

DIN EN 1177

ICS 97.200.40

Ersatz für
DIN EN 1177:2008-08 und
DIN EN 1177
Berichtigung 1:2008-12

**Stoßdämpfende Spielplatzböden –
Prüfverfahren zur Bestimmung der Stoßdämpfung;
Deutsche Fassung EN 1177:2018**

Impact attenuating playground surfacing –
Methods of test for determination of impact attenuation;
German version EN 1177:2018

Sols d'aires de jeux absorbant l'impact –
Méthodes d'essai pour la détermination de l'atténuation de l'impact;
Version allemande EN 1177:2018

Gesamtumfang 39 Seiten

DIN-Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2018-03-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG).

Dieses Dokument (EN 1177:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 136 „Sport-, Spielplatz- und andere Freizeitanlagen und -geräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 112-07-01 AA „Spielplatzgeräte“ im DIN-Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport).

Sofern die Norm vom Ausschuss für Produktsicherheit ermittelt und deren Fundstelle von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben worden ist, wird bei stoßdämpfenden Spielplatzböden, die nach dieser Norm hergestellt werden, vermutet, dass sie den betreffenden Anforderungen an Sicherheit und Gesundheit von Personen genügen.

Diese Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Fallbeschleunigung „g“, die im Sinne einer Einheit verwendet wird. Es wird darauf hingewiesen, dass auf Grund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nur die gesetzlichen Einheiten im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr zulässig sind.

Umrechnung:

$$1\,g = 9,8... \text{ m/s}^2$$

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1177:2008-08 und DIN EN 1177 Berichtigung 1:2008-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verweisungen auf CEN/TRs im Europäischen Vorwort hinzugefügt;
- b) in Einleitung eine Begründung für die weitere Verwendung des HIC-Wertes 1 000 und für die Implementierung der größten Beschleunigung $g_{\max}$ mit einem Wert von 200g als obere Grenzwerte für Böden hinzugefügt;
- c) Erweiterung des Anwendungsbereichs um ein weiteres Prüfverfahren auf zwei Prüfverfahren;
- d) Änderung der Reihenfolge und Hinzufügung neuer Abschnitte durch Aufnahme des Prüfverfahrens 2;
- e) moderne Technologien für Anforderungen an Prüfeinrichtung und Messungen zur Verbesserung der Genauigkeit der Ergebnisse berücksichtigt;
- f) Anpassung von Anhang B für Prüfverfahren 2 und Hinzufügung der neuen Anhänge C, D, E und F;
- g) sprachliche Anpassung an DIN EN 1176-1:2017-12;
- h) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 7926-1: 1976-12, 1981-05, 1985-08
DIN 7926-1 Beiblatt 1: 1987-05
DIN EN 1177: 1997-11, 2002-03, 2008-08
DIN EN 1177 Berichtigung 1: 2008-12

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Stoßdämpfende Spielplatzböden — Prüfverfahren zur Bestimmung der Stoßdämpfung

Impact attenuating playground surfacing —
Methods of test for determination of impact attenuation

Sols d'aires de jeux absorbant l'impact —
Méthodes d'essai pour la détermination de l'atténuation
de l'impact

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 29. Oktober 2017 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, 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, 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
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Prüfeinrichtung	10
4.1 Eignung	10
4.2 Bauteile der Einrichtung	10
4.2.1 Allgemeines	10
4.2.2 Prüfkopf	10
4.2.3 Signalkonditionierer (wahlweise)	11
4.2.4 Führungssystem	11
4.2.5 Fallhöhenmesseinrichtung	11
4.2.6 Auslösesystem	11
4.2.7 Signalübertragungssystem	11
4.2.8 Aufprallmesseinrichtung	11
4.3 Genauigkeit der Prüfeinrichtung	12
4.3.1 Kalibrierung durch ein Labor	12
4.3.2 Überprüfungen durch Bediener	13
5 Prüfverfahren	13
5.1 Prinzip der Aufprallmessung	13
5.1.1 Allgemeines	13
5.1.2 Zeit-/Beschleunigungskurve	14
5.1.3 Berechnung der Ergebnisse	14
5.2 Auswahl und Definition der Prüfpositionen	15
6 Prüfverfahren 1 — Bestimmung der kritischen Fallhöhe (CFH)	15
6.1 Kurzbeschreibung	15
6.2 Prüfung im Labor	15
6.3 Prüfung vor Ort	18
7 Prüfverfahren 2 — Bestimmung der Stoßdämpfung vor Ort	18
7.1 Kurzbeschreibung	18
7.2 Auswahl und Aufzeichnung der Prüfpositionen	19
7.3 Durchführung der Prüfung	19
7.4 Ergebnisse	19
8 Berichte	20
8.1 Allgemeines	20
8.2 Prüfungen im Labor nach Verfahren 1	20
8.3 Prüfungen vor Ort nach Verfahren 1	21
8.4 Prüfungen vor Ort nach Verfahren 2	21
Anhang A (informativ) Prüfeinrichtung zur Bestimmung der Stoßdämpfung	23
Anhang B (informativ) Typische Beispiele des Verlaufs einer Beschleunigungs-Zeit-Kurve und einer Kurve von HIC- und $g_{\max}$ -Werten in Abhängigkeit von der Fallhöhe	24

Anhang C (informativ) Überprüfung des zur Berechnung des HIC-Wertes verwendeten Computer-Algorithmus (siehe 4.3.1.4).....	26
Anhang D (normativ) Verfahren zur Auswahl von Prüfpositionen auf Spielplätzen für Verfahren 2 (siehe Abschnitt 7).....	27
D.1 Kurzbeschreibung.....	27
D.2 Auswahlkriterien für die Prüfbereiche (3.12)	27
Anhang E (normativ) Verfahren zur Verdichtung von losem Schüttmaterial als stoßdämpfender Boden (siehe 6.2.4.5.1).....	33
E.1 Allgemeines	33
E.2 Messung der Schichtdicke	33
E.3 Verdichtungsverfahren	33
Anhang F (informativ) Beispiel für eine Vorgehensweise zur Prüfung der Funktion einer verwendeten HIC-Prüfeinrichtung	35

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 1177:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 136 „Sport-, Spielplatz- und andere Freizeitanlagen und -geräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2018 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 1177:2008.

Zu den Europäischen Normen über Spielplatzgeräte und Spielplatzböden gehört diese Europäische Norm und die Normenreihe EN 1176, die aus folgenden Teilen besteht:

- *Teil 1: Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren*
- *Teil 2: Zusätzliche besondere sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für Schaukeln*
- *Teil 3: Zusätzliche besondere sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für Rutschen*
- *Teil 4: Zusätzliche besondere sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für Seilbahnen*
- *Teil 5: Zusätzliche besondere sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für Karussells*
- *Teil 6: Zusätzliche besondere sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für Wippgeräte*
- *Teil 7: Anleitung für Installation, Inspektion, Wartung und Betrieb*
- *Teil 10: Zusätzliche besondere sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für vollständig umschlossene Spielgeräte*
- *Teil 11: Zusätzliche besondere sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für Raumnetze*

Diese Norm sollte auch gelesen werden in Verbindung mit:

- der Normenreihe EN 1176:2017
- CEN/TR 16467:2013, *Barrierefreie Kinderspielplatzgeräte*
- CEN/TR 16598:2014, *Sammlung von grundsätzlichen Überlegungen zur EN 1176 — Anforderungen*
- CEN/TR 16396:2012, *Kinderspielplatzgeräte — Antworten zu Interpretationsanfragen zur EN 1176:2008 und deren Teilen*

Bezüglich aufblasbarer Spielgeräte siehe EN 14960, *Aufblasbare Spielgeräte — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren*.

Die wesentlichen Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe dieser Europäischen Norm sind folgende:

- a) Europäisches Vorwort: Verweisungen auf CEN/TR-Dokumente hinzugefügt.
- b) Einleitung: Begründung zur Beibehaltung von HIC 1 000 und zur Einführung von $g_{\max}$ 200 als obere Grenzwerte für Böden bei Bewertung nach dieser Norm wurde hinzugefügt.
- c) Anwendungsbereich: Es werden nunmehr zwei Verfahren für die Aufprallprüfung zur Verfügung gestellt. Verfahren 1 (wie in der vorherigen Ausgabe) — Prüfverfahren zur Bestimmung der kritischen Fallhöhe UND das neue Verfahren 2 — Prüfverfahren zur Bestimmung der Stoßdämpfung vor Ort bei Installation oder zu einem späteren Zeitpunkt seiner Lebensdauer hinsichtlich der Ermöglichung der erforderlichen Bestätigung der Eignung des Produkts für den spezifischen Standort zum Zeitpunkt der Prüfung.
- d) Normentext:
 - 1) Änderung der Reihenfolge und Hinzufügung neuer Abschnitte durch Implementierung von Verfahren 2;
 - 2) Anpassung an neueste Technologien für Anforderungen an Prüfeinrichtung und Messungen zur Verbesserung der Genauigkeit der Ergebnisse (einschließlich Überprüfungen durch Betreiber);
 - 3) Anpassung von Anhang B und Hinzufügung der neuen Anhänge C, D, E und F.

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, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm basiert auf den sicherheitstechnischen Prinzipien von EN 1176-1 für Spielplatzgeräte und liefert Prüfverfahren zur Ermittlung der Stoßdämpfung von Spielplatzböden, die für den Einsatz in Aufprallflächen vorgesehen sind, wie in EN 1176-1 definiert. Diese Norm (EN 1177) zielt auf die Verminderung der Folgen ab, die sich für Kinder durch das Eingehen von Risiken ergeben, die nach den in EN 1176-1 festgelegten Prinzipien für ihre Entwicklung wünschenswert sind.

Verletzungen bei der Verwendung von Spielplatzgeräten treten aus einer Vielzahl von Gründen auf und sind in den meisten Fällen geringfügig. Es ist bekannt, dass bereits das Vorhandensein von Schutzeinrichtungen wie stoßdämpfenden Böden das Verhalten von Kindern ebenso beeinflussen kann wie Aufsichtspersonen und Spieleanbieter, was wiederum das bestehende Risiko beeinflussen kann. Die meisten schweren Verletzungen sind auf Stürze zurückzuführen, und es gibt viele Faktoren, die Verletzungsmechanismen bei einem Sturz beeinflussen und die unabhängig vom Boden sind, z. B. Körperstellung, Ungeschicklichkeit des Fallens, Knochendichte usw.

Die schwersten Verletzungen sind vorrangig Kopfverletzungen. Jüngste Forschungen haben ergeben, dass Arm- und Beinverletzungen häufiger sind und durch die Dauer eines Beschleunigungspulses beeinflusst werden könnten. Das für diese Europäische Norm verantwortliche Komitee nimmt eine ständige Prüfung der Forschungsergebnisse in diesem Bereich hinsichtlich der möglichen Verwendung in einer zukünftigen Überarbeitung dieser Norm vor. Das Komitee erkennt die Tatsache an, dass eine Beziehung zwischen dem Risiko von Arm- und Beinverletzungen und der Art des Spielplatzbodens besteht, vertritt aber die Auffassung, dass es sich bei derartigen Verletzungen üblicherweise nicht um die schwersten Verletzungen handelt. Derzeit können die verfügbaren Verletzungsdaten durch Begrenzung der größten (Spitzen-)Beschleunigung berücksichtigt werden.

Folglich hat das Komitee entschieden, der Verringerung der Wahrscheinlichkeit schwerer Kopfverletzungen durch einen Sturz von Spielplatzgeräten Priorität einzuräumen, denn obwohl derartige Verletzungen relativ selten sind, können sie die schwerwiegendsten Folgen haben. Der Schweregrad einer Verletzung durch Aufprall auf den Kopf kann mittels des Kriteriums für Kopfverletzungen (en: head injury criterion, HIC) quantifiziert werden, und ein HIC-Niveau = 1 000 bei einer Spitzenbeschleunigung von $g_{\max} = 200g$ (g für Erdbeschleunigung) wurde als oberer Grenzwert für den Boden bei der Bewertung nach dieser Norm gewählt.

Die Begrenzung des HIC-Wertes auf höchstens 1 000 entspricht der 3%igen Möglichkeit einer kritischen Kopfverletzung (MAIS¹ 5), einer 18%igen Wahrscheinlichkeit einer schweren Kopfverletzung (MAIS 4), einer 55%igen Wahrscheinlichkeit einer ernsthaften (MAIS 3) Kopfverletzung, einer 89%igen Wahrscheinlichkeit einer mittleren Kopfverletzung (MAIS 2) und einer 99,5%igen Möglichkeit einer minder schweren Kopfverletzung (MAIS 1) bei einem durchschnittlichen männlichen Erwachsenen.

Die Begrenzung des $g_{\max}$ -Wertes auf höchstens 200g sowie die Begrenzung des HIC-Wertes auf höchstens 1 000 berücksichtigt Aufpralle sehr kurzer Dauer und entspricht dem aktuellen Forschungsstand über Armverletzungen zur Verbesserung der Norm.

Es werden zwei Verfahren für die Aufprallprüfung zur Verfügung gestellt. Das erste Verfahren dient der Bestimmung der kritischen Fallhöhe zur Ermöglichung einer vollständigen und ausführlichen Bestätigung

1 „Maximum Abbreviated Injury Scale“ (Einstufung der Verletzung in Schweregrade), die erstmals von der Association for the Advancement of Automotive Medicine entwickelt wurde und umfangreich in der Automobilindustrie als Indikator für den Schweregrad von Kopfverletzungen eingesetzt wurde.

des Eignungsbereichs des Produkts. Das zweite Verfahren beschreibt eine Fallprüfung vor Ort ohne Bestimmung der kritischen Fallhöhe, die bei Installation oder zu einem späteren Zeitpunkt seiner Lebensdauer die erforderliche Bestätigung der Leistung des Bodens für den spezifischen Standort zum Zeitpunkt der Prüfung ermöglicht.

Das EN-Komitee ist sich der seit 2014 andauernden Diskussionen innerhalb von ASTM International über eine Verringerung des HIC-Schwellenwerts auf 700 in der entsprechenden Norm bewusst. Der derzeitige Grenzwert von $HIC \leq 1\,000$ ist in Europa seit 1998 in Gebrauch, und das EN-Komitee ist der Auffassung, dass derzeit kein ausreichender Nachweis des Nettogesamtwerts für Spielplatznutzer vorliegt, um eine Änderung zu unterstützen. Es hat deshalb entschieden, einen Wert von $HIC \leq 1\,000$ beizubehalten, einen zweiten Schwellenwert von 200g als Zulässigkeitskriterium in dieser Norm bereitzustellen und auch weiterhin die wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu diesem Thema zu beobachten. Dies wurde bis auf Weiteres auch von ASTM entschieden.

Als stoßdämpfender Boden kann eine Vielzahl natürlicher und synthetischer Materialien mit unterschiedlichen Eigenschaften und Leistungsmerkmalen verwendet werden. Hierzu zählen Rasen, der im Oberboden wächst, Sand, Holzschnitzel, Rinde, Kies und verschiedene gummibasierte Produkte, die in Form von Platten oder nahtlosen Beschichtungen oder Kombinationen dieser Materialien vorliegen können. Obwohl die in dieser Norm beschriebenen Verfahren zur Bewertung der Stoßdämpfungswirkung jeder dieser Spielplatzböden verwendet werden können, werden die Anwender darauf hingewiesen, dass das Verhalten einiger Materialien großen Schwankungen ausgesetzt und den vorherrschenden Bedingungen abhängig sein kann und dass sich die Prüfergebnisse voraussichtlich mit der Zeit oder den klimatischen Bedingungen ändern werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Prüfeinrichtung und die Verfahren für die Aufprallprüfung fest, mit denen die Stoßdämpfung von Böden durch Messung der beim Aufprall auftretenden Beschleunigung ermittelt werden kann. Prüfeinrichtungen entsprechend dieser Norm eignen sich für Prüfungen, die in einem Labor oder vor Ort durch eine der beiden beschriebenen Verfahren durchgeführt werden.

ANMERKUNG Die in dieser Norm beschriebenen Prüfverfahren sind auch auf Aufprallflächen nach anderen Normen als jene über Spielplatzgeräte anwendbar, z. B. für Fitnessgeräte im Außenbereich oder für Parkoureinrichtungen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

EN 933-1, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung — Siebverfahren*

EN 1176-1:2017, *Spielplatzgeräte und Spielplatzböden — Teil 1: Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren*

EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1176-1 und die folgenden Begriffe.

3.1
Stoßdämpfung
Eigenschaft einer Oberfläche, durch die die kinetische Aufprallenergie durch örtlich begrenzte Verformung oder Verdrängung abgebaut wird, so dass die Beschleunigung des aufprallenden Objektes verringert wird

3.2
stoßdämpfender Boden
IAS

(en: impact attenuating surfacing)

Boden, der das Risiko einer Verletzung bei einem Aufprall darauf verringern soll

Anmerkung 1 zum Begriff: Produkt oder Material, das über die inhärente Fähigkeit verfügt, den Aufprall eines darauf fallenden Nutzers zu dämpfen.

3.3
kritische Fallhöhe
CFH

(en: critical fall height)

größtmögliche freie Fallhöhe (FHF), für die der Spielplatzboden ein angemessenes Maß an Stoßdämpfung bietet, anhand Prüfverfahren 1, wie in Abschnitt 6 dieser Norm beschrieben, bestimmt