

Anforderungen an die Gleitfestigkeit von Bodenfarben

Text André Tschumper*

Bilder Beratungsstelle für Unfallverhütung

Sturzunfälle ereignen sich unter anderem, weil Böden rutschig sind oder an verschiedenen Stellen eine unterschiedliche Gleitfestigkeit aufweisen. Dies kann der Fall sein, wenn falsche Bodenfarben gewählt werden oder wenn die Versiegelung bzw. Reinigung ungleichmässig erfolgt.

In Europa haben sich zwei Systeme zur Prüfung der Gleitfestigkeit von Bodenfarben etabliert: die deutsche Messmethode mit Begehungsversuchen (Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz BGIA, 1980) und die schweizerische Messung mit einer Messmaschine (Empa, 1994). Die Resultate beider Messmethoden wurden in so genannte Bewertungsklassen gruppiert. Beide Bewertungsklassen werden in der Praxis verwendet und gelten als akzeptiert (vgl. Tabelle 1).

Deutschland: R-Werte

Im deutschen System gelten für die Arbeitssicherheit die Bewertungen R9–R13 für den Schubbereich und A–C für

den Barfussbereich. Die Gleitfestigkeit wird mit einer Prüfperson auf einer verstellbaren Rampe ermittelt. Die Ebene mit dem Prüfbelag wird so lange geneigt, bis der Gang der Prüfperson in ein Gleiten übergeht bzw. bis sich die Person unsicher fühlt. Da sich Personen auf einer schiefen Ebene jedoch unterschiedlich bewegen, ist die Streubreite (Ungenauigkeit) der Resultate entsprechend gross.

Schweiz: GS/GB-Werte

Beim Schweizer System werden Bodenfarben für den Schubbereich in die Bewertungsgruppen GS1–GS4 und für den Barfussbereich in die Gruppen GB1–GB3 eingeteilt. Dabei steht GS für Gleitsicherheit Schuhe und GB für Gleitsicherheit barfuss. Die Klassifizierungen GS4 bzw. GB3 bedeuten die grösste Gleitsicherheit. Diese Bewertungsgruppen wurden in Zusammenarbeit mit der Empa St.Gallen und der Universität Wuppertal entwickelt.

Um reproduzierbare Messungen zu erzielen, wird die Gleitfestigkeit in der Schweiz im Labor mit einer Messmaschine (BST 2000) ermittelt.

Vergleich der Bewertungsklassen

Die Ergebnisse der Maschinenmessung und der schiefen Ebene sind nicht direkt miteinander vergleichbar, da sich die beiden Prüfverfahren grundlegend voneinander unterscheiden: In Deutschland wird die Haftreibung und in der Schweiz die Gleitreibung gemessen.

Einen groben Vergleich der Bewertungsklassen ermöglicht Tabelle 2.

* Produktmanager Bautenschutz, Schekolin AG, FL-9487 Gamprin-Bendern (Quelle: bfu)



Stürze durch Ausgleiten können durch gute Bodenfarben vermieden werden. Wichtig ist dies vor allem in Bereichen, wo der Boden nass sein kann.



In der Schweiz wird die Gleitfestigkeit im Labor mit einer Messmaschine ermittelt.



In Deutschland wird die Gleitfestigkeit mit einer Prüfperson auf einer verstellbaren Rampe ermittelt.

Anforderungslisten

In Zusammenarbeit mit der Suva, den kantonalen Arbeitsinspektoraten und der Bodenbelagsbranche der Schweiz hat die bfu (Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung) eine Anforderungsliste für Bodenbeläge und Bodenfarben in Bereichen mit erhöhter Rutschgefahr zusammengestellt («Bodenbeläge – Anforderungen an die Gleitfestigkeit in öffentlichen und privaten Bereichen mit Rutschgefahr», R 9811). Diese Liste befasst sich mit der Anwendung im Nichtberufsbereich. Dieser schliesst neben dem privaten Wohnbereich auch öffentliche Bauten, das Gastgewerbe, Schulen sowie die Barfusszonen von Bädern ein. Bereits gab es einen Gerichtsentscheid, der sich auf diese Liste als Grundlage abstützt. Der Werkeigentümer konnte mit einer Messung nachweisen, dass der Treppenbelag den aufgeführten Anforderungen entsprach, nachdem eine Person auf dieser Treppe gestürzt war. Für Bodenbeläge und Bodenfarben gelten die Vorgaben des Schweizerischen Arbeitsgesetzes. Diese werden in der «Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz» erläutert.

In der «Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten» (VUV) finden sich in Kapitel 3, Art. 14 die Anforderungen an Fussböden wie folgt umschrieben: «Fussböden sollen nach Möglichkeit rutschhemmend sein und keine Stolperstellen aufweisen. Stolperstellen, die nicht vermieden werden können, müssen auffallend markiert sein.»

Obwohl Sturzunfälle einen sehr grossen Anteil am Unfallgeschehen ausmachen – sie verursachen jährliche Kosten in dreistelliger Millionenhöhe –, verfüg-

die die Suva über relativ wenige Angaben über die einzelnen Ursachen in Bezug auf Bodenbeschaffenheit, Bodenpflege oder andere Umgebungseinflüsse.

Planung und Einsatz der richtigen Bodenbeschichtung

Da für Neu- und Umbauten in vielen Fällen ein Plangenehmigungsverfahren eingeleitet wird, werden die Anforderungen an Böden meistens durch die kantonalen Behörden in die Bewilligung aufgenommen. Die Anforderungen stützen sich dabei auf die Wegleitung der Verordnung zum Arbeitsgesetz ab. Sie wurden zusammen mit der Suva und dem Staatssekretariat für Wirtschaft (seco) abgestimmt.

Der Wahl der richtigen Bodenfarbe kommt sowohl in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht als auch in Bezug auf Arbeitshygiene und Sicherheit grosse Bedeutung zu. Bodenbeläge sollen so beschaffen sein, dass ein Ausgleiten und damit Unfälle durch Sturz möglichst vermieden werden, wobei natürlich auch die Art des Schuhwerks und die Reinigung des Bodens eine wesentliche Rolle spielen. Besonders gross ist die Gefahr des Ausgleitens auf nassen, eingeöhlten oder sehr glatten Böden sowie auf solchen, die mit Öl, Fett oder anderen die Reibung herabsetzenden Stoffen verunreinigt sind.

Bei der Planung, dem Umbau oder der Änderung von Räumen ist es wichtig, die Anforderungen zu kennen, denen der künftige Bodenbelag entsprechen muss. Es ist nicht nur zu prüfen, ob er für die vorgesehene Verwendung ausreichend rutschhemmend ist. Man muss sich auch vergewissern, dass die mechanische Festigkeit gegen chemische und physikalische Einwirkungen

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Systeme zur Prüfung der Gleitfestigkeit

	Bewertung nach bfu*/Suva/Empa/Uni Wuppertal	Bewertung nach SFV** und BGIA***
Prüfsysteme		
Wie wird gemessen?	Labormessung mit Maschine	Begehungsversuch mit Prüfpersonen
Mit welchem Messgerät?	Boden- und Schuhtester BST 2000	verstellbare Rampe
Was wird gemessen?	Gleitreibung	Akzeptanzwinkel (Neigung)
Wo ist die Messung gültig?	für alle Anwendungsbereiche	vorwiegend im Gewerbebereich, meist für keramische Materialien
Prüfreglemente		
Regelwerk Schuhbereich	bfu/Empa-Prüfreglement R 9729*	Merkblatt ZH 1/571**
Regelwerk Barfussbereich	bfu/Empa-Prüfreglement R 9729*	Merkblatt GUV 26.17***
Messnorm Schuhbereich	CEN-TC 134 (in Arbeit) R 9729*	DIN 51130
Messnorm Barfussbereich	prEN (in Vorbereitung)	DIN 51079
Prüfung des Verdrängungsraums bei profilierten Belägen	DIN 51130	DIN 51130
Grenzwert Schuhbereich	gemäss Prüfreglement	bis sich die Prüfperson «unsicher» fühlt
Grenzwert Barfussbereich	gemäss Prüfreglement	bis sich die Prüfperson «unsicher» fühlt
Bewertungsschema Schuhbereich	GS1–GS4	R9–R13
Bewertungsschema Barfussbereich	GB1–GB3	A, B, C
Prüfbedingungen		
Zwischenmedium Schuhbereich	Wasser, Netzmittel 0,5%, Glycerin	Motorenöl 10W30
Zwischenmedium Barfussbereich	Wasser, Netzmittel 0,5%	Wasser, Netzmittel 0,1%
Gleitmaterial Schuhbereich	Strassenschuhe, Arbeitsschuhe	Schutz-/Arbeitsschuhe
Gleitmaterial Barfussbereich	künstlicher Hautersatz	Barfussversuch
Vor- und Nachteile		
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> – reproduzierbare Messung mit einer Maschine – zuverlässiges Ergebnis – Gleitreibungsmessung ist relevant für Unfallhergang bei Sturz 	<ul style="list-style-type: none"> – menschliches Verhalten wird einbezogen
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> – relativ aufwändig – schwere, stationäre Messanlage 	<ul style="list-style-type: none"> – je nach Prüfperson unterschiedliche Ergebnisse – relativ subjektive Beurteilung – unnatürlicher Ablauf
Prüfstellen		
für den Schuhbereich	Empa, Lerchenfeldstr. 5, 9014 St. Gallen	BGIA, Alte Heerstrasse 111, DE-53757 St. Augustin
für den Barfussbereich	Empa, Lerchenfeldstr. 5, 9014 St. Gallen	SFV, Im langen Felde 4, DE-30938 Grossburgwedel

* Erhältlich bei der bfu (Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung), Laupenstr. 11, 3008 Bern, info@bfu.ch

** Erhältlich bei der SFV (Untersuchungs- und Beratungsinstitut für Wand- und Bodenbeläge – Säurefließner-Vereinigung e.V.), Im Langen Felde 4, DE-30938 Grossburgwedel, info@saeurefliesner.de

*** Erhältlich beim BGIA (Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz), Alte Heerstrasse 111, DE-53757 St. Augustin, bgia@hvb.g.de

Tabelle 2: Vergleich der Schweizer und der deutschen Bewertung der Gleitfestigkeit

Schweizer Bewertung

Gleitreibungskoeffizient μ	bfu / Empa Schuhbereich	bfu / Empa Barfussbereich
> 0,6	GS4	GB3
0,45–0,6	GS3	GB2
0,3–0,45	GS2	GB1
0,2–0,3	GS1	

Deutsche Bewertung

Neigungswinkel Rampe (°)	Schuhbereich (ölverschmutzt)	Barfussbereich	Neigungswinkel Rampe (°)
> 35	R13	C	> 24
27–35	R12		
19–27	R11	B	18–24
10–19	R10	A	12–18
3–10	R9		

sowie die Haftung des Bodenansstrichs auf dem Untergrund den zu erwartenden Belastungen entsprechen.

Im Weiteren ist von Bedeutung, ob ein Bodenbelag als warm oder kalt empfunden wird. In der Regel besteht ein Temperaturgefälle von den Füßen zum Bodenbelag. Je nach Isoliervermögen des Schuhwerks fließt mehr oder weniger Wärme von den Füßen zum Bodenbelag ab und wird in Abhängigkeit von dessen Wärmeleitfähigkeit weitergeleitet. Je geringer die Bewegungsmöglichkeit am Arbeitsplatz ist, desto eher wird dieser Wärmeabfluss wahrgenommen.

Suva-Checkliste für Böden

Wichtige Hinweise und Antworten über die Anforderungen an Böden stehen in der Suva-Checkliste «Böden» (Bestellnummer 67012). Im Kapitel «Rutschfeste Böden» finden sich folgende Fragen:

- Sind die Bodenbeläge rutschfest und den Verhältnissen angepasst?
- Können in Nassbereichen die Flüssigkeiten ungehindert abfließen?
- Sind im Eingangsbereich von Gebäuden geeignete Schmutzschleusen vorhanden, die auch Feuchtigkeit aufnehmen können?
- Sind an besonders kritischen Stellen, z.B. an Treppenkanten, Gleitschutzstreifen angebracht?

– Werden abgenutzte, angegriffene oder beschädigte Stellen der Bodenbeläge umgehend ausgebessert oder erneuert?

– Werden Verbindungswege im Freien so durchgeführt, dass keine witterungsbedingte Glätte (durch Nässe, Schnee, Eis) auftreten kann?

– Lassen sich Böden einfach und gründlich reinigen und werden geeignete Reinigungsmittel und -methoden eingesetzt, welche die Rutschfestigkeit der Böden nicht beeinträchtigen?

Reinigung und Unterhalt

Erfahrungen in der Praxis haben gezeigt, dass bei mangelhaftem Unterhalt oder unsachgemässer Reinigung Sturzunfälle begünstigt werden. Der Umstand, dass im «Facility Management» Gebäude bis ins letzte Detail durchgerechnet werden, führt immer öfter zu kaum nachvollziehbaren Sparvorgaben. Dabei wird übersehen, dass mit gepflegten und sicheren Böden viel Geld gespart werden kann. Ein einziger Sturz, verursacht durch mangelnden Unterhalt, kann den Liegenschaftsbesitzer deutlich mehr Geld kosten als regelmäßige Bodenpflege.

Es zeigt sich also, dass es bei Bodenfarben nicht nur um Ästhetik geht, sondern auch um Verantwortung für die Sicherheit der Mitmenschen.