

Foto: Arena



Versickern, nicht versiegeln!

Der Einsatz versickerungsfähiger Pflastersysteme ist eine wichtige Maßnahme, um den Oberflächenabfluss von vornherein zu reduzieren.

VON DR. SÖNKE BORGWARDT, NORDERSTEDT

Durch zunehmende Versiegelung werden wichtige Bodenfunktionen beeinträchtigt oder gar völlig unterbunden. Insbesondere der Eintritt von Regenwasser findet nicht mehr statt. Damit kommt es zu einem überproportionalen Anstieg des Oberflächenabflusses mit der Folge von Kanalüberlastung, Gewässerverschmutzung und Überschwemmungen. Vor allem Bau-fälligkeit, hydraulische und qualitative Überlastung der Mischwasserkanalisation mit der Folge von unzulässigen Gewässerbelastungen und immer massiver auftretenden Hochwässern erfordern es, sich vom konventionellen Prinzip der schnellstmöglichen Ableitung allen Regenwassers zu trennen.

Wo möglich, ist Entsiegelung und ein nachhaltiger, natürlicher Umgang mit unver-schmutztem Niederschlagswasser zu fördern. In diesen Zusammenhang gehört die Versickerung der Niederschläge von befestigten Verkehrsflächen ebenso wie die Rückhaltung des Regenwassers von den überbauten Grundstücksflächen und Konzepte zur häuslichen Trinkwassereinsparung.

Das Grundprinzip aus Rückhaltung, Versickerung und eventuell gedrosselter Einleitung des Regenwassers wird bei der Entwässerung der Verkehrsflächen durch folgenden Ablauf realisiert:

- Aufnahme des Niederschlagswassers durch die versickerungsfähig ausgebildete Deckschicht der Verkehrsfläche,
- zeitweise Rückhaltung des im Oberbau der Verkehrsfläche eingesickerten Wassers,
- ersickerung eines Teiles des Sickerwassers – je nach Durchlässigkeit des Planums,
- Entwässerung des dauerhaft verbleibenden Oberflächen- und Planumabflusses in seitlichen Versickerungsanlagen.

Die Bedeutung einer versickerungsfähig befestigten Verkehrsfläche liegt also nicht darin, eine herkömmliche Entwässerungsanlage zu ersetzen, sondern den Flächenverbrauch und damit die Kosten einer Entwässerung zu optimieren.

Voraussetzungen

Eine ordnungsgemäße Entwässerung von Verkehrsflächen kann nur durch das vollständige Abführen der gesamten Oberflächenabflüsse erreicht werden. Hierbei lässt sich nach dem FGSV-Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen als maßgebliches zu versickerndes Regenereignis ein Wert von pauschal 270 l/(s ha) angeben. Er sollte aber aufgrund von Auswertungen örtlicher Regenrei-



Versickerungsfähig ausgebildete Verkehrsfläche mit angeschlossener Entwässerungsanlage. | Fotos: Borgwardt

hen ermittelt werden. Neben der Versickerung durch einen durchlässig hergestellten Oberflächenbelag ist es für Starkniederschläge unerlässlich, die überschüssigen Abflüsse seitlich abzuleiten und dort zur Versickerung zu bringen. Als Regelement sollten begrünte Versickerungsmulden dienen, da hier die belebte Oberbodenschicht das Wasser bei der Passage filtert und sie am besten kontrolliert und gepflegt werden können. Eine nach den Regeln der Bautechnik ausgebildete Versickerungsanlage ist uneingeschränkt als ordnungsgemäße Entwässerung anzusehen. Ihre Bemessung erfolgt unter Berücksichtigung eines Abflusswertes von $\psi = 0,5$. Die entsprechenden Anforderungen sind im DWA-Arbeitsblatt A 138 und im Merkblatt der FGSV festgelegt.

In der Praxis zeigt sich, dass bei vielen Flächen auch nach langjähriger Nutzung sämtliche Niederschläge über die Pflasterdecke versickern können und die Entwässerungseinrichtungen in den ersten Betriebsjahren überhaupt nicht und später auch nur bei Starkregenereignissen in Anspruch genommen werden. Ein genereller Verzicht auf eine Entwässerungsanlage beschränkt sich allerdings auf wenige Objekte, wo ein sehr durchlässiger Untergrund vorliegt und ein eventuell auftretender Oberflächenabfluss schadlos für die Anlieger flächenhaft in der Umgebung versickern kann.

Generell muss eine Gefährdung von Boden, Vegetation und Grundwasser aufgrund der Einleitung ausgeschlossen sein. Daher gilt es einerseits, das Ausmaß der Verschmutzung des abfließenden Wassers von der Art und Menge des Verkehrs zu begrenzen, andererseits einen ausreichenden Abstand zum Grundwasser einzuhalten. Außerdem ist eine Überprüfung der Durchlässigkeit des Bodens notwendig: Erstens, um sicher zu gehen, dass die örtliche

Bemessungsregenspende aufgenommen werden kann. Zeitens, um die geeigneten Maßnahmen für die ordnungsgemäße Entwässerung zu treffen. Es gibt hierzu verschiedene Methoden, etwa die indirekte Bestimmung aus der Körnungskurve oder besser die direkte Feldmessung nach dem sogenannten Open-End-Verfahren.

Bauweisen

Die geeignete Bauweise und das Pflastersystem sind aufgrund zu der erwartenden Verkehrsbelastung, der benötigten Funktionen und den Gestaltungskriterien zu wählen. Eingesetzt werden Pflaster mit Sickeröffnungen, Pflaster mit aufgeweiteten Fugen als Splitt- oder Rasenfugenpflaster und haufwerksporige Betonpflastersteine.

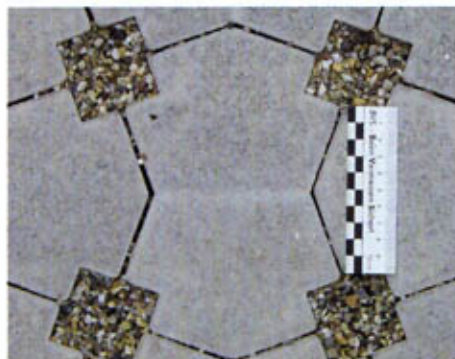
Um die Bemessungsregenspende abflusslos versickern zu können, müssen die für Fugen oder Sickeröffnungen verwendeten Mineralstoffe eine entsprechende Durchlässigkeit aufweisen (mindestens $k_f = 5,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$). Auch die Tragschichten müssen mindestens so durchlässig sein wie die Pflasterdecken. Ein dafür ausreichendes Porenvolumen stellen vor allem gebrochene Materialien wie Schotter und Splitt in größeren Körnungen (1/3 mm, 2/5 mm) zur Verfügung; hierbei ist aber verstärkt auf die Filterstabilität der Schichten untereinander zu achten.

Die Dimensionierung des Oberbaus hängt neben der Verkehrsbelastung auch von den Frosteigenschaften des Untergrunds und damit von seiner Wasserdurchlässigkeit ab. Allerdings kann der versickerungsfähig ausgebildete Oberbau selbst im ungünstigsten Fall noch zur ordnungsgemäßen Entwässerung beitragen. In Abhängigkeit zur Durchlässigkeit werden bei frostempfindlichen Untergründen

zusätzliche konstruktive Maßnahmen notwendig (Mehrdicken oder Planumsentwässerung).

Einsatzbereiche

Die Verwendung versickerungsfähiger Pflaster ist für Flächen wie Fuß- und Radwege in der Regel unbedenklich. Aber auch Parkplätze, Wohn- und Anliegerstraßen und gewerbliche Flächen können über eine oberirdische Versickerung entwässert werden (siehe Tabellen 1 und 2). Einsatzgrenzen ergeben sich durch die Verkehrsbelastung sowie den Schutz von Boden und Grundwasser.



Pflaster mit Sickeröffnungen. Die hierfür verwendeten Mineralstoffgemische, ebenso die der Trag-schichten, müssen ausreichend wasserdurchlässig sein.

Unterhaltung und Überwachung

Ob eine hohe Versickerungsleistung langfristig aufrechterhalten werden kann, hängt vor allem von folgenden Bedingungen ab: hochwertige Qualität der verwendeten Baustoffe, fachgerechte Ausführung der Bauarbeiten, praxisgerechte Durchführung von Unterhaltungsmaßnahmen und baubegleitende Überwachung von Baustoffen und Ausführung.

Wurde die versickerungsfähig ausgebildete Verkehrsfläche nach den genannten Anforderungen geplant, ausgeführt und fertiggestellt, ist wie bei jedem Bauwerk die regelmäßige Kontrolle der ordnungsgemäßen Funktion unerlässlich. Dabei hat die Überprüfung der ausreichenden Versickerungsfähigkeit mit dem Infiltrationsgerät entscheidende Bedeutung.

Weiterführende Literatur

DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Hrsg.): Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Hennef, April 2005.
 BORGWARDT, S., A. GERLACH und M. KÖHLER: Versickerungsfähige Verkehrsflächen – Voraussetzungen, Anforderungen, Einsatz und Bemessung. Springer-Verlag, Heidelberg 2000.
 BORGWARDT, S., A. GERLACH und M. KÖHLER: Kommentierung zum FGSV-Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen. Hrsg. von der SLG – Fachvereinigung für Straßen-, Landschafts- und Gartenbau e.V., Bonn 2001.

Tabelle 1: Einsatzbereiche von versickerungsfähig ausgebildeten Verkehrsflächen

Art der Verkehrsfläche	Art der Nutzung
Straßenflächen nach RStO	Wohn- und Anliegerverkehr (Bauklasse V)
	Wohn- und Anliegerverkehr (Bauklasse VI)
Parkflächen nach RStO	Geringer Bus- und Lkw-Verkehr
	Pkw-Verkehr
Industrielle und gewerbliche Verkehrsflächen	Umschlagsflächen industrieller und gewerblicher Nutzer
	Plätze mit schwerem Ladeverkehr
	Abstellplätze (z.B. Container)
Besondere Verkehrsflächen	Gleis- und Schienenbereiche des ÖPNV
	Ufer- und Böschungsbefestigungen
Untergeordnete Verkehrsflächen	Bahnsteige
	Wirtschaftswege (Land- und Forstwirtschaft)
	Notfahrbereiche (z.B. Feuerwehr)
Wohnumfeld	Bewegungs- und Platzflächen, Grundstückszufahrten, Gartenanlagen
	Rad- und Gehwege

Tabelle 2: Geeignete versickerungsfähige Deckschicht für verschiedene Verkehrsflächen

Art der Verkehrsfläche	Geeignete Deckschicht
Straßenflächen nach RStO (Bauklasse V)	Pflaster/Platten mit Sickeröffnungen und Verbundwirkung
Straßenflächen nach RStO (Bauklasse VI)	Pflaster/Platten mit Sickeröffnungen Pflaster/Platten mit aufgeweiteten Fugen Haufwerksporige Betonsteine
Parkflächen nach RStO (geringer Bus- und Lkw-Verkehr)	Pflaster/Platten mit Sickeröffnungen und Verbundwirkung
Parkflächen nach RStO (Pkw-Verkehr, Stellflächen)	Haufwerksporige Betonsteine Begrünbare Pflaster/Platten
Industrielle und gewerbliche Verkehrsflächen (Umschlagsflächen und Ladeverkehr)	Dränasphalt und Dränbeton Pflaster/Platten mit Sickeröffnungen und Verbundwirkung
Industrielle und gewerbliche Verkehrsflächen (Abstellplätze)	Pflaster/Platten mit Sickeröffnungen Pflaster/Platten mit aufgeweiteten Fugen
Besondere Verkehrsflächen (z.B. Gleis- und Schienenbereiche des ÖPNV, Ufer- und Böschungsbefestigungen)	Pflaster/Platten mit Sickeröffnungen Pflaster/Platten mit aufgeweiteten Fugen Begrünbare Pflaster/Platten
Untergeordnete Verkehrsflächen (z.B. Wirtschaftswege, Notfahrbereiche)	Pflaster/Platten mit Sickeröffnungen Pflaster/Platten mit aufgeweiteten Fugen Begrünbare Pflaster/Platten
Wohnumfeld (z.B. Bewegungs- und Platzflächen, Grundstückszufahrten, Gartenanlagen, Rad- und Gehwege)*	Pflaster/Platten mit Sickeröffnungen Pflaster/Platten mit aufgeweiteten Fugen Haufwerksporige Betonsteine Begrünbare Pflaster/Platten

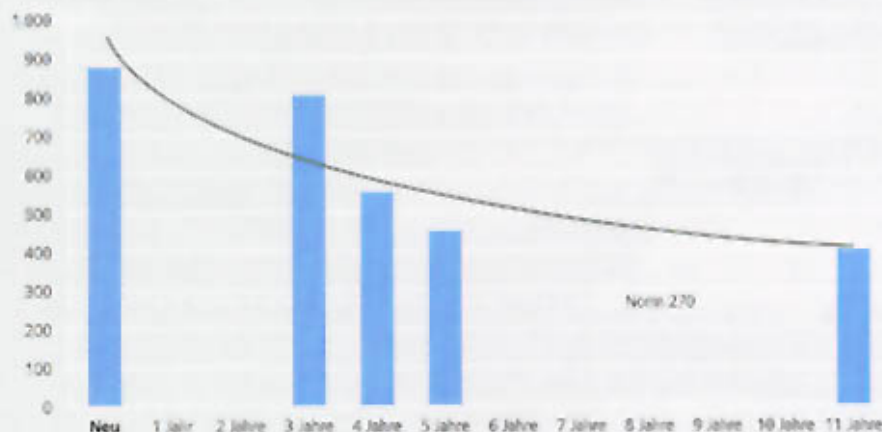
*) Versickerungsfähige Pflaster und Plattenbeläge sind hier unter Umständen aufgrund der schlechten Begeh- oder Befahrbarkeit in einigen Einsatzbereichen nicht geeignet.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswe-sen – FGSV (Hrsg.): Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen. Ausgabe 1998; Köln 1998.

ZUM AUTOR

Dr. Sönke Borgwardt ist Sachverständiger und Freischaffender Landschaftsarchitekt mit eigenem Büro (BWB) in Norderstedt.

Versickerte Regenspende in l/(s x ha)
Versickerungsleistung ARENA® mit Splitt 2/5 mm verfüllt nach Liegedauer in Jahre



Durchlässigkeit gutachterlich bestätigt

Flächen aus Arena-Pflaster sind auch nach mehr als zehn Jahren voll wasserdurchlässig.

Beste Voraussetzungen, um den Oberflächenabfluss zu reduzieren, bietet das an gespaltene Wackeln erinnernde Pflastersystem Arena. Aus der unregelmäßigen Form der Steine resultiert ein hoher Fugenanteil. Bei fachgerechter Ausführung ist seine Versickerungsleistung nicht nur im Neuzustand, sondern auch auf Dauer erheblich höher als die für anschlusslose Flächen einzuhaltende Vorgabe von 270 l/(s x ha) gemäß dem zuständigen Merkblatt der FGSV und dem DWA-Arbeitsblatt A 138. Dies beweisen Untersuchungen durch das Sachverständigenbüro BWB Borgwardt Wissenschaftliche Beratung in Norderstedt im Rahmen eines langfristig angelegten Gutachtens.

In welchem Maße die Fähigkeit einer Fläche, Niederschläge aufzunehmen, mit zuneh-

mendem Alter bestehen bleibt, hängt stark von den Mineralstoffen für Pflasterbett und Fugenfüllung ab. Manche Sande und Sand-Splitt-Gemische sind aufgrund der Feinanteile weniger geeignet.

Dagegen werden bei der Verwendung von Splitt 2/5 mm nach mehr als zehn Jahren immer noch rund 400 l/(s x ha) versickert, so dass ein Abflussbeiwert $\Psi = 0,0$ gesichert ist. Dies kann für die gesamte Liegezeit eines Arena-Pflasters gelten, weil „nach den bisherigen Erfahrungen keine wesentliche Abnahme der Durchlässigkeit mehr zu erwarten ist“, so Dr. Sönke Borgwardt.

Bei Rasenfugen ist die Versickerungsleistung mit zunehmendem Bewuchs eingeschränkt. Die Niederschläge werden aber teilweise gespeichert und wieder verdunstet, was eine Verbesserung des Kleinklimas begünstigt. Versickerungsaktive und begrünte Befestigungen lassen sich miteinander zu ökologisch sinnvollen Flächen kombinieren, die optisch ansprechend nach Funktionen differenziert sind und doch einheitlich wirken.

Im Hinblick auf die Gestaltung und das Umfeld ist Arena sehr anpassungsfähig, behält aber stets seinen eigenständigen Ausdruck. Bereits das Standardsortiment bietet viele Möglichkeiten der Verlegung. Der kreative Spielraum wird durch XXL-Steine noch erweitert. Ein bundesweites Netz von Betonwerken stellt das unverwechselbare Pflaster in den Anmutungen und Farben regionaler Natursteinvorkommen her. Außerdem gibt es Lizenzpartner in einigen europäischen Ländern. Weitere Informationen unter www.arena-pflastersteine.de



Bei durchlässigem Fugenmaterial ist die Versickerungsleistung von Arena langfristig weit höher als die Vorgaben der zuständigen Regelwerke, wie aktuelle Untersuchungsergebnisse beweisen.

REHAU
Gestaltung. Polymer. Lösungen.



RAUSIKKO®-BOX DIE NEUE BEWEGLICHKEIT IN SACHEN REGENWASSER

Die RAUSIKKO-Box ermöglicht die platzsparende Versickerung und Speicherung von Regenwasser. Die Trennung von Absetz- und Versickerzone verhindert die Ablagerung von Feinschmutz auf der Versickerfläche. Dies erspart kostspielige Wartungsmaßnahmen.



RAUSIKKO-Box, die Innovation von REHAU, steht für:

- Wasserverteilung über integrierten, hochdruckkapitbaren Rinnekanal
- hohe Verkehrslast bis SW 60
- leichten Einbau, ohne zusätzliche Verbindungselemente
- Anschlussmöglichkeit bis DN 250 ohne Querschnittserweiterung

Profitieren Sie von problemlosem Einsatz, Schnelligkeit in der Montage und geringem Wartungsaufwand – profitieren Sie von der RAUSIKKO-Box.

REHAU AG • Dr. Ypsilon 247, 91098 Erlangen, Tel. 09131 9209, www.rehau.com

Bau
Automotive
Industrie