

DIN EN ISO 13802

ICS 83.200

**Kunststoffe –
Verifizierung von Pendelschlagwerken –
Charpy-, Izod- und Schlagzugversuch (ISO 13802:1999, einschließlich
Berichtigung 1:2000);
Deutsche Fassung EN ISO 13802:2006**

Plastics –
Verification of pendulum impact-testing machines –
Charpy, Izod and tensile impact-testing (ISO 13802:1999, including Corrigendum 1:2000);
German version EN ISO 13802:2006

Plastiques –
Vérification des machines d'essai de choc pendulaire –
Essais de choc Charpy, Izod et de choc-traction (ISO 13802:1999, Corrigendum 1:2000
inclus);
Version allemande EN ISO 13802:2006

Gesamtumfang 44 Seiten

Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom IBN (Belgien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 054-01-02 AA „Mechanische Eigenschaften und Probekörperherstellung“ im Normenausschuss Kunststoffe (FNK).

Die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen sind seit Herausgabe der ISO 13802 im Jahre 1999 zum großen Teil überarbeitet und auch als Europäische Normen übernommen worden. Es ist in jedem Fall zu prüfen, ob Folgeausgaben der zitierten Normen ohne Einschränkung angewendet werden können.

Deutsche Fassung

**Kunststoffe —
Verifizierung von Pendelschlagwerken —
Charpy-, Izod- und Schlagzugversuch
(ISO 13802:1999, einschließlich Berichtigung 1:2000)**

Plastics —
Verification of pendulum impact-testing machines —
Charpy, Izod and tensile impact-testing
(ISO 13802:1999, including Corrigendum 1:2000)

Plastiques —
Vérification des machines d'essai de choc pendulaire —
Essais de choc Charpy, Izod et de choc-traction
(ISO 13802:1999, Corrigendum 1:2000 inclus)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. März 2006 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 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, 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: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Messinstrumente	6
5 Verifizierung der Prüfmaschinen	8
6 Zeitintervall zwischen Verifizierungen	25
7 Verifizierungsbericht	25
Anhang A (informativ) Zusammenhang zwischen den verschiedenen Pendellängen	27
Anhang B (informativ) Verhältnis der Rahmenmasse zur Pendelmasse	29
Anhang C (informativ) Verzögerung des Pendels beim Schlag	31
Anhang D (informativ) Zusammenhang zwischen der Bewegung des Pendels und der des Rahmens	33
Anhang E (informativ) Lehrenplatte zur Verifizierung des Charpy-Prüfschlagwerks	39

Vorwort

Der Text von ISO 13802:1999, + Corrigendum 1:2000 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 13802:2006 durch das Technische Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ übernommen, dessen Sekretariat vom IBN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2006 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, 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 13802:1999, + Corrigendum 1:2000 wurde vom CEN als EN ISO 13802:2006 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Verfahren für die Verifizierung von Pendelschlagwerken (Prüfmaschinen) zur Anwendung für den Charpy-Schlagversuch, Izod-Schlagversuch und Schlagzugversuch, die in ISO 179-1, ISO 180 bzw. ISO 8256 beschrieben sind, fest.

Die von dieser Internationalen Norm berücksichtigten Prüfmaschinen sind vom Pendeltyp. Die beim Schlagen eines Probekörpers aufgenommene Schlagenergie W (siehe 3.12) wird als gleich der Differenz zwischen der potentiellen Energie (siehe 3.13) des Pendels und der nach dem Schlagen des Probekörpers im Pendel verbleibenden Energie angesehen. Die Schlagenergie wird hinsichtlich Reibungs- und Luftwiderstandsverlusten korrigiert (siehe Tabelle 2 und 5.6).

Es werden Verfahren zur Verifizierung der geometrischen und physikalischen Eigenschaften der verschiedenen Teile der Prüfmaschine beschrieben. Die Verifizierung einiger geometrischer Eigenschaften ist an der zusammengebauten Prüfmaschine schwierig auszuführen. Es wird daher angenommen, dass der Hersteller für die Verifizierung derartiger Eigenschaften und für die Bereitstellung von Bezugsebenen an der Prüfmaschine, die eine ordnungsgemäße Verifizierung nach dieser Internationalen Norm ermöglichen, verantwortlich ist.

Diese Verfahren sind für die Anwendung vorgesehen, wenn die Prüfmaschine installiert wird, instand gesetzt wird, bewegt wurde oder einer regelmäßigen Überprüfung unterzogen wird.

Diese Internationale Norm gilt für Prüfmaschinen vom Pendelschlagtyp mit unterschiedlichen Kapazitäten (Schlagenergien) und/oder Konstruktionen und den in Abschnitt 5 definierten geometrischen und physikalischen Eigenschaften.

Ein nach dieser Internationalen Norm verifiziertes und als zufrieden stellend beurteiltes Pendelschlagwerk wird für Schlagzähigkeitsprüfungen mit gekerbten und ungekerbten Probekörpern unterschiedlicher Arten als geeignet angesehen.

Anhang A beschreibt die Zusammenhänge zwischen verschiedenen charakteristischen Pendellängen, der Schlagenergie und dem Trägheitsmoment des Pendels.

Anhang B erklärt, wie das zum Vermeiden von fehlerhafter Schlagenergie erforderliche Verhältnis der Rahmenmasse zur Pendelmasse berechnet wird.

Anhang C beschreibt für die Charpy-Schlagzähigkeitsprüfung die Änderungen der Pendelgeschwindigkeit unmittelbar nach dem Schlag als Funktion der Schlagenergie und gibt die Bereiche der Schlagenergien für die Messung an, von denen Pendel festgelegter Kapazität zu verwenden sind.

Anhang D diskutiert die Steifigkeit des Unterbaus vom Rahmen, die erforderlich ist, um auf Gegenkräften, hervorgerufen durch das sich bewegende Pendel, beruhende Resonanzschwingungen im Rahmen zu vermeiden.

Anhang E gibt die Maße einer für die Verifizierung von Charpy-Schlagzähigkeitsprüfmaschinen geeigneten Lehrenplatte an.

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 179-1:—¹⁾, *Plastics — Determination of Charpy impact properties — Part 1: Non-instrumental impact test*

ISO 179-2:1997, *Plastics — Determination of Charpy impact properties — Teil 2: Instrumented impact test*

1) In Vorbereitung (Überarbeitung von ISO 179:1993).

ISO 180:—²⁾, *Plastics — Determination of Izod impact strength*

ISO 8256:1990, *Plastics — Determination of tensile-impact strength*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Verifizierung

Nachweis unter Verwendung kalibrierter Normale oder genormter Referenzmaterialien, dass die Kalibrierung eines Messinstruments akzeptabel ist

3.2

Kalibrierung

Reihe von Arbeitsvorgängen, die unter bestimmten Bedingungen den Zusammenhang zwischen Anzeigewerten eines Messinstrumentes oder Messsystems und den zu geeigneten Normalen gehörenden Werten oder den von Normalen abgeleiteten bekannten Werten herstellt

3.3

Schwingungsperiode des Pendels

T_p

Periode, angegeben in Sekunden, einer einzelnen vollständigen Schwingung (hin und her) des Pendels, das mit einem geringeren Auslenkungswinkel als 5° zu beiden Seiten der Senkrechten schwingt

3.4

Stoßzentrum (Schwingungsmittelpunkt)

Punkt an einem Pendel, bei dem ein senkrechter Schlag in der Schwingungsebene keine Gegenkräfte an der Rotationsachse des Pendels bewirkt

3.5

Pendellänge

L_p

Abstand, angegeben in Meter, zwischen der Rotationsachse des Pendels und dem Stoßzentrum (3.4); sie entspricht der Länge eines äquivalenten theoretischen Pendels mit der gleichen Masse als Punktmasse an dem Punkt, an dem die gleiche Schwingungsperiode mit dessen T_p (3.3) wie beim tatsächlichen Pendel erhalten wird

3.6

Schwerpunktlänge

L_M

Abstand, angegeben in Meter, zwischen der Rotationsachse des Pendels und dem Schwerpunkt des Pendels

3.7

Schwingmassenlänge (Gyrationslänge)

L_G

Abstand, angegeben in Meter, zwischen der Rotationsachse des Pendels und dem Punkt, an dem sich die Pendelmasse m_p als Punktmasse befinden müsste, um das gleiche Trägheitsmoment wie das Pendel zu haben

2) In Vorbereitung (Überarbeitung von ISO 180:1993).

3.8

Schlaglänge

L_1

Abstand, angegeben in Meter, zwischen der Rotationsachse des Pendels und dem Aufschlagpunkt der Hammerschneide in der Mitte der Probekörperstirnfläche

3.9

Anfangswinkel

α_0

Winkel, angegeben in Grad, relativ zur Senkrechten, von dem aus das Pendel freigegeben wird

3.10

Aufschlaggeschwindigkeit

v_1

Geschwindigkeit, angegeben in Meter je Sekunde, des Pendels zum Zeitpunkt des Aufschlags

3.11

potentielle Energie

E

potentielle Energie (Lageenergie), angegeben in Joule, des Pendels in dessen Ausgangsposition relativ zu dessen Schlagpunkt

3.12

Schlagenergie (-arbeit)

W

Energie, angegeben in Joule, die erforderlich ist, um den Probekörper zu verformen, zu zerbrechen und wegzustoßen

3.13

Rahmen

der Teil der Prüfmaschine, der die Lager des Pendels, die Auf-/Widerlager, die Spannbacken und/oder Klemmvorrichtungen, die Messinstrumente und den Mechanismus zum Halten oder Freigeben des Pendels trägt; die Masse des Rahmens, m_F , wird in Kilogramm angegeben

3.14

Schwingungsperiode des Rahmens

T_F

Periode, angegeben in Sekunden, der frei abklingenden Horizontalschwingung des Rahmens, sie charakterisiert die Schwingung des Rahmens, der gegen die Steifigkeit der (erschütterungsfreien) Installation, z. B. Prüfstand und/oder dessen Unterbau (der z. B. Dämpfungsmaterialien einschließen kann), vibriert (siehe Anhang D)

3.15

Masse des Pendels

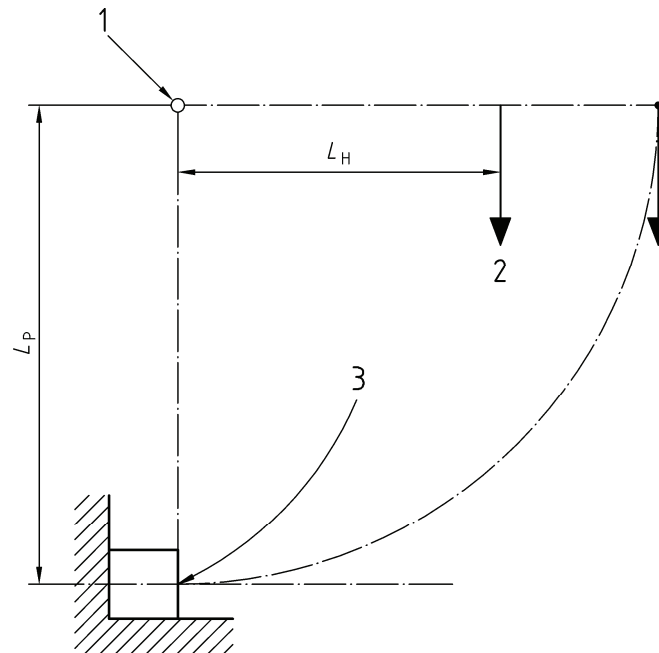
$m_{P,max}$

Masse, angegeben in Kilogramm, des schwersten verwendeten Pendels

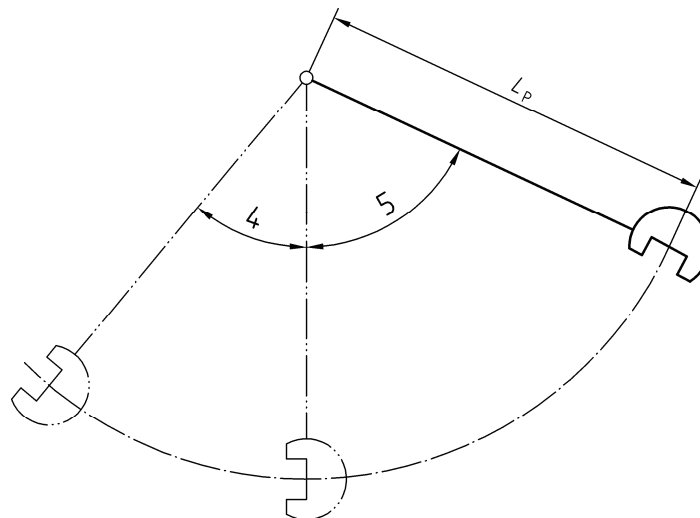
4 Messinstrumente

Die in dieser Internationalen Norm beschriebenen Verifizierungsverfahren erfordern die Verwendung von Haarlinealen, Schiebelehren, Zeichendreiecken/Winkeln, Richtwaagen und Kraftmessgeräten (Dynamometern), Kraftmessdosen oder Waagen und Zeitmessgeräten, um zu überprüfen, ob die geometrischen und physikalischen Eigenschaften der Bauteile der Prüfmaschine den in dieser Internationalen Norm gestellten Anforderungen entsprechen.

Diese Messinstrumente müssen genau genug sein, um die Parameter innerhalb der in Abschnitt 5 angegebenen Grenzabweichungen messen zu können.



a) Erforderliche Größen zum Bestimmen des Horizontalmoments



b) Erforderliche Größen zur Skalenkalibrierung und zur Berechnung der potentiellen Energie

Legende

- 1 Rotationsachse
- 2 Senkrechte Kraft, F_H
- 3 Stoßzentrum
- 4 Steigwinkel, α_R
- 5 Anfangswinkel, α_0

Bild 1 — Erforderliche Größen für die Energieverifizierung

5 Verifizierung der Prüfmaschinen

5.1 Bauteile der Prüfmaschinen

Die wesentlichen Bauteile sind Folgende:

5.1.1 Pendel

5.1.1.1 Pendelstab

5.1.1.2 Hammer, mit Schlagkante (Hammerschneide) für Biegeschlagversuche (siehe ISO 179 und ISO 180) oder mit Schlag(ober)flächen bzw. Klemmen für Schlagzugzähigkeitsprüfungen (siehe ISO 8256, Prüfverfahren A bzw. Prüfverfahren B).

5.1.2 Rahmen

5.1.2.1 Probekörperwiderlager, für Charpy-Schlagzähigkeitsprüfungen (siehe ISO 179).

5.1.2.2 Klemmvorrichtung (Schraubstock), für Izod-Schlagzähigkeitsprüfungen (siehe ISO 180).

5.1.2.3 Klemmen oder Anschläge, für Schlagzugzähigkeitsprüfungen (siehe ISO 8256, Verfahren A und Verfahren B).

5.1.2.4 Mechanismus zum Halten oder Freigeben des Pendels

5.1.3 Energie-Anzeigegerät

5.1.4 Querjoche für Schlagzugzähigkeitsprüfungen

5.2 Pendel

5.2.1 Pendellänge

Die Pendellänge L_p ist aus der Schwingungsperiode T_p des Pendels mit folgender Gleichung zu bestimmen:

$$L_p = \frac{g T_p^2}{4\pi^2} \quad (1)$$

Dabei ist

g die lokale (ortsabhängige) Beschleunigung aufgrund der Gravitation, in Meter je Quadratsekunde;

T_p die Schwingungsperiode des Pendels, in Sekunden.

Der Wert von T_p muss mit einer Präzision von 0,2 % bestimmt werden.

Die Schwingungsperiode T_p ist als Mittelwert von vier Bestimmungen der Gesamtdauer $n \cdot T_p$ von n aufeinander folgenden Schwingungen auf 0,1 s genau zu bestimmen. Zusammen mit der oben stehend geforderten Präzision von L_p führt dies zu einer Mindestanzahl n an Schwingungen, die durch $n \geq 100/T_p$ gegeben ist.

Die Verwendung eines Zeitmessgerätes mit einer geringeren Messunsicherheit als 0,1 s erlaubt die dementsprechende Verminderung der Schwingungsanzahl (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 — Beispiele der Mindestanzahl an Schwingungen zur Bestimmung von T_p

L_p	T_p	Messunsicherheit der Zeitmessung s	Mindestanzahl an Schwingungen n
0,225	0,95	0,1	105
		0,01	11
0,390	1,25	0,1	80
		0,01	8

5.2.2 Schlaglänge

Die Schlaglänge L_I (3.8) darf von der aus der Schwingungsperiode T_p des Pendels bestimmten Pendellänge L_p [siehe Gleichung (1) und Bild 1a)] um höchstens 1 % abweichen.

5.2.3 Potentielle Energie

Die potentielle Energie E darf von dem in der ersten Spalte von Tabelle 2 angegebenen Nennwert um nicht mehr als ± 1 % abweichen.

Die potentielle Energie ist nach folgender Verfahrensweise oder nach irgendeinem anderen Verfahren, mit dem die anfängliche potentielle Energie des Pendels mit der oben stehend festgelegten Präzision ermittelt werden kann, zu bestimmen.

- Das Pendel ist mit einer willkürlichen Länge L_H von der Rotationsachse auf eine Waage oder ein Dynamometer zu legen. Es ist sicherzustellen, dass die Gerade von der Rotationsachse zum Schwerpunkt des Pendels waagrecht verläuft [siehe Bild 1a)].
- Es sind die senkrecht gerichtete Kraft, in Newton, bei L_H und die Länge L_H , in Meter, jeweils auf $\pm 0,2$ % genau zu messen.
- Das Horizontalmoment M_H des Pendels um die Rotationsachse, in Newtonmeter, ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$M_H = F_H \times L_H \quad (2)$$

- Der Anfangswinkel α_0 [siehe Bild 1b)] ist mit einer Präzision $\Delta\alpha_0$, die einer relativen Präzision von einem 400stel der potentiellen Energie E entspricht, und der Aufschlagwinkel α_1 , soweit zutreffend, auf $0,25^\circ$ zu messen. Für Anfangswinkel von 140° , 150° und 160° beträgt $\Delta\alpha_0$ dementsprechend $0,39^\circ$, $0,54^\circ$ bzw. $0,81^\circ$.
- Die potentielle Energie E des Pendels ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$E = M_H (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_0) \quad (3)$$

Dabei ist

- E die potentielle Energie des Pendels, in Joule;
- M_H das Horizontalmoment des Pendels [siehe Gleichung (2)], in Newtonmeter;
- α_0 der Anfangswinkel, in Grad;
- α_1 der Aufschlagwinkel, in Grad.

ANMERKUNG 1 Bei den meisten Pendelschlagwerken beträgt der Aufschlagwinkel 0° , wofür $\cos \alpha_1 = 1$ ist.

ANMERKUNG 2 In bestimmten Fällen kann es notwendig sein, das Pendel von der Prüfmaschine abzunehmen, um dessen Horizontalmoment M_H nach dem beschriebenen Verfahren zu bestimmen.

Tabelle 2 — Grundeigenschaften der Charpy-, Izod- und Schlagzugprüfmaschinen

Potentielle Energie E in J	Art der Prüfung	Aufschlag- geschwindigkeit v_1 in m/s	Höchstzulässige Reibungsverluste ohne Probekörper % von E
0,5	Charpy	2,9 (± 10 %)	4
1,0	Charpy		2
2,0	Schlagzugversuch		1
4,0	Schlagzugversuch		0,5
5,0	Charpy		0,5
7,5	Schlagzugversuch	3,8 (± 10 %)	0,5
15	Schlagzugversuch		
25	Schlagzugversuch		
50	Schlagzugversuch		
1,0	Izod	3,5 (± 10 %)	2
2,75	Izod		1
5,5	Izod		0,5
11	Izod		0,5
22	Izod		0,5

5.2.4 Aufschlaggeschwindigkeit

5.2.4.1 Wert

Die Aufschlaggeschwindigkeit v_1 muss dem jeweiligen in Tabelle 2 für Charpy-, Izod- und Schlagzugprüfungen angegebenen Wert entsprechen.

5.2.4.2 Bestimmung

Die Aufschlaggeschwindigkeit ist mit folgender Gleichung zu bestimmen:

$$v_1 = \sqrt{2gL_1(\cos \alpha_1 - \cos \alpha_0)} \quad (4)$$

Dabei ist

- v_I die Aufschlaggeschwindigkeit, in Meter je Sekunde;
- g die lokale Beschleunigung aufgrund der Gravitation, in Meter je Quadratsekunde;
- L_I die Schlaglänge (siehe 5.2.2), in Meter;
- α_0 der Anfangswinkel, in Grad;
- α_I der Aufschlagwinkel, in Grad (siehe Anmerkung 1 zu 5.2.3).

5.2.5 Arten von Pendelschlagwerken

Von dieser Internationalen Norm werden drei Arten von Pendelschlag-Prüfmaschinen berücksichtigt.

Bild 2 zeigt ein typisches Beispiel einer Charpy-Prüfmaschine. Die wichtigen, zu verifizierenden Werte sind in Tabelle 3 angegeben.

Bild 3 zeigt ein typisches Beispiel einer Izod-Prüfmaschine. Die wichtigen, zu verifizierenden Werte sind in Tabelle 4 angegeben.

Bild 4 und Bild 5 zeigen typische Beispiele von Schlagzug-Prüfmaschinen. Die wichtigen, zu verifizierenden Werte sind in Tabelle 5 angegeben.

Es sind verschiedene Pendelkonstruktionen erhältlich, die akzeptabel sind, wenn sie die in dieser Internationalen Norm gestellten Anforderungen einhalten.

Tabelle 3 — Eigenschaften von Charpy-Prüfmaschinen

Parameter	Formelzeichen in Bild 2	Einheit	Wert
Pendel			
Winkel der Hammerspitze	θ_1	Grad	30 ± 1
Radius der Hammerschneide	R_1	mm	$2 \pm 0,5$
Rahmen/Pendelposition			
Parallelität zwischen der Längsachse des Probekörpers und der Bezugsebene (falls vorhanden)	p_1	—	$\pm 4/1\,000$
Abstand zwischen Hammerschneide und Schwerpunkt des Hammers	D_1	mm	$\pm 0,5$
Lage der Mittelebene zwischen den Widerlagern relativ zur Hammerschneide	D_2	mm	$\pm 0,5$
Probekörperwiderlager			
Krümmungsradius der Widerlager	R_2	mm	$1 \pm 0,1$
Vertikalabschrägungswinkel der Widerlager	θ_2	Grad	10 ± 1
Horizontalabschrägungswinkel der Widerlager	θ_3	Grad	5 ± 1
Winkel der Widerlager	θ_4	Grad	$90 \pm 0,1$

Tabelle 4 — Eigenschaften von Izod-Prüfmaschinen

Parameter	Formelzeichen in Bild 3	Einheit	Wert
Hammerschneide			
Radius	R_1	mm	$0,8 \pm 0,2$
Winkel relativ zur Längsachse des Probekörpers	θ_1	Grad	90 ± 2
Parallelität mit der Stirnfläche des Probekörpers (über die gesamte Breite)	p_1	mm	$\pm 0,025$
Rahmen/Pendelposition			
Horizontalität der Oberseite der Klemmvorrichtung	p_2	—	$\pm 3/1\ 000$
Winkel zwischen der Positionierungsnut und der Oberseite der Klemmvorrichtung	θ_2	Grad	$90 \pm 0,5$
Lage der Hammerschneide über der Oberseite der Widerlager	D_1	mm	$22 \pm 0,2$
Spannbackenstirnflächen			
Parallelität in waagerechter und senkrechter Richtung	p_3	mm	$\pm 0,025$
Radius der Oberkante des Widerlagers, um die gebogen wird	R_2	mm	$0,2 \pm 0,1$

Tabelle 5 — Eigenschaften von Schlagzug-Prüfmaschinen

Parameter	Formelzeichen in Bild 4 und Bild 5	Einheit	Wert
Pendel			
Parallelität der Hammer-/Ambossbahn mit der Querjochstirnfläche	p_1	—	$\pm 4/1\ 000$
Winkel zwischen Hammer-/Ambossbahn und Schwingungsebene	p_2	Grad	90 ± 1
Symmetrie der Hammer-/Ambossbahn in Bezug auf die Schwingungsebene	S_1	mm	$\pm 0,5$
Probekörperposition			
Symmetrie in Bezug auf die Schwingungsebene	S_2	mm	$\pm 0,5$
Winkel relativ zur Schwingungsebene	p_3	Grad	$\pm 0,2$
Querjoch			
Hinsichtlich der Querjochmasse siehe ISO 8256:1990, Tabelle 1			

ANMERKUNG Die Eigenschaften der Pendelschlagprüfmaschinen, die von der Position des Probekörpers abhängen, können nur mit metallischen, genau rechtwinkligen Kalibrierprobekörpern gemessen werden. Spritzgegossene Probekörper sind aufgrund ihrer Verjüngungswinkel nicht geeignet.