeigte verbrauchte Schlagenergie (angegeben als KV_2 , KV_8 , KU_2 , KU_8 zur Kennzeichnung der ausgewählten Kerbgeometrie und des ausgewählten Radius der Hammerfinne)
K_T	J	Gesamte verbrauchte Schlagenergie (berechnet)
K_S	J	Angezeigte verbrauchte Energie
K_1 oder β_1	J oder Grad	Angezeigte verbrauchte Energie oder angezeigter Steigwinkel, wenn die Prüfmaschine auf übliche Weise ohne eingelegte Probe betätigt wurde
K_2 oder β_2	J oder Grad	Angezeigte verbrauchte Energie oder angezeigter Steigwinkel, wenn die Prüfmaschine auf übliche Weise ohne eingelegte Probe und ohne Rückstellung der Anzeigeeinrichtung betätigt wurde
K_3 oder β_3	J oder Grad	Nach elf Halbschwingungen angezeigte verbrauchte Energie oder angezeigter Steigwinkel, wenn die Prüfmaschine auf übliche Weise ohne eingelegte Probe und ohne Rückstellung der Anzeigeeinrichtung betätigt wurde
F	N	Vom Pendel ausgeübte Kraft, wenn die Messung in einem Abstand l_2 von der Drehachse erfolgt
h	m	Fallhöhe des Pendels
h_1	m	Steighöhe des Pendels
l	m	Abstand Probenmitte (Auftreffpunkt)/Drehachse (Pendellänge)
l_1	m	Abstand Schwingungsmittelpunkt/Drehachse
l_2	m	Abstand Angriffspunkt der Kraft F /Drehachse
M	N·m	Moment, das dem Produkt $F \times l_2$ entspricht
p	J	Durch Reibung des Zeigers verursachter Energieverlust
p'	J	Durch Lagerreibung und Luftwiderstand verursachte Energieverluste
p_β	J	Korrekturwert für die Energieverluste bei einem Steigwinkel β
t	s	Schwingungsdauer (Periode) des Pendels