

# Im Dschungel des Regelwerks

**Verbundfestigkeit befahrbarer Bodenbeläge** ■ Wo steht eigentlich geschrieben, welche Verbundfestigkeit ein befahrener Bodenbelag haben muss? Unser Autor machte sich auf die Suche in den aktuellen technischen Regelwerken. Sein Ergebnis ist ernüchternd ... **Dr. Karl-Uwe Voß**

■ Eine sehr schwierige Aufgabe von Sachverständigen besteht in der Bewertung der Verbundfestigkeit befahrbarer Verbundkonstruktionen in Objekten. Dieser Fall tritt immer ein, wenn im Rahmen des Sachverständigengutachtens zu bewerten ist, ob der Bodenbelag für den Verwendungszweck geeignet ist, oder ob er aufgrund von Verbundproblemen zurückgebaut werden muss.

Das bestehende technische Regelwerk enthält in Abhängigkeit von den verwendeten Baustoffen sehr unterschiedliche Anforderungen an die Verbundfestigkeit. Eine wirkliche Hilfestellung stellt das einschlägige technische Regelwerk somit nicht dar.

Das war die Ausgangslage: Im Rahmen eines Rechtsstreits sollte sachverständig die Frage beantwortet werden, ob der vor

Ort eingebrachte Bodenbelag für den Verwendungszweck geeignet ist, oder ob der gesamte Bodenbelag aufgrund von Ausführungs- und Materialfehlern vollständig zurückzubauen ist.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme zeigte sich, dass eine Vielzahl von Ausführungsfehlern vorlag, die ursächlich für lokale Hohllagen sind:

■ Der Fliesenkleber wurde in unterschiedlicher Dicke eingebracht, weshalb Hohlstellen unter den Fliesen auftraten (siehe Bild 2).

■ Die Fugenprofile wurden nicht sachgerecht auf der Bodenplatte verankert, weshalb sich die Profile bei der Überführung bewegten und zu Hohlstellen an den benachbarten Fliesen führten (siehe Bild 3 auf Seite 28).

■ Die harzhaltige Grundierung wurde in

zu großer Dicke aufgebracht und nicht sachgerecht abgestreut, weshalb eine Trennlage auf der Bodenplatte entstand (siehe Bild 4 auf Seite 28). Zum Teil zeigte diese Grundierung bereits deutliche Zersetzungerscheinungen (siehe Bild 5 aus Seite 28).

Zum Nachweis des Verbunds zwischen den keramischen Fliesen und der Bodenplatte erfolgten Prüfungen der Haftzugfestigkeit. Im Rahmen der Haftzugfestigkeitsprüfung wurden in kleinen Teilflächen Werte unter 0,2 Newton pro Quadratmillimeter vorgefunden. In anderen lokal begrenzten Teilflächen wurden Haftzugfestigkeiten von unter 0,4 Newton pro Quadratmillimeter vorgefunden, während über einen großen Teil des Bodens Haftzugfestigkeiten von mehr als 0,4 Newton pro Quadratmillimeter ermit-



Fotos: Voss, MPVA Neuwied

1 Welche Verbundfestigkeit muss ein befahrener Bodenbelag aufweisen?

telt wurden. Damit stellte sich dem Sachverständigen abschließend die Frage, in welchen Teilflächen der Bodenbelag zu erneuern ist und wo der Bodenbelag einen ausreichenden Verbund aufweist.

### **Inhalte des technischen Regelwerks**

Die wesentlichen Inhalte der zugrunde liegenden technischen Regelwerke zu den erforderlichen Verbundfestigkeiten zwischen Bodenbelägen, Klebern und Estrichen von befahrenen Flächen im Innenbereich sind nachfolgend stichpunktartig zusammengestellt.

### **DIN EN 12 004 (Produktnorm für Mörtel und Klebstoffe für keramische Fliesen und Platten)**

- In dieser Produktnorm werden die möglichen Kleberqualitäten bei der Prüfung im Labor definiert.
- Nach DIN EN 12 004 müssen sogenannte C1-Kleber im Labor eine Haftzugfestigkeit von größer 0,5 Newton pro Quadratmillimeter und sogenannte C2-Kleber eine Haftzugfestigkeit von größer 1,0 Newton pro Quadratmillimeter nachweisen.

Es ist dieser Norm nicht zu entnehmen, dass nur C2-Kleber zur Herstellung befahrener Bodenbeläge in Objekten verwendet werden dürfen. Welche Haftzugfestigkeiten die Kleber (C1 und C2) im Objekt erreichen müssen, ist dieser Norm ebenfalls nicht zu entnehmen. Anmerkung: Bei den Ergebnissen der Laborversuche handelt es sich um Werte, die unter optimalen Laborbedingungen zu erreichen sind. Unter Baustellenbedingungen lassen sich diese Werte im Regelfall nicht erreichen. >>



2 Hohlstellen unter den Fliesen durch Fliesenkleber in unterschiedlicher Dicke



### **DIN 18 157-1 (Norm zur Anwendung von zementhaltigen Fliesenklebern im Dünnbettverfahren)**

Dieser Anwendungsnorm für zementhaltige Fliesenkleber im Dünnbettverfahren sind keine Vorgaben dahin gehend zu entnehmen, ob ein sogenannter C1-Kleber oder ein sogenannter C2-Kleber nach DIN EN 12 004 zur Herstellung befahrener Bodenbeläge in Objekten zu verwenden ist. Demnach könnte nach dieser Norm ein zementhaltiger Fliesenkleber zur Herstellung befahrener Bodenbeläge eingesetzt werden, der im Laborversuch nur eine Haftzugfestigkeit von 0,5 Newton pro Quadratmillimeter nachgewiesen hat. Welche Haftzugfestigkeiten derartige Kleber (C1 und C2) im Objekt erreichen müssen, ist dieser Norm ebenfalls nicht zu entnehmen.

### **BEB-Merkblatt 8.6.2 (Merkblatt des Bundesverbands Estrich und Belag zur Verlegung von Fliesen und Platten auf Bodenplatten und Geschossdecken)**

Im BEB-Merkblatt wird empfohlen, dass zur Herstellung befahrener Konstruktionen sogenannte C2-Kleber nach DIN EN 12 004 verwendet werden sollen. Welche Haftzugfestigkeit diese C2-Kleber im Objekt erreichen müssen, ist diesem Merkblatt nicht zu entnehmen.

### **BEB-Merkblatt 9.1 (Merkblatt des Bundesverbands Estrich und Belag zur Bewertung der Oberflächenzug- und Haftzugfestigkeit von Fußböden)**

Gemäß dem Merkblatt des Bundesverbands Estrich muss ein befahrener Verbundestrich eine Haftzugfestigkeit von im Mittel größer 1,0 Newton pro Quadratmillimeter aufweisen, wobei er eine Mindesthaftzugfestigkeit von 0,7 Newton pro Quadratmillimeter erreichen muss. Im selben Merkblatt wird darauf hingewiesen, dass eine Haftzugfestigkeit von im Mittel größer 1,0 Newton pro

Quadratmillimeter unter Verwendung eines Zementestrichs der Güteklasse CT-C45-F6 zielsicher zu erreichen ist (üblicherweise erreichen Estriche dieser Güteklasse gemäß diesem Merkblatt Haftzugfestigkeiten von circa 1,2 Newton pro Quadratmillimeter).

Anmerkung: Bei der Zuordnung der Haftzugfestigkeiten zu den Estrichgüteklassen handelt es sich auf der Basis der Erfahrungen des Autors um „auf der sicheren Seite“ liegende Richtwerte für erdfeuchte Estriche. Fließfähige Estriche erreichen erfahrungsgemäß höhere Werte.



4 Trennlage auf der Bodenplatte durch zu dicke harzhaltige Grundierung



3 Nicht sachgerecht auf der Bodenplatte verankertes Fugenprofil



5 Zersetzungserscheinungen bei harzhaltiger Grundierung

### **ZDB-Merkblatt (Merkblatt zur Herstellung mechanisch hoch belastbarer keramischer Bodenbeläge)**

Im ZDB-Merkblatt werden in Abhängigkeit von der Nutzung unterschiedliche Beanspruchungsgruppen definiert. Bei der geringsten Beanspruchungsgruppe I handelt es sich um Bodenbeläge im „normalen Wohnungsbau“, bei denen es sich somit definitionsgemäß nicht um „hoch belastbare Flächen“ handelt. In dem Merkblatt findet sich der Hinweis, dass zur Verlegung von Fliesen und Platten im Dünnbett in der Regel C2-Kleber auf einem erhärteten Zementestrich oder Beton einzusetzen sind. Dabei unterscheidet das Merkblatt nicht zwischen geringer belasteten Flächen der Beanspruchungsgruppe I und II und höher beanspruchten Böden ab der Beanspruchungsgruppe III. Bei strenger Anwendung dieses ZDB-Merkblatts müsste also auch bei den gering beanspruchten Bodenbelägen (Beanspruchungsgruppe I und II) ein C2-Kleber zur Anwendung kommen.

Unterstellt man, dass der unterhalb des Klebers eingesetzte Estrich dieselbe Verbundfestigkeit erreichen muss, dann hat dies zur Folge, dass bei Anwendung des ZDB-Merkblatts auch ein gegebenenfalls als Untergrund vorliegender Estrich eine Sollhaftzugfestigkeit von größer 1,0 Newton pro Quadratmillimeter erreichen müsste. Wie oben ausgeführt wurde, weist das BEB-Merkblatt 9.1 darauf hin, dass solch eine Haftzugfestigkeit im Mittel nur unter Verwendung eines Zementestrichs der Güteklasse CT-C45-F6 zielsicher zu erreichen ist. Abweichend hiervon wird

im ZDB-Merkblatt (ohne Durchführung einer konkreten Bemessung) bei hoch belasteten Belägen die Güteklasse CT-C30-F5 gefordert. Damit wird gemäß dem ZDB-Merkblatt eine Estrichqualität gefordert, die gemäß dem BEB-Merkblatt üblicherweise nur eine Haftzugfestigkeit von 0,9 Newton pro Quadratmillimeter zielsicher erreicht.

### **Betonwerksteinkalender für die Planung und Ausführung von Belägen aus Betonwerksteinen**

Im Betonwerksteinkalender findet sich die Definition von insgesamt vier Nutzungskategorien, wobei die Nutzungskategorie III als „hoch belastet“ bis zu Verkehrslasten von fünf Kilonewton pro Quadratmeter (dies entspricht der vor Ort vorliegenden Ausstellungshalle) und die Nutzungskategorie IV als „höchst belastet“ bis zu Verkehrslasten von 7,5 Kilonewton pro Quadratmeter definiert wird. Gemäß Seite 80 des Betonwerksteinkalenders ist zur Herstellung eines Bodenbelags aus Betonwerksteinen der Nutzungskategorien III und IV ein Mörtel der Mörtelgruppe MG III einzusetzen. Mörtel der Mörtelgruppe MG III weisen im Normalfall Haftzugfestigkeiten von circa 0,5 Newton pro Quadratmillimeter auf. Anforderungen an die Haftzugfestigkeit im Objekt werden nicht definiert.

### **DNV-Merkblatt 2.5 (Mörtel zur Verlegung von Natursteinen im Innenbereich)**

Gemäß dem DNV-Merkblatt ist die Verwendung von Werkmörteln der Mörtel-

gruppe MG III im Mörtelbettverfahren zulässig. Mörtel der Mörtelgruppe MG III weisen im Normalfall Haftzugfestigkeiten von circa 0,5 Newton pro Quadratmillimeter auf; konkrete Anforderungen an die Haftzugfestigkeit werden aber nicht definiert. Als Kleber sind Baustoffe nach DIN 18 157-1 zu verwenden, wobei keine Anforderung dahin gehend definiert wird, ob ein C1- oder ein C2-Kleber anzuwenden ist. Anforderungen an die Haftzugfestigkeit der Bodenkonstruktionen im Objekt werden nicht definiert. ■

#### **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.

#### **Fortsetzung folgt ...**

In der kommenden FLIESEN & PLATTEN-Ausgabe finden Sie den Teil des Artikels mit der Objektbewertung und den Schlussfolgerungen des Autors.

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

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