

Minimal versiegeln

Dass eine ökologische Flächenbefestigung auch bei gering durchlässigem Untergrund möglich ist, zeigt das Projekt Hohlgrabenäcker in Stuttgart.

Im Stuttgarter Ortsteil Zazenhausen entsteht zurzeit auf einer Fläche von 16,7 Hektar ein neues Wohngebiet. Im Endausbau wird die Siedlung „Hohlgrabenäcker“ 265 Eigenheime und 9 Wohnblöcke in relativ dichter Bebauung umfassen. Sowohl von Seiten des Landes als auch von Seiten der Stadt bestehen sehr konkrete Vorgaben hinsichtlich der Versickerung von Regenwasser in Neubausiedlungen. So soll nach dem Wassergesetz von Baden-Württemberg Niederschlagswasser von Neubaugebieten versickert oder getrennt abgeleitet werden, sofern dies schadlos und technisch möglich ist. Parallel dazu schreibt die Stadt Stuttgart vor, dass im geplanten Neubaugebiet aufgrund von Kapazitätsengpässen in den bestehenden Anschlusskanälen ein maximaler Abflussbeiwert von 0,3 einzuhalten ist. Dies entspricht einem Versiegelungsgrad von 30%. Eine Bodenanalyse ergab im gesamten Gebiet in den oberen, für die Niederschlagsbeseitigung relevanten Schichten, ein überwiegend homogenes Bild aus bindigen Böden. Diese Bodenarten eignen sich nur sehr bedingt für die Regenwasserversickerung. Trotz dieser widrigen hydro-geologischen Umstände, fand man für das Neubaugebiet ein funktionsfähiges Entwässerungskonzept,

das aus einer Kombination von verschiedenen Grundelementen der Regenwasserbewirtschaftung besteht. Für private Bauflächen mit Einzel- und Doppelhausbebauung sind Zisternenanlagen vorgesehen, die einen Großteil des Regenwassers speichern. Dieses steht für eine Nutzung in Haus und Garten zur Verfügung. Im Bereich der dichteren Bauflächen werden zur Abflussminderung Dachbegrünungen vorgeschrieben. Terrassen, Wege und Einfahrten sind mit durchlässigen Belägen auszustatten. Die öffentlichen Straßen- und Erschließungsflächen wurden auf das verkehrstechnische Minimum begrenzt, um den Versiegelungsgrad so weit wie möglich zu reduzieren. Sämtliche Anwohnerstraßen und Gehsteige sollen mit einem Sickerpflasterbelag ausgeführt werden.

Schichtenaufbau sorgt für Durchlässigkeit

„Genau diese Bedingung stellte uns vor besonders große Herausforderungen“, formuliert Dipl. Ing. Alfred Diem, Inhaber des Ingenieurbüros Diem-Baker aus Ditzingen, das mit der Planung und Bauüberwachung am Hohlgrabenäcker befasst war. „Im gesamten Gebiet



Rund 16.000 m² Sickerpflaster erfüllen ihre Funktion im Neubaugebiet „Hohlgrabenäcker“ in Stuttgart-Zazenhausen. | Foto: Weller Marketing

haben wir es mit undurchlässigen Böden aus Auelehm zu tun. Unter normalen Umständen wäre hier eine flächige Versickerung über ein wasserdurchlässiges Pflaster unmöglich gewesen. Die einzige Lösung bestand darin, den anfallenden Niederschlag zunächst zu puffern und dann später zeitversetzt in den Kanal abzuleiten. Hierfür haben wir extra für den Stuttgarter Raum einen speziellen Schichtenaufbau für eine wasserdurchlässige Pflasterbauweise entwickelt. Dabei handelt es sich um eine ca. 21 cm dicke Schicht aus Magerbeton, die auf einer Frostschuttschicht auf Kies aufgebracht wird. Diese Einkornbetontragschicht ist dank ihrer gleichförmigen Korngröße in der Lage um die einzelnen Steine herum Wasser zu speichern. Voraussetzung hierfür ist jedoch auch ein geeignetes Splittbett, das langfristig filterstabil und wasserdurchlässig bleibt. Hierfür kommt eine 4 cm dicke Schicht aus Hartgesteinsplitt in einer Körnung von 2 bis 4 mm zum Einsatz, also ein Splitt ohne Kalkanteile, damit sich dieser über einen längeren Zeitraum nicht verreibt. Flächen, die derartig ausgeführt wer-



Das Baugebiet „Hohlgrabenäcker“ aus der Vogelperspektive. | Foto: Ingenieurbüro Diem-Baker



den, sind auch bei einem sehr starken Regenereignis in der Lage so viel Wasser aufzunehmen, dass ein Drainageabfluss kaum ausgelöst wird. Im ungünstigsten Fall, wenn ein Niederschlag in den bereits gesättigten Oberbau eintritt, kann es zu einem vollständigen Abfluss über die Drainagen kommen. Dieser Abfluss wird jedoch gegenüber dem eines Abflusses auf versiegelter Oberfläche erheblich gestreckt.“

Tragschicht dient als Retentionsraum

Aber welche Bedingungen werden an einen Pflasterbelag gestellt, damit eine solche Bauweise dauerhaft funktioniert? „Für die Befestigung aller Straßen und Gehwege benötigten wir rund 16.000 m² Sickerpflaster“, führt Alfred Diem aus. Gesucht war ein Pflasterbelag, der die Durchlässigkeitsbeiwerte erfüllt und der gleichzeitig den Verkehrsbelastungen gewachsen war, eine Anforderung, die nicht leicht zu erfüllen ist, denn je durchlässiger ein Stein ist, umso größer ist die Gefahr, dass er

aufgrund seiner porösen Struktur unter Belastung zerbricht.“

Die Wahl fiel auf den Stuttgarter Sickerstein der Adolf Blatt Betonwerke aus Kirchheim am Neckar. „Mit diesem Steinsystem haben wir für die hiesigen Verhältnisse eine ideale Lösung gefunden. Der Stein wird aus haufwerksporigem Beton gefertigt und erfüllt damit spielend die geforderten Werte für die Wasserdurchlässigkeit“, so Alfred Diem. Der Nachweis hierfür konnte sogar vor Ort mit einem Infiltrometer erbracht werden. Eine Messung über 5 Stunden ergab einen Wasserdurchlässigkeitswert von $5,4 \times 10^{-5}$ m/s, was bedeutet, dass es auch bei einem stärkeren Regenereignis zu keinem Oberflächenabfluss kommen wird. Alfred Diem: „Im Gegenteil, das Wasser versickert in die darunter liegende Tragschicht, die wie ein Regenrückhaltebecken wirkt und dafür sorgt, dass das Wasser erst zeitverzögert und mit erheblich reduzierter Intensität in den Kanal gelangt. So brauchten wir den Feuerbach, der uns in diesem Gebiet als Vorfluter dient, nicht zu erweitern.“



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

Minimale Kanalnetz-Dimensionierung

Mit einer Druckfestigkeit von 40 Newton pro Millimeter ist sowohl die 10 cm starke Version für die Gehwege als auch die 14 cm starke Variante für die Fahrbahnen dauerhaft der Belastung durch den Verkehr gewachsen. Dies gilt allerdings nur bei fachgerechter Verlegung. Hierzu Björn Schaal, Bauleiter der Bauunternehmung Schwenk aus Unterensingen, die das Sickerpflaster verlegte: „Damit die Fugen Ihre Funktion als Puffer korrekt wahrnehmen können, haben wir die vorgeschriebene Fugenbreite von mindestens 5 mm sehr streng eingehalten.“

Durch das Zusammenspiel aller Faktoren konnte im Neubaugebiet Hohlgrabenäcker ein Versiegelungsgrad von nur 20% erreicht werden – und das, obwohl die lehmigen Böden eigentlich keine Versickerung zulassen. Zurzeit werden die ersten Hochbauten erstellt. Trotz der Belastung durch die Baufahrzeuge und auch nach dem strengen Winter liegt das Pflaster unverrückbar an seinem Platz. Alfred Diem: „Die Verschmutzung des Belages ist natürlich während der Bauphase besonders hoch und darunter kann dann auch schon einmal die Durchlässigkeit leiden. Aber auch hierzu haben wir eine Lösung: für derartige Pflasterflächen wurden Saugmaschinen entwickelt, die Feinteile und Staub aus der Fläche holen, damit deren Wasserdurchlässigkeit dauerhaft erhalten bleibt. Ohnehin sollten derartige Flächen alle 8 bis 10 Jahre auf diese Weise gereinigt werden. So kann man eine Fläche dauerhaft wasserdurchlässig gestalten, auch wenn der Boden darunter dies eigentlich nicht zulässt.“ Info-Tel. 07143/89520, www.blatt-beton.de



Relativ breite Fugen von 5 bis 7 mm, verfüllt mit einem Hartgesteinsplitt in einer Körnung von 2 bis 4 mm, sorgen für Stabilität in der Fläche. | Foto: Weller Marketing



Aufbringen der Einkornbetontragschicht: Eine ca. 21cm dicke Schicht aus Magerbeton ist dank ihrer gleichförmigen Korngröße in der Lage, um die einzelnen Steine herum Wasser zu speichern. | Foto: Ingenieurbüro Diem-Baker