

BG-Regeln

für Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr

vom Oktober 1993

Aktualisierte Fassung 1998

Fachausschuss
„Bauliche Einrichtungen“
der BGZ



VBG

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft
die Berufsgenossenschaft
der Banken, Versicherungen, Verwaltungen,
freien Berufe und besonderer Unternehmen

BG-Regeln

für Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr

Oktober 1993



VBG

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft

die Berufsgenossenschaft

der Banken, Versicherungen, Verwaltungen,
freien Berufe und besonderer Unternehmen

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Rutschhemmende Fußböden und Bewertung der Rutschgefahr	6
2.1 Rutschhemmende Fußböden	6
2.2 Bewertung der Rutschgefahr	7
3 Rutschhemmende Bodenbeläge	9
3.1 Art der Bodenbeläge	9
3.2 Prüfung und Beurteilung der Rutschhemmung	9
3.3 Prüfung des Verdrängungsraumes	10
3.4 Auswahl geeigneter Bodenbeläge	11
3.5 Nachträgliche Verbesserung der Rutschhemmung von Bodenbelägen	13
4 Weitere bauliche Anforderungen an Fußböden	13
5 Weitere betriebliche Anforderungen an Fußböden	15
5.1 Reinigung und Pflege	15
5.2 Organisatorische Maßnahmen	17
Anhang 1: Arbeitsräume und -bereiche mit Rutschgefahr . . .	18
Anhang 2: Verfahren zur Prüfung der Rutschhemmung von Bodenbelägen für Arbeitsräume und -bereiche mit Rutschgefahr	27

Vorbemerkung

Häufigkeit und Schwere von Sturzunfällen werden zumeist unterschätzt. Nach den statistischen Unterlagen der Unfallversicherungsträger liegen Stolper-, Rutsch- und Sturzunfälle bei betrieblichen Tätigkeiten seit Jahren an der Spitze des Unfallgeschehens.

Rutschunfälle werden z. B. vom Material und von der Oberflächenstruktur des Bodenbelages und vom Grad der Verschmutzung durch gleitfördernde Stoffe beeinflusst.

Rutschunfälle werden außerdem z. B. durch kurvenreiche Verkehrswegführung, nicht angepasste Gehgeschwindigkeit, Art des getragenen Schuhwerks, Material und Zustand von Absätzen und Sohlen beeinflusst.

Sowohl die Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) als auch die Berufsgenossenschaftliche Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit „Allgemeine Vorschriften“ (BG-Vorschrift) (BGV A 1) schreiben vor, dass Fußböden rutschhemmend ausgeführt sein müssen. Sie müssen im Übrigen leicht zu reinigen sein; siehe Abschnitt 5.1. Für Arbeits-, Lager-, Maschinen- und Nebenräume gilt dies insoweit, als es betrieblich möglich und aus sicherheitstechnischen oder gesundheitlichen Gründen erforderlich ist.

Das in diesem Merkblatt beschriebene Verfahren zur Prüfung der Rutschhemmung und Einordnung der Bodenbeläge in Bewertungsgruppen beruht auf dem in Anhang 2 beschriebenen Begehungsverfahren mit der „schiefen Ebene“, das nur im Labor durchführbar ist.

Die bisher eingesetzten ortsunabhängigen Messverfahren zur Prüfung der Rutschhemmung sind nicht standardisiert; deshalb können die mit diesen Verfahren ermittelten Reibzahlen nicht mit den Ergebnissen nach dem in Anhang 2 beschriebenen Prüfverfahren verglichen und nicht zur Einordnung in eine R-Gruppe herangezogen werden.

Um den Bestrebungen des Europäischen Komitees für Normung (CEN) entgegenzukommen, ist beim Deutschen Institut für Normung (DIN) mit der Normung von Anforderungen an ein ortsunabhängig einsetzbares Messverfahren begonnen worden.

Die in diesem Merkblatt enthaltenen technischen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können.

Prüfberichte von Prüflaboratorien, die in anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder in anderen Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum zugelassen sind, werden in gleicher Weise wie deutsche Prüfberichte berücksichtigt, wenn die den Prüfberichten dieser Stellen zugrunde liegenden Prüfungen, Prüfverfahren und konstruktiven Anforderungen denen der deutschen Stelle gleichwertig sind. Um derartige Stellen handelt es sich vor allem dann, wenn diese die in der Normenreihe EN 45 000 niedergelegten Anforderungen erfüllen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Merkblatt findet Anwendung bei der

- Auswahl geeigneter Bodenbeläge,
- Gestaltung der Fußböden
und
- Durchführung organisatorischer Maßnahmen.

Dieses Merkblatt beschränkt sich auf solche Arbeitsräume, Arbeitsbereiche und Verkehrswege, deren Fußböden nutzungsbedingt mit gleitfördernden Medien in Kontakt kommen, wo also ein Risiko des Ausrutschens zu vermuten ist.

Für die Auftrittsflächen von Treppen gelten die Anforderungen dieses Merkblattes an Bodenbeläge.

Für Fußböden in barfuß begangenen Nassbereichen siehe Merkblatt „Bodenbeläge für naßbelastete Barfußbereiche“ (GUV 26.17).

2 Rutschhemmende Fußböden und Bewertung der Rutschgefahr

2.1 Rutschhemmende Fußböden

Die allgemein gehaltene Forderung der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) und der BG-Vorschrift „Allgemeine Vorschriften“ (BGV A 1) nach rutschhemmender Ausführung der Fußböden bedarf für die Anwendung in den Einzelfällen der Praxis der Konkretisierung. Aus den Betriebs- und Unfallerfahrungen

der Unfallversicherungsträger werden bestimmte Arbeitsräume und -bereiche ersichtlich, auf deren Fußböden sich Unfälle durch Ausrutschen häufig ereignen. Diese Arbeitsbereiche sind in einer Übersicht als Anhang 1 zusammengestellt.

In bestimmten Arbeitsräumen und -bereichen liegt durch den Umgang mit gleitfördernden Stoffen eine erhöhte Rutschgefahr vor. Solche Stoffe sind z. B. Fett, Öl, Wasser, Lebensmittel, Speisereste, Staub, Mehl, Pflanzenabfälle. Sie gelangen produktions- oder arbeitsbedingt auf den Fußboden und erhöhen die Rutschgefahr.

In bestimmten Arbeitsräumen oder -bereichen ist wegen des Anfalls besonderer gleitfördernder Stoffe für diese Bodenbeläge ein Verdrängungsraum unterhalb der Gehebene erforderlich. Sie sind durch den Buchstaben „V“ in Verbindung mit der Kennzahl für das Mindestvolumen des Verdrängungsraumes gekennzeichnet; siehe DIN 51 130 „Prüfung von Bodenbelägen; Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft; Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit erhöhter Rutschgefahr; Begehungsverfahren; Schiefe Ebene“.

2.2 Bewertung der Rutschgefahr

Aufgrund der Bewertung der unterschiedlichen Rutschgefahr sind Bewertungsgruppen für Fußböden in verschiedenen Arbeitsräumen und -bereichen in Anhang 1 aufgeführt.

Die Bewertungsgruppen der Rutschgefahr in den einzelnen Arbeitsräumen und -bereichen nach Anhang 1 entsprechen den Bewertungsgruppen der Rutschhemmung der Bodenbeläge nach Tabelle 1 dieses Merkblattes.

Die jeweilige Bewertungsgruppe der Rutschgefahr in den einzelnen Arbeitsräumen und -bereichen entsprechend Anhang 1 stellt einen Richtwert dar, von dem im Einzelfall unter Berücksichtigung der vorhandenen oder der zu erwartenden betrieblichen Verhältnisse abgewichen werden kann.

Der Bewertung der Rutschgefahr liegen folgende Kriterien zugrunde:

1. Häufigkeit des Auftretens gleitfördernder Stoffe auf dem Boden und deren Verteilung,
2. Art und Eigenschaft der gleitfördernden Stoffe,

3. der durchschnittliche Grad, z. B. die Menge des Stoffes, der Verunreinigung des Fußbodens durch diese Stoffe,
4. sonstige bauliche, verfahrenstechnische und organisatorische Verhältnisse.

Um einen Fußboden sicher begehen zu können, müssen bestimmte Reibungswerte zwischen Schuh und Fußboden vorhanden sein. Gleitfördernde Stoffe beeinflussen die Reibungsverhältnisse negativ; die durch den Schuh auf den Fußboden übertragbaren rutschhemmenden Kräfte werden geringer. Das Maß des Abbaues der übertragbaren Kräfte ist in besonderem Maße abhängig von Konsistenz und Menge des jeweiligen gleitfördernden Stoffes, der auf den Boden gelangt. Bei Bodenbelägen mit ebener, glatter Oberfläche kann beispielsweise schon Wasser und Feuchtigkeit zu einer erheblichen Verminderung der Reibungswerte gegenüber dem trockenen Zustand führen. In Arbeitsräumen und -bereichen, die durch Eingänge direkt aus dem Freien betretbar sind, wirken sich z. B. durch Regenwasser nasse Schuhsohlen oder an ihnen haftender Schnee und anhaftendes Streumaterial mit körniger Struktur entsprechend aus. Bei Arbeitsräumen und -bereichen, die durch Eingänge direkt aus dem Freien betretbar sind, ist die Rutschgefahr unter anderem abhängig von der Art und der Größe vorgeordneter Schmutz- und Feuchtheitsaufnehmer.

Bei pastösen oder faserig-zähen gleitfördernden Stoffen auf dem Boden, z. B. Fett oder Fleisch, kann es dazu kommen, dass der Schuh beim Gehen nicht in ausreichendem Maße Bodenkontakt bekommt, weil der gleitfördernde Stoff an der Auftrittstelle als geschlossene Schicht über der Bodenfläche verbleibt. Das Zusammenwirken verschiedener gleitfördernder Stoffe, z. B. Fett und Wasser, kann die Rutschgefahr erhöhen.

Von Bedeutung für die Bewertung der Rutschgefahr sind auch Größe des Arbeitsraumes oder -bereiches, Art und Anzahl der Geräte, Einrichtungen und Maschinen, Anordnung der Arbeitsplätze, Verkehrswegführung, Anzahl der Beschäftigten im Arbeitsraum oder -bereich, Menge der auf den Fußboden gelangenden gleitfördernden Stoffe, Art der Be- und Verarbeitung sowie des Transportes der gleitfördernden Stoffe.

3 Rutschhemmende Bodenbeläge

3.1 Art der Bodenbeläge

In Arbeitsräumen und -bereichen mit Rutschgefahr müssen rutschhemmende Bodenbeläge eingesetzt werden. Je nach Anforderung können dies feinraue, raue oder profilierte Bodenbeläge erfüllen, z. B. keramische Fliesen und Platten, Natur- oder Betonwerksteinplatten, Bodenbeläge aus Holz, Estriche aus mineralischen Bestandteilen mit Zement als Bindemittel und gegebenenfalls Kunstharzzusätzen, Kunstharzbeschichtungen, Kunstharzestriche, Kunststoffroste, Glasplatten, Metallroste und -bleche, elastische Bodenbeläge sowie gegen Verschieben gesicherte Matten.

3.2 Prüfung und Beurteilung der Rutschhemmung

Das Verfahren zur Prüfung der Rutschhemmung ist in DIN 51 130 „Prüfung von Bodenbelägen; Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft; Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit erhöhter Rutschgefahr; Begehungsverfahren; Schiefe Ebene“ geregelt.

Es wird darauf hingewiesen, dass das eingesetzte Zwischenmedium Öl beim Prüfverfahren nach DIN 51 130 nicht dazu dient, einen besonders ungünstigen Betriebszustand auf den Versuch zu übertragen. Die Verwendung eines bestimmten, definierten Öles dient als konstanter Versuchsparameter, mit dem nachgewiesenermaßen eine bessere Differenzierung der Prüfergebnisse erzielt wird.

Dieses Verfahren beruht auf der Begehung des zu prüfenden Bodenbelages auf einer schiefen Ebene durch Prüfpersonen. Es dient als Entscheidungshilfe, ob der jeweilige Bodenbelag zur Verlegung in bestimmten Arbeitsräumen und -bereichen geeignet ist.

Der aus einer Messwertreihe ermittelte mittlere Neigungswinkel ist für die Einordnung des Bodenbelages in eine von fünf Bewertungsgruppen maßgebend. Die Bewertungsgruppe dient als Maßstab für den Grad der Rutschhemmung, wobei Beläge mit der Bewertungsgruppe R 9 den geringsten und mit der Bewertungsgruppe R 13 den höchsten Anforderungen an die Rutschhemmung genügen. Die Zuordnung der Bewer-

tungsgruppen zu den Winkelbereichen ist in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt.

Gesamtmittelwerte	Bewertungsgruppe
von 3° bis 10°	R 9
mehr als 10° bis 19°	R 10
mehr als 19° bis 27°	R 11
mehr als 27° bis 35°	R 12
mehr als 35°	R 13

Tabelle 1: Zuordnung der Gesamtmittelwerte der Neigungswinkel zu den Bewertungsgruppen der Rutschhemmung

Der Beurteilung der Rutschhemmung von Bodenbelägen mit richtungsorientiert angeordneten Oberflächenprofilierungen, z. B. Rillenfliesen oder Gitterroste mit gezahnten Tragstaboberseiten, werden die richtungsabhängig ermittelten kleinsten Mittelwerte zugrunde gelegt.

3.3 Prüfung des Verdrängungsraumes

Der Verdrängungsraum eines Bodenbelages ist der zur Gehebene hin offene Hohlraum unterhalb der Gehebene. Zur Ermittlung des Volumens des Verdrängungsraumes wird das in DIN 51 130 „Prüfung von Bodenbelägen; Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft; Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit erhöhter Rutschgefahr; Begehungsverfahren; Schiefe Ebene“ festgelegte Verfahren angewendet. Im Rahmen dieses Verfahrens ist eine Bestimmung des Verdrängungsraumes für die praktische Anwendung nur dann sinnvoll, wenn der lichte Profilabstand höchstens 40 mm beträgt. Das Verfahren dient als Entscheidungshilfe, ob der jeweilige Bodenbelag zur Verlegung in bestimmten Arbeitsräumen und -bereichen geeignet ist.

Ein Bodenbelag darf nur mit dem Kennzeichen „V“ für Verdrängungsraum gekennzeichnet werden, wenn das Volumen des Verdrängungsraumes das Maß von 4 cm³/dm² überschreitet.

In der Regel erfordern Bodenbeläge in Arbeitsräumen und -bereichen mit hoher Rutschgefahr, hervorgerufen durch große Mengen gleitfördernder Stoffe, auch größere Verdrängungsräume. Aus Tabelle 2 gehen die Mindestvolumina der Verdrängungsräume hervor.

Bezeichnung des Verdrängerungsraumes	Mindestvolumen des Verdrängerungsraumes (cm ³ /dm ²)
V 4	4
V 6	6
V 8	8
V 10	10

Tabelle 2: Zuordnung der Bezeichnung des Verdrängerungsraumes zu den Mindestvolumina

Bei Rosten ist der Verdrängerungsraum in jedem Fall V 10.

3.4 Auswahl geeigneter Bodenbeläge

Bei der Planung neuer Arbeitsräume oder beim Umbau, bei Änderung oder Renovierung stellt sich die Frage der Auswahl geeigneter Bodenbeläge. Für die Auswahl ist es wichtig, sich alle Anforderungen bewusst zu machen, denen der künftige Bodenbelag entsprechen soll. Es muss also nicht nur geprüft werden, ob der vorgesehene Bodenbelag für den Verwendungsbereich ausreichende Rutschhemmung besitzt, sondern man sollte sich auch vergewissern, ob die mechanische Festigkeit des Bodenbelags, die Beständigkeit gegen chemische und physikalische Einwirkungen sowie die Haftung des Bodenbelages auf dem Untergrund den zu erwartenden Belastungen standhalten. In bestimmten Arbeitsbereichen muss der Bodenbelag dem Raddruck von Flurförderzeugen standhalten oder ein rüttelfreies Befahren mit Transportgeräten, z. B. Servierwagen für Speisen, ermöglichen. Beschädigte Böden setzen die Rutschhemmung herab, erhöhen die Stolpergefahr, behindern Transportvorgänge und können auch aus hygienischer Sicht Nachteile bringen. Bei der Auswahl

der Bodenbeläge sollte auch die Art des späteren Reinigungsverfahrens berücksichtigt werden.

Erfahrungsgemäß treten an Übergangsstellen zwischen verschiedenen Arbeitsräumen oder -bereichen mit Bodenbelägen stark unterschiedlicher Rutschhemmung Sturzunfälle deshalb auf, weil beim Übergang von einem auf den anderen Bodenbelag die veränderten Reibungsbedingungen zwischen Schuh und Fußboden den Gehvorgang beeinflussen. Werden in benachbarten Arbeitsräumen oder -bereichen Bodenbeläge unterschiedlicher Rutschhemmung eingesetzt, ist darauf zu achten, dass die Bodenbeläge jeweils zwei benachbarten Bewertungsgruppen zugeordnet sind, z. B. Bewertungsgruppen R 10 und R 11 oder R 11 und R 12.

Benachbarte Arbeitsbereiche mit unterschiedlicher Rutschgefahr, in denen die Beschäftigten wechselweise tätig sind, sollten einheitlich mit dem Bodenbelag der jeweils höheren Bewertungsgruppe ausgestattet werden.

Bodenbeläge mit Verdrängungsraum haben den Vorteil, dass sich gleitfördernde Stoffe unterhalb der Gehebene in den Hohlräumen absetzen können. Dadurch bleibt die rutschhemmende Eigenschaft des Bodens bei Anfall der gleitfördernden Stoffe länger erhalten als bei einem Bodenbelag ohne Verdrängungsraum. Der Aufwand für die Reinigung kann jedoch bei Bodenbelägen mit Verdrängungsraum größer sein.

Die zur Auswahl stehenden rutschhemmenden Bodenbeläge weisen Oberflächenausbildungen auf, die von feinrau über rau oder profiliert zu grobrau und stark profiliert reichen. Bei der Auswahl muss häufig ein Kompromiss zwischen den unterschiedlichen Anforderungen gefunden werden, denen der Bodenbelag entsprechen soll. Wichtig ist dabei, dass dieser Kompromiss die sicherheitsrelevanten Anforderungen ausreichend einschließt.

Das Berufsgenossenschaftliche Institut für Arbeitssicherheit (BIA) gibt in regelmäßigen Zeitabständen im Rahmen des BIA-Handbuches das sicherheitstechnische Informations- und Arbeitsblatt 56 0210 „Geprüfte Bodenbeläge-Positivliste“ heraus. In der Positivliste sind geprüfte und in eine der Bewertungsgruppen der Rutschhemmung und gege-

benenfalls des Verdrängungsraumes eingeordnete Bodenbeläge aufgeführt.

Darüber hinaus erteilen die Hersteller Auskünfte über die Zuordnung ihrer Bodenbeläge zu den einzelnen Bewertungsgruppen.

3.5 Nachträgliche Verbesserung der Rutschhemmung von Bodenbelägen

Bodenbeläge in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr, die den Anforderungen an die Rutschhemmung nicht genügen, können nachträglich in ihrer Rutschhemmung verbessert werden. Geeignet hierfür sind Verfahren der Oberflächenbehandlung, wie Oberflächenfinish, mechanische oder chemische Nachbehandlung.

4 Weitere bauliche Anforderungen an Fußböden

Fußböden dürfen keine Stolperstellen aufweisen. Sie müssen nach § 20 Abs. 1 BG-Vorschrift „Allgemeine Vorschriften“ (BGV A 1) eben ausgeführt sein, außerdem soll die Bildung von Wasserlachen vermieden sein. Fußböden müssen den in der Betriebspraxis zu erwartenden Belastungen und Beanspruchungen standhalten.

Als Stolperstellen gelten im Allgemeinen Höhenunterschiede von mehr als 4 mm.

Auf den Fußboden gelangende Flüssigkeit in fließfähiger Menge muss abfließen können.

Dies kann durch leichtes Gefälle des Fußbodens zu Ablauföffnungen oder Ablaufrinnen erreicht werden.

Ablauföffnungen, Ablaufrinnen und ähnliche Vertiefungen müssen tritt- und kipsicher sowie bodengleich abgedeckt sein. Dies gilt nicht für Ablaufrinnen, die abgerundet sind und eine Vertiefung von höchstens 2 cm haben. Derartige Rinnen dürfen keine Verkehrswege für den Lastentransport und sollen auch keine anderen Verkehrswege kreuzen. Die Rinnen sollen nach Möglichkeit farblich von dem übrigen Fußboden abgesetzt sein.

In Eingangsbereichen muss es Ziel sein, nach dem Durchschreiten möglichst wenig Feuchtigkeit und Schmutz auf die angrenzenden Verkehrswege zu übertragen. Deshalb sollten in den Bereichen, die durch Eingänge direkt aus dem Freien betreten werden und in die Feuchtigkeit von außen gelangen bzw. hineingetreten werden kann, großflächige Schmutz- und Feuchtigkeitsaufnehmer angeordnet sein. Der bauliche und flächenmäßige Aufwand dieser Maßnahme ist unter anderem abhängig von der Anzahl der Personen, die regelmäßig die Eingänge passieren. Zu empfehlen ist eine Anordnung der Schmutz- und Feuchtigkeitsaufnehmer über die gesamte Durchgangsbreite. Die Schmutz- und Feuchtigkeitsaufnehmer sollten das Maß von mindestens 1,50 m in Laufrichtung aufweisen. Sie sollten so angeordnet werden, dass sie nicht verrutschen können und keine Stolperstellen darstellen.

Wassereinflüsse müssen in ausreichender Zahl vorgesehen und an den Stellen angeordnet werden, wo der Wasseranfall zu erwarten ist. In Küchen beispielsweise sollten sie unter den Auslauföffnungen der Kochkessel angeordnet sein. Falls dies bautechnisch nicht möglich ist, sind Ablaufrinnen vorzusehen und so anzuordnen und zu führen, dass die Benetzung des Arbeits- und Verkehrsbereiches vermieden wird.

Die Größe der Sinkkästen ist so zu bemessen, dass das anfallende Wasser ohne Rückstau abgeführt werden kann. Ablaufrinnen sollten so bemessen sein, dass sie die plötzlich anfallenden Wassermengen aufnehmen können, ohne dass der Verkehrsbereich überflutet wird. Die Abdeckungen müssen fußbodeneben verlegt werden, um Stolperstellen zu vermeiden, und in ihrer Oberfläche rutschhemmend gestaltet sein.

Bei der Auswahl von Rosten oder Abdeckungen sollten auch die Reinigungsbedingungen berücksichtigt werden.

Zur Erleichterung der Reinigung darf in Bereichen, die nicht betreten werden können, auch ein ebener und unprofiliertes Bodenbelag verlegt werden. Dies ist z.B. entlang der Wände bis zu einem Abstand von etwa 15 cm, in Ecken und unter fest im Boden verankerten Maschinen und Einrichtungen der Fall. Gerundet ausgebildete Übergänge zwischen Fußböden und Wänden lassen sich erfahrungsgemäß leichter reinigen als rechtwinklig ausgeführte.

In Arbeitsräumen, in denen in größerem Umfang Wasser- oder Fettdämpfe entstehen, ist durch eine wirksame Raumbel- und -entlüftung ein Niederschlagen der Dämpfe auf den Fußboden zu vermeiden.

Die Fußbodenbereiche vor Eingängen sollten gegen direkte Einwirkungen von Witterungsniederschlägen geschützt sein, z.B. durch Überdachung oder durch gegenüber der Gebäudeaußenwand zurückversetzte Anordnung der Eingangstür.

5 Weitere betriebliche Anforderungen an Fußböden

5.1 Reinigung und Pflege

Die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) und die BG-Vorschrift „Allgemeine Vorschriften“ (BGV A 1) verlangen, dass Fußböden leicht zu reinigen sein müssen. Unter leicht durchführbarer Reinigung ist zu verstehen, dass der Fußboden durch Einsatz von bewährten Reinigungsverfahren, vom Wischtuch bis zur Bodenreinigungsmaschine und zum Flüssigkeitsstrahler, und unter Verwendung geeigneter Reinigungsmittel auch unter hygienischer Sicht einwandfrei wird.

Grundsätzlich sollte geprüft werden, ob die Bodenbeläge einer Behandlung mit Pflegemitteln bedürfen. Bodenbeläge, bei denen dies nicht der Fall ist, sollten nur gereinigt werden.

Gleitfördernde Stoffe setzen die Rutschhemmung des Bodenbelages herab. Zur Erhaltung einer ausreichenden Rutschhemmung sind die gleitfördernden Stoffe regelmäßig, bei starkem Anfall dieser Stoffe in kurzen Zeitabständen zu entfernen.

Im allgemeinen erfordern Bodenbeläge mit hoher Rutschhemmung auch einen höheren Reinigungsaufwand. Reinigungsverfahren und Reinigungsmittel müssen auf den Bodenbelag abgestimmt sein. Für die Reinigung von Fußböden mit stark profilierter oder rauher Oberfläche haben sich Reinigungsmaschinen mit rotierenden Bürsten (Scheuermaschinen, Scheuersaugmaschinen) und Flüssigkeitsstrahler (Hochdruckreinigungsgeräte) bewährt. Ihr Einsatz kann schon bei kleineren Flächen wirtschaftlich sein.

Die Rutschhemmung der Bodenbeläge kann durch Reinigungs- und Pflegemittel gemindert werden. Bei der Auswahl der

Reinigungs- und Pflegemittel und bei deren Dosierung bei der Anwendung ist darauf Rücksicht zu nehmen.

Untersuchungen über Dosierungen von Reinigungs- und Pflegemitteln in der praktischen Anwendung zeigen, dass häufig überdosiert wird. Bei Pflegemitteln mit rutschhemmenden Beimengungen ist die präzise Dosierung Voraussetzung für deren rutschhemmende Wirkung. Zu beachten ist, dass rutschhemmende Pflegemittel durch Nässe ihre rutschhemmende Wirkung verlieren können und den Fußboden glatter als ohne Pflegemittel machen können. Nach dem Einsatz von Wischpflegemitteln mit rutschhemmenden Bestandteilen sollte der Bodenbelag nicht nachpoliert werden, um die rutschhemmende Wirkung nicht aufzuheben.

Bei Böden mit stark profilierter oder rauer Oberfläche kann die Ableitung von Flüssigkeiten trotz Gefälle Schwierigkeiten bereiten, weil die Oberflächenstruktur des Bodens dem Abfließen hinderlich ist, andererseits sich zu starkes Gefälle aus Gründen der sicheren Begehrbarkeit des Bodens verbietet. In solchen Fällen muss die Flüssigkeit beispielsweise durch Absaugen vom Boden entfernt werden.

Bei der Verwendung von Flüssigkeitsstrahlern zur Reinigung von Fußböden müssen der Flüssigkeitsdruck, gegebenenfalls die Flüssigkeitstemperatur sowie das Mischungsverhältnis von Reinigungsmittel und Wasser so gewählt werden, dass Bodenbeläge und gegebenenfalls Verfugungen nicht beeinträchtigt werden.

Die Reinigung von profilierten Fliesen in Großküchen mittels Flüssigkeitsstrahlern ist an der Technischen Universität München-Weihenstephan, Institut für Ernährungswissenschaften, Fachgebiet Reinigungstechnologie, untersucht worden. Betrachtet wurden Verschmutzungen durch Fett und durch Eiweiß. Die Ergebnisse sind im Forschungsbericht Fb 551 der Bundesanstalt für Arbeitsschutz zusammengefasst.

Fettverschmutzungen lassen sich danach leicht vollständig entfernen, wenn die Temperatur der Reinigungsflüssigkeit über dem Schmelzpunkt des Fettes liegt.

Angetrocknete Eiweißverschmutzungen sind deutlich schwieriger als Fett zu entfernen. Nur mit der Zwei-Schritt-Methode,

zwei Reinigungsvorgänge im Abstand von einigen Minuten, wurden zufriedenstellende Ergebnisse erzielt. Die Temperatur und die Konzentration der Reinigungslösung sollten nach oben begrenzt werden, um ein Koagulieren des Proteins auf den Fliesen bzw. die nur oberflächliche Quellung des Proteins zu vermeiden.

5.2 Organisatorische Maßnahmen

Arbeitsplätze sollten so gestaltet und angeordnet, Arbeitsabläufe so geregelt, Transportvorgänge, Einfüll-, Abfüll- und Umfüllarbeiten so durchgeführt werden, dass möglichst wenig gleitfördernde Stoffe auf den Fußboden gelangen können. Die bei den Arbeitsvorgängen entstehenden Abfälle sollten nicht auf den Boden geworfen, sondern in Behältern oder Einrichtungen gesammelt werden.

Ungeeignetes Schuhwerk fördert den Sturzunfall, z.B. Schuhe mit Sohlen ohne Profilierung, mit zu hohen Absätzen oder mit Absätzen mit zu kleiner Aufsetzfläche und nicht fest am Fuß sitzendes Schuhwerk. Auf die Benutzung geeigneten Schuhwerks sollte hingewirkt werden, z.B. entsprechend DIN EN 345 „Spezifikation der Sicherheitsschuhe für den gewerblichen Gebrauch“, DIN EN 346 „Spezifikation der Schutzschuhe für den gewerblichen Gebrauch“ und DIN EN 347 „Spezifikation der Berufsschuhe für den gewerblichen Gebrauch“.

Der Fußboden sollte regelmäßig auf optisch erkennbare Schäden geprüft werden.

Mängel, z.B. Wellenbildung, Löcher, fehlende Haftung zum Untergrund, können so frühzeitig erkannt und beseitigt werden.

Verschlissene Schmutz- und Feuchtigkeitsaufnehmer sollen umgehend ausgewechselt werden.

Die Einhaltung der Pflegeanleitungen für die Bodenbeläge ist regelmäßig zu überprüfen.

Anhang 1

Arbeitsräume und -bereiche mit Rutschgefahr

Der Anwendungsbereich dieses Merkblattes beschränkt sich auf solche Arbeitsräume, Arbeitsbereiche und Verkehrswege, deren Fußböden nutzungsbedingt mit gleitfördernden Medien in Kontakt kommen, wo also ein Risiko des Ausrutschens zu vermuten ist.

Der mit dem Begehungsverfahren (Schiefe Ebene) ermittelte mittlere Neigungswinkel ist für die Einordnung eines Bodenbelages in eine von fünf Bewertungsgruppen maßgebend. Die Bewertungsgruppe dient als Maßstab für den Grad der Rutschhemmung, wobei Bodenbeläge mit der Bewertungsgruppe R 9 den geringsten und mit Bewertungsgruppe R 13 den höchsten Anforderungen an die Rutschhemmung genügen. Die jeweils angegebene Bewertungsgruppe stellt einen Richtwert dar, von dem im Einzelfall unter Berücksichtigung der vorhandenen oder der zu erwartenden betrieblichen Verhältnisse abgewichen werden kann.

Die Arbeitsräume und -bereiche, in denen wegen des Anfalls besonderer gleitfördernder Stoffe ein Verdrängungsraum unterhalb der Gehenebene erforderlich ist, sind durch ein V in Verbindung mit der Kennzahl für das Mindestvolumen des Verdrängungsraums gekennzeichnet.

Die bisher eingesetzten ortsunabhängigen Messverfahren zur Prüfung der Rutschhemmung sind nicht standardisiert; deshalb können die mit diesen Verfahren ermittelten Reibzahlen nicht mit den Ergebnissen nach dem in Anhang 2 beschriebenen Prüfverfahren verglichen und nicht zur Einordnung in eine R-Gruppe herangezogen werden.

Nummer	Arbeitsräume und Arbeitsbereiche	Bewertungsgruppe der Rutschgefahr (Richtwert)	Verdrängungsraum mit Kennzahl für das Mindestvolumen
0	Allgemeine Arbeitsräume und -bereiche*)		
0.1	Eingangsbereiche**)	R 9	
0.2	Treppen***)	R 9	
0.3	Sanitarräume (z.B. Toiletten, Umkleide- und Waschräume)	R 10	
	Pausenräume (z.B. Aufenthaltsraum, Betriebskantinen)	R 9	
	Sanitätsräume (z.B. medizinische Behandlungsräume)	R 9	
1	Herstellung von Margarine, Speisefett, Speiseöl		
1.1	Fettschmelzen	R 13	V 6
1.2	Speiseölraffinerie	R 13	V 4
1.3	Herstellung und Verpackung von Margarine	R 12	
1.4	Herstellung und Verpackung von Speisefett, Abfüllen von Speiseöl	R 12	
2	Milchbe- und Verarbeitung, Käseherstellung		
2.1	Frischmilchverarbeitung einschließlich Butterei	R 12	
2.2	Käsefertigung, -lagerung und Verpackung	R 11	
2.3	Speiseeisfabrikation	R 12	

*) Für Fußböden in barfuß begangenen Nassbereichen siehe Merkblatt „Bodenbeläge für nass-belastete Barfußbereiche“ (GUV 26.17)

**) Eingangsbereiche gemäß Nummer 0.1 sind die Bereiche, die durch Eingänge direkt aus dem Freien betreten werden und die Feuchtigkeit von außen gelangen bzw. hereingetragen werden kann. Für anschließende Bereiche oder andere großflächige Räume ist Abschnitt 3.4 dieses Merkblattes zu berücksichtigen.

***) Treppen gemäß Nummer 0.2 sind nur diejenigen, auf die Feuchtigkeit von außen gelangen bzw. hineingetragen werden kann. Hierzu zählen z.B. Treppen direkt hinter aus dem Freien betretbaren Eingängen. Für anschließende Bereiche ist Abschnitt 3.4 dieses Merkblattes zu beachten.

BGR 181

Die bisher eingesetzten ortsunabhängigen Messverfahren zur Prüfung der Rutschhemmung sind nicht standardisiert; deshalb können die mit diesen Verfahren ermittelten Reibzahlen nicht mit den Ergebnissen nach dem in Anhang 2 beschriebenen Prüfverfahren verglichen und nicht zur Einordnung in eine R-Gruppe herangezogen werden.

Nummer	Arbeitsräume und Arbeitsbereiche	Bewertungsgruppe der Rutschgefahr (Richtwert)	Verdrängungsraum mit Kennzahl für das Mindestvolumen
3	Schokoladen- und Süßwarenherstellung		
3.1	Zuckerkochei	R 12	
3.2	Kakaoherstellung	R 12	
3.3	Rohmassenherstellung	R 11	
3.4	Eintafelei, Hohlkörper- und Pralinenfabrikation	R 11	
4	Herstellung von Backwaren (Bäckereien, Konditoreien, Dauerbackwaren-Herstellung)		
4.1	Teigbereitung	R 11	
4.2	Räume, in denen vorwiegend Fette oder flüssige Massen verarbeitet werden	R 12	
4.3	Spülräume	R 12	V 4
5	Schlachtung, Fleischbearbeitung, Fleischverarbeitung		
5.1	Schlachthaus	R 13	V 10
5.2	Kuttleraum, Darmschleimerei	R 13	V 10
5.3	Fleischzerlegung	R 13	V 8
5.4	Wurstküche	R 13	V 8
5.5	Kochwurstabteilung	R 13	V 8
5.6	Rohwurstabteilung	R 13	V 6
5.7	Wursttrockenraum	R 12	
5.8	Räucherei	R 12	
5.9	Pökelei	R 12	
5.10	Geflügelverarbeitung	R 12	V 6
5.11	Darmlager	R 12	
5.12	Aufschnitt- und Verpackungsabteilung	R 12	
6	Be- und Verarbeitung von Fisch, Feinkostherstellung		
6.1	Be- und Verarbeitung von Fisch	R 13	V 10
6.2	Feinkostherstellung	R 13	V 6
6.3	Mayonnaiseherstellung	R 13	V 4

Die bisher eingesetzten ortsunabhängigen Messverfahren zur Prüfung der Rutschhemmung sind nicht standardisiert; deshalb können die mit diesen Verfahren ermittelten Reibzahlen nicht mit den Ergebnissen nach dem in Anhang 2 beschriebenen Prüfverfahren verglichen und nicht zur Einordnung in eine R-Gruppe herangezogen werden.

Nummer	Arbeitsräume und Arbeitsbereiche	Bewertungsgruppe der Rutschgefahr (Richtwert)	Verdrängungsraum mit Kennzahl für das Mindestvolumen
7	Gemüsebe- und -verarbeitung		
7.1	Sauerkrautherstellung	R 13	V 6
7.2	Gemüsekonservenherstellung	R 13	V 6
7.3	Sterilisierräume	R 11	
7.4	Räume, in denen Gemüse für die Verarbeitung vorbereitet wird	R 12	V 4
8	Nassbereiche bei der Nahrungsmittel- und Getränkeherstellung (soweit nicht besonders erwähnt)		
8.1	Lagerkeller, Gärkeller	R 10	
8.2	Getränkeabfüllung, Fruchtsaftherstellung	R 11	
9	Küchen, Speiseräume		
9.1	Gastronomische Küchen (Gaststättenküchen, Hotelküchen)		
9.1.1	bis 100 Gedecke je Tag	R 11	V 4
9.1.2	über 100 Gedecke je Tag	R 12	V 4
9.2	Küchen für Gemeinschaftsverpflegung in Heimen, Schulen, Kindertagesstätten, Sanatorien	R 11	
9.3	Küchen für Gemeinschaftsverpflegung in Krankenhäusern, Kliniken	R 12	
9.4	Großküchen für Gemeinschaftsverpflegung in Mensen, Kantinen, Fernküchen	R 12	V 4
9.5	Aufbereitungsküchen (Fast-Food-Küchen, Imbissbetriebe)	R 12	V 4
9.6	Auftau- und Anwärmküchen	R 10	
9.7	Kaffee- und Teeküchen, Küchen in Hotels-Garni, Stationsküchen	R 10	
9.8	Spülräume		
9.8.1	Spülräume zu 9.1, 9.4, 9.5	R 12	V 4
9.8.2	Spülräume zu 9.2	R 11	
9.8.3	Spülräume zu 9.3	R 12	
9.9	Speiseräume, Gasträume, Kantinen einschließlich Bedienungs- und Serviergängen	R 9	

BGR 181

Die bisher eingesetzten ortsunabhängigen Messverfahren zur Prüfung der Rutschhemmung sind nicht standardisiert; deshalb können die mit diesen Verfahren ermittelten Reibzahlen nicht mit den Ergebnissen nach dem in Anhang 2 beschriebenen Prüfverfahren verglichen und nicht zur Einordnung in eine R-Gruppe herangezogen werden.

Nummer	Arbeitsräume und Arbeitsbereiche	Bewertungsgruppe der Rutschgefahr (Richtwert)	Verdrängungsraum mit Kennzahl für das Mindestvolumen
10	Kühlräume, Tiefkühlräume, Kühlhäuser, Tiefkühlhäuser		
10.1	für unverpackte Ware	R 12	
10.2	für verpackte Ware	R 11	
11	Verkaufsstellen, Verkaufsräume		
11.1	Warenannahme Fleisch	R 11	
11.2	Warenannahme Fisch	R 11	
11.3	Bedienungsgang für Fleisch und Wurst, unverpackte Ware	R 11	
11.4	Bedienungsgang für Fleisch und Wurst, verpackte Ware	R 10	
11.5	Bedienungsgang für Fisch	R 12	
11.6	Fleischvorbereitungsraum	R 12	V 8
11.7	Blumenbinderäume und -bereiche	R 11	
11.8	Verkaufsbereiche mit ortsfesten Backöfen	R 11	
11.9	Verkaufsbereiche mit ortsfesten Friteusen oder ortsfesten Grillanlagen	R 12	V 4
11.10	Verkaufsräume, Kundenräume	R 9	
11.11	Vorbereitungsbereiche für Lebensmittel zum SB-Verkauf	R 10	
11.12	Kassenbereiche, Packbereiche	R 9	
11.13	Bedienungsgänge für Brot und Backwaren, unverpackte Ware	R 10	
11.14	Bedienungsgänge für Käse und Käseerzeugnisse, unverpackte Ware	R 10	
11.15	Bedienungsgänge, ausgenommen 11.3 bis 11.5 und 11.13, 11.14	R 9	
12	Räume des Gesundheitsdienstes der Wohlfahrtspflege		
12.1	Desinfektionsräume (nass)	R 11	
12.2	Vorreinigungsbereiche der Sterilisation	R 10	
12.3	Fäkalienräume, Ausgussräume, unreine Pflegearbeitsräume	R 10	

Die bisher eingesetzten ortsunabhängigen Messverfahren zur Prüfung der Rutschhemmung sind nicht standardisiert; deshalb können die mit diesen Verfahren ermittelten Reibzahlen nicht mit den Ergebnissen nach dem in Anhang 2 beschriebenen Prüfverfahren verglichen und nicht zur Einordnung in eine R-Gruppe herangezogen werden.

Nummer	Arbeitsräume und Arbeitsbereiche	Bewertungsgruppe der Rutschgefahr (Richtwert)	Verdrängungsraum mit Kennzahl für das Mindestvolumen
12.4	Sektionsräume	R 10	
12.5	Räume für medizinische Bäder, Hydrotherapie, Fango-Aufbereitung	R 11	
12.6	Waschräume von OPs, Gipsräume	R 10	
12.7	Sanitäre Räume, Stationsbäder	R 10	
12.8	Räume für medizinische Diagnostik und Therapie, Massageräume	R 9	
12.9	OP-Räume	R 9	
12.10	Stationen mit Krankenzimmern und Flure	R 9	
12.11	Praxen der Medizin, Tageskliniken	R 9	
12.12	Apotheken	R 9	
12.13	Laborräume	R 9	
12.14	Friseursalons	R 9	
13	Wäscherei		
13.1	Räume mit Durchlaufwaschmaschinen (Waschröhren) oder mit Waschsleudermaschinen	R 9	
13.2	Räume mit Waschmaschinen, bei denen die Wäsche tropfnass entnommen wird	R 11	
13.3	Räume zum Bügeln und Mangeln	R 9	
14	Kraffutterherstellung		
14.1	Trockenfutterherstellung	R 11	
14.2	Kraffutterherstellung unter Verwendung von Fett und Wasser	R 11	V 4
15	Lederherstellung, Textilien		
15.1	Wasserwerkstatt in Gerbereien	R 13	
15.2	Räume mit Entfleischmaschinen	R 13	V 10
15.3	Räume mit Leimlederanfall	R 13	V 10
15.4	Fetträume für Dichtungsherstellung	R 12	
15.5	Färbereien für Textilien	R 11	
16	Lackierereien		
16.1	Nassschleifbereiche	R 12	V 10

BGR 181

Die bisher eingesetzten ortsunabhängigen Messverfahren zur Prüfung der Rutschhemmung sind nicht standardisiert; deshalb können die mit diesen Verfahren ermittelten Reibzahlen nicht mit den Ergebnissen nach dem in Anhang 2 beschriebenen Prüfverfahren verglichen und nicht zur Einordnung in eine R-Gruppe herangezogen werden.

Nummer	Arbeitsräume und Arbeitsbereiche	Bewertungsgruppe der Rutschgefahr (Richtwert)	Verdrängungsraum mit Kennzahl für das Mindestvolumen
17	Keramische Industrie		
17.1	Nassmühlen (Aufbereitung keramischer Rohstoffe)	R 11	
17.2	Mischer Umgang mit Stoffen wie Teer, Pech, Graphit, Kunstharzen	R 11	V 6
17.3	Pressen (Formgebung) Umgang mit Stoffen wie Teer, Pech, Graphit, Kunstharzen	R 11	V 6
17.4	Gießbereiche	R 12	
17.5	Glasierbereiche	R 12	
18	Be- und Verarbeitung von Glas und Stein		
18.1	Steinsägerei, Steinschleiferei	R 11	
18.2	Glasformung		
18.2.1	Hohlglas, Behälterglas, Bauglas	R 11	V 4
18.3	Schleifereibereiche		
18.3.1	Hohlglas, Flachglas	R 11	
18.4	Isolierglasfertigung Umgang mit Trockenmittel	R 11	V 6
18.5	Verpackung, Versand von Flachglas Umgang mit Antihafmittel	R 11	V 6
18.6	Ätz- und Säurepolieranlagen für Glas	R 11	
19	Betonwerke		
19.1	Betonwaschplätze	R 11	
20	Lagerräume		
20.1	Lagerräume für Öle und Fette	R 12	V 6
21	Chemische und thermische Behandlung von Eisen und Metall		
21.1	Beizereien	R 12	
21.2	Härtereien	R 12	
21.3	Laborräume	R 11	
22	Metallbe- und -verarbeitung, Metall-Werkstätten		
22.1	Galvanisierräume	R 12	
24			

Die bisher eingesetzten ortsunabhängigen Messverfahren zur Prüfung der Rutschhemmung sind nicht standardisiert; deshalb können die mit diesen Verfahren ermittelten Reibzahlen nicht mit den Ergebnissen nach dem in Anhang 2 beschriebenen Prüfverfahren verglichen und nicht zur Einordnung in eine R-Gruppe herangezogen werden.

Nummer	Arbeitsräume und Arbeitsbereiche	Bewertungsgruppe der Rutschgefahr (Richtwert)	Verdrängungsraum mit Kennzahl für das Mindestvolumen
22.2	Graugussbearbeitung	R 11	V 4
22.3	Mechanische Bearbeitungsbereiche (z.B. Dreherei, Fräseerei), Stanzei, Presserei, Zieherei (Rohre, Drähte) und Bereiche mit erhöhter Öl-Schmiermittelbelastung	R 11	V 4
22.4	Teilereinigungsbereiche, Abdämpfbereiche	R 12	
23	Werkstätten für Fahrzeug-Instandhaltung		
23.1	Instandsetzungs- und Wartungsräume	R 11	
23.2	Arbeits- und Prüfgrube	R 12	V 4
23.3	Waschhalle	R 11	V 4
24	Werkstätten für das Instandhalten von Luftfahrzeugen		
24.1	Flugzeughallen	R 11	
24.2	Werfthallen	R 12	
24.3	Waschplätze	R 12	V 4
25	Abwasserbehandlungsanlagen		
25.1	Pumpenräume	R 12	
25.2	Räume für Schlamm-entwässerungsanlagen	R 12	
25.3	Räume für Rechenanlagen	R 12	
25.4	Standplätze von Arbeitsplätzen, Arbeitsbühnen und Wartungspodeste	R 12	
26	Feuerwehrhäuser		
26.1	Fahrzeug-Stellplätze	R 12	
26.2	Räume für Schlauchpflegeeinrichtungen	R 12	
27	Geldinstitute		
27.1	Schalterräume	R 9	
28	Garagen (mit Ausnahme der unter Nummer 0 dieses Anhangs bezeichneten Bereiche)		
28.1	Garagen, Hoch- und Tiefgaragen	R 10	

Die bisher eingesetzten ortsunabhängigen Messverfahren zur Prüfung der Rutschhemmung sind nicht standardisiert; deshalb können die mit diesen Verfahren ermittelten Reibzahlen nicht mit den Ergebnissen nach dem in Anhang 2 beschriebenen Prüfverfahren verglichen und nicht zur Einordnung in eine R-Gruppe herangezogen werden.

Nummer	Arbeitsräume und Arbeitsbereiche	Bewertungsgruppe der Rutschgefahr (Richtwert)	Verdrängungsraum mit Kennzahl für das Mindestvolumen
29	Schulen und Kindergärten		
29.1	Eingangsbereiche, Flure, Pausenhallen	R 9	
29.2	Klassenräume, Gruppenräume	R 9	
29.3	Treppen	R 9	
29.4	Toiletten, Waschräume	R 10	
29.5	Lehrküchen in Schulen (siehe auch Nummer 9)	R 10	
29.6	Küchen in Kindergärten (siehe auch Nummer 9)	R 10	
29.7	Maschinenräume für Holzbearbeitung	R 10	
29.8	Fachräume für Werken	R 10	

Anwendungsbeispiel

Der Arbeitsbereich Nummer 6.3, Mayonnaiseherstellung, wird mit der Bewertungsgruppe R 13 der Rutschgefahr bewertet. Die Größe des Mindestverdrängungsraums wird mit V 4, entsprechend mindestens $4 \text{ cm}^3/\text{dm}^2$, angegeben.

Bei der Auswahl eines geeigneten Bodenbelages können unter Berücksichtigung der betrieblichen Bedingungen des Einzelfalls Bodenbeläge in die Betrachtung einbezogen werden, denen nach Prüfung folgende Eigenschaften bescheinigt worden sind:

Rutschhemmung	Verdrängungsraum
R 13	V 4
R 13	V 6
R 13	V 8
R 13	V 10

Anhang 2

Verfahren zur Prüfung der Rutschhemmung von Bodenbelägen für Arbeitsräume und -bereiche mit Rutschgefahr

Das Prüfverfahren ist in DIN 51 130 „Prüfung von Bodenbelägen; Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft; Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit erhöhter Rutschgefahr; Begehungsverfahren; Schiefe Ebene“ geregelt.

1 Prüfpersonen, Prüfschuhe, Sicherheitseinrichtung

Die Prüfpersonen tragen Schutzschuhe, Schuhausführung S 1, Form ST nach DIN 4843 „Schutzschuhe; Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung“ der Schuhfabrik van Elten GmbH, Postfach 1147, 47589 Uedem, Art.-Nr. 6374 mit einer Schuhsohle auf Nitrilkautschuk-Basis der Fa. Continental-Alsa, Art. 1449 A „Bottrop“, Shore-A-Härte 73 ± 5 nach DIN 53 505 (Bild 1).

Die Prüfpersonen sind durch eine Sicherheitseinrichtung (Aufgangsgurt) gegen Sturz gesichert. Die Einrichtung behindert die Prüfpersonen beim Gehen auf dem zu prüfenden Belag nicht.



Bild 1: Sohle des Prüfschuhs

2 Prüfeinrichtung

Als Prüfeinrichtung (Bild 2) dient eine ebene, verwindungssteife Platte von 600 mm Breite und 2000 mm Länge, die in ihrer Neigung in Längsrichtung von 0 bis 45° verstellbar ist. Die Hubgeschwindigkeit des Antriebs bewirkt eine Winkelgeschwindigkeit der Platte von maximal 1° je Sekunde, d.h. für den Durchlauf des Gesamtwinkels von 45° werden mindestens 45 Sekunden benötigt. Die Hubbewegung ist wahlweise kontinuierlich oder stufenweise in Stufen von 0,5° durch die Prüfpersonen steuerbar. Ein an der Prüfeinrichtung angebrachtes Winkelmessgerät zeigt den Neigungswinkel der Platte gegenüber der Horizontalen auf $0,5^\circ \pm 0,2^\circ$ an.

Zur Sicherheit der Prüfpersonen sind an den Längsseiten der Prüfeinrichtung Geländer angebracht.

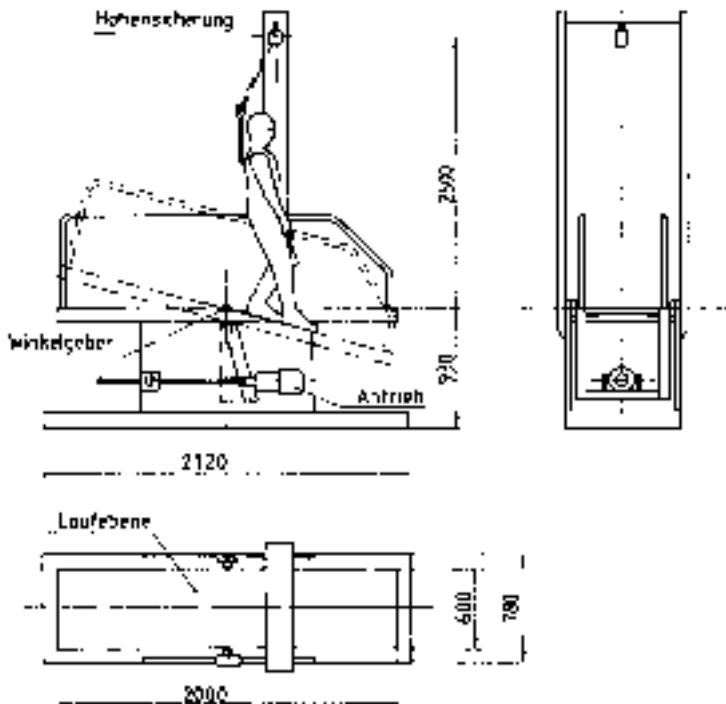


Bild 2: Prüfeinrichtung (schiefe Ebene)

3 Gleitmittel

Für die Prüfungen wird Motorenöl der SAE-Viskositätsklasse 10 W 30 nach DIN 51 511 „Schmierstoffe; SAE-Viskositätsklassen für Motorenschmieröle“ verwendet. Das Öl aus einem geöffneten Behälter ist entweder innerhalb von 3 Tagen zu verbrauchen oder bei Überschreitung dieses Zeitraumes in einem dicht schließenden Behälter aufzubewahren, um eine Veränderung der Viskosität auszuschließen.

4 Probekörper

4.1 Allgemeines

Die zu prüfenden Bodenbeläge müssen entweder selbsttragend sein, als selbsttragende, verzugsfreie Platte mit ebener Unterseite hergestellt oder auf ebene Platten aus tragfähigem, verzugsfreiem Material aufgebracht sein. Der Prüfbelag ist 100 cm x 50 cm groß. Die zu prüfende Oberfläche muss als solche eindeutig erkennbar oder gekennzeichnet sein.

Bodenbeläge mit richtungsorientierter Profilierung oder Rauigkeit sind so auf die Platte aufzubringen, dass die Richtung der geringsten Rutschhemmung mit der Begehungsrichtung übereinstimmt.

Bodenbeläge aus Rechteckformaten ohne richtungsorientierte Profilierung oder Rauigkeit werden so auf der ebenen Platte des Probekörpers aufgebracht, dass die kurze Kante parallel zur Drehachse des Prüfgerätes liegt.

Die Oberfläche der Bodenbeläge muss vor der Prüfung z.B. von Fertigungsrückständen, Verunreinigungen, Trennmitteln oder Pressgraten gereinigt werden.

4.2 Bodenbeläge aus Einzelplatten mit Fugen zwischen den zusammengesetzten Platten

Bodenbeläge müssen in der Weise und mit den Fugenbreiten zu Prüfbelägen zusammengesetzt werden, wie sie in der Praxis zur Anwendung kommen.

5 Kalibrierung

Das Kalibrierverfahren dient zur Eingrenzung subjektiver Einflüsse auf das Prüfverfahren. Für das Kalibrierverfahren stehen die drei Standard-Bodenbeläge E, P und R zur Verfügung, deren Neigungswinkel α durch umfangreiche Untersuchungen bestimmt und als Standardneigungswinkel α_{SE} , α_{SP} und α_{SR} festgelegt worden sind.

Die Standardneigungswinkel liegen dicht an den Bewertungsgruppengrenzen.

Vor der Prüfung begehen die beiden Prüfpersonen 1 und 2 jeden der drei Standard-Bodenbeläge dreimal. Aus den hierbei ermittelten Neigungswinkeln werden die Mittelwerte α_{E1} , α_{P1} , α_{R1} und α_{E2} , α_{P2} , α_{R2} errechnet. Aus der jeweiligen Differenz zwischen diesen Mittelwerten und den Standardneigungswinkeln ergeben sich die individuellen Korrekturwerte $\Delta\alpha_{E1}$, $\Delta\alpha_{P1}$, $\Delta\alpha_{R1}$ und $\Delta\alpha_{E2}$, $\Delta\alpha_{P2}$, $\Delta\alpha_{R2}$.

($\Delta\alpha_{i,1} = \alpha_{s,i} - \alpha_{i,1}$ und $\Delta\alpha_{i,2} = \alpha_{s,i} - \alpha_{i,2}$ mit $i = E, P, R$)

Der kritische Differenzbetrag $Cr D$ kennzeichnet den Streubereich von Messwerten, innerhalb dessen bei Messungen am gleichen Objekt in verschiedenen Prüfstellen oder bei wiederholten Messungen in einer Prüfstelle Unterschiede zufällig auftreten.

Die kritischen Differenzbeträge $Cr D_{95}$ sind für die drei Standardbeläge für ein Signifikanzniveau von 95 % aus den Vergleich- und Wiederholgrenzen nach DIN ISO 5725 „Präzision von Prüfverfahren; Bestimmung von Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit durch Ringversuche“ bestimmt worden.

Standard Bodenbelag	α_s	$Cr D_{95}$
E	10,7°	3,7°
P	18,2°	2,7°
R	26,8°	2,3°

Sind die Korrekturwerte $\Delta\alpha_{E1}$, $\Delta\alpha_{P1}$, $\Delta\alpha_{R1}$ und $\Delta\alpha_{E2}$, $\Delta\alpha_{P2}$, $\Delta\alpha_{R2}$ gleich oder kleiner als der kritische Differenzbetrag, werden sie bei der Auswertung berücksichtigt, sind sie größer, wird die betreffende Prüfperson von der Prüfung ausgeschlossen. Sie muss durch eine andere Prüfperson ersetzt werden.

6 Durchführung

Die Temperatur im Prüfraum sowie die Temperatur von Schuhwerk, Gleitmittel und Prüfbelag muss $23 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ betragen.

Unmittelbar vor Beginn der Prüfungen werden $100 \pm 1 \text{ ml}$ des Gleitmittels mit einem Pinsel gleichmäßig auf der Oberfläche des Prüfbelages verteilt. Die Laufsohle des Schuhwerks wird mittels des Pinsels mit dem Gleitmittel benetzt.

Die Prüfperson geht mit Blickrichtung talwärts in aufrechter Haltung in Schritten einer halben Fußlänge vorwärts und rückwärts auf dem zu prüfenden Bodenbelag. Die Neigung des Prüfbelages wird vom waagerechten Zustand ausgehend mit einer Geschwindigkeit von ca. 1° je Sekunde erhöht. Der Neigungswinkel, bei dem die Prüfperson die Grenze des sicheren Gehens erreicht, wird durch mehrmaliges Auf- und Abfahren um den kritischen Bereich festgestellt.

Der Neigungswinkel des Prüfbelages wird, jeweils vom waagerechten Zustand ausgehend, dreimal ermittelt.

Jeweils vor der 2. und 3. Messung wird das Gleitmittel erneut mit dem Pinsel gleichmäßig auf der Oberfläche verteilt.

Die Begehungen werden von 2 Prüfpersonen durchgeführt.

7 Auswertung

Die ermittelten 3 Neigungswinkel werden für jede Prüfperson arithmetisch gemittelt und ergeben die mittleren Neigungswinkel α_{01} und α_{02} .

Für jede Prüfperson wird ein Korrekturwert D errechnet. Je nach der Größe des erreichten mittleren Neigungswinkels α_{01} bzw. α_{02} wird die Berechnung nach einem der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten 4 Fälle vorgenommen.

Fall	Korrekturwert D_1
$\alpha_{01} < \alpha_{E1}$	$D_1 = \Delta\alpha_{E1} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$
$\alpha_{E1} \leq \alpha_{01} < \alpha_{P1}$	$D_1 = \left[\Delta\alpha_{E1} + \left(\Delta\alpha_{P1} - \Delta\alpha_{E1} \right) \frac{\alpha_{01} - \alpha_{E1}}{\alpha_{P1} - \alpha_{E1}} \right] \frac{1}{\sqrt{2}}$
$\alpha_{P1} \leq \alpha_{01} < \alpha_{R1}$	$D_1 = \left[\Delta\alpha_{P1} + \left(\Delta\alpha_{R1} - \Delta\alpha_{P1} \right) \frac{\alpha_{01} - \alpha_{P1}}{\alpha_{R1} - \alpha_{P1}} \right] \frac{1}{\sqrt{2}}$
$\alpha_{R1} \leq \alpha_{01}$	$D_1 = \Delta\alpha_{R1} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$

Die Addition des Korrekturwertes D_1 zu dem mittleren Neigungswinkel α_{01} ergibt den korrigierten mittleren Neigungswinkel α_1 .

Die Fälle in der vorstehenden Tabelle sind für die Prüfperson 1 beschrieben. Für die Prüfperson 2 erfolgt die Errechnung des Korrekturwertes D_2 entsprechend.

8 Bewertung

Die korrigierten mittleren Neigungswinkel α_1 und α_2 werden addiert und durch 2 dividiert. Das Resultat ist der korrigierte mittlere Gesamtneigungswinkel α_{ges} , nach dem die Zuordnung zu einer Bewertungsgruppe der Rutschhemmung nach Tabelle 1 des Merkblattes erfolgt.

Gegenüber der vorhergehenden Ausgabe vom Oktober 1993 wurden

- folgende Abschnitte ergänzt bzw. aktualisiert:
 - Vorbemerkung (fünfter bis neunter Absatz)
 - 4 (siebter Absatz)
 - 5.1 (sechster Absatz)
 - Anhang 1 (Nummern 0, 13 und 25),
- folgender Abschnitt eingefügt:
 - 3.5.