

A high-angle photograph of a modern, multi-level staircase with glass railings and metal handrails. The architecture is clean and contemporary, with light-colored walls and floors. The perspective is from above, looking down the stairs.

Rutschhemmung – so „stolpern“ Sie nicht über die neue Norm! – DIN EN 16165 –

B.Eng. Andreas Sterk



**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

**Add value.
Inspire trust.**

Rutschhemmung(en)? Was ist was?



1

Wann ist Rutschhemmung ein Thema?

2

Was definiert die Rutschhemmung?

3

Welche Messungen gibt es nach dem Vor-Ort-Verfahren?

4

Wie sind die gemessene Rutschhemmung zu bewerten?

5

Warum können nur bei Vor-Ort-Messung der Rutschhemmung Betriebsbedingungen authentisch abgebildet werden?

Rutschhemmung? Was ist was?

1

Wann ist Rutschhemmung ein Thema?

2

Was definiert die Rutschhemmung?

3

Welche Messungen gibt es nach dem Vor-Ort-Verfahren?

4

Wie sind die gemessene Rutschhemmung zu bewerten?

5

Warum können nur bei Vor-Ort-Messung der Rutschhemmung Betriebsbedingungen authentisch abgebildet werden?

Wann ist Rutschhemmung ein Thema?

Bei gewerblich genutzten Gebäuden! (ASR)



In Wohngebäuden?



Öffentlich zugängliche Gebäude!
(ASR / Barrierefreiheit in und
außerhalb derartiger Gebäude
DIN 18040 Teil 2 und Teil 3)



Öffentlich Flächen!
(DIN 18040 Teil 3)



Wann ist Rutschhemmung ein Thema?

Was ist z. B. in
Wohngebäuden?



LBO, § 3 „Allgemeine Anforderungen“, Abs. 1:

Anlagen sind so anzuordnen und zu errichten, dass die **öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit** und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht bedroht werden und dass sie ihrem Zweck entsprechend ohne Missstände benutzbar sind; ...

LBO, § 16 „Verkehrssicherheit“ :

- (1) Bauliche Anlagen sowie die dem Verkehr dienenden, nichtüberbauten Flächen von bebauten Grundstücken müssen **verkehrssicher** sein.
- (2) Die Sicherheit und Leichtigkeit des öffentlichen Verkehrs darf durch bauliche Anlagen und deren Nutzung nicht gefährdet werden.

Kommentar zur LBO, § 14 „Verkehrssicherheit“:

Die Verkehrssicherheit der **baulichen Anlage** setzt u. a. voraus, dass die allgemein zugänglichen Verkehrsflächen einwandfrei begehbar sind. Verkehrsflächen in diesem Sinn können sich in, an und auf baulichen Anlagen befinden. Die Forderung gilt insbes. für **Böden, Flure und Treppen**. Die Verkehrsflächen müssen **trittsicher, ohne Rutsch-**, Stolper- und Absturzgefahr begehbar sein, und zwar **auch im Winter**

Wann ist Rutschhemmung ein Thema?

Was ist z. B. in
Wohngebäuden?

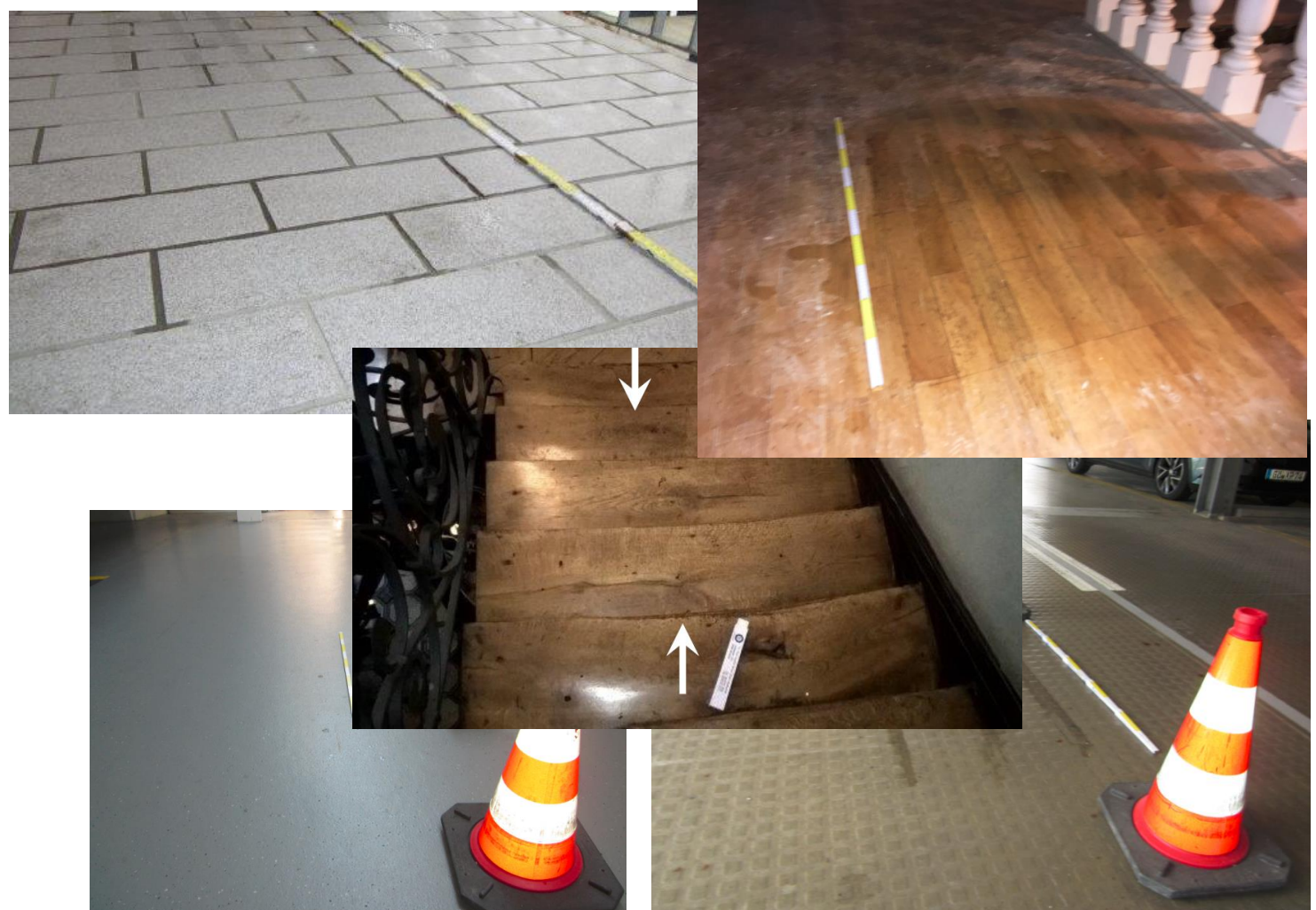


Sonderfall Barrierefreiheit bei Wohngebäuden nach DIN 18040-2 (LBO § 35)

- **äußere Erschließung** keine Vorgaben
- **innere Erschließung**
 Kap. 4.3.4 „Bodenbeläge“: Bodenbeläge in Eingangsbereichen müssen rutschhemmend (**sinngemäß** mindestens **R 9** nach BGR 181) und fest verlegt sein und für die Benutzung z. B. durch Rollstühle, Rollatoren und andere Gehhilfen geeignet sein.
- **innerhalb von Wohnungen**
 Kap. 5.5.5 „Duschplätze“: Dies wird erreicht durch ... rutschhemmende Bodenbeläge im Duschbereich (**sinngemäß** nach GUV-I 8527 mindestens **Bewertungsgruppe B**)

Wann ist Rutschhemmung ein Thema?

- Anforderungen bei Laubengängen
- Berücksichtigung von Unregelmäßigkeiten bei Vor-Ort hergestellten Bodenbelägen (**Quarzsandeinstreu**)
- Prüfung von **Betonuntergründen** in Tiefgaragen und Parkhäusern
- Prüfung vor **Ablauf der Gewährleistung** und bei **Rutschunfällen** (Abgleich mit dem R-Wert bei **mangelhafter Reinigung** bzw. falsche Reinigungsmittel)
- Prüfung von **Reinigungs- und Ertüchtigungsverfahren** zum Beispiel bei **Nutzungsänderung**
- **Naturwerkstein Verband e.V.:** Nullmessung bei R9 mit μ bei 0,3 sinnvoll / Messung bei Oberflächenbearbeitung „geschliffen C220“
- **Parkettböden** oder ähnliches (zum Beispiel im Bestand / Holzbehandlung)



Rutschhemmung? Was ist was?

1

Wann ist Rutschhemmung ein Thema?

2

Was definiert die Rutschhemmung?

3

Welche Messungen gibt es nach dem Vor-Ort-Verfahren?

4

Wie sind die gemessene Rutschhemmung zu bewerten?

5

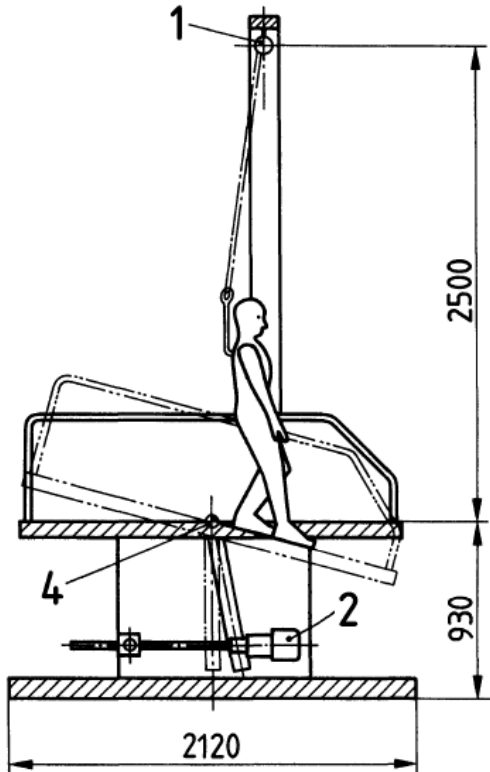
Warum können nur bei Vor-Ort-Messung der Rutschhemmung Betriebsbedingungen authentisch abgebildet werden?



Was definiert die Rutschhemmung?

Labormessung (DIN EN 16165 Anhang B → früher DIN 51130)

➔ R-Wert



Gegenüber DIN 51130:2014-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Beschreibung der Prüffläche abgeändert;
- b) Kalibrierverfahren abgeändert;
- c) Verfahren der Auswahl und Überprüfung der Prüfpersonen abgeändert;
- d) Beschreibung des Prüfverfahrens abgeändert;
- e) Beschreibung des Prüfschuhs abgeändert;
- f) Akzeptanzwinkel der drei Standardbeläge abgeändert;
- g) Verschieben der Klassifizierung in den nationalen Anhang (informativ).

Anforderungen / Grenzwerte:

Ausgabe: Februar 2013
zuletzt geändert GMBI 2019, S. 70

Technische Regeln für Arbeitsstätten	Fußböden	ASR A1.5/1,2
--------------------------------------	----------	--------------

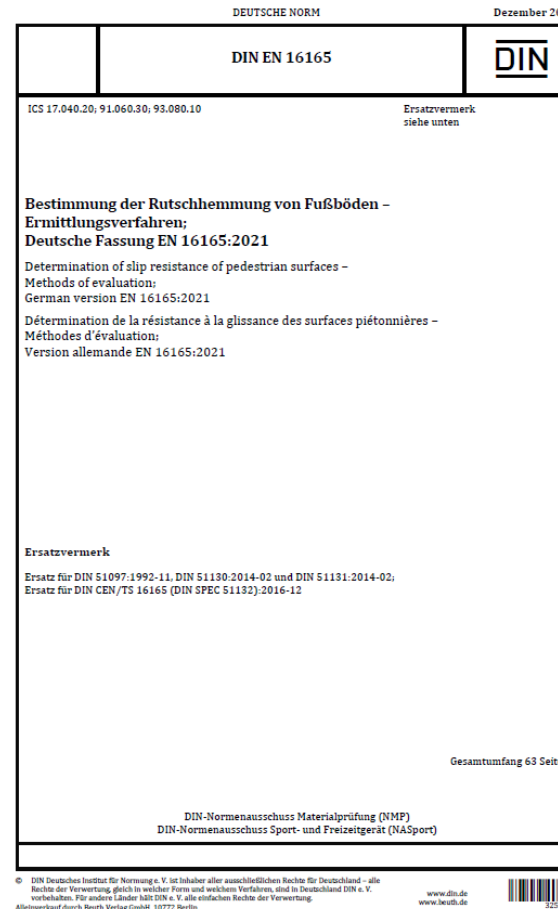
Gleitmittel:
Motorenöl der
SAE-Viskositätsklasse 10 W 30



Bild B.2 — Profilierte Sohle des Prüfschuhs

Was definiert die Rutschhemmung?

Was, wenn keine R-Werte vorliegen?



Was definiert die Rutschhemmung?

Vor-Ort-Messung (DGUV Info. 208-041/ DIN EN 16165 Anhang D → früher DIN 51131)

➡ μ -Wert



Abb. 3 Gleitmessgerät GMG 200

Gegenüber DIN 51131:2014-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verifizierungsverfahrens des Gleitermaterials und der Prüfapparatur abgeändert;
- b) Beschreibung der Verfahren zur Vorbereitung der Gleitkörper abgeändert;
- c) Gewicht des Prüfkörpers festgelegt;
- d) weiteren Gleitkörper hinzugefügt;
- e) Beschreibung zu Messungen vor Ort abgeändert.

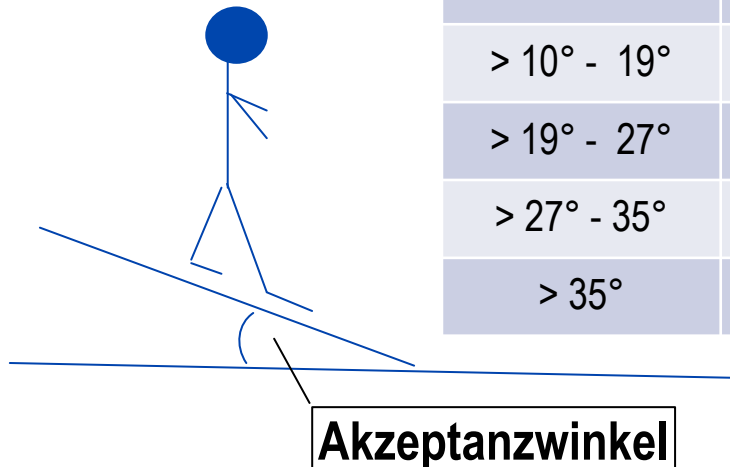
Messung mit sogenanntem Mixed-Gleiter: 2 Ledergleiter und 1 SBR-Gummi Gleiter, Geräte mit nur einem Gleiter somit **nicht** mehr nach DIN EN 16165 zu verwenden! TÜV SÜD setzt das neueste Gerät GMG 200 des Herstellers GTE nach den Spezifikationen der DIN EN 16165 ein (gerichtsfest)

Was definiert die Rutschhemmung?

Labormessung
(DIN EN 16165 Anhang B) → R-Wert

Bewertungsgruppen R9 – R13

- Maßstab für den Grad der Rutschhemmung
- Verfahren der Festlegung ist die "Schiefe Ebene"
- Baumusterprüfung



Akzeptanzwinkel	Bewertungsgruppe
6° - 10°	R9
> 10° - 19°	R10
> 19° - 27°	R11
> 27° - 35°	R12
> 35°	R13

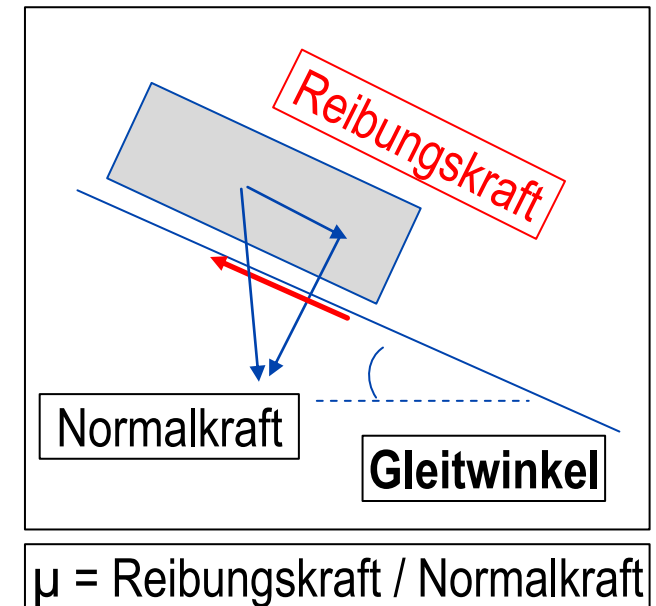
Vor-Ort-Messung
(DIN EN 16165 Anhang D) → μ -Wert

Gleitreibungskoeffizient μ

Maßstab für den Grad der Rutschhemmung

Dimensionsloser Quotient aus der horizontalen Reibungskraft und der vertikal wirkenden Kraft (Entspricht dem Tangens des Gleitwinkels)

keine Baumusterprüfung



Rutschhemmung? Was ist was?

1

Wann ist Rutschhemmung ein Thema?

2

Was definiert die Rutschhemmung?

3

Welche Messungen gibt es nach dem Vor-Ort-Verfahren?

4

Wie sind die gemessene Rutschhemmung zu bewerten?

5

Warum können nur bei Vor-Ort-Messung der Rutschhemmung Betriebsbedingungen authentisch abgebildet werden?

Welche Zustände der Rutschhemmung sind am Objekt zu ermitteln?

- **Nullmessung (NM)**

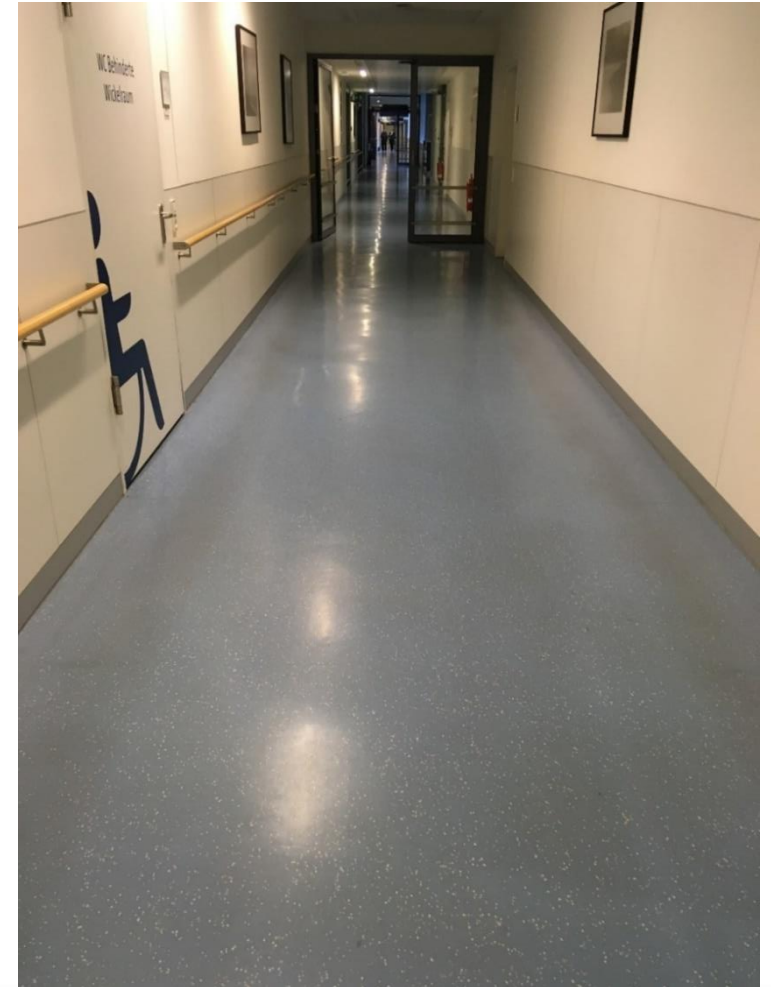
Mit der Nullmessung wird der **Neuzustand des Bodenbelags** z. B. im Labor (nach R-Wertmessung), im Werk oder direkt nach dem Einbau gemessen. Anhand des ermittelten μ_{NM} dieser Messung ist ein späteren Vergleich mit dem eingebauten und in Nutzung befindlichen Bodenbelag durch eine Kontrollmessung möglich. (Hinweis: Messung des μ_{NM} nach DIN EN 16165 Anhang D mit 3 SBR-Gleiter und NaLSWasser)

- **Kontrollmessung (KM)**

Mit der Kontrollmessung wird der **Gebrauchszustand des Bodenbelags** gemessen. (Hinweis: Messung des μ_{NM} nach DIN EN 16165 Anhang D mit 3 SBR-Gleiter und NaLS-Wasser)

- **Betriebsmessung (BM)**

Mit der Betriebsmessung wird **der Ist-Zustand des Bodenbelags** gemessen. Die Messung wird nach DIN EN 16165 Anhang D unter Berücksichtigung der im Betrieb auftretenden gleitfördernden Stoffe und des Schuhwerks durchgeführt.



Rutschhemmung? Was ist was?



1

Wann ist Rutschhemmung ein Thema?

2

Was definiert die Rutschhemmung?

3

Welche Messungen gibt es nach dem Vor-Ort-Verfahren?

4

Wie sind die gemessene Rutschhemmung zu bewerten?

5

Warum können nur bei Vor-Ort-Messung der Rutschhemmung Betriebsbedingungen authentisch abgebildet werden?

Wie ist die gemessene Rutschhemmung zu bewerten?

Bewertungskonzept der Rutschgefahr nach DGUV Info. 208-041 (in Anlehnung an die Wuppertaler Grenzwerte für sicheres Gehen nach Skiba)

Gleitreibungskoeffizient μ			Bewertung / Maßnahmen
Betriebsmessung BM	Nullmessung NM	Kontrollmessung KM	
$\mu \geq 0,45$	ohne	–	Der Bodenbelag wird als uneingeschränkt betriebstauglich bewertet
$\mu \geq 0,30$ $\mu < 0,45$	ohne	–	Der Bodenbelag wird als betriebstauglich bewertet, evtl. sind besondere Maßnahmen erforderlich.
$\mu < 0,30$	ohne	–	Der Bodenbelag wird als kritisch beurteilt, es sind besondere Maßnahmen erforderlich.
$\mu < 0,30$	erfolgt	$\mu_{KM} \geq 0,9 \cdot \mu_{NM}$	Der Bodenbelag wird als betriebstauglich bewertet, evtl. sind besondere Maßnahmen erforderlich.
$\mu < 0,30$	erfolgt	$\mu_{KM} < 0,9 \cdot \mu_{NM}$	Der Bodenbelag wird als kritisch bewertet, es sind besondere Maßnahmen erforderlich.

→ Es ist **keine** Übertragbarkeit auf die Bewertungsgruppen R9 – R13 möglich!

Rutschhemmung? Was ist was?

1

Wann ist Rutschhemmung ein Thema?

2

Was definiert die Rutschhemmung?

3

Welche Messungen gibt es nach dem Vor-Ort-Verfahren?

4

Wie sind die gemessene Rutschhemmung zu bewerten?

5

Warum können nur bei Vor-Ort-Messung der Rutschhemmung Betriebsbedingungen authentisch abgebildet werden?

Warum können nur bei Vor-Ort-Messung der Rutschhemmung Betriebsbedingungen authentisch abgebildet werden?

„Maßstab für den Grad der Rutschhemmung“ – Schutzziel bei beiden Messmethode gleich bewertbar?

DGUV Information 208-041:

Diese Information dient zur Bewertung der Rutschgefahr unter betrieblichen Bedingungen durch Prüfung der Rutschhemmung. Diese Prüfung ist keine Baumusterprüfung und kann somit weder zur Auswahl von Bodenbelägen im Planungsstadium noch zu einer Eingruppierung in eine Bewertungsklasse, R, der Rutschhemmung herangezogen werden.

DIN EN 16165, „Einleitung“:

Die in diesem Dokument angegebenen Prüfverfahren können nicht miteinander verglichen werden. Die Ergebnisse können nur mit Ergebnissen verglichen werden, die mit dem gleichen Prüfverfahren erhalten werden.

FAZIT:

- der Akzeptanzwinkel entspricht **nicht generell** dem Gleitwinkel!
- es ist **keine** Übertragbarkeit auf die Bewertungsgruppen R9 – R13 möglich!
- festgestelltes Schutzziel „Verkehrssicherheit“ bei beiden Messmethoden zumindest annähernd gleich hoch?

Warum können nur bei Vor-Ort-Messung der Rutschhemmung Betriebsbedingungen authentisch abgebildet werden?

„Maßstab für den Grad der Rutschhemmung“ –
Schutzziel bei beiden Messmethode gleich
bewertbar?

Offensichtlich nicht! Oder?

Vergleich DIN EN 16165 Anhang B - Anhang D

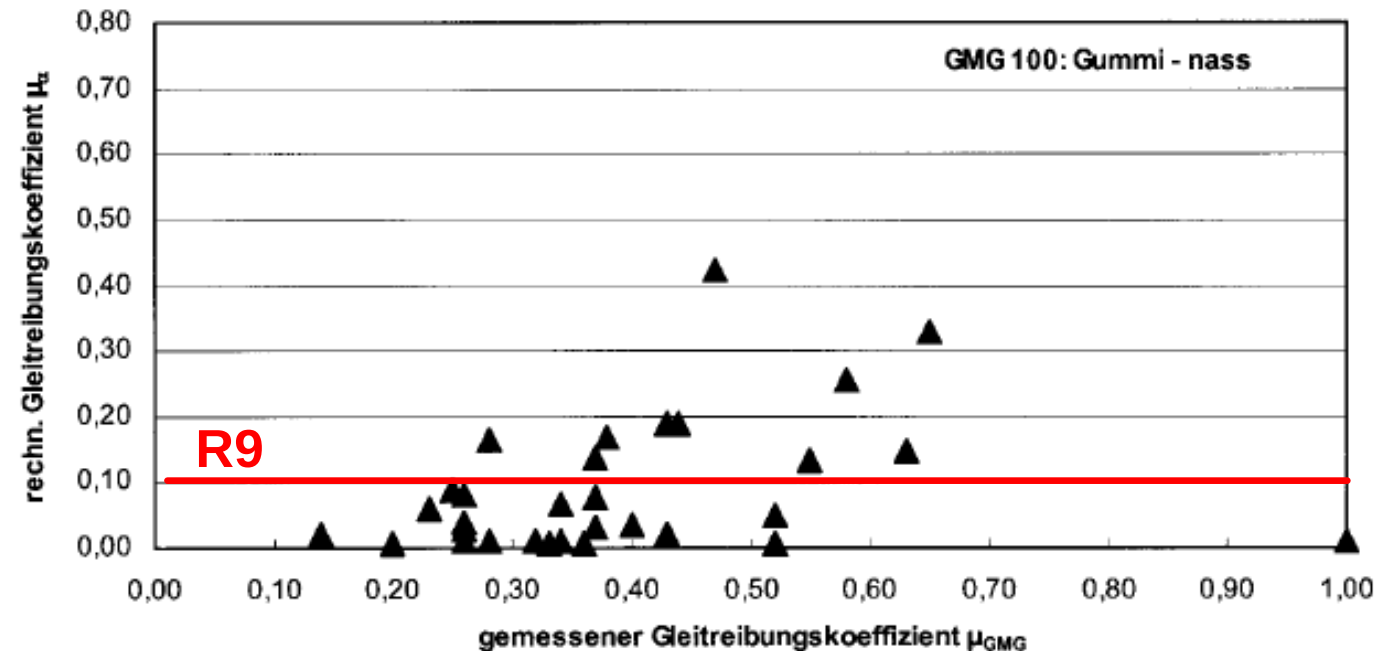


Bild 10 Vergleich zwischen den Ergebnissen aus dem Begehungsverfahren (μ_α) und dem Gleitreibungsmessverfahren (μ_{GMG}).

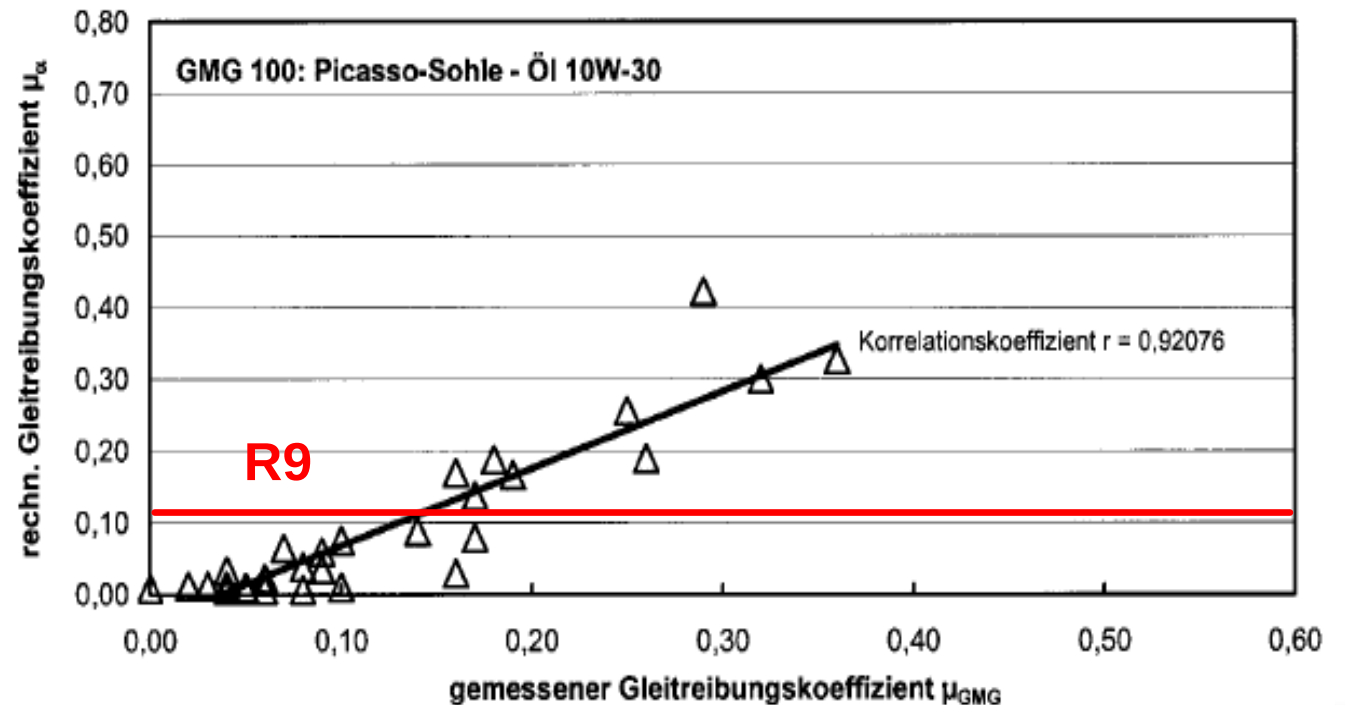
Warum können nur bei Vor-Ort-Messung der Rutschhemmung Betriebsbedingungen authentisch abgebildet werden?

„Maßstab für den Grad der Rutschhemmung“ –
Schutzziel bei beiden Messmethode gleich
bewertbar?

FAZIT:

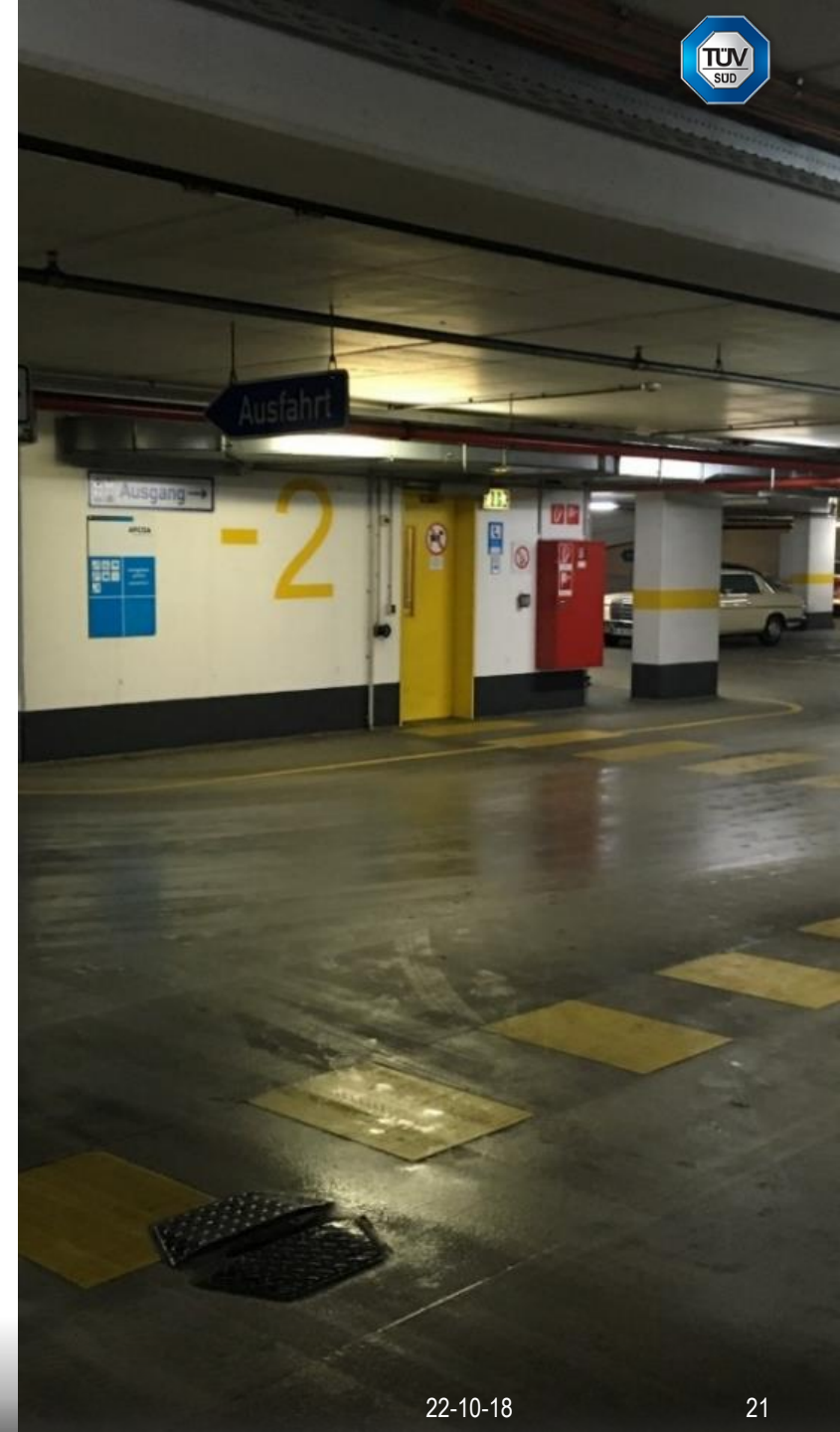
- bei gleichem Gleitermaterial (Standardschuh) und Medium (Motoröl) ist das Schutzziel „Rutschhemmung“ mit beiden Messverfahren ausreichend **gleich** bewertbar
- im Umkehrschluss beschreibt aber bei anderen Verhältnissen (Seifenwasser statt Motoröl) die Vor-Ort-Messung das **geschuldete** Schutzziel „Rutschhemmung“ **zutreffender** als der R-Wert

Übertragbarkeit DIN EN 16165 Anhang B -
Anhang D bei gleichen Reibpartnern



Warum können nur bei Vor-Ort-Messung der Rutschhemmung Betriebsbedingungen authentisch abgebildet werden?

- Anpassung der **Gleiter** (Abgleich mit anzutreffenden Schuhwerk)
 - Leder, Gummi, Kunststoff, SBR ...
- Anpassung der betriebsbedingt vorh. **gleitfördernden Stoffe**
 - Wasser, Öle, Fette, Seifen, Nahrungsmittelreste ...
- Berücksichtigung ortsspezifische **Klimaparameter**:
 - Luftfeuchte / Temperaturen
- Abgleich mit dem R-Wert bei **mangelhafter Reinigung** bzw. falsche Reinigungsmittel
- Prüfung von **Reinigungs- und Ertüchtungsverfahren** zum Beispiel bei **Nutzungsänderung**
- **Naturwerkstein Verband e.V.**: Nullmessung bei R9 mit μ bei 0,3 sinnvoll („geschliffen C120“) / Messung bei Oberflächenbearbeitung „geschliffen C220“
- **Böden ohne geprüften R-Wert** (Parkettböden, Betonböden, Beschichtungen mit Quarzsandeinstreu)
- Berücksichtigung von Unregelmäßigkeiten bei Vor-Ort hergestellten Bodenbelägen (**Quarzsandeinstreu**)



Bewertung durch Schutzzielbetrachtung von TÜV SÜD

Aufgrund fehlender Korrelation zwischen R-Werten und μ -Werten, Bewertung durch TÜV SÜD mittels Schutzzielbetrachtung:

- Bewertung der vertraglich geforderten Rutschwerte sowie Anforderungen aus den Regelwerken (z.B. ASR, DGUV-Regel 108-003 usw.) und der tatsächlichen Nutzung der Oberfläche durch TÜV SÜD
- Betrachtung der Schutzziele, die sich aus den unterschiedlichen Anforderungen an die R-Klassen (R9-R13) ergeben
- Beurteilung, ob in den R-Klassen enthaltenes Schutzziel durch geeignete Auswahl von Gleiter-Gleitmittelkombination (Betriebsbedingungen) ausreichend abgebildet wird
- bei nicht möglicher Abbildung der Schutzziele durch μ -Wertmessung unter Betriebsbedingungen (z.B. Nutzung durch körperlich eingeschränkte Personen, Gefälle usw.): Anhebung der Anforderungen an die μ -Werte der DGUV-Information 208-041, Tabelle 3

Anschließend ausführliche Erläuterung der Beurteilung in einem Gutachten von TÜV SÜD.

Zusammenfassung

- Zusammenfassung der einzelnen Messverfahren in eine Norm DIN EN 16165 (Ersetzt die DIN 51097; DIN 51130; DIN 51131)
- zum Teil haben sich die Messverfahren im Detail sowie die Messgeräte geändert – Bsp. Mixed Gleiter
- die gemessenen Ergebnisse bleiben gleich bzw. vergleichbar (μ -Werte)
- auch die DIN EN 16165 bringt keine Korrelation zwischen R-Werten und μ -Werte
- Abhilfe: Schutzzielbetrachtung TÜV SÜD

Kontakt

Andreas Sterk

Tel.: 0721 / 18 38 2-213

andreas.sterk@tuvsud.com



**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**