



**Verbundfestigkeit befahrener Bodenbeläge** ■ Wo steht eigentlich geschrieben, welche Verbundfestigkeit ein befahrener Bodenbelag haben muss? Im ersten Teil dieses Artikels machte sich unser Autor auf die Suche in den aktuellen technischen Regelwerken. Lesen Sie im vorliegenden zweiten Teil seine Objektbewertung und Schlussfolgerungen. **Dr. Karl-Uwe Voß**

■ Zusammenfassend ist festzustellen, dass keine einheitlichen Anforderungen an die Haftzugfestigkeit von befahrenen Bodenbelägen im Innenbereich bestehen:

■ Gemäß DIN 18 157-1 ist auch die Verwendung eines C1-Klebers zur Herstellung von befahrenen Böden im Innenbereich zulässig. Anforderungen an die Verbundfestigkeit im Objekt werden nicht gestellt.

■ Gemäß dem BEB-Merkblatt 8.6.2 sollten C2-Kleber zur Herstellung entsprechender Flächen verwendet werden. Anforderungen an die Verbundfestigkeit im Objekt werden nicht gestellt.

■ Gemäß dem BEB-Merkblatt 9.1 muss in der Fläche eine Haftzugfestigkeit von größer 1,0 Newton pro Quadratmillimeter erreicht werden. Allerdings wäre diese Anforderung auch durch einen

hochwertigen C2-Kleber nicht zielsicher zu erreichen. Geht man davon aus, dass auch der darunter vorliegende Estrich diese Anforderung (größer 1,0 Newton pro Quadratmillimeter) erreichen muss, dann muss ein Estrich der Festigkeitsklasse CT-C45-F6 eingesetzt werden.

■ Gemäß dem ZDB-Merkblatt muss ein C2-Kleber verwendet werden. Gleichzeitig fordert das ZDB-Merkblatt die Verwendung eines Estrichs der Festigkeitsklasse CT-C30-F5, der gemäß dem BEB-Merkblatt 9.1 erfahrungsgemäß eine Haftzugfestigkeit von 0,9 Newton pro Quadratmillimeter erreicht. Anforderungen an die Verbundfestigkeit im Objekt werden nicht gestellt.

■ Gemäß dem AGI-Arbeitspapier muss als Verlegeuntergrund unterhalb des Klebers mindestens ein Estrich der Festigkeitsklasse CT-C20-F4 (besser CT-C30-F5)

verwendet werden. Ein derartiger Estrich weist gemäß dem BEB-Merkblatt 9.1 erfahrungsgemäß eine Haftzugfestigkeit von 0,7 Newton pro Quadratmillimeter auf. Alternativ kann ein C1-Kleber zur Anwendung kommen. Anforderungen an die Verbundfestigkeit im Objekt werden nicht gestellt.

■ Gemäß dem Betonwerksteinkalender können Betonwerksteine auch bei hoch und höchst beanspruchten Flächen unter Verwendung eines Mörtels der Mörtelgruppe MG III hergestellt werden. Derartige Mörtel weisen erfahrungsgemäß eine Haftzugfestigkeit von circa 0,5 Newton pro Quadratmillimeter auf. Anforderungen an die Verbundfestigkeit im Objekt werden nicht gestellt.

■ Gemäß der Bautechnischen Information 2.5 des DNV können Naturwerksteinböden auch bei höher beanspruch-



## Teil 2

ten Flächen unter Verwendung eines Mörtels der Mörtelgruppe MG III hergestellt werden. Derartige Mörtel weisen erfahrungsgemäß eine Haftzugfestigkeit von circa 0,5 Newton pro Quadratmillimeter auf. Anforderungen an die Verbundfestigkeit im Objekt werden nicht gestellt.

Wie diese Zusammenstellung zeigt, existieren keine baustoffübergreifenden Anforderungen an die zu erreichende Verbundfestigkeit befahrener Bodenkonstruktionen im Innenbereich.

Unter Berücksichtigung aller genannten Regelwerke ist – je nach Regelwerk ist die Anwendung eines C1-Klebers oder sogar eines Mörtels der Mörtelgruppe MG III möglich – festzustellen, dass für befahrene Bodenbeläge im Innenbereich ein Material mit einer Mindesthaftzugfestigkeit im Labor von circa 0,5 Newton pro Quadratmillimeter – dies entspricht einem C1-Kleber – einzusetzen ist. Welche Verbundfestigkeit im Objekt bei Verwendung derartiger Materialien erreicht werden kann, lässt sich nicht eindeutig festlegen, allerdings erscheint eine Minderung von 20 Prozent realistisch, so dass für das Objekt ein „Richtwert“ von im Mittel größer 0,4 New-

ton pro Quadratmillimeter (bei einem Kleinstwert von größer 0,3 Newton pro Quadratmillimeter) sinnvoll erscheint.

Anmerkung: Mit steigender Haftzugfestigkeit sinkt die Gefahr der Entstehung von Hohllagen, sodass es gerade bei höheren Beanspruchungen sinnvoll ist, höhere Anforderungen an den Verbund der Bestandsflächen festzulegen.

Trotz der bestehenden normativen Anforderungen ist die Verwendung

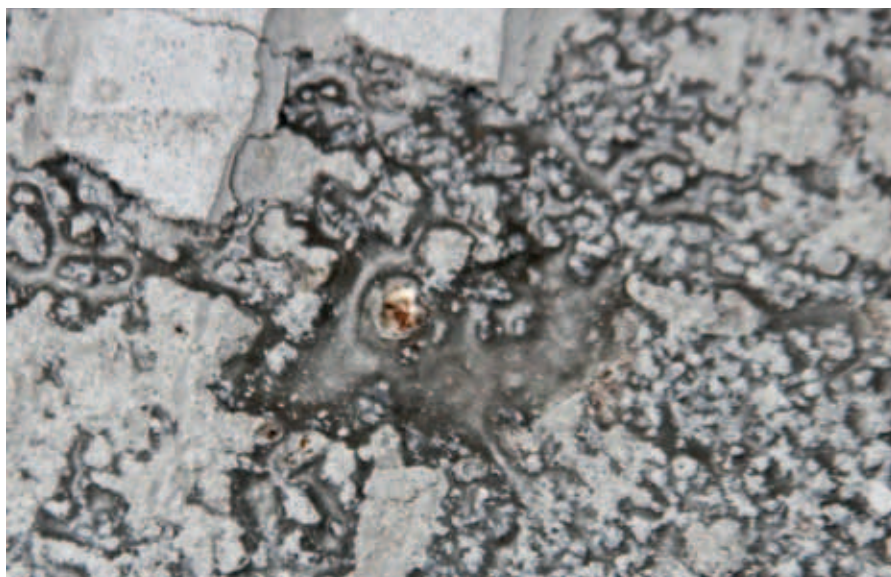
Anzeige

hochwertiger C2-Kleber sinnvoll, die im Labor mindestens eine Haftzugfestigkeit von 1,0 Newton pro Quadratmillimeter erreichen müssen. Welche Verbundfestigkeit im Objekt bei Verwendung eines C2-Klebers zielsicher zu erreichen ist, lässt sich nicht eindeutig abschätzen, allerdings erscheint dem Autor auch da eine Minderung von 20 Prozent als realistisch, sodass für das Objekt ein „Richtwert“ von im Mittel größer 0,8 Newton pro Quadratmillimeter (bei einem Kleinstwert von größer 0,6 Newton pro Quadratmillimeter) sinnvoll erscheint.

### Objektbewertung

Die Verbundfestigkeiten des Bodenbelags im betreffenden Objekt streuten stark, sodass eine einheitliche Bewertung der Verbundfestigkeit nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich ist. Auf der Basis der vorgefundenen Haftzugfestigkeiten sind die hohl liegenden Teilflächen aus Gründen der Sicherheit gegebenenfalls inklusive der angrenzenden Fliesen zu entfernen und neu zu verlegen, während bei den nicht hohl liegenden Teilflächen ein Austausch der eingebrachten Fliesen aufgrund der sehr hohen Sanierungskosten und der vergleichsweise geringen Kosten für die lokale Sanierung schadhafter Fliesen nicht angemessen erscheint.

Sollten im weiteren Verlauf entsprechende Hohllagen entstehen, die auf Ausführungsfehler zurückzuführen sind, können diese auch zu einem späteren Zeitpunkt ausgetauscht werden. »



Ablagerung der Grundierung in den Tiefpunkten der Bodenplatte

## Zusammenfassung

Es gibt kein baustoffübergreifendes Regelwerk zur Bewertung des notwendigen Verbunds befahrbarer Bodenbeläge im Innenbereich. Gemäß den produktbezogenen Regelwerken sind Bodenbeläge aus Natursteinen, Betonwerksteinen oder Fliesen unter Verwendung von C1-Klebern oder Dickbettmörtel der Qualität MG III herzustellen, die im Rahmen von Laborprüfungen erfahrungsgemäß Haftzugfestigkeiten von circa 0,5 Newton pro Quadratmillimeter erreichen. Anforderungen an den Verbund im Bauwerk werden in diesen Regelwerken nicht gestellt.

Einzig in dem baustoffübergreifenden BEB-Merkblatt 9.1 findet sich eine Anforderung an das Verbundverhalten von Bodenbelägen im Objekt. In diesem Merkblatt wird eine Haftzugfestigkeit von 1,0 Newton pro Quadratmillimeter im Objekt gefordert. Unter Berücksichtigung aller bestehenden Regelwerke erscheint dieser Wert aus rein normativer Sicht allerdings als zu hoch, da diese Haftzugfestigkeit noch nicht einmal durch Verwendung von C2-Klebern (diese müssen im Labor eine Haftzugfestigkeit von 1,0 Newton pro Quadratmillimeter erreichen) im Objekt zielsicher zu erreichen ist. Darüber hinaus müssen selbst Rüttelböden, die mit Flurförderfahrzeugen befahren werden, im Objekt üblicherweise nur Haftzugfestigkeiten von 0,8 Newton pro Quadratmillimeter aufweisen.

Aus rein technischer Sicht erscheint die privatrechtliche Forderung nach einer Haftzugfestigkeit von 1,0 Newton pro Quadratmillimeter für Konstruktionen in Objekten allerdings durchaus sachgerecht und sinnvoll. ■

## Literatur

- [L 1] DIN EN 12 004-1: 2017-05 Estrichmörtel, Mörtel und Klebstoffe für keramische Fliesen und Platten – Teil 1: Anforderungen, Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit, Einstufung und Kennzeichnung
- [L 2] DIN EN 13 813: 2003-01 Estrichmörtel, Estrichmassen und Estriche – Estrichmörtel und Estrichmassen – Eigenschaften und Anforderungen
- [L 3] DIN EN 18 157-1: 2017-04 Ausführung von Bekleidungen und Belägen im Dünnbettverfahren – Teil 1: Zementhaltige Mörtel
- [L 4] DIN EN 18 352: 2016-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Fliesen- und Plattenarbeiten
- [L 5] DIN 18 560-1: 2015-11 Estriche im Bauwesen – Begriffe, Allgemeine Anforderungen – Teil 1: Prüfung
- [L 6] DIN 18 560-3: 2006-03 Estriche im Bauwesen – Teil 3: Verbundestriche
- [L 7] AKQR-Richtlinie: 2015-01. Richtlinie für die Herstellung keramischer Bodenbeläge im Rüttelverfahren des Arbeitskreises Qualitätssicherung Rüttelbeläge
- [L 8] BEB-Merkblatt 8.6.2: 2017-03. Hinweise zur Planung und Verlegung keramischer

Fliesen und Platten auf Bodenplatten und Geschossdecken aus Beton und Stahlbeton

[L 9] BEB-Merkblatt 9.1: 2017-10. Oberflächenzug- und Haftzugfestigkeit von Fußböden – Allgemeines, Prüfung, Einflüsse, Beurteilung

[L 10] Betonwerksteinkalender: 2017. Ausschreibung, Kalkulation, Regelwerke, Ausführung

[L 11] DNV-Richtlinie 2.1: 2009-03. Bautechnische Information Naturwerkstein – Fußbodenbeläge, innen

[L 12] DNV-Richtlinie 2.5: 1996. Bautechnische Information Naturwerkstein – Mörtel für Innenarbeiten

[L 13] KKS-Richtlinie: 2014-06. Verlegerichtlinie zur die Herstellung keramischer Rüttel-Systemböden (KKS-Richtlinie) des Kompetenzkreises keramische Systemböden

[L 14] ZDB-Merkblatt: 2002-06. Hoch belastete Beläge – Mechanisch hoch belastbare keramische Bodenbeläge des Fachverbands des deutschen Fliesengewerbes

[L 15] ZDB-Richtlinie: 1998-05. Höhendifferenzen in keramischen, Betonwerkstein- und Natursteinbekleidungen und Belägen des Fachverbands des deutschen Fliesengewerbes

[L 16] Dipl.-Ing. (FH) Mann, Oliver: Prüfung der Oberflächenzugfestigkeit von Beton (1+2 2011)

[L 17] Dr. Voß, Karl-Uwe: Beläge für hohe Beanspruchungen, Teil 1. In: FLIESEN & PLATTEN (April 2013)

[L 18] Dr. Voß, Karl-Uwe: Beläge für hohe Beanspruchungen, Teil 2. In: FLIESEN & PLATTEN (Mai 2013)

[L 19] Dr. Voß, Karl-Uwe: Beläge für hohe Beanspruchungen, Teil 3. In: FLIESEN & PLATTEN (Juni 2013)

[L 20] Dr. Voß, Karl-Uwe: Abriebfestigkeit, eine anscheinend triviale Standardprüfung mit großem Streitpotenzial. In: EstrichTechnik (Juli 2016)

[L 21] Dr. Voß, Karl-Uwe: Rüttelböden unter Verwendung großformatiger Platten – Hohe Rechtsunsicherheit für Bauherrn und Verleger. In: EstrichTechnik (Februar 2018)

## Der Autor

**Dr. rer. nat. Karl-Uwe Voß** ist Institutsleiter und Geschäftsführer der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt MPVA in Neuwied. Darüber hinaus ist er von der IHK zu Koblenz öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Analyse zementgebundener Baustoffe.

[www.fliesenundplatten.de](http://www.fliesenundplatten.de)

**Schlagworte für das Online-Archiv**  
**Haftverbund, Merkblatt, Norm**

