

# ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation  
de l'accréditation, de la sécurité et qualité  
des produits et services

## ILNAS-EN ISO 6603-2:2023

### **Kunststoffe - Bestimmung des Durchstoßverhaltens von festen Kunststoffen - Teil 2: Instrumentierter Schlagversuch (ISO 6603-2:2023)**

Plastics - Determination of puncture  
impact behaviour of rigid plastics - Part  
2: Instrumented impact testing (ISO  
6603-2:2023)

Plastiques - Détermination du  
comportement des plastiques rigides  
perforés sous l'effet d'un choc - Partie 2:  
Essais de choc instrumentés (ISO

06/2023



## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN ISO 6603-2:2023 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN ISO 6603-2:2023 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

### **DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT**

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

Deutsche Fassung

## Kunststoffe - Bestimmung des Durchstoßverhaltens von festen Kunststoffen - Teil 2: Instrumentierter Schlagversuch (ISO 6603-2:2023)

Plastics - Determination of puncture impact behaviour  
of rigid plastics - Part 2: Instrumented impact testing  
(ISO 6603-2:2023)

Plastiques - Détermination du comportement des  
plastiques rigides perforés sous l'effet d'un choc - Partie  
2: Essais de choc instrumentés (ISO 6603-2:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. Mai 2023 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 CEN-CENELEC-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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, 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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

# Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort . . . . .	4
Vorwort . . . . .	5
1 Anwendungsbereich . . . . .	7
2 Normative Verweisungen . . . . .	7
3 Begriffe . . . . .	8
4 Kurzbeschreibung . . . . .	13
5 Prüfeinrichtung . . . . .	13
6 Probekörper . . . . .	18
6.1 Form und Maße . . . . .	18
6.2 Herstellung der Probekörper . . . . .	18
6.3 Inhomogene Probekörper . . . . .	18
6.4 Überprüfen der Probekörper . . . . .	18
6.5 Anzahl der Probekörper . . . . .	19
6.6 Konditionierung der Probekörper . . . . .	19
6.7 Vorkühlung . . . . .	19
7 Durchführung . . . . .	19
7.1 Prüfklima . . . . .	19
7.1.1 Allgemeines . . . . .	19
7.1.2 Prüfung bei Umgebungstemperatur . . . . .	19
7.1.3 Prüfung bei niedrigen Temperaturen . . . . .	20
7.2 Messung der Dicke . . . . .	20
7.3 Einspannen des Probekörpers . . . . .	20
7.4 Schmierung . . . . .	20
7.5 Durchführung des Durchstoßversuchs . . . . .	20
8 Berechnungen . . . . .	20
8.1 Angabe der Ergebnisse . . . . .	20
8.2 Berechnung der Verformung . . . . .	21
8.3 Berechnung der Energie . . . . .	22
8.4 Statistische Parameter . . . . .	22
8.5 Signifikante Stellen . . . . .	23
9 Präzision . . . . .	23
10 Prüfbericht . . . . .	23
Anhang A (informativ) Auswertung von komplexen Kraft-Verformungs-Kurven . . . . .	25
Anhang B (informativ) Reibung zwischen Stoßkörper und Probekörper . . . . .	28
Anhang C (informativ) Einspannen von Probekörpern . . . . .	31
Anhang D (informativ) Übergänge vom zähen in den spröden Zustand . . . . .	32
Anhang E (informativ) Einfluss der Probekörperdicke . . . . .	33
Anhang F (informativ) Leitfaden zur Klassifizierung der Versagensart . . . . .	35
F.1 Allgemeines . . . . .	35
F.2 Beispiele . . . . .	35
Anhang G (informativ) Angaben zur Präzision . . . . .	40
G.1 Allgemeines . . . . .	40
G.2 Begriff von $r$ und $R$ . . . . .	40
Literaturhinweise . . . . .	43

## Bilder

Bild 1 — Beispiel eines Kraft-Verformungs-Diagramms für Versagen durch Fließen (null Anstieg bei Höchstkraft) mit anschließendem Tiefziehen und typisches Erscheinungsbild von Probekörpern nach der Prüfung (mit Schmierung) . . . . .	10
Bild 2 — Beispiel eines Kraft-Verformungs-Diagramms für Versagen durch Fließen (null Anstieg bei Höchstkraft) mit anschließendem stabilem Risswachstum und typisches Erscheinungsbild von Probekörpern nach der Prüfung (mit Schmierung) . . . . .	11
Bild 3 — Beispiel eines Kraft-Verformungs-Diagramms für Versagen durch Fließen (null Anstieg bei Höchstkraft) mit anschließendem instabilem Risswachstum und typisches Erscheinungsbild von Probekörpern nach der Prüfung (mit Schmierung) . . . . .	12
Bild 4 — Beispiel eines Kraft-Verformungs-Diagramms für Versagen ohne Fließen mit anschließendem instabilem Risswachstum und typisches Erscheinungsbild von Probekörpern nach der Prüfung (mit Schmierung) . . . . .	13
Bild 5 — Beispiel einer Prüfeinrichtung . . . . .	15
Bild 6 — Einspannvorrichtung (schematisch) . . . . .	16
Bild A.1 — Schematische Darstellung eines Kraft-Verformungs-Diagramms für spröde oder textilfaserverstärkte Werkstoffe, die die erste Schädigung mit anschließendem Durchstoßen zeigt . . . . .	26
Bild A.2 — Schematische Darstellung eines Kraft-Verformungs-Diagramms für einen spröden oder textilfaserverstärkten Werkstoff . . . . .	26
Bild A.3 — Schematische Darstellung eines Kraft-Verformungs-Diagramms für einen splitternden Werkstoff, überlagert durch starke Resonanz des Probekörpers . . . . .	27
Bild B.1 — Kraft-Verformungs-Kurven und Erscheinungsbild von Probekörpern bei Versagen durch zähen Bruch, geprüft mit und ohne Schmierung des Stoßkörpers, z. B. mit Vaseline	29
Bild B.2 — Durchstoßenergie in Abhängigkeit von der Temperatur, mit und ohne Schmierung des Probekörpers . . . . .	30
Bild E.1 — Höchstkraft a) und Durchstoßenergie b) von Polycarbonat unter Beachtung der Dicke $w$ des Probekörpers . . . . .	34

## Tabellen

Tabelle E.1 — Exponenten $n$ oder $m$ zur Anpassung der Dickenabhängigkeit der Höchstkraft $F_M$ und der Durchstoßenergie $E_P$ und die Auswirkung der Streuung der Dicke auf die der Eigenschaften . . . . .	33
Tabelle F.1 — Beispiele für die Klassifizierung verschiedener Versagensarten . . . . .	35
Tabelle G.1 — Angaben zur Präzision für verschiedene Arten von Ergebnissen, Werkstoffen und Temperaturen . . . . .	41

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 6603-2:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 6603-2:2000.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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

### Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 6603-2:2023 wurde von CEN als EN ISO 6603-2:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO 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 staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Directives, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Directives, Teil 2 erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Anwendung dieses Dokuments mit der Verwendung eines oder mehrerer Patente verbunden sein kann. ISO bezieht jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Stellung bezüglich Nachweis, Gültigkeit oder Anwendbarkeit jeglicher beanspruchten Patentrechte. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments lag ISO keine Mitteilung über ein Patent bzw. mehrere Patente vor, welche/s zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte/n. Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht der aktuelle Informationsstand ist. Dieser kann jedoch der Patentdatenbank unter [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents) entnommen werden. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61, *Plastics*, Unterkomitee SC 2, *Mechanical behavior*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 249, *Kunststoffe*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 6603-2:2000), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- die Verweisungen auf ISO 6603-1 wurden durch den entsprechenden Text ersetzt;
- normative Verweisungen und Literaturhinweise wurden aktualisiert und ergänzt;
- Anforderungen an die Genauigkeit der Kraftmessung wurden überarbeitet;
- Festlegungen für die Konditionierung und das Prüfklima wurden aktualisiert;
- die Prüfung in einer Einspannsituation wurde als das bevorzugte Verfahren festgelegt;
- Angaben zur Präzision wurden zu Anhang G hinzugefügt.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 6603 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html) zu finden.