

DIN EN 17435

ICS 97.220.10

Einsprüche bis 2019-11-06

Entwurf

**Sportböden –
Prüfverfahren für die Bestimmung des Kopf-Verletzungs-Faktors (HIC) und
der kritischen Fallhöhe (CFH);
Deutsche und Englische Fassung prEN 17435:2019**

Surfaces for sports areas –
Test method for the determination of Head Injury Criterion (HIC) and Critical Fall
Height (CFH);
German and English version prEN 17435:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-09-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 38 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17435:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 217 „Sportböden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-01-22 AA „Kunststoffflächen und Kunststoffrasenflächen (SpA zu CEN/TC 217/WG 6 und WG 11)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Sportböden — Prüfverfahren für die Bestimmung des Kopf-Verletzungsfaktors (HIC) und der kritischen Fallhöhe (CFH)

Surfaces for sports areas — Test method for the determination of Head Injury Criterion (HIC) and Critical Fall Height (CFH)

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Prüfeinrichtung.....	6
4.1 Eignung.....	6
4.2 Bauteile der Einrichtung.....	6
4.3 Genauigkeit der Prüfeinrichtung.....	8
5 Prüfbedingungen.....	10
5.1 Allgemeines.....	10
5.2 Laborprüfungen	10
5.3 Prüfbedingungen vor Ort.....	10
6 Probekörper	10
6.1 Allgemeines.....	10
6.2 Laborprobekörper	11
6.3 Prüfungen vor Ort.....	11
7 Prüfverfahren.....	11
7.1 Kurzbeschreibung.....	11
7.2 Prüfbedingungen.....	11
7.3 Messung des HIC.....	11
7.4 Verfahren A — Drei-Fall-Verfahren für die kritische Fallhöhe (CFH).....	12
7.5 Verfahren B — Bestimmung des HIC bei fester Fallhöhe.....	13
8 Prüfbericht.....	14
Anhang A (informativ) Ein-Fall-Verfahren	15
Anhang B (informativ) Typische Beispiele des Verlaufs einer Beschleunigungs-Zeit-Kurve und einer Kurve von HIC-Werten in Abhängigkeit von der Fallhöhe.....	16
Anhang C (informativ) Überprüfung des zur Berechnung des HIC-Wertes verwendeten Computer-Algorithmus.....	17
Literaturhinweise.....	18

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17435:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 217 „Sportböden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Sportverletzungen treten aus verschiedenen Gründen auf; in vielen Kontaktsportarten sind sie die Folge von Kollisionen zwischen Sportlern. Verletzungen treten auch auf, wenn Sportler auf den Boden fallen, auf dem sie spielen. Von diesen sind die schwersten vorrangig Kopfverletzungen, die lebensverändernd oder sogar lebensbedrohend sein können. Folglich wurde ein Prüfverfahren entwickelt, um die Fähigkeit von Werkstoffen für Sportbeläge zu messen, die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten schwerer Kopfverletzungen zu verringern. Es ist vorgesehen, dass dieses Prüfverfahren in Normen für Sportbeläge spezifiziert wird, die für Aktivitäten verwendet werden, bei denen ein Aufprall des Kopfes auf den Boden wahrscheinlich ist.

Das Prüfverfahren basiert auf den Arbeiten von CEN/TC 136 „Sport-, Spielplatz- und andere Freizeitanlagen und -geräte“. Der Kopf-Verletzungs-Faktor (en: Head Injury Criterion, HIC) wurde mit einem Toleranzniveau von 1 000 übernommen, da dies als oberer Grenzwert für den Schweregrad einer Hirnverletzung angesehen wird, bis zu dem es unwahrscheinlich ist, dass es zu Behinderungen oder tödlichen Folgen kommen wird.

Indem die Messung des HIC als ein Kriterium für den Schutz von Sportlern durch Sportbeläge gewählt wird, berücksichtigt das Verfahren nur die kinetische Energie des Kopfes, wenn dieser auf den Boden aufprallt. Dies wird als das beste verfügbare Modell angesehen, um die Wahrscheinlichkeit einer Kopfverletzung durch Stürze vorherzusagen.

Der HIC-Wert von 1 000 ist lediglich ein Datenpunkt auf einer Kurve für den Schweregrad des Risikos, wobei ein HIC von 1 000 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 minderschweren Kopfverletzung (MAIS 1) bei einem durchschnittlichen männlichen Erwachsenen entspricht.

Dieses Verfahren von Prüfung und Leistungsanforderungen an den HIC und an die kritische Fallhöhe (en: Critical Fall Height, CFH) sind in Produkt- und Einrichtungsspezifikationen festgelegt, die vom CEN und einer Reihe von Sportverbänden veröffentlicht werden.

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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Prüfverfahren für die Messung des Kopf-Verletzungs-Faktors (HIC) von Sportböden fest. Es werden zwei verschiedene Verfahren festgelegt. In Verfahren A werden eine Reihe von Prüfungen aus unterschiedlichen Fallhöhen durchgeführt, die HIC-Werte aufgezeichnet und die kritische Fallhöhe bestimmt. In Verfahren B werden eine Reihe von Prüfungen mit fester Fallhöhe durchgeführt und der Mittelwert des HIC berechnet.

Dieses Prüfverfahren ist vor allem für den Einsatz auf Kunststoffrasenflächen vorgesehen. Es darf entweder in einem Labor an Probekörpern oder vor Ort an eingebauten Sportböden durchgeführt werden.

ANMERKUNG Anhang A enthält ein indikatives Prüfverfahren, bei dem eine einzelne Prüfung bei jeder Fallhöhe durchgeführt und ein indikativer HIC-Wert berechnet werden. Dieses Prüfverfahren kann auch bei anderen Formen von Sportbelägen angewendet werden, die dazu vorgesehen sein können, einen Aufprallschutz gegen einen Aufprall des Kopfes bereitzustellen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 12229, *Sportböden — Verfahren zur Herstellung von Probekörpern aus Kunststoffrasen und textilen Belägen*

EN 12504-2, *Prüfung von Beton in Bauwerken — Teil 2: Zerstörungsfreie Prüfung — Bestimmung der Rückprallzahl*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Stoßdämpfung

Eigenschaft einer Oberfläche, durch die die kinetische Aufprallenergie durch örtlich begrenzte Verformung oder Verdrängung abgebaut wird, so dass die Beschleunigung verringert wird

3.2

kritische Fallhöhe

berechnete Fallhöhe, die einem HIC-Wert von 1 000 ergibt

3.3

Kopf-Verletzungs-Faktor

HIC

Maß des Schweregrades einer Kopfverletzung, die aufgrund eines Aufpralls wahrscheinlich entsteht, bestimmt wie in Abschnitt 7 dieser Norm beschrieben

3.4

Prüfposition

Position auf dem zu prüfenden Belag, welcher vertikal unter dem Zentrum des Prüfkopfes angeordnet ist

3.5

Fallhöhe

Abstand zwischen der Prüfposition auf dem Belag und dem untersten Rand des frei fallenden Prüfkopfes vor Auslösung

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Falle eines geführten Prüfkopfes wird dieser Wert anhand der Messung der Geschwindigkeit beim Aufprall berechnet.

3.6

Fallprüfung

Einzelaufprallmessung aus der gewählten Fallhöhe

4 Prüfeinrichtung

4.1 Eignung

Für die drei in diesem Dokument beschriebenen Prüfverfahren werden dieselbe Prüfeinrichtung und dieselben Aufzeichnungsverfahren verwendet.

4.2 Bauteile der Einrichtung

4.2.1 Allgemeines

Die Ausrüstung umfasst: einen Prüfkopf (4.2.2), ausgestattet mit einem oder mehreren Beschleunigungsaufnehmern (4.2.3), wahlweise einen Signalprozessor (4.2.4), ein Auslösesystem für den Prüfkopf (4.2.7), Einrichtungen zur Messung der tatsächlichen freien Fallhöhe (4.2.6), ein Signalübertragungssystem (4.2.8) und eine Aufprallmesseinrichtung (4.2.9). Wenn mit der Ausrüstung ein einaxialer Beschleunigungsaufnehmer verwendet wird, muss sie ein Führungssystem für den Prüfkopf (4.2.5) enthalten.

4.2.2 Prüfkopf

4.2.2.1 Der Prüfkopf muss entweder bestehen aus

- a) einer Kugel aus einer Aluminiumlegierung; oder
- b) einem Fallkörper aus einer Aluminiumlegierung mit halbkugelförmigem Unterteil.

4.2.2.2 Die Aufprallfläche des Prüfkopfes muss einen Durchmesser von $160 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ aufweisen. Die maximale Abweichung von der Kugeloberfläche darf $0,5 \text{ mm}$ betragen [1]. Die Gesamtmasse des Prüfkopfes muss $4,6 \text{ kg} \pm 0,05 \text{ kg}$ betragen. Bei einem verkabelten Prüfkopf müssen das Gewicht jedweder Anschlüsse, die direkt am Prüfkopf angebracht oder befestigt sind, und die Masse von $1,5 \text{ m}$ der Kabel bei der Bestimmung der Masse des Prüfkopfes berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Die Einbeziehung der Masse der Verkabelung soll Fehler während der Messung vermeiden, die durch Schwingungen der unteren Begrenzung verursacht werden.

Wenn die Aluminiumlegierung, aus der der Prüfkopf besteht, zu weich ist, kann die Oberfläche des Aluminiums während der Prüfung von harten und starren Sportböden verformt werden. Das führt zu nicht quantifizierbaren Fehlern in der Messung von HIC. Bei der Prüfung von Böden solcher Art sollte die Aufprallfläche des Prüfkopfes häufig überprüft werden. Wenn eine Verformung der Oberfläche des Prüfkopfes festgestellt wird, muss die Prüfung als ungültig gelten.

4.2.3 Beschleunigungsaufnehmer

Der (die) Beschleunigungsaufnehmer müssen wie folgt enthalten und in den Prüfkopf integriert sein:

- a) bei einem frei fallenden Prüfkopf: Beschleunigungsnehmer so ausgerichtet, dass 3 Achsen gemessen werden, angebracht im Masseschwerpunkt (± 5 mm in der vertikalen oder horizontalen Achse) des Prüfkopfes; oder
- b) bei Prüfköpfen mit Führungssystem: ein einaxialer Beschleunigungsaufnehmer direkt über dem Masseschwerpunkt, so ausgerichtet, dass in vertikaler Achse $\pm 5^\circ$ gemessen wird.

4.2.4 Signalprozessor (wahlweise)

Je nach angewandeter Technologie des Beschleunigungsaufnehmers dürfen verschiedene Signalprozessoren verwendet werden. Dies könnten beispielsweise ein Verstärker (intern oder extern), eine Wheatstone-Brücke mit Verstärker oder ein integrierter elektronischer Konditionierer sein.

4.2.5 Führungssystem

Wenn ein einaxialer Beschleunigungsaufnehmer verwendet wird, muss eine vertikale Führung des Prüfkopfes zur Verfügung gestellt werden, einschließlich einer Vorrichtung zur Messung der Geschwindigkeit des Prüfkopfes unmittelbar vor dem Aufprall (siehe 4.2.6.2).

4.2.6 Fallhöhenmesseinrichtung

4.2.6.1 Allgemeines

In sämtlichen Fällen muss die tatsächliche freie Fallhöhe des Prüfkopfes nach einem der folgenden Verfahren aufgezeichnet werden:

4.2.6.2 Aufprallprüfung im freien Fall

Durch die physikalische Messung der Fallhöhe oder durch Berechnung der Fallhöhe aus der zwischen dem Auslösen und dem Kontakt des Prüfkopfes mit dem Boden gemessenen Zeit.

Bei Berechnung der Fallhöhe aus der zwischen dem Auslösen und dem Kontakt des Fallkörpers mit dem Boden gemessenen Zeit sollte insbesondere auf mögliche Zeitdifferenzen zwischen dem Beginn der Zeitmessung und dem tatsächlichen Auslösen des Prüfkopfes (z. B. durch den permanenten Magnetismus in einem magnetischen Auslösesystem) geachtet werden. Ein Vergleich der gemessenen und der berechneten Fallhöhe kann erforderlich sein.

4.2.6.3 Für geführte Aufprallprüfungen

Durch Messung der Geschwindigkeit des Prüfkopfes unmittelbar vor dem Aufprall und Berechnung der theoretischen Fallhöhe im freien Fall. Zur Berücksichtigung von Reibungsverlusten muss die Geschwindigkeit des Prüfkopfes unmittelbar vor dem Aufprall aufgezeichnet und die entsprechende Fallhöhe berechnet werden, um dem Prüfkopf im freien Fall zu entsprechen.

4.2.7 Auslösesystem

Das Auslösesystem für die Aufprallprüfung im freien Fall darf beim Auslösen kein signifikantes Drehmoment oder andere auf den Prüfkopf wirkende Kräfte entstehen lassen.

ANMERKUNG Ein Drehmoment oder andere auf den Prüfkopf wirkende Kräfte würden beim Aufprall im Beschleunigungsaufnehmer zusätzliche Beschleunigungen verursachen, die zu einem nicht kontrollierbaren Fehler des Ergebnisses der Senkrechtmessung führen.

4.2.8 Signalübertragungssystem

Wenn ein Signalkabel für die Übertragung des Signals des Beschleunigungsaufnehmers verwendet wird, darf es zu keinen signifikanten Rückhalte- oder Schubkräften führen oder ein Schwanken des Prüfkopfes verursachen.

4.2.9 Aufprallmesseinrichtung

4.2.9.1 Die Aufprallmesseinrichtung muss aus einem Beschleunigungsaufnehmer-Messsystem (siehe 4.2.9.2), einem Aufzeichnungsgerät (4.2.9.3) und einem Programm zur Berechnung des HIC (4.2.9.4) bestehen.

4.2.9.2 Beschleunigungsaufnehmer-Messsystem, das alle Signalfrequenzen im Bereich von 20 Hz bis 1 000 Hz messen kann und bei allen Frequenzen eine ausreichende Ansprechzeit hat, um Amplitudenfehler unter 5 % zu halten. Es muss in der Lage sein, die Beschleunigung und die Zeitspanne jedes gesamten Aufprallvorgangs zu messen, aufzuzeichnen und darzustellen.

Bei piezoelektrischen Beschleunigungsaufnehmern sollte für eine ausreichende Ansprechzeit bei Niederfrequenzen die untere –3 dB-Frequenzgrenze weniger oder gleich 0,3 Hz betragen, um den Fehler durch Überschreiten der Basislinie nach dem Aufprall und durch Unterbewertung der $g_{\max}$ (und des sich daraus ergebenden HIC-Wertes) zu reduzieren, insbesondere bei einer geeigneten Signalkonditionierung wird im Allgemeinen diese Anforderung erfüllt. Andere Beschleunigungsaufnehmer sind nicht betroffen.

Bei piezoelektrischen Beschleunigungsaufnehmern muss für eine ausreichende Ansprechzeit bei Niederfrequenzen die untere –3 dB-Frequenzgrenze $\leq 0,3$ Hz betragen.

ANMERKUNG 1 Diese Anforderung ist dafür vorgesehen, Fehler zu reduzieren, die aus einem Signalabfall resultieren, welcher am deutlichsten als Überschreiten der Basislinie nach dem Aufprall sichtbar ist. Ein Signalabfall führt auch zu einer Unterbewertung der $g_{\max}$ und des sich daraus ergebenden HIC, insbesondere bei längeren Impulszeiten.

ANMERKUNG 2 Piezoelektrische Beschleunigungsaufnehmer mit einer Zeitkonstanten von 2 s oder größer und einer geeigneten Signalkonditionierung erfüllen im Allgemeinen diese Anforderung. Andere Beschleunigungsaufnehmer sind nicht betroffen.

4.2.9.3 Aufzeichnungsgerät, das in der Lage ist, die Beschleunigungs-/Zeitsignale, die während eines Aufpralls erzeugt werden, mit einer Prüfrate von mindestens 20 kHz zu sammeln und aufzuzeichnen, einschließlich der bei jedem Aufprall größten auftretenden Beschleunigung ($g_{\max}$). Signalkonditionierung und Signalfilterung müssen zum Beschleunigungsaufnehmer und dem festgelegten Datenkanal passen. Wenn der obere –3 dB-Frequenzverlauf des Beschleunigungsaufnehmers und seines Signalkonditionierungssystems bei einer Frequenz ist, die höher ist als ein Viertel der Probenahmefrequenz, muss ein Anti-aliasing-Filter mit einer Dämpfung von mindestens 30 dB bei der halben Prüfrate angewendet werden.

4.2.9.4 Programm zur Berechnung des HIC-Wertes für die aufgezeichnete Beschleunigungszeitdarstellung jedes Aufpralls nach 7.3.4.

4.3 Genauigkeit der Prüfeinrichtung

4.3.1 Kalibrierung

4.3.1.1 Die Einrichtung sollte regelmäßig von einem Labor nach EN ISO/IEC 17025 kalibriert werden.

4.3.1.2 Das Beschleunigungsmesssystem einschließlich der Beschleunigungsaufnehmer und der (analogen und numerischen) Elektronik muss für den gesamten Frequenzbereich von 20 Hz bis 1 000 Hz kalibriert werden. Eine erneute Kalibrierung muss in den vom Hersteller des Beschleunigungsaufnehmers empfohlenen Zeitabständen vorgenommen werden oder mindestens alle zwei Jahre. Kalibrierungen müssen dokumentiert werden.

Die Messunsicherheit von Beschleunigungsaufnehmern darf nicht höher als 1 % sein.

4.3.1.3 Geschwindigkeitsmesssysteme sowie alle Algorithmen zur Berechnung der Fallhöhe müssen für den gesamten Geschwindigkeitsbereich kalibriert werden (bis zu 1 m höher als die erwartete kritische Fallhöhe).

Bei frei fallenden Prüfköpfen muss die berechnete Fallhöhe mit der physikalisch gemessenen tatsächlichen Fallhöhe verglichen werden.

Es muss möglich sein, die Fallhöhe nach mindestens zwei der folgenden drei Verfahren zu berechnen:

- Physikalische Messung;
- Extrapolation unter Verwendung sowohl der Instanz, bei der die Auslösung oder die Anfangsgeschwindigkeit Null ist, als auch der Beschleunigung aufgrund der Erdbeschleunigung;
- Extrapolation unter Verwendung sowohl der Aufprallgeschwindigkeit als auch der Erdbeschleunigung.

Die Abweichung zwischen den beiden bestimmten Fallhöhen darf nicht mehr als 5 % betragen.

4.3.1.4 Der für die Berechnung des HIC verwendete Computer-Algorithmus muss geprüft werden, z. B. mit Hilfe einer Halbsinuskurve, und das Ergebnis darf, wenn es mit einer unabhängigen mathematischen Berechnung dieser Kurve verglichen wird, nicht mehr als ± 1 % abweichen.

ANMERKUNG Ein Überprüfungsbeispiel ist Anhang C zu entnehmen.

4.3.2 Überprüfungen durch Bediener

4.3.2.1 Die Bediener müssen in regelmäßigen Abständen die Funktionstüchtigkeit der von ihnen benutzten Prüfeinrichtung validieren. Die Ergebnisse der Prüfungen müssen während der gesamten Lebensdauer der Einrichtung aufgezeichnet werden (z. B. durch Verwendung eines Überwachungsprotokolls).

ANMERKUNG Die in 4.3.2.2 und 4.3.2.3 angegebenen Prüfungen erfolgen zur Überprüfung aller Abweichungen und Anomalien in den Bauteilen und ersetzen weder das Kalibrieren noch das Validieren hinsichtlich der Konformität der Geräte mit diesem Dokument.

4.3.2.2 Vergleichsprüfungen an festgelegten Böden:

Das Prüfverfahren zur Bestimmung der kritischen Fallhöhe auf einer festgelegten vorgefertigten Bezugsoberfläche mit konstanten Eigenschaften wird unter den für Laborprüfungen beschriebenen Bedingungen durchgeführt, um einen HIC-Wert von 1 000 zu erhalten.

Es wird eine Reihe von mindestens drei aufeinander folgenden Fallprüfungen in derselben Prüfposition durchgeführt, unter Verwendung derselben Fallhöhen (± 2 cm) für alle. Die Ergebnisse jeder Fallprüfung für den HIC-Wert werden aufgezeichnet und die kritische Fallhöhe wird bestimmt.

Die entsprechenden erhaltenen CFH-Werte dürfen um höchstens ± 5 % abweichen.

Bei größeren Abweichungen ist eine Wartung oder erneute Kalibrierung erforderlich.

4.3.2.3 Messunsicherheitsprüfungen an festgelegten Böden:

Es wird eine Reihe von zehn aufeinander folgenden Fallprüfungen aus derselben Fallhöhe und an derselben Prüfposition fortlaufend (innerhalb von 15 min) auf einer Bezugsoberfläche mit konstanten Eigenschaften durchgeführt.

Alle offensichtlich falschen Ergebnisse werden verworfen und die Standardabweichung des berechneten HIC-Wertes wird berechnet.

Eine Standardabweichung unter 5 % der zehn berechneten HIC-Werte wird als zufriedenstellend betrachtet. Ist dies nicht der Fall, müssen Wartungs- und Kalibriermaßnahmen durchgeführt werden.

5 Prüfbedingungen

5.1 Allgemeines

Die Prüfungen dürfen vor Ort, auf Sportböden in Gebäuden oder im Freien oder an einem zu Prüfzwecken im Labor zusammengesetzten Probekörper durchgeführt werden.

5.2 Laborprüfungen

5.2.1 Eigenschaften des Laborprüfbodens

Die Prüfungen müssen auf einem flachen, starren Betonboden mit einer Mindestdicke von 100 mm und einer Oberflächenhärte von ≥ 40 Mpa durchgeführt werden, wenn nach EN 12504-2 geprüft wird. Der Boden muss von ausreichender Masse, Dichte und Dicke sein, damit seine Verformung während der Prüfung das Prüfergebnis nicht maßgeblich beeinflusst.

5.2.2 Konditionierung und Prüftemperatur

Der Probekörper ist für mindestens 24 h bei der Prüftemperatur zu konditionieren. Sofern nicht anders festgelegt, muss die Prüftemperatur $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ betragen.

5.3 Prüfbedingungen vor Ort

Die Prüfungen vor Ort müssen bei der vorherrschenden Umgebungstemperatur und Luftfeuchte durchgeführt werden, die aufzuzeichnen und zu berichten sind.

ANMERKUNG Da die Leistung einiger Werkstoffe stark von Temperatur, Feuchtigkeit und anderen Faktoren beeinflusst wird, bestimmt die Prüfung nur eine kritische Fallhöhe in der tatsächlichen Situation zum Zeitpunkt der Prüfung.

6 Probekörper

6.1 Allgemeines

Der Probekörper muss aus dem gesamten Sportbelagsystem bestehen.

Wenn der Sportboden so ausgelegt ist, dass er auf einem Untergrund verlegt wird, der zur dynamischen Leistung der Oberfläche [1] beiträgt, muss der Probekörper aus dem Sportboden und dem Untergrund bestehen, die in der vom Hersteller oder Lieferanten angegebenen Tiefe verlegt wurden. Der Prüfbericht muss den Untergrund vollständig beschreiben und sich auf die Werkstoffe, die Tiefe und die Verdichtung beziehen [2].

ANMERKUNG Manchmal auch als dynamischer Untergrund bezeichnet.

Die Verdichtung des Untergrundes sollte mit geeigneten Verfahren für Ingenieurbauwerke gemessen werden, die den Märkten entsprechen, in denen der Sportboden geprüft wird und/oder vorgesehen ist.