

E.6 Prüfverfahren 2 — Bestimmung der Stoßdämpfung in einem Trampolinpark

E.6.1 Kurzbeschreibung

Aufprallmessungen sind nach dem Prüfverfahren in E.4.1 durchzuführen, indem eine Fallprüfung an jeder ausgewählten Prüfposition des Bodenbelags durchgeführt wird, um dessen Übereinstimmung mit den Anforderungen an die Stoßdämpfung für Geräte zu verifizieren, unter denen der Belag eingebaut ist.

Mit diesem Verfahren wird nicht die CFH bestimmt.

ANMERKUNG Diese Prüfung dient der Verifizierung der spezifischen Installation innerhalb einer spezifischen Trampolinanlage unter besonderen Standortbedingungen und kann nicht für andere ähnliche Installationen repräsentativ sein. Sie kann genutzt werden, um den endgültigen Einbau des Bodenbelags vor der Nutzung zu überprüfen sowie auch, um spätere Überprüfungen auf dem in Gebrauch befindlichen stoßdämpfenden Belag durchzuführen (z. B. für regelmäßige Prüfungen).

E.6.2 Auswahl und Aufzeichnung von Prüfpositionen

In allen Fällen müssen Messungen an Positionen mit den ungünstigsten Bedingungen in Bezug auf die FHF des entsprechenden Elements für die zugehörige stoßdämpfende Oberfläche durchgeführt werden.

Jeder identifizierte Prüfbereich wird mindestens einer Prüfung nach Verfahren 2 unterzogen.

Mindestens 3 Messungen müssen in jedem Prüfbereich vorgenommen werden.

Die Mindest-FHF und deren Lage in Bezug zu jedem Prüfbereich müssen gemessen und aufgezeichnet werden.

Prüfungen dürfen nicht an einer Oberfläche durchgeführt werden, die in einem Winkel von $> 10^\circ$ zur Horizontalen geneigt ist.

Der Bodenbelag innerhalb des Aufprallbereichs wird untersucht um festzulegen, ob er dafür vorgesehen ist, gleichmäßig zu sein oder Bereiche mit unterschiedlichem Aufprallverhalten zu enthalten. Bereiche, die so konstruiert sind, dass sie ein anderes Aufprallverhalten haben, müssen als gesonderte Prüfbereiche behandelt werden.

Jeder Prüfbereich muss weiter untersucht werden, um die Stellen mit dem stärksten Verschleiß, alle Anzeichen für Alterung oder Beschädigung zu erkennen. Der Zweck dieser Untersuchungen besteht darin, so weit wie in vernünftiger Weise praktikabel sicherzustellen, dass die Prüfung an der Stelle durchgeführt wird, die am wahrscheinlichsten den geringsten Schutz bietet (ungünstigste Bedingungen).

Die Lage jeder Prüfposition innerhalb eines Prüfbereichs muss mit jeglichen geeigneten Mitteln genau identifiziert werden, z. B. durch Messung von einem spezifischen identifizierbaren Gegenstand und durch Aufnahme von Fotos.

E.6.3 Durchführung der Prüfung

An jeder ausgewählten Prüfposition muss eine Fallprüfung aus der Fallhöhe, die mindestens der tatsächlichen FHF des Geräts entspricht, durchgeführt werden.

Es ist eine Messung der FHF am Standort durchzuführen.

Die Prüfung wird wie jeweils angemessen innerhalb der Prüfbereiche wiederholt.

E.6.4 Ergebnisse

Sowohl der HIC-Wert als auch die Spitzenbeschleunigung g_{\max} des Aufprallereignisses müssen für jede Prüfposition aufgezeichnet und dokumentiert werden.

Falls das Ergebnis einer Fallprüfung einen HIC-Wert zwischen 950 und 1 050 oder eine Spitzenbeschleunigung g_{\max} zwischen 195 g und 205 g zeigt, werden 3 weitere Fallprüfungen an 3 weiteren Prüfpositionen (jede mindestens 25 cm entfernt) jeweils von der gleichen Fallhöhe durchgeführt und der Mittelwert der 3 höchsten Ergebnisse für HIC oder g_{\max} wird als das Ergebnis der Prüfung berechnet.

E.7 Berichte

E.7.1 Allgemeines

Berichte dürfen ausschließlich für eindeutig festgelegte stoßdämpfende Oberflächen und deren Unterkonstruktionen ausgestellt werden.

Verfahren 1 dient der Bestimmung der kritischen Fallhöhe entweder in einem Labor oder in Anlagen eines Trampolinparks, und ein Prüfbericht muss ausgestellt werden.

Verfahren 2 dient der Prüfung in einer Trampolinparkanlage, und ein Inspektionsbericht ist auszustellen.

E.7.2 Verfahren 1 — Prüfbericht zur Bestimmung der CFH (entweder in einem Labor oder einer Trampolinparkanlage)

Der Prüfbericht bei Verfahren 1 muss Folgendes enthalten:

- a) Nummer und Datum dieses Dokuments, d. h. EN ISO 23659:2021 — Prüfbericht nach Verfahren 1;
- b) eine vollständige Beschreibung des geprüften Produkts, die Abmessungen, die Masse, die Dichte, die Masse je Einheitsfläche und alle weiteren Eigenschaften, welche die CFH des Materials wahrscheinlich beeinflussen;
- c) ein Foto des geprüften Materials, mit Angabe des Maßstabs bei losem partikelförmigem Material;
- d) das Befestigungsverfahren, das angewendet wurde, um die Proben festzuhalten, oder das Innenmaß des verwendeten Prüfbehälters und die Schichtdicke bei losem partikelförmigem Material;
- e) ein Diagramm, das alle Prüfpositionen zeigt;
- f) den Zustand des Bodenbelags zum Zeitpunkt der Prüfung und das angewendete Prüfverfahren;
- g) die Ergebnisse jeder Fallprüfung mit Angabe aller verwendeten Fallhöhen und der entsprechenden Werte für HIC, g_{\max} und $(t_2 - t_1)$ für jede Fallhöhe;
- h) die CFH für den geprüften Belag, angegeben in Metern auf zwei Dezimalstellen und Angabe einer Unsicherheit von $\pm 7\%$;
- i) die Kurven von HIC und g_{\max} gegenüber der Fallhöhe, aus denen die CFH des Belags ermittelt wurde [einschließlich der Zeitdauer des HIC $(t_2 - t_1)$]; und
- j) entweder die Zeit-/Beschleunigungskurve eines Aufpralls mit einem HIC-Wert gleich oder größer als 1 000 oder einem Wert für g_{\max} gleich oder größer als 200 g, oder bei HIC-Höchstwerten unter 1 000, g_{\max} unter 200 g der gemessene Höchstwert oder der Wert von $(t_2 - t_1)$ über 5 ms.

ANMERKUNG Verfahren 1 ist dafür vorgesehen, die CFH des stoßdämpfenden Bodenbelags unter den ungünstigsten Bedingungen zu messen. Prüfberichte können als Grundlage für die Auswahl eines stoßdämpfenden Bodenbelags für beliebige Situationen genutzt werden.

E.7.3 Verfahren 2 — Inspektionsbericht (bei Prüfung in einer Trampolinparkanlage)

Der Inspektionsbericht nach Verfahren 2 für die Prüfung in einer Trampolinparkanlage muss Folgendes enthalten:

- a) Nummer und Datum dieses Dokuments, d. h. EN ISO 23659:2021 — Inspektionsbericht nach Verfahren 2;
- b) den Ort der Trampolinparkanlage (z. B. physikalische Adresse);
- c) eine Beschreibung der geprüften Polsterung/Matte(n) einschließlich der Dicke und gegebenenfalls jeglicher Verweisungen für deren Identifizierung;
- d) ein Foto der geprüften Polsterung/Matte(n);
- e) Identifizierung und Lage jeder Prüfposition und FHF;
- f) den Zustand des Bodenbelags zum Zeitpunkt der Prüfung, einschließlich des Alters des Produkts (sofern bekannt) sowie jegliche weiteren Faktoren, bei denen in Betracht gezogen werden kann, dass sie das Prüfergebnis beeinflusst haben;
- g) die Ergebnisse jeder Fallprüfung mit Angabe aller verwendeten Fallhöhen und der entsprechenden Werte für HIC, g_{\max} und $(t_2 - t_1)$ für jede Fallhöhe; und
- h) d Zeit-/Beschleunigungskurve eines der Aufpralle am Standort.

Die folgende Angabe wird eingeschlossen:

„Stoßdämpfende Bodenbeläge dürfen bei einer Fallprüfung, bei der die Fallhöhe der FHF des über ihnen angeordneten Gerätes entspricht, einen HIC von höchstens 1 000 und eine g_{\max} von höchstens 200 g aufweisen und müssen einen $(t_2 - t_1)$ -Wert von mehr als 5 ms haben. Dieser Bericht kann ausschließlich zur Bestätigung der Leistung des Bodenbelags in der spezifischen Situation zum Zeitpunkt der Prüfung verwendet werden.“

Anhang F (informativ)

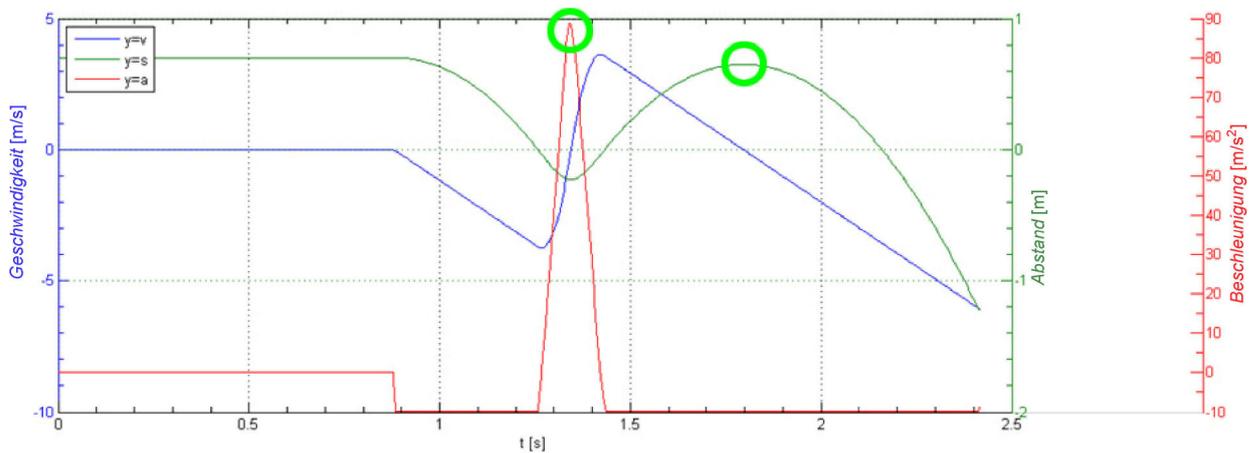
Klassifizierung von Trampolinen

F.1 Stationäre Aufprallprüfung

F.1.1 Anwendungsbereich

Das Ziel ist die Bestimmung des Verhältnisses der [Rückprallhöhe]^{1,4} zur größten Abbremsung, welches als Leistungsindex bezeichnet wird.

Es ist wichtig, nicht nur die Rückprallhöhe zu bestimmen, da alle Parktrampoline mit einem angemessenen Aufbau von Federn und Sprungtuch gleiche oder größere Rückprallhöhen zeigen können als Hochleistungs-Trampoline.



Legende

- Y1 Geschwindigkeit [m/s]
- Y2 Abstand [m]
- Y3 Beschleunigung [m/s²]

Bild F.1 — Exemplarische Beschleunigungskurve

Hochleistungs-Trampoline führen aufgrund der geringeren Spitzenabbremsung der Prüfkugel bei einer gleich großen Rückprallhöhe zu einem höheren Wert des Verhältnisses. Im Allgemeinen bedeutet ein geringerer Wert der höchsten Abbremsung bei einer vergleichbaren Rückprallhöhe, dass das Trampolin sich weicher anfühlt und die vom Nutzer aufgebrachte Energie so zurückgibt, dass sie zur Erzeugung einer größeren Sprunghöhe genutzt werden kann. Parktrampoline können dazu führen, dass die Prüfkugel genauso hoch zurückprallt, jedoch bei einer Spitzenabbremsung, die (für eine ähnliche Zeitdauer) über einem Schwellenwert für die Umwandlung in kinetische Energie eines menschlichen Körpers liegt.

BEISPIEL Eine Stahlkugel, die auf einen massiven Stahlblock fallen gelassen wird, weist eine Rückprallhöhe von fast 100 % auf, wobei das Verhältnis jedoch aufgrund der äußerst hohen Beschleunigung sehr gering ist, weshalb das Trampolin NICHT als Hochleistungs-Trampolin eingestuft wird.

die Summe der von dem multiaxialen Beschleunigungsaufnehmer aufgezeichneten Vektoren die resultierende Beschleunigung an.



Bild F.3 — Prüfkugel mit einem im Massenschwerpunkt montierten Beschleunigungsaufnehmer



Bild F.4 — Prüfkugel

F.1.2 Durchführung der Prüfung

Alle Prüfungen müssen unter den gleichen Bedingungen durchgeführt werden. Der Probekörper wird auf einen glatten und festen Boden gelegt, und die Aufprall-Prüfkugel wird so ausgerichtet, dass der Kontakt an der vorgesehenen Aufprallprüfstelle in der Mitte des Sprungtuchs erfolgt. Die Prüfkugel wird auf eine Fallhöhe von $1\,000\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ hochgezogen. Die Fallhöhe ist der senkrechte Abstand zwischen dem Trampolin-Sprungtuch und der Unterseite der Prüfkugel. Die Prüfkugel wird ausgelöst und der zeitliche Verlauf der Verlagerung wird mittels einer angemessenen Aufzeichnung erfasst. Die Aufzeichnungen der Verlagerung werden nach jeder Prüfung überprüft. Wenn es während des freien Falls der Prüfkugel zu einer Abweichung kommt (d. h. die Prüfkugel hing vor der Auslösung nicht vollkommen bewegungslos), muss die Prüfung wiederholt werden. Die Prüf Abläufe werden wiederholt, bis das Trampolin 10 gültige Aufschläge erfahren hat. Bei jeder Aufprallprüfung werden die folgenden Messwerte berechnet: Rückprallhöhe (m) und höchste Abbremsung (m/s^2). Alle zehn Prüfungen müssen zur Ermittlung des arithmetischen Mittelwerts verwendet werden.

F.1.3 Ergebnisse

$$\frac{\text{Rückprallhöhe}^{1,4} \times 1\,000 \text{ [m}^{1,4}\text{]}}{\text{höchste negative Beschleunigung [g]}}$$

ANMERKUNG Die Rückprallhöhe wird durch einen Exponenten von 1,4 vergrößert. Experimentelle Untersuchungen haben ergeben, dass dieser Exponent bei der Einstufung einer Auswahl von Trampolinen, die geprüft wurden, das angemessenste Ergebnis dargestellt hat. Die Rückprallhöhe wird mit 1 000 multipliziert, um die Dezimalstellen zu beseitigen.

Nicht nur ein Grenzwert, sondern zwei Grenzwerte müssen die Trampoline kategorisieren. Der obere Grenzwert grenzt das Hochleistungs-Trampolin eindeutig von allen anderen Trampolinen ab, und der untere Grenzwert erzeugt eine Zwischenkategorie, in der es sich nicht eindeutig um Hochleistungs-Trampoline handelt, die aber dennoch Trampoline enthält, die eine größere Leistung haben als ein normales Park-Trampolin. Wenn der Hersteller in diesem Fall das Trampolin nicht als Hochleistungs-Trampolin kennzeichnet, ist es Sache des Betreibers, diesen Trampolintyp auf der Grundlage einer Risikoanalyse, die vom Prüfer genehmigt werden muss, einzustufen.

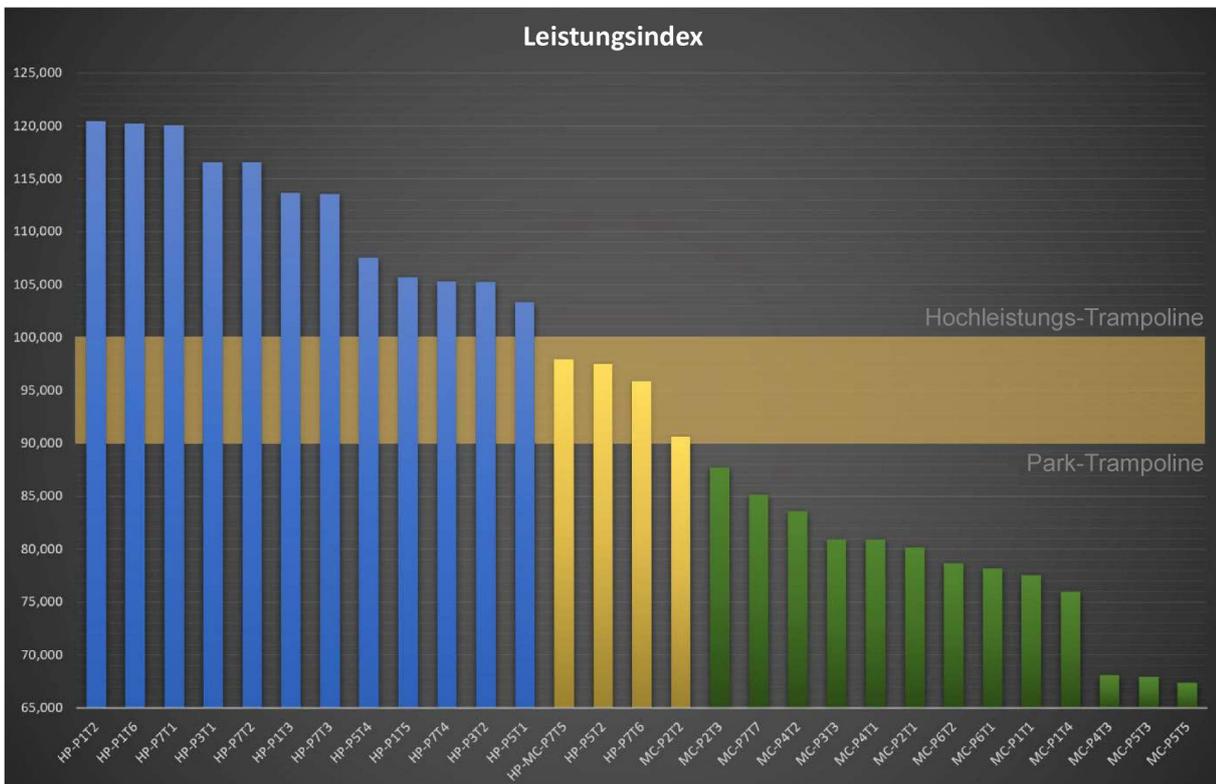


Bild F.5 — Beispiel für den Leistungsindex der geprüften Trampoline, der Trampoline in Hochleistungs-Trampoline (blau) und Standard-Park-Trampoline (grün) einstuft

Anhang G (informativ)

Kompetenzen für die Aufsicht

Unter Kompetenzen für die Aufsicht in Trampolinparks sind genormte Anforderungen an eine Person zu verstehen, die benötigt werden, um bestimmte Aufgaben in einem Trampolinpark angemessen auszuführen.

Die Aufsichtspersonen in einem Trampolinpark müssen verlässliche Personen sein, die mit den technischen und betrieblichen Themen vertraut und auch befugt sind, Anweisungen zu geben, damit die Trampolinaktivitäten von den Nutzern sicher durchgeführt werden. Um dem zu entsprechen, müssen Aufsichtspersonen über allgemeine und trampolinparkspezifische Kompetenzen verfügen.

Aufsichtspersonen müssen systematisch und regelmäßig für ihre Aufgaben und Zuständigkeiten qualifiziert werden. Die Qualifizierung sollte dokumentiert werden. Die Qualifizierung sollte auf die im Trampolinpark identifizierten Gefährdungen ausgerichtet sein.

Literaturhinweise

EN 71-14, *Sicherheit von Spielzeug — Teil 14: Trampoline für den häuslichen Gebrauch*

EN 1176-7, *Spielplatzgeräte und Spielplatzböden — Teil 7: Anleitung für Installation, Inspektion, Wartung und Betrieb*

EN 1263-1, *Temporäre Konstruktionen für Bauwerke — Schutznetze (Sicherheitsnetze) — Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfverfahren*

EN 1991-1-1, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau*

EN 15567-1, *Sport- und Freizeitanlagen — Seilgärten — Teil 1: Konstruktion und sicherheitstechnische Anforderungen*

ISO 31000, *Risk management — Guidelines*

ISO/IEC Guide 73, *Risk management — Vocabulary — Guidelines for use in standards*

ISO/IEC Guide 50, *Safety aspects — Guidelines for child safety in standards and other specifications*

ISO/IEC Guide 51, *Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards*

ISO/IEC 31010, *Risk management — Risk assessment techniques*

RAPEX Guideline; Appendix 5

[NR1] Fédération Internationale de Gymnastique, Apparatus Norms

[NR2] International Basketball Federation (FIBA), Official Basketball Rules 2014

Contents

Page

European foreword	5
Introduction	6
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms and definitions	2
4 Requirements	9
4.1 General	9
4.2 Usage and maintenance manual	9
4.3 Trampoline and bouncing facilities	10
4.4 Park trampolines	10
4.4.1 Heights	10
4.4.2 Framework construction	12
4.4.3 Beds	12
4.4.4 Framework padding	13
4.4.5 Layout	13
4.4.6 Trip hazards	13
4.5 Performance trampolines and wall trampolines	13
4.5.1 General	13
4.5.2 Heights for performance trampolines	14
4.5.3 Padding	15
4.5.4 Walk-the-wall	16
4.6 Dismount devices	16
4.6.1 General	16
4.6.2 Dismount foam pit	17
4.6.3 Resi-pit	18
4.6.4 Air bag device	19
4.6.5 Dimensions	21
4.6.6 Jump platforms	22
4.7 Sports equipment used in combination with trampolines	22
4.7.1 General	22
4.7.2 Basketball	22
4.8 Miscellaneous Paddings	23
4.9 Containment system	23
4.9.1 General	23
4.9.2 Safety requirements	24
4.10 Protection against entrapment	24
4.10.1 General	24
4.10.2 Netting	24
4.10.3 Entrapment	24
4.11 Capacity	24
4.11.1 General	24
4.11.2 Capacity of park area	25
4.11.3 Capacity of novel activity areas	26
4.12 Lighting	26
4.13 Bungee	26
4.13.1 Bungee longe	26
4.13.2 Bungee trampoline	26
5 Requirements of operation	27