



International  
Handball  
Federation

# **XIII. Technische Reglements c) Boden- reglement**

---

*Ausgabe: 1. Juli 2022*



# Inhaltsverzeichnis

<b>Artikel 1 – Grundsätzliches</b>	<b>2</b>
<b>Artikel 2 – Technische Kriterien für Handballböden</b>	<b>2</b>
<b>Artikel 3 – Das IHF-Gütesiegel</b>	<b>5</b>
<b>Artikel 4 – Genehmigungsgebühr</b>	<b>7</b>

## **Anhänge**

<b>Anhang 1 – Prüfungsbogen</b>	<b>8</b>
<b>Anhang 2 – Standardvertrag</b>	<b>10</b>
<b>Anhang 3 – Proben und Probenaufbereitung</b>	<b>14</b>
<b>Anhang 4 – Zusammenfassung der Tests und Messstellen</b>	<b>15</b>
<b>Anhang 5 – Kraftabbau</b>	<b>16</b>
<b>Anhang 6 – Vertikale Verformung</b>	<b>18</b>
<b>Anhang 7 – Ballreflexion</b>	<b>20</b>
<b>Anhang 8 – Rutschfestigkeit</b>	<b>22</b>
<b>Anhang 9 – Verschleißfestigkeit</b>	<b>25</b>
<b>Anhang 10 – Widerstand gegenüber rollender Last</b>	<b>27</b>



# Artikel 1

## 1. Grundsätzliches

In diesem Reglement werden die geltenden IHF-Kriterien für Handballböden festgelegt. Diese müssen erfüllt sein, wenn der entsprechende Boden mit dem Gütesiegel der IHF versehen werden soll.



# Artikel 2

## 2. Technische Kriterien für Handballböden

### 2.1. Die Spielfläche

Die Spielfläche (Abbildungen 1a und 1b) ist ein Rechteck von 40 m Länge und 20 m Breite und umfasst zwei Torräume und ein Spielfeld. Die Längsseiten heißen Seitenlinien, die Breitseiten Torauslinien, zwischen den Torpfosten jedoch Torlinien.

Eine Sicherheitszone entlang der Spielfläche von mindestens 1 m neben den Seitenlinien und 2 m hinter den Torauslinien sollte gegeben sein.

Alle weiteren spieltechnischen Bestimmungen sind in den [IHF-Spielregeln](#) (Regel 1) festgelegt.

Siehe Abbildungen 1a und 1b für weitere technische Spezifikationen.



## 2.2. Anforderungen an Handballböden

### 2.2.1. Referenzstandards

Referenzstandard	Bezeichnung
EN 1569	Sportböden – Bestimmung des Verhaltens bei rollender Last
EN 12235	Sportböden – Bestimmung der Ballreflexion
EN 14808	Sportböden – Bestimmung des Kraftabbaus
EN 14809	Sportböden – Bestimmung der vertikalen Verformung
EN 13036	Oberflächeneigenschaften von Straßen und Flugplätzen – Prüfverfahren – Verfahren zur Messung der Griffigkeit von Oberflächen: Der Pendeltest
EN ISO 5470	Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien – Bestimmung des Abriebwiderstandes – Taber-Abriebprüfgerät

### 2.2.2. Zusammenfassung der Tests und Normen

Test	Referenzierte Norm
Kraftabbau	BS EN 14808:2005 Sportböden. Bestimmung des Kraftabbaus
Vertikale Verformung	BS EN 14809:2005 Sportböden. Bestimmung der vertikalen Verformung
Ballreflexion	BS EN 12235:2013 Sportböden. Bestimmung der Ballreflexion
Rutschfestigkeit	BS EN 13036-4:2011 Oberflächeneigenschaften von Straßen und Flugplätzen. Prüfverfahren. Verfahren zur Messung der Griffigkeit von Oberflächen: Der Pendeltest
Verschleißfestigkeit	EN ISO 5470:2016 Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien – Bestimmung des Abriebwiderstandes – Teil 1: Taber-Abriebprüfgerät
Widerstand gegenüber rollender Last	BS EN 1569:2020 Sportböden. Bestimmung des Verhaltens bei rollender Last

### 2.2.3. Anforderungen an Bodenbeläge

Leistungseigenschaft	IHF-Anforderungen an Bodenbeläge	
Kraftabbau	Punktlastisch: 25 % - 75 %	Gleichmäßigkeit (absolut) ±5 % Abweichung vom Durchschnitt
	Mischelastisch: 45 % - 75 %	
	Flächenelastisch: 40 % - 75 %	
	Kombielastisch: 45 % - 75 %	
Vertikale Verformung	Punktlastisch: ≤ 3,5 mm	Gleichmäßigkeit ±0,7 mm Abweichung vom Durchschnitt
	Mischelastisch: ≤ 3,5 mm	
	Flächenelastisch: 1,5 mm – 5,0 mm	
	Kombielastisch: 1,5 mm – 5,0 mm	
Ballreflexion	≥90 %	
	Gleichmäßigkeit (absolut) ±3 % Abweichung vom Durchschnitt	
Lineare Reibung	Trocken	Durchschnitt: ≥80 ≤110
	Feucht (Außennutzung)	Durchschnitt: ≥55 ≤110
Verschleißfestigkeit	Synthetische Oberfläche	≤ 1000 mg
	Beschichtete/lackierte Oberfläche	≤ 80 mg
Rollende Last	Dauerhafte Vertiefung von ≤ 0,5 mm	



## Artikel 3

### 3. Das IHF-Gütesiegel

#### 3.1. Allgemeine Grundsätze

1. Die IHF behält sich das Recht vor, jeder Zeit während des Zertifizierungszeitraums das Gütesiegel zu entziehen, wenn an den zugelassenen Materialien technische Mängel festgestellt werden.
2. Wird das IHF-Bodenreglement zu einem beliebigen Zeitpunkt geändert, optimiert oder erweitert, und wird der zertifizierte Boden nicht erneut getestet, um sicherzustellen, dass er die neuen Kriterien erfüllt, verliert das Produkt die Zertifizierung. Die IHF hat das Recht, das IHF-Bodenreglement und die technischen Spezifikationen jederzeit zu ändern. Der Hersteller muss die Böden vor Ablauf des Vertragsjahres, in dem das IHF-Bodenreglement und die technischen Spezifikationen genehmigt wurden und in Kraft getreten sind, und vor der Erneuerung des nächsten Vertragsjahres erneut

testen lassen.

3. Eine Liste der Bodenhersteller mit IHF-Gütesiegel wird in der Geschäftsstelle der IHF geführt und kann kostenlos angefordert werden.

### **3.2. Antragsverfahren**

1. Das IHF-Gütesiegel kann an jeden Hersteller von Böden auf Antrag verliehen werden, wenn dieser die technischen und finanziellen Voraussetzungen erfüllt. Der Antragssteller hat die unten aufgeführten Informationen und Garantien bei der IHF einzureichen.
2. Der Hersteller muss nachweislich ein Produzent von Böden sein und darf kein Lizenzunternehmen sein. Neben dem Vertrag ist hierfür eine offizielle Erklärung des Herstellers erforderlich.
3. Der Antragssteller verfügt über ein internationales Vertriebs-/Marketing-/F&E-Programm und informiert die IHF über seine Erfahrungen in diesem Bereich.
4. Der Antragssteller erklärt sich damit einverstanden, dass die IHF nicht für Schäden haftet, die Dritten durch die vom Antragssteller bereitgestellten Materialien entstehen.
5. Der Antragssteller teilt dem von der IHF bestimmten Testlabor Sports Labs Ltd die Details des Bodenprodukts, für das der Antragssteller eine Zulassung anstrebt, per E-Mail an [info@sportslabs.co.uk](mailto:info@sportslabs.co.uk) mit. Der Antragssteller erhält von Sports Labs Ltd ein kurzes Probenformular und einen Kostenvoranschlag für die benötigte Testung.  
Darüber hinaus reicht der Antragssteller das ausgefüllte Antragsformular (Anhang 1 – Prüfungsbogen) bei der IHF und bei Sports Labs Ltd ein.
6. Der Antragssteller schickt sein Produkt an das Testlabor und stellt dabei sicher, dass dieses eine ausreichende Größe hat und gut verpackt ist, sodass während des Transports keine Schäden daran entstehen. Dem ist eine Kopie des vom Antragssteller ausgefüllten Probenformulars beizulegen (Anhang 3 – Proben und Probenaufbereitung). Das Labor bestätigt den Erhalt und beginnt mit der Durchführung der benötigten Tests.
7. Nach Abschluss der Testung erhält der Antragssteller einen detaillierten Bericht der Ergebnisse, der die Bewertung des Produktes in Bezug auf die Anforderungen der IHF darlegt. Erfüllt das Produkt alle Voraussetzung für den Erhalt des IHF-Gütesiegels, schickt das Labor den Bericht an die IHF. Nach Prüfung des Ergebnisberichts und des Antragsformulars (Anhang 1 – Prüfungsbogen) entscheidet die IHF über die Vergabe des IHF-Gütesiegels.
8. Nach Unterzeichnung des Vertrags und Entrichtung der Genehmigungsgebühr erhält das Produkt des Antragsstellers das IHF-Gütesiegel.

### **3.3. Kennzeichnung der von der IHF anerkannten Böden**

Die von der IHF anerkannten Böden tragen außerhalb des Spielfeldes an der Torauslinie einen gut sichtbaren farblichen Aufdruck. Dieser besteht aus dem offiziellen IHF-Logo und der Bezeichnung „IHF Approved Synthetic“ oder „IHF Approved Wooden“ (max. 80 cm hoch):

### IHF Approved Synthetic



### IHF Approved Wooden



### 3.4. Verwendung der von der IHF anerkannten Böden

1. Von der IHF anerkannte Böden werden für einen Zeitraum von einem Jahr und bis zu maximal drei Jahren zertifiziert. Um das Gütesiegel zu erneuern hat der Hersteller nach Ablauf des dritten Jahres einen Antrag auf erneute Testung zu stellen.
2. Bei offiziellen IHF-Wettbewerben können ausschließlich Böden mit IHF-Gütesiegel verwendet werden.



## Artikel 4

### 4. Genehmigungsgebühr

1. Mit der Entrichtung der Genehmigungsgebühr erhält der Hersteller das Recht, die Böden des geprüften und anerkannten Typs mit einem der in Artikel [3.3](#) genannten IHF-Gütesiegel zu versehen. Die Genehmigung erfolgt in Form eines Vertrages durch die Geschäftsstelle der IHF.
2. Die Genehmigungsgebühr ist bei Vertragsschluss und vor Ausstellung des IHF-Gütesiegels durch die IHF in Schweizer Franken zu entrichten.





# Anhang 1 – Prüfungsbogen



## PRÜFUNGSBOGEN FÜR HANDBALLBÖDEN



Name des Herstellers: .....

Standort des Betriebs: .....

Ansprechpartner der Vertriebsleitung: .....

Installationsprotokoll: .....

Verfügbare ISO-Normen: .....

Nachhaltigkeitsrichtlinie: .....

Wiederverwertbarkeit: .....

TVOC-Emissionen: .....

REACH-Konformität der Rohmaterialien: .....

Bodenbelag: Synthetisch  .....

Holz

Reinigung: empfohlenes Equipment  
.....

empfohlene Reinigungsflüssigkeit  
.....

Gewährleistungszeit in Jahren: .....

Welchen Unterboden empfehlen Sie für: Eliteveranstaltungen .....

Alle sonstigen Veranstaltungen .....

Bezeichnung aller Oberflächen, für die eine IHF-Zulassung beantragt wird: .....

.....  
.....

Art der Elastizität:      Punktelastizität       Flächenelelastizität       Kombielelastizität

Allgemeine Bemerkungen: .....  
.....

.....  
Ort / Datum

.....  
Name / Unterschrift des Prüfers



# Anhang 2 – Standardvertrag

## STANDARDVERTRAG - HALLENBÖDEN -

### VERTRAG

zwischen der

**INTERNATIONALEN HANDBALL FEDERATION**, nachfolgend „IHF“ genannt,

mit Geschäftsstelle in  
Peter Merian-Strasse 23  
P.O. Box  
CH-4002 Basel  
Schweiz

und vertreten durch

.....

und

.....,

nachfolgend „Bodenhersteller“ genannt,

mit Hauptgeschäftssitz in

.....  
.....  
.....

und vertreten durch

.....

## § 1: Rechte

Die IHF gewährt dem Bodenhersteller das IHF-Gütesiegel für Handballböden und in Übereinstimmung mit dem IHF-Bodenreglement das nicht exklusive Recht, das IHF-Gütesiegel zu verwenden und die von ihm hergestellten Böden gemäß § 3 mit einem gut sichtbaren, farbigen Aufdruck zu versehen, der das IHF-Logo und die Bezeichnung „IHF Approved Wooden“ oder „IHF Approved Synthetic“ (max. 80 cm hoch) enthält.

Der Bodenhersteller hat das Recht, für jeden von der IHF zertifizierten Bodentyp ein Zertifikat zu erhalten.

## § 2: Pflichten

1. Der Bodenhersteller erklärt sich damit einverstanden, dass die IHF nicht für Schäden haftet, die Dritten durch die vom Bodenhersteller bereitgestellten Materialien entstehen.
2. Der Bodenhersteller darf die IHF-Bodenbelagszertifizierung oder andere IHF-Markenzeichen/Logos niemals missbrauchen.
3. Der Bodenhersteller muss jede Installation seines IHF-zertifizierten Bodens deklarieren und der IHF auf Anfrage eine Liste vorlegen.
4. Der Bodenhersteller teilt der IHF vertraulich die Produktions- und Verkaufszahlen des letzten Vertragsjahres für den unter § 3 des Vertrages genannten Bodentyp mit. Die IHF ist verpflichtet, diese Zahlen mit Ausnahme der Mitglieder des IHF-Exekutivkomitees nicht an Dritte weiterzugeben.
5. Das IHF-Bodenreglement ist ein integraler Bestandteil dieses Vertrages und wird vom Bodenhersteller als maßgebend anerkannt.

## § 3: Spezifizierung der Bodentypen

Die unter § 1 genannten Rechte werden exklusiv für den/die folgenden Bodentyp(en) gewährt:

.....

Wünscht der Bodenhersteller die unter § 1 genannten Rechte für weitere Produkte, so ist ein zusätzlicher Vertrag erforderlich.

## § 4: Genehmigungsgebühr

Gemäß Beschluss des IHF-Exekutivkomitees wurde die Genehmigungsgebühr auf

..... CHF (Schweizer Franken) festgelegt.

Die Genehmigungsgebühr für das/die Vertragsjahr(e), von..... bis....., ist bei Vertragsschluss fällig und auf folgendes Konto der IHF zu überweisen:

Bank: Bank CIC (Schweiz) AG, 4001 Basel  
IBAN: CH15 0871 0043 4600 5200 1  
SIC/Clearing-Nr.: 08710  
SWIFT-BIC: CIALCHBB  
Kontoinhaber: International Handball Federation

Das Zertifikat des Gütesiegels wird erst nach Eingang der Zahlung bei der IHF ausgestellt. Damit erhält der Bodenhersteller das Recht, die Böden des/der geprüften und anerkannten Typs/Typen mit dem offiziellen IHF-Gütesiegel zu versehen.

### **§ 5: IHF-Logo**

Das IHF-Logo wird dem Bodenhersteller zum Zeitpunkt des Inkrafttretens des Vertrags zur Verfügung gestellt.

### **§ 6: Vertragsdauer**

Dieser Vertrag ist in Übereinstimmung mit Artikel [3.4.1](#) des Bodenreglements bis zu drei Jahre gültig.

Um seine Zertifizierung zu erneuern, muss der Bodenhersteller einen neuen Antrag bei der IHF stellen und die Zahlung für das neue Vertragsjahr entrichten. Der Bodenhersteller ist nicht verpflichtet, einen neuen Bericht bereitzustellen, es sei denn, der letzte Bericht ist älter als drei Jahre oder die technischen Anforderungen der IHF haben sich geändert.

### **§ 7: Vertragsende**

Der Vertrag endet mit Ablauf des/der Vertragsjahrs/Vertragsjahre.

Der Vertrag kann vor Ablauf der Zertifizierung aus folgenden Gründen beendet werden:

- a) bei Missbrauch des IHF-Gütesiegels oder eines anderen IHF-Markenzeichens/Logos; oder
- b) wenn der Bodenhersteller schuldhaft gegen seine Verpflichtungen aus diesem Vertrag verstößt (einschließlich der Nichterhaltung der guten Qualität der zertifizierten Böden) und dieser Verstoß nicht innerhalb einer angemessenen Frist nach Erhalt der schriftlichen Mitteilung der IHF, in der dieser Verstoß geltend gemacht wird, behoben wird; oder
- c) wenn das Ansehen des Bodenherstellers in einer Weise erheblich und öffentlich geschädigt wird, die der IHF einen nachvollziehbaren Grund zur Annahme gibt, dass dies auch ihr eigenes Ansehen gefährden kann.

## § 8: Informationspflicht der IHF

Die IHF verweist in dem für IHF-Gütesiegel vorgesehenen Bereich der [Rubrik Marketing der offiziellen IHF-Website](#) auf alle in diesem Vertrag erwähnten Böden.

## § 9 Verschiedenes

1. Der Bodenhersteller ist ohne das vorherige schriftliche Einverständnis der IHF nicht berechtigt, diesen Vertrag oder Rechte oder Verpflichtungen, die sich aus diesem Vertrag ergeben, abzutreten oder zu übertragen.
2. Dies ist eine Übersetzung des englischen Originalvertrags, der für die Auslegung des Vertrags maßgebend ist.
3. Dieser Vertrag unterliegt dem schweizerischen Recht und ist nach diesem auszulegen.
4. Der Vertrag tritt umgehend nach Unterzeichnung durch beide Vertragsparteien in Kraft.

## § 10: Streitfälle

Bei Streitfällen, die sich aus oder im Zusammenhang mit diesem Vertrag ergeben, sind die Vertragsparteien angehalten, sich nach besten Kräften zu bemühen, eine gütliche Beilegung anzustreben. Kann keine Einigung erzielt werden, werden jegliche Streitfälle bezüglich des Bestehens des Vertrags, seiner Gültigkeit, Auslegung oder Erfüllung unter Ausschluss ordentlicher Gerichte einem Schiedsverfahren nach Verfahrensregeln des CAS-Kodex (Artikel R27 et seq.) unterworfen und von diesem entschieden. Diese Regeln gelten als durch Verweis in diese Klausel aufgenommen. Der CAS wird als ordentlicher Schiedsgerichtshof tätig.

Der Gerichtsstand ist die Schweiz.

Ort und Datum .....

INTERNATIONALE HANDBALL FEDERATION

Unterschrift .....

Name .....

Funktion .....

Bodenhersteller

Unterschrift .....

Name .....

Funktion .....

## Anhang 3 - Proben und Probenaufbereitung

Bodenbelagsproben, die als flächenelastisch eingestuft sind, sind in Teilstücken einzureichen, die ein 3,5 m x 3,5 m großes Quadrat bilden. Bodenbelagsproben, die als punktelastisch eingestuft werden, sind in 1,0 m x 1,0 m großen Mustern zu liefern. Die Proben sollten repräsentativ für die Oberfläche im verlegten Zustand sein, einschließlich etwaiger Oberflächenlacke und -beschichtungen.

Die Proben müssen vor der Prüfung mindestens drei Stunden lang bei einer Umgebungstemperatur von  $23 \pm 2$  °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von  $50 \pm 15$  % konditioniert werden. Wird eine Oberfläche als feuchtigkeitsempfindlich eingestuft, müssen die Proben mindestens 88 Stunden lang konditioniert werden. Die Bodenbelagstypen werden in die folgenden Konstruktionsarten eingeteilt:

1. Flächenelastisch: Sportboden, bei dem die Einwirkung einer punktuellen Kraft eine Verformung über eine relativ große Fläche um den Punkt der Krafteinwirkung bewirkt. Siehe Abbildung 1: Flächenelastisches Verformungsprofil.
2. Punktelastisch: Sportboden, bei dem die Einwirkung einer punktuellen Kraft nur an oder nahe dem Punkt der Krafteinwirkung eine Verformung bewirkt. Siehe Abbildung 3: Punktelastisches Verformungsprofil.
3. Kombielastisch: Flächenelastischer Sportboden mit punktelastischer Deckschicht, bei dem die Einwirkung einer punktuellen Kraft sowohl eine örtliche als auch eine großflächige Verformung bewirkt. Siehe Abbildung 2: Kombielastisches Verformungsprofil.
4. Mischelastisch: Punktelastischer Sportboden mit einer synthetischen, flächenversteifenden Komponente. Siehe Abbildung 4: Mischelastisches Verformungsprofil.

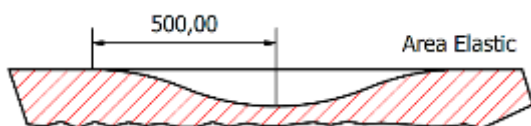


Abbildung 1: Flächenelastisches Verformungsprofil

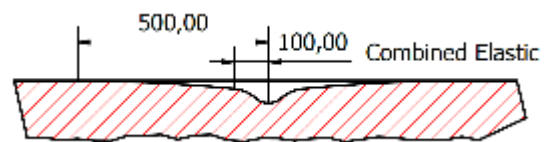


Abbildung 2: Kombielastisches Verformungsprofil

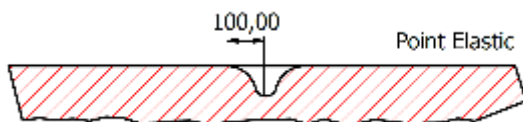


Abbildung 3: Punktelastisches Verformungsprofil

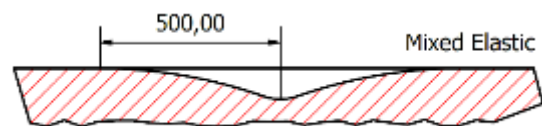


Abbildung 4: Mischelastisches Verformungsprofil

Alle Proben müssen mit allen Komponenten geliefert werden, aus denen sich das System in seiner eingebauten Form zusammensetzt. Dazu gehören unter anderem auch alle stoßdämpfenden Schichten, Klammern und Verbindungselemente gemäß der vorgesehenen Verlegekonstruktion.



# Anhang 4 - Zusammenfassung der Tests und Messstellen

Werden die Beläge vor Ort geprüft, so sind mindestens acht Messstellen auf Stoßdämpfung und Verformung zu untersuchen, und zwar vier Stellen auf jeder Spielfeldhälfte. Die Messstellen sind in Bereichen auszuwählen, die sowohl für stark als auch für wenig beanspruchte Bereiche repräsentativ sind.

## **Flächen- und kombielastische Böden**

Bodenbelagsproben, die flächen- oder kombielastisch sind, werden an mindestens fünf Stellen auf der Oberfläche der Probe auf Kraftabbau, vertikale Verformung und Ballreflexion geprüft. Die Messstellen sollten so gewählt werden, dass Punkte mit unterschiedlichen strukturellen Gegebenheiten bewertet werden. Beispiele hierfür sind u. a.: über und zwischen Elastikpads, über Endfugen in Unterkonstruktionsschichten, über Randfugen in Unterkonstruktionsschichten, über und zwischen Latten in Unterkonstruktionsschichten, über Hohlräumen in Unterkonstruktionsschichten. Jede Testreihe ist an einer zuvor nicht geprüften Stelle durchzuführen, wobei alle Messstellen mindestens 100 mm voneinander und mindestens 600 mm von den Rändern der Probe entfernt sein müssen.

In Fällen, in denen der Aufbau der Probe es nicht erlaubt, alle Punkte unterschiedlicher Struktur unter Einhaltung der oben genannten Kriterien für Messstellen zu bewerten, sollte eine größere Probe geliefert werden.

## **Punkt- und mischelastische Böden**

Punkt- und mischelastische Bodenbelagsproben sind auf Kraftabbau, vertikale Verformung und Ballreflexion an mindestens drei Stellen auf der Oberfläche der Probe zu prüfen. Jede Testreihe ist an einer zuvor nicht geprüften Stelle durchzuführen, wobei alle Messstellen mindestens 100 mm voneinander und mindestens 200 mm von den Rändern der Probe entfernt sein müssen.



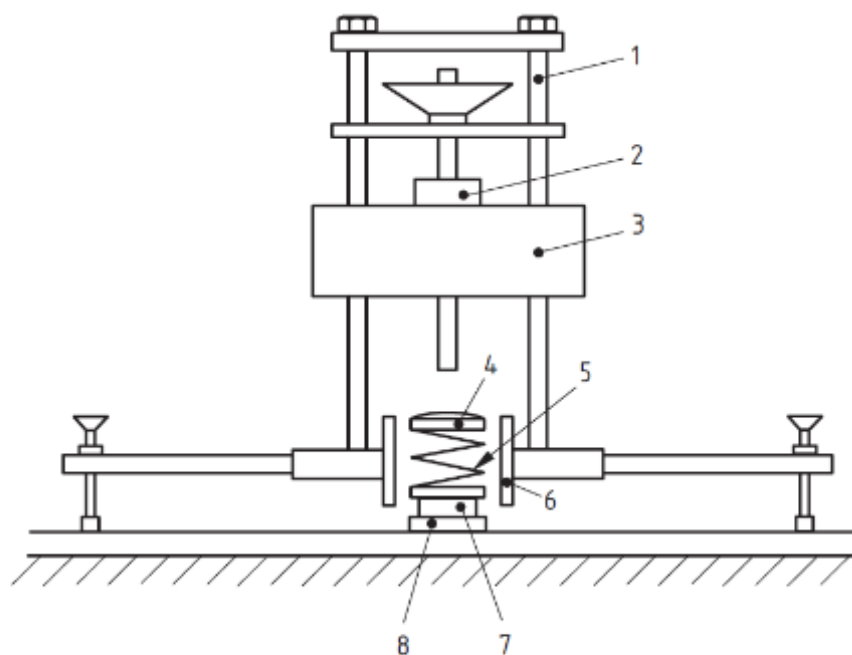
## Anhang 5 - Kraftabbau

### Grundsatz

Kraftabbau ist die Fähigkeit der Oberfläche, den Sportler bei der Landung nach Sprüngen und beim Laufen abzufedern. Der Schwerpunkt liegt auf den Kräften, die von den unteren Extremitäten erzeugt werden. Es wird davon ausgegangen, dass zu niedrige Kraftabbauwerte das Verletzungsrisiko erhöhen (z. B. Schienbeinkantensyndrom) und dass Gelenkbeschwerden mit abnehmendem Kraftabbau zunehmen. Dabei wird die Aufprallkraft, die der künstliche Sportler auf dem Sportboden erzeugt, mit der auf Beton verglichen und in Prozentwerten angegeben (z. B. 55 %). Höhere Kraftabbauwerte weisen auf einen weicheren Sportboden hin.

### Prüfgerät

Der Kraftabbau wird mit dem künstlichen Sportler gemessen, der aus einer Kraftmessdose besteht, die die Kraft über die Dauer des Aufpralls misst, wobei eine Feder mit konstanter Steifigkeit von einer fallenden Masse mit einem Gewicht von  $20 \pm 1$  kg getroffen wird. Aufbau und Funktionsweise des künstlichen Sportlers sind in der Norm EN 14808 ausführlich beschrieben. Das Gerät muss jährlich kalibriert werden.



#### Key

- 1 guide for the falling weight
- 2 electromagnet
- 3 falling weight
- 4 upper plate

- 5 spring
- 6 guiding tube
- 7 force sensing device
- 8 base plate

Abbildung 5: Künstlicher Sportler - Anordnung zur Messung des Kraftabbaus

1 = Führung des Fallgewichts; 2 = Elektromagnet; 3 = Fallgewicht; 4 = obere Platte; 5 = Feder; 6 = Führungsrohr; 7 = Kraftmesser;

8 = untere Platte

## Verfahren

Das Prüfverfahren ist in der Norm EN 14808 ausführlich beschrieben, die im Folgenden zusammengefasst wird.

- Der Referenzwert für den Kraftabbau  $F_r$  wird zunächst durch Messungen auf einem Betonboden mit einem Mindestgewicht von 1.000 kg und einer Mindestdicke von 100 mm ermittelt.
- Das Gerät wird senkrecht auf den Betonboden gestellt und die Höhe der Unterseite des Fallgewichts auf  $55 \pm 0,25$  mm über dem Kraftmesser eingestellt. Das Gewicht wird losgelassen, sodass es auf den Kraftmesser fällt. Die Spitzenkraft, die während des Aufpralls auf die Oberfläche einwirkt, wird aufgezeichnet.
- Der Vorgang wird zehnmal wiederholt, sodass dieser insgesamt elf Mal durchgeführt wird. Der Mittelwert der Spitzenkräfte des zweiten bis elften Auspralls ergibt den Wert von  $F_r$ .
- Nach der Bestimmung von  $F_r$  wird das Gerät senkrecht über der Probe positioniert, wobei sicherzustellen ist, dass der Aufprallpunkt mindestens 200 mm von den Rändern der Probe entfernt ist. Bei flächen- und mischelastischen Oberflächen sollte dieser Abstand auf 1000 mm von den Rändern der Probe vergrößert werden.
- Das Gewicht wird aus einer Höhe von  $55 \pm 0,25$  mm auf den Kraftmesser fallen gelassen. Die Spitzenkraft, die während des Aufpralls auf die Oberfläche wirkt, wird aufgezeichnet. Das Gewicht muss innerhalb von 5 Sekunden angehoben und wieder an der Fallvorrichtung befestigt werden.
- Der Vorgang wird zwei weitere Male an derselben Stelle in einem Abstand von  $60 \pm 10$  Sekunden zwischen jedem Fall wiederholt und die während des Aufpralls einwirkende Spitzenkraft aufgezeichnet. Der Mittelwert der beim zweiten und dritten Aufprall gemessenen Spitzenkräfte ergibt  $F_t$ .

## Berechnung und Darstellung der Ergebnisse

Der prozentuale Kraftabbau der Oberfläche wird mittels der folgenden Formel berechnet

$$R = \left(1 - \frac{F_t}{F_r}\right) \times 100$$

wobei

$R$  der Kraftabbau in Prozent (%) ist,

$F_t$  die gemessene maximale Spitzenkraft für das Prüfstück in Newton (N) ist,

$F_r$  die gemessene maximale Spitzenkraft des Betons in Newton (N) ist.

Der Wert des Kraftabbaus für jede Messstelle ist auf den nächsten ganzen Prozentsatz aufzurunden. Der berechnete Kraftabbauwert für jede Messstelle muss innerhalb der in Artikel [2.2.3.](#) aufgeführten Toleranzen liegen.

## Anhang 6 - Vertikale Verformung

### Grundsatz

Die vertikale Verformung ist die Fähigkeit der Oberfläche, sich bei der Landung nach einem Sprung, beim Laufen oder bei jedem Fuß-Boden-Kontakt zu verformen. Der Schwerpunkt des Tests liegt auf der Verformung, die am Aufprallpunkt entsteht. Es wird davon ausgegangen, dass zu hohe Werte der vertikalen Verformung die Fußstabilität verringern. Dabei wird eine normalisierte Verformung, gemessen in Millimetern, unter einer Standardlast von 1.500 N (d. h. 2,4 mm) berechnet. Ein höherer Wert der vertikalen Verformung bedeutet, dass sich der Sportboden beim Aufprall des Fußes stärker verformt.

### Prüfgerät

Die Verformung wird mithilfe des künstlichen Sportlers gemessen, der lineare Differentialtransformatoren (LVDT) verwendet, um die Verformung der Oberfläche zu messen, während eine Feder mit konstanter Steifigkeit von einer fallenden Masse mit einem Gewicht von  $20 \pm 1$  kg getroffen wird. Der Aufbau und die Funktionsweise des künstlichen Sportlers sind in der Norm EN 14808 ausführlich beschrieben. Die Sensoren des Geräts müssen jährlich kalibriert werden.

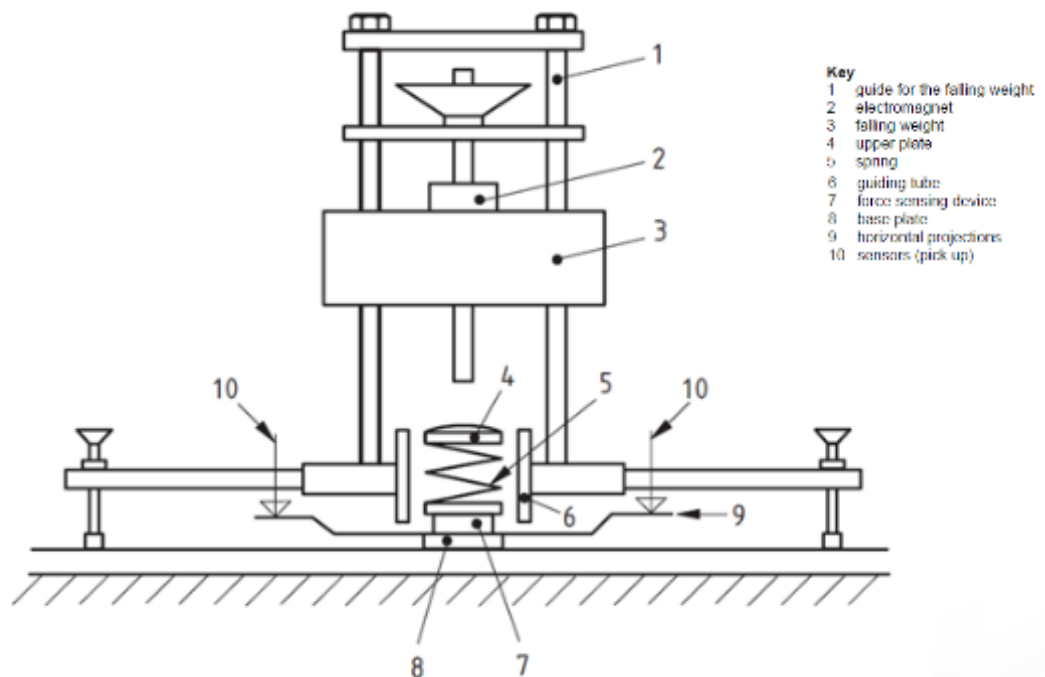


Abbildung 6: Künstlicher Sportler - Anordnung zur Messung der vertikalen Verformung

1 = Führung des Fallgewichts; 2 = Elektromagnet; 3 = Fallgewicht; 4 = obere Platte; 5 = Feder; 6 = Führungsrohr; 7 = Kraftmesser; 8 = untere Platte; 9 = horizontaler Ansatz; 10 = Sensoren (Aufnahme)

### Verfahren

Das Prüfverfahren ist in der Norm EN 14809 ausführlich beschrieben, die im Folgenden zusammengefasst wird.

- Das Gerät wird senkrecht auf der Probenoberfläche positioniert, wobei sicherzustellen ist, dass der Aufprallpunkt mindestens 200 mm von den Rändern der Probe entfernt ist. Bei flächen- und mischelastischen Oberflächen sollte der Abstand auf 1000 mm von den Rändern der Probe vergrößert werden.
- Die LVDTs sind so einzustellen, dass beide Sensoren den gleichen Abstand zur zentralen Messanordnung haben und mit den Flügeln (10) in Kontakt sind. Die Höhe der Unterseite des Fallgewichts wird auf  $120 \pm 0,25$  mm über dem Kraftmesser eingestellt.
- Das Gewicht wird auf den Kraftmesser fallen gelassen. Die Spitzenkraft, die auf die Oberfläche wirkt, und die entsprechende Verformung während der Aufpralldauer werden aufgezeichnet. Das Gewicht muss innerhalb von 5 Sekunden angehoben und wieder an der Fallvorrichtung befestigt werden.
- Die oben genannten Schritte werden an derselben Stelle zwei weitere Male in einem Abstand von  $60 \pm 10$  Sekunden wiederholt, sodass der Vorgang insgesamt dreimal durchgeführt wird. Der Mittelwert des zweiten und dritten Vorgangs wird aufgezeichnet.

### Berechnung und Darstellung der Ergebnisse

Die prozentuale vertikale Verformung für die Oberfläche wird mittels der folgenden Formel berechnet

$$D = \left( \frac{1500N}{F_{max}} \right) \times f_{max}$$

wobei

$f_{max}$  die maximale Verformung des Sportbodens an der Fallgewichtsachse in Millimetern (mm) ist (Mittelwert der einzelnen maximalen Aufnahmewerte),

$F_{max}$  die maximale Kraft (Spitzenwert) in Newton (N) ist.

Der Verformungswert für jede Messstelle ist auf 0,1 mm genau anzugeben. Der berechnete Verformungswert für jede Messstelle muss innerhalb der in Artikel [2.2.3](#). aufgeführten Toleranzen liegen.



# Anhang 7 - Ballreflexion

## Grundsatz

Ein IHF-zertifizierter Spielball (Größe 3) wird aus einer Höhe von 1,8 m abgeworfen, und die Höhe seines Rückpralls von der Oberfläche wird gemäß BS EN 12235 berechnet und als Prozentsatz im Verhältnis zum Rückprall auf Beton ausgedrückt. Oberflächen mit höheren Rückprallwerten lassen Bälle auf ein Niveau zurückprallen, das näher an denen von Beton liegt.

## Prüfgeräte

Ein IHF-zertifizierter Spielball der Größe 3. Ein elektromagnetischer oder Vakuum-Auslösemechanismus, der es dem Handball ermöglicht, aus einer Höhe von  $1,80 \pm 0,01$  m (gemessen von der Unterseite des Balls) senkrecht zu fallen, ohne dass er einen Impuls oder eine Drehung erfährt. Ein akustisches Zeitmessgerät, das mit einer Genauigkeit von 1 ms messen kann, oder ein videobasiertes System mit gleichwertiger Genauigkeit und ein Laser oder ein fixiertes Messgerät mit einer Mindestgenauigkeit von  $\pm 1$  mm, das für die Festlegung der Fallhöhe des Handballs verwendet wird.

## Verfahren

Der elektromagnetische bzw. Vakuum-Auslösemechanismus ist so einzustellen, dass der darin angebrachte Ball  $1,80 \pm 0,01$  m über einer Betonfläche von mindestens 1000 mm x 1000 mm hängt, gemessen von der Unterseite des Handballs. Der Ball wird fallen gelassen und die Rückprallhöhe aufgezeichnet. Dieser Vorgang wird wiederholt, bis insgesamt fünf Messwerte innerhalb eines Radius von 1000 mm aufgezeichnet wurden. Der Mittelwert der fünf Rückprallwerte wird berechnet und aufgezeichnet. Entspricht der Mittelwert nicht der geforderten Höhe von  $1050 \pm 25$  mm, wird der Luftdruck so lange angepasst, bis die mittlere Rückprallhöhe die geforderte Höhe erreicht. Die endgültige mittlere Rückprallhöhe wird als  $R_c$  aufgezeichnet.

Der Rückprallvorgang wird mit Hilfe des kalibrierten Handballs auf der auf den Beton aufgelegten Testfläche wiederholt und die Fallhöhe entsprechend angepasst. Die mittlere Rückprallhöhe von fünf Vorgängen wird berechnet und der Wert als  $R_s$  aufgezeichnet.

Bei der Prüfung von mobilen Bodenbelägen sollten die Rückprallvorgänge in der Mitte der Platten/Paneele und an den Verbindungsstellen zwischen Paneelen durchgeführt werden.

## Berechnung und Darstellung der Ergebnisse

Der prozentuale Rückprallwert für die Oberfläche wird mittels der folgenden Formel berechnet

$$R\% = \frac{R_s}{R_c} \times 100$$

wobei

$R\%$  die relative prozentuale Rückprallhöhe ist,

$R_s$  die Rückprallhöhe von der Sportoberfläche in Metern ist,

$R_c$  die Rückprallhöhe vom Beton in Metern ist.

Der relative prozentuale Ballrückprallwert für jede Messstelle ist auf den nächsten ganzen Prozentsatz genau anzugeben. Der berechnete Ballrückprallwert für jede geprüfte Stelle muss innerhalb der in Artikel [2.2.3](#) aufgeführten Toleranzen liegen.



## Anhang 8 - Rutschfestigkeit

### Grundsatz

Die Rutschfestigkeit oder Gleitreibung ist ein Maß für die rutschhemmende Eigenschaft und Griffigkeit der Oberfläche, die es Spielern ermöglichen, Richtungsänderungen während des Spiels sicher durchzuführen. Der Test simuliert die Schnittstelle zwischen Schuh und Oberfläche. Die lineare Rutschfestigkeit, wie in der Norm EN 13036-4 beschrieben, ist der Richtwert für die Reibung der Oberfläche beim Rutschen oder schnellen Stoppen und wird als ganzzahliger Wert (z. B. 100) angegeben.

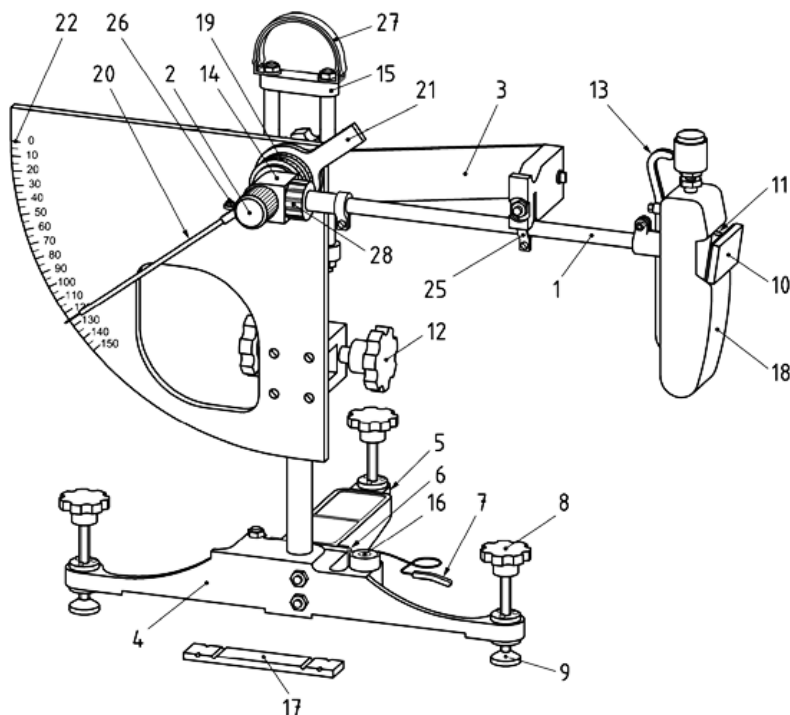
### Prüfgeräte

Die Rutschfestigkeit wird mit dem Pendelgerät zur Bestimmung der Rutschfestigkeit gemessen, an dessen Pendel ein gefedertes Gleitstück angebracht ist. Das Gleitstück ist mit einem Gummipolster mit einer bestimmten Elastizität und Härte ausgestattet, das durch die Pendelbewegung über die Testoberfläche gezogen wird. Der Winkel, auf den das Pendel nach dem Lösen von der Oberfläche ansteigt, gibt den Reibungswert zwischen dem Gummi und der Testoberfläche an.

Ein Infrarot-Strahlungsthermometer (Pyrometer) oder ein elektronisches Thermometer mit einem Oberflächenfühler mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,5$  °C.

Aufbau und Verwendung der Prüfgeräte zur Bestimmung der Rutschfestigkeit sind vollständig in EN 13036-4 definiert, wobei die folgenden Änderungen und Ergänzungen vorgenommen werden:

- Das Material des Gleiters Typ 57 ist für alle Prüfungen von Oberflächen für den Handballsport durch CEN-Gummi zu ersetzen.
- Die Oberflächen sind in drei Richtungen zu prüfen, und zwar in relativen Winkeln von 0, 45 und 90° zueinander. Weist die Oberfläche ein Richtungsmuster auf, wie z. B. eine Holzmaserung, sollte die erste Richtung senkrecht zur Richtung des Musters angeordnet werden.
- Das Material des CEN-Gleiters wird zwischen den einzelnen Flächen durch zehn Züge über eine mit rosa Lappfolie überzogene Fläche aufgearbeitet.



#### Key

- 1 pendulum arm
- 2 mark (in the centre of rotation)
- 3 release mechanism (knob)
- 4 frame
- 5 rear support foot
- 6 screw for rear support foot
- 7 spacer of rough adjustment of the sliding length (optional)
- 8 levelling screw
- 9 bottom plate (hinged, optional)
- 10 slider assembly
- 11 slider support rod
- 12 vertical screw (for vertical adjustment)
- 13 slider lifting handle
- 14 pendulum head
- 15 clamp for vertical adjustment
- 16 spirit level
- 17 gauge
- 18 pendulum foot
- 19 friction ring (including locking ring)
- 20 pointer
- 21 pointer counterbalance
- 22 unit scale
- 23 unit scale F
- 24 unit scale C
- 25 release catch
- 26 pointer cam (calibration purpose: pointer adjustment screw)
- 27 handle
- 28 lock nut

Abbildung 7: Pendelgerät zur Bestimmung der Rutschfestigkeit

1 = Pendelarm; 2 = Ablesemarkierung (im Drehpunkt); 3 = Auslösemechanismus (Griff); 4 = Gestell; 5 = hinterer Stützfuß; 6 = Befestigungsschraube für hinteren Stützfuß; 7 = Abstandshalter zur Grobeinstellung der Reiblänge (optional); 8 = Fußschraube; 9 = Aufstellfuß (mit Gelenk, optional); 10 = Gleitstück; 11 = Gleitstückträger; 12 = Höhenverstellungsschraube; 13 = Hebegriff; 14 = Pendelkopf; 15 = Klemme zur Höhenverstellung; 16 = Dosenlibelle; 17 = Reiblängenmaßstab; 18 = Pendelfuß; 19 = Reibungsring (inkl. Arretiering); 20 = Zeiger; 21 = Zeigergegegengewicht; 22 = Skalenschild; 23 = Skala F; 24 = Skala C; 25 = Auslöser; 26 = Zeigernocken (Zeigereinstellschraube zur Kalibrierung); 27 = Griff; 28 = Feststelmutter

### Verfahren

Das Prüfverfahren ist in der Norm EN 13036-4 ausführlich beschrieben, die im Folgenden zusammengefasst wird.

1. Die Oberfläche der Probe muss sauber und frei von Rückständen, Staub oder anderen losen Partikeln sein und so befestigt werden, dass sich die Probe während der Prüfung nicht bewegen kann.
2. Die Oberflächentemperatur der Messstelle wird gemessen und aufgezeichnet; das Pendelgerät wird so positioniert, dass das Pendel auf die gemessene Stelle trifft. Mit einer Wasserwaage ist sicherzustellen, dass sowohl das Pendelgerät als auch die Oberfläche waagrecht ausgerichtet sind.
3. Der Drehpunkt des Pendels wird angehoben, sodass das Pendel schwingen kann, ohne die Oberfläche zu berühren. Das Pendel wird losgelassen, der Zeiger muss auf der Nullposition des Skalenschildes zum Stillstand kommen. Dies wird zwei weitere Male wiederholt, um sicherzustellen, dass das Gerät ordnungsgemäß funktioniert. Befindet sich der Zeiger über oder unter der Nullposition, so sind die Einstellringe so zu justieren, dass stets ein Messwert von null erreicht wird.
4. Das Pendel auf die Oberfläche absenken und mit Hilfe eines vormarkierten Maßstabs



sicherstellen dass die Reiblänge des Gummis auf der Oberfläche  $126 \pm 1$  mm beträgt. Dies wird durch schrittweises Einstellen der Pendelhöhe erreicht.

5. Das Pendel wird aus der arretierten Position und der jeweiligen Ausgangsstellung des Zeigers losgelassen, sodass es die Oberfläche berührt und den Zeiger bewegt. Der Pendelarm ist bei seinem Rückschwung so einzufangen, dass er die Oberfläche nicht erneut berührt. Der vom Zeiger angezeigte Wert ist auf die nächste ganze Zahl gerundet zu notieren. Anschließend werden Zeiger und Pendel in die Ausgangsstellung bzw. die arretierte Stellung zurückgesetzt.
6. Der Schwenkvorgang wird weitere vier Male wiederholt, sodass insgesamt fünf Messungen durchgeführt werden.

### **Berechnung und Darstellung der Ergebnisse**

Der Mittelwert der fünf aufgezeichneten Messungen ist auf die nächste ganze Zahl gerundet anzugeben. Die Ergebnisse müssen den in Artikel [2.2.3](#). aufgeführten Anforderungen entsprechen.

# Anhang 9 - Verschleißfestigkeit

## Grundsatz

Dieser Test misst die Verschleißfestigkeit von Oberflächen und gibt Aufschluss über die zu erwartende Lebensdauer der Oberfläche oder ihrer Beschichtungen. Beschwerte Reibrollen werden wiederholt über die Oberfläche geführt, wobei der jeweilige Gewichtsverlust der Oberfläche gemessen wird.

## Prüfgerät

Aufbau und Funktionsweise des Taber-Abriebprüfgeräts sind in der Norm EN ISO 5470 ausführlich beschrieben und werden im Folgenden zusammengefasst.

Das Taber- Abriebprüfgeräts besteht aus zwei Reibrollen mit einem Durchmesser von  $51,6 \pm 0,1$  mm und einer Dicke von  $12,7 \pm 0,1$  mm, die parallel zueinander und in gleichem Abstand zur Mittelachse bei  $26,2 \pm 0,1$  mm angeordnet sind. Für behandelte Holzoberflächen, unbehandelte Anstriche und andere Beschichtungen, die im Rahmen der planmäßigen Instandhaltung verwendet werden, sind CS10-Rollen zu verwenden und so zu beschweren, dass sie eine Kraft von  $5 \pm 1$  N auf die Oberfläche des Prüfmusters ausüben. Für Kunststoffoberflächen sind H18-Reibrollen zu verwenden und so zu beschweren, dass sie eine Kraft von  $10 \pm 1$  N auf die Oberfläche des Prüfmusters ausüben.

Unter den Rollen befindet sich eine gummiummantelte Metallscheibe, auf die die Probe mit einem Durchmesser von  $114 \pm 1$  mm aufgelegt wird; die Scheibe wird um ihre Mittelachse gedreht, sodass die Oberfläche des Prüfmusters von den Reibrollen abgerieben wird. Das Gerät muss mit einer Absaugvorrichtung ausgestattet sein, die aus zwei Düsen mit einem Innendurchmesser von  $8 \pm 0,5$  mm besteht, um alle losen Partikel von der Oberfläche des Prüfmusters zu entfernen. Für ein effektives Absaugen wird ein Saugdruck von  $2,55 \pm 0,5$  kPa empfohlen.

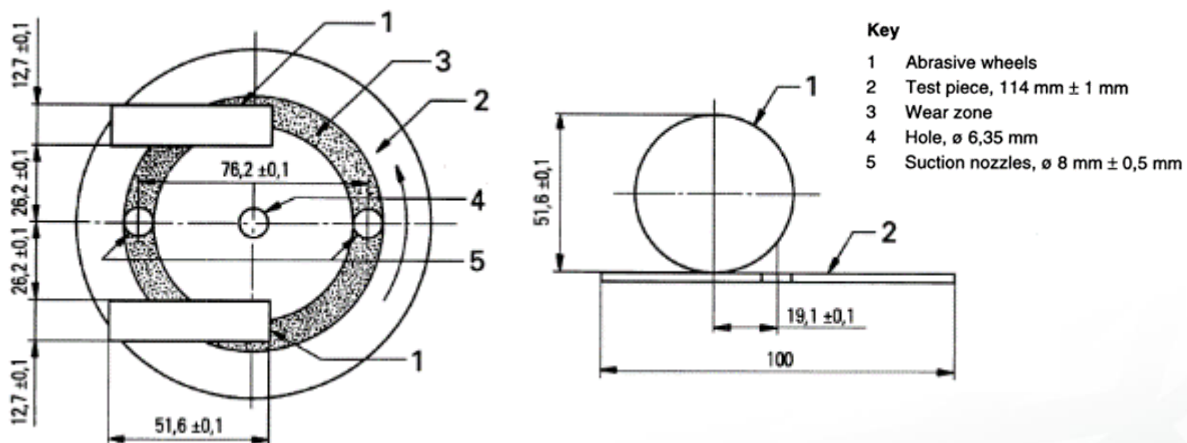


Abbildung 8: Taber-Abriebprüfgerät – Anordnung von Verschleißrad und Probenplatte

1 = Reibrollen; 2 = Probenstück,  $114 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ ; 3 = Verschleißzone; 4 = Öffnung,  $\varnothing 6,35 \text{ mm}$ ; 5= Saugdüsen,  $\varnothing 8 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$

## Verfahren

Das Prüfverfahren ist in der Norm EN ISO 5470 ausführlich beschrieben, die im Folgenden zusammengefasst wird.

1. Das Prüfmuster ist auf einen Durchmesser von  $114 \pm 1$  mm zuzuschneiden, um sicherzustellen, dass keine Delamination oder Ablösung der Verschleißoberfläche auftritt. Stützstrukturen der Probe können entfernt werden, sodass sie in das Taber- Abriebprüfgerät eingesetzt werden kann. Dabei ist darauf zu achten, dass die Oberseite der Probe nicht beschädigt oder erwärmt wird.
2. Die von losen Teilen und Staub befreite Probe wird auf 1 mg genau gewogen und dieser Wert als  $M_1$  notiert.
3. Die Unterseite des Prüfmusters wird mit doppelseitigem Klebeband versehen, wobei darauf zu achten ist, dass es keine Falten oder Knicke aufweist, die die Ebenheit des Prüfmusters beeinträchtigen könnten, sobald es auf dem Prüfgerät befestigt ist. Das Prüfmuster wird auf der Probenscheibe befestigt und zur Fixierung festgedrückt.
4. Für synthetische Oberflächen sollten H18-Rollen und ein Aufsteckgewicht von 1 kg verwendet werden.
5. Für lackierte Holzoberflächen sollten die CS10-Rollen mit einem Aufsteckgewicht von 500 g verwendet werden.
6. Gemäß EN ISO 5470 sollten 1000 Zyklen durchgeführt werden, wobei sicherzustellen ist, dass die Reibrollen vor der Prüfung neu konditioniert wurden.
7. Die Probe wird auf 1 mg genau gewogen und dieser Wert als  $M_2$  notiert.

## Berechnung und Darstellung der Ergebnisse

Der Gewichtsverlust der Probe nach 1000 Zyklen ist zu ermitteln und der Wert auf 1 mg genau anzugeben. Die Ergebnisse müssen den in Artikel [2.2.3](#) aufgeführten Anforderungen entsprechen.

# Anhang 10 - Widerstand gegenüber rollender Last

## Grundsatz

Eine rollende Last wird wiederholt über die Oberseite des Bodenbelags geführt, um die Oberfläche lokal zu belasten und ihre Widerstandsfähigkeit gegen Eindrücke zu bestimmen. Zum Aufbringen der Last wird ein beschwertes Stahlrad verwendet und so ein Worst-Case-Szenario dargestellt, bei dem schweres Gerät über die Spielfläche gerollt wird.

## Prüfgerät

Das Prüfgeräts wird in der Norm EN 1569 vollständig beschrieben, die im Folgenden zusammengefasst wird.

Ein beschwerter Wagen starrer Bauart auf drei Rädern, von denen zwei nur Stützräder sind, die keine nach unten gerichtete Last von mehr als 50 N erzeugen, siehe Abbildung 9. Das belastete Rad sollte aus Stahl gefertigt sein und einen Durchmesser von  $100 \pm 1$  mm und eine Breite von  $30 \pm 0,3$  mm haben. Die Ränder des belasteten Rades müssen einen Radius von  $1 \pm 0,1$  mm haben.

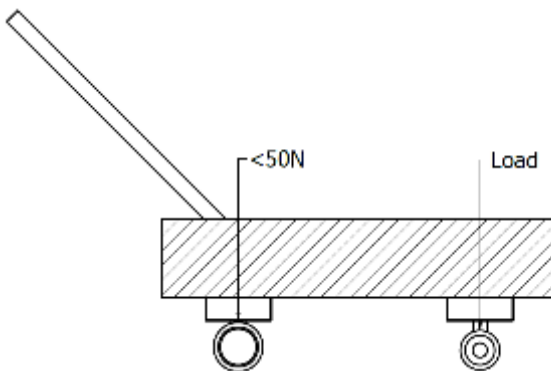


Abbildung 9: Schematische Darstellung des Widerstands gegen rollende Last

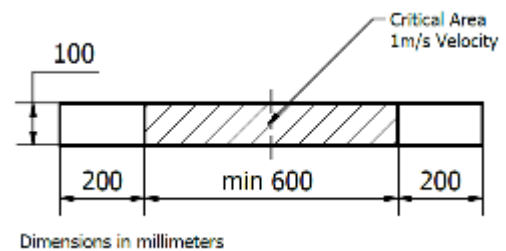


Abbildung 10: Widerstand gegen rollende Last – Testbereich

## Verfahren

- Das Muster wird flach auf eine feste Unterlage, z. B. einen Betonboden, gelegt und auf eventuelle Wölbungen geprüft. Unebene Prüfstücke sollten ersetzt werden.
- Bei modular aufgebauten Mustern, egal ob mobil oder stationär, sollte der Prüfbereich zentral über einem Verbindungsstelle liegen.
- Das belastete Rad sollte auf der Probenoberfläche positioniert und mit einer Geschwindigkeit von etwa 1 m/s innerhalb eines Prüfstreifens von 100 mm Breite hin und her gerollt werden, siehe Abbildung 10.
- Es sind insgesamt 300 Durchgänge durchzuführen, wobei eine vollständige Hin- und Herbewegung einen Durchgang darstellt. Anschließend sind weitere 300 Durchgänge im Winkel von  $90^\circ$  zum ersten Prüfstreifen durchzuführen, wobei sich die kritischen Bereiche in der Mitte überschneiden müssen.

### **Berechnung und Darstellung der Ergebnisse**

Die Prüffläche ist visuell auf Risse oder Beschädigungen der Oberfläche und auf Eindrücke von mehr als 0,5 mm Tiefe zu untersuchen. Ist ein solcher Eindruck erkennbar, sollte die Probe 15-20 Minuten lang ruhen. Danach wird ihre Tiefe mit einem 300-mm-Lineal und einem Messschieber mit einer Mindestauflösung von 0,01 mm gemessen.

Die Tiefe der verbleibenden Eindrücke ist mit einer Genauigkeit von 0,1 mm anzugeben. Jede sichtbare Beschädigung der Oberfläche, wie Risse oder Riefen, sollte im Ergebnisbericht dokumentiert werden.