Reinigung haufwerksporiger Pflasterbeläge

Sickerleistung dauerhaft gewährleisten

Seit dem 1.3.2010 gilt in Deutschland das Wasserhaushaltsgesetz (WHG 2009). Zweck dieses Gesetzes ist es, durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen. Für die Flächenbefestigung bedeutet dies, dass anfallende Niederschläge möglichst nicht in den Kanal, sondern ortsnah versickert und verdunstet werden sollen, um den natürlichen Wasserkreislauf möglichst zu erhalten. Seit den 80er Jahren haben sich für diese Bauweise u.a. wasserdurchlässige Pflasterbeläge aus haufwerksporigem Beton etabliert. Hierbei wird vom Betonstein viel Wasser aufgenommen und wieder an die Atmosphäre abgegeben. Nach Sättigung des Betonsteins gelangt das Regenwasser in den Unterbau und in den Untergrund. Kritiker dieses Systems behaupten, dass derartige Beläge die Aufnahme der geforderten Regenspende von 270 l/s x ha nur über einen sehr kurzen Zeitraum gewährleisten, da die Beläge in der Regel über die Jahre so stark verschmutzen, dass die gewünschte Versickerung über kurz oder lang nicht mehr gegeben ist – eine dauerhafte ökologische Flächenbefestigung sei damit nicht sicherzustellen. Eine Möglichkeit, bei dieser Bauweise dennoch eine dauerhafte Wasserdurchlässigkeit zu gewährleisten, ergibt sich jedoch durch die Reinigung derartiger Flächen mit speziellen Saugfahrzeugen. Ein anschauliches Beispiel hierfür zeigt das mit wasserdurchlässigem Pflaster befestigtes Stuttgarter Wohngebiet „Hohlgrabenäcker".

Bereits im Jahre 2008 entstand im Stuttgarter Ortsteil Zazenhausen auf einer Fläche von 16,7 Hektar ein neues Wohngebiet, das überwiegend aus Einzel-Doppel- und Reihenhäusern besteht. Insgesamt umfasst die Siedlung „Hohlgrabenäcker" heute 265 Eigenheime und 9 Wohnblöcke in relativ dichter Bebauung. Ganz bewusst entschieden sich die Planer damals für eine komplette Fertigstellung der Infrastruktur, bevor mit den Hochbauarbeiten begonnen werden sollte. Durch die Vorab-Fertigstellung der verkehrsberuhigten Wohnstraßen sollten umfangreiche und kostspielige Provisorien für die Höhenanbindung der im Anschluss zu bauenden Neubauten für ein Intervall von 7-8 Jahren vermieden werden. Als Belag kam hier der Stuttgarter Sickerstein von der Firma Adolf Blatt aus Kirchheim am Neckar zum Einsatz. Dieses haufwerksporige Pflastersystem in den Formaten 30 x 20 x und 20 x 20 cm wurde in einer Menge von etwa 10.000 m² für Straßen und Parkflächen (in 14 cm Dicke) und 6.000 m² für Gehwege (in 10 cm Dicke) in eine 4 cm starke Bettung aus Hartgesteinsplitt in der Körnung 2/5 mm verlegt – darunter eine 15 cm starke Schicht Einkornbettung 2/16 mm, die auf einer nach DIN 15045 filterstabilen Frosttragschicht 2/45 mm aufgesetzt war. Trotz der vor Ort anzutreffenden vorwiegend bindigen und kalkhaltigen Böden eignete sich dieser Belagsaufbau sehr gut für eine ortsnahe Regenwasserversickerung.

Neu verlegte Fläche:
Wasserdurchlässigkeit liegt weit über den geforderten Werten

Das System erfüllte im Neuzustand spielend die geforderten Werte für die Wasserdurchlässigkeit. Der Nachweis hierfür wurde durch vor Ort Messungen mit einem Infiltrometer erbracht. Hierzu wurde eine Fläche von 0,4 m² mit einem Modellregen beaufschlagt. Ein Dichtring verhindert den Oberflächenabfluss des Wassers und ein Durchflussmengenmesser ermittelt die versickerte Wassermenge. Eine Messung über 5 Stunden ergab einen Wasserdurchlässigkeitswert von ca. $4{,}0 \times 10^{-4}$ m/s im Gesamtsystem Pflaster mit Unterbau, was bedeutet, dass ein Regenereignis von rund 4.000 l/(s*ha) im wassergesättigtem System aufgenommen werden kann. Somit liegt die tatsächliche Wasserdurchlässigkeit weit über dem nach FGSV Merkblatt geforderten Wert von 270 /l(s*ha).
Der Großteil aller Jahresniederschläge wird somit vom Straßenaufbau aufgenommen und verdunstet – überschüssiges Wasser sickert in die darunter liegende Tragschicht, die wie ein Regenrückhaltebecken wirkt und dafür sorgt, dass bei größeren Regenereignissen gespeichertes Wasser erst zeitverzögert und mit erheblich reduzierter Intensität in den Kanal bzw. in die Vorflut gelangt. Diese Bauweise ersparte den Bau eines separaten Rückhaltebeckens.

Nach 7 Jahren Bauzeit:
Durch Verunreinigungen ist die Wasserdurchlässigkeit nicht mehr gegeben

Die frühzeitige Fertigstellung der Infrastruktur brachte jedoch auch einen Nachteil mit sich. Durch die Bautätigkeiten über die Jahre kam es zu unvermeidbaren Schäden und Verschmutzung am Pflasterbelag. So wurden in Eimündungsbereichen/ im Kurvenbereichen einige Randsteine verdrückt und das Sickerpflaster und die Fugen durch die Erdbewegungen und den Baustellenverkehr stark verschmutzt. Die offene Oberflächenstruktur der Betonpflastersteine wie auch die mit Hartgesteinsplitt 1/3 mm verfüllten Fugen schienen nach 7 Jahren Bauzeit völlig verschlossen zu sein."

Bestätigt wurde dies auch durch einen erneuten Versuch mit einem Infiltrationsmessgerät. Im Ergebnis zeigte sich, dass der verunreinigte Belag seine Entwässerungsfunktion im vorgefundenen Zustand nicht mehr erfüllen kann. Mit einem Messwert von rund 12 l/s x ha zeigte sich, dass dieser Belag vollständig durch Verunreinigungen abgedichtet wurde. In Anlehnung an die WD – Richtlinie und an das FGSV-Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen (1998) wird der geforderte Wert von 270 l/s x ha (im wassergesättigtem System) in diesem Zustand bei weitem unterschritten."

Reinigung mit Spül-Saug-Verfahren bringt dem Sickerpflaster seine Funktion der Oberflächenentwässerung wieder zurück

In weiser Voraussicht auf diese unvermeidbare Entwicklung vereinbarte das zuständige Tiefbauamt mit dem Erschließungsträger (STEG Stadtentwicklung Stuttgart) von vorne herein, dass nach überwiegender Fertigstellung der Neubauten diese Schäden auf Kosten des Erschließungsträgers beseitigt werden sollen. Diese Arbeiten wurden zusammen mit dem Endbelag für die Asphaltflächen im Sommer 2015 ausgeführt. Zur Reinigung des Sickerpflasters griffen die Verantwortlichen auf ein Spül-Saug-Verfahren zurück. Hierbei wurde die Oberfläche mit Hilfe eines rotierenden Hochdruckwasserstrahls bei 300 bar porentief gereinigt und die Fugen ca. 3-5 cm tief ausgesaugt und danach mit neuem Splitt 1/3 mm Hartgestein wieder verfüllt. Befürchtungen, dass sich durch den hohen Arbeitsdruck einzelne Körner aus der Oberfläche der Betonsteine lösen könnten, haben sich nicht bewahrheitet. Auch Verschiebungen der Steine durch die Reinigung und den Baustellenverkehr waren nicht zu erkennen."

Ein weiterer Versuch mit dem Infiltrometer bestätigt die Wiederherstellung der Sickerleistung des Belages: Mit einer Versickerungsleistung von 2251 l/ s x ha übertrifft der Test die geforderten Werte im gesättigten Zustand um Faktor 8.

Durch die erfolgte Reinigung der Oberfläche kann der Stuttgarter Sickerstein wieder in vollem Umfang und auch langfristig seine Funktion der Oberflächenentwässerung und der Wasserpufferung erfüllen. Trotz des Reinigungsaufwandes in Höhe von 1,50 € pro m² hat sich der Belag bis heute gerechnet: Setzt man die Niederschlagswassergebühr mit 0,69 € pro m² und Jahr an, dann ergibt sich auf der Fläche von 16.000 m² eine Ersparnis von gut 11.000,- € pro Jahr."

Bild 1

BU: Das Baugebiet „Hohlgrabenäcker“ in Stuttgart-Zazenhausen im Jahre 2008: Rund 16.000 m² Sickerpflaster erfüllen ihre Funktion als wasserdurchlässige Flächenbefestigung in optimaler Weise. (Foto: Adolf Blatt GmbH + Co. KG, Kirchheim/Neckar))

Bild 2

BU: Speziell für den Stuttgarter Raum wurde ein Schichtenaufbau für Sickerpflaster entwickelt, der eine Versickerung von Regenwasser auch bei nur gering durchlässigen Böden ermöglicht. (Foto: Ingenieurbüro diem.baker GbR, Ditzingen)
Bild 3

BU: Im Laufe der 7-jährigen Bauzeit wurde das Sickerpflaster durch die Erdbewegungen und den Baustellenverkehr stark verschmutzt. Die offene Oberflächenstruktur der Betonpflastersteine wie auch die mit Hartgesteinsplitt 1/3 mm verfüllten Fugen waren völlig verschlossen.
(Foto, Adolf Blatt GmbH + Co. KG, Kirchheim/Neckar)

Bild 4

BU: Mit Hilfe eines rotierenden Hochdruckwasserstrahls wurde die Fläche bei 300 bar porentief gereinigt und die Fugen ca. 3-5 cm tief ausgesaugt und danach mit neuem Splitt wieder verfüllt. (Foto Fa. Reuther, Pleidelsheim).

Bild 5

BU: Ein Infiltrometertest des Stuttgarter Sickersteins nach der Reinigung bestätigt die Wiederherstellung der Sickerleistung des Belages. Mit einer Versickerung von 2251 l/ s x ha übertrifft der Test die geforderten Werte im ungesättigten Zustand um Faktor 4 und im gesättigten Zustand sogar um Faktor 8.
(Foto: Fa. Adolf Blatt GmbH + Co KG, Kirchheim / Neckar)

Autoren:
Dipl. Ing. Heider Auner und Dipl. Ing. (FH) Alfred Diem, Ingenieurbüro diem.baker GbR
a.diem@diembaker.de

Literatur:

[1] Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. April 2005

[2] Richtlinie für die Herstellung und Güteüberwachung von wasserdurchlässigen Pflastersteinen aus haufwerksporigem Beton.

[3] FGSV – Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen (1998)

[4] Prüfzeugnis Nr. 930216 vom 25.03.15 Fa Blatt, Betonwerke Kirchheim/ N.

[5] Gutachten zur Versickerungsleistung des Pflastersystems Stuttgarter Filterstein (City-Block 100 SS), Dr. Söhnke Borgwardt, öbv Sachverständiger, Norderstedt