

Rutschgefahren erkennen und vermeiden

Teil 2: Gefährdungsbeurteilung in der Praxis

Christoph Wetzel, Ulrich Windhövel, Wuppertal, Detlef Mewes, St. Augustin, Thomas Götte (†)

Stolper-, Rutsch- und Sturzunfälle sind ein Schwerpunkt des Unfallgeschehens. Der Beitrag fasst den gegenwärtigen Stand der Technik zusammen. Im Teil 1 wurden die Grundlagen, Messverfahren und Anforderungen erläutert. Teil 2 stellt die Gefährdungsbeurteilung in der Praxis vor.

Das Arbeitsschutzgesetz fordert in § 5 (1), dass der Arbeitgeber die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes durch eine Beurteilung der für die Beschäftigten mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdungen zu ermitteln hat. Für eine Vielzahl von Gefährdungen (z. B. Lärm) existieren Regelwerke, Handlungsanleitungen und Grenzwertkonzepte zur Gefährdungsbeurteilung. Bezüglich des Unfallschwerpunkts „Ausrutschen beim Gehen und Transportieren auf betrieblichen Verkehrswegen“ steht der betriebliche Arbeitsschutz vor besonderen Herausforderungen, da entsprechende Hilfestellungen nur unvollständig oder nicht vorhanden sind.

Bisher erfolgte die Beurteilung der Rutschhemmung insbesondere durch die produktbezogene Baumusterprüfung

von Bodenbelägen und Schuhwerk [1]. Die Fragestellung, ob die (regelkonform) mit Bodenbelägen eingerichteten Arbeitsstätten in ihrem jeweiligem Betriebszustand in Verbindung mit dem getragenen Schuhwerk und den durch betriebliche Prozesse oder witterungsbedingt auftretenden gleitfördernden Stoffen sicher zu begehen sind, bleibt durch diese Herangehensweise unbeantwortet. Die hohen Unfallzahlen und Kosten durch Stolper-, Rutsch- und Sturzunfälle [1] zeigen, dass bei diesem Schwerpunkt des Unfallgeschehens weiterhin Handlungsbedarf besteht.

Der Wunsch von Arbeitsschützern nach einer Mess- und Bewertungsmethode wurde seitens der Unfallversicherungsträger aufgegriffen, die Entwicklung eines mobilen Gleitreibungs-

messgeräts vorangetrieben und eine Handlungsanleitung zur Messung und Bewertung der Rutschgefahr vor Ort erarbeitet. Als Ergebnis der Bemühungen ist mit der BGI/GUV-I 8687 „Bewertung der Rutschgefahr unter Betriebsbedingungen“ [2] im Januar 2011 erstmals ein vollständiges Regelwerk zur Beurteilung der Rutschgefahr vor Ort veröffentlicht worden.

Analyse der Rutschgefahr

Die Gefährdungsbeurteilung unterteilt sich methodisch in die Phasen messtechnische Analyse und Bewertung. Ziel der Gefährdungsbeurteilung ist es, die Rutschgefahren des Systems von Fußboden, Zwischenmedium und Schuh unter den Bedingungen, die vor Ort die ungünstigen Situationen darstellen, zu

Tabelle 1 Gefährdungsbeurteilung Rutschhemmung – Vielfalt der Situationen.

Komponente		Beispiele von Teilkomponenten des Systems
Bodensystem	Schuhwerk	– Sicherheits-, Schutz- und Berufsschuhe – Straßenschuhe mit Sohlen aus Gummi, PVC, PUR, Leder – Sandalen, Turnschuhe, Wanderschuhe, Stiefel, Boots, – Gesundheitsschuhe, Hausschuhe, Pumps, FlipFlops, Clogs, ...
	gleitfördernder Stoff	– Arbeitsbereiche mit produktionsbedingten Flüssigkeiten, Ölen, Fetten, Stäuben, Lebensmitteln, ... – Innenbereich: Eingetragene oder verschüttete Nässe, Bodestaub – Außenbereich: Nässe, Laub, Vermosungen, Winterglätte
	Bodenbelag	– Natursteine: von poliert bis bruchrau – Keramiken: glasiert, poliert, geschliffen, strukturiert, Mosaik – Elastische und textile Böden, Sauberlaufmatten – Holz, Kunststoffe, Lamine (Natur, versiegelt, strukturiert) – Betonsteine, Asphalt – Estriche, Bodenbeschichtungssysteme und Versiegelungen – Roste (Metall, Kunststoff, Holz)
	Bauart	u. a.: ebene Beläge, Schrägrampen, Treppen, Fahrtreppen/Fahrsteige, Sauberlaufzonen, Naturböden, kombinierte Böden für Fahrzeuge und Fußgänger
Faktor Mensch und Organisation		– mangelnde Aufmerksamkeit des Fußgängers – eilige Fußgänger, Hektik der Arbeitswelt – verringerte Reaktionsfähigkeit älterer Personen – schlechte Wahrnehmbarkeit, fehlende Warnung vor Glätte – mangelnde Bodenreinigung (z. B. Winterdienst)

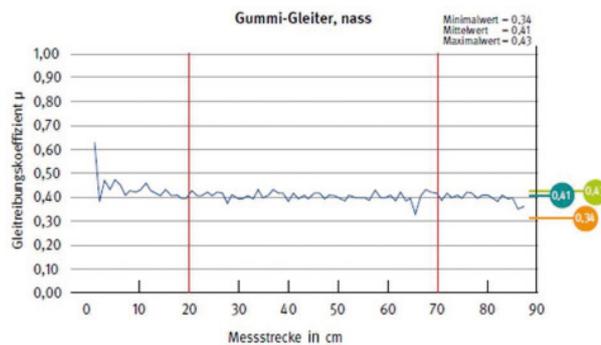
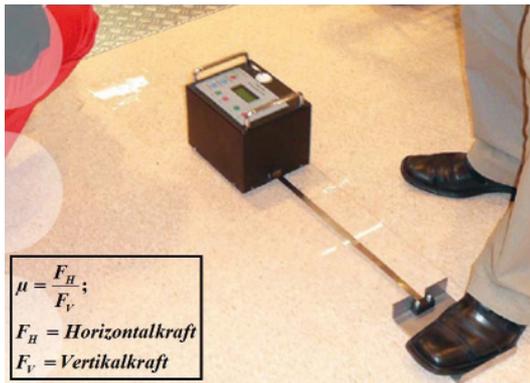


Bild 1 Gleitmessgerät GMG200, Betriebsmessung und Messprotokoll [2].

erfassen und mit den Anforderungen des gehenden Menschen bzw. mit dem daraus abgeleiteten Bewertungssystem zu vergleichen. Bewertet wird in diesem Zusammenhang nicht eine einzelne Komponente, sondern das Zusammenwirken der Komponenten Fußboden, Schuh und gleitfördernder Stoff. Dies definiert die BGI/GUV-I 8687 begrifflich als Bodensystem (Tabelle 1). Durch die Vielfalt der Verkehrssituationen und Ausführungen von Fußböden, Schuhen und gleitfördernden Stoffen gibt es unzählige Kombinationen, aus denen das Bodensystem bestehen kann. Bei der Auswahl spielen neben den Anforderungen an die Rutschhemmung auch optische Gesichtspunkte (z. B. glänzende Bodenoberflächen, modisches Schuhwerk) sowie Anforderungen an die Reinigungsfähigkeit eine Rolle, die wiederum gegensätzlich sein können. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung besteht die Herausforderung, die Analyse für unterschiedliche Betriebszustände zu eruieren und durchzuführen.

Anlässe einer Gefährdungsbeurteilung sind beispielsweise die präventive Untersuchung der Rutschgefahr, Überprüfung von Bodenbelägen vor- und nach Reinigungs- und Pflegebehandlungen, nach Nutzungsänderungen oder im Rahmen einer Unfalluntersuchung. Bei der Analyse sollten ungünstige Betriebszustände abgebildet werden. Diese sind vom Prüfer unter Berücksichtigung der im Betrieb auftretenden gleitfördernden Stoffe und der Organisation der Reinigung zu ermitteln. Hierbei sind die Erfahrungen des Arbeitgebers/Betreibers und deren Arbeitsschutzexperten einzubeziehen. Die Komponenten Bodenbelag und gleitfördernde Stoffe ergeben sich aus den Betriebsbedingungen. Die Messung kann entweder mit den aktuell vorhandenen Verunreinigungen oder durch Simulation ungünstiger Betriebszustände erfolgen.

Mit dem Gleitermaterial wird die Komponente Schuh dargestellt. Das Gleitermaterial soll die Vielzahl unterschiedlicher Schuhe möglichst realitätsnah abbilden. Mit dem SBR-Gummi der DIN 51131 [3] steht ein Material zur Verfügung, das einen Schuh im unterem Drittel der verfügbaren Rutschhemmungsqualitäten darstellt. Insbesondere in Arbeitsstätten bestehen Verkehrswege, die nur mit Sicherheitsschuhen begangen werden. In diesen Fällen kann die Messung mit Gleitern aus den verwendeten Sicherheitsschuhen durchgeführt werden.

Aus den gewonnenen Informationen werden die Parameter für die Messung des Bodensystems mit einem Gleitmessgerät gemäß DIN 51131 festgelegt.

Messgerät und Einflussfaktoren

Für die mobile Messung der Rutschhemmung stehen verschiedene Reibungsmessgeräte zur Verfügung [1]. Wesentliche Auswahlparameter für ein geeignetes Gerät sind die Validität, die Anforderungen bezüglich der Handlichkeit und einfachen Handhabung, der Eignung für die Messung vielfältiger Betriebsbedingungen, der Verfügbarkeit von genormten Prüfparametern und dem Nachweis von reproduzierbaren Messergebnissen. Im Sinne des Arbeitsschutzes ist auch sinnvoll, dass das Messgerät preisgünstig ist und somit eine weite Verbreitung und Akzeptanz findet. In Deutschland wurde entsprechend diesen Anforderungen das Gleitmessgerät entwickelt und in DIN 51131 spezifiziert.

Bild 1 zeigt das Gleitmessgerät GMG200 der Fa. GTE Industrieelektronik sowie ein Messprotokoll. Das GMG200 ist einfach zu handhaben und ermöglicht die Prüfung von Fußböden unter vielfältigen Praxisbedingungen (z. B. gereinigt, verschmutzt, nass, ölig).

Die Ergebnisse von Reibungsmessungen sind durch vielfältige Einflussfak-

toren bestimmt und weisen des Öfteren hohe Messunsicherheiten auf. Zur Qualitätssicherung der Prüfung werden gemäß DIN 51131 standardisierte Prüfmittel und -parameter eingesetzt. Die Vorbereitung der Gleiter (Reinigung und definierte Rauheit) erfolgt definiert durch ein Schleifverfahren mit Schleifblock und Schleifpapier der Körnung 320. Für die Simulation des Betriebszustands der Nässe wird NaLS-Wasser (0,1%ige Lösung von Natriumlaurylsulfat in entionisiertem Wasser) verwendet. Die Mehrfachmessung (1 Messreihe = 5 Messungen, 1 Prüfzyklus = 3 Messreihen) beinhaltet die Ermittlung der Varianz innerhalb der Bodenflächen eines Arbeitsbereichs und reduziert die Messunsicherheit. Die Verifizierung des GMG erfolgt durch Zugkraft-Federwaagen und durch einen Satz Referenzbeläge mit definierten Eigenschaften.

Tabelle 2 zeigt die Präzisionsdaten eines Rundversuchs (Mittelwert und Standardabweichung) mit den Referenzbelägen Floatglas, HPL-Laminat und Keramik. Die weiteren Messdaten zeigen beispielhaft die Bedeutung des Schleifens der Gleiter (Schliff C320, $R_z \approx 11 \mu\text{m}$; Schliff poliert, $R_z \approx 3 \mu\text{m}$) sowie den erheblichen Einfluss der Bodensystemkomponenten Gleitmittel (NaLS-Wasser/Leitungswasser/ Staub/ Motorenöl) und Gleitermaterial (SBR/UVEX Athletic) auf die Rutschhemmung des Bodenbelags.

Ergänzend zur Standardmessung von ebenen Bodenbelägen ermöglicht das GMG auch die Prüfung von Treppen und Schrägrampen. Die Messung der Glätte von Treppenbelägen erfolgt diagonal zur Nutzungsrichtung der Treppenstufe. Im Falle von Schrägrampen erfolgt die Messung hangabwärts der Rampe. Der Reibungskoeffizient ist hierbei geringer als bei der ebenen Prüfung. Dieser geringere Messwert entspricht den erhöhten Anforderungen des Fußgängers hangabwärts, sodass das Bewertungskonzept gemäß

Tabelle 3 auch hier angewendet werden kann.

Bewertung der Rutschgefahr

Zur Bewertung der Rutschgefahr wird der messtechnisch ermittelte Gleitreibungskoeffizient des ausgewählten Bodensystems mit dem Bewertungskonzept (Tabelle 3) verglichen. Das Bewertungssystem ist aus den biomechanischen Anforderungen des menschlichen Gangs abgeleitet [1].

Bei Gleitreibungswerten von unter $\mu = 0,30$ ist das Bodensystem als kritisch zu bewerten. Dies bedeutet, dass die Gefährdung des Ausrutschens deutlich erhöht ist und wirksame Maßnahmen zur Verbesserung der Rutschhemmung des Bodensystems ergriffen werden müssen. Bei Gleitreibungswerten zwischen $\mu = 0,30$ und $0,45$ ist das Bodensystem als betriebstauglich einzustufen, jedoch sind ggf. Maßnahmen zur Verbesserung der Rutschhemmung erforderlich. Die Maßnahmen sind risikoorientiert auszuwählen und dabei die Art und der Umfang der auftretenden Situationen zu berücksichtigen. Ist beispielsweise der Eingangsbereich einer Schule bei Auftreten eingetragener Nässe mit $\mu = 0,33$ bewertet und regelmäßig mit rennenden Kindern und witterungsbedingter Nässe zu rechnen, sind Maßnahmen wie die Einrichtung von Sauberlaufzonen, Nachbehandlung des Bodenbelags oder ähnliches zu ergreifen.

Vergleich von Bewertungskonzepten

Das Bewertungskonzept der BGI/GUV-I 8687 steht unabhängig von den Bewertungskonzepten der Baumusterprüfungen. Eine Zuordnung von Gleitreibungswerten gemäß BGI/GUV-I 8687 zu den R- und ABC-Klassen von Bodenbelägen ist nicht möglich [1].

In Veröffentlichungen, Gutachten und Prüfprotokollen wird gelegentlich mit Verweis auf Skiba [4] der Gleitreibungskoeffizient μ zur Einstufung von Bodenbelägen in R-Klassen herangezogen. Er hatte Mitte der 1990er-Jahre in einer Grafik die verschiedenen Bewertungskonzepte (R-Klassen, ABC-Klassen, Wuppertaler Sicherheitsgrenzwerte) nebeneinandergestellt. Die Interpretation, die Konzepte wären übertragbar, ist unzutreffend. Die Fußnote der Grafik macht deutlich, dass ein Vergleich von Prüfergebnissen nur unter gleichen Prüfbedingungen (Prüferät, Schuhsohle, Gleitmittel) zulässig ist. Zudem sind die in der Grafik

Tabelle 2 Ausgewählte Messdaten der Referenzbeläge.

	Floatglas	Laminat	Keramik
Rundversuch SBR/NaLS-Wasser	0,13 ± 0,02	0,28 ± 0,01	0,45 ± 0,03
SBR _{C320} /NaLS-Wasser	0,15	0,30	0,47
SBR _{poliert} /NaLS-Wasser	0,06	0,25	0,44
SBR/Leitungswasser	0,19	0,38	0,59
SBR/trocken + Mehlstaub	0,42	0,29	0,44
SBR/Öl	0,05	0,12	0,08
Athletic/NaLS-Wasser	0,28	0,59	0,72

Tabelle 3 Bewertungskonzept der Rutschgefahr.

Messwert	Bewertung der Rutschgefahr unter Betriebsbedingungen (BGI/GUV-I 8687)
$\mu < 0,30$	Bodensystem kritisch, besondere Maßnahmen erforderlich ¹⁾
$0,30 \leq \mu < 0,45$	Bodensystem betriebstauglich, eventuell risikoorientiert ausgewählte Maßnahmen erforderlich
$\mu \geq 0,45$	Bodensystem uneingeschränkt betriebstauglich

¹⁾ Bodensystem betriebstauglich, falls Nachweis der geforderten R-Klasse durch Nullmessung besteht, siehe BGI/GUV-I 8687, Tabelle 3

Tabelle 4 Katalog von Maßnahmen, Auszug aus BGI/GUV-I 8687 [1].

	Beispiele technischer, organisatorischer und persönlicher Maßnahmen zur Verbesserung der Rutschhemmung
T	– Reinigung des Bodenbelages – Reinigungsplan – Rutschhemmende Matten und Sauberlaufzonen – Nachbehandlung oder Austausch des Bodenbelages – Tragen von rutschhemmendem Schuhwerk
O	– Vermeidung von gleitfördernden Stoffen – Warnschilder aufstellen, Bereiche sperren
P	– Unterweisung von Beschäftigten und Reinigungspersonal

dargelegten Konzepte nach 1997 überarbeitet worden und entsprechen nicht dem heutigen Stand der Technik. Die Anwendung von Ergebnissen der Gleitreibungsmessung nach DIN 51131 zur Einstufung in R-Klassen liefert i. d. R. zu hohe R-Klassen und täuscht somit ein nicht vorhandenes Sicherheitsniveau vor. Es ist anzunehmen, dass die Beliebtheit dieser Grafik insbesondere aus der falschen, zu guten Bewertung von Bodenbelägen resultiert.

Maßnahmen zur Reduzierung der Rutschgefahr

Zur Verbesserung der Rutschhemmung des Bodensystems steht ein umfangreicher Katalog an Maßnahmen zur Verfügung (Tabelle 4). Unter den Betriebsbedingungen vor Ort ist zu entscheiden, welche Kombination von Maßnahmen der Reinigung, der Schuhaus-

wahl und der Veränderung des Bodenbelags zu einer Verbesserung des Bodensystems führt. Bei der Umsetzung von Maßnahmen ist die Gestaltungsrangfolge Technisch – Organisatorisch – Persönlich zu beachten. Insbesondere stehen mit technischen Maßnahmen wie beispielsweise der Einrichtung von Sauberlaufzonen, dem Tragen von Sicherheitsschuhen oder der Anpassung der Reinigung geeignete, im Vergleich zur Erneuerung des Fußbodens kostengünstigere Maßnahmen zur Verfügung.

Anwendungsbeispiele

Die Vielfalt der Ausführungen, Nutzungen und Gefährdungsfaktoren von Verkehrswegen (Tabelle 1) führt zu unterschiedlichen Anwendungsbereichen der BGI/GUV-I 8687. Im Folgenden werden einige Anwendungsbeispiele erläutert.

Rutschhemmungskataster

Für eine umfangreiche präventive Gefährdungsbeurteilung ist ein Rutschhemmungskataster ein nützliches Instrument. Dabei werden systematisch alle Bereiche einer Arbeitsstätte beurteilt und in einem Gebäudegrundrissplan dokumentiert. Die farbliche Kennzeichnung in Bild 2 unterscheidet die Bewertung verschiedener Bodensysteme des Gebäudes (rot = kritisch, gelb = betriebstauglich plus ggf. Maßnahmen, grün = uneingeschränkt betriebstauglich). Die Wiederholung der Messungen mit Gleitermaterial aus den verwendeten Sicherheitsschuhen zeigte keine Bereiche mit kritischen Bodensystemen. Somit konnte die Wirksamkeit der Maßnahme „Auswahl rutschhemmendes Schuhwerk“ nach der Durchführung dokumentiert werden.

Neubau mit Mängeln

Beim Neubau eines öffentlichen Gebäudes sind auf den Fluren Betonwerksteinplatten der Rutschklasse R9 verlegt worden (Bild 3). Durch Ausführungsmängel des Handwerksbetriebs liegen die Betonplatten uneben mit Stolperkanten im Fugenbereich. Aus Gründen des Termins (Gebäudebezug steht bevor) und der Wirtschaftlichkeit wird vereinbart, dass die vorstehenden Kanten durch Schleifen begradigt werden. In Folge des negativen optischen Eindrucks wird der Bodenbelag nach dem Schleifen einer Pflegebehandlung unterzogen. Die Anforderung der Rutschklasse R9 ist durch die Nachbearbeitung nicht mehr gewährleistet und konnte weder vom Verlegerbetrieb noch vom Ausführenden der Nachbehandlung verbindlich bestätigt werden. Eine Überprüfung der R-Klasse wäre nur durch Heraustrennen einer Probe (0,5 m²) und Prüfung im Labor möglich.

Durch die Pflegebehandlung besteht der optische Eindruck von Glanz und Glätte. Im Auftrag des Bauherrn prüft der Sachverständige gemäß BGI/GUV-I 8687 den Bodenbelag. Als ungünstige Betriebszustände werden insbesondere der durch Staub verunreinigte trockene Boden sowie das Auftreten von Nässe angesehen. Der Flurboden wird an mehreren Prüfstellen gemessen, hierbei wird auch mit Unterstützung des Gebäudereinigers die Wirkung verschiedener Reinigungsprodukte untersucht. Die Gleitreibungswerte des ungereinigten, trockenen



Bild 2 Rutschhemmungskataster eines Flughafengebäudes.



Bild 3 Pflegebehandelter Flurbodenbelag.

nen Bodenbelags liegen zwischen 0,30 (Gummi) und 0,47 (Leder). Der mit einem hochwertigen Reinigungsmittel vorbereitete Betonwerkstein erzielt Gleitreibungswerte von ca. 0,34 bei Nässe und 0,42 im trockenen Zustand. Der Flurfußboden wird als betriebstauglich eingestuft. Die regelmäßige Reinigung des Bodenbelags mit geeigneten Reinigungsmitteln und das kurzfristige Entfernen von gleitfördernden Verunreinigungen sind notwendig.

Überprüfung der Rutschhemmung von vor Ort hergestellten Bodenbelägen

Bei vor Ort hergestellten Bodenbelägen (z. B. Kunstharzbeschichtungen) [5] ist es häufig schwierig, eine gleichmäßige rutschhemmende Oberfläche manuell zu fertigen. Die Praxisbedeutung von Baumusterprüfungen (z. B. gemäß DIN 51130) solcher Bodenbeläge ist daher zweifelhaft. Hier kann die Prüfung des Gleitreibungskoeffizienten als Werkzeug der Qualitätskontrolle eingesetzt werden.

Sowohl die Gleichmäßigkeit der Oberfläche als auch die Übereinstimmung mit der Rutschhemmung des Baumusters kann durch Messung des Gleitreibungskoeffizienten überprüft werden. Ist ein direkter Vergleich mit einer Probe des Baumusters nicht möglich, sollte die Bewertung der Rutschgefahr nach Tabelle 3 vorgenommen werden.

Nutzungsänderung des Bodenbelags

Eine Supermarktkette ergänzt ihr Warenangebot durch Einrichtung von Backstationen (Bild 4). Es kommt vermehrt zu Stürzen von Beschäftigten und Kunden. Der verlegte Bodenbelag ist für die im Bereich der Backstation auftretenden Verunreinigungen durch Backmehl sowie fettige Krumen nicht ausgelegt. Die Prüfung im Betriebszustand mit dem Gleitmessgerät bestätigt die empfundene Glätte. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass diese Verunreinigungen durch die Schuhe der Fußgänger verteilt werden.

Veränderung der Rutschhemmung aufgrund von Verschleiß

In einem Mitgliedsbetrieb der Berufsgenossenschaft für Handel und Waren-distribution wurde von der Fachkraft für Arbeitssicherheit die stetig nachlassende Rutschhemmung eines beschichteten Bodenbelags bemängelt. Durch den Ist-/Soll-Vergleich des stark begangenen Bereichs mit dem kaum frequentierten Bereich vor einem Notausgang ließ sich der Einfluss des Verschleißes einfach bestimmen. Hier war es nicht einmal erforderlich, die Messwerte mit einer Bewertungsgrundlage zu vergleichen, da ein direkter Vergleich der Messwerte bereits die Antwort lieferte.

Zusammenfassung

Zur Messung und Bewertung der Rutschhemmung stehen verschiedene Prüfverfahren für die Klassifizierung neuer Produkte zur Verfügung. Die Ergebnisse dieser Baumusterprüfungen sind ein wesentliches Instrument für die Planung, Einrichtung oder Umgestaltung von Fußböden in Arbeitsstätten. Diese Baumusterprüfungen bilden die Einsatzbedingungen von Bodenbelägen unter Betriebsbedingungen nicht in jedem Falle hinreichend ab.

Die BGI/GUV-I 8687 wurde von der DGUV als Hilfsmittel zur Gefährdungsbeurteilung der Rutschhemmung vor Ort erarbeitet. Diese gilt demnach für die in den Mitgliedsbetrieben der DGUV



Bild 4 Backstation im Supermarkt.

versicherten Beschäftigten. Viele Verkehrswege von öffentlichen Gebäuden und Betriebsstätten werden jedoch nicht nur von Beschäftigten, sondern auch von weiteren Fußgängern (z. B. Besucher, Kunden, Fremd- und Einsatzkräfte) begangen. Hier ist eine Erweiterung der Nutzungsbereiche der Fußböden mit zunehmenden Gefährdungsfaktoren (z. B. Schuhwerk) zu berücksichtigen.

Vonseiten des Fachausschusses Bau-liche Einrichtungen und Handel der

Autoren

Dipl.-Ing. **Christoph Wetzel**,
Dipl.-Ing. **Ulrich Windhövel**,
Bergische Universität Wuppertal.

Dr. **Detlef Mewes**, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin, Dipl.-Phys. Ing. **Thomas Götte** (†), Berufsgenossenschaft Handel und Waren-distribution (BGHW), Bonn.

DGUV besteht die Erwartung, dass mit der Informationsschrift BGI/GUV-I 8687 ein geeignetes Werkzeug für die Ermittlung von Gefährdungen und deren Ursachen zur Verfügung steht. Durch die Einleitung von Maßnahmen kann eine Reduzierung der Rutschgefahren erzielt werden. Die Vermeidung von Verunreinigungen, die regelmäßige Reinigung, die Nachbehandlung von Bodenbelägen bis hin zur Auswahl geeigneter Schuherwerks können geeignete Maßnahmen sein.

Des Weiteren ist die BGI/GUV-I 8687 ein geeignetes Instrument für Sachverständige, um nachträglich die Ursachen von Unfällen zu analysieren. TS 284

Literaturverzeichnis

- [1] *Wetzel, C. et al.: Rutschgefahren erkennen und vermeiden – Teil 1: Grundlagen, Messverfahren und Anforderungen.* TS 3 (2013) Nr. 4, S. xx.
- [2] BGI/GUV-I 8687: Bewertung der Rutschgefahr unter Betriebsbedingungen. Hrsg.: DGUV. Berlin 2011. <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf>
- [3] DIN 51131: Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Verfahren zur Messung des Gleitreibungskoeffizienten. Berlin: Beuth Verlag 2008.
- [4] *Skiba, R.: Taschenbuch Arbeitssicherheit.* 9. Aufl. Berlin: Erich Schmidt Verlag 1997.
- [5] Merkblatt Ausführung von rutschhemmenden Bodenbeschichtungen mit Reaktionsharzen. Hrsg.: Deutsche Bauchemie e.V. Frankfurt a. M. 2003. www.deutschebauchemie.de/fileadmin/sites/dbc/publikationen/dokumente/DBC_59-MB-D-2003.pdf