

Unter Verwendung eines Fachaufsatzes von Dipl.-Ing. Dietmar Ulonska und Ergänzungen von Birkenmeier S+D

Vorbemerkung

Die Angaben in diesem Fachaufsatz wurden nach bestem Wissen zusammengestellt. Inhaltliche Fehler können dennoch nicht vollständig ausgeschlossen werden. Eine Haftung für etwaige Unrichtigkeiten kann daher nicht übernommen werden. Dieser Fachaufsatz ersetzt nicht das Studium und die Umsetzung der einschlägigen Technischen Regeln für versickerungsfähige Pflasterbauweisen. Es wird daher empfohlen, sich bei Fragen zur Planung und Ausführung im Bedarfsfall an entsprechende Fachleute zu wenden.

Einleitung

In den letzten Jahrzehnten sind immer mehr Flächen für den Verkehrs- und Siedlungsraum versiegelt worden. Gleichzeitig war die stets vorherrschende Meinung der Fachwelt, das Regenwasser müsse so schnell wie möglich zentral abgeleitet werden. Die Auswirkungen kennen wir mittlerweile zur Genüge. Die zunehmende Flächenversiegelung verringert die natürliche Grundwasserneubildung und beeinflusst das regionale Klima. Flussbegradigungen und die Trockenlegung natürlicher Überschwemmungsgebiete zur Schaffung neuer Baugebiete fördern Hochwasserbildung und Überschwemmungen. Durch die zunehmende Versiegelung im Zuge der Ausweisung neuer Baugebiete wird die Möglichkeit, den Boden als Wasserspeicher zu nutzen, erheblich reduziert. Dies führt regional zu einem wärmeren und trockeneren Kleinklima, was auch eine abnehmende biologische Aktivität nach sich zieht. Ein Großteil der Außenflächen in Siedlungsgebieten in Deutschland – man schätzt etwa die Hälfte – ist immer noch so angelegt, dass ein fast ausschließlicher Abfluss von Niederschlagswasser über die Kanalisation erfolgt.

Versickerungsfähige Pflasterbauweisen: Bausteine eines modernen Regenwassermanagements

Mit einem modernen Regenwassermanagement kann den beschriebenen negativen Folgen entgegengewirkt und somit ein wichtiger ökologischer Beitrag geleistet werden. Der Grundgedanke besteht darin, Abflüsse am Entstehungsort oder in der näheren Umgebung zu vermeiden, zu verringern oder zumindest stark zu verzögern. Ein optimiertes Regenwassermanagement bedeutet: kein Regenwasser oder aber nur eine stark reduzierte Restmenge in die Kanalisation abfließen zu lassen.

Ziele eines optimierten Regenwassermanagements sind u. a.:

- Minderung von Hochwasserabflüssen: Die schnelle Ableitung von Niederschlagswasser führt zu einer Erhöhung der Abflussspitzen. Dadurch ergeben sich höhere Kosten für den Ausbau von Regenrückhaltebauwerken.
- Entlastung der Kläranlagen: Durch die Ableitung von Regenwasser in die Mischwasserkanalisation wird das vergleichsweise saubere Regenwasser im Kanal mit dem Schmutzwasser verdünnt. Dadurch steigen die Abwassermengen und belasten so unnötig die Kläranlagen und deren Reinigungsleistung.
- Erhaltung der Grundwasserneubildung: Die Versiegelung großer Flächen in urbanen Gebieten wirkt der Grundwasserneubildung entgegen. Die Bereitstellung von sauberem Grundwasser wird dadurch erschwert.

- Verbesserung des Mikroklimas: Die Versickerung von Regenwasser am Ort der Entstehung trägt zur Erhöhung der Luftfeuchtigkeit und zu einer Bodendurchfeuchtung bei. Die Staubbildung wird dadurch herabgesetzt.

Die Versickerung von Niederschlagswasser durch versickerungsfähige Pflasterbauweisen ist ein wesentlicher Baustein eines modernen Regenwassermanagements. Diese Bauweisen sollten daher überall dort ausgeführt werden, wo dies technisch möglich und ökologisch unbedenklich ist. Die technischen Vorteile dieser Bauweisen liegen in einer Kombination aus Rückhaltung und Versickerung sowie aus einer ggf. gedrosselten Einleitung in das Kanalnetz. Und das wird wie folgt realisiert:

- Aufnahme des Niederschlagswassers durch die versickerungsfähig ausgebildete Pflasterdecke.
- Zeitweise Rückhaltung des im Oberbau der Verkehrsfläche eingesickerten Wassers.
- Vollständige oder teilweise Versickerung unmittelbar in den Baugrund (Boden), je nach dessen Durchlässigkeit.
- Abführung von Regenmengen, die über der Bemessungsregenspende liegen (im Sinne eines „Notüberlaufs“) und Abführung von nicht in den Baugrund einsickernden Wassers in seitliche Entwässerungs- oder Versickerungsanlagen.

Ökopflaster - wasserdurchlässige Beläge

Ökopflaster – namensgebend für diese Art von Belägen ist ihre Eigenschaft Niederschlagswasser direkt in das Grundwasser versickern zu lassen. Der ökologische unsinnige Umweg, sauberes Regenwasser in Kanalnetze zu leiten, dort mit Abwässern aus Haushalten und Industrie zu verschmutzen, anschließend in Kläranlagen wieder zu reinigen und dann über Flüsse dem Wasserkreislauf wieder zuzuführen wird damit vermieden.

Neben dem ökologischen Nutzen ist aktuell noch der ökonomische Vorteil hinzugekommen. Bisher waren die Abwassergebühren an die Bezugsmenge des Frischwassers gekoppelt, die Menge des der Kanalisation zugeführten Niederschlagswassers wurde nicht berücksichtigt. In diesen Abwassergebühren waren, verursacherunabhängig, die Kosten für das Reinigen des Niederschlagswassers enthalten. Und diese sind nicht unerheblich: die Ableitung und Reinigung des „sauberen“ Niederschlagswassers erfordert unnötig große Kanalnetze und Kapazitäten der Kläranlagen – ausgelegt für Starkregenereignisse.

Die Rechtsprechung der letzten Jahre hat nun die Gemeinden verpflichtet, die Abwassergebühren verursachergerecht zu erheben. Dies führte zu einer gesplitteten Abwassergebühr. Darin enthalten ist die Schmutzwassermenge, sie bemisst sich weiterhin an der Menge des Frischwasserverbrauchs und an der Menge des Niederschlagswassers welches von versiegelten Flächen in die Kanalisation abgeleitet wird. Wer viel Niederschlagswasser ableitet zahlt viel, wer das Niederschlagswasser dem Grundwasser zuführt zahlt wenig. Damit wird aus dem ÖKOlogie-Pflaster ein ÖKONomie-Pflaster, ein Geldsarpflaster.

Ökopflaster – verschiedene Technologien:

- Haufwerksporiges Pflaster mit offenporigem Gefüge. Die Versickerung erfolgt direkt durch den Stein. Haufwerksporige Pflastersteine eignen sich vorwiegend für Parkflächen bei denen auf den Einsatz von Taumitteln im Winterdienst verzichtet wird.
- Pflastersteine mit angeformten Abstandhaltern für die Verlegung mit aufgeweiteten Fugen. Die angeformten Abstandhalter sorgen für größere Fugenbreiten beim

Verlegen, die je nach Pflastersystem zwischen 4 und 6 mm betragen. Die Versickerung erfolgt hier ausschließlich über die Fugen, die mit wasserdurchlässigem Fugenmaterial zu füllen sind.

- Pflastersteine mit großformatigen Abstandhaltern für die Verlegung mit breiten Rasen- oder Splittfugen. Bei diesen Systemen sind die Fugen 15 bis 40 mm breit. Die Versickerung erfolgt hier ausschließlich über die Fugen, die mit wasserdurchlässigem Fugenmaterial oder mit wasserdurchlässigen und wasserspeichernden Substraten und speziellen Grünsaaten zu füllen sind.

Als wasserdurchlässig gilt ein Belagsaufbau, wenn er eine Bemessungsregenspende von mindestens 270 l/(s*ha) , dies entspricht 270 l Regenwasser pro Sekunde und Hektar, vollständig ins Grundwasser abführt. Langzeituntersuchungen haben gezeigt, dass infolge Verschmutzungen die Versickerungsfähigkeit sich im Laufe der Jahre reduziert. Daher ist für den Einbauzustand eine Wasserdurchlässigkeit von mindestens 540 l/(s*ha) anzustreben.

Um die maßgebliche Regenspende versickern zu können, müssen der Oberbau – zu dem auch die versickerungsfähige Pflasterdecke gehört - und der Untergrund eine entsprechend hohe Wasserdurchlässigkeit aufweisen. Im theoretischen Zustand eines wassergesättigten Befestigungsaufbaues würde man den erforderlichen Durchlässigkeitsbeiwert der Bemessungsregenspende gleichsetzen können. Da sich ein Befestigungsaufbau in der Örtlichkeit aber stets im wassergesättigten Zustand befindet, gilt nach empirischen Beobachtungen, dass der für den Befestigungsaufbau erforderliche Durchlässigkeitsbeiwert doppelt so hoch sein muss.

Somit ergibt sich für einen versickerungsfähigen Befestigungsaufbau eine erforderliche Wasserdurchlässigkeit von $k_f = 5,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$, um die maßgebende Bemessungsregenspende von $r = 270 \text{ l/(s*ha)}$ vollständig aufnehmen zu können.

Merksatz:

Für die ordnungsgemäße Entwässerung einer Verkehrsfläche müssen 270 l/(s*ha) vollständig und dauerhaft versickert werden können. Hierzu müssen – wenn keine zusätzlichen Maßnahmen ergriffen werden – Untergrund und Oberbau einschließlich Pflasterdecke eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f > 5,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ aufweisen.

Rechtliche Grundlagen

Bei der Entsorgung von Niederschlagswasser sind selbstverständlich und in aller erster Linie die wasserrechtlichen Bestimmungen des Bundes und der Länder zu beachten. So muss generell eine Gefährdung von Boden, Vegetation und Grundwasser aufgrund der Einleitung ausgeschlossen sein.

Eine wasserrechtliche Erlaubnis ist nach Wasserhaushaltsgesetz (WHG) immer dann erforderlich, wenn Niederschlagswasser über Anlagen zur Versickerung gezielt in den Untergrund abgeleitet wird. Dementsprechend ist die Versickerung von Regenwasser über durchlässig befestigte Verkehrsflächen grundsätzlich genehmigungsfrei, da das Regenwasser hier ungefasst, ungesammelt und nicht zielgerichtet abläuft bzw. versickert. Dies gilt jedoch nur, solange kein Oberflächenabfluss entsteht. Ist mit einem Oberflächenabfluss zu rechnen, greift für denjenigen Anteil des Niederschlagswassers, der abfließt, wiederum der im Abwasserabgabengesetz definierte Abwasserbegriff, d. h. eine entsprechende Abwasseranlage ist einzuplanen und genehmigen zu lassen.

Merksatz:

Für die Befestigung von Verkehrsflächen mit versickerungsfähigen Pflastersystemen ist keine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Zur ordnungsgemäßen Entwässerung muss aber grundsätzlich eine Notentlastung vorgesehen werden.

Diese ist genehmigungspflichtig und sie kann

- angeschlossen werden, wenn es sich um eine oberirdische Anlage handelt,
- betrieben werden, wenn der Anschluss- und Benutzungszwang nicht ausgeübt wird
- und gefördert werden, wenn die Ab-wassergebühr getrennt erfasst wird.

Die abwasserbeseitigungspflichtigen Kommunen regeln mit der Abwassersatzung die Modalitäten für die Benutzung der Kanalisation, z. B. den Anschluss- und Benutzungszwang. Die Gebühren werden in der Abwassergebührenordnung festgelegt. Hierbei gehen die einzelnen Kommunen allerdings sehr unterschiedlich vor.

Behördliche Anerkennung von versickerungsfähigen Pflasterbauweisen

So unterschiedlich wie die Abwassersatzungen der einzelnen Kommunen sind häufig auch die Anerkennungsmodalitäten, wenn es um die Frage geht: „Was ist ein versickerungsfähiges Pflaster“? Dies kann zu völlig unterschiedlichen Bewertungen ein und desselben Pflasterbelages in unterschiedlichen, manchmal in unmittelbarer Nachbarschaft liegenden Kommunen führen. Ein Umstand, der durch mangelnde Aufklärung und fehlende Information begünstigt wird, aus bautechnischen und physikalischen Gründen allerdings nicht gerechtfertigt ist.

Meist wird der für die Niederschlagsgebühr maßgebliche Versiegelungsfaktor für wasserdurchlässige Beläge, auch als entsiegelte Fläche bezeichnet, mit 0,4 bis 0,5 angesetzt.

Zunächst einmal ist wichtig, dass ein versickerungsfähiges Pflastersystem allein noch keine versickerungsfähige Pflasterbauweise macht. Ein Pflastersystem mit einer hohen Wasserdurchlässigkeit nützt nichts, wenn die darunter befindlichen Schichten des Oberbaues und/oder der Baugrund nicht ebenfalls die notwendige Wasserdurchlässigkeit aufweisen. Im Gegenteil, eine solche Konstellation wäre höchst gefährlich, bildet sie doch beste Voraussetzungen für einen mehr oder weniger schnell eintretenden Totalschaden an der Flächenbefestigung. Auf keinen Fall darf ein Pflaster, sei es nun ein wasserdurchlässiges oder auch ein konventionelles, in der Bettung oder auf der Tragschicht „schwimmen“.

Grundsätzlich sollten versickerungsfähige Pflasterbauweisen als solche anerkannt werden, wenn sie nach dem anerkannten Stand der Technik hergestellt worden sind. Dies ist durch Beachtung des Merkblattes für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen grundsätzlich sichergestellt. Das bedeutet, dass die erstellte Verkehrsflächenbefestigung neben ihrer Hauptfunktion „Nutzung als Verkehrsfläche“ tatsächlich auch die Zusatzfunktion „Einleitung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser in das Grundwasser“ zuverlässig und dauerhaft erfüllt. Beim Nachweis, dass hierfür einerseits geeignete Baustoffe verwendet worden sind, und dass andererseits die Befestigung fachgerecht ausgeführt worden ist, sollte einer behördlichen Anerkennung nichts im Wege stehen.

Der Nachweis für ein geeignetes versickerungsfähiges Pflastersystem, also für die Deckschicht der Befestigung, ist relativ einfach zu erbringen. Bei den neueren versickerungsfähigen Pflastersystemen ist bereits bei einem relativ geringen versickerungsfähigen Anteil der Fläche (Fugen und/oder Sickeröffnungen) die erforderliche Wasserdurchlässigkeit des Pflastersystems von mehr als $k_f = 5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s gegeben, sofern die

Fugen und/oder Sickeröffnungen mit ausreichend wasserdurchlässigen Gesteinskörnungen verfüllt werden.

Birkenmeier S+D verfügt für seine versickerungsfähigen Pflastersysteme über Gutachten die Auskunft über die erreichbare Wasserdurchlässigkeit geben. Ebenfalls liegen Gutachten über die Wasserdurchlässigkeit von handelsüblichen Splitten für die Fugenfüllung vor. Über diese verfügen die Lieferanten von Gesteinskörnungen in der Regel nicht

Da die so genannten haufwerksporigen Pflastersysteme, bei denen der Großteil des Niederschlagswassers direkt durch den Stein versickert, nach einer allgemeingültigen Richtlinie produziert werden, verfügen die meisten Hersteller über einen entsprechenden Nachweis der Wasserdurchlässigkeit.

Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen

Die Versickerung von Niederschlägen durch eine Pflasterdecke bewirkt eine vermehrte Zuführung von Wasser in die darunter liegenden Schichten. Dies widerspricht zunächst einmal den Regeln des Verkehrsflächenbaues, nach denen Wasser weitgehend aus der Konstruktion herausgehalten werden sollte. Versickerungsfähige Pflasterbauweisen funktionieren dennoch, wenn bestimmte Anforderungen und Einsatzgrenzen eingehalten werden.

Regenwasser und Oberflächenabfluss sind verunreinigt. Für versickerungsfähige Pflasterdecken sind daher zum Schutz des Grundwassers vor schädlichen Verunreinigungen zum einen die Verkehrsbelastung zu begrenzen und zum anderen ein Mindestabstand zum Grundwasserspiegel einzuhalten. Hierbei darf die Versickerung nur außerhalb von Wasserschutzgebieten vorgenommen werden.

Das Ausmaß einer potenziellen Beeinträchtigung von Boden und Grundwasser ist im Falle einer versickerungsfähigen Pflasterdecke von der Verkehrsbelastung, d. h. von der Nutzung der Verkehrsfläche abhängig. Unbedenklich ist der Einsatz von versickerungsfähigen Pflasterdecken für Fuß- und Radwege sowie für Parkflächen. Fahrbahnen von Straßen können ebenfalls mit versickerungsfähiger Pflasterdecke ausgeführt werden, wenn die Verkehrsbelastung nicht über das Maß von Wohn- und Anliegerstraßen hinaus geht. Die Bauweise ist auch für industriell und gewerblich genutzte Verkehrsflächen, wie beispielsweise Park- und Stellplätze sowie Lade-, Umschlag- und Abstellflächen geeignet, sofern auf diesen der Umgang mit Wasser gefährdenden Stoffen ausgeschlossen ist und auch sonst keine schädliche Verunreinigung des Oberflächenwassers zu befürchten ist. Im privaten Wohnumfeld können praktisch alle Flächen versickerungsfähig ausgebildet werden. Auch hier gilt natürlich: Kein Umgang mit Wasser gefährdenden Stoffen.

Für versickerungsfähige Bauweisen gilt, dass auf den Einsatz von Taumitteln im Winterdienst zu verzichten ist.

Mit zunehmendem Gefälle der Verkehrsfläche nimmt der Oberflächenabfluss zu. Die Ausführung mit mehr als 5 Prozent Gefälle, z.B. Längsneigung von Fahrbahnen und Garagenabfahrten, ist nicht empfehlenswert.

Der durchlässige Untergrund (anstehende Boden) muss eine Mächtigkeit von mindestens 1 Meter aufweisen, um eine schnelle Abführung des in den Oberbau eingeleiteten Oberflächenwassers zu erreichen. Zur ausreichenden mechanischen und biologischen Filterung der mit dem Oberflächenwasser anfallenden Schadstoffe muss der Abstand von der

Oberkante der Flächenbefestigung zum höchsten freien Grundwasserspiegel mindestens 2 Meter betragen.

Nicht jeder Untergrund eignet sich für eine Versickerung. Dichtgelagerte lehmige Böden z. B., können das Wasser nicht schnell genug in den Untergrund ableiten. Es besteht die Gefahr eines Rückstaus. Auf derartigen Böden können versickerungsfähige Pflasterbauweisen nur bei Anordnung einer Planumsentwässerung realisiert werden. Es entfällt dann zwar der Vorteil der Grundwasserneubildung, aber zur Reduzierung von Abflussspitzen bei Starkregenereignissen sind derartige Sonderbauweisen dennoch gut geeignet, haben somit immer noch einen wichtigen ökologischen Positiveffekt.

Merksatz:

Zum Schutz von Boden und Grundwasser darf die Versickerung nur vorgenommen werden

- außerhalb von Wasserschutzgebieten,
- bis zu einer Verkehrsbelastung nach Belastungsklasse Bk0,3 gemäß den RStO 12,
- bei einem Grundwasserabstand von mindestens 2 m und
- bei einem Verzicht auf den Einsatz von Taumitteln im Winterdienst.

Bautechnische Grundlagen

Allgemeines

Das grundsätzliche Prinzip einer befestigten Verkehrsfläche ist der schichtweise Aufbau zu einem Gesamttragwerk, zu welchem auch der Untergrund, d. h. der anstehende Boden, nach seiner fachgerechten Bearbeitung gehört (Planum). Wichtig ist, dass die „Steifigkeit“ der Schichten von unten nach oben erhöht wird, das heißt z. B.: eine Frostschuttschicht ist tragfähiger als ein Untergrund und eine Tragschicht wiederum ist tragfähiger als eine Frostschuttschicht.

Dieses Gesamttragwerk „Befestigte Verkehrsfläche“ hat die Aufgabe, die durch Nutzung der Verkehrsfläche resultierenden Lasten, z. B. aus Schwerfahrzeugen, dauerhaft aufzunehmen, ohne das Sicherheit und Nutzungskomfort der Verkehrsfläche beeinträchtigt werden. Insofern muss der gesamte Aufbau dauerhaft tragfähig, frostsicher, profilgerecht und eben sein. Dies gilt uneingeschränkt auch für versickerungsfähig ausgebildete Verkehrsflächenbefestigungen, die noch zusätzlich die Aufgabe haben, anfallendes Regenwasser aufzunehmen und weiterzuleiten, und -insofern dauerhaft ausreichend durchlässig sein müssen. Besonderes Augenmerk ist auf die Einhaltung der Filterstabilität der Schichten untereinander zu legen, damit die Wasserbewegungen innerhalb der Konstruktion nicht zu Schäden an der Bauweise führen.

Untergrund

Um die Bemessungsregenspende aufnehmen und weiterleiten zu können, muss der Untergrund – oder auch ein ggf. vorhandener Unterbau – neben der erforderlichen Tragfähigkeit auch eine gute Durchlässigkeit von mindestens $k_f = 5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s aufweisen. Die darunter liegende Bodenschicht muss mindestens 1 Meter mächtig sein.

Ist der Untergrund nicht so gut, aber immer noch ausreichend durchlässig, d. h. zwischen etwa $k_f = 5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s und $k_f = 5,4 \cdot 10^{-6}$ m/s, sollte die darüber anzuordnende Frostschuttschicht – je nach regionaler Frosteinwirkung – 10 bis 20 cm dicker ausgeführt werden, als sich dies bei üblicher Bemessung ergeben würde. Dadurch steht dem eingesickerten Wasser ein größerer Stauraum zur Verfügung, der die verzögerte Ableitung des Wassers kompensiert.

Bei nicht oder nur gering durchlässigem Untergrund sollte auf eine versickerungsfähige Pflasterbauweise verzichtet werden. Zwar ließe sich diese Sonderbauweise durch Anordnung besonderer Maßnahmen auch dann noch funktionsfähig herstellen, jedoch ist dies mit relativ großem bautechnischen Aufwand verbunden, der nur bei größeren oder besonderen Bauvorhaben gerechtfertigt erscheint.

Merksatz:

Der Untergrund (ggf. Unterbau) muss eine Durchlässigkeit aufweisen von:

- $k_f > 5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s ohne zusätzliche Maßnahmen,
- $k_f > 5,4 \cdot 10^{-6}$ m/s bei verstärktem Oberbau (Erhöhung der Frostschuttschicht).

Ist die Durchlässigkeit geringer als

$k_f \sim 5,4 \cdot 10^{-6}$ m/s, sollte auf die Anwendung versickerungsfähiger Pflasterbauweisen verzichtet werden, oder es sind besondere Maßnahmen erforderlich.

Oberbau

Der Oberbau besteht in der Regel aus der Tragschicht, der Bettung und dem Betonpflaster. Ist die Anordnung einer Frostschuttschicht notwendig, wird diese zunächst auf dem Untergrund eingebaut. Darauf folgen dann Tragschicht, Bettung und Betonpflaster. In diesem Fall bildet dann die Frostschuttschicht die erste Tragschicht und die darauf folgende Schicht die zweite Tragschicht. Das Betonpflaster wiederum besteht aus den Betonpflastersteinen und der Fugenfüllung.

In vielen Fällen – insbesondere bei weniger belasteten Bauweisen - wird die Anordnung von nur einer Tragschicht vollkommen ausreichend sein. Nur bei größeren Oberbaudicken sollte aus wirtschaftlichen Gründen überlegt werden, zunächst eine Frostschuttschicht anzuordnen, da Frostschuttsmaterial ganz einfach preiswerter ist als Tragschichtmaterial.

Für versickerungsfähige Pflasterbauweisen sollten stets ungebundene Tragschichten aus natürlichen Gesteinskörnungen, z. B. Kies- oder Schottertragschichten, ausgeführt werden. Auch hier gilt dann – neben der anforderungsgerechten Dickenbemessung, Tragfähigkeit, Querneigung und Ebenheit – das Kriterium der ausreichenden Wasserdurchlässigkeit von mindestens $k_f = 5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s. Die Kornzusammensetzung (Sieblinie) der einzusetzenden Tragschichtmaterialien sollte entsprechend möglichst grob sein, muss aber noch innerhalb des zugehörigen Sieblinienbereichs gemäß den einschlägigen Technischen Regeln liegen. Auf Recycling-Materialien und industrielle Nebenprodukte sollte nur zurückgegriffen werden, wenn sie hinsichtlich ihrer Qualität und ihrer umweltrelevanten Merkmale geeignet sind.

Versickerungsfähige Pflasterdecken

Die Betonpflasterdecke bildet den Abschluss des Oberbaues und unterliegt natürlich ebenfalls den Anforderungen an Durchlässigkeit, Tragfähigkeit und Ebenheit. Darüber hinaus kommt der Pflasterdecke die Aufgabe zu, die an die Flächenbefestigung gestellten gestalterischen und optischen Wünsche zu befriedigen. Hierbei gibt es aufgrund der breit gefächerten Produktpalette praktisch keine Einschränkungen.

Als Bettungs- und Fugenmaterialien für versickerungsfähige Pflasterdecken sollten stets natürliche Gesteinskörnungen verwendet werden. Geeignet sind vor allem Körnungen, die eine hohe Durchlässigkeit unter Berücksichtigung des Fugenanteils der Gesamtfläche sicherstellen. Die Gesteinskörnungen müssen eine ausreichend hohe Kornfestigkeit

aufweisen, damit in der Bettung und Fugenfüllung unter den auf die Pflasterfläche wirkenden Beanspruchungen keine Kornzertrümmerungen und Kornverfeinerungen eintreten.

Zusätzliche Entwässerungseinrichtungen

Versickerungsfähige Pflasterbauweisen bewirken eine Reduzierung des Oberflächenabflusses. Damit stellen sie jedoch keine Entwässerungsanlage im eigentlichen Sinne dar, sondern sind lediglich als ein (vorgeschalteter) Baustein einer solchen zu betrachten. Nach den Technischen Regeln des Straßenbaues, die auch grundsätzlich für versickerungsfähige Pflasterbauweisen heranzuziehen sind, wird für diese daher grundsätzlich eine zusätzliche Entwässerungseinrichtung benötigt.

Oberflächenabfluss kann auf versickerungsfähigen Pflasterdecken z. B. bei Starkregenereignissen über der Bemessungsregenspende entstehen oder wenn die Flächen „in die Jahre gekommen sind“ und ihre Versickerungsleistung z. B. infolge regelmäßig zu erwartender Umwelteinflüsse, übermäßiger Verschmutzung oder mangelnder Pflege nachlässt. Damit eventuell anfallender Oberflächenabfluss kontrolliert werden kann, müssen die Pflasterdecken mit einem Gefälle von mindestens 1,0 Prozent ausgeführt werden, d. h. der Oberflächenabfluss ist entweder seitlich abzuleiten und an anderer Stelle zur Versickerung zu bringen oder zu sammeln und der Kanalisation zuzuführen. Letzteres sollte nach Möglichkeit vermieden werden, um die ökologischen Vorteile dieser Bauweise voll ausschöpfen zu können.

Als Regel-Entwässerungselement sollten begrünte Versickerungsmulden dienen, da in diesen das Wasser durch die belebte Oberbodenschicht gefiltert wird. Versickerungsmulden sind im Allgemeinen auch gut zu kontrollieren und zu pflegen. Alternativ kann über klassische Entwässerungsrinnen an die Kanalisation angeschlossen werden. In beiden Fällen erfolgt die Bemessung unter Berücksichtigung eines abgeminderten Abflussbeiwertes von $\Psi = 0,5$. Das heißt, im Gegensatz zu einer versiegelten Fläche braucht nur der halbe Oberflächenabfluss berücksichtigt werden. Dadurch lassen sich die zusätzlichen Entwässerungseinrichtungen geringer dimensionieren als dies bei einer versiegelten Fläche der Fall wäre. Fragen zur etwaigen Notwendigkeit behördlicher Genehmigungen sind selbstverständlich im Vorfeld zu klären.

In der Praxis zeigt sich, dass bei vielen versickerungsfähigen Betonpflasterdecken auch nach langjähriger Nutzung sämtliche Niederschläge versickern können und angeschlossene Entwässerungseinrichtungen in den ersten Betriebsjahren überhaupt nicht und später auch nur bei extremen Regenereignissen in Anspruch genommen werden.

Ein genereller Verzicht auf zusätzliche Entwässerungseinrichtungen beschränkt sich in der Regel auf Flächen im privaten Wohnumfeld. Dazu ist sicherzustellen, dass eventuell anfallende Oberflächenabflüsse auf dem Grundstück verbleiben und dort schadlos für Anlieger versickern können. Die einfachste Methode ist, vorsorglich eine Ableitung des Wassers in zum Grundstück gehörende Grünflächen vorzusehen.

Technische Regeln und Literatur

(ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen, Ausgabe 1998; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - FGSV (Hrsg.); Köln 1998

Änderungen und Ergänzungen zu dem Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen, Ausgabe 1998; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - FGSV (Hrsg.); Köln 2009

RStO 12 Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - FGSV (Hrsg.); Köln 2012

RAS-Ew Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung, Ausgabe 2005; Forschungsgesellschaft für -Straßen- und Verkehrswesen - FGSV (Hrsg.); Köln 2005

DIN EN 1338 Pflastersteine aus Beton, Anforderungen und Prüfverfahren, Ausgabe August 2003, einschl. Ergänzungen November 2006; Deutsches Institut für Normung e.V. - DIN (Hrsg.); Berlin 2003/2006

Richtlinie für die Herstellung und Güteüberwachung von wasserdurchlässigen Pflastersteinen aus haufwerksporigem Beton, Fassung Oktober 1995, überarbeitete Fassung April 1996; Bundesverband Deutsche Beton- und Fertigteilindustrie e.V. - BDB (Hrsg.); Bonn 1996

SLG (2001): Fachvereinigung Betonprodukte für Straßen-, Landschafts- und Gartenbau e.V. (Hrsg.): Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen – Kommentierung, Ausgabe März 2001; Bonn

Der Verfasser (mit zusätzlichen Ergänzungen von Birkenmeier S+D):
Dipl.-Ing. Dietmar Ulonska
Betonverband Straße, Landschaft, Garten e.V. (SLG)
Schloßallee 10
53179 Bonn
slg@betoninfo.de