DEUTSCHE NORM

September 2009

DIN EN ISO 148-2

ICS 77.040.10

Ersatz für
DIN EN ISO 148-2:2009-06

Metallische Werkstoffe – Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy – Teil 2: Prüfung der Prüfmaschinen (Pendelschlagwerke) (ISO 148-2:2008); Deutsche Fassung EN ISO 148-2:2008

Metallic materials –
Charpy pendulum impact test –
Part 2: Verification of testing machines (ISO 148-2:2008);
German version EN ISO 148-2:2008

Matériaux métalliques –
Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy –
Partie 2: Vérification des machines d'essai (mouton-pendule) (ISO 148-2:2008);
Version allemande EN ISO 148-2:2008

Gesamtumfang 48 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-09-01.

Daneben darf DIN EN 10045-2:1993-01 noch bis zum 31. März 2011 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 148-2:2008) ist im Technischen Komitee ECISS/TC 1 „Stahlprüfung“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) 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.

Für die Anwendung dieser Norm gibt der zuständige Arbeitsausschuss folgende Hinweise:

Die Übereinstimmung des Pendelschlagwerkes zu dieser Norm wird sowohl durch Kalibrieren als auch durch Prüfen ermittelt.

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. Dort werden die besonderen Anforderungen an kleine Pendelschlagwerke mit einem Nennarbeitsvermögen ≤ 50 J und deren Prüfung festgelegt, die nicht in DIN EN ISO 148-2 enthalten sind.

In der Neuausgabe der EN ISO 148-2 wird nun zwischen der um die Reibung korrigierten und der unkorrigierten Energie unterschieden. Bei der verbrauchten Schlagenergie K handelt es sich um die bei der Prüfung mit einem Pendelschlagwerk für das Brechen der Probe erforderlichen Energie, die bezüglich der Reibung korrigiert ist, und unter der gesamten verbrauchten Energie K_T wird die Energie inklusive der Reibung verstanden. Die direkt an der Anzeigeeinrichtung abgelesene Energie (um die Reibung korrigiert oder nicht) wird als K_S bezeichnet.

Nach 6.3.4 wird für die Ruhelage des Pendels gefordert, dass es so hängen muss, dass ein maximaler Abstand von 0,5 mm zur Probe vorliegt. Gemeint ist, dass der Abstand wie bisher ± 0,5 mm betragen darf.

Aufgrund der langjährigen Erfahrungen der Prüfinstitutionen zur Prüfung von Pendelschlagwerken in Deutschland empfiehlt der Arbeitsausschuss NA 062-01-44 AA, nicht nur eine indirekte Prüfung, sondern auch weiterhin eine vollständige direkte Prüfung (statt der vorgeschriebenen reduzierten) in Abständen von einem Jahr durchzuführen, um damit eine höhere Sicherheit für die Richtigkeit der Schlagenergie zu erreichen, damit die auf verschiedenen Maschinen nach dem gleichen Verfahren und nach den gleichen Prüfbedingungen ermittelten Schlagenergien auch weiterhin in gewohntem Maß vergleichbar bleiben.

Für die in diesem Dokument verwendeten internationalen Norm wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 148-1	siehe	DIN EN ISO 148-1 (in Vorbereitung)
ISO 148-3	siehe	DIN EN ISO 148-3
ISO 7500-1	siehe	DIN EN ISO 7500-1

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09

Änderungen

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

a) vollständig neue Gliederung;

b) indirekte Prüfung ist jetzt normativ im Zeitabstand von mindestens 12 Monaten;

c) Anhang A ist jetzt Anhang C;

d) Anhang B ist Inhalt von DIN EN ISO 148-3.

Gegenüber dem 1. Entwurf von DIN EN ISO 148-2:2006-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Neue Anhänge A und B zur Abschätzung der Messunsicherheit für die Ergebnisse der direkten und indirekten Prüfung.

Gegenüber DIN EN ISO 148-2:2009-06 wurden die folgenden Korrekturen vorgenommen:

a) im gesamten Dokument sind Formelzeichen zu korrigieren auf Grund eines Formatierungsfehlers;

b) die Legenden unter Bild 1 und Bild 3 sind zu korrigieren.

Frühere Ausgaben

DIN 51222: 1954-08, 1957-01, 1968-11, 1973-11, 1979-01, 1985-01
DIN 51306: 1983-09
DIN EN 10045-2: 1993-01
DIN EN ISO 148-2:2009-06

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 148-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

DIN EN ISO 148-3, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 3: Vorbereitung und Charakterisierung von Charpy-V-Referenzproben für die indirekte Prüfung der Prüfmaschinen (Pendelschlagwerke)*

DIN EN ISO 7500-1, *Metallische Werkstoffe — Prüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Prüfung und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN ISO 148-2

Dezember 2008

ICS 77.040.10

Deutsche Fassung

Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 2: Prüfung der Prüfmaschinen (Pendelschlagwerke) (ISO 148-2:2008)

Metallic materials — Charpy pendulum impact test — Part 2: Verification of testing machines (ISO 148-2:2008)

Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy — Partie 2: Vérification des machines d'essai (mouton-pendule) (ISO 148-2:2008)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. November 2008 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2008 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN ISO 148-2:2008 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09

Inhalt

Seite

Vorwort 3
Einleitung 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 8
4 Symbole und Abkürzungen 8
5 Pendelschlagwerk 10
6 Direkte Prüfung 10
6.1 Allgemeines 10
6.2 Fundament/Aufstellung 11
6.3 Maschinengestell 11
6.4 Pendel 12
6.5 Widerlager und Auflager 16
6.6 Anzeigeeinrichtung 17
7 Indirekte Prüfung durch Anwendung von Referenzproben 18
7.1 Verwendete Referenzproben 18
7.2 Stufen der verbrauchten Energie 18
7.3 Anforderungen an Referenzproben 18
7.4 Eingeschränkte direkte Prüfung 18
7.5 Systematische Abweichung und Wiederholpräzision 18
8 Prüfhäufigkeit 19
9 Prüfungszeugnis/Kalibrierschein 20
9.1 Allgemeines 20
9.2 Direkte Prüfung 20
9.3 Indirekte Prüfung 20
10 Messunsicherheit 20
Anhang A (informativ) Messunsicherheit für das Ergebnis der indirekten Prüfung eines Charpy-Pendelschlagwerks 26
Anhang B (informativ) Messunsicherheit für die Ergebnisse der direkten Prüfung eines Charpy-Pendelschlagwerks 31
Anhang C (informativ) Verfahren zur direkten Überprüfung der geometrischen Eigenschaften der Pendelschlagwerke unter Anwendung einer Lehre 38
Literaturhinweise 44

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 148-2:2008) 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.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2011 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wird zusammen mit EN ISO 148-3:2008 EN 10045-2:1992 ersetzen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können, ohne dass diese vorstehend identifiziert wurden. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 148-2:2008 wurde vom CEN als EN ISO 148-2:2008 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09

Einleitung

Um festzustellen, ob ein Pendelschlagwerk zur Abnahmeprüfung metallischer Werkstoffe geeignet ist, wurden im Allgemeinen eine Kalibrierung für die Skala des Pendelschlagwerks 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.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09

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 ein anderes 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 sind auf nationale Normale rückführbar. Direkte Verfahren werden angewendet, nachdem ein Pendelschlagwerk 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 und das Pendelschlagwerk den in den Abschnitten 6 und 7 festgelegten Anforderungen entspricht.

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

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

— aus der zum Bruch der Probe benötigten Energie und

— aus den internen Energieverlusten des Pendelschlagwerks, nachdem das aus seiner Ausgangsstellung ausgeklinkte Pendel die erste Halbschwingung durchlaufen hat.

ANMERKUNG Die internen Energieverluste sind zurückzuführen auf

— Luftwiderstand, Reibung in der Lagerung für die Drehachse und des Zeigers des Pendels, die nach dem direkten Verfahren bestimmt werden können (siehe 6.4.5) und

— 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*

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09

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

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

Siehe Bild 4.

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 4.

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 den in diesem Teil von ISO 148 beschriebenen Verfahren überprüft.

3.1.6
Referenz-Pendelschlagwerk
Pendelschlagwerk, das für die Festlegung zertifizierter Energiewerte an Referenzprobenlosen verwendet wird

3.1.7
Hammerfinne
Teil des Pendelhammers, der die Probe berührt

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

Siehe Bild 2.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09

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 Bild 2 und Bild 3.

3.2 Begriffe im Zusammenhang mit der Energie

3.2.1
gesamte verbrauchte Schlagenergie
K_T
bei der Prüfung mit einem Pendelschlagwerk insgesamt für das Brechen der Probe benötigte Schlagenergie, die nicht bezüglich der Energieverluste korrigiert wurde

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

3.2.2
potenzielle Anfangsenergie
potenzielle Energie
K_P
die durch eine direkte Prüfung bestimmte Differenz zwischen der potenziellen Energie des Hammers vor seiner Freigabe für den Schlagversuch und der potenziellen Energie des Hammers in Schlagposition

ANMERKUNG Siehe 6.4.2.

3.2.3
verbrauchte Schlagenergie
K
bei der Prüfung mit einem Pendelschlagwerk für das Brechen der Probe erforderliche Energie, die bezüglich der Reibung korrigiert ist

ANMERKUNG Der Buchstabe V oder der Buchstabe 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. KV_2.

3.2.4
berechnete Schlagenergie
K_{calc}
Schlagenergie, die bei der direkten Prüfung aus den Messwerten für Winkel, Länge und Kraft errechnet wird

3.2.5
(Nennwert der potenziellen Anfangsenergie)
nominelles Arbeitsvermögen
K_N
vom Hersteller des Pendelschlagwerks angegebene Energie

3.2.6
angezeigte verbrauchte Schlagenergie
K_S
von der Anzeigeeinrichtung angezeigte Energie, die um die Reibung korrigiert sein kann, um die verbrauchte Schlagenergie K anzugeben

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09

3.2.7
Energiewert der Referenzproben
K_R
zertifizierte Wert der verbrauchten Energie für Proben, die bei Überprüfung des Arbeitsvermögens eines Pendelschlagwerks verwendet werden

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

3.3.4
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.

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments sind die in Tabelle 1 angegebenen Symbole (Formelzeichen) und Abkürzungen anwendbar.

Tabelle 1 — Symbole/Abkürzungen sowie die zugehörigen Bedeutungen und Einheiten

Symbol/ Abkürzung[a]	Einheit	Bedeutung
B_V	J	Systematische Abweichung des Pendelschlagwerks, bestimmt durch indirekte Prüfung
b	J	Wiederholpräzision
F	N	Vom Pendel ausgeübte Kraft, wenn die Messung in einem Abstand l_2 von der Drehachse erfolgt
F_g	N	Vom Pendel bedingt durch Schwerkraft ausgeübte Kraft
g	m/s^2	Erdbeschleunigung
GUM	—	Leitfaden zur Angabe der Messunsicherheit
h	m	Fallhöhe des Pendels
h_1	m	Steighöhe des Pendels
ISO	—	Internationale Organisation für Normung
KV	J	Verbrauchte Energie, gemessen nach ISO 148 an einer Probe mit V-Kerb
KV_R	J	Zertifizierter KV-Wert der bei der indirekten Prüfung verwendeten Referenzproben

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09

Tabelle 1 *(fortgesetzt)*

Symbol/ Abkürzung[a]	Einheit	Bedeutung
$\overline{KV}_V$	J	Mittlerer KV-Wert der bei der indirekten Prüfung untersuchten Referenzproben
K_N	J	Nominelles Arbeitsvermögen (Nennwert der potenziellen Anfangsenergie)
K_P	J	Potenzielle Anfangsenergie (potenzielle Energie)
K_R	J	Referenzenergiewert für einen Satz Charpy-Referenzproben
K	J	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
K_S	J	Angezeigte verbrauchte Schlagenergie
K_{calc}	J	Berechnete Schlagenergie
K_1 oder β_1	J oder Grad	Angezeigte verbrauchte Energie oder angezeigter Steigwinkel, wenn das Pendelschlagwerk auf übliche Weise ohne eingelegte Probe betätigt wurde
K_2 oder β_2	J oder Grad	Angezeigte verbrauchte Energie oder angezeigter Steigwinkel, wenn das Pendelschlagwerk 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 das Pendelschlagwerk auf übliche Weise ohne eingelegte Probe und ohne Rückstellung der Anzeigeeinrichtung betätigt wurde
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
n_V	—	Anzahl der bei der indirekten Prüfung untersuchten Referenzproben
p	J	Durch Reibung des Zeigers verursachter Verlust der verbrauchten Schlagenergie
p'	J	Durch Lagerreibung und Luftwidersand verursachter Verlust der verbrauchten Schlagenergie
p_β	J	Korrekturwert für die Verluste der verbrauchten Schlagenergie bei einem Steigwinkel β
r	J	Auflösung der Anzeige des Pendelschlagwerks
RM	—	Referenzmaterial
s_V	J	Standardabweichung der KV-Werte, ermittelt an n_V Referenzproben
S	J	Systematische Abweichung des Anzeige-Mechanismus
t	s	Schwingungsdauer (Periode) des Pendels
T	s	Gesamtdauer für 100 Schwingungen des Pendels
T_{max}	s	Größter Wert von T

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09

Tabelle 1 *(fortgesetzt)*

Symbol/ Abkürzung[a]	Einheit	Bedeutung
$T_{\min}$	s	Kleinster Wert von T
$u\left(\overline{KV}_{\mathrm{V}}\right)$	J	Standardmessunsicherheit von $\left(\overline{KV}_{\mathrm{V}}\right)$
$u(B_{\mathrm{V}})$	J	Beitrag der systematischen Abweichung zur Standardmessunsicherheit
$u(F)$	J	Standardmessunsicherheit der gemessenen Kraft, F
$u(F_{\mathrm{std}})$	J	Standardmessunsicherheit des Kraftmesssystems
$u(r)$	J	Beitrag der Auflösung zur Standardmessunsicherheit
u_{RM}	J	Standardmessunsicherheit des bei der indirekten Prüfung verwendeten zertifizierten Wertes für das Referenzmaterial
u_{V}	J	Standardmessunsicherheit des Ergebnisses der indirekten Prüfung
α	Grad	Fallwinkel des Pendels
β	Grad	Steigwinkel des Pendels
ν_{B}	—	Freiheitsgrade aus $u(B_{\mathrm{V}})$
ν_{V}	—	Freiheitsgrade aus u_{V}
ν_{RM}	—	Freiheitsgrade aus u_{RM}

[a] Siehe Bild 4.

5 Pendelschlagwerk

Ein Pendelschlagwerk besteht aus folgendenTeilen (siehe Bild 1 bis Bild 3):

a) Fundament/Aufstellung;
b) Maschinengestell, das mit Ausnahme des Fundaments das gesamte Pendel trägt;
c) Pendel mit Hammer;
d) Widerlager und Auflager (siehe Bild 2 und Bild 3);
e) Einrichtung zur Anzeige der verbrauchten Energie (z. B. Skala und Schleppzeiger oder elektronische Anzeigeeinrichtung).

6 Direkte Prüfung

6.1 Allgemeines

Die direkte Prüfung des Pendelschlagwerks umfasst die Überprüfung folgender Teile:

a) Fundament/Aufstellung;
b) Maschinengestell;
c) Pendel einschließlich Hammer und Hammerfinne;
d) Widerlager und Auflager;
e) Anzeigeeinrichtung.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09

6.2 Fundament/Aufstellung

6.2.1 Das Fundament für das Pendelschlagwerk und das/die Verfahren zu seiner Befestigung am Fundament sind von größter Bedeutung.

6.2.2 Das Fundament des Pendelschlagwerks kann üblicherweise nicht überprüft werden, wenn das Pendelschlagwerk bereits aufgestellt ist; deshalb muss eine Dokumentation, die bei Aufstellung der Maschine erstellt wurde, nachweisen, dass die Masse des Fundaments mindestens der 40fachen Pendelmasse entspricht.

6.2.3 Durch die Überprüfung am aufgestellten Pendelschlagwerk muss sichergestellt werden:

a) dass das Drehmoment für das Anziehen der Befestigungsschrauben mit dem Wert übereinstimmt, der vom Hersteller des Pendelschlagwerks festgelegt wurde. Der Wert für das Drehmoment muss in dem vom Hersteller mitgelieferten Dokument angegeben sein (siehe 6.2.1). Falls von einem Endanwender andere Montageanordnungen angewendet oder ausgewählt werden, muss nachgewiesen werden, dass sie den festgelegten Anforderungen entsprechen;

b) dass das Pendelschlagwerk während des Schlagversuchs keinen durch das Fundament übertragenen äußeren Erschütterungen ausgesetzt ist.

ANMERKUNG Diese Überprüfung kann z. B. durchgeführt werden, indem ein kleiner, mit Wasser gefüllter Behälter an einer geeigneten Stelle auf das Maschinengestell gestellt wird. Wenn auf der Wasseroberfläche keine Kräuselung entsteht, ist das ein Hinweis darauf, dass die Anforderung erfüllt wurde.

6.3 Maschinengestell

6.3.1 Eine Überprüfung des Maschinengestells (siehe Bild 1) umfasst folgende Bestimmungen:

a) freie Position des Pendels;

b) Lage des Pendels in Bezug zu den Auflagern;

c) axiales und radiales Spiel der Pendellager;

d) Freiraum zwischen Hammer und Maschinengestell.

Pendelschlagwerke, die nach dem Datum der Erstveröffentlichung dieses Teils von ISO 148 hergestellt werden, müssen eine Referenz-Fläche besitzen, auf die alle Messungen bezogen werden können. Anhang C, der auf EN 10045-2 basiert, enthält weitere Informationen.

6.3.2 Die Drehachse des Pendels muss zur Referenz-Fläche auf 2/1 000 parallel sein. Die Einhaltung dieser Anforderung muss vom Hersteller zertifiziert werden.

6.3.3 Das Pendelschlagwerk muss so aufgestellt werden, dass die Referenz-Fläche auf 2/1 000 waagerecht ist.

Für Pendelschlagwerke, die keine Referenz-Fläche haben, muss die Drehachse bis auf maximal 4/1 000 waagerecht sein; das muss durch eine direkte Messung nachgewiesen werden, wenn nicht nachträglich eine Referenz-Fläche für die Maschine festgelegt wird, von der aus die waagerechte Lage der Drehachse nach der oben angegebenen Beschreibung überprüft werden kann.

6.3.4 In seiner Ruhelage muss das Pendel so hängen, dass die Finnenschneide maximal 0,5 mm von der Stelle entfernt ist, an der sie die Probe gerade berührt.

ANMERKUNG Diese Anforderung kann mit Hilfe eines Vergleichsstabes überprüft werden, der eine Länge von etwa 55 mm und einen rechteckigen Querschnitt mit einer Höhe von 9,5 mm und einer Breite von etwa 10 mm hat (siehe Bild 3). Der Abstand zwischen der Finnenschneide und dem Stab wird gemessen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 148-2:2009-09