

Harold Scholz & Co. GmbH, 45665 Recklinghausen, Deutschland

Einfluss der Pigmentierung von Beton auf die Abwitterungsneigung

Beton ist ein schier unverwüstlicher Baustoff. Er überzeugt durch große Festigkeit und Dauerhaftigkeit, die Basis für Langlebigkeit von Bauwerken, die mit Beton hergestellt sind. Wie sieht es aber mit der Oberfläche des Betons aus, insbesondere wenn diese die Grenzfläche zur Umwelt darstellt? Beton ist ständiger Bewitterung ausgesetzt, wird oft stark mechanisch, physikalisch und chemisch beansprucht. Steckt dies die Betonoberfläche problemlos weg? Die Antwort ist nein! Die Betonoberfläche unterliegt wie jedes Material, das solche Beanspruchungen aushalten muss, einem normalen Verschleiß. Dies hat in erster Linie mit Abwitterung oder Abrieb zu tun. Auch systembedingte Prozesse wie etwa das über Jahre fortschreitende Nadelwachstum der Zementphasen bewirkt eine Veränderung des optischen Eindrucks einer Betonoberflächen, im Allgemeinen entsteht hierdurch eine Aufhellung.

■ Dr. Peter Weber,
Harold Scholz & Co. GmbH, Deutschland
Carsten Schleth,
Adolf Blatt GmbH & Co. KG, Deutschland ■

Um Angriffen an der Oberfläche Stand zu halten sind die Betonhersteller und -verarbeiter immer auf der Suche nach neuen technischen Möglichkeiten. Hier sei beispielhaft die Anstrengungen von Betonwerksteinplatten- und Betonpflastersteinherstellern erwähnt, die ihre Produkte mittlerweile mit Beschichtungen versehen oder durch den Einsatz moderner Zusatzmittel wie etwa Hydrophobierungen vor äußeren Angriffen schützen und so die Lebensdauer der unverletzten Oberfläche verlängern. Bisweilen geht dies einher mit einer optischen Veränderung der Betonoberfläche, so dass sie manche Eigenschaften einer Kunststoffoberfläche zeigen und der Eindruck einer „echten“ Betonoberfläche verloren geht. Der Endverbraucher wird entscheiden, wie erfolgreich solche Strategien sind.

Ein neu hergestellter Betonstein trägt, wenn er nicht nachbearbeitet wurde, an der Oberfläche eine fast geschlossene Zementleimschicht. Mit der Zeit wird diese Schicht abgetragen, und es kommt eine Schicht bestehend aus Zementstein und Gesteinskörnung zum Vorschein. Hierdurch erfährt die Betonoberfläche eine Veränderung, die sich unter anderem auch als Farb- oder Helligkeitsveränderung äußert. Im Falle von eingefärbtem Beton wird dieses Phänomen wie auch andere Phänomene nachträglicher Farbton- und Farbkraftveränderungen an Betonoberflächen als Ausbleichen oder Austreten des Farbpigments aus dem Beton missverstanden.

Im Falle des Einsatzes von Metalloxidpigment wie Bayferrox® ist ein solches Verschwinden des Pigments aus der Zementsteinmatrix nicht möglich. Die Verbindung

des Pigments mit dem Bindemittel ist zu stark, als dass eine Separation erfolgen könnte. Wenn solche Pigmente aus dem Betonprodukt entweichen, dann immer nur zusammen mit dem Zementstein.

Der Endverbraucher erkennt das Phänomen des Abriebs und Abwitters im Allgemeinen nur als schleichenden Prozess. Eine solche Veränderung der Betonoberfläche stellt man in seltenen Fällen im Winter bei Schnee, der auf Betonstein liegt, fest. Bekannt ist uns in diesem Zusammenhang das Auftreten von rotem Schnee nach dem Schneeräumen auf roten Betonsteinen und rotem Asphalt. Dass dieses Phänomen auch bei andersfarbigen Baustoffprodukten auftritt, aber nie als solches erkannt wird, liegt wohl daran, dass man das Auftreten andersfarbigen Schnees anderen Ursachen, meist Schmutz, zuordnet.

Um festzustellen, wie stabil Betonoberflächen gegen äußere Beanspruchungen sind, hat die Betontechnologie Verfahren entwickelt, mit denen sich die Oberflächenstabilität prüfen lässt. Sicherlich ist diese Stabilität der Betonoberfläche von ihrer Rezeptur und somit von ihren Inhaltsstoffen abhängig. Somit stellt sich sowohl für die Farbhersteller als auch für die Betonhersteller die Frage, ob die Anwesenheit von Farbpigmenten Einfluss auf diese Stabilität hat und ob es womöglich von einem solchen Einfluss herrührt, dass man nie grauen Schnee, sondern nur roten Schnee vorfindet. Zudem ist von Interesse, ob die Wahl der Pigmentform (Pulver, Granulat oder Flüssigfarbe) eine Rolle spielt. Daher wurden Frost-Tausalz-Untersuchungen mit farbigen Betonpflastersteinen durchgeführt, deren Ergebnisse im Anschluss vorgestellt werden.

Für diese Untersuchungen wurden bei Firma Adolf Blatt Betonwerke GmbH & Co. KG graue, gelbe und rote Betonpflaster-

steine hergestellt, die anschließend miteinander verglichen wurden. Die Pigmente wurden jeweils als Pulver (P), Granulat (G), Flüssigfarbe (F) und Flüssigfarbe für bewehrten Beton (F-BB) zudosiert. Die Dosierhöhe betrug in allen Fällen 3,5% bezogen auf Bindemittelgehalt, bei den Flüssigfarben sind diese 3,5% natürlich auf den enthaltenen Feststoffgehalt bezogen (bei einer 50%igen Slurry wurden somit 7% dosiert). Die Messungen der roten Pflastersteine erfolgte an der MPA der Universität Karlsruhe nach dem CDF-Verfahren (Farbton Bayferrox® 110; Grafik 1). Am Institut für Baustoffprüfung Ostthüringen GmbH wurden die gelben Pflastersteine nach dem Slab-Test auf Frost-Tausalz widerstand geprüft (Farbton Bayferrox® 920; Grafik 2). Sämtliche angegebenen Werte sind Mittelwerte aus Messungen von drei bis 4 Steinen. Es handelt sich dabei um Serien, die jeweils von den gleich positionierten Fertigungsbrettern der Trockenkammern entnommen wurden. Auch auf die Entnahme der Steine von den jeweils gleichen Brettpositionen wurde geachtet.

In allen Fällen liegen die Messergebnisse nach 28 Frost-Tau-Wechseln deutlich unterhalb der jeweiligen Abnahmekriterien von 1.500 g/m² (CDF-Test) bzw. von 1.000 g/m² (Slab-Test), das heißt, sämtliche geprüften Pflastersteine weisen einen ausreichenden Frost-Tausalz widerstand für die Expositions-kategorie XF 4 nach DIN EN 206-1/DIN 1045-2 auf, was der höchsten Anforderung entspricht. Die unterschiedlichen Messwerte, welche aus den beiden unterschiedlichen Verfahren erhalten werden, sind in erster Linie verfahrensabhängig, wie der Vergleich der Messwerte der nicht eingefärbten Steine aufzeigt.

Pflastersteine, die Pigmente enthalten, zeigen eine nur minimal höhere Abwitterung als nicht eingefärbte Pflastersteine. Eine Erklärung hierfür kann sein, dass bei An-

wesenheit der Farbpigmente die Rezeptur ein geringfügig ungünstigeres Verhältnis zwischen Bindemittel und dem verbleibenden Rest der Rezeptur, der gebunden werden muss, besitzt, was sich in solch geringem Maße auf das Ergebnis der Abwitterung auswirken kann.

Auch innerhalb der verschiedenen Pigmentformen sind tendenzielle Unterschiede erkennbar: Die Verwendung fester Pigmentformen wie Pulver und Granulat bewirken eine geringfügig erhöhte Abwitterungsneigung als die Verwendung von flüssigen Zubereitungen. Ob dies mit der Tatsache zusammenhängt, dass das Pigment in Flüssigfarben herstellungsbedingt bereits vollständig aufgeschlossen und benetzt vorliegt, ist nur zu vermuten, jedoch nicht zu beweisen. Wie beschrieben sind die Einflüsse der Pigmente in allen Fällen als minimal zu bezeichnen.

Als Fazit lässt sich sagen, dass das Pigment die Neigung zum Abwittern nur vernachlässigbar beeinflusst und der Beton auch unter Verwendung von Farbpigmenten ausgezeichnete Widerstandsfähigkeit gegenüber Abwitterung aufzeigt. Das Auftreten von rotem Schnee ist somit kein Zeichen dafür, dass das Betonprodukt in seiner Widerstandsfähigkeit geschwächt wäre. Es handelt sich um normale Abwitterung, die man nur infolge der Einfärbung besser erkennen kann als im nicht eingefärbten Zustand. Die Aussage, dass Farbpigmente gemäß EN 12878 die betontechnologischen Eigenschaften wie Erstarrungsverhalten und Festigkeit nur geringfügig beeinflussen dürfen, bleibt demnach auch bezüglich der Abwitterung bestehen.



■ Dr. Peter Weber, Leitung F&E Baustoffe der Harold Scholz & Co. GmbH in Recklinghausen, Deutschland
 Dr. Peter Weber (1959), Chemiestudium an den Universitäten Kaiserslautern und Gießen, promoviert am Institut für organische Chemie der Justus-Liebig-Universität Gießen. 1995-1997 Leiter der Anwendungstechnik der Brockhues AG in Walluf, seit 1997 Mitarbeiter der Harold Scholz GmbH & Co. KG in Lohr am Main in den Bereichen Verkauf / Anwendungstechnik / Entwicklung.

peter.weber@harold-scholz.de



■ Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Carsten Schleth: technischer Leiter der Adolf Blatt GmbH & Co. KG in Kirchheim am Neckar, Deutschland
 carsten.schleth@blatt-beton.de

Abwitterung roter Betonpflastersteine im CDF-Test

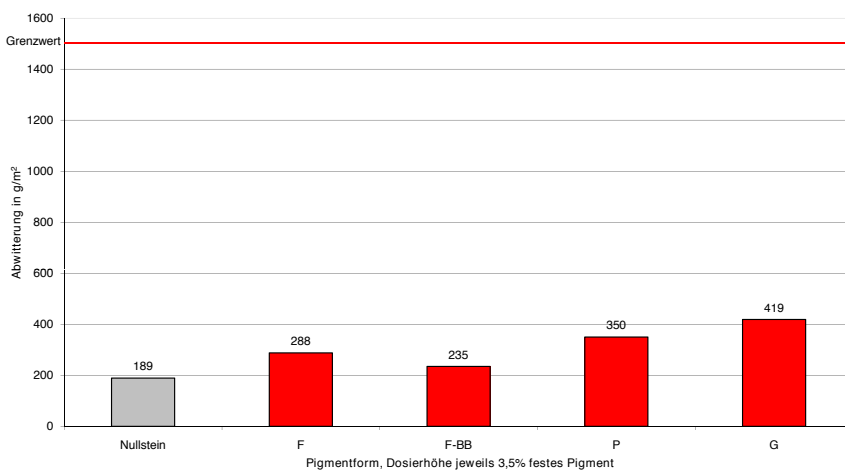


Bild 1: Abwitterung roter Betonpflastersteine im CDF-Test

Abwitterung gelber Betonpflastersteine im Slab-Test

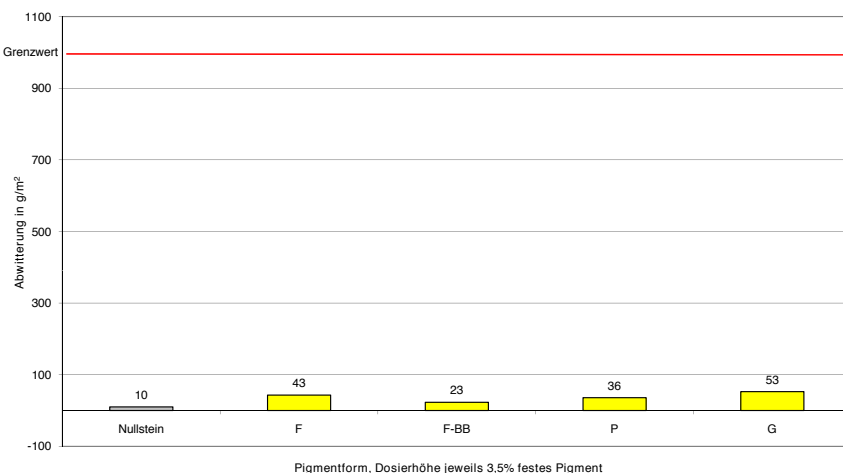


Bild 2: Abwitterung gelber Betonpflastersteine im Slab-Test

WEITERE INFORMATIONEN

Adolf Blatt GmbH & Co. KG Betonwerke
 Am Neckar 1
 74366 Kirchheim am Neckar, Deutschland
 T +49 7143 89520
 F +49 7143 895255
info@blatt-beton.de
www.blatt-beton.de



Harold Scholz & Co. GmbH
 Ickerottweg 30
 45665 Recklinghausen, Deutschland
 T +49 2361 98880
 F +49 2361 9888833
info@harold-scholz.de
www.harold-scholz.de