

Verfärbungen an Betonpflastersteinen durch Fugenmaterialien

Kernaussagen aus den Ergebnissen eines Forschungsvorhabens

1 Einleitung

In der Vergangenheit wurde bereits mehrfach darüber berichtet, dass herkömmliche Fugenmaterialien, wie sie üblicherweise zum Verfugen von Pflasterdecken und Plattenbelägen verwendet werden, auf Flächenbelagsprodukten aus Beton (Pflastersteine und Platten) einwirken und dort zu Verfärbungen führen können [4], [8]. Derartige Verfärbungen haben häufig eine große Ähnlichkeit mit flächig auftretenden Ausblühungen, weshalb sie selbst von Fachleuten oftmals verwechselt werden (siehe Abb. 1 und Abb. 2).

Gerade aufgrund der Vielzahl nachweislicher Fehlbeurteilungen von Verfärbungsursachen ist es unumgänglich, dass Sachverständige im Rahmen der gutachterlichen Bewertung von verfärbten Pflasterdecken konkrete Untersuchungen durchführen müssen, um zwischen klas-

sischen Ausblühungen und anderen Verfärbungen differenzieren zu können. Hierfür kommen sowohl einfache, orientierende Tests als auch aufwendigere Nachweismethoden in Frage:

- Durchführung eines einfachen Salzsäuretests idealerweise unter einem Digitalmikroskop (Das Problem des Salzsäuretests besteht darin, dass bereits geringe Mengen an Carbonaten zu einem deutlichen Aufschäumen führen, weshalb es sich bei diesem Test nur um einen sehr groben Vortest,

nicht aber um eine sachgerechte Nachweisführung handelt);

- Digital- und dünnstufmikroskopische Untersuchung der Produkte;
- Röntgenbeugungsanalyse der Verfärbungen;
- Rasterelektronenmikroskopische Untersuchung der Produkte in Verbindung mit einer EDX-Analyse der Verfärbungen.

Anmerkung: Konkrete Hinweise zur Anwendung dieser Untersuchungsmethoden sind [21], [22] und [23] zu entnehmen.



Abb. 1: Verfärbung von anthrazitfarbenen Pflastersteinen aus Beton durch das verwendete Fugenmaterial

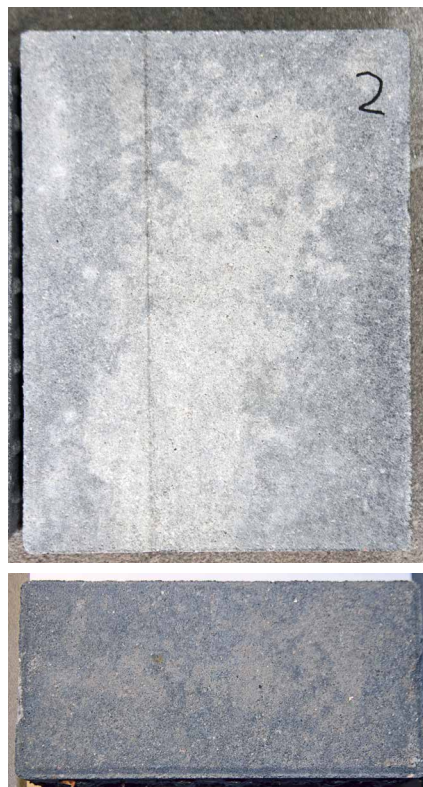


Abb. 2a+b: Verfärbung von Pflastersteinen aus Beton durch Fugenmaterialien

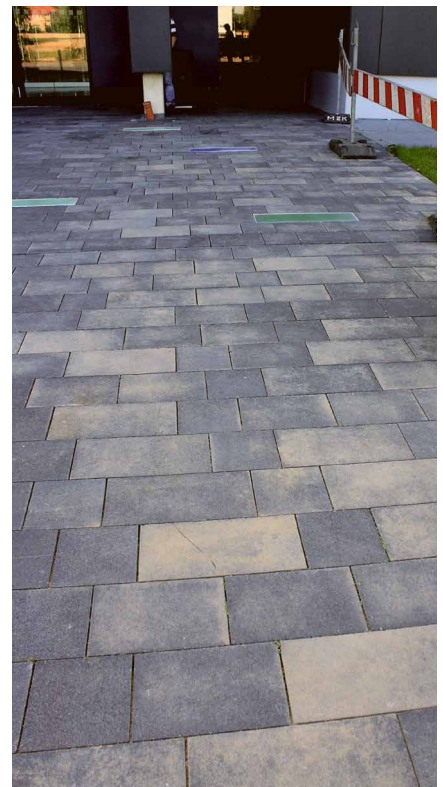


Abb. 3: Verfärbung von Pflastersteinen aus Beton infolge der Verschmutzung durch anstehenden Boden

So können Verfärbungen oder Verschmutzungen der Belagsprodukte in vielen Fällen nicht nur durch das verwendete Fugenmaterial, sondern auch durch andere Fremdstoffe, wie zum Beispiel in der Nähe der Fläche lagerndem Boden oder Dünger, verursacht werden (siehe Abb. 3).

Aufgrund der deutlich gestiegenen Reklamationshäufigkeit bezüglich Verfärbungen von Betonpflasterdecken startete die MPVA Neuwied GmbH im März 2017 ein durch 22 Firmen und den Betonverband Straße, Landschaft, Garten e.V. (SLG) finanziell, materiell und fachlich unterstütztes Forschungsvorhaben, im Rahmen dessen die Einflüsse auf die Verfärbungsneigung von Betonpflastersteinen sowie Maßnahmen zu deren Beseitigung untersucht werden sollten.

2 Untersuchungsprogramm

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wurden 58 Serien von Betonpflastersteinen bzw. -platten und 29 Fugenmaterialien von 19 Betonwarenproduzenten zur Durchführung der Untersuchungen zur Verfügung gestellt. Bei den Pflasterstein- und Plattenmaterialien kamen Produkte mit unterschiedlichen Farben und Oberflächenbearbeitungen, mit und ohne Massenhydrophobierung sowie mit und ohne Oberflächenvergütung zur Anwendung. Abb. 4 zeigt eine Auswahl der untersuchten Betonpflastersteine.

Als Fugenmaterialien kamen handelsübliche, am Markt als Standardware erhältliche Materialien, darunter Basaltsplitt, Kalksteinsplitt, Quarz- und Moränensande sowie Schlacken zum Einsatz.



Abb. 4a-d: Auswahl von untersuchten Betonpflastersteinen

2.1 Voruntersuchungen an den Fugenmaterialien

An den Fugenmaterialien erfolgten diverse Voruntersuchungen, wobei nachfolgend nur auf die Ergebnisse der Bestimmung der Feinanteile (abschlümbare Bestandteile mit einem Korndurchmesser <0,063 mm) und die digitalmikroskopische Ansprache eingegangen wird.

Im Rahmen der Bestimmung der Feinanteile wurde festgestellt, dass die Fugenmaterialien Feinanteilgehalte zwischen 0,5 und 16,7 Masse-% enthielten. Unter



Abb. 5a+b: Auswahl von untersuchten Fugenmaterialien. Schlacke mit geringem Feinanteil (oben) und Splitt-/Sandgemisch mit einem hohen Feinanteil (unten)

Berücksichtigung, dass der Feinanteil bei Fugenmaterialien gemäß den TL Pflaster-StB begrenzt ist – er darf zwischen 2 und 9 Masse-% betragen – bleibt festzuhalten, dass 18 der 29 für die Untersuchungen bereitgestellten Fugenmaterialien diese Anforderung verfehlten, obwohl es sich um solche handelte, die häufig in der Praxis eingesetzt werden. Abb. 5 zeigt eine Auswahl der untersuchten Fugenmaterialien.

Bei der digitalmikroskopischen Ansprache der Fugenmaterialien wurde darüber hinaus festgestellt, dass 12 der 29 untersuchten Fugenmaterialien Hinweise auf mobilisierbare, eisenhaltige Bestandteile enthielten (siehe Abb. 6), die ebenfalls eine Verfärbungstendenz nach sich ziehen können.



Abb. 6a+b: Fugenmaterialien mit Hinweisen auf mobilisierbare eisenhaltige Bestandteile

2.2 Untersuchungen zur Verfärbung von Produktoberflächen durch Fugenmaterialien

Der Schwerpunkt der Untersuchungen im Rahmen des Forschungsvorhabens lag in der Beantwortung der nachfolgenden Fragen:

1. In welchem Ausmaß ist mit einer Verfärbung der Oberfläche von Betonpflastersteinen und -platten durch das Aufbringen bestimmter Fugenmaterialien zu rechnen?
2. Mit welcher Art der Reinigung sind gegebenenfalls auftretende Verfärbungen am besten zu entfernen?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden die Fugenmaterialien zum einen trocken

und zum anderen nass in die Oberflächen der Untersuchungsproben eingearbeitet. Die Produktoberflächen wurden am nächsten Tag wie nachstehend beschrieben gereinigt:

1. Trockenes Abfegen
2. Nasses Abbürsten mit einer Wurzelbürste
3. Reinigen der Produktoberflächen mit einem Hochdruckreiniger (Wasserdruck von ca. 100 bar und aus einem Abstand von ca. 70 cm)
4. Auslagerung der Produkte bei normaler Außenbewitterung und ohne mechanische Beanspruchung durch Verkehr.

Anmerkung: Die Auslagerungsversuche der verfärbten Produkte laufen bis zum Frühjahr 2019. Somit kann aktuell noch nicht über die entsprechenden Untersuchungsergebnisse berichtet werden.

Nach Abschluss der Reinigung und dem anschließenden Abtrocknen der Produkte (bei nasser Einarbeitung des Fugenmaterials) erfolgte die Bestimmung der Farbveränderung der Betonprodukte sowohl nach Augenschein als auch mit dem Farbmessgerät PCE-TCR 200 des Herstellers PCE-Instruments.

Die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchungen sind nachfolgend wiedergegeben:

- Bei den dunklen Pflastersteinen waren mit wenigen Ausnahmen (unabhängig von der Farbe des aufgetragenen Fugenmaterials) deutliche Aufhellungen auf den Oberflächen zu erkennen. Diese Aufhellung wird darauf zurückgeführt, dass die Feinanteile der Fugenmaterialien in der Regel deutlich heller sind als deren gröbere Körner.
- Dunkle Pflastersteine sind hinsichtlich der Ausprägung von Verfärbungen durch Fugenmaterial deutlich kritischer zu betrachten als helle oder nuancierte Pflastersteine. Dies ist insofern bemerkenswert und erklärt auch ein Stück weit die Zunahme der Reklamationen, als dass dunkle Betonpflastersteine und Platten, zum Beispiel in der Farbe anthrazit, aktuell sehr stark im Kundentrend liegen. Bei den Untersuchungen zeigten aber gerade die Produkte dieser offenbar sehr modernen Produktfarben unabhängig vom Fugenmaterial zum Teil erhebliche Aufhellungen.
- Für die Verfärbung der Produktoberflächen reichen bereits sehr geringe Mengen an Feinanteilen des Fugenmaterials aus, um eine optisch deutlich er-

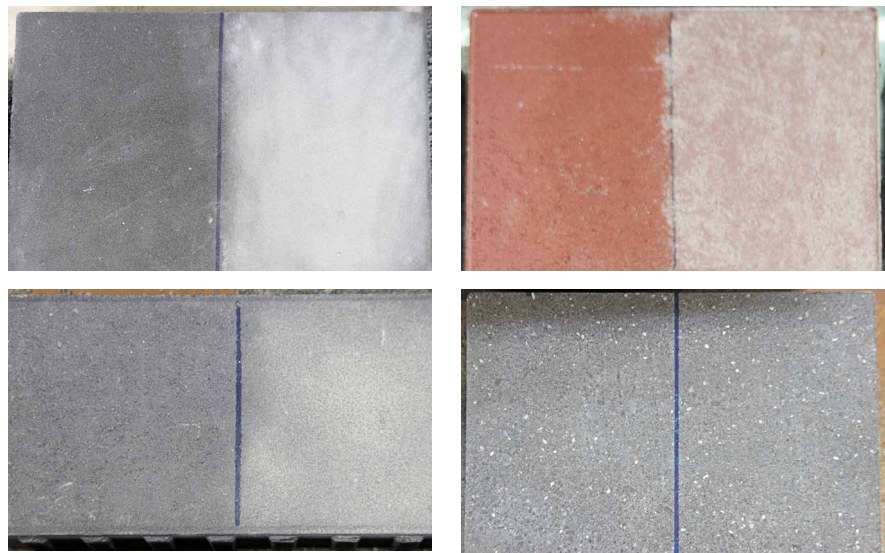


Abb. 7a-d: Aufhellung der mit Fugenmaterial beaufschlagten Pflastersteinoberflächen nach der Reinigung durch trockenes Abfegen mit einem Besen

kennbare Verfärbung zu erzeugen. Aus diesem Grunde ist allein eine Begrenzung der Feinanteile der Fugenmaterialien nicht geeignet, um die Entstehung von Verfärbungen durch Fugenmaterialien zu vermeiden.

- Die Reinigung der Betonprodukte lediglich durch trockenes Abfegen mit einem Besen ist nicht geeignet, um einen akzeptablen Reinigungserfolg zu erzielen. So wurden bei den derartig gereinigten Produkten Aufhellungen vorgefunden, deren Ausmaß exemplarisch an vier Steinen in Abb. 7 dargestellt ist. Die jeweils linke Steinhälfte zeigt die nicht verschmutzte Referenzfläche. Bei den jeweils rechten Steinhälften handelt es sich um die mit einem Fugenmaterial beaufschlagten und anschließend in der beschrie-

benen Art gereinigten Teilflächen.

- Wurden die Produktoberflächen nach dem Aufbringen des Fugenmaterials nass mit einer Wurzelbürste gereinigt, war das Reinigungsergebnis deutlich besser als bei der Trockenreinigung, jedoch waren auch bei dieser Variante zum Teil noch deutliche Aufhellungen auf den Untersuchungsproben zu erkennen. So waren nach der nassen Reinigung der anthrazitfarbenen Pflastersteine immerhin bei 6 der 21 anthrazitfarbenen Produkte keine signifikanten Aufhellungen erkennbar, allerdings zeigten 7 der 21 anthrazitfarbenen Produkte auch nach der nassen Reinigung mit einer Wurzelbürste deutlich erkennbare Aufhellungen. Die Abb. 8 zeigt beispielhaft an zwei Pflastersteinen den Vergleich der Reinigungser-



Abb. 8a+b: Vergleich der Reinigungsergebnisse zwischen der Variante »Trocken mit Besen« (oben) und »Nass mit Wurzelbürste« (unten)

gebnisse zwischen der Reinigungsvariante »Trocken mit Besen« (in den Abb. jeweils oben) und »Nass mit Wurzelbürste« (in den Abb. jeweils unten).

Bemerkenswert war, dass mittels der frühzeitigen Reinigung der Produktoberflächen mit einem Hochdruckreiniger (Wasserdruck von ca. 100 bar und aus einem Abstand von ca. 70 cm) im Regelfall ein sehr guter Reinigungserfolg zu erreichen war. Diese vergleichsweise aggressive Art der Reinigung wird jedoch von nahezu allen Stein- und Plattenproduzenten abgelehnt, weshalb diese von der Anwendung von Hochdruckreinigern in den entsprechenden Reinigungs- und Pflegeanweisungen dringend abraten. Diese nachdrückliche Empfehlung resultiert aus der Erkenntnis, dass diese Art der Bearbeitung der Produktoberflächen (gerade bei hohen Wasserdrücken und geringen Strahlabständen) zu einer Aufrauung der Produktoberflächen und in der Folge zu einer Steigerung der Verschmutzungsneigung und zu einer Veränderung der Optik der Produkte führen kann. Sollten trotz alledem in Ausnahmefällen Hochdruckreiniger zur Anwendung kommen, sollte auf eine »schonende Einstellung« mit reduziertem Wasserdruck und großem Strahlabstand geachtet werden.

Die Verfärbungen sind nach derzeitiger Einschätzung offenbar auf eine Verkrallung von feinsten, staubähnlichen Bestandteilen aus dem Fugenmaterial in der Pflastersteinoberfläche zurückzuführen. Auf Basis der bisherigen Untersuchungsergebnisse hat die Rauheit der Produktoberfläche (Mikro-/Makrorauheit) überraschenderweise keinen signifikanten Einfluss auf die Intensität der Verfärbung (Aufhellung). Auch die Oberflächenvergütung der Produkte hat gemäß der bisherigen Erkenntnisse keine Reduzierung der Intensität der Verfärbungen zur Folge.

Auf Basis der bisherigen Untersuchungen ist zu vermuten, dass ungebrochene Fugenmaterialien, zum Beispiel Natursande, Schlacken (wie Hochofen-, Stahlwerks- oder Metallhüttenschlacken), hinsichtlich ihrer Verfärbungsneigung etwas weniger kritisch einzustufen sind, als gebrochene Fugenmaterialien, wie zum Beispiel die klassischen Brechsand-Splitt-Gemische.

3 Empfehlungen für die Praxis

Aufgrund des bestehenden Verfärbungsrisikos durch Fugenmaterialien wird dringend empfohlen, vor dem Verfugen der Pflasterdecke Anschmutzungsversuche an den vorgesehenen Belagselementen

und unter Verwendung der geplanten Fugenmaterialien durchzuführen. Werden dabei Verfärbungen auf den Belagselementen festgestellt, die durch unmittelbares Nassreinigen mit einer harten Bürste nicht entfernt werden können, sollte unbedingt ein anderes, auch durch entsprechende Versuche ausgewähltes Fugenmaterial verwendet werden.

Eine Reinigung der fertiggestellten Pflasterdecke – die sogenannte Bauabschlussreinigung – ist ausgesprochen wichtig und unverzichtbar. Ebenso wichtig ist der Zeitpunkt, zu welchem diese Reinigung durchgeführt wird. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass unabhängig von der Art der verwendeten Pflastersteine eine Bauabschlussreinigung so früh wie möglich durchgeführt werden sollte. Verbleibt das Fugenmaterial über längere Zeit auf dem Pflasterbelag – wie das in der Praxis häufig zu beobachten ist – steigt das Risiko für die Entstehung von Verfärbungen durch die eingesetzten Fugenmaterialien signifikant an. Verbleibt das Fugenmaterial sogar mehrere Wochen oder gar Monate auf der Flächenbefestigung, können derart hartnäckige Verfärbungen auftreten, dass diese selbst unter Verwendung eines Hochdruckreinigers nicht mehr vollständig zu entfernen sind [23].

Auf Basis einer Vielzahl von Untersuchungen aus Schadensfällen [23] ist festzustellen, dass die in der Produktoberfläche verkrallten Feinanteile der Fugenmaterialien mit der Zeit in Calciumcarbonat- ausblühungen eingebunden werden, wodurch sich die Gefahr ergibt, dass die Verfärbungen (Aufhellungen) dann durch übliche Reinigungsverfahren nicht mehr zu entfernen sind.

Die Bildung von Calciumcarbonat an der Oberfläche von Beton ist nichts Ungewöhnliches, sondern findet in jedem Betonbauteil statt; der Vorgang ist auch unter dem Begriff »Carbonatisierung« des bei der Hydratation entstehenden Kalkhydrates bekannt [11]. Dabei findet eine Reaktion des Calciumhydroxids aus dem Zement mit dem Kohlendioxid aus der Luft statt.

Die Bauabschlussreinigung sollte also möglichst frühzeitig und zudem als Nassreinigung erfolgen. Das heißt, dass der Belag mit einer harten Bürste unter Zugabe von Wasser manuell oder maschinell gereinigt wird. Eine lediglich durch trockenes Abfegen mit einem Besen durchgeführte Bauabschlussreinigung ist nach derzeitiger Einschätzung nicht ausreichend.

Die Bauabschlussreinigung ist im Übrigen innerhalb eines VOB-Vertrags eine

Bücher zum Thema



Schäden an Flächenbefestigungen aus Betonpflaster

Ausblühungen, Kantenabplatzungen und Verfärbungen

Karl-Uwe Voß

2018, 224 S., 253 Abb., Hardcover
ISBN 978-3-8167-9914-6 | € 49,-
E-Book: € 49,- | BuchPlus: € 63,70

Schäden an Flächenbefestigungen sind häufig Anlass für Reklamationen. Planer und Ausführende finden in diesem Buch Argumentationshilfen für den Reklamationsfall und Hinweise zur Schadenvermeidung.



Frostschäden, gebundene Bauweise, oberflächenvergütete Produkte

Karl-Uwe Voß

2018, 208 S., 192 Abb., 18 Tab., Hardcover
ISBN 978-3-7388-0170-5 | € 49,-
E-Book: € 49,- | BuchPlus: € 63,70

Dieses Buch vermittelt das Fachwissen zur Bewertung besonderer Fälle. Übersichtliche Checklisten machen es zu einem wertvollen Hilfsmittel.

Bestellung:
www.baufachinformation.de

Fraunhofer IRB Verlag
Der Fachverlag zum Planen und Bauen

vom Auftragnehmer geschuldete Leistung, ohne dass dies einer Erwähnung im Bauvertrag bedarf. Bei der in den **ATV DIN 18299** [3] erwähnten Leistung »Entsorgen von Abfall aus dem Bereich des Auftragnehmers sowie Beseitigen der Verunreinigungen, die von den Arbeiten des Auftragnehmers herrühren« handelt es sich um eine sogenannte Nebenleistung.

Im Ergebnis bedeutet dies, dass durch die Verkrallung von Fugenmaterialien in den Produktoberflächen verursachte Verfärbungen (Aufhellungen) auf Betonpflastersteinen oder Betonplatten annähernd unabhängig von der technischen oder optischen Qualität der Pflastersteine und -platten und auch von der Verwendung von Oberflächenvergütungen sind.

Die Verfärbung der Produktoberflächen durch Fugenmaterialien lässt sich in erster Linie durch die Auswahl der Produktfarbe (möglichst helle oder nuancierte Pflastersteine), des Fugenmaterials und durch eine frühzeitige und sachgerechte Bauabschlussreinigung vermeiden. Eine derartige Bauabschlussreinigung hat nass zu erfolgen. Eine trocken, einzig mit einem Besen ausgeführte Bauabschlussreinigung ist im Gegensatz dazu nicht zielführend.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Die Untersuchungen im Rahmen dieses Forschungsvorhabens sollen fortgesetzt werden. Insbesondere sollen weitere Fugenmaterialien und hier insbesondere gebrochene und ungebrochene Kiese sowie Schlacken einbezogen werden. Zudem sind Feldversuche geplant, bei denen die bisher eruierten Reinigungsmöglichkeiten an Pflasterdecken im Praxismaßstab überprüft und gegebenenfalls verbessert werden sollen.

Literaturverzeichnis

[1] DIN EN 1338:2003-08 Pflastersteine aus Beton – Anforderungen und Prüfverfahren
 [2] DIN EN 1339:2003-08 Platten aus Beton – Anforderungen und Prüfverfahren
 [3] ATV DIN 18299:2016-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV). – Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art
 [4] ATV DIN 18318:2016-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV). Verkehrswegebauarbeiten - Pflasterdecken und Plattenbeläge

in ungebundener Ausführung, Einfassungen
 [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.): Merkblatt für die bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen mit Pflasterdecken oder Plattenbelägen in ungebundener Ausführung sowie von Einfassungen. M BEP. Köln: 2016 (FGSV 620)
 [6] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.): Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen in ungebundener Ausführung sowie für Einfassungen. M FP. Köln: 2015 (FGSV 618/1)
 [7] Betonverband Straße, Landschaft, Garten e.V. (Hrsg.): SLG-Merkblatt: Planung und Ausführung dauerhafter Betonpflasterbauweisen, Bonn: 2004
 [8] Betonverband Straße, Landschaft, Garten e.V. (Hrsg.): SLG-Merkblatt: Planung und Ausführung dauerhafter Betonpflasterbauweisen, Bonn: 2009
 [9] Betonverband Straße, Landschaft, Garten e.V. (SLG) (Hrsg.): Dauerhafte Verkehrsflächen mit Betonpflastersteinen. Richtig planen und ausführen. Bonn: 2014
 [10] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.): Technische Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen. TL Pflaster-StB 06/15. Köln: 2015 (FGSV 643)
 [11] Peck, M.; Bosold, D.; Richter, T.: Zement-Merkblatt Betontechnik. Ausblühungen. In: InformationsZentrum Beton GmbH (Hrsg.): Zement-Merkblätter, B27. Erkrath, 2013
 [12] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen. ZTV Pflaster-StB 06. Ausg. 2006. Köln: FGSV-Verl., 2006
 [13] Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung (Hrsg.): ZTV-Wegebau. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs. Bonn: 2013
 [14] Kresse, P.: Ausblühungen; Entstehungsmechanismus und Möglichkeiten ihrer Verhinderung. Betonwerk + Fertigteil-Technik BFT International 53 (1987), Nr. 3, S. 160–168
 [15] Kresse, P.: Einsatz von Farbe in Beton. Betonwerk + Fertigteil-Technik BFT International 56 (1990), Nr. 11, S. 50–56
 [16] Voß, K.-U.: Kantenausbrüche und Ausblühungen: Praxistipps zur optimierten Herstellung und Schadensbewertung. Betonwerk + Fertigteil-Technik BFT International 78 (2012), Nr. 2, S. 34–37
 [17] Voß, K.-U.: Verfärbungen von Pflastersteinoberflächen – Fallbeispiele und deren Be-

wertung. Betonwerk + Fertigteil-Technik BFT International 82 (2016), Nr. 11, S. 40–50
 [18] Voß, K.-U.: Verfärbungen auf Flächenbefestigungen aus Beton. BWI – Betonwerk International 13 (2010), Nr. 3, S. 116–120
 [19] Voß, K.-U.: Ausblühungen auf Betonwaren – Ursachen und Einflussgrößen – Teil 1. BWI – Betonwerk International 16 (2013), Nr. 5, S. 108–118
 [20] Voß, K.-U.: Ausblühungen auf Betonwaren – Ursachen und Einflussgrößen – Teil 2. BWI – Betonwerk International 16 (2013), Nr. 6, S. 80–84
 [21] Voß, K.-U.: Verantwortlichkeit für die Entstehung von Ausblühungen – Teil 1/2. BWI – Betonwerk International 21 (2018), Nr. 4, S. 76–82
 [22] Voß, K.-U.: Verantwortlichkeit für die Entstehung von Ausblühungen – Teil 2/2. Ursachen & Bewertung. BWI – Betonwerk International 21 (2018), Nr. 5, S. 90–98
 [23] Voß, K.-U.: Schäden an Flächenbefestigungen aus Betonpflaster. Ausblühungen, Kantenabplatzungen und Verfärbungen. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2018

Der Autor



Dr. rer. nat. Karl-Uwe Voß

Dr. Karl-Uwe Voß (1966), 1985 – 1992 Chemiestudium und Promotion an der Westfälischen Wilhelms-Universität, Münster; 1992 – 1997 Sachbearbeiter und stellvertretender Prüfstellenleiter beim ZEMLABOR, Beckum; 1998 – 2000 technischer Geschäftsführer der Duisburger Bundesüberwachungsverbände und des Baustoffüberwachungsvereins Nordrhein-Westfalen; 2000 – 2002 Prüfstellenleiter beim ZEMLABOR; seit 2002 Geschäftsführer und Institutsleiter der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied; seit 2005 von der IHK Koblenz als Sachverständiger für Analyse zementgebundener Baustoffe öffentlich bestellt und vereidigt; seit 2013 im Vorstand des QS-Pflaster; seit 2014 im Vorstand des LVS Rheinland-Pfalz; seit Dezember 2014 wurde der Bestellungstenor auf den Bereich der Flächenbefestigungen aus Betonpflastersteinen und anderen Betonwaren ausgedehnt

Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied GmbH
 Sandkauler Weg 1
 56564 Neuwied
 Tel. 02631/3993-23
 Fax 02631/3993-40
 voss@mpva.de