

## DIN EN 18100



ICS 13.340.20; 97.220.40

Einsprüche bis 2024-07-31

**Entwurf****Bergsteigerausrüstung –  
Helme für Skitourengeher –  
Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren;  
Deutsche und Englische Fassung prEN 18100:2024**

Mountaineering equipment –  
Helmets for ski mountaineers –  
Safety requirements and test methods;  
German and English version prEN 18100:2024

Équipement d'alpinisme et d'escalade –  
Casques pour skieurs de randonnée –  
Exigences de sécurité et méthodes d'essai;  
Version allemande et anglaise prEN 18100:2024

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-05-31 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument 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](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [nasport@din.de](mailto:nasport@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 63 Seiten

DIN-Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport)

## Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 18100:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 158 „Schutzhelme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS (Schweden) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 112-04-02 AA „Sportschutzhelme“ im DIN-Normenausschuss Sport- und Freizeitgerät (NASport).

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.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Juni 2024

**prEN 18100**

**Bergsteigerausrüstung – Helme für Skitourengeher – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren**

Mountaineering equipment – Helmets for ski mountaineers – Safety requirements and test methods

Équipement d'alpinisme et d'escalade – Casques pour skieurs de randonnée – Exigences de sécurité et méthodes d'essai

## Inhalt

|                                                                     | Seite |
|---------------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort . . . . .                                      | 4     |
| Einleitung . . . . .                                                | 5     |
| 1 Anwendungsbereich . . . . .                                       | 6     |
| 2 Normative Verweisungen . . . . .                                  | 6     |
| 3 Begriffe . . . . .                                                | 6     |
| 4 Anforderungen . . . . .                                           | 9     |
| 4.1 Anforderungen an die Bauweise . . . . .                         | 9     |
| 4.1.1 Werkstoffe . . . . .                                          | 9     |
| 4.1.2 Design . . . . .                                              | 9     |
| 4.1.3 Trageeinrichtung . . . . .                                    | 9     |
| 4.1.4 Belüftung . . . . .                                           | 9     |
| 4.1.5 Sichtfeld . . . . .                                           | 9     |
| 4.1.6 Ergonomie . . . . .                                           | 9     |
| 4.1.7 Gewicht . . . . .                                             | 10    |
| 4.2 Leistungsanforderungen . . . . .                                | 10    |
| 4.2.1 Stoßdämpfung . . . . .                                        | 10    |
| 4.2.2 Durchdringung . . . . .                                       | 10    |
| 4.2.3 Festigkeit der Trageeinrichtung . . . . .                     | 10    |
| 4.2.4 Wirksamkeit der Trageeinrichtung (Verschiebung) . . . . .     | 10    |
| 4.2.5 Nicht integrierte zusätzliche Schutzvorrichtung(en) . . . . . | 10    |
| 5 Prüfverfahren . . . . .                                           | 11    |
| 5.1 Allgemeine Prüfung von Werkstoff und Konstruktion . . . . .     | 11    |
| 5.2 Design der Trageeinrichtung . . . . .                           | 11    |
| 5.3 Prüfung der Belüftung . . . . .                                 | 11    |
| 5.4 Ergonomie . . . . .                                             | 11    |
| 5.4.1 Allgemeines . . . . .                                         | 11    |
| 5.4.2 Verfahren . . . . .                                           | 12    |
| 5.5 Probenahme . . . . .                                            | 12    |
| 5.6 Einstellung des Helms . . . . .                                 | 12    |
| 5.7 Konditionierung . . . . .                                       | 12    |
| 5.7.1 Allgemeines . . . . .                                         | 12    |
| 5.7.2 UV-Alterung . . . . .                                         | 13    |
| 5.7.3 Konditionierung auf Umgebungsbedingungen . . . . .            | 13    |
| 5.7.4 Konditionierung mit Wärme . . . . .                           | 13    |
| 5.7.5 Konditionierung mit Kälte . . . . .                           | 13    |
| 5.8 Prüfköpfe . . . . .                                             | 14    |
| 5.9 Kraftübertragung . . . . .                                      | 14    |
| 5.9.1 Aufschlagpunkte . . . . .                                     | 14    |
| 5.9.2 Kurzbeschreibung . . . . .                                    | 15    |
| 5.9.3 Prüfeinrichtung . . . . .                                     | 15    |
| 5.9.4 Verfahren . . . . .                                           | 17    |
| 5.9.5 Bericht . . . . .                                             | 17    |
| 5.10 Ermittlung des Stoßdämpfungsvermögens . . . . .                | 17    |
| 5.10.1 Prüfeinrichtung . . . . .                                    | 17    |
| 5.10.2 Prüfbereich der Aufschlagprüfung . . . . .                   | 17    |
| 5.10.3 Verfahren . . . . .                                          | 18    |
| 5.10.4 Bericht . . . . .                                            | 19    |
| 5.11 Durchdringungsfestigkeit . . . . .                             | 19    |
| 5.11.1 Aufschlagfläche . . . . .                                    | 19    |
| 5.11.2 Kurzbeschreibung . . . . .                                   | 19    |
| 5.11.3 Prüfeinrichtung . . . . .                                    | 19    |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.11.4                 | Verfahren . . . . .                                                                                                                                                                                                                    | 21 |
| 5.11.5                 | Bericht . . . . .                                                                                                                                                                                                                      | 21 |
| 5.12                   | Bestimmung der Festigkeit der Trageeinrichtung . . . . .                                                                                                                                                                               | 21 |
| 5.12.1                 | Prüfeinrichtung . . . . .                                                                                                                                                                                                              | 21 |
| 5.12.2                 | Verfahren . . . . .                                                                                                                                                                                                                    | 21 |
| 5.12.3                 | Bericht . . . . .                                                                                                                                                                                                                      | 22 |
| 5.13                   | Wirksamkeit der Trageeinrichtung . . . . .                                                                                                                                                                                             | 22 |
| 5.13.1                 | Kurzbeschreibung . . . . .                                                                                                                                                                                                             | 22 |
| 5.13.2                 | Prüfeinrichtung . . . . .                                                                                                                                                                                                              | 22 |
| 5.13.3                 | Verfahren . . . . .                                                                                                                                                                                                                    | 23 |
| 5.13.4                 | Bericht . . . . .                                                                                                                                                                                                                      | 25 |
| 6                      | Kennzeichnung . . . . .                                                                                                                                                                                                                | 25 |
| 7                      | Anleitungen und Informationen des Herstellers . . . . .                                                                                                                                                                                | 25 |
| Anhang A (informativ)  | Empfehlungen zu den Werkstoffen und zur Konstruktion für die thermische Behaglichkeit von Helmen für Skitourengeher . . . . .                                                                                                          | 26 |
| Anhang B (informativ)  | Normen für Bergsteigerausrüstung . . . . .                                                                                                                                                                                             | 27 |
| Anhang ZA (informativ) | Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Verordnung (EU) 2016/425 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2016 über persönliche Schutzausrüstungen . . . . . | 29 |
| Literaturhinweise      | . . . . .                                                                                                                                                                                                                              | 31 |

## Bilder

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild 1 — Helmpositionierungsindex . . . . .                                                      | 8  |
| Bild 2 — Aufschlagpunkte am Helm . . . . .                                                       | 15 |
| Bild 3 — Prüfbereich . . . . .                                                                   | 18 |
| Bild 4 — Prüfblock zur Prüfung der Durchdringungsfestigkeit . . . . .                            | 20 |
| Bild 5 — Prüfeinrichtung zum Prüfen der Wirksamkeit der Trageeinrichtung (Vorderkante) . . . . . | 24 |

## Tabellen

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1 — Konditionierung von Prüfmustern und Größe der Prüfköpfe . . . . .                            | 12 |
| Tabelle 2 — Größen von Prüfköpfen . . . . .                                                              | 14 |
| Tabelle B.1 — Liste der Normen für Bergsteigerausrüstung . . . . .                                       | 27 |
| Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Verordnung (EU) 2016/425 . . . . . | 29 |

## **Europäisches Vorwort**

Dieses Dokument (prEN 18100:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 158 „Schutzhelme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission erteilt hat. Der Ständige Ausschuss der EFTA-Staaten genehmigt anschließend diese Aufträge für die Mitgliedsstaaten.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie (EU) 2016/425 siehe informativen Anhang ZA der Bestandteil dieses Dokuments ist.

## Einleitung

Helme für Skitourengänger sind dazu vorgesehen, dem Träger Schutz zu bieten:

- während des Aufstiegs, ähnlich wie beim Bergsteigen, mit dem Risiko von herabfallenden Steinen, Eis oder anderen Gegenständen;
- während der Abfahrt, ähnlich wie beim alpinen Skifahren, mit dem Risiko eines Sturzes auf eine Fläche.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments fordern die Sportregeln und -vorschriften der ISMF (International Ski Mountaineering Federation), dass Helme EN 12492 „Bergsteigerhelme“ und EN 1077 Klasse B „Helme für alpine Skifahrer und für Snowboarder“ entsprechen. Diese Anforderungen führen zu einer unzureichenden Belüftung des Helms während des Aufstiegs und zu einem Unbehagen des Benutzers während solcher Aktivitäten und erhöhen somit das Risiko, dass der Benutzer den Schutzhelm nicht trägt. Diese Doppelzertifizierung könnte vorzugsweise durch eine spezifische Norm für Skitourengänger mit aussagekräftigeren Anforderungen ersetzt werden.

Mit diesem Dokument wird beabsichtigt, das potentielle Verletzungsrisiko, das mit den Gefährdungen verknüpft ist, zu senken, es eliminiert diese jedoch nicht vollständig. In dieses Dokument wurde keine Durchdringungsprüfung im Nicht-Scheitel-Bereich aufgenommen, da das Risiko einer Durchdringung beim Skitourengänger (3.1) im Vergleich zum alpinen Skifahren als gering angesehen wird und somit die Möglichkeit einer besseren Belüftung gegeben ist.

Ein Teil der Energie eines Aufschlags wird durch den Helm gedämpft, sodass die Kraft des Schlages, dem der Kopf ausgesetzt ist, gemindert wird. Die Helmstruktur darf bei der Dämpfung dieser Energie beschädigt werden, und jeder Helm, der einem kräftigen Schlag ausgesetzt war, ist auszutauschen, auch wenn kein Schaden sichtbar ist. Ein Helm bietet nur beschränkt Schutz, und das Tragen eines Helms kann nicht immer eine schwere Verletzung, eine langfristige Behinderung oder den Tod verhindern.

Aufschläge in einem Winkel oder tangentielle Aufschläge (mit Drehbewegung) sind eine der Ursachen von Kopfverletzungen. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments waren keine Drehprüfverfahren verfügbar. Somit wurden in der Prüfung auf Stoßdämpfung lediglich lineare Aufschläge auf einen per Helm geschützten Kopf berücksichtigt. CEN/TC 158 wird in absehbarer Zukunft ein neues Prüfverfahren vorstellen, das bei künftigen Überarbeitungen dieses Dokuments verwendet werden kann. Ein Helm kann nur ein Teil des Schutzes sein, der für die Ausübung dieser Aktivität erforderlich ist. Der Träger sollte stets eine geeignete Risikobeurteilung durchführen, um festzustellen, ob weitere Schutzausrüstung, z. B. ein Visier, erforderlich ist.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen und Prüfverfahren für Schutzhelme für Skitourengeher fest.

Dieses Dokument gilt auch für Schutzhelme, die bei Aktivitäten mit ähnlichen Gefährdungen verwendet werden, einschließlich, aber nicht beschränkt auf: Skitouren, Speedtouren, Skifitness, Splitboarding, Skimo, Telemark-Touren, gilt jedoch nicht für Schutzhelme für alpine Skifahrer und Snowboarder.

## 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 960:2006, *Prüfköpfe zur Prüfung von Schutzhelmen*

EN 13087-2:2012, *Schutzhelme — Prüfverfahren — Teil 2: Stoßdämpfung*

ISO 6487:2015, *Road vehicles — Measurement techniques in impact tests — Instrumentation*

EN 13087-1:2000<sup>1</sup>, *Schutzhelme — Prüfverfahren — Teil 1: Bedingungen und Vorbehandlung*

EN 13087-2:2012, *Schutzhelme — Prüfverfahren — Teil 2: Stoßdämpfung*

EN 13087-5:2012, *Schutzhelme — Prüfverfahren — Teil 5: Festigkeit des Haltesystems*

EN 13087-6:2012, *Schutzhelme — Prüfverfahren — Teil 6: Sichtfeld*

EN ISO 13688:2013<sup>2</sup>, *Schutzkleidung — Allgemeine Anforderungen (ISO 13688:2013)*

## 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 <https://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

### 3.1

#### Skitourengehen

Sport- oder Freizeitaktivität des Skifahrens und Kletterns in bergigem Gelände, die eine Mischung aus Bergsteiger- und Skifahrtechniken umfasst und mit einer Ausrüstung, die speziell für das Gehen bergauf und das Skifahren bergab ausgelegt ist und die insbesondere, aber nicht ausschließlich, außerhalb von mit Liften ausgestatteten Gebieten betrieben wird

---

<sup>1</sup> Geändert durch EN 13087-1:2000/A1:2001.

<sup>2</sup> Geändert durch EN 13688:2013/A1:2021.

### 3.2

#### **Helm für Skitourengeher**

(im Folgenden als Helm bezeichnet)

Vorrichtung, die auf dem Kopf getragen wird und dazu bestimmt ist, die Energie eines vorhersehbaren Aufschlags zu dämpfen, und dadurch die Gefahr von Kopfverletzungen beim *Skitourengehen* (3.1) und verwandten Aktivitäten mit ähnlichen Gefährdungen verringert

### 3.3

#### **Helmschale**

Konstruktion, die die allgemeine äußere Form des Helms bildet

### 3.4

#### **Helmtyp**

Helm, der durch den Handelsnamen oder die Handelsmarke, die Werkstoffe und die Maße der *Helmschale* (3.3), die Werkstoffe und die Maße der *Schutzpolsterung* (3.6) und die Werkstoffe und die Maße der *Trageeinrichtung* (3.7) charakterisiert wird

### 3.5

#### **Helmgröße**

Bereich, in dem der Helm an den Kopf angepasst wird

### 3.6

#### **Schutzpolsterung**

Werkstoff zur Dämpfung der Aufschlagenergie

### 3.7

#### **Trageeinrichtung**

alle Teile, die den Helm auf dem Kopf in der richtigen Lage halten, einschließlich gegebenenfalls vorhandener Teile für die Einstellung oder zur Verbesserung des Tragekomforts

### 3.8

#### **Kinnriemen**

Teil der *Trageeinrichtung* (3.7), bestehend aus einem Riemen, der unter dem Kinn des Benutzers verläuft, um den Helm in der richtigen Lage zu halten

### 3.9

#### **Prüfkopf**

Form, die den Kopf ersetzt und zur Prüfung bestimmter Eigenschaften benutzt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Prüfkopf entspricht EN 960:2006.

### 3.10

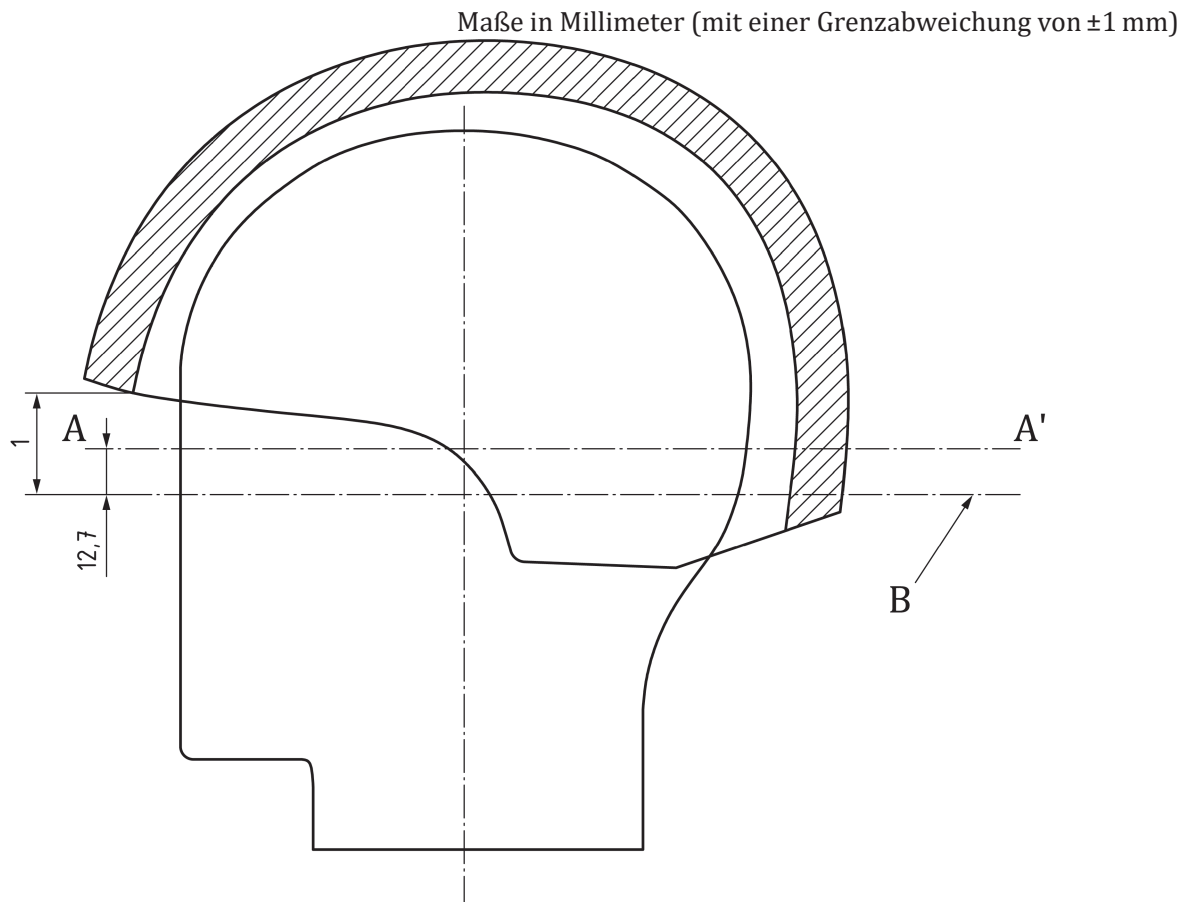
#### **Helmpositionierungsindex**

(HPI)

vertikaler Abstand, gemessen an der vertikalen Längsebene, zwischen der Vorderkante des Helms und der Bezugsebene (B), wenn der Helm auf dem entsprechenden *Bezugsprüfkopf* (3.9) sitzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die vertikale Längsebene und die Bezugsebene sind in EN 960:2006 festgelegt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 1.



#### Legende

- 1 Helmpositionierungsindex (HPI)
- AA' siehe EN 960:2006
- B Bezugsebene

**Bild 1 — Helmpositionierungsindex**

#### 3.11

##### Zubehör

zusätzliche Vorrichtung, die am Helm befestigt werden kann und dazu bestimmt ist, vom Benutzer vollständig abgenommen werden zu können, die aber keine Schutzfunktion für den Träger hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Helmszubehör kann eine Lampe, eine Kamera usw. sein.

#### 3.12

##### integrierte zusätzliche Schutzvorrichtung

Teil des Helms, das vom Hersteller des Helms nicht zur Entfernung durch den Anwender vorgesehen ist, außer für Zwecke der Wartung, und das dem Träger einen weiteren Schutz bietet außer dem, der in diesem Dokument behandelt wird (z. B. Visier, ...)

## 4 Anforderungen

### 4.1 Anforderungen an die Bauweise

#### 4.1.1 Werkstoffe

Bei der Prüfung nach 5.1 dürfen für die Teile des Helms, die mit der Haut in Berührung kommen, keine Werkstoffe verwendet werden, von denen bekannt ist, dass sie möglicherweise Hautreizungen oder Gesundheitsbeeinträchtigungen verursachen. Bei einem Werkstoff, der nicht allgemein verwendet wird, muss vor seiner Einbringung eine Auskunft hinsichtlich seiner Eignung eingeholt werden.

Helmwerkstoffe, die mit der Haut in Berührung kommen oder kommen könnten, wenn sie auf dem Kopf getragen werden, müssen EN ISO 13688:2013, 4.2, entsprechen.

#### 4.1.2 Design

Bei der Prüfung nach 5.1 dürfen keine scharfen Kanten, rauen Stellen oder internen Überstände an Teilen des Helms, die beim Tragen des Helms in Berührung mit dem Träger kommen oder kommen können, vorhanden sein, die möglicherweise eine Verletzung des Trägers verursachen.

#### 4.1.3 Trageeinrichtung

Der Helm muss mit einer Trageeinrichtung (3.7) einschließlich eines Kinnriemens (3.8) ausgestattet sein. Der Kinnriemen (3.8) muss in der Länge verstellbar sein. Der Teil des Kinnriemens (3.8), der mit dem Unterkiefer in Berührung kommt, muss bei der Prüfung nach 5.2 bei einer Beanspruchung von  $(250 \pm 10)$  N eine Breite von mindestens 15 mm aufweisen.

#### 4.1.4 Belüftung

Der Helm muss belüftet sein.

Bei der Prüfung nach 5.3 muss die Gesamtsumme der Belüftungsflächen mindestens  $4 \text{ cm}^2$  betragen.

Bei der Prüfung jeder Belüftungsöffnung nach 5.3 darf der Stift nicht mit dem Prüfkopf (3.9) in Berührung kommen.

ANMERKUNG Öffnungen, die für Zubehör (z. B. Visier, Ohrenschützer) vorgesehen sind, werden nicht als Belüftungsöffnungen eingestuft.

#### 4.1.5 Sichtfeld

Bei der Prüfung nach EN 13087-6:2012 darf es keine Beeinträchtigung des Sichtfelds in den folgenden Winkeln geben:

- horizontal  $105^\circ$ ;
- nach oben  $25^\circ$ ;
- nach unten  $45^\circ$ .

Verfügt der Helm über ein Visier mit integrierter Schutzvorrichtung, muss er mit heruntergeklapptem und mit hochgeklapptem Visier geprüft werden.

#### 4.1.6 Ergonomie

Der Helm muss ein Design aufweisen, durch das ein Unbehagen für den Träger minimiert wird, und er muss seine Position beibehalten, wenn er nach den Anleitungen und Informationen des Herstellers eingestellt und befestigt wird. Bei der Prüfung nach 5.3 dürfen nur JA-Antworten verzeichnet werden.

#### 4.1.7 Gewicht

Jeder Helmtyp (3.4) muss mit einer Waage mit einer Fehlergrenze von 5 Gramm gewogen werden. Jedes Messergebnis muss sich in einem Bereich von  $\pm 10\%$  im Vergleich zu dem in 6 f) angegebenen Gewicht bewegen.

Die in 7 f) angegebene Grenzabweichung darf  $\pm 10\%$  nicht überschreiten.

ANMERKUNG Der Bereich von  $\pm 10\%$  deckt das 3-Fache der Standardabweichung in der Helmfertigung ab.

### 4.2 Leistungsanforderungen

#### 4.2.1 Stoßdämpfung

##### 4.2.1.1 Vertikale Kraftübertragung

Bei der Prüfung eines Helms nach 5.9 mit dem in 5.9.3.4 beschriebenen halbkugelförmigen Schlagkörper darf die auf den Prüfkopf (3.9) übertragene Kraft 10 kN nicht überschreiten.

##### 4.2.1.2 Kraftübertragung vorn, seitlich und hinten

Bei der Prüfung eines Helms nach 5.9 mit dem in 5.9.3.4 beschriebenen flachen Schlagkörper darf die auf den Prüfkopf (3.9) übertragene Kraft 10 kN nicht überschreiten.

##### 4.2.1.3 Stoßdämpfungsvermögen

Bei der Prüfung nach 5.10 darf die Spitzenbeschleunigung bei jedem Schlag 250 g nicht überschreiten.

#### 4.2.2 Durchdringung

Bei Prüfung eines Helms nach 5.11 an zwei Stellen in einem Abstand von mindestens 50 mm voneinander dürfen sich Schlagkörper und Prüfkopf (3.9) nicht berühren.

#### 4.2.3 Festigkeit der Trageeinrichtung

Bei der Prüfung nach 5.12 darf die dynamische Längung 35 mm nicht überschreiten, und die Restlängung darf 25 mm nicht überschreiten. Zu diesem Zweck muss die Längung ein Verrutschen der Verschlusseinrichtung einschließen. Nach der Prüfung muss die Trageeinrichtung (3.7) es nach wie vor erlauben, den Helm vom Prüfkopf (3.9) zu nehmen. Beschädigungen der Trageeinrichtung (3.7) sind zulässig, sofern die oben beschriebenen Anforderungen erfüllt sind.

#### 4.2.4 Wirksamkeit der Trageeinrichtung (Verschiebung)

Bei der Prüfung nach 5.13 darf sich der Helm bei der Prüfung mit Beaufschlagung der Vorderkante und der Hinterkante mit der Prüfkraft nicht vom Prüfkopf (3.9) lösen.

#### 4.2.5 Nicht integrierte zusätzliche Schutzvorrichtung(en)

Wenn (eine) nicht integrierte zusätzliche Schutzvorrichtung(en) zusammen mit dem Helm zur Prüfung herangezogen wird/werden, muss der Helm die maßgeblichen Anforderungen dieses Dokuments mit und ohne angebrachte Vorrichtung(en) erfüllen.

## 5 Prüfverfahren

### 5.1 Allgemeine Prüfung von Werkstoff und Konstruktion

Durch Verweisung auf angemessene Dokumentation (z. B. Werkstoffspezifikation, Sicherheitsdatenblätter für den Helm), durch Sichtprüfung mit normaler oder korrigierter Sehschärfe und/oder durch Tastprüfung und/oder durch Vermessung des Helmes wird bestätigt, dass er 4.1.1 und 4.1.2 entspricht.

ANMERKUNG Die folgende Liste von Dokumenten dient Informationszwecken und enthält Beispiele für die zu prüfenden Dokumente:

- a) Werkstoffspezifikationen;
- b) Sicherheitsdatenblätter zu den Werkstoffen;
- c) Angaben bezüglich der Verwendbarkeit der Werkstoffe zusammen mit Nahrungsmitteln, in medizinischen Geräten oder anderen maßgeblichen Anwendungen;
- d) Angaben bezüglich toxikologischen, allergenen, krebserregenden, fortpflanzungsgefährdenden oder erbgutverändernden Untersuchungen der Werkstoffe;
- e) Angaben bezüglich ökotoxikologischen und anderen Umweltverträglichkeitsuntersuchungen der Werkstoffe.

### 5.2 Design der Trageeinrichtung

Es wird geprüft, ob der Kinnriemen (3.8) in der Länge verstellbar ist.

Der Kinnriemen (3.8) wird mit einer Kraft von  $(250 \pm 10)$  N bei einer Geschwindigkeit von  $(500 \pm 50)$  N/min belastet, und diese Kraft wird für  $(60 \pm 10)$  s beibehalten. Anschließend wird die Breite des Kinnriemens (3.8) gemessen und aufgezeichnet.

### 5.3 Prüfung der Belüftung

Die Summe der Mindestquerschnittsflächen der einzelnen Belüftungsöffnungen wird geprüft, z. B. anhand der in der 3D-Datei angegebenen Maße.

Der Helm muss auf den der maximalen Helmgröße (3.5) entsprechenden Prüfkopf (3.9) aufgesetzt und nach 5.5 eingestellt werden. Gegebenenfalls muss/müssen die verstellbare(n) Belüftungsöffnung(en) vor Beginn der Prüfung vollständig geöffnet werden. Gegebenenfalls muss vor Beginn der Prüfung jegliche abnehmbare thermische Auskleidung entfernt werden. Ein Stahlstift mit einem Durchmesser von  $(20 \pm 0,1)$  mm und einer Länge von  $(100 \pm 1)$  mm wird ausschließlich mit dem Gewicht des Stifts in sämtlichen möglichen Richtungen so tief wie möglich in jede Belüftungsöffnung eingeführt. Es wird notiert, ob der Stift den Prüfkopf (3.9) berührt oder nicht.

## 5.4 Ergonomie

### 5.4.1 Allgemeines

Bei der Prüfung handelt es sich um eine subjektive Bewertung des Helms durch die Versuchsperson (den Träger) und den Beobachter. Das Prüfmuster und die Konditionierung sind in Tabelle 1 definiert.

Die Versuchsperson muss sich mit der Verwendung von Helmen auskennen und nach der Anleitung und den Angaben des Herstellers einen geeigneten Helmtyp (3.4) auswählen. Sitzt der Helm nicht sachgemäß auf dem Kopf des Trägers, muss eine andere Versuchsperson gewählt werden.

Der Beobachter muss die Antworten der Versuchsperson während der Prüfreihe aufzeichnen.

### 5.4.2 Verfahren

Die Versuchsperson muss den Helm nach den Anleitungen und Informationen des Herstellers aufsetzen und einstellen und folgende Fragen beantworten.

- |    |                                                                                                                                            |    |      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
| 1. | Ist es möglich, den Helm nach den Anleitungen und Informationen des Herstellers einzustellen?                                              | JA | NEIN |
| 2. | Ist es möglich, den Kinnriemen (3.8) zu schließen und zu öffnen?                                                                           | JA | NEIN |
| 3. | Können die folgenden Aktivitäten ohne Schwierigkeiten durchgeführt werden, und bleibt der Helm nach jeder der Aktivitäten an seinem Platz? |    |      |
|    | a) Drehen des Kopfs von einer Seite zur anderen im Stehen                                                                                  | JA | NEIN |
|    | b) Schwenken des Kopfs von einer Seite zur anderen im Stehen                                                                               | JA | NEIN |
|    | c) Bewegen des Kopfs auf und ab im Stehen                                                                                                  | JA | NEIN |
|    | d) Auf-und-ab-Springen auf der Stelle                                                                                                      | JA | NEIN |

### 5.5 Probenahme

Für jeden Helmtyp (3.4) müssen Prüfmuster mit dem zutreffenden HPI (3.10) in dem Zustand, wie sie zum Verkauf angeboten werden, einschließlich aller erforderlichen Öffnungen in der Helmschale (3.3) und aller Befestigungseinrichtungen für angegebenes Zubehör (3.11), für die Prüfung bereitgestellt werden.

Für die Prüfungen sind für jeden Helmtyp 13 Prüfmuster erforderlich (siehe Tabelle 1).

### 5.6 Einstellung des Helms

Vor jeder Prüfung auf einem Prüfkopf (3.9) oder Prüfblock muss der Helm der Größe des Prüfkopfs (3.9) angepasst und nach dem Helmpositionierungsindex (3.10) in die richtige Lage gebracht werden.

### 5.7 Konditionierung

#### 5.7.1 Allgemeines

Vor jeder Prüfung muss der Helm nach den in Tabelle 1 angegebenen Informationen und den maßgeblichen Spezifikationen nach 5.7.2 bis 5.7.5 konditioniert werden.

**Tabelle 1 — Konditionierung von Prüfmustern und Größe der Prüfköpfe**

|                                 | HPI<br>(Helm-<br>positionier-<br>ungsindex) | UV-Alte-<br>rung                                                       | Mit Wärme<br>+35 °C | Mit Kälte<br>-25 °C | Umgebungs-<br>temperatur<br>+22 °C | Anzahl der<br>Helmprüf-<br>muster |
|---------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Ergonomie und<br>Belüftung      | nein                                        | Umgebungstemperatur +22 °C                                             |                     |                     |                                    | 1                                 |
| Gewicht                         | nein                                        | Umgebungstemperatur +22 °C                                             |                     |                     |                                    | alle                              |
| Vertikale Kraft-<br>übertragung | ja                                          | kleinste                                                               | größte              | größte              |                                    | 1-2-3                             |
| Aufschlag<br>Scheitel von vorn  | ja                                          | Größe und Konditionierung sind vom Laboratorium zu wählen <sup>1</sup> |                     |                     |                                    | 4                                 |
| Aufschlag<br>Scheitel seitlich  | ja                                          | Größe und Konditionierung sind vom Laboratorium zu wählen <sup>1</sup> |                     |                     |                                    | 5                                 |

**Tabelle 1 (fortgesetzt)**

|                                                                                                                                                        | <b>HPI<br/><br/>(Helm-<br/>positionier-<br/>ungsindex)</b> | <b>UV-Alte-<br/>rung</b>                                               | <b>Mit Wärme<br/><br/>+35 °C</b> | <b>Mit Kälte<br/><br/>-25 °C</b> | <b>Umgebungs-<br/>temperatur<br/><br/>+22 °C</b> | <b>Anzahl der<br/>Helmprüf-<br/>muster</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Aufschlag<br>Scheitel hinten                                                                                                                           | ja                                                         | Größe und Konditionierung sind vom Laboratorium zu wählen <sup>1</sup> |                                  |                                  |                                                  | 6                                          |
| Stoßdämpfungs-<br>vermögen                                                                                                                             | ja                                                         |                                                                        | größte                           | größte                           |                                                  | 7-8                                        |
| Durchdringung                                                                                                                                          | nein                                                       | Prüfblock                                                              | Prüfblock                        | Prüfblock                        |                                                  | 9-10-11                                    |
| Festigkeit der<br>Trageeinrichtung                                                                                                                     | ja                                                         | –                                                                      | –                                | –                                | kleinste                                         | 12                                         |
| Verschiebung<br>vorn und hinten                                                                                                                        | nein                                                       | –                                                                      | –                                | –                                | kleinste                                         | 13                                         |
| <sup>1</sup> Abhängig von den Ergebnissen der vorangegangenen Prüfung muss das Laboratorium die für diesen Zweck ungünstigsten Prüfbedingungen wählen. |                                                            |                                                                        |                                  |                                  |                                                  |                                            |

Für alle nach diesem Dokument geforderten Prüfungen muss die Prüfatmosphäre EN 13087-1:20001, 4.2, entsprechen.

## **5.7.2 UV-Alterung**

### **5.7.2.1 Prüfeinrichtung**

Eine Hochdruck-Xenonbogenlampe mit Quarzgehäuse und 450 Watt, die nach den Anleitungen des Herstellers der Lampe betrieben wird.

Eine Vorrichtung, die den Helm trägt, so dass er der Strahlung ausgesetzt wird.

### **5.7.2.2 Verfahren**

Der Helm wird so befestigt, dass die vertikale Achse durch den Scheitel des Helms (wie getragen) senkrecht zur Lampenachse verläuft und der Abstand zwischen dem Scheitel des Helms und der Lampenachse  $(150 \pm 5)$  mm beträgt.

Der Helm wird der Strahlung  $(400 \pm 4)$  h lang ausgesetzt. Anschließend muss er entnommen werden und sich wieder an die Umgebungsbedingungen des Laboratoriums angleichen. Die Prüfung muss innerhalb der folgenden 72 Stunden durchgeführt werden.

### **5.7.3 Konditionierung auf Umgebungsbedingungen**

Der Helm muss mindestens 4 h einer Temperatur von  $(22 \pm 5)$  °C und einer relativen Luftfeuchte von  $(55 \pm 30)$  % ausgesetzt werden.

### **5.7.4 Konditionierung mit Wärme**

Der Helm muss für eine Dauer zwischen 4 h und 24 h einer Temperatur von  $(35 \pm 2)$  °C ausgesetzt werden.

### **5.7.5 Konditionierung mit Kälte**

Der Helm muss für eine Dauer zwischen 4 h und 24 h einer Temperatur von  $(-25 \pm 2)$  °C ausgesetzt werden.

## 5.8 Prüfköpfe

Die verwendeten Prüfköpfe (3.9) müssen EN 960:2006 entsprechen. Es müssen die Größen nach Tabelle 2 verwendet werden, außer zur Bestimmung der Kraftübertragung und des Stoßdämpfungsvermögens, wofür nur die Größenbezeichnungen 495, 535, 575, 605 und 625 verwendet werden dürfen.

Der kleinste Prüfkopf (3.9) ist die kleinste Größe, die in dem angegebenen Größenbereich für die jeweilige Helmgröße und den jeweiligen Helmtyp liegt.

Der größte Prüfkopf (3.9) ist die größte Größe, die in dem angegebenen Größenbereich für die jeweilige Helmgröße und den jeweiligen Helmtyp liegt.

**Tabelle 2 — Größen von Prüfköpfen**

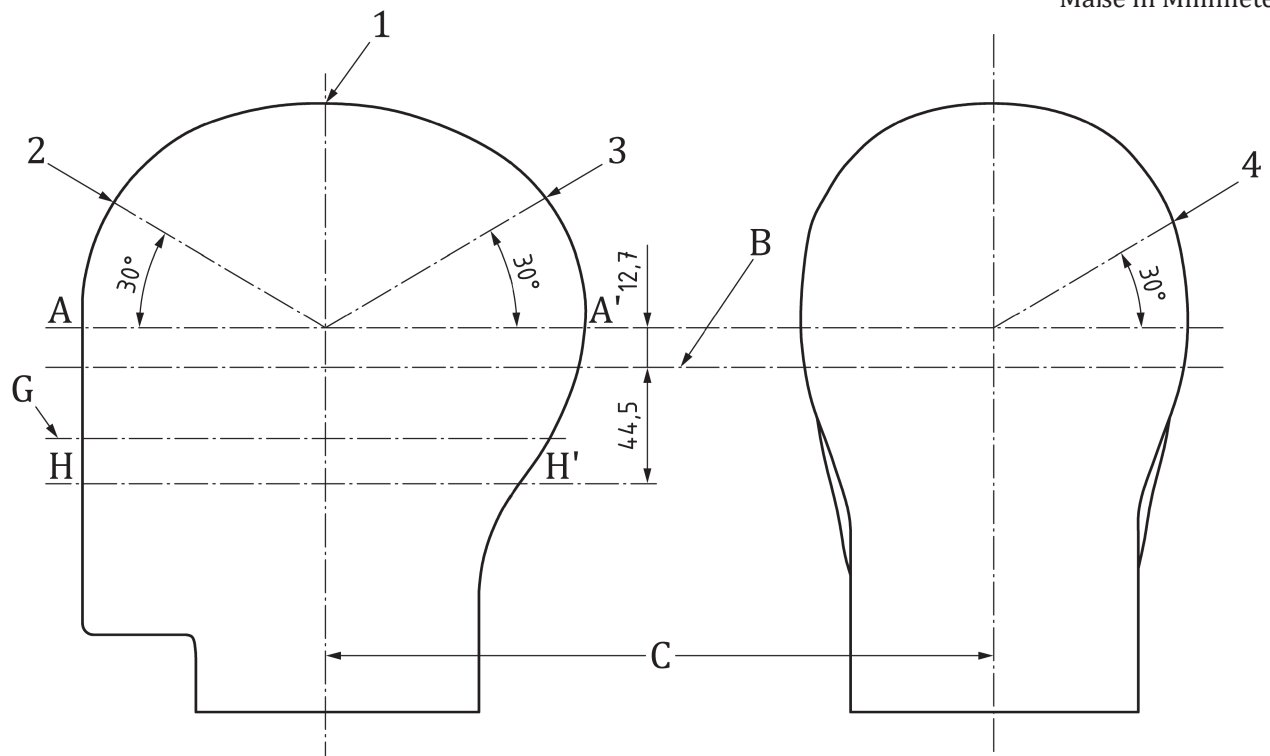
| <b>Größenbezeichnung<br/>(Umfang des Prüfkopfes in der<br/>Bezugsebene, mm)</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| 495                                                                             |
| 515                                                                             |
| 535                                                                             |
| 555                                                                             |
| 575                                                                             |
| 585                                                                             |
| 605                                                                             |
| 625                                                                             |

## 5.9 Kraftübertragung

### 5.9.1 Aufschlagpunkte

Die vier Aufschlagpunkte sind in Bild 2 dargestellt.

Maße in Millimeter



### Legende

|         |                       |     |                                                                  |
|---------|-----------------------|-----|------------------------------------------------------------------|
| 1 bis 4 | Aufschlagpunkte       | G   | Basisebene                                                       |
| B       | Bezugsebene           | AA' | AA'-Ebene, siehe EN 960:2006                                     |
| C       | vertikale Mittelachse | HH' | Ebene parallel zu und 44,5 mm vertikal unterhalb der Bezugsebene |

### Bild 2 — Aufschlagpunkte am Helm

### 5.9.2 Kurzbeschreibung

Ein bestimmter Schlagkörper wird mit einer bestimmten Aufschlaggeschwindigkeit auf einen Helm, der auf einem fest montierten Prüfkopf (3.9) befestigt ist, fallengelassen. Die übertragene Kraft wird über einen Kraftaufnehmer gemessen, der sich unter dem Prüfkopf (3.9) befindet.

### 5.9.3 Prüfeinrichtung

### 5.9.3.1 Allgemeines

Die Prüfeinrichtung muss Folgendes umfassen:

- einen Unterbau;
- einen Prüfkopf (3.9);
- einen Schlagkörper;
- eine Führungseinrichtung;
- eine Vorrichtung zur Messung der Aufschlaggeschwindigkeit;
- Geräte zur Aufzeichnung und Analyse der Daten.

### **5.9.3.2 Unterbau**

Der Unterbau muss massiv, aus Stahl oder aus einer Kombination von Stahl und Beton hergestellt sein und eine Masse von mindestens 500 kg aufweisen. Mindestens die obersten 25 mm bestehen aus Stahl, der fest am Beton, falls vorhanden, angebracht sein muss. Kein Teil des Unterbaus und der Befestigungseinrichtung für den Prüfkopf (3.9) darf eine Resonanzfrequenz aufweisen, die möglicherweise die Messungen beeinflusst.

ANMERKUNG Siehe 5.9.3.7.2 bezüglich des Frequenzverhaltens.

### **5.9.3.3 Prüfköpfe**

Die Prüfköpfe (3.9) müssen 5.8 entsprechen.

Der Prüfkopf (3.9) muss so angeordnet werden, dass die Achse des Schlagkörpers mit derjenigen des Kraftaufnehmers übereinstimmt.

### **5.9.3.4 Schlagkörper**

Die Schlagkörper müssen aus Stahl hergestellt sein und die Fallbaugruppe muss eine Masse von  $(5 \pm 0,05)$  kg aufweisen.

Der flache Schlagkörper muss eine flache Schlagfläche mit einem Durchmesser von  $(130 \pm 3)$  mm aufweisen, deren Kante rundum mit einem Radius von  $(2 \pm 0,5)$  mm abgerundet ist.

Der halbkugelförmige Schlagkörper muss eine halbkugelförmige Schlagfläche mit einem Radius von  $(50 \pm 1)$  mm aufweisen.

### **5.9.3.5 Führungseinrichtung**

Es müssen Vorrichtungen vorgesehen werden, mit deren Hilfe der Schlagkörper im freien oder geführten Fall fallengelassen wird.

Die Führungseinrichtung muss so beschaffen sein, dass sichergestellt ist, dass der Schlagkörper so oberhalb des Prüfkopfs (3.9) positioniert ist, dass seine Mittelachse mit der vertikalen Mittelachse des Kraftaufnehmers übereinstimmt.

### **5.9.3.6 Vorrichtungen zur Messung der Aufschlaggeschwindigkeit**

Es müssen Vorrichtungen vorgesehen werden, die die Geschwindigkeit des Schlagkörpers in einem Abstand zwischen 60 mm und 10 mm vor dem Aufschlag mit einer Grenzabweichung von  $\pm 2\%$  messen.

Die Aufschlaggeschwindigkeit muss für jeden Aufschlag gemessen werden.

### **5.9.3.7 Geräte zur Aufzeichnung und Analyse der Daten**

#### **5.9.3.7.1 Kraftaufnehmer**

Der trägheitsfreie Kraftaufnehmer muss fest am Unterbau befestigt und so ausgerichtet sein, dass die Achse, in der er Kräfte aufnimmt, mit der Achse, die durch den Punkt G des Prüfkopfs (3.9) und den Mittelpunkt des Schlagkörpers verläuft, übereinstimmt. Der Kraftaufnehmer muss einer maximalen Druckkraft von 100 kN ohne beschädigt zu werden standhalten können.

#### **5.9.3.7.2 Geräte zur Signalaufbereitung**

Die Messgeräte müssen für den gesamten Messkanal ein Frequenzverhalten, das der Kanal-Frequenzklasse (CFC) 600 nach ISO 6487:2015 entspricht, aufweisen. Wenn eine digitale Signal-Abtast-Schaltung angewandt wird, muss eine Abtastrate von mindestens 10 kHz angewandt werden. Der erforderliche 600-Hz-Tiefpassfilter darf in der Computer-Software enthalten sein.

Es müssen Vorrichtungen vorgesehen werden, die die Höchstkraft, die beim Aufschlag übertragen wird, auf die nächsten 10 N gerundet aufzeichnen.

#### 5.9.4 Verfahren

Innerhalb von nicht mehr als 50 s nach seiner Entnahme aus der Konditionierung (dies gilt ausschließlich für die Temperatur-Konditionierung) muss der Helm auf dem entsprechenden Prüfkopf (3.9) nach 5.6 angebracht werden. Der Schlagkörper muss mit folgender Geschwindigkeit auf den angegebenen Aufschlagpunkt fallen gelassen werden, wie in Bild 2 dargestellt:

$(6,26 \pm 0,09)$  m/s für Punkt 1;

$(3,13 \pm 0,05)$  m/s für Punkt 2 bis 4.

ANMERKUNG An Punkt 1 entspricht dies einer Nennaufschlagenergie von 98 J und einer theoretischen Fallhöhe von 2,00 m. An den anderen Punkten entspricht dies einer Nennaufschlagenergie von 24,5 J und einer theoretischen Fallhöhe von 0,50 m.

Wenn das Design des Helms einen direkten Kontakt zwischen dem Prüfkopf (3.9) und dem Schlagkörper zulässt, darf die Prüfung nicht durchgeführt werden, und als Ergebnis muss Versagen angegeben werden.

#### 5.9.5 Bericht

Aufgezeichnet und berichtet werden:

- die Höchstkraft, die beim Aufschlag übertragen wird, gerundet auf die nächsten 10 N;
- die Aufschlaggeschwindigkeit, gerundet auf die nächsten 0,01 m/s.

### 5.10 Ermittlung des Stoßdämpfungsvermögens

#### 5.10.1 Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung muss EN 13087-2:2012, 5.3, Verfahren mit herabfallendem Prüfkopf (3.9), entsprechen. Es darf nur der flache Sockel verwendet werden.

#### 5.10.2 Prüfbereich der Aufschlagprüfung

Der Prüfbereich ist in Bild 3 dargestellt.