

DIN EN ISO 178



ICS 83.080.01

Ersatz für
DIN EN ISO 178:2011-04

**Kunststoffe –
Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178:2010 + Amd.1:2013);
Deutsche Fassung EN ISO 178:2010 + A1:2013**

Plastics –
Determination of flexural properties (ISO 178:2010 + Amd.1:2013);
German version EN ISO 178:2010 + A1:2013

Plastiques –
Détermination des propriétés en flexion (ISO 178:2010 + Amd.1:2013);
Version allemande EN ISO 178:2010 + A1:2013

Gesamtumfang 29 Seiten

Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 178:2010 + A1:2013) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ (Sekretariat: SAC, China) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN (Belgien) gehalten wird.

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

Die Norm enthält die Änderung A1, die vom CEN am 19. März 2013 angenommen wurde.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken **A1** angegeben.

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

ISO 291	siehe DIN EN ISO 291
ISO 293	siehe DIN EN ISO 293
ISO 294-1:1996	siehe DIN EN ISO 294-1:1998-10
ISO 295	siehe DIN EN ISO 295
ISO 2818	siehe DIN EN ISO 2818
ISO 7500-1	siehe DIN EN ISO 7500-1
ISO 9513	siehe DIN EN ISO 9513
ISO 10724-1	siehe DIN EN ISO 10724-1
ISO 23529	siehe DIN ISO 23529

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 178:2011-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) 5.5.1.1 und 5.5.1.2 wurden vollständig überarbeitet und direkt 5.5.1 zugeordnet;
- b) 8.1 und Bild 5 wurden vollständig überarbeitet;
- c) 8.2 wurde hinsichtlich der Dicke, bisher mittlere Dicke, überarbeitet;
- d) in Abschnitt 11 wurde Angabe d) um „sowie gegebenenfalls die Maße der verwendeten Messflächen“ erweitert.

Frühere Ausgaben

DIN 53452: 1941-05, 1944-11, 1955x-02, 1977-04
DIN 53453: 1943-11, 1952-02, 1954-07, 1958-05, 1965-10, 1975-05
DIN 53457: 1968-05, 1987-06, 1987-10
DIN EN ISO 178: 1997-02, 2003-06, 2006-04, 2011-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 291, *Kunststoffe — Normalklimate für Konditionierung und Prüfung*

DIN EN ISO 293, *Kunststoffe — Formgepresste Probekörper aus Thermoplasten*

DIN EN ISO 294-1:1998-10, *Kunststoffe — Spritzgießen von Probekörpern aus Thermoplasten — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Herstellung von Vielzweckprobekörpern und Stäben (ISO 294-1:1996); Deutsche Fassung EN ISO 294-1:1998*

DIN EN ISO 295, *Kunststoffe — Pressen von Probekörpern aus duroplastischen Werkstoffen*

DIN EN ISO 2818, *Kunststoffe — Herstellung von Probekörpern durch mechanische Bearbeitung*

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

DIN EN ISO 9513, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung von Längenänderungs-Messeinrichtungen für die Prüfung mit einachsiger Beanspruchung*

DIN EN ISO 10724-1, *Kunststoffe — Spritzgießen von Probekörpern aus duroplastischen rieselfähigen Formmassen (PMC) — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Herstellung von Vielzweckprobekörpern*

DIN ISO 23529, *Elastomere — Allgemeine Bedingungen für die Vorbereitung und Konditionierung von Prüfkörpern für physikalische Prüfverfahren*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Kunststoffe —
Bestimmung der Biegeeigenschaften
(ISO 178:2010 + Amd.1:2013)**

Plastics —
Determination of flexural properties
(ISO 178:2010 + Amd.1:2013)

Plastiques —
Détermination des propriétés en flexion
(ISO 178:2010 + Amd.1:2013)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Dezember 2010 angenommen und enthält die Änderung A1, die vom CEN am 19. März 2013 angenommen wurde.

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-CENELEC 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, 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

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
A1 Vorwort der Änderung 1 A1	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung	9
5 Prüfmaschine	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Prüfgeschwindigkeit	9
5.3 Auflager und Druckfinne	10
5.4 Kraft- und Durchbiegungsmesssysteme	11
5.4.1 Kraftmesssystem	11
5.4.2 Durchbiegungsmesssystem	11
5.5 Geräte zur Messung der Breite und Dicke der Probekörper	12
5.5.1 Feste Materialien	12
5.5.2 Flexible Materialien	12
6 Probekörper	12
6.1 Form und Maße	12
6.1.1 Allgemeines	12
6.1.2 Bevorzugter Probekörpertyp	13
6.1.3 Andere Probekörper	13
6.2 Anisotrope Materialien	13
6.3 Herstellung von Probekörpern	14
6.3.1 Formmassen, Extrudiermassen oder Gussmassen	14
6.3.2 Platten	14
6.4 Überprüfung der Probekörper	14
6.5 Anzahl der Probekörper	15
7 Konditionier- und Prüfklima	15
8 Durchführung	15
9 Berechnung und Auswertung	18
9.1 Biegespannung	18
9.2 Biegedehnung	19
9.3 Biegemodul	19
9.4 Statistische Größen	20
9.5 Geltende Stellen	20
10 Präzision	20
11 Prüfbericht	20
Anhang A (informativ) Angaben zur Präzision	22
Anhang B (informativ) Einfluss der Änderung der Prüfgeschwindigkeit auf die Prüfergebnisse der Biegeeigenschaften	24
Literaturhinweise	25

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 178:2010) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN gehalten wird.

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

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

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 178:2003.

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, Kroatien, 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 178:2010 wurde vom CEN als EN ISO 178:2010 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Ⓐ Vorwort der Änderung 1 Ⓐ

Ⓐ Dieses Dokument (EN ISO 178:2010/A1:2013) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN ISO 178:2010 muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2013 zurückgezogen werden.

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

Diese Ausgabe legt Messspitzen mit einem Endradius von 50 mm fest. Dies ist zwar nützlich, um die Ausrichtung zu vermeiden, wenn die Dimensionen auf gänzlich flachen Proben gemessen werden, jedoch hat es für spritzgegossene Proben, die die Mehrheit der getesteten Proben nach ISO 178 darstellen, Nachteile. Spritzguss-Proben sind nie perfekt rechteckig und, vor allem, wenn sie aus semi-kristallinen Materialien hergestellt werden, weisen diese auch Dellen auf. Messspitzen mit abgerundeten Enden neigen dazu, die kleinste Dicke zu bestimmen, was zu künstlich hohen Spannungs- und Elastizitätsmodulwerten führt. Darüber hinaus sind die festgelegten Messspitzen mit runden Enden nicht leicht verfügbar und gleichzeitig sind die üblich verwendeten gerenderten flach endenden Messspitzen technisch überholt, was zu Widersprüchen in Audit-Prozessen führt. Diese Änderung behebt diesen Fehler und führt eine Spezifikation für die Messung der Abmessungen der Probekörper ein, die es erlaubt verschiedene Instrumente einzusetzen, vorausgesetzt, sie messen nicht die extremen (höchsten oder kleinsten) Abmessungen, sondern einen Mittelwert.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 178:2010/Amd.1:2013 wurde vom CEN als EN ISO 178:2010/A1:2013 ohne irgendeine Abänderung genehmigt. Ⓐ

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Internationale Norm legt ein Verfahren zur Ermittlung der Biegeeigenschaften von steifen (siehe 3.12) und halbsteifen Kunststoffen unter definierten Bedingungen fest. Ein genormter Probekörper wird festgelegt, jedoch sind die Parameter für andere gegebenenfalls anzuwendende Probekörpergrößen enthalten. Ein Bereich von Prüfgeschwindigkeiten ist enthalten.

1.2 Das Verfahren wird für die Untersuchung des Biegeverhaltens der Probekörper und für die Bestimmung der Biegefestigkeit, des Biegemoduls und anderer Gesichtspunkte der Biegespannungs-Biegedehnungs-Beziehung unter den definierten Bedingungen eingesetzt. Es wendet einen frei unterstützten Balken an, der in der Mitte der Auflagedistanz belastet wird (Dreipunktbiegeversuch).

1.3 Das Prüfverfahren ist zur Anwendung auf folgende Werkstoffgruppen geeignet:

- thermoplastische Formmassen, Extrudiermassen und Gussmassen, einschließlich gefüllter und verstärkter Compounds in Ergänzung zu den ungefüllten Sorten; steife thermoplastische Platten;
- duroplastische Formmassen, einschließlich gefüllter und verstärkter Compounds; duroplastische Platten.

In Übereinstimmung mit ISO 10350-1 [5] und ISO 10350-2 [6] gilt diese Internationale Norm für faserverstärkte Compounds mit Faserlängen $\leq 7,5$ mm vor der Verarbeitung. In Bezug auf langfaserverstärkte Werkstoffe (Laminates) mit Faserlängen $> 7,5$ mm siehe ISO 14125 [7].

Das Verfahren ist üblicherweise nicht für harte Schaumstoffe oder Schicht-Verbundwerkstoffe geeignet, die Schaumstoffe enthalten. In diesen Fällen kann ISO 1209-1 [3] und/oder ISO 1209-2 [4] angewendet werden.

ANMERKUNG Für bestimmte Sorten textildaserverstärkter Kunststoffe ist ein Vierpunktbiegeversuch vorzuziehen. Dies ist in ISO 14125 beschrieben.

1.4 Das Verfahren wird mit Probekörpern durchgeführt, die direkt in den festgelegten Maßen geformt, aus dem Mittelteil eines Norm-Vielzweckprobekörpers (siehe ISO 20753) ausgearbeitet oder aus fertigen oder halbfertigen Produkten wie Formteilen, Schichtstoffen oder extrudierten oder gegossenen Platten ausgearbeitet werden können.

1.5 Das Verfahren legt die bevorzugten Maße für den Probekörper fest. Prüfungen an Probekörpern mit davon abweichenden Maßen oder Probekörpern, die unter anderen Bedingungen hergestellt wurden, können zu Ergebnissen führen, die nicht vergleichbar sind. Andere Einflüsse, wie z. B. die Prüfgeschwindigkeit und das Konditionieren der Probekörper können ebenfalls die Prüfergebnisse beeinflussen.

ANMERKUNG Besonders bei teilkristallinen Polymeren wirkt sich die Dicke der orientierten Hautschicht, die von den Formgebungsbedingungen und der Probekörperdicke abhängt, auch auf die Biegeeigenschaften aus.

1.6 Das Verfahren ist nicht geeignet für die Bestimmung von konstruktiven Parametern, jedoch kann es bei Materialprüfungen und als Prüfung bei der Qualitätskontrolle eingesetzt werden.

1.7 Bei Werkstoffen, die ein nichtlineares Spannungs-/Dehnungsverhalten aufzeigen, sind Biegeeigenschaften nur nominell. Die angegebenen Gleichungen wurden unter Annahme eines linear-elastischen Verhaltens abgeleitet und gelten für die Durchbiegungen des Probekörpers, die im Vergleich zu dessen Dicke gering sind. Für den bevorzugten Probekörper (mit den Maßen 80 mm $\times$ 10 mm $\times$ 4 mm) bei einer konventionellen Biegedehnung von 3,5 % und einem Verhältnis von Auflagedistanz/Dicke L/h von 16 beträgt die Durchbiegung $1,5 h$. Biegeprüfungen sind mehr für steife und spröde Materialien geeignet, die kleine Durchbiegungen beim Bruch zeigen, als für weiche und biegsame Materialien geeignet.

1.8 Im Gegensatz zu den früheren Ausgaben dieser Internationalen Norm, werden in dieser Ausgabe zwei Verfahren festgelegt, Verfahren A und Verfahren B. Verfahren A entspricht dem Verfahren in den früheren Ausgaben dieser Internationalen Norm, d. h. es setzt während der Prüfung eine Dehngeschwindigkeit von 1 %/min ein. Verfahren B setzt zwei unterschiedliche Dehngeschwindigkeiten ein: 1 %/min für die Bestimmung des Biegemoduls und abhängig von der Verformbarkeit des Materials 5 %/min und 50 %/min für die Bestimmung des Restes der Biegespannungs-Biegedehnungs-Kurve.