



MULTILAYER MODULAR FLOORING ASSOCIATION
VERBAND DER MEHRSCICHTIG MODULAREN FUSSBODENBELÄGE E.V.

Technisches Merkblatt

TM 1

Unterlagsmaterialien unter mehrschichtig modularen Fußbodenbelägen (MMF) – Prüfnormen und Leistungsindikatoren

(Deutsche Ausgabe 07.2014)



Bildquelle: SELIT Dämmtechnik GmbH

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
1.1. Geltungsbereich	3
1.2. Quellenangaben	3
2. Begriffsbestimmungen	4
3. Allgemeine Informationen	5
3.1. Hintergrundinformationen	5
3.2. Prüfverfahren.....	5
3.3. Unterlagsgruppen.....	6
4. Leistungsmerkmale von Unterlagen.....	6
4.1. Leistung in Bezug auf den Unterboden/die Konstruktion	6
4.2. Leistung in Bezug auf die Nutzung des Fußbodenbelags	9
4.3. Anforderungen aufgrund der Akustik	11
5. Anforderungen an Unterlagen.....	12
5.1. Überblick über die Anforderungen an Unterlagsgruppe 1 (z.B. unter Fußbodenbelägen der MMFA-Klasse 1 – mit HDF-Träger)	12
5.2. Überblick über die Anforderungen an Unterlagsgruppe 1 (z.B. unter Fußbodenbelägen der MMFA-Klassen 2 und 3 – ohne HDF-Träger).....	13
6. Umwelt und Sicherheit.....	14
Anhang A: Prüfverfahren und Referenzbodenbeläge.....	15
A1. Prüfverfahren	15
A2. Referenzbodenbeläge für Systemprüfungen	16
Anhang B: Literaturverzeichnis	16

1. Einleitung

1.1. Geltungsbereich

Dieses technische Merkblatt gibt allgemeine Hinweise und anwendungsorientierte Empfehlungen für Verlegeunterlagen zur losen Verlegung unter schwimmend verlegten, mehrschichtig modularen Fußbodenbelägen.

Es bezieht sich nicht auf Produkte mit „aufkaschierten Verlegeunterlagen“ und auch nicht auf Bereiche mit speziellen Verwendungsanforderungen und -spezifikationen.

Die im Erwerbsland oder -gebiet geltenden gesetzlichen Anforderungen sind immer einzuhalten.

Die in diesem technischen Merkblatt enthaltenen Ausführungen und Angaben entsprechen dem neuesten Stand und den anerkannten Regeln der Technik sowie den zum Zeitpunkt der Veröffentlichung maßgeblichen Bestimmungen.

1.2. Quellenangaben

Angaben zu allen verwendeten Quellen befinden sich in Anhang B dieses Dokuments.

2. Definitionen

Mehrschichtig modularer Fußbodenbelag:	Fußbodenbelag gemäß EN 16511:2014 sowie andere halbstarre modulare Fußbodenbeläge für schwimmende Verlegung (z. B. „LVT, Designbeläge“ usw.).
Modular:	Elemente, die als Einzeldielen oder -fliesen mit bearbeiteten Kanten geliefert werden, die es ermöglichen, das Produkt zu einem geschlossenen, einheitlichen Fußbodenbelag zusammenzufügen.
Unterlage:	Elastische Schicht zwischen dem Unterboden und dem Fußbodenbelag, um spezielle Eigenschaften zu erreichen. Unterlagen können auch aus den oben erwähnten Unterlagen in Kombination mit Folien oder Beschichtungen (z. B. Dampfbremsen) bestehen.
Fußbodensystem:	Kombination aus einem mehrschichtig modularen Fußbodenbelagselement und der Unterlage.
Unterboden/Substrat:	Bauseitige Schicht, auf der das Fußbodensystem verlegt wird.
Abkürzungen:	PC Ausgleich punktueller Unebenheiten (P unctual C onformability) SD Wasserdampfdiffusionswiderstand (Sd -Wert) R Wärmedurchlasswiderstand (T hermal R esistance) DL Dynamische Druckfestigkeit (D ynamic L oad) CS Druckfestigkeit (C ompressive S trength) CC Dauerhafte Druckfestigkeit (C ompressive C reep) IS Trittschallminderung (I mpact S ound R eduction)

3. Allgemeine Informationen

Dieses technische Merkblatt behandelt anwendungsorientierte Anforderungen und die technischen Leistungsindikatoren, anhand derer beurteilt werden kann, ob die Unterlage für den geplanten Verwendungszweck des Fußbodensystems geeignet ist.

Im Allgemeinen muss das gesamte Fußbodensystem – anders gesagt, die Kombination aus mehrschichtig modularem Fußbodenbelag und Unterlage – entsprechend dem Anforderungsbedarf der Verwendung ausgewählt werden.

Durch Einhaltung der in diesem technischen Merkblatt spezifizierten Mindestempfehlungen für die Unterlagen mindern Sie das Risiko einer Produktbeschädigung (z. B. einer Beschädigung des Verbindungssystems) des Fußbodenbelags. Diese Empfehlungen basieren auf dem gegenwärtigen Wissensstand und können die Anzahl möglicher Beschwerden innerhalb des Garantiezeitraums für das Fußbodensystem auf ein Minimum senken.

3.1. Hintergrundinformationen

Bei der schwimmenden Verlegung von mehrschichtig modularen Fußbodenbelägen kann eine Unterlage zwischen Unterboden und Fußbodenbelag eingebracht werden. Diese Unterlage bietet verschiedene zusätzliche Vorteile für das Fußbodensystem. Sie verringert nicht nur den Bedarf an umfangreichen Vorbereitungsarbeiten für den Unterboden, sondern schützt auch den Fußbodenbelag und ermöglicht so eine zufriedenstellend lange Lebensdauer des Produkts.

Landesspezifische gesetzliche Bestimmungen sind verbindlich und müssen immer beachtet werden.

Bitte beachten Sie, dass die von Ihrem Fußbodenhersteller oder -lieferanten gemachten Angaben zu den für die Verwendung seiner Unterlagsmaterialien geltenden Anforderungen bindend sind.

Alle Mindestanforderungen wurden für eine angenommene normale Nutzung im Wohnbereich über einen Zeitraum von 20 Jahren entwickelt und gelten für 95 % der erhältlichen Fußbodenbeläge.

3.2. Prüfverfahren

Die in diesem Dokument beschriebenen Prüfverfahren können die anwendungsspezifischen Eigenschaften einer Unterlage aufzeigen.

Die Prüfverfahren werden im Anhang A dieses technischen Merkblatts beschrieben.

3.3. Unterlagsgruppen

Zurzeit werden schwimmend verlegte, mehrschichtig aufgebaute modulare Fußbodenbeläge vom MMFA wie folgt klassifiziert:

Klasse 1: Substrate auf HDF-Basis mit Polymer-Auflage (ohne reine Lacksysteme)

Klasse 2: Substrate auf Polymer- oder Polymerkomposit-Basis mit Polymerauflage und / oder Polymerlacksystem

Klasse 3: Alle anderen Bodenaufbauten, die nicht unter Klasse 1 oder 2 oder externe Normen fallen.

Diese unterschiedlichen Fußbodenbeläge benötigen bestimmte Unterlagen (abhängig z. B. von der Biegesteifigkeit, Elastizität usw. des Fußbodenbelags).

Zurzeit gibt es 2 Unterlagsgruppen. Im Normalfall kann die *Unterlagsgruppe 1* unter Fußbodenbelägen mit HDF-Träger verwendet werden und die *Unterlagsgruppe 2* unter allen anderen Fußbodenbelägen.

Die benötigte Unterlagsgruppe ist vom Lieferanten des Fußbodenbelags zu spezifizieren. Gibt der Lieferant keine Unterlagsgruppe an, wird Gruppe 2 empfohlen.

4. Leistungsmerkmale von Unterlagen

In Kapitel 5 werden Mindestanforderungen für jedes der nachfolgend genannten Leistungsmerkmale aufgeführt, die erfüllt werden müssen, um die Dauerhaftigkeit der technischen Leistung während der gesamten Lebensdauer des Fußbodenbelags sowohl bei niedriger als auch bei hoher Beanspruchung (z. B. in Wohnzimmern, Fluren, Küchen usw.) zu garantieren. Diese Mindestanforderungen sollen Verbrauchern bei der Wahl der Unterlage für ihren speziellen Anwendungsbereich und bei der Bestimmung der geeigneten Kombinationen aus Fußbodenbelag und Unterlage als Anhaltspunkt dienen.

4.1. Leistung in Bezug auf den Unterboden/die Konstruktion

PC: (Ausgleich punktueller Unebenheiten - punctual conformability)

Leistung im Zusammenhang mit Unebenheiten des Unterbodens

Der Unterboden muss der Norm DIN 18202 entsprechen.

Kleine punktuelle Unregelmäßigkeiten wie Estrichkörner können mit geeigneten Unterlagen ausgeglichen werden. Es ist unbedingt notwendig, dass großflächige Unebenheiten mit geeigneten Maßnahmen ausgeglichen werden (z. B. mit Spachtelmasse o.ä.). Bei

TM 1 - Technisches Merkblatt des MMFA 07/2014 - Unterlagsmaterialien unter mehrschichtig modularen Fußbodenbelägen

Fußbodenbelägen des Typs 1 müssen Hohlstellen unter dem Fußbodenbelag im Hinblick auf Trittschallgeräusche vermieden werden. Bei Fußbodenbelägen des Typs 2 (vgl. 3.3) sind Unregelmäßigkeiten des Unterbodens kritischer. So können zum Beispiel nach einiger Zeit größere Spalten zwischen den Modulen oder Risse an der Oberfläche sichtbar werden. Unebenheiten können auch die Verbindungssysteme übermäßig belasten.

Die Fähigkeit, die oben erwähnten Unregelmäßigkeiten auszugleichen, wird durch den PC-Wert ausgedrückt, der immer in mm angegeben wird und die Fähigkeit einer Unterlage anzeigt, punktuelle Unebenheiten zu „absorbieren“.

Je höher der PC-Wert, desto besser eignet sich die Unterlage zum Ausgleich punktueller Unebenheiten.

SD: (Wasserdampfdiffusionswiderstand - water vapor diffusion resistance)

Bei **mineralischen Unterböden** (z. B. Beton, Estrich usw.) kann eine zu hohe Restfeuchte im Unterboden den Fußbodenbelag schädigen. Daher wird auf mineralischen Untergründen grundsätzlich die Verwendung einer Feuchteschutzfolie (Wasserdampfschicht) empfohlen. Feuchteschutzfolien können entweder in die Unterlage integriert sein oder separat verlegt werden. Die Dicke der Feuchteschutzfolie an sich ist in dieser Hinsicht ohne Bedeutung, wohl aber ihr Typ und ihre Qualität.

Die Fähigkeit, die Diffusion von Wasserdampf zu behindern, wird durch den sd-Wert (SD) ausgedrückt. Aufgrund praktischer Erfahrung sollte dieser Wert mindestens 75 m betragen.

Je höher der SD-Wert, desto besser schützt die Folie oder Unterlage den Fußbodenbelag vor Schäden durch aufsteigende Feuchte.

Typischerweise erzielen transparente Folien aus Polyäthylen (PE) mit einer Dicke von 150 μm sd-Werte von > 75 m. Das Gleiche gilt für metallisierte PE- oder Polyesterfolien mit einer Dicke von > 10 μm .

Die Anforderung von 75 m gilt für Unterböden im Zustand der Gleichgewichtsfeuchte. Weist der Untergrund ein höheres Maß an Restfeuchte auf, müssen bereits vor dem Verlegen des Fußbodenbelags geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um den Unterboden zu trocknen. Grundsätzlich ist es unbedingt notwendig, sich über die entsprechenden Anforderungen des Fußbodenbelags-Lieferanten zu informieren und diese zu beachten.

R: (Wärmedurchlasswiderstand - thermal resistance)

Fall 1: Beheizte Böden

Bei beheizten Böden darf das Fußbodensystem die Heizfunktion nicht beeinträchtigen, d.h. die effektive Wärmeübertragung der Fußbodenheizung in den Raum darf durch das Fußbodensystem nicht übermäßig behindert werden. Gemäß dem BVF e.V. (Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen) und den europäischen Normen zu Auslegungsvorgaben für raumflächenintegrierten Heizsystemen mit Wasserdurchströmung (EN 1264-3) darf der Wärmedurchlasswiderstand $R_{\lambda,B}$ für das **gesamte Fußbodensystem** nicht mehr als **0,15 m² K/W** betragen.

Fall 2: Gekühlte Böden

Im Fall einer Installation, bei der kaltes Wasser durch das Fußbodenheizsystem gepumpt werden kann, um im Sommer für Kühlung zu sorgen, bedarf es zusätzlicher Anforderungen. Unter dem Bodenbelag sollte eine automatische Steuerung zur Ermittlung des Taupunkts (Kondensation) installiert werden. Dafür müssen Taupunktsensoren (d. h. Messfühler) unter dem Fußbodenbelag angebracht werden. Sie schalten das Kühlsystem ab, bevor Kondensation auftritt. Jegliche Kondensation kann eine Beschädigung des Fußbodensystems zur Folge haben. Das kann möglicherweise zu Verformungen, Dehnungen, Blasen, Rissbildungen usw. führen. Der Wärmedurchlasswiderstand $R_{\lambda,B}$ für das **gesamte Fußbodensystem** für Fußbodenkühlungen darf nicht mehr als **0,10 m² K/W** betragen.

Je niedriger der $R_{\lambda,B}$ -Wert des Fußbodensystems, desto besser eignet sich das Fußbodensystem für die Verwendung auf einem beheizten/gekühlten Unterboden.

Der $R_{\lambda,B}$ -Wert für das gesamte Fußbodensystem muss als Summe der Wärmedurchlasswiderstände aller Schichten (im Normalfall: Feuchteschutzfolie + Verlegeunterlage + Fußbodenbelag) berechnet werden.

Beispiel für einen geeigneten Bodenaufbau:

MMF Fußbodenbelag	$0.07 \frac{\text{m}^2 \times \text{K}}{\text{W}}$
Verlegeunterlage	$0.04 \frac{\text{m}^2 \times \text{K}}{\text{W}} (= R)$
Feuchteschutzfolie	$0.005 \frac{\text{m}^2 \times \text{K}}{\text{W}}$

Summe $R_{\lambda,B}$:	$0.115 \frac{\text{m}^2 \times \text{K}}{\text{W}} (\leq 0.15 \text{ und daher für beheizte Fußböden geeignet})$

Fall 3: Wärmeisolierung

Im Falle einer Installation auf nicht isolierten Unterböden auf Erdgeschoss- oder Kellerebene oder über unbeheizten Flächen wie Garagen lässt sich mit einer guten Wärmeisolierung des Fußbodenbelags ein höherer Wohnkomfort erzielen.

Das kann dazu beitragen, höhere Fußbodentemperaturen und ein angenehmeres Gefühl beim Barfußlaufen auf dem Bodenbelag zu erreichen.

Je höher der $R_{\lambda,B}$ -Wert des Fußbodensystems, desto besser eignet sich das Fußbodensystem für die Verwendung auf einem nicht isolierten Unterboden.

4.2. Leistung in Bezug auf die Nutzung des Fußbodenbelags

Fußböden unterliegen in verschiedenen Nutzungsklassen unterschiedlichen Belastungen. Die Unterlage muss die Intaktheit des Fußbodenbelags garantieren. Andererseits muss die Unterlage selbst diesen Belastungen widerstehen können, ohne langfristig ihre technische Leistungsfähigkeit zu verlieren.

Generell wird fälschlicherweise angenommen, dass dickere Unterlagen in dieser Hinsicht besser funktionieren. Das ist definitiv NICHT der Fall. Stattdessen ist die absolute Verformung bei Belastung von Bedeutung. Man kann im Allgemeinen davon ausgehen, dass eine maximale Verformung von 0,5 mm für Fußbodenbeläge des Typs 1 zulässig ist bzw. eine geringere Verformung für Beläge des Typs 2, um die Verbindung zwischen den Modulen zu schützen. Dickere Unterlagen können in dieser Hinsicht von Nachteil sein. Daher sind unten beschriebenen Merkmale wichtig.

Nachfolgend werden die technischen Merkmale aufgeführt, welche die Funktionalität eines Fußbodenbelags beeinflussen. The underlay must guarantee the integrity of the floor covering. On the other hand, the underlay itself must be able to withstand these loads without losing technical performance in the long term.

DL: (dynamische Druckfestigkeit - dynamic load)

Die dynamische Druckfestigkeit beschreibt die Festigkeit in Bezug auf dynamischen Druck, der durch Begehen und das Rollen von Bürostühlen, Rollwagen usw. auf das Fußbodensystem ausgeübt wird. Die Unterlage muss diesen wiederholten, kurzzeitigen Belastungen standhalten können, ohne mit der Zeit ihre Eigenschaften zu verlieren.

Diese Fähigkeit wird durch den DL-Wert ausgedrückt. Er wird ermittelt, indem auf die Unterlage kurzzeitig eine definierte, dynamische Last aufgebracht und dann wieder entlastet wird. Dieser Zyklus wird in einer definierten Häufigkeit wiederholt. Der DL-Wert ist das Maß für die Anzahl der Lastzyklen, bei der sich eine Reduzierung der Unterlagendicke um 0,5 mm einstellt.

Je höher der DL-Wert, desto länger hält die Unterlage den wiederholten dynamischen Belastungen stand.

Je nach Unterlagsgruppe (vgl. 3.3.) werden verschiedene Belastungen ausgeübt. Daher müssen DL₂₅ und/oder DL₇₅ angegeben werden.

Der Fußbodenbelag hat eine bedeutende Auswirkung auf die Lastverteilung. Je nach Fußbodenbelag unterliegt die Unterlage verschiedenen Belastungen. Daher werden DL-Prüfungen bei Unterlagen der Gruppe 1 unter Ausübung eines Höchstdrucks von 25 kPa durchgeführt und bei Unterlagen der Gruppe 2 mit einem Höchstdruck von 75 kPa.

CS und CC: (Druckfestigkeit und dauerhafte Druckfestigkeit – compressive strength and compressive creep): Leistung in Bezug auf statische Belastung

Statische Langzeitbelastungen des Fußbodenbelags, z. B. durch den Fußbodenbelag selbst oder auf dem Fußboden stehende schwere Möbel (z. B. Schränke, Klaviere, Aquarien) können auf Dauer zu einer Reduzierung der Dicke der Unterlage führen. Die Druckfestigkeit (CS) gibt an, welche Last nötig ist, um die Unterlage in ihrer Dicke 0,5 mm zusammenzudrücken. Die Druckfestigkeit (CC) bestimmt, welche Last über einen Referenzzeitraum von 10 Jahren auf den Fußbodenbelag aufgebracht werden kann, bis eine Kompression von 0,5 mm erreicht ist.

Fall 1 – CS

Starke Verformungen können beim Verbindungssystem und/oder der Trägerschicht irreparable Schäden verursachen. Durch die Prüfung der Druckfestigkeit lässt sich bestimmen, welche Last auf die Verbindung zwischen den Elementen des Fußbodenbelags ausgeübt werden muss, damit der Fußbodenbelag um 0,5 mm hinuntergedrückt wird.

Je höher der CS-Wert, desto besser schützt die Unterlage das Verbindungssystem und verhindert Spalten und Risse, Höhenunterschiede, Quietschen usw.

Fall 2 – CC

Wird eine Unterlage über lange Zeit durch eine statische Last zusammengedrückt, können alle technischen Merkmale wie Akustik und Wärmeisolierung, die Fähigkeit zum Ausgleich von Unebenheiten usw. verlorengehen.

Je höher der CC-Wert, desto größer kann die statische Last - wie z. B. schwere Möbel - sein, die über einen langen Zeitraum auf das Fußbodensystem aufgebracht wird, ohne dass technische Vorteile verlorengehen.

4.3. Anforderungen aufgrund der Akustik

In der Regel haben Unterlagen eine Auswirkung auf die akustischen Eigenschaften der Module von Fußbodenbelägen.

IS: (Trittschallminderung - impact sound reduction):

Leistung in Bezug auf Trittschallminderung

Unter Trittschall versteht man den Schall, der im Raum unter oder neben dem Fußboden-System wahrgenommen wird. Dieser Schall kann durch Begehen (Schritte), herunterfallende Objekte usw. erzeugt werden. Der IS-Wert ist das Maß für die Reduzierung des Schalls, der auf dem gleichen Unterboden mit und ohne den Fußbodenbelag erzeugt wird. Die Unterlage muss in Kombination mit dem Fußbodenbelag geprüft werden, da die einfache Extrapolation von Unterlage und Fußbodenbelag nicht möglich ist.

Je höher der IS-Wert, desto besser mindert die Unterlage – in Kombination mit dem Fußbodenbelag – den Trittschall.

Der Fußbodenbelag hat deutlichen Einfluss auf den IS-Wert des Fußbodensystems. Es muss angegeben werden, ob die Prüfung des Systems mit dem Referenzboden der Gruppe 1 mit HDF-Träger erfolgte und/oder ob sie mit dem Referenzboden der Gruppe 2 mit LVT-Träger durchgeführt wurde. Daher müssen IS_{HDF} (siehe A1.7.1) und/oder IS_{LVT} (siehe A.1.7.2) angegeben werden.

5. Anforderungen an Unterlagen

5.1. Überblick über die Anforderungen an Unterlagsgruppe 1 (z. B. unter Fußbodenbelägen der MMFA-Klasse 1 – mit HDF-Träger)

Eigenschaft	Beschreibung	Mindestanforderungen	Höhere Anforderungen	Prüfverfahren
PC	Ausgleich punktueller Unebenheiten	$\geq 0,5 \text{ mm}$		A1.1.
SD	Schutz von Fußbodenbelägen vor Restfeuchte im Untergrund	$\geq 75 \text{ m}$		A1.2.
$R_{\lambda,B}$ *	Geeignet für Boden-Heizung (H) oder -Kühlung (C)	H: $\leq 0.15 \text{ m}^2\text{K/W}$ C: $\leq 0.10 \text{ m}^2\text{K/W}$		A1.3.
R_{λ}	Wärmedämmung	$\geq 0.075 \text{ m}^2\text{K/W}$		A1.3.
DL ₂₅	Langzeitbelastung durch Begehen etc.	$\geq 10,000 \text{ Zyklen}$	$\geq 100,000 \text{ Zyklen}$	A1.4.1.
CS	Druckfestigkeit bei definierter Kompressionsstärke	$\geq 10 \text{ kPa}$	$\geq 60 \text{ kPa}$	A1.5.
CC	Langzeitbelastung durch Möbel usw.	$\geq 2 \text{ kPa}$	$\geq 20 \text{ kPa}$	A1.6.
IS _{HDF} *	Minderung der Schallübertragung	$\geq 14 \text{ dB}$	$\geq 18 \text{ dB}$	A1.7.1.

* Das gesamte Fußbodensystem wird geprüft.

**5.2. Überblick über die Anforderungen an Unterlagsgruppe 2
(z. B. unter Fußbodenbelägen der MMFA-Klassen 2 und 3
– ohne HDF-Träger)**

Eigenschaft	Beschreibung	Mindest- anforderungen	Höhere Anforderungen	Prüfverfahren
PC	Ausgleich punkteller Unebenheiten	$\geq 0,5$ mm		A1.1.
SD	Schutz von Fußboden- belägen vor Restfeuchte im Untergrund	≥ 75 m		A1.2.
$R_{\lambda,B}$ *	Geeignet für Boden-Heizung (H) oder -Kühlung (C)	H: ≤ 0.15 m ² K/W C: ≤ 0.10 m ² K/W		A1.3.
R_{λ}	Wärme- dämmung	≥ 0.075 m ² K/W		A1.3.
DL ₇₅	Langzeitbe- lastung durch Begehen etc.	$\geq 10,000$ Zyklen	$\geq 100,000$ Zyklen	A1.4.2.
CS	Druckfestigkeit bei definierter Kompressions- stärke	≥ 200 kPa	≥ 400 kPa	A1.5.
CC	Langzeit- belastung durch Möbel usw.	≥ 10 kPa	≥ 35 kPa	A1.6.
IS _{LVT} *	Minderung der Schallüber- tragung	≥ 10 dB	≥ 18 dB	A1.7.2.

* Das gesamte Fußbodensystem wird geprüft.

6. Umwelt und Sicherheit

Die folgenden Eigenschaften können in Bezug auf Umwelt- und Sicherheitsbelange von Bedeutung sein. Einige dieser Eigenschaften unterliegen der Regelung durch nationale Gesetze/Bauvorschriften.

In Deutschland ist gegenwärtig zum Beispiel für Unterlagen die bauaufsichtliche Zulassung (abZ) erforderlich (VOC-Emissionen und Brandverhalten), und in Frankreich müssen Unterlagen nach definierten VOC-Emissionsklassen gekennzeichnet werden.

Relevante umwelt- und sicherheitsbezogene Eigenschaften sind:

- Schadstoffemission, Anteil an Schadstoffen
- Geruchsemission
- Brandklasse
- Abfallentsorgung

Diese Faktoren befinden sich zurzeit in der Entwicklung, um Eingang in die harmonisierte Norm für Fußbodenbeläge EN 14041 zu finden.

Anhang A: Prüfverfahren und Referenzbodenbeläge

A1. Prüfverfahren

Die Leistungswerte müssen mit den folgenden Prüfverfahren geprüft werden. Die Prüfverfahren werden in CEN/TS 16354:2013 detailliert beschrieben und einige wurden wie unten beschrieben für mehrschichtige modulare Fußbodenbeläge angepasst.

A1.1. Ermittlung von PC – Ausgleich punktueller Unebenheiten

Beschrieben in CEN/TS 16354:2013

A1.2. Ermittlung von SD - Wasserdampfdiffusionswiderstand (Sd-Wert)

Beschrieben in CEN/TS 16354:2013

A1.3. Ermittlung von R – Wärmedurchlasswiderstand

Beschrieben in CEN/TS 16354:2013

A1.4. Ermittlung von DL – dynamische Druckfestigkeit

A1.4.1. DL25 für Unterlagsgruppe 1

Beschrieben in CEN/TS 16354:2013

A1.4.2. DL75 für Unterlagsgruppe 2

Beschrieben in CEN/TS 16354:2013

Bei Prüfungen der Unterlagsgruppe 2 muss die aufgebrachte sinusförmige Belastung zwischen $\sigma_{\min} = 100 \text{ Pa}$ und $\sigma_{\max} = 75 \text{ kPa}$ schwanken.

A1.5. Ermittlung von CS – Druckfestigkeit

Beschrieben in CEN/TS 16354:2013

A1.6. Ermittlung von CC – Dauerhafte Druckfestigkeit

Beschrieben in CEN/TS 16354:2013

A1.7. Ermittlung von IS - Trittschallminderung

A1.7.1. ISHDF für Unterlagsgruppe 1

Beschrieben in CEN/TS 16354:2013

Bei der Unterlagsgruppe 1 muss der in A2.1 beschriebene Referenzbodenbelag als Fußbodenbelag verwendet werden.

A1.7.2. ISLVT für Unterlagsgruppe 2

Beschrieben in CEN/TS 16354:2013

Bei der Unterlagsgruppe 2 muss der in A2.2 beschriebene Referenzbodenbelag als Fußbodenbelag verwendet werden.

A2. Referenzbodenbeläge für Systemprüfungen

Bestimmte Eigenschaften müssen mit einer Systemprüfung geprüft werden. In diesem Fall muss das gesamte Fußbodensystem untersucht werden. Um die Leistung der Unterlage an sich vergleichen zu können, sollte immer der gleiche Referenzbodenbelag des entsprechenden Bodenbelagstyps verwendet werden.

A2.1. Referenzbodenbelag für Gruppe 1

Bei der Leistungsermittlung einer Unterlage der Gruppe 1 müssen Systemprüfungen mit dem folgenden Referenzbodenbelag durchgeführt werden:

7,3 mm monolithische nahtlose Paneele (LVT-Deckschicht: 1,8 mm, HDF-Trägerschicht: 5,5 mm, keine Stabilisierungsschicht), Flächengewicht: 8 kg/m², Größe: 92 ± 2 cm x 120 ± 2 cm.

Dieser Referenzbodenbelag kann auf der MMFA-Webseite (<http://www.mmfa.eu>) abgerufen werden.

A2.2. Referenzbodenbelag für Gruppe 2

Bei der Leistungsermittlung einer Unterlage der Gruppe 2 müssen Systemprüfungen mit dem folgenden Referenzbodenbelag durchgeführt werden:

5 mm monolithische nahtlose LVT-Platte (PU-Beschichtung: 10 µm, Nuttschicht: 300 µm, Dekorfolie: 70 µm, Kernschicht PVC mit Glasfaserverstärkung: 3,2 mm, Stabilisierungsschicht: 1,5 mm), Flächengewicht: 8,5 kg/m², Größe 98±2cm x 120±2cm.

Dieser Referenzbodenbelag kann auf der MMFA-Webseite (<http://www.mmfa.eu>) abgerufen werden.

Anhang B: Literaturverzeichnis

CEN/TS 16354:2013 Laminatböden — Unterlagsmaterialien — Spezifikationen, Anforderungen und Prüfverfahren

EN 16511:2014 Paneele für schwimmende Verlegung – Halbstarre, mehrlagige modulare Fußbodenbeläge (MMF) mit abriebbeständiger Decklage