

R-/SRT-/ μ -Werte! Was gilt wo?

Neue Regeln zur Rutschhemmung bei Bodenbelägen

Dipl. Min. Henning Rohowski, Neuwied

In jüngster Zeit ist in der Literatur eine deutliche Zunahme des Interesses an der rutschhemmenden Ausstattung von Bodenbelägen seitens der Planer, der Ausführenden, der Hersteller und nicht zuletzt der Unfallversicherer zu beobachten. Leider fehlt ein einheitliches europäisches Verfahren zur Überprüfung der rutschhemmenden Eigenschaften.

Neben der nach den europäischen Normen Pflaster, Platten und Bordsteine (DIN EN 1338: 2003 08 ff.); Terrazzoplatten (DIN EN 13 748 Teil 1: 2004 05, Teil 2: 2005 03) vorgesehenen Überprüfung der rutschhemmenden Eigenschaften mit dem Pendelgerät, finden national und international etwa siebzig weitere Verfahren zur Bestimmung dieser Eigenschaft Anwendung. Die parallel existierende Vorschriftenlage zur rutschhemmenden Ausführung von Bodenbelägen erzeugt unklare rechtliche Bedingungen. Der nachfol-

technologie



*ICE Bahnhof Siegburg, DB
Vorgabe USRV > 55*



*Gleitreibungsmessung auf
Treppenbelag; $\mu > 0,45$,
nass mit Gummi*

gende Bericht macht Aussagen zur Vergleichbarkeit der in Deutschland maßgeblichen Messverfahren und zeigt, wo welche Vorgaben anzuwenden sind. Außerdem wird auf die Möglichkeiten der Herstellung abgestimmter rutschhemmenden Eigenschaften von Betonsteinoberflächen eingegangen.

Sylt, Pflasterbelag, wenn deklariert USRV > 45

technologie



Schwimmbad, nach DIN 51 097, Beckenumrandung aus Platten aus Beton Klassifizierung B, Beckeneinstieg Klassifizierung C.



Überdachter Außenbereich eines Einkaufszentrums („Mall“), neuerdings (seit Ausgabe der GUV R-181 [1] vom Oktober 2003) R10 + V4 oder R11 nach DIN 51 130 – vorher meist SRT + Ausfluss nach FGSV Merkblatt [5].

RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Die sich aus den allgemein gültigen Rechtsvorgaben (BGB § 823, Abs. 1 und § 276, Abs. 1) ableitenden Anforderungen an die Verkehrssicherungspflicht und somit auch an die rutschhemmende Ausführung von Bodenbelägen, bestehen auch in Privathaushalten und nicht, wie teilweise fälschlich angenommen wird, nur für den gewerblichen oder öffentlichen Bereich. An dieser Stelle sei an die nach der Baustellenverordnung [2] bestehende Verpflichtung zur Erstellung einer Wartungs- und Reinigungsanweisung für das Sicherheitsbaudetail „rutschhemmend ausgestatteter Bodenbelag“ erinnert. Die bestehenden Vorgaben, beispielsweise der Berufsgenossenschaften [1] und Unfallversicherer [2] dienen jedoch nur als ein Hilfsmittel zur zielsicheren Herstellung eines ausreichend rutschhemmend ausgestatteten Bodenbelages. Alternative Nachweise sind nach [1] ausdrücklich möglich. Bild 1 und Bild 2 stellen typische Bereiche dar, in denen spezielle Anforderungen an die Rutschhemmung bestehen und der zugehörige Nachweis über das Pendelverfahren vorgesehen ist.

Weiterhin besteht, wie in [3] beschrieben, die Möglichkeit, die ausreichende Rutschhemmung eines Bodenbelages durch Gleitreibungsmessungen, beispielsweise mit dem FSC2000, nachzuweisen. Nach [3] sind die Ergebnisse der Gleitreibungsmessungen gerichtsverwertbar einzusetzen. Bild 3 zeigt einen typischen Bereich, in dem eine Gleitreibungsmes-



Eingangsbereich eines gewerblich genutzten Objekts, R 9 nach DIN 51 130.

sung zum Nachweis der Rutschhemmung sinnvollerweise erfolgen kann.

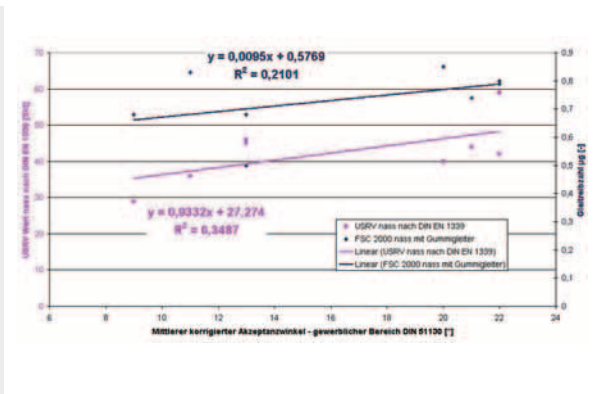
Nach den Regelungen der Berufsgenossenschaften [1] bzw. der Unfallversicherer [4] soll der Nachweis der rutschhemmenden Ausstattung von Bodenbelägen nach dem Verfahren der schiefen Ebene erfolgen. Für Arbeitsbereiche mit erhöhter Rutschgefahr ist nach [1] das Verfahren nach DIN 51 130: 2004 06 und für naßbelastete Barfußbereiche nach [4] das Verfahren nach DIN 51 097: 1992-11 vorgesehen. Die beiden genannten Vorschriften legen für unterschied-

lich genutzte Bereiche Mindestvorgaben (nebenbei bemerkt auch Höchstvorgaben) zur Rutschhemmung fest. In Bild 4, 5 und 6 sind typische Geltungsbereiche mit entsprechenden Anforderungen dargestellt.

PRÜFERFAHRUNGEN – VERGLEICHBARKEIT DER VERFAHREN

Sowohl Skiba [3] als auch die berufsgenossenschaftlichen Regelungen [1] schließen eine Umrechnung der Rutschhemmungsergebnisse, ermittelt mit dem Gleitreibungsmessgerät auf die schiefe Ebene, aus. Auch orientierende Vergleichsmessungen der MPVA Neuwied an acht Betonwerksteinoberflächen zeigen, dass nur eine sehr schlechte Korrelation zwischen den Ergebnissen, ermittelt nach dem Verfahren der schiefen Ebene, mit der Gleitreibungsmessung und mit dem Pendelgerät vorliegen (Bild 7).

Bild 7: Rutschhemmungsergebnisse ermittelt mit dem Pendel- bzw. dem Gleitreibungsmessgerät im Vergleich zu den mittleren korrigierten Akzeptanzwinkeln, ermittelt nach dem Verfahren der schiefen Ebene.



BETONWARENPRODUKTION UND EINFLUSS AUF DIE RUTSCHHEMMUNG

Nachfolgend werden die wichtigsten Produktionsverfahren, Oberflächenbearbeitungen und –behandlungen von Betonwaren und deren Einfluss auf die Rutschhemmung beschrieben.

Folgende Verfahren finden in Deutschland bei der Herstellung von Betonprodukten für Bodenbeläge breite Anwendung:



Bild 8: Nicht weiter bearbeitete Oberfläche eines im Rüttelpressverfahren hergestellten Pflastersteins. USRV-Wert ca. 70.

- Rüttelpressverfahren
- Hermetikverfahren
- Hammerwerkverfahren
- Wetcastverfahren

Mit Ausnahme von Betonwaren, die nach dem Wetcastverfahren hergestellt wurden, kann bei nicht weiter bearbeiteten Betonwaren von einer ausreichenden Rutschhemmung ausgegangen werden. Orientierende Messungen der MPVA Neuwied mit dem Pendelgerät ergaben hierbei USRV-Werte um die 70 (Bild 8), Oberflächen mit Werten über 55 werden nach [5] als günstig hinsichtlich der Rutschhemmung beurteilt.

Besonders die Oberflächen qualitativ hochwertiger Betonwaren werden üblicherweise weiter bearbeitet, was die rutschhemmenden Eigenschaften dieser Oberflächen stark beeinflusst.

Durch Feinstrahlen, Kugelstrahlen, Säuern, Stocken wird die Zementschlämme entfernt und die Gesteinskörnung freigelegt. Bei Messungen der MPVA Neuwied an werksteinmäßig bearbeiteten Wetcastprodukten ergaben sich hierbei USRV-Werte zwischen 60 und 75.

Schleifen oder Polieren reduzieren die Rutschhemmung deutlich. USRV-Werte unter 35 sind nach den Prüferfahrungen der MPVA möglich.

technologie



Geschliffene und Schmutz abweisende Oberfläche.

Weiterhin werden die Oberflächen vieler Betonprodukte nach der werksteinmäßigen Bearbeitung mit Oberflächenbehandlungen versehen, um der ständig zunehmenden Nachfrage nach Schmutz abweisenden und leicht zu reinigenden Oberflächen entgegen zu kommen. Die Industrie bietet imprägnierte, versiegelte oder beschichtete Pflaster und Platten an (Bild 9).

Bild 10 *Typische Oberfläche einer im Hermetikverfahren hergestellten und anschließend geschliffenen und oberflächenbehandelten Platte aus Beton. USRV-Wert = 36.*

Bild 11 *Typische Oberfläche einer im Hermetikverfahren hergestellten und anschließend gestrahlten und oberflächenbehandelten Platte aus Beton. USRV-Wert = 42.*

Negativ an den Oberflächenbehandlungen ist, dass diese die Rutschhemmung gegenüber einer unbearbeiteten und unbehandelten Oberfläche teilweise deutlich verringern. Bei optimierten Produkten ergeben sich nach Messungen der MPVA Neuwied mit dem Pendelgerät USRV-Werte zwischen 30 und 50 beziehungsweise bei Messungen nach der Methode der schiefen Ebene R-Klassifizierungen zwischen R9 und R11 (Bild 10 und Bild 11).

Bei dem Wetcastverfahren wird die Oberfläche durch das Schalungsmaterial und die Strukturierung der Schalungsoberfläche oder durch die Matrizen bestimmt (Bild 12). Es finden alle Arten der werksteinmäßigen Bearbeitung und Behandlung Anwendung (Bild 13). Bei unbearbeiteten / unbehandelten Oberflächen sind nach den Prüferfahrungen der MPVA USRV-Werte von unter 30 bis über 45 beziehungsweise R-Klassifizierungen bis R11 üblich. Bei werksteinmäßiger Bearbeitung beziehungsweise Behandlung sind vergleichbare Werte wie bei den oben angeführten Verfahren zu erwarten.

Abgesehen vom Wetcastverfahren werden die Oberflächeneigenschaften stärker durch die Bearbeitung und Behandlung der Oberflächen beeinflusst als durch die Herstellverfahren oder die Betonrezepturen.

Bild 12 *Typische Oberfläche einer im Wetcastverfahren mit strukturierter Oberfläche hergestellten Platte aus Beton. USRV-Wert = 59.*


Bild 13 *Typische Oberfläche einer im Wetcastverfahren hergestellten und anschließend gestrahlten Platte aus Beton. USRV-Wert = 76.*



RESÜMEE

Die sicherheitsgerechte und damit rutschhemmende Ausführung von Bodenbelägen ist für Jedermann, nicht nur im gewerblichen genutzten Bereich, verpflichtend. Das bestehende Regelwerk der Unfallversicherer bietet Lösungsansätze dazu, ein Ausschließlichkeitsanspruch besteht jedoch nicht. Die neuen europäischen Normen für Betonwaren stehen hinsichtlich des anzuwendenden Prüfverfahrens im Gegensatz zu den Vorgaben der Unfallversicherer, denn sie schreiben das Pendelverfahren zum Nachweis der rutschhemmenden Eigenschaften von Bodenbelägen vor. Die mit dem Pendelgerät ermittelten Ergebnisse können nach dem FGSV Merkblatt [5] beurteilt werden.

Durch die gezielte Auswahl der Produktionsverfahren, der Gestaltung, Bearbeitung und Behandlung der Oberflächen von Betonwaren, können definierte rutschhemmende Eigenschaften der Oberflächen erzielt werden.

Die Optimierung der Betonwarenoberflächen findet in den Anforderungen zur Reinigungsfähigkeit ihre Grenzen. Insbesondere im Innenbereich wird neben einer Mindestrutschhemmung auch die Möglichkeit zur effektiven und hygienischen Reinigung gewünscht. Die Betonwarenindustrie hat es mit ihren Möglichkeiten in der Hand, jeweils die gewünschten Eigenschaften vorzuhalten. 

Information

MPVA Neuwied GmbH
Sandkauler Weg 1
56564 Neuwied - Deutschland
T +49 2631 3993 0
F +49 2631 3993 40
info@mpva.de
www.mpva.de

Dipl. Min. Henning Rohowski

Jahrgang 1967, Studium der Mineralogie an der TU München, seit 1994 bei der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied GmbH. Neben der Leitung des Labors und der Qualitätssicherung Tätigkeit als Fremdüberwachungsbeauftragter auch im Bereich Betonwaren, von der Industrie- und Handelskammer zu Koblenz öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Naturstein

Literatur

- [1] Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.): 1994-04 (Aktualisierte Fassung 2003 10): GUV-R 181 (bisher GUV 26.18), Regeln für Sicherheit und Unfallschutz – GUV-Regel – Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr über www.rguvv.de/content/service.
- [2] Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung (Hrsg.): Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen, Eigenverlag, Bestellung über info@bma.bund400.de.
- [3] Skiba, R.: Taschenbuch Arbeitssicherheit, 9. neubearbeitete Auflage, Erich Schmidt Verlag, Bielefeld, 1997, 571 S.
- [4] Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.): 1999-07: Merkblatt für Bodenbeläge für naßbelastete Barfußbereiche über www.rguvv.de/content/service.
- [5] FGSV (Hrsg.): Merkblatt über den Rutschwiderstand von Pflaster und Plattenbelägen für den Fußgängerverkehr, Ausgabe 1997, 15 S.