

bfu-Fachdokumentation 2.032

Anforderungsliste Bodenbeläge



Autor:
Markus Buchser

Bern 2012

bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung



Anforderungsliste Bodenbeläge

Leitfaden: «Anforderungen an die Gleitfestigkeit in öffentlichen und privaten Bereichen mit Rutschgefahr»

Autor:
Markus Buchser

Bern 2012

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. Arbeitsschwerpunkte: Sport-, Bäder- und Freizeitanlagen, Bodenbeläge. Vorstandsmitglied der IAKS 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 http://shop.bfu.ch
Autor	Markus Buchser, Berater Haus / Freizeit / Produkte, bfu
Redaktion	Jörg Thoma, dipl. Ing. TH, Leiter Beratung / Sicherheitsdelegierte / Produktesicherheit, Vizedirektor, bfu
Projektteam	Manfred Engel, dipl. Arch. FH, Leiter Haus / Freizeit / Produkte, bfu Tanja Hofer-Grünig, Sachbearbeiterin Haus / Freizeit, bfu Abteilung Publikationen / Sprachen, bfu
Druck/Auflage	Ast & Fischer AG, PreMedia und Druck, Seftigenstrasse 310, 3084 Wabern 1/2012/2500 Gedruckt auf FSC-Papier
© bfu 2012	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 Gleitfestigkeit in öffentlichen und privaten Bereichen mit Rutschgefahr»</i> . Bern: bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2012. 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. Warum diese Anforderungsliste?	7
	2. An wen richtet sich diese Anforderungsliste?	7
	3. Auswahl geeigneter Bodenbeläge	7
	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. Prüfmethoden	11
	2. Stationäre Messmaschine	11
	3. Begehungsverfahren (schiefe Ebene)	13
	4. Vergleich der Bewertungsgruppen	13
	5. Messungen am Bauwerk	14
	6. Verdrängungsraum	14
	7. Ausblick	14
V.	Auszug aus bfu-Prüfreglement R 9729	15
	1. Bodenbeläge für den Schuhbereich	15
	2. Bodenbeläge für den Barfussbereich	15
VI.	Messanleitung: Gleitmessgerät FSC 2000 print	16
VII.	Vergleich der Prüfsysteme	18

VIII. Anforderungen	19
1. Hinweise zur Planung	19
1.1 Bewertungsgruppe R 9	19
1.2 Nassbelastete Barfussbereiche	19
1.3 Gedeckte Bereiche – ungedeckte Bereiche	19
1.4 Laubengänge, offene Treppen	20
1.5 Tipps für die Auswahl	20
1.6 Empfehlung für öffentliche Bereiche	20
2. Anforderungen Schuhbereich	21
3. Anforderungen Barfussbereich	24
IX. Arbeitsgruppe	25
bfu-Fachdokumentationen	26

I. Einleitung

1. Warum diese Anforderungsliste?

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 u. a. eine ungenügende Rutschhemmung der 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 Erfolg versprechende Unfallverhütung.

Die Anforderungsliste ist ein Hilfsmittel bei der Auswahl des geeigneten Bodenbelags entsprechend des Verwendungszwecks und des Einsatzorts.

2. An wen richtet sich diese Anforderungsliste?

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 Gleitfestigkeit 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

Ausrutschunfälle 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
- wirkungsvolles Abführen des anfallenden Wassers (z. B. durch genügend grosses Gefälle, geeignete Abläufe)
- Vermeidung von Absätzen in Duschräumen
- 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 – Tipps 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 zur Erlangung des bfu-Sicherheitszeichens für *Bodenbeläge mit erhöhter Gleitfestigkeit*, Bern: bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2009

2. Fachpublikationen

- Buchser M. *Bodenbeläge – Tipps zu Planung, Bau und Unterhalt von sicheren Bodenbelägen*, Bern: bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2011, bfu-Fachdokumentation 2.027
- BGR 181 *Fussböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr*, 2003, www.arbeitssicherheit.de

- GUV-I 8527 *Bodenbeläge für nassbelastete Barfussbereiche*, Bundesverband der Unfallkassen; 2007, www.unfallkassen.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 der EMPA St. Gallen nach bfu-Prüfreglement R 9729 «Bodenbeläge mit erhöhter Gleitfestigkeit».

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. Prüfmethoden

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 Prüfglement resp. in den entsprechenden Normen zu finden.

2. Stationäre Messmaschine

In der Schweiz wird die Gleitfestigkeit der Bodenbeläge mit einer stationären Messmaschine (Wuppertaler Boden- und Schuhtester BST 2000) im Labor gemäss bfu-Prüfglement «Bodenbeläge mit erhöhter Gleitfestigkeit» ermittelt. 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
Boden- und Schuhtester BST 2000, EMPA St. Gallen



Abbildung 2
Bewertung gemäss bfu-Prüfreglement

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		B
> 10° – 19°	R 10	A	> 12° – 18°
> 6° – 10°	R 9		

3. Begehungsverfahren (schiefe Ebene)

In Deutschland wird die Gleitfestigkeit 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.
- 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 darf nicht mit einem Bodenbelagsgefälle verglichen werden!

4. Vergleich der Bewertungsgruppen

Die Ergebnisse der Prüfverfahren (stationäre Messmaschine und Begehungsverfahren) sind nicht direkt miteinander vergleichbar, da sich die Messmethoden grundlegend unterscheiden: Bei der Maschinenmessung wird die Gleitreibung (Gleitreibungskoeffizient) und beim Begehungsverfahren die Haftreibung (Neigungswinkel auf der schiefen Ebene) gemessen. Beim Begehungsverfahren tragen die Prüfpersonen Sicherheitsschuhe, bei der Maschinenmessung werden vier Standardschuhe mit verschiedenen Sohlenmaterialien eingesetzt. Zudem unterscheiden sich die beiden Prüfverfahren ganz wesentlich durch ihre Zwischenmedien: Beim Begehungsverfahren wird für Arbeitsräume/Arbeitsbereiche mit Motoren-Schmieröl und bei der Maschinenmessung mit Glycerin resp. Wasser mit Netzmittel gemessen. 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.

Abbildung 4
Schiefe Ebene



5. Messungen am Bauwerk

Um geeignete Präventionsmassnahmen durchführen zu können, ist es oft erforderlich, die Gleitfestigkeit 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 der EMPA St. Gallen gemacht werden. Bei Vergleichsmessungen sind immer die im Labor ermittelten Messwerte massgebend.

In der Schweiz ist der FSC 2000 print verbreitet, mit dem der Gleitreibungskoeffizient zwischen Schuhsohle und Bodenbelag gemessen werden kann. Das Gerät fährt mit eigenem Antrieb und zieht dabei den Messgleiter über die zu messende Fläche. Die Auflagekraft auf den Gleiter ist dabei konstant (24 N). Dieser verschiebt 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 Gleitfestigkeit 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.

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.

Abbildung 5
Messung am Bauwerk mit einem mobilen Messgerät



V. Auszug aus bfu-Prüfreglement R 9729

In Zusammenarbeit mit der Suva und der EMPA St. Gallen hat die bfu ein Prüfreglement mit Anforderungs- und Prüfkriterien betreffend Gleitfestigkeit von Bodenbelägen ausgearbeitet. Das Reglement bezweckt, Bodenbeläge, die den Anforderungen an erhöhte Gleitfestigkeit entsprechen, mit dem bfu-Sicherheitszeichen zu versehen. 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 Klassierung der Gleitfestigkeit 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 klassiert.

Tabelle 1
Grenzwerte Gleitreibzahl im Schuhbereich

Grenzwerte		Klassierung
Wasser mit Netzmittel	91 % Glycerin	bfu/EMPA-Schema
$0.20 \leq \mu < 0.29$	$\mu \geq 0.15$	GS 1
$0.30 \leq \mu < 0.44$	$\mu \geq 0.15$	GS 2
$0.45 \leq \mu < 0.59$	$\mu \geq 0.15$	GS 3
$\mu \geq 0.60$	$\mu \geq 0.15$	GS 4

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 Klassierung der Gleitfestigkeit 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 klassiert.

Tabelle 2
Grenzwerte Gleitreibzahl im Barfussbereich

Grenzwerte (Wasser mit 0,5 % Netzmittel)		Klassierung
Schuhe (Referenz)	Hautersatzmaterialien	bfu/EMPA-Schema
$0.30 \leq \mu < 0.44$	$\mu \geq 0.30$	GB 1
$0.45 \leq \mu < 0.59$	$\mu \geq 0.30$	GB 2
$\mu \geq 0.60$	$\mu \geq 0.30$	GB 3

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 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 «Bodenbeläge mit erhöhter Gleitfestigkeit» untersucht werden. Bei Vergleichsmessungen sind immer die im Labor ermittelten Messwerte massgebend.

Die Gleitreibzahl-Grenzwerte für den Schuhbereich sind in Tabelle 1, S. 15 und für den Barfussbereich in Tabelle 2, S. 15 ersichtlich.

Tabelle 3 Messanleitung: Gleitmessgerät FSC 2000 print		
Vorbereitung	Messung mit dem FSC 2000 print	Auswertung
Kunststoff- und Gummi-Gleiter je 5x in Gleitrichtung über ein 320er Schleifpapier auf einer festen Unterlage ziehen (anschleifen) und anschliessend abwischen/reinigen.	Messung im Gefälle des Bodens, Messlänge 60 cm. Nassmessungen quer zum Gefälle können nicht durchgeführt werden.	Alle vom Gerät abgelesenen Mittelwerte (Gleitreibzahlen) im Messprotokoll eintragen. Alternativ dazu können die Messungen als Messwertdiagramm ausgedruckt werden.
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.	Je 4-5 Messungen hin und zurück durchführen. Die erste Messung vor jeder Messserie wird als sogenannte «Nullmessung» nicht im Messprotokoll eingetragen.	Bei der Interpretation der Messergebnisse jeweils vom Gleitreibzahl-Mittelwert ausgehen.
Für den Barfussbereich Loric-Gleiter auf sichtbare Beschädigungen kontrollieren und falls notwendig ersetzen. Nicht anschleifen!	Mit Kunststoff- und Gummi-Gleitern Nassmessungen durchführen.	Die Bewertung der Gleitreibung erfolgt aufgrund des Gesamtmittelwertes mit Kunststoff- und Gummigleitern gemäss Tabelle 1.
Sämtliche Gleiter während mindestens 5 Min. in eine Schale mit dem Zwischenmedium (Fertigmischung = Wasser mit 0,5 % Natriumlaurylsulfat) legen.	Im Barfussbereich zusätzliche Nassmessungen mit Loric- und Silikon-Gleitern durchführen.	Barfussbereich: Bodenbeläge mit Gleitreibzahl-Mittelwerte von $\mu < 0.30$ können nicht klassiert werden.
Bodenbelag mit einem Baumwolltuch und/oder einer Bürste reinigen, von Schmutz und Staub befreien.	Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Messprotokoll eintragen.	
Zwischenmedium als zusammenhängenden Wasserfilm auf den Bodenbelag aufbringen (etwa 80 cm lang und 5 cm breit) und mit vollgesaugtem, gelbem Schwämmchen gut verteilen.	Messungen an verschiedenen Stellen des zu messenden Bodenbelags längs und quer (sofern möglich) durchführen.	

Abbildung 6
Beispiel eines Messprotokolls

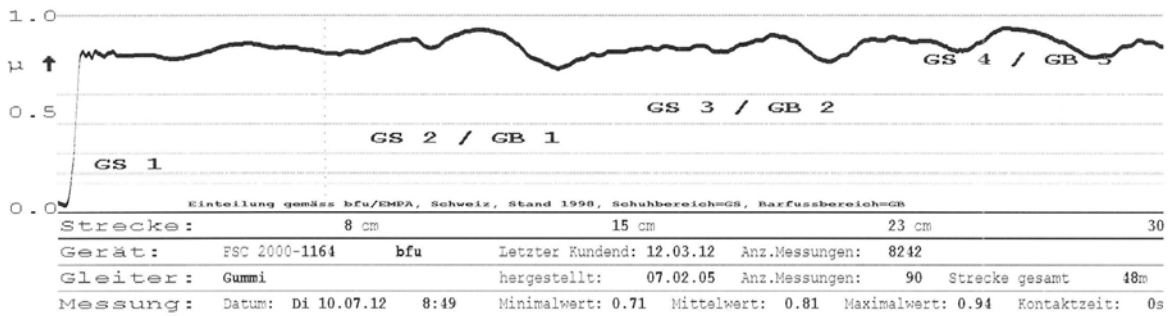
Messstelle	Gleiter	*)	Messungen										*)	Mittelwerte	
			M1 →	M2 ←	M3 →	M4 ←	M5 →	M6 ←	M7 →	M8 ←	M9 →	M10 ←			
Feinsteinzeugplatten (20 x 20 cm)	K		0.57	0.55	0.58	0.51	0.57	0.52	0.57	0.52					0.55
	G		0.65	0.62	0.66	0.61	0.64	0.58	0.61	0.57					0.62
												GS 3	GB 2	←	0.58
<i>Hautersatzmaterialien</i>	L		0.45	0.44	0.45	0.43	0.44	0.42	0.43	0.43			↑		0.44
	S		0.28	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26			↑		0.27
													↑	←	0.35
Feinsteinzeugplatten (30 x 60 cm)	K		0.53	0.61	0.55	0.64	0.57	0.60	0.55	0.61					0.58
	G		0.77	0.70	0.74	0.70	0.73	0.69	0.72	0.69					0.72
												kann nicht klassiert werden			0.65
<i>Hautersatzmaterialien</i>	L		0.39	0.39	0.38	0.37	0.38	0.37	0.37	0.35			↓		0.38
	S		0.21	0.21	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18			↓		0.19
												↓	→	0.28	

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

Temperatur: 28°C
 Luftfeuchtigkeit: 60%
 Messstelle:
 Objekt: **Musterplatten** Ort: Datum:

Gesamtmittelwert:

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 Prüfreglemente

Prüfreglemente	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 – Säurefreesner – Vereinigung e. V. www.saeurefreesner.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	EMPA	BGIA
Prüfstellen für den Barfussbereich	EMPA	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 auch in der Schweiz ihre Gültigkeit.

Da ein Bodenbelag der Bewertungsgruppe R 9 gemäss DIN 51130 nur minimale sicherheitstechnische Anforderungen zu erfüllen hat, wird diese Gruppe (R 9) in den nachfolgenden Tabellen des Schuhbereichs nicht aufgeführt. Sofern jedoch der Gleitreibungskoeffizient eines solchen Bodenbelags gemäss bfu-Prüfreglement R 9729 («Bodenbeläge mit erhöhter Gleitfestigkeit») 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 (z. B. der EMPA St. Gallen) 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 mit **R-Werten sind für Barfussbereiche ungeeignet**, da sie mit 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 Gleitfestigkeit 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. Aus diesem Grund sind entsprechend rutschhemmende Belagsarten zu wählen. Die Erfahrung zeigt, dass auch 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. 21) und Terrassen/Balkone (Tabelle 10, S. 21) 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 Tipps für die Auswahl

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

1.6 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	GS1	R 10
Aussentreppen gedeckt	GS2	R 11
Aussentreppen ungedeckt	GS3	R 12
Eingangsbereiche und Treppen überdacht	GS2 oder GS1 V4	R 11 oder R 10 V4
Eingangsbereiche mit Schmutzschleusen	GS1	R 10
Eingangsbereiche ohne Schmutzschleusen	GS2	R 11
Korridore	GS1	R 10
Laubengänge gedeckt, eingewandert	GS1	R 10
Laubengänge gedeckt, offen (siehe auch Kapitel 1.4, S. 20)	GS2	R 11
Lifte	GS1	R 10
Rampen gedeckt bis max. 6 % Steigung	GS2	R 11
Rampen ungedeckt bis max. 6 % Steigung	GS3	R 12
Rampen gedeckt über 6 % Steigung	GS3	R 12
Rampen ungedeckt über 6 % Steigung	GS4	R 13
Treppenzugänge mit Schmutzschleusen	GS1	R 10
Treppenzugänge ohne Schmutzschleusen	GS2	R 11
Treppenhäuser, Innentreppe	GS1	R 10
Vorplätze gedeckt	GS2	R 11
Vorplätze ungedeckt	GS3	R 12

Tabelle 10
Wohnbereich

Einsatzorte	Bewertungsgruppe	
	bfu / EMPA	DIN-Norm 51130
Abstellräume für Zweiräder	GS1	R 10
Einstellhallen, Garagen	GS2	R 11
Keller, Heizungen, Trockenräume, Waschküchen	GS1	R 10
Küchen	GS1	R 10
Terrassen, Balkone gedeckt	GS1	R 10
Terrassen, Balkone ungedeckt	GS2	R 11
Wintergärten	GS1	R 10

Tabelle 11
Gastgewerbe und Handel

Einsatzorte	Bewertungsgruppe	
	bfu / EMPA	DIN-Norm 51130
Speiseräume, Gasträume, Kantinen	GS1	R 10
Kaffee- und Teeküchen	GS1	R 10
Küchen bis 100 Gedecke pro Tag (Gaststätten- und Hotelküchen)	GS2	R 11 V4
Küchen über 100 Gedecke pro Tag (Gaststätten- und Hotelküchen)	GS3	R 12 V4
Grossküchen, Aufbereitungsküchen (z. B. Fast-Food-Küchen, Imbissbetriebe)	GS3	R 12 V4
Restaurants Gästebereich	GS1	R 10
Verkaufsbereiche Non Food	GS1	R 10
Verkaufsbereiche Food	GS2	R 11

Tabelle 12
Gesundheitswesen

Einsatzorte	Bewertungsgruppe	
	bfu / EMPA	DIN-Norm 51130
Patientenzimmer	GS1	R 10
Therapieräume	GS1	R 10
Küchen für Gemeinschaftsverpflegung in Krankenhäusern, Kliniken	GS3	R 12

Tabelle 13
Öffentliche Bauten

Einsatzorte	Bewertungsgruppe	
	bfu / EMPA	DIN-Norm 51130
Sanitärräume (Toiletten, Umkleide- und Waschräume)	GS1	R 10
Klassenräume, Gruppenräume	GS1	R 10
Lehrküchen in Schulen, Küchen in Kindergärten	GS2	R 11
Pausenhallen gedeckt	GS1	R 10
Pausenhallen ungedeckt, Pausenhöfe	GS2	R 11
Fachräume für Werken	GS1	R 10
Auditorien, Kirchen, Versammlungs- und Aufenthaltsräume	GS1	R 10
Museen, Kinos	GS1	R 10
Schalträume	GS1	R 10

Tabelle 14
Transportgewerbe

Einsatzorte	Bewertungsgruppe	
	bfu / EMPA	DIN-Norm 51130
Bahnböden Einstiegs-/Ausstiegsbereiche	GS2	R 11
Bahnböden Sitzbereiche	GS2	R 11
Busböden, Tramböden	GS3	R 12
Bergbahnstationen	GS4 / V4	R 13 V4
Perron, Gleise gedeckt, unterirdisch	GS3	R 12
Perron, Gleise aussen, der Witterung ausgesetzt	GS4	R 13
Betankungsbereiche überdacht	GS2	R 11
Betankungsbereiche nicht überdacht	GS3	R 12
Lagerbereiche im Freien	GS2 oder GS1 V4	R 11 oder R 10 V4

Tabelle 15
Verkehrswege

Einsatzorte	Bewertungsgruppe	
	bfu / EMPA	DIN-Norm 51130
Fussgänger-Gehwege	GS2 oder GS1 V4	R 11 oder R 10 V4
Laderampen überdacht	GS2 oder GS1 V4	R 11 oder R 10 V4
Laderampen nicht überdacht	GS3	R 12 V4
Marktplätze, Piazzas	GS3	R 12
Parkflächen im Freien	GS2 oder GS1 V4	R 11 oder R 10 V4
Unterführungen/Passagen	GS2	R 11
Waschhallen/Waschplätze	GS2	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	GB1	A
Toiletten	GB1	A
Einzel- und Sammelumkleideräume	GB1	A
Duschräume, Duschwannen	GB2	B
Barfussgänge weitgehend trocken	GB1	A
Barfussgänge mit erhöhten Anforderungen	GB2	B
Lifte mit erhöhten Anforderungen	GB2	B
Sauna- und Ruhebereiche weitgehend trocken	GB1	A
Dampfbäder, Sauna- und Ruhebereiche mit erhöhten Anforderungen	GB2	B
Therapiebäder	GB3	C
Bereiche von Desinfektionssprühanlagen	GB2	B
Beckenumgänge	GB2	B
Beckenrandausbildungen geneigt	GB3	C
Durchschreitebecken	GB3	C
Beckenböden: in Nichtschwimmerbereichen, wenn im gesamten Bereich die Wassertiefe mehr als 80 cm beträgt	GB1	A
Beckenböden: in Nichtschwimmerbereichen, wenn in Teilbereichen die Wassertiefe weniger als 80 cm beträgt	GB2	B
Beckenböden in Nichtschwimmerbereichen von Wellenbecken	GB2	B
Hubböden	GB2	B
Planschbecken	GB2	B
ins Wasser führende Leitern und Treppen	GB2	B
ins Wasser führende max. 1 m breite Treppen mit beidseitigen Handläufen	GB2	B
Leitern und Treppen ausserhalb des Beckenbereichs	GB2	B
ins Wasser führende Leitern und Treppen mit erhöhten Anforderungen	GB3	C
ins Wasser führende Rampen	GB3	C
Aufgänge zu Sprunganlagen und Wasserrutschen	GB3	C

IX. Arbeitsgruppe

Die Anforderungsliste wurde von der bfu, der Suva, den kantonalen Arbeitsinspektoraten, der Bodenbelagsbranche und der EMPA St. Gallen erstmals im Jahr 1998 ausgearbeitet. Die vorliegende Überarbeitung erfolgte in Zusammenarbeit mit Mitgliedern der untenstehenden Arbeitsgruppe.

Mitglieder

- bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung
Markus Buchser (Vorsitz)
www.bfu.ch
- Boden Schweiz, VSLT – Verband Schweiz. Fachgeschäfte für Linoleum, Spezialbodenbeläge, Teppiche und Parkett
Max Werder
www.bodenschweiz.ch
- EMPA St. Gallen, Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
Siegfried Derler
www.empa.ch
- Forbo Giubiasco SA
Roberto Lordi
www.forbo-linoleum.ch
- ISP – Interessengemeinschaft der Schweizerischen Parkett-Industrie
Bernhard Lysser
www.parkett-verband.ch
- SECO – Eidgenössische Arbeitsinspektion Ost
Hans Näf
www.seco.admin.ch
- NSV – Naturstein-Verband Schweiz
Bruno Portmann
www.nvs.ch
- SPV – Schweizerischer Plattenverband
Mauro Bazzi
www.plattenverband.ch
- Suva – Bereich Technik
Fritz Meyer
www.suva.ch
- VHP – Verband Schweizerischer Hafner- und Plattengeschäfte
Renato Anastasia
www.vhp.ch
- Tecnotest AG
Hansjörg Epple
www.tecnotest.ch
- Walo Bertschinger AG
Andreas Zeller
www.walo.ch

bfu-Fachdokumentationen

Kostenlose Bestellungen auf www.bfu.ch/bestellen

Die Publikationen können zudem heruntergeladen werden.

Einige Dokumentationen existieren nur in deutscher Sprache mit Zusammenfassungen in Französisch und Italienisch.

Strassenverkehr	Gemeinschaftsstrassen – Attraktiv und sicher (2.083)	
	Schulweg – Massnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit (2.023)	
	Methodenvergleich VSS-EuroRAP – Evaluierung der beiden Methoden zur Lokalisierung von Unfallstellen am Beispiel ausgewählter Strecken (R 0617)	
	18- bis 24-Jährige im Strassenverkehr und Sport (R 9824)	nur als PDF verfügbar
	Schwerpunkte im Unfallgeschehen in Schweizer Städten (R 9701)	nur als PDF verfügbar
Sport	Spielwert zwischen Sicherheit und Risiko (2.082)	
	Snowparks – Leitfaden für Planung, Bau und Betrieb (2.081)	
	Signalisierte Schneeschuhrouten – Leitfaden für Anlage, Signalisation, Unterhalt und Betrieb (2.059)	
	Mountainbike-Trails – Leitfaden zur Realisierung (2.040)	nur als PDF verfügbar
	Sporthallen – Sicherheitsempfehlungen für Planung, Bau und Betrieb (2.020)	
Haus und Freizeit	Sicherheit und Unfallprävention im Seniorensport (R 0113)	
	Sicherheit im Wohnungsbau – Vorschriften der Schweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein zur baulichen Gestaltung von Geländern, Brüstungen und Treppen (2.034)	
	Anforderungsliste Bodenbeläge – Anforderungen an die Gleitfestigkeit in öffentlichen und privaten Bereichen mit Rutschgefahr (2.032)	
	Bodenbeläge – Tipps zur Planung, Bau und Unterhalt von sicheren Bodenbelägen (2.027)	
	Gewässer – Tipps zur Sicherung von Kleingewässern (2.026)	
	Spielräume – Tipps zur Planung und Gestaltung von sicheren, attraktiven Lebens- und Spielräumen (2.025)	
	Bäderanlagen – Sicherheitsempfehlungen für Planung, Bau und Betrieb (2.019)	
Allgemeine Dokumentationen	Sturzprävention für Senioren und Seniorinnen – Die Rolle des Hüftprotektors in der Sturz-Fraktur-Prävention (R 0610)	
	Schwerpunkte im Unfallgeschehen – Strassenverkehr, Sport, Haus und Freizeit (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 2012. Alle Rechte vorbehalten; Reproduktion (z. B. Fotokopie), Speicherung, Verarbeitung und Verbreitung sind mit Quellenangabe (s. Zitationsvorschlag) gestattet; gedruckt auf FSC-Papier