

Anforderungsliste Bodenbeläge



Autor:
Markus Buchser

Bern 2014

Anforderungsliste Bodenbeläge

Leitfaden: «Anforderungen an die Rutschhemmung in öffentlichen und privaten Bereichen»

Autor:
Markus Buchser

Bern 2014

Autor



Markus Buchser

Berater Haus / Freizeit / Produkte, bfu, m.buchser@bfu.ch

Bauzeichner, Bauführer; befasst sich seit 1978 mit dem Bau von Sportanlagen, wovon 13 Jahre als Bauführer bei einer Sportplatzbaufirma und als Bauleiter bei einem Gartenbauamt. Seit 1991 Berater bei der bfu zu Sicherheitsfragen von Sport-, Bäder- und Freizeitanlagen sowie von Bodenbelägen. Vorstandsmitglied der IAKS Sektion Schweiz (Internationale Vereinigung Sport- und Freizeiteinrichtungen).

Impressum

| | |
|--------------------|--|
| Herausgeberin | bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung Postfach 8236 CH-3001 Bern Tel. +41 31 390 22 22 Fax +41 31 390 22 30 info@bfu.ch www.bfu.ch Bezug auf www.bestellen.bfu.ch , Art.-Nr. 2.032 |
| Autor | Markus Buchser, Berater Haus / Freizeit / Produkte, bfu |
| Redaktion | Jörg Thoma, dipl. Ing. TH, Leiter Beratung / Sicherheitsdelegierte / Produktesicherheit, Vizedirektor, bfu |
| Projektteam | Tobias Jakob, dipl. Bauingenieur HTL, Leiter Haus / Freizeit / Produkte, bfu Tanja Hofer-Grünig, Sachbearbeiterin Haus / Freizeit, bfu Abteilung Publikationen / Sprachen, bfu |
| Titelbild | Ruben Wyttenbach, Bern. Business Park Swisscom Ittigen |
| Druck/Auflage | UD Medien AG, Reusseggstrasse 9, 6002 Luzern 7/2014/2000 Gedruckt auf FSC-Papier |
| © bfu 2014 | Alle Rechte vorbehalten; Reproduktion (z. B. Fotokopie), Speicherung, Verarbeitung und Verbreitung sind mit Quellenangabe (s. Zitationsvorschlag) gestattet. |
| Zitationsvorschlag | Buchser M. <i>Anforderungsliste Bodenbeläge – Leitfaden: «Anforderungen an die Rutschhemmung in öffentlichen und privaten Bereichen»</i> . Bern: bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2014. bfu-Fachdokumentation 2.032. ISBN 978-3-908192-58-9 (Print) ISBN 978-3-908192-59-6 (PDF) Aus Gründen der Lesbarkeit verzichten wir darauf, konsequent die männliche und weibliche Formulierung zu verwenden. Wir bitten die Lesenden um Verständnis. |

Inhalt

| | | |
|-------------|---|-----------|
| I. | Einleitung | 7 |
| | 1. Ursachen von Stürzen | 7 |
| | 2. Ziel | 7 |
| | 3. Auswahl geeigneter Bodenbeläge | 8 |
| | 4. Reinigung, Schutz und Pflege | 8 |
| | 5. Zusätzliche Massnahmen | 8 |
| | 6. Weiterführende Literatur | 8 |
| II. | Grundlagen | 9 |
| | 1. Normen | 9 |
| | 2. Fachpublikationen | 9 |
| | 3. Rechtliche Grundlagen | 9 |
| III. | Anwendungsbereich | 10 |
| | 1. Berufsbereich | 10 |
| | 2. Nichtberufsbereich | 10 |
| IV. | Messmethoden, Bewertungsgruppen | 11 |
| | 1. Messmethoden | 11 |
| | 2. Stationäre Messmaschine | 11 |
| | 3. Begehungsverfahren (schiefe Ebene) | 13 |
| | 4. Vergleich der Messmethoden | 13 |
| | 5. Messungen am Bauwerk | 14 |
| | 6. Verdrängungsraum | 14 |
| | 7. Ausblick | 15 |
| V. | Auszug aus dem Prüfreglement R 9729 | 16 |
| | 1. Bodenbeläge für den Schuhbereich | 16 |
| | 2. Bodenbeläge für den Barfussbereich | 16 |
| VI. | Messanleitung: Gleitmessgerät FSC 2000 print | 17 |
| VII. | Vergleich der Prüfsysteme | 19 |

| | |
|---|-----------|
| VIII. Anforderungen | 20 |
| 1. Hinweise zur Planung | 20 |
| 1.1 Bewertungsgruppe R 9 | 20 |
| 1.2 Nassbelastete Barfussbereiche | 20 |
| 1.3 Gedeckte Bereiche – ungedeckte Bereiche | 20 |
| 1.4 Laubengänge, offene Treppen | 21 |
| 1.5 Treppen- und Bodenbeläge im Freien | 21 |
| 1.6 Tipps für die Auswahl | 21 |
| 1.7 Empfehlung für öffentliche Bereiche | 21 |
| 2. Anforderungen Schuhbereich | 22 |
| 3. Anforderungen Barfussbereich | 25 |
| bfu-Fachdokumentationen | 26 |

I. Einleitung

In den späten 1990er-Jahren wurde in Zusammenarbeit von Suva und bfu das Gleitverhalten von Schuhen auf Bodenbelägen untersucht und eine Methode zur Prüfung der Gleitfestigkeit von Bodenbelägen entwickelt.

Anschliessend erarbeiteten die folgenden Verbände und Firmen erstmals im Jahr 1998 die Anforderungsliste «Anforderungen an Bodenbeläge»:

- bfu
- Suva
- EMPA St. Gallen
- Kantonales Amt für Industrie, Gewerbe und Handel Solothurn
- Schweizerischer Plattenverband SPV
- Naturstein-Verband Schweiz NSV
- Forbo Giubiasco SA
- Walo Bertschinger AG

Die nachfolgenden Überarbeitungen erfolgten mit weiteren Verbänden und Firmen:

- BodenSchweiz – Verband der schweizerischen Fachgeschäfte für Linoleum, Spezialbodenbeläge, Teppiche und Parkett
- ISP – Interessengemeinschaft der Schweizerischen Parkett-Industrie
- VHP – Verband Schweizerischer Hafner- und Plattengeschäfte
- Tecnotest AG

1. Ursachen von Stürzen

Stolper-, Rutsch- und Sturzunfälle bilden einen Schwerpunkt im Unfallgeschehen. Ein grosser Teil davon wird durch Ausrutschen beim Gehen verursacht. In der Schweiz ereignen sich im Bereich Haus und Freizeit jährlich rund 300 000 Sturzunfälle (Stürze auf gleicher Ebene, aus der Höhe und auf der Treppe). Ursachen dafür sind häufig ungenügend rutschfeste Schuhsohlen oder Bodenbeläge, aber auch menschliche Ursachen wie Unachtsamkeit, Bequemlichkeit, falsche Risikoeinschätzung und Gewohnheiten. Der hohe Anteil am gesamten Unfallgeschehen erfordert eine sorgfältige Auswahl von Bodenbelägen, Reinigungsverfahren und Reinigungsmitteln. Rutschhemmende Bodenbeläge sind ein dringendes Erfordernis für erfolgversprechende Unfallverhütung.

2. Ziel

Die Anforderungsliste ist ein Hilfsmittel bei der Auswahl des geeigneten Bodenbelags entsprechend des Verwendungszwecks und des Einsatzorts. Sie richtet sich an Planer, Architekten, bfu-Sicherheitsdelegierte in den Gemeinden, Spezialisten für Arbeitssicherheit, Liegenschaftsverwaltungen, Bauherren, Bauverwalter, Vertreter der Bodenbelagsbranche, Fachleute für Sportanlagen und weitere interessierte Kreise, die sich mit der Rutschhemmung von Bodenbelägen befassen müssen. Ziel ist es, Unfälle, die auf Ausrutschen infolge rutschiger Bodenbeläge zurückzuführen sind, so weit wie möglich auszuschliessen.

3. Auswahl geeigneter Bodenbeläge

Bei Neubauten, beim Umbau oder bei der Sanierung von Räumen und Anlagen stellt sich bereits in der Planungsphase die Frage nach geeigneten Bodenbelägen. Dabei ist es wichtig, die Anforderungen zu kennen, die der künftige Raum erfüllen muss. Es ist zu prüfen, ob der Belag für die vorgesehene Verwendung ausreichend rutschhemmend und stolperfrei ist und ob die mechanische Festigkeit, die Beständigkeit gegen chemische und physikalische Einwirkungen sowie die Haftung auf dem Untergrund den zu erwartenden Belastungen entsprechen. In der Planungsphase müssen auch schon die spätere Reinigung, der Unterhalt sowie Reparaturen berücksichtigt werden. Beschädigte Böden erhöhen die Stolpergefahr, behindern Transportvorgänge und bringen aus hygienischer Sicht Nachteile.

4. Reinigung, Schutz und Pflege

Bodenbeläge stellen in Bezug auf den Unterhalt nicht nur die grössten zu reinigenden Flächen dar, sie werden nutzungs- und reinigungsbedingt auch am meisten beansprucht. Sie sollen die Anforderungen an die Trittsicherheit erfüllen und den zu erwartenden chemischen wie physikalischen Beanspruchungen standhalten.

Durch geschickte Planung und Berücksichtigung der Unterhaltsarbeiten in der Nutzungsphase können erhebliche Einsparungen im Unterhalt erzielt werden. So kann vermieden werden, dass die notwendigen Reinigungs- und Pflegemassnahmen aufgrund von Kostendruck vernachlässigt werden. Die Planung entscheidet über Jahre hinaus, ob mit vertretbarem Aufwand die erwünschte Reinheit, Hygiene und Sicherheit erreicht werden kann.

Nutzung, Reinigung, Schutz und Pflege, Renovation oder Ersatz eines Belags werden Veränderungen der Oberflächenstruktur und der Trittsicherheit bewirken. Dementsprechend verändern sich auch die Bedingungen für den Gebäudeunterhalt. Reinigungs- und Pflegesysteme, Reinigungsintervalle und -ergebnisse sind laufend zu überprüfen und anzupassen.

5. Zusätzliche Massnahmen

Rutschunfälle lassen sich nicht allein durch rutschhemmende Bodenbeläge verhindern. Zusätzlich sind u. a. folgende Punkte zu beachten:

- bauliche und organisatorische Massnahmen, die sicherstellen, dass Verkehrswege möglichst von Wasser und Verschmutzungen frei bleiben (z. B. Schmutzschleusen)
- wirkungsvolles Abführen des anfallenden Wassers (z. B. durch genügend grosses Gefälle, geeignete Abläufe)
- Vermeidung von Absätzen
- flächenbündige Abdeckungen von Überlauf- und Ablaufrinnen

6. Weiterführende Literatur

In der vorliegenden Dokumentation können nicht alle Gebäudetypen, Raumnutzungen oder Ausstattungen einzeln aufgeführt werden. Wichtig ist, dass das Schutzziel eingehalten wird. Die Gefährdungen sind deshalb von Objekt zu Objekt zu analysieren und die entsprechenden Massnahmen umzusetzen. Zum gesamten Fragenkomplex in Bezug auf Sicherheit von Bodenbelägen gibt die bfu-Fachdokumentation 2.027 «Bodenbeläge – Leitfaden zu Planung, Bau und Unterhalt von sicheren Bodenbelägen» Auskunft.

II. Grundlagen

Für die Erarbeitung dieser Anforderungsliste wurden folgende Grundlagen und Fachliteratur verwendet:

1. Normen

- DIN 51130: 2004 *Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren – Schiefe Ebene*
- DIN 51097: 1992 *Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Nassbelastete Barfussbereiche – Begehungsverfahren – Schiefe Ebene*
- DIN 51131: 2008 *Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Verfahren zur Messung des Gleitreibungskoeffizienten*
- «bfu-Prüfreglement R 9729 – Klassifizierung von Bodenbelägen mit rutschhemmenden Eigenschaften», Bern: bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2014

2. Fachpublikationen

- Buchser M. *Bodenbeläge – Leitfaden zu Planung, Bau und Unterhalt von sicheren Bodenbelägen*, Bern: bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2014. bfu-Fachdokumentation 2.027
- BGR 181 *Fussböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr*, 2003, www.arbeitssicherheit.de
- BGI/GUV-I 8527 *Bodenbeläge für nassbelastete Barfussbereiche*, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV); 2010, www.dguv.de

- BGI/GUV-I 8687 *Bewertung der Rutschgefahr unter Betriebsbedingungen*, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV); 2011, www.dguv.de
- Bohn F. *Altersgerechte Wohnbauten – Planungsrichtlinien*, Zürich: Schweizerische Fachstelle für behindertengerechtes Bauen; 2010, www.hindernisfrei-bauen.ch

3. Rechtliche Grundlagen

- Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (2. Kapitel: Besondere Anforderungen der Gesundheitsvorsorge, 1. Abschnitt: Gebäude und Räume, Art. 14 «Böden»)
- Schweizerisches Obligationenrecht (OR)
- Schweizerisches Zivilgesetzbuch (ZGB)

III. Anwendungsbereich

1. Berufsbereich

Alle dem Arbeitsgesetz unterstehenden Betriebe müssen zwecks Gesundheitsvorsorge und Unfallverhütung auch bei Böden besondere Massnahmen treffen. Diese werden im Art. 14 «Böden» der Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz umschrieben.

Die Verfahren zur Prüfung der Rutschhemmung und Einordnung der Bodenbeläge in Bewertungsgruppen beruhen auf den folgenden Verfahren:

- Begehungsverfahren mit der «schiefen Ebene» nach DIN 51130 «Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr» und DIN 51097 «Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Nassbelastete Barfussbereiche»
- Maschinelles Messverfahren nach «bfu-Prüfreglement R 9729 – Klassifizierung von Bodenbelägen mit rutschhemmenden Eigenschaften».

2. Nichtberufsbereich

Die bfu empfiehlt, die für den Berufsbereich geltenden Massnahmen auch im Nichtberufsbereich umzusetzen. Die vorliegende Anforderungsliste beschreibt die Mindestanforderungen für Bodenbeläge und ist in erster Linie für den Nichtberufsbereich bestimmt. Dieser schliesst neben dem privaten Wohnbereich auch die öffentlich zugänglichen Bauten ein, wie Gastgewerbe, Schulen, Barfusszonen von Bädern usw.

Im Privatbereich ist die Forderung nach rutschhemmenden Bodenbelägen im Eigeninteresse der Nutzenden zu sehen.

IV. Messmethoden, Bewertungsgruppen

1. Messmethoden

Den menschlichen Gang mit seinen Rahmenbedingungen zu simulieren ist sehr schwer. Darum gibt es bis heute keine allgemein anerkannten Messmethoden. Nach Übereinkunft der Fachleute gibt es aber verschiedene Messverfahren, deren Ergebnisse den praktischen Erfahrungen nahekommen und im Rahmen von Normen angewendet werden. Die nachfolgende Beschreibung genormter Verfahren beinhaltet nur die wesentlichen Kriterien, da eine weitere Darstellung den Rahmen dieser Publikation sprengen würde. Details sind im entsprechenden Prüfreglement resp. in den entsprechenden Normen zu finden.

2. Stationäre Messmaschine

In der Schweiz kann die Rutschhemmung der Bodenbeläge mit einer stationären Messmaschine (Wuppertaler Boden- und Schuhtester BST 2000) im Labor gemäss dem «bfu-Prüfreglement R 9729 – Klassifizierung von Bodenbelägen mit rutschhemmenden Eigenschaften» ermittelt werden. Ein Bodenbelag wird dabei auf einem fahrbaren Tisch befestigt und verschiebt sich unter einem künstlichen Fuss, der mit einem Reibmaterial (Standardschuhe oder Hautersatzmaterialien) ausgerüstet ist. Alle Prüfungen erfolgen immer mit vollständig benetzter Belagsprobe, als Zwischenmedien werden Glycerin und Wasser mit Netzmittel eingesetzt. Die wirkenden Reibungskräfte werden mit dem Kraftaufnehmer gemessen, im Computer aufgezeichnet und in Gleitreibzahlen umgerechnet. Diese Methode hat den Nachteil, dass sie bei bereits verlegten Böden nicht anwendbar ist.

Für den Schuhbereich werden die geprüften Bodenbeläge in die Bewertungsgruppen GS 1 bis GS 4 und für den Barfussbereich in GB 1 bis GB 3 eingeteilt, wobei die Klassifizierungen GS 4 resp. GB 3 die grösste Rutschhemmung bedeuten (Abbildung 2, S. 12).

Abbildung 1
Wuppertaler Boden- und Schuhtester BST 2000



Abbildung 2
Bewertung gemäss «bfu-Prüfreglement R 9729»

| Gleitreibungskoeffizient μ | Schuhbereich nach bfu/EMPA | Barfussbereich nach bfu/EMPA |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| > 0.60 | GS 4 | GB 3 |
| > 0.45 – 0.60 | GS 3 | GB 2 |
| > 0.30 – 0.45 | GS 2 | GB 1 |
| > 0.20 – 0.30 | GS 1 | |

Abbildung 3
Bewertung gemäss DIN 51130 und DIN 51097

| Neigungswinkel α | Arbeitsräume, Arbeitsbereiche | Barfussbereich | Neigungswinkel α |
|-------------------------|-------------------------------|----------------|-------------------------|
| > 35° | R 13 | C | > 24° |
| > 27° – 35° | R 12 | | |
| > 19° – 27° | R 11 | | |
| > 10° – 19° | R 10 | B | > 18° – 24° |
| > 6° – 10° | R 9 | A | > 12° – 18° |

3. Begehungsverfahren (schiefe Ebene)

In Deutschland wird die Rutschhemmung mehrheitlich mit dem Begehungsverfahren gemäss DIN 51130 und 51097 ermittelt, das heisst mit einer Prüfperson auf einer verstellbaren Rampe (schiefe Ebene). Entsprechend trainierte Prüfpersonen mit Sicherheitsschuhen gehen auf dem Prüfbelag in aufrechter Haltung vor- und rückwärts. Dabei wird die Neigung vom waagrechten Zustand bis zum Neigungswinkel (Akzeptanzwinkel) gesteigert, bei dem die Prüfpersonen so unsicher werden, dass sie nicht mehr fähig sind, die Begehung fortzusetzen. Vor Beginn der Prüfungen wird ein Gleitmittel (für Arbeitsräume Motorenöl und für Barfussbereiche Wasser mit Netzmittel) gleichmässig auf dem Prüfbelag verteilt. Diese Methode hat folgende Nachteile:

- Sie ist bei bereits verlegten Böden nicht anwendbar.
- Sie ist personenabhängig (Subjektivität).
- Die Begehung während der Messung weicht erheblich vom normalen Gang in der Ebene ab. Der natürliche Horizontalgang des Menschen wird infolge der Neigung der Ebene nicht praxisgerecht simuliert.

Für Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr werden die geprüften Bodenbeläge in die Bewertungsgruppen R 9 bis R 13 und für nassbelastete Barfussbereiche in die Bewertungsgruppen A, B und C eingeteilt, wobei Beläge mit der Bewertungsgruppe R 13 resp. C die grösste Rutschhemmung ergeben (Abbildung 3, S. 12).

Der gemessene Neigungswinkel der Rampe hat nichts mit einem Bodenbelagsgefälle zu tun!

4. Vergleich der Messmethoden

Aufgrund der stark unterschiedlichen Messmethoden lassen sich die Bewertungsgruppen gemäss «bfu-Prüfreglement R 9729 – Klassifizierung von Bodenbelägen mit rutschhemmenden Eigenschaften» nicht mit den Bewertungsgruppen gemäss DIN 51130 und 51097 vergleichen. Während es sich bei Prüfungen gemäss bfu-Prüfreglement um apparative Reibungsmessungen handelt, basieren Bewertungen gemäss DIN-Normen auf Tests mit Probanden, die die Rutschhemmung im Rahmen von Begehungsversuchen auf der Schiefen Ebene subjektiv beurteilen. Hinzu kommen wesentliche Unterschiede in den Reibmaterialien und den verwendeten Zwischenmedien. Bei der Bewertung von Bodenbelägen für den Schuhbereich tragen die Probanden Sicherheitsschuhe und beurteilen die Rutschhemmung eines Belagsmusters im överschmutzten Zustand. Demgegenüber werden in den bfu-Prüfungen Reibungsmessungen mit vier verschiedenen Schuhen und mit zwei unterschiedlichen Zwischenmedien durchgeführt. Bei der Bewertung von Bodenbelägen im Nassbereich sind die Probanden barfuss, während die bfu-Klassierung auf Reibungsmessungen mit vier verschiedenen Schuhen sowie mit zwei unterschiedlichen Hautersatzmaterialien beruht. Als Zwischenmedium wird in

Abbildung 4
Begehungsverfahren (Schiefe Ebene)



beiden Fällen Wasser mit Netzmittel verwendet, wobei aber die Konzentration des Netzmittels bei den bfu-Prüfungen höher ist.

Der Gleitreibungskoeffizient kann deshalb nicht zur Einordnung in eine R- oder eine ABC-Gruppe herangezogen werden. **Beide Prüfsysteme haben ihre Gültigkeit, bis eine europäische Norm mit einem europaweit anerkannten Messverfahren zur Bestimmung der Rutschhemmung feststeht.**

5. Messungen am Bauwerk

Um geeignete Präventionsmassnahmen durchführen zu können, ist es oft erforderlich, die Rutschhemmung von Belägen am Bauwerk zu ermitteln. Im Lauf der letzten Jahre sind verschiedene mobile Gleitmessgeräte zur Prüfung der Rutschhemmung entwickelt worden. Geprüft wird grundsätzlich nur mit Zwischenmedien, da ein trockener Bodenbelag mehrheitlich eine hohe Gleitfestigkeit aufweist. Vergleichsmessungen haben gezeigt, dass die Messresultate nicht immer mit den Labormessungen identisch sind, die mit der stationären Messanlage gemacht werden. Bei Vergleichsmessungen sind immer die im Labor ermittelten Messwerte massgebend.

In der Schweiz sind u. a. der FSC 2000 print, der FSC 2011 und der FSC 3 verbreitet, mit denen die Gleitreibungskoeffizienten zwischen Schuhsohle und Bodenbelag gemessen werden können. Die Geräte fahren mit eigenem Antrieb und ziehen dabei Messgleiter über die zu messende Fläche. Die Auflagekraft auf die Gleiter ist dabei konstant. Diese verschieben sich gegen eine Feder nach hinten. Die Verschiebung wird gemessen und ausgewertet. Das Gerät misst den Reibungskoeffizienten (Reibzahl), also eine physikalische Grösse, und zeigt diesen an.

Mobile Gleitmessgeräte haben den Vorteil, dass Messungen vor Ort an eingebauten Baustoffen durchgeführt und Veränderungen der Rutschhemmung auf einfache Weise nachgewiesen werden können. Der Gleitreibungskoeffizient ist zudem der einzige normativ zu ermittelnde Wert für die Rutschhemmung von Bodenbelägen im Betriebsstand, der sowohl im Labor als auch am Objekt gemessen werden kann.

6. Verdrängungsraum

Wo konsistente gleitfördernde Stoffe anfallen, reicht eine ebene rutschhemmende Oberfläche allein nicht mehr aus. Es muss unter der Gehebene ein zusätzlicher Verdrängungsraum in Form von Vertiefungen geschaffen werden. Solche Böden werden mit V-Kennzahlen klassifiziert, die das erforderliche Mindestverdrängungsvolumen in cm^3/dm^2 angeben. Die Klassierungen gehen von V 4 (4 cm^3 pro dm^2) bis V 10 (10 cm^3 pro dm^2). Die Ermittlung des Volumens des Verdrängungsraums erfolgt nach dem festgelegten Verfahren gemäss DIN 51130. Weitere Hinweise sind in der bfu-Fachdokumentation 2.027 «Bodenbeläge» zu finden.

Abbildung 5
Messung am Bauwerk mit einem mobilen Gleitmessgerät



7. Ausblick

Seit mehreren Jahren laufen Versuche, eine europäische Norm zur Messung der Gleitfestigkeit von Bodenbelägen zu entwickeln. Doch die Tatsache, dass sich zahlreiche Prüfmethode etabliert haben, erschwert dieses Vorhaben.

V. Auszug aus dem Prüfreglement R 9729

In Zusammenarbeit mit der Suva und der EMPA St. Gallen hat die bfu ein Prüfreglement zur Klassifizierung von Bodenbelägen mit Anforderungs- und Prüfkriterien betreffend der Rutschhemmung von Bodenbelägen ausgearbeitet. Dabei wird nach zwei Verwendungszwecken unterschieden: Bodenbeläge für Bereiche, die mit Schuhen begangen werden, und Bodenbeläge für barfuss begangene Bereiche.

1. Bodenbeläge für den Schuhbereich

Für die Klassifizierung der Rutschhemmung eines Bodenbelags für den Schuhbereich sind die Gleitreibzahl-Mittelwerte aus den Prüfungen mit Standardschuhen massgebend, die mit den Zwischenmedien Wasser mit 0,5 % Netzmittel bzw. 91 % Glycerin durchgeführt wurden. Die in Tabelle 1 aufgeführten Mindestwerte müssen erfüllt sein.

Bodenbeläge, bei denen sich bei Wasser mit 0,5 % Netzmittel Gleitreibzahlen von $\mu < 0,20$ oder mit 91 % Glycerin von $\mu < 0,15$ ergeben, werden nicht klassifiziert.

Tabelle 1
Klassifizierungen für Bodenbeläge des Schuhbereichs

| Grenzwerte | | Bewertungsgruppe |
|------------------------------|-----------------|------------------------|
| Wasser mit Netzmittel | 91 % Glycerin | bfu/EMPA/Uni Wuppertal |
| $\mu \geq 0.60$ | $\mu \geq 0.15$ | GS 4 |
| $\mu \geq 0.45 - \mu < 0.60$ | $\mu \geq 0.15$ | GS 3 |
| $\mu \geq 0.30 - \mu < 0.45$ | $\mu \geq 0.15$ | GS 2 |
| $\mu \geq 0.20 - \mu < 0.30$ | $\mu \geq 0.15$ | GS 1 |

Bodenbeläge, bei denen sich bei Wasser mit 0,5 % Netzmittel Gleitreibzahlen von $\mu < 0,20$ oder mit Glycerin 91 % Gleitreibzahlen von $\mu < 0,15$ ergeben, werden nicht klassiert.

2. Bodenbeläge für den Barfussbereich

Für die Klassifizierung der Rutschhemmung eines Bodenbelags für den Barfussbereich sind die Gleitreibzahl-Mittelwerte aus den Prüfungen mit Standardschuhen bzw. mit Hautersatzmaterialien (Lorica, Silikon) massgebend, die mit dem Zwischenmedium Wasser mit 0,5 % Netzmittel (Natriumlaurylsulfat) durchgeführt wurden. Die in Tabelle 2 aufgeführten Mindestwerte müssen erfüllt sein. Die Einteilung erfolgt aus den Gleitreibzahl-Mittelwerten der Prüfungen mit Standardschuhen.

Bodenbeläge, bei denen sich Gleitreibzahlen von $\mu < 0,30$ ergeben, werden nicht klassifiziert.

Tabelle 2
Klassifizierungen für Bodenbeläge des Barfussbereichs

| Grenzwerte (Wasser mit 0,5 % Netzmittel) | | Bewertungsgruppe |
|--|-----------------------|------------------------|
| Schuhe (Referenz) | Hautersatzmaterialien | bfu/EMPA/Uni Wuppertal |
| $\mu \geq 0.60$ | $\mu \geq 0.30$ | GB 3 |
| $\mu \geq 0.45 - \mu < 0.60$ | $\mu \geq 0.30$ | GB 2 |
| $\mu \geq 0.30 - \mu < 0.45$ | $\mu \geq 0.30$ | GB 1 |

Bodenbeläge, bei denen sich Gleitreibzahlen von $\mu < 0,30$ ergeben, werden nicht klassiert.

VI. Messanleitung: Gleitmessgerät FSC 2000 print

Die nachfolgend aufgeführte Messanleitung wurde für Nassmessungen mit dem Gleitmessgerät FSC 2000 print entwickelt. Für andere Geräte und spezifische Bodenbeläge kann die Anleitung als Richtlinie herangezogen werden.

Grundsätzlich sind Messungen mit dem FSC 2000 print als orientierende Messungen zu betrachten. Es kann angenommen werden, dass aufgrund der Gleitreibzahlen das Belagsmaterial in die entsprechende Bewertungsgruppe eingeteilt werden kann.

Vergleichsmessungen haben gezeigt, dass die Messresultate nicht immer mit den Labormessungen identisch sind, die mit einer stationären Messanlage gemacht werden. Um reproduzierbare Resultate zu erhalten, müsste eine geeignete Grösse des Bodenbelags auf der stationären Messanlage BST 2000 gemäss «bfu-Prüfreglement R 9729 – Klassifizierung von Bodenbelägen mit rutschhemmenden Eigenschaften» untersucht werden. Bei Vergleichsmessungen sind immer die im Labor ermittelten Messwerte massgebend.

Die Gleitreibzahl-Grenzwerte für den Schuhbereich sind in Tabelle 1, S. 16, und für den Barfussbereich in Tabelle 2, S. 16, ersichtlich.

Tabelle 3
Messanleitung: Gleitmessung FSC 2000 print

Vorbereitung

Kunststoff- und Gummi-Gleiter je 5x in Gleitrichtung über ein 320er Schleifpapier auf einer festen Unterlage ziehen (anschleifen) und anschliessend abwischen/reinigen.

Für den Barfussbereich Silikon-Gleiter mit Alkohol reinigen, 5x in Gleitrichtung über ein 1000er Schleifpapier auf einer festen Unterlage ziehen (anschleifen) und anschliessend abwischen/reinigen.

Für den Barfussbereich Loric-Gleiter auf sichtbare Beschädigungen kontrollieren und falls notwendig ersetzen. Nicht anschleifen!

Sämtliche Gleiter während mindestens 5 Min. in eine Schale mit dem Zwischenmedium (Fertigmischung = Wasser mit 0,5 % Natriumlaurylsulfat) legen.

Bodenbelag mit einem Baumwolltuch und/oder einer Bürste reinigen, von Schmutz und Staub befreien.

Zwischenmedium als zusammenhängenden Wasserfilm auf den Bodenbelag aufbringen (etwa 80 cm lang und 5 cm breit) und mit vollgesaugtem, gelbem Schwämmchen gut verteilen.

Messung mit dem FSC 2000 print

Messung im Gefälle des Bodens, Messlänge 60 cm. Nassmessungen quer zum Gefälle können nicht durchgeführt werden.

Je 4-5 Messungen hin und zurück durchführen. Die erste Messung vor jeder Messserie wird als sogenannte «Nullmessung» nicht im Messprotokoll eingetragen.

Mit Kunststoff- und Gummi-Gleitern Nassmessungen durchführen.

Im Barfussbereich zusätzliche Nassmessungen mit Loric- und Silikon-Gleitern durchführen.

Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Messprotokoll eintragen.

Messungen an verschiedenen Stellen des zu messenden Bodenbelags längs und quer (sofern möglich) durchführen.

Auswertung

Alle vom Gerät abgelesenen Mittelwerte (Gleitreibzahlen) im Messprotokoll eintragen. Alternativ dazu können die Messungen als

Messwertdiagramm ausgedruckt werden.

Bei der Interpretation der Messergebnisse jeweils vom Gleitreibzahl-Mittelwert ausgehen.

Die Bewertung der Rutschhemmung erfolgt aufgrund des Gesamtmittelwertes mit Kunststoff- und Gummigleitern gemäss Tabelle 1, S. 16 (Schuhbereich) und Tabelle 2, S. 16 (Barfussbereich).

Barfussbereich: Bodenbeläge mit Gleitreibzahl-Mittelwerte von $\mu < 0.30$ können nicht klassiert werden.

Abbildung 6
Beispiel eines Messprotokolls

Messprotokoll

Messmethode: mobiles Gleitmessgerät FSC 2000 print

| Messstelle | Gleiter | *) | Messungen | | | | | | | | | | *) | Mittelwerte | | |
|-----------------------|---------|----|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---------------------------|-------------|------|------|
| | | | M1 → | M2 ← | M3 → | M4 ← | M5 → | M6 ← | M7 → | M8 ← | M9 → | M10 ← | | | | |
| Keramikplatte | K | | 0.47 | 0.49 | 0.45 | 0.47 | 0.45 | 0.46 | | | | | | | | 0.47 |
| | G | | 0.66 | 0.68 | 0.68 | 0.66 | 0.66 | 0.68 | | | | | | | | 0.67 |
| | | | | | | | | | | | | | GS 3 / GB 3 | ↔ | 0.57 | |
| Hautersatzmaterialien | L | | 0.68 | 0.66 | 0.60 | 0.62 | 0.58 | 0.60 | | | | | | | 0.62 | |
| | S | | 0.11 | 0.11 | 0.10 | 0.12 | 0.09 | 0.10 | | | | | erfüllt | ↔ | 0.11 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 0.36 | |
| Keramikplatte | K | | 0.38 | 0.41 | 0.38 | 0.41 | 0.4 | 0.34 | | | | | | | 0.39 | |
| | G | | 0.43 | 0.41 | 0.39 | 0.39 | 0.41 | 0.39 | | | | | keine Klassierung möglich | | 0.40 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 0.40 | |
| Hautersatzmaterialien | L | | 0.42 | 0.43 | 0.41 | 0.43 | 0.41 | 0.43 | | | | | | | 0.42 | |
| | S | | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | | | | | nicht erfüllt | ↔ | 0.25 | |

K = Kunststoff-Gleiter / G = Gummi-Gleiter / L = Loric-Gleiter / Silikon = Silikon-Gleiter

Temperatur: 20°C
Luftfeuchtigkeit: 54%

Gesamtmittelwert:

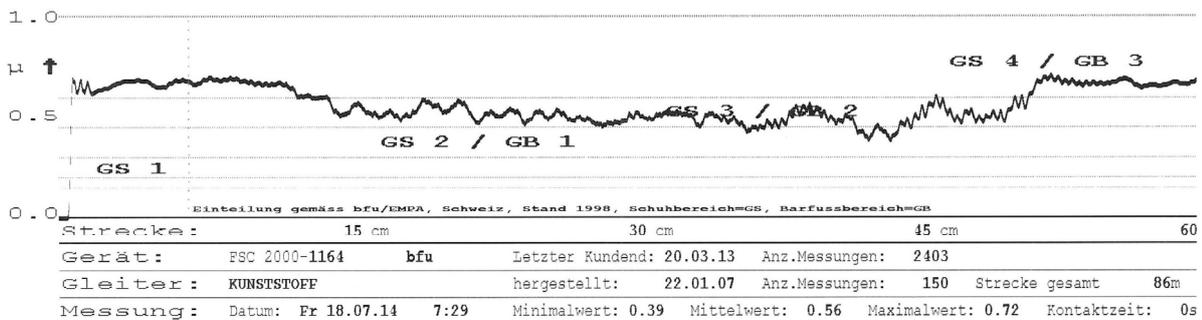
Messstelle:

Objekt: Keramikplatten

Ort:

Datum:

Abbildung 7
Beispiel eines Messwertdiagramms



VII. Vergleich der Prüfsysteme

Tabelle 4
Gegenüberstellung der Prüfsysteme

| Prüfsysteme | Bewertung nach bfu / Suva / EMPA / Uni Wuppertal | Bewertung nach BGIA und SFV |
|----------------------------|--|---------------------------------|
| Wie wird gemessen? | Labormessung mit Maschine | Begehungsversuch mit Prüfperson |
| Mit welchem Messgerät? | Boden- und Schuhtester BST 2000 | verstellbare Rampe |
| Was wird gemessen? | Gleitreibung | Akzeptanzwinkel (Neigung) |
| Wo ist die Messung gültig? | für alle Anwendungsbereiche | für alle Anwendungsbereiche |

Tabelle 5
Gegenüberstellung der Prüfrelemente

| Prüfrelemente | Bewertung nach bfu / Suva / EMPA / Uni Wuppertal | Bewertung nach BGIA und SFV |
|--|---|--|
| Regelwerk Schuhbereich | bfu-Anforderungsliste 2.032 Bodenbeläge ¹⁾ | Merkblatt BGR 181 ²⁾ |
| Messnorm Schuhbereich | bfu-Prüfreglement R 9729 ¹⁾ | DIN 51130 |
| Grenzwert Schuhbereich | gemäss bfu-Prüfreglement R 9729 ¹⁾ | bis sich die Prüfperson «unsicher» fühlt |
| Bewertungsschema Schuhbereich | GS1 bis GS4 | R 9 bis R 13 |
| Regelwerk Barfussbereich | bfu-Anforderungsliste 2.032 Bodenbeläge ¹⁾ | Merkblatt GUV-I 8527 ³⁾ |
| Messnorm Barfussbereich | bfu-Prüfreglement R 9729 ¹⁾ | DIN 51097 |
| Grenzwert Barfussbereich | gemäss bfu-Prüfreglement R 9729 ¹⁾ | bis sich die Prüfperson «unsicher» fühlt |
| Bewertungsschema Barfussbereich | GB1 bis GB3 | A, B, C |
| Prüfung des Verdrängungsraums bei profilierten Belägen | DIN 51130 | DIN 51130 |

¹⁾ bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung, www.bfu.ch

²⁾ BGIA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Arbeitsversicherung www.dguv.de

³⁾ SFV – Säurefließner – Vereinigung e. V. www.saeurefließner.de

Tabelle 6
Gegenüberstellung der Prüfbedingungen

| Prüfbedingungen | Bewertung nach bfu / Suva / EMPA / Uni Wuppertal | Bewertung nach BGIA und SFV |
|-------------------------------|--|-----------------------------|
| Zwischenmedium Schuhbereich | Wasser, Netzmittel 0,5 %, Glycerin | Motoren-Schmieröl 10 W-30 |
| Zwischenmedium Barfussbereich | Wasser, Netzmittel 0,5 % | Wasser mit Netzmittel 1 g/l |
| Gleitmaterial Schuhbereich | 2 Strassenschuhe und 2 Arbeitsschuhe | Sicherheitsschuh |
| Gleitmaterial Barfussbereich | künstliche Hautersatzmaterialien | Barfussversuch |

Tabelle 7
Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile

| Vor- und Nachteile | Bewertung nach bfu / Suva / EMPA / Uni Wuppertal | Bewertung nach BGIA und SFV |
|--------------------|--|--|
| Vorteile | reproduzierbare Messung mit einer Maschine; zuverlässiges Ergebnis | menschliches Verhalten wird einbezogen |
| Nachteile | relativ aufwendig; schwere, stationäre Messanlage | je nach Prüfperson unterschiedliche Ergebnisse; relativ subjektive Beurteilung; unnatürliche Gehbewegungen |

Tabelle 8
Gegenüberstellung der Prüfstellen

| Prüfstelle | Bewertung nach bfu / Suva / EMPA / Uni Wuppertal | Bewertung nach BGIA und SFV |
|------------------------------------|--|-----------------------------|
| Prüfstellen für den Schuhbereich | Tecnotest AG | BGIA |
| Prüfstellen für den Barfussbereich | Tecnotest AG | SFV |

VIII. Anforderungen

1. Hinweise zur Planung

1.1 Bewertungsgruppe R 9

Wie in Kapitel IV.3, S. 13 erwähnt, haben mit dem Begehungsverfahren geprüfte Bodenbeläge mit R-Werten auch in der Schweiz ihre Gültigkeit.

Da ein Bodenbelag der Bewertungsgruppe R 9 gemäss DIN 51130 nur minimale sicherheitstechnische Anforderungen erfüllen kann, wird diese Gruppe (R 9) in den nachfolgenden Tabellen 9–15 des Schuhbereichs nicht aufgeführt. Die Erfahrung zeigt aber, dass Bodenbeläge mit der Bewertungsgruppe R 9, die auch mit der stationären Messmaschine gemessen werden, oftmals einen Gleitreibungskoeffizient von mehr als μ 0.20 erreichen und somit in die Bewertungsgruppe GS 1 eingeteilt werden können. Sofern der Gleitreibungskoeffizient eines solchen Bodenbelags gemäss «bfu-Prüfreglement R 9729 – Klassifizierung von Bodenbelägen mit rutschhemmenden Eigenschaften» grösser als μ 0.20 ist, kann er entsprechend der Bewertungsgruppe auch in öffentlichen Bauten eingesetzt werden. Es empfiehlt sich aber, solche Bodenbeläge vorgängig in einem zertifizierten Messlabor prüfen zu lassen.

1.2 Nassbelastete Barfussbereiche

Duschen, Garderoben, Saunas, Toiletten usw. werden in öffentlichen Freizeit- und Sportanlagen und auch zu Hause meist barfuss begangen. Da sich dort naturgemäss oft Wasser auf dem Fussboden befindet, bezeichnet man diese Orte als «nassbelastete Barfussbereiche». Wasser wirkt beim nackten Fuss

als Gleitmittel, denn es verringert die Haftung zwischen Fusssohle und Bodenbelag erheblich. Die Haftung wird noch mehr reduziert, wenn Desinfektionsmittel, Seife, Shampoo und Duschgel in Wasser gelöst sind. Die Gefahr erhöht sich, dass die Benutzenden ausrutschen und hinfallen. Bei Nässe kann beim raschen Gehen ein Aufschwimmen (Aquaplaning) auftreten, das unter Umständen den Kontakt zum Bodenbelag unterbindet.

Es ist wichtig, dass nur Belagsmaterialien gewählt werden, die mit der Bewertungsgruppe A, B oder C resp. GB 1 bis GB 3 gekennzeichnet sind. Man kann davon ausgehen, dass sie auch barfuss geprüft worden sind. Belagsmaterialien, die nur mit **R-Werten gekennzeichnet sind, eignen sich für Barfussbereiche nicht**, da sie im Begehungsverfahren mit Sicherheitsschuhen und Motoren-Schmieröl geprüft wurden.

1.3 Gedeckte Bereiche – ungedeckte Bereiche

Die Erfahrung zeigt, dass sich Sturzunfälle oftmals an Übergängen zwischen unterschiedlichen Bodenbelägen oder an Stellen, an denen die Rutschhemmung lokal variiert, ereignen. Aus diesem Grund sollten bei der Erschliessung gedeckte Bereiche, in die Personen Nässe und Feuchtigkeit hereintragen können, den Anforderungen der höheren Bewertungsgruppe (ungedeckte Bereiche) entsprechen. Das heisst, es sind grundsätzlich Bodenbeläge mit der gleichen Rutschhemmung zu wählen.

1.4 Laubengänge, offene Treppen

Hochbauten werden heute vermehrt durch aussen liegende («offene») Laubengänge und Treppen erschlossen. Eine offene Bauweise ermöglicht eine gute Querlüftung, hat jedoch den Nachteil, dass die Bodenbeläge nass (Kondensat, Regen, Schnee) werden und oberflächlich durch die Bildung von Raureife und Eis gefährlich glatt werden können. Aus diesem Grund sind entsprechend rutschhemmende Belagsarten zu wählen. Die Erfahrung zeigt, dass Laubengänge gegen Regen, Schnee und Eis geschützt werden sollten, damit die rutschhemmenden Eigenschaften der Beläge erhalten bleiben. Aus diesem Grund sind offene Laubengänge und Treppen «geschlossen» auszubilden (z. B. mit vollflächigen Verglasungen).

Der Unterschied der Bereiche Laubengänge (Tabelle 9, S. 22) und Terrassen/Balkone (Tabelle 10, S. 22) liegt darin, dass sie von Personen unterschiedlich genutzt werden. Laubengänge dienen der Erschliessung, sind mehrheitlich öffentlich zugänglich und werden bei jedem Wetter benutzt. Terrassen/Balkone hingegen sind Privatsphäre und werden kaum bei misslichen Wetterverhältnissen (Regen, Schnee) benutzt.

1.5 Treppen- und Bodenbeläge im Freien

Hinsichtlich Raureifbildung sind im Freien stehende, freitragende Treppen, unterlüftete Schrittplatten und Eingangspodeste mit geringer Wärmekapazität besonders gefährdet. Auf solchen Flächen sind selbst rutschhemmende Beläge der höchsten Anforderungsgruppe bei einer Raureifbildung oft gefähr-

lich rutschig. Beläge im Freien sollten mit dem Untergrund in direktem Kontakt stehen, um die Auskühlung bei klaren Winternächten zu reduzieren.

1.6 Tipps für die Auswahl

- In der Planungsphase ein Anforderungsprofil erstellen
- Bewertungsgruppe gemäss Einsatzort bestimmen und entsprechendes Belagsmaterial wählen
- Ein Nachweis (Zertifikat) über die Rutschhemmung ist unbedingt notwendig. Ausserdem ist die Gültigkeit des Zertifikats für die aktuell gelieferten Bodenbeläge zu bestätigen.
- Reinigungskonzept erstellen

1.7 Empfehlung für öffentliche Bereiche

In öffentlichen Bereichen empfiehlt es sich, intensiv benutzte Bodenbeläge im Betriebszustand regelmässig mit mobilen Gleitmessgeräten nach definierten Vorgaben zu prüfen und die Rutschhemmung zu dokumentieren.

2. Anforderungen Schuhbereich

Der Schuhbereich beschränkt sich auf Bodenbeläge, bei denen gleitfördernde Stoffe (Nässe, Staub usw.) eine Ausrutschgefahr darstellen. Die in den nachfolgenden Tabellen beschriebenen Einsatzorte sind teilweise mit dem Berufsbereich identisch.

Für alle dem Arbeitsgesetz unterliegenden Betriebe ist die Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz, Art. 14 «Böden», massgebend. Es empfiehlt sich zudem, das zuständige Arbeitsinspektorat zu konsultieren.

| Tabelle 9 Erschliessung | | |
|--|-------------------|-------------------|
| Einsatzorte | Bewertungsgruppe | |
| | bfu / EMPA | DIN-Norm 51130 |
| Aussentreppen eingewandert, gedeckt | GS 1 | R 10 |
| Aussentreppen gedeckt | GS 2 | R 11 |
| Aussentreppen ungedeckt | GS 3 | R 12 |
| Eingangsbereiche und Treppen überdacht | GS 2 oder GS 1 V4 | R 11 oder R 10 V4 |
| Eingangsbereiche mit Schmutzschleusen | GS 1 | R 10 |
| Eingangsbereiche ohne Schmutzschleusen | GS 2 | R 11 |
| Korridore | GS 1 | R 10 |
| Laubgänge gedeckt, eingewandert | GS 1 | R 10 |
| Laubgänge gedeckt, offen (siehe auch Kapitel 1.4, S. 20) | GS 2 | R 11 |
| Lifte | GS 1 | R 10 |
| Rampen gedeckt bis max. 6 % Steigung | GS 2 | R 11 |
| Rampen ungedeckt bis max. 6 % Steigung | GS 3 | R 12 |
| Rampen gedeckt über 6 % Steigung | GS 3 | R 12 |
| Rampen ungedeckt über 6 % Steigung | GS 4 | R 13 |
| Treppenzugänge mit Schmutzschleusen | GS 1 | R 10 |
| Treppenzugänge ohne Schmutzschleusen | GS 2 | R 11 |
| Treppenhäuser, Innentreppen | GS 1 | R 10 |
| Vorplätze gedeckt | GS 2 | R 11 |
| Vorplätze ungedeckt | GS 3 | R 12 |

| Tabelle 10 Wohnbereich | | |
|--|------------------|----------------|
| Einsatzorte | Bewertungsgruppe | |
| | bfu / EMPA | DIN-Norm 51130 |
| Abstellräume für Zweiräder | GS 1 | R 10 |
| Einstellhallen, Garagen | GS 2 | R 11 |
| Keller, Heizungen, Trockenräume, Waschküchen | GS 1 | R 10 |
| Küchen | GS 1 | R 10 |
| Terrassen, Balkone gedeckt | GS 1 | R 10 |
| Terrassen, Balkone ungedeckt | GS 2 | R 11 |
| Wintergärten | GS 1 | R 10 |

**Tabelle 11
Gastgewerbe und Handel**

| Einsatzorte | Bewertungsgruppe | |
|---|------------------|----------------|
| | bfu / EMPA | DIN-Norm 51130 |
| Speiseräume, Gasträume, Kantinen | GS 1 | R 10 |
| Kaffee- und Teeküchen | GS 1 | R 10 |
| Küchen bis 100 Gedecke pro Tag (Gaststätten- und Hotelküchen) | GS 2 | R 11 V4 |
| Küchen über 100 Gedecke pro Tag (Gaststätten- und Hotelküchen) | GS 3 | R 12 V4 |
| Grossküchen, Aufbereitungsküchen (z. B. Fast-Food-Küchen, Imbissbetriebe) | GS 3 | R 12 V4 |
| Restaurants Gästebereich | GS 1 | R 10 |
| Verkaufsbereiche Non Food | GS 1 | R 10 |
| Verkaufsbereiche Food | GS 2 | R 11 |

**Tabelle 12
Gesundheitswesen**

| Einsatzorte | Bewertungsgruppe | |
|---|------------------|----------------|
| | bfu / EMPA | DIN-Norm 51130 |
| Patientenzimmer | GS 1 | R 10 |
| Therapieräume | GS 1 | R 10 |
| Küchen für Gemeinschaftsverpflegung in Krankenhäusern, Kliniken | GS 3 | R 12 |

**Tabelle 13
Öffentliche Bauten**

| Einsatzorte | Bewertungsgruppe | |
|---|------------------|----------------|
| | bfu / EMPA | DIN-Norm 51130 |
| Sanitärräume (Toiletten, Umkleide- und Waschräume) | GS 1 | R 10 |
| Klassenräume, Gruppenräume | GS 1 | R 10 |
| Lehrküchen in Schulen, Küchen in Kindergärten | GS 2 | R 11 |
| Pausenhallen gedeckt | GS 1 | R 10 |
| Pausenhallen ungedeckt, Pausenhöfe | GS 2 | R 11 |
| Fachräume für Werken | GS 1 | R 10 |
| Auditorien, Kirchen, Versammlungs- und Aufenthaltsräume | GS 1 | R 10 |
| Museen, Kinos | GS 1 | R 10 |
| Schalträume | GS 1 | R 10 |

**Tabelle 14
Transportgewerbe**

| Einsatzorte | Bewertungsgruppe | |
|---|-------------------|-------------------|
| | bfu / EMPA | DIN-Norm 51130 |
| Bahnböden Einstiegs-/Ausstiegsbereiche | GS 2 | R 11 |
| Bahnböden Sitzbereiche | GS 2 | R 11 |
| Busböden, Tramböden | GS 3 | R 12 |
| Bergbahnstationen | GS4 / V4 | R 13 V4 |
| Perron, Gleise gedeckt, unterirdisch | GS 3 | R 12 |
| Perron, Gleise aussen, der Witterung ausgesetzt | GS 4 | R 13 |
| Betankungsbereiche überdacht | GS 2 | R 11 |
| Betankungsbereiche nicht überdacht | GS 3 | R 12 |
| Lagerbereiche im Freien | GS 2 oder GS 1 V4 | R 11 oder R 10 V4 |

**Tabelle 15
Verkehrswege**

| Einsatzorte | Bewertungsgruppe | |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| | bfu / EMPA | DIN-Norm 51130 |
| Laderampen überdacht | GS 2 oder GS 1 V4 | R 11 oder R 10 V4 |
| Laderampen nicht überdacht | GS 3 | R 12 V4 |
| Waschhallen/Waschplätze | GS 2 | R 11 |

3. Anforderungen Barfussbereich

Barfussbereiche sind Bereiche, in denen die Bodenbeläge in der Regel nass sind und barfuss begangen werden. Sie befinden sich z. B. in Bädern, in Krankenhäusern sowie in Umkleide-, Wasch- und Duschräumen von Sport- und Freizeitanlagen.

Bei keramischen Belägen im Barfussbereich hat die Erfahrung gezeigt, dass ein hoher Fugenanteil die rutschhemmenden Eigenschaften unterstützt.

In medizinischen Abteilungen und in Therapiebädern sind zusätzliche Kriterien bei der Auswahl von Bodenbelägen zu berücksichtigen. Wegen körperlicher Behinderungen von Patienten sind folgende Gesichtspunkte zu beachten: Gehen mit Krücken, Befahren mit Gehhilfen, Krankenstühlen und mobilen Personenliften.

Tabelle 16
Barfussbereich

| Einsatzorte | Bewertungsgruppe | |
|--|------------------|----------------|
| | bfu / EMPA | DIN-Norm 51097 |
| Badezimmer | GB 1 | A |
| Toiletten | GB 1 | A |
| Einzel- und Sammelumkleideräume | GB 1 | A |
| Duschräume, Duschwannen | GB 2 | B |
| Barfussgänge weitgehend trocken | GB 1 | A |
| Barfussgänge mit erhöhten Anforderungen | GB 2 | B |
| Lifte mit erhöhten Anforderungen | GB 2 | B |
| Sauna- und Ruhebereiche weitgehend trocken | GB 1 | A |
| Dampfbäder, Sauna- und Ruhebereiche mit erhöhten Anforderungen | GB 2 | B |
| Therapiebäder | GB 3 | C |
| Bereiche von Desinfektionssprühanlagen | GB 2 | B |
| Beckenumgänge | GB 2 | B |
| Beckenrandausbildungen geneigt | GB 3 | C |
| Durchschreibecken | GB 3 | C |
| Beckenböden: in Nichtschwimmerbereichen, wenn im gesamten Bereich die Wassertiefe mehr als 80 cm beträgt | GB 1 | A |
| Beckenböden: in Nichtschwimmerbereichen, wenn in Teilbereichen die Wassertiefe weniger als 80 cm beträgt | GB 2 | B |
| Beckenböden in Nichtschwimmerbereichen von Wellenbecken | GB 2 | B |
| Hubböden | GB 2 | B |
| Planschbecken | GB 2 | B |
| ins Wasser führende Leitern und Treppen | GB 2 | B |
| ins Wasser führende max. 1 m breite Treppen mit beidseitigen Handläufen | GB 2 | B |
| Leitern und Treppen ausserhalb des Beckenbereichs | GB 2 | B |
| ins Wasser führende Leitern und Treppen mit erhöhten Anforderungen | GB 3 | C |
| ins Wasser führende Rampen | GB 3 | C |
| Aufgänge zu Sprunganlagen und Wasserrutschen | GB 3 | C |

bfu-Fachdokumentationen

Kostenlose Bestellungen auf www.bestellen.bfu.ch

Die Publikationen können zudem heruntergeladen werden. Einige Dokumentationen existieren nur in deutscher Sprache mit Zusammenfassungen in Französisch und Italienisch.

| | | |
|-----------------------------------|--|---|
| Strassenverkehr | Gemeinschaftsstrassen – Attraktiv und sicher | Nr. 2.083 |
| | Schulweg – Massnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit | Nr. 2.023 |
| | Methodenvergleich VSS-EuroRAP – Evaluierung der beiden Methoden zur Lokalisierung von Unfallstellen am Beispiel ausgewählter Strecken | Nr. R 0617 |
| Sport | Sichere Bewegungsförderung bei Kindern – Leitfaden für Kindergärten, (Tages-) Schulen, Kindertagesstätten, Spielgruppen und Horte | Nr. 2.082 |
| | Snowparks – Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb | Nr. 2.081 |
| | Signalisierte Schneeschuhrouten – Leitfaden für Anlage, Signalisation, Unterhalt und Betrieb | Nr. 2.059 |
| | Mountainbike-Anlagen – Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb | Nr. 2.040 |
| | Sporthallen – Sicherheitsempfehlungen für Planung, Bau und Betrieb | Nr. 2.020 |
| | Haus und Freizeit | Sturzprävention in Alters- und Pflegeinstitutionen, – Analyseinstrument und Fachinformationen als Leitfaden für die Praxis. |
| | Training zur Sturzprävention – Manual für Kraft- und Gleichgewichtstraining zur Sturzprävention im Alter | Nr. 2.104 |
| | Bauliche Massnahmen zur Sturzprävention in Alters- und Pflegeinstitutionen – Leitfaden für Planer, Bauträger und Bauherrenvertretung sowie Pflege- und Sicherheitsverantwortliche von stationären Alters- und Pflegeinstitutionen. | Nr. 2.103 |
| | Sicherheit im Wohnungsbau – Vorschriften der Schweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein zur baulichen Gestaltung von Geländern, Brüstungen und Treppen | Nr. 2.034 |
| | Anforderungsliste Bodenbeläge – Leitfaden: «Anforderungen an die Rutschhemmung in öffentlichen und privaten Bereichen» | Nr. 2.032 |
| | Bodenbeläge – Leitfaden zu Planung, Bau und Unterhalt von sicheren Bodenbelägen | Nr. 2.027 |
| | Gewässer – Tipps zur Sicherung von Kleingewässern | Nr. 2.026 |
| | Spielräume – Tipps zur Planung und Gestaltung von sicheren, attraktiven Lebens- und Spielräumen | Nr. 2.025 |
| | Bäderanlagen – Sicherheitsempfehlungen für Planung, Bau und Betrieb | Nr. 2.019 |
| Allgemeine Dokumentationen | Sturzprävention für Senioren und Seniorinnen – Die Rolle des Hüftprotektors in der Sturz-Fraktur-Prävention | Nr. R 0610 |
| | Schwerpunkte im Unfallgeschehen – Strassenverkehr, Sport, Haus und Freizeit | Nr. R 0301 |

Sicher leben: Ihre bfu.

Die bfu setzt sich im öffentlichen Auftrag für die Sicherheit ein. Als Schweizer Kompetenzzentrum für Unfallprävention forscht sie in den Bereichen Strassenverkehr, Sport sowie Haus und Freizeit und gibt ihr Wissen durch Beratungen, Ausbildungen und Kommunikation an Privatpersonen und Fachkreise weiter. Mehr über Unfallprävention auf www.bfu.ch.

© bfu 2014. Alle Rechte vorbehalten; Reproduktion (z. B. Fotokopie), Speicherung, Verarbeitung und Verbreitung sind mit Quellenangabe (s. Zitationsvorschlag) gestattet; gedruckt auf FSC-Papier