

Abschlussbericht zum Forschungsprojekt

„Prüfung wasserdurchlässiger Flächenbeläge nach mehrjähriger Betriebsdauer“



Auftraggeber und Förderer:
Ministerium für Umwelt und Naturschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz des
Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV)



Bearbeitung durch:
Fachhochschule Bochum – Fachgebiet
Siedlungswasserwirtschaft



IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur,
Gelsenkirchen



Projektaufzeit: Januar 2004 bis Januar 2005

AUFTRAGGEBER

Ministerium für Umwelt und Naturschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV)
Schwannstr. 3
40476 Düsseldorf

PROJEKTBETEILIGTE

Fachhochschule Bochum
Fachbereich Bauingenieurwesen, Siedlungswasserwirtschaft
Prof. Dr.-Ing. Bernd Nolting
Lennershofstr. 140
44801 Bochum
www.fh-bochum.de/fb2/faecher/siwaw/labor
bernd.nolting@fh-bochum.de

IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur

Dr.-Ing. Bert Bosseler
Exterbruch 1
45886 Gelsenkirchen
www.ikt.de
info@ikt.de

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Bernd Nolting (FH Bochum)

PROJEKTBEARBEITUNG

Dipl.-Ing. (FH) Oliver Schönberger (FH Bochum)
Dipl.-Ing. (FH) Kathrin Harting (IKT)
Dipl.-Ing. Pawel Gabryl (FH Bochum)

Bochum, den 01.02.2005

Prof. Dr.-Ing. Bernd Nolting

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung und Zielstellung	3
2 Vorgehensweise	4
3 Wasserdurchlässiges Pflaster	7
3.1 Pflasterarten	7
3.2 Einsetzbereiche	8
3.3 Anforderungen an die Herstellung	9
3.4 Anforderungen an Einbau, Untergrund, Betrieb und Wartung	10
3.4.1 Einbau	10
3.4.2 Durchlässigkeit des Untergrundes	13
3.4.3 Betrieb und Wartung von Versickerungsanlagen	14
3.5 Bemessungsgrundlagen zur Versickerungsleistung von Flächenbelägen	17
3.6 Versickerungsleistung wasserdurchlässiger Beläge nach Herstellerangabe ..	19
4 Methoden zur Prüfung der Wasserdurchlässigkeit von Belägen	20
4.1 Vereinfachtes Verfahren zur Bestimmung der Infiltrationsrate	20
4.2 Bestimmung der Infiltrationsrate mittels Tropfinfiltrometer	20
5 Datenerhebung bei der Bezirksregierung Arnsberg	24
5.1 Auswertung der erfassten Sammelanträge	25
5.2 Auswertung der erfassten Einzelmaßnahmen	27
6 Auswahl und Prüfung der wasserdurchlässigen Beläge	29
6.1 Auswahl der zu prüfenden Flächen	29
6.2 Durchführung der In-situ-Prüfungen	31
6.3 Laborprüfungen	36
6.3.1 Funktion der Beregnungsanlage	36
6.3.2 Durchgeführte Prüfungen	39
7 Ergebnisse	49
7.1 In-situ-Untersuchungen	49
7.1.1 Prüfreihe 1: Sickerleistung drei unterschiedlicher Steinarten mit verschiedenen Randbedingungen	51
7.1.2 Prüfreihe 2: Sickerleistung abhängig von der Nässung des Belages	61
7.1.3 Prüfreihe 3: Sickerleistung vor und nach Reinigungsmaßnahmen	62
7.2 Ergebnisse der Labor-Untersuchungen	65
7.2.1 Prüfungen mit Beregnungsanlage und Tropfinfiltrometer, Vergleichbarkeit der Messverfahren	65
7.2.2 Einfluss der Fuge auf die Durchlässigkeit des Gesamtsystems bei hauf- werksporigen Belägen	67

7.2.3 Auswirkung von Reinigungsversuchen auf die Infiltrationsrate	69
7.2.4 Infiltrationsraten eines Belages mit Einbaufehler	71
7.3 Abschließende Bewertung	72
8 Zusammenfassung und Fazit	75
9 Literatur	78
10 Abbildungsverzeichnis	81
11 Tabellenverzeichnis	85
12 Anhang: Übersicht der untersuchten Steinsysteme und der Infiltrationsraten der untersuchten Flächen	86

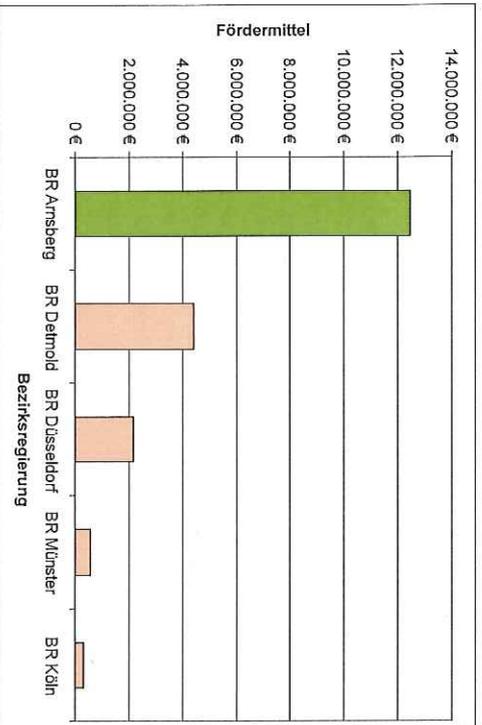


Abb. 2: Verteilung der Fördermittel in den Jahren 1999 bis 2003 in NRW

In der Projektphase 1 wurden sämtliche „Sammelanträge“ der Jahre 1997 bis 1999 der Bezirksregierung Arnsberg ausgewertet. Sammelanträge enthalten zahlreiche von den Förderungsempfängern gestellte „Einzelanträge“ einer Kommune. Um Flächen nach mehrjähriger Nutzungsdauer untersuchen zu können, wurden lediglich die ersten drei Jahre des Förderprogramms berücksichtigt. Alter, Art, Größe, Einbau und Nutzung der Flächen wurden aufgenommen. Diese Datenerhebung diente als Basis zur Auswahl von Prüfflächen für Projektphase 2.

Projektphase 2

Innerhalb der Projektphase 2 wurden zunächst Vor-Ort-Inaugenscheinnahmen besterhender Entsiegelungsmaßnahmen durchgeführt. Anschließend wurden ausgewählte entsiegelte Flächen mit Hilfe eines Tropffiltrimeters hinsichtlich ihrer Versickerungsleistung geprüft.

Bei der Auswahl der Flächen wurden Randbedingungen, wie Alter und Lage der Flächen, ihre Nutzungsart und mögliche Reinigungen und Wartungen berücksichtigt.

Im Rahmen der In-situ-Versickerungsversuche wurden der Aufbau und die Beschaffenheit der gesamten Fläche aufgenommen. Insbesondere wurden dabei Art, Lage, Größe, Gefälle, Vegetation, Alter, Einbau, augenscheinliche Verschmutzungen, Nutzungsart sowie Zu- und Abläufe bestimmt. Außerdem wurden die Wetterverhältnisse der Tage an und vor den Versuchen notiert. Anschließend wurden abhängig von den Randbedingungen die Anzahl und die Stellen der Prüfungen zur Versickerungsleistung der Beläge bestimmt.

Projektphase 3

In der Projektphase 3 wurden ergänzende Laborversuche mit der Beregnungsanlage für wasserundurchlässige Flächenbeläge des KIT und dem Tropffiltrimeter durchgeführt. Dabei wurden gezielt Fragestellungen aufgegriffen, die sich im Rahmen der In-situ-Prüfungen der Projektphase 2 ergeben hatten, und Laborversuche mit entsprechenden Randbedingungen simuliert. So wurde beispielsweise in einen neuwertigen haufwerksporigen Betonstein Sand eingefegt, um die Auswirkung von aufgetretenen Einbaufehlern auf die Versickerungsleistung des Belags im Labor zu testen. Darüber hinaus wurden auch Teilflächen aus bestehenden Belägen, die vor Ort nur sehr geringe Versickerungsleistungen aufwiesen, ausgebaut und Reinigungsversuchen unterzogen.

3 Wasserdurchlässiges Pflaster

3.1 Pflasterarten

Da es eine Vielzahl von Pflastersystemen gibt, die eine Versickerung von Niederschlagswasser zulassen, sollen die Unterschiede im Folgenden kurz dargestellt werden. Dabei lassen sich die Beläge in drei Gruppen einteilen.

Haufwerksporige Steine

Haufwerksporige Steine aus Beton, die z.T. auch als Filtersteine, Porensteine, Sickersteine oder wasserdurchlässige Steine bezeichnet werden, ermöglichen die Regenwasserversickerung durch ein hohlräumreiches Gefüge des Steins selbst. Aufgrund spezieller Betonzusammensetzung und Verdichtung kann das Porenvolumen gezielt eingestellt werden. Diese Pflastersteine können sowohl einschichtig als auch zweischichtig mit Kern- und Vorsatzbeton hergestellt werden [1].



Abb. 3: Beispiel eines einschichtigen Filtersteins



Abb. 4: Beispiel eines zweischichtigen Filtersteins

Sickerfugensteine

Bei Pflastersystemen mit aufgeweiteten Fugen (Sickerfugen) erfolgt die Versickerung ausschließlich über die Fugen. Sickerfugensteine werden oft über angeformte Abstandshalter hergestellt (siehe Abb. 5), sie sind allerdings auch mit separaten Abstandshaltern erhältlich. Weiterhin werden die notwendigen „Fugenräume“ durch Sickeröffnungen (Einbuchtungen am Stein) realisiert. Als wasserdurchlässiges Fugenfüllmaterial werden i.d.R. Splitt oder grober Brechsand verwendet. [1]



Abb. 5: Beispiel eines Sickerfugensteins mit angeformten Abstandshaltern

Rasengittersteine

Bei Rasengittersteinen erfolgt die Versickerung durch die meist quadratischen Öffnungen im Steinsystem. Als Füllmaterial wird neben der Rasensaat auch grober Brechsand oder Splitt verwendet [1].



Abb. 6: Anwendungsbeispiel Rasengittersteine mit Splittfüllung

3.2 Einsatzbereiche

Wasserdurchlässige Beläge sind dort einsetzbar, wo es hydrogeologische und bodenmechanische Bedingungen zulassen. Eine Erlaubnis nach § 7 des Wasserhaushaltsgesetzes ist für die Versickerung von gering verschmutztem Regenwasser über durchlässige befestigte Flächen nicht erforderlich. Das Sickerwasser muss demnach unschädlich sein, so dass eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen ist. Bei der Versickerung durch eine Verkehrsfläche fehlt im Gegensatz zu anderen Versicke-

ungsmaßnahmen die beliebte Oberbodenschicht als biologisch aktiver Filter zum Abbau von Schadstoffen. Voraussetzungen für eine Versickerung durch Pflasterbeläge sind deshalb [1]:

- Kein Umgang mit und keine Lagerung von wassergefährdenden Stoffen
- Einbau nur in den Bauklassen V und VI (Bemessungsrelevante Beanspruchung $B \leq 0,3$ Mio. äquivalente 10-t-Achsübergänge nach RStO 01 [3])
- Flurabstand zur Grundwasser Oberfläche $\geq 2,0$ m
- Mächtigkeit des durchlässigen Untergrundes $> 1,0$ m
- Kein Taunmitteleinsatz
- Keine Anwendung in Trinkwasserzonen (außer Rad- und Gehwege in Schutzzone III)

3.3 Anforderungen an die Herstellung

Haufwerksporige Steine

Wasserdurchlässige Pflastersteine aus haufwerksporigem Beton (vgl. Abschnitt 3.1) müssen bei der Lieferung bzw. im Alter von 28 Tagen nach der „Richtlinie für die Herstellung und Güteüberwachung von wasserdurchlässigen Pflastersteinen aus haufwerksporigem Beton“ des Bundesverbands Deutsche Beton- und Fertigteilindustrie folgend aufgeführten Anforderungen entsprechen [5]:

Beschaffenheit: Vorsatz und Kernbeton müssen durchgehende Poren aufweisen und untrennbar miteinander verbunden sein. Die Steine müssen frei von Rissen und mit ebenen Seitenflächen hergestellt sein.

Formen und Maße: Wasserdurchlässige Pflastersteine werden mit einer Mindest-Nennhöhe von 6 cm hergestellt. Die zulässigen Abweichungen von den Herstellungsmaßen betragen für die Länge und Breite ± 3 mm und für die Höhe ± 5 mm.

Wasserdurchlässigkeit: Die Wasserdurchlässigkeit muss zum Zeitpunkt der Auslieferung im Mittel von 5 Steinen mind. $5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s betragen, um die maßgebende Regenspende von 270 l/(s·ha) versickern zu können.

Druckfestigkeit: Die Druckfestigkeit, ermittelt an 5 Steinen, muss im Mittel mind. 40 N/mm² betragen, wobei kein Einzelwert unter 35 N/mm² liegen darf.

Widerstand gegen Frost: Die Abwitterung infolge Frosteinwirkung, ermittelt an 5 Steinen, darf im Mittel höchstens 0,5 Massenprozent betragen, wobei kein Einzelwert über 0,8 Massenprozent liegen darf.

Güteüberwachung: Die Einhaltung der genannten Anforderungen ist im Herstellwerk durch eine Überwachung zu prüfen. Diese Prüfung ist zum einen im Rahmen der Eigenüberwachung und zum anderen durch die Fremdüberwachung durch die Länder-Güteschutz-Gemeinschaften des „Bund Güteschutz Beton- und Stahlbetonfertigteile e.V.“ oder durch eine amtliche Materialprüfungsanstalt

durchzuführen. Mindestens zweimal pro Jahr sind die Ergebnisse der Eigenüberwachung durch die Fremdüberwachung zu prüfen und stichprobenartige Prüfungen durchzuführen.

Sickerfugensteine und Rasengittersteine

Pflastersteine aus Beton mit Sickeröffnungen und/oder aufgeweiteten Fugen sind i.d.R. gefügedichte Produkte. Sie unterliegen den Anforderungen der DIN 18501. Seltener anzutreffend sind in gleicher Weise ausgebildete Platten nach DIN 485. Rasengittersteine oder ähnliche Produkte können im weiteren Sinne den Platten zugerechnet werden und sind nach der Richtlinie des Bundes Güteschutz Beton- und Stahlbetonfertigteile (BGB) e. V. für „nicht genormte Betonprodukte - Anforderungen und Prüfungen“ herzustellen. Der erforderliche Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Bettungs- und Fugematerials hängt bei Sickerfugensteinen vom Anteil der Sickeröffnungen und Fugen ab und wird wie folgt berechnet: $k_f = (5,4 \cdot 10^{-5} \cdot 100) / \text{Anteil Fugen und Sickeröffnungen in \%}$ [m/s]

Bei Rasengittersteinen muss der Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Bettungsmaterials $k_f > 5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s betragen und ist im Rahmen der Eignungsprüfung nach DIN 18130 nachzuweisen [7]. Rasengittersteine (auch Rasenkammersteine) werden wegen ihres großen Hohlraumanteils und ihrer Abmessung nicht nach der Plattenform DIN 18501 bzw. Plattenform DIN 485 geprüft, sondern sollten nach der Richtlinie des Bundes Güteschutz Beton- und Stahlbetonfertigteile für nicht genormte Betonzeugnisse hergestellt und Güteüberwacht werden [1].

3.4 Anforderungen an Einbau, Untergrund, Betrieb und Wartung

3.4.1 Einbau

Die beim Einbau zu berücksichtigenden Aspekte sind im Folgenden exemplarisch für die Erstellung eines versickerungsfähigen Pflaster-Aufbaus nach einem „Leitfaden für private Hauseigentümer“ [8] beschrieben:

- Ein minimales Gefälle von etwa 1 % sollte für die Pflasterfläche eingehalten werden, damit Regenwasser bei Starkregenereignissen oberflächlich abfließen kann. Angrenzende Grünflächen eignen sich gut zur Aufnahme dieses Wassers.

Die nach den geltenden Vorschriften für wasserundurchlässige Verkehrsflächen nach RStO [3] vorgesehene Querneigung von 2,5 bis 3 % kann bei durchlässigen Belägen bis auf 1 % verringert werden, um die Verweildauer des Niederschlagswassers zu erhöhen und die Versickerung zu begünstigen, wenn es die vorgesehene Nutzung (Verkehrssicherheit, Entwässerungskomfort) erlaubt. Dies können private Verkehrsflächen, Fahrlinien mit geringem und langsamen Verkehr, Parkflächen oder Lagerflächen sein. Bei Starkregenereignissen kann es in solchen Fällen zu vorübergehender Pfützenbildung kommen. Bei einem Gefälle von 2,5 % verringert sich die Versickerungsleistung um etwa 50 % gegenüber ebener Flächen (vgl. Merkblatt Regenversickerung durch Pflasterflächen [1]). Mit

zunehmendem Gefälle der Verkehrsfläche nimmt der Oberflächenabfluss zu. Folglich ist die Ausführung von Flächen mit mehr als 5 % Gefälle nicht empfehlenswert [1]. Bei Gefälle > 5 % findet die Versickerung nur noch in geringeren Maße statt. Es besteht die Gefahr von Erosion und Ausspülungen im Bereich von Bettung und Fugen. Gefällelose Pflasterungen sollten vermieden werden, da sich durch Verlegetoleranzen und Betrieb Senken bilden können, die zum Verschlämmen neigen [1], [7].

- Von der geplanten Höhe der Pflasterfläche wird der Boden in 40 bis 50 cm Stärke abgetragen. Die Sohle sollte eben sein und das gleiche Gefälle wie die zu erstellende Pflasteroberfläche aufweisen. Mit einer Rüttelplatte wird die Sohle verdichtet. Die Standfestigkeit der Fläche ist dann gegeben, wenn ein schwerer Pkw keine Fahrspuren hinterlässt.
- Als Tragschicht-Material sind Schotter oder Kies der Körnung 0/32, 0/45 oder 0/56 geeignet. Der Feinkornanteil mit der Korngröße < 0,063 bzw. < 0,09 sollte höchstens 5 Massenprozent sein. Durch den geringen Feinanteil wird eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit erzielt. Auf die fertig gestellte Sohle wird das Tragschicht-Material eingebaut.
- Die Tragschicht-Dicke ergibt sich aus der Dicke des Gesamtaufbaus (zu entnehmen aus RStO [3]) abzüglich der Dicke des Pflasters sowie der Dicke des Pflasterbettes im verdichteten Zustand. Auch die Tragschicht-Oberfläche sollte das gleiche Gefälle aufweisen wie die Pflasterfläche. Die Tragschicht ist in zwei Lagen je ca. 20 cm einzubauen und mit der Rüttelplatte zu verdichten.
- Auf die Tragschicht wird 4 bis 5 cm Bettungsmaterial, ein Splitt der Körnung 1/3 oder 2/5, aufgebracht und mit Lehren profiligerecht abgezogen. Etwa 1 cm Setzung des Bettungsmaterials durch den anschließenden Rüttelvorgang ist zu berücksichtigen. Die Bettung sollte gegenüber der Tragschicht filterstabil sein, um Auswaschungen zu verhindern.
- Die Pflastersteine werden im gewünschten Verband verlegt. Auf eine ausreichende Fugenbreite von mind. 3 bis 5 mm zwischen den Steinen ist zu achten. Splitt der Körnung 1/3 oder 2/5 wird in die Fugen der Pflasterfläche eingefügt. Überschüssiges Fugenmaterial wird abgekehrt.
- Sand sollte nicht für die Füllung der Fugen verwendet werden, weil sonst dessen Feinkornanteile die Poren von Pflaster aus haufwerksporigen Betonsteinen verstopfen und die Durchlässigkeit der Pflasterfläche herabsetzen kann. Die Durchlässigkeit des Materials für die Verfüllung der Sickeröffnungen und/oder aufgeweiteten Fugen sollte $k_f = (5,4 \cdot 10^{-5} \cdot 100) / \text{Anteil Fugen und Sickeröffnungen in \% [m/s]}$ betragen.
- Die saubere und trockene Pflasterdecke wird mit der Rüttelplatte abgerüttelt. Danach sind die Fugen nochmals mit Fugenmaterial vollständig zu füllen. Auf ein Einschlämmen sollte verzichtet werden.

Der unterschiedliche Aufbau bzw. die unterschiedlichen Schichtdicken für wasserdurchlässigen Boden unter wasserdurchlässigen Sickersteinen in den Bereichen von leichtem Verkehr, von Zufahrten und von Pkw-Stellplätzen sind in Abb. 7 dargestellt. Abb. 8 zeigt den Schicht- bzw. Regelaufbau bei einer wasserdurchlässig hergestellten Pflasterdecke. Die Anforderungen (wie z.B. die einzubauenden Materialien und die zugehörigen k_f -Werte) an den Untergrund und an die jeweiligen Schichten sind den Abbildungen zu entnehmen.

Für **wasserdurchlässigen Boden** und für Flächen mit nur leichtem Verkehr (Fußwege, Radwege) schlagen wir folgenden Aufbau vor:



Im Bereich von **Zufahrten** (z. B. zu Tiefgaragen):



Im Bereich von **Pkw-Stellplätzen** oder sonstigen Flächen mit mittlerem bis schwerem Verkehr:



Abb. 7: Aufbau für wasserdurchlässigen Boden im Bereich von leichtem Verkehr, von Zufahrten und von Pkw-Stellplätzen [9]

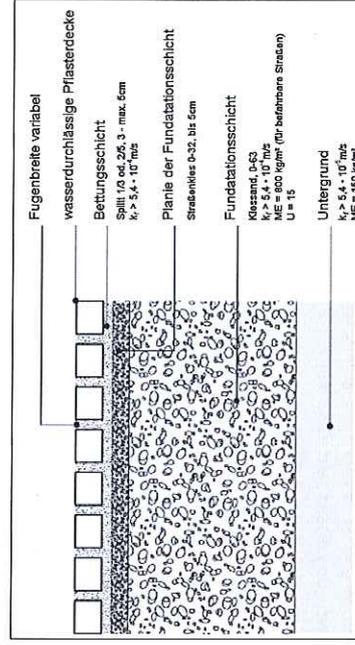


Abb. 8: Schichtaufbau bei wasserdurchlässiger Pflasterdecke [4]

3.4.2 Durchlässigkeit des Untergrundes

Die Leistung wasserundurchlässiger Flächenbeläge ist u.a. vom Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Bodens abhängig. Eine Regenspende von 270 l/(s·ha) erfordert einen Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens von $k_f \geq 5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s, wobei berücksichtigt wird, dass in Ober- sowie Unterbau und im Untergrund luftgefüllte Poren die Wasserdurchlässigkeit um bis zu 50% verringern können [34]. Seine sorgfältige Bestimmung ist daher von Bedeutung. Im Folgenden werden als Beispiel zwei Verfahren zur Abschätzung bzw. Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f kurz dargestellt.

Überschlägige Abschätzung mit Hilfe der Bodensprache

Über eine Klassifizierung des Bodens (Bodenansprache nach DIN 4022-1) kann dem Boden überschlägig ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f zugeordnet werden: Für das Benennen und Beschreiben der Bodenarten werden entsprechende Unterscheidungsmerkmale angegeben (u.a. die Bestimmung der Korngröße, -form und -rauhigkeit sowie der Farbe und Konsistenz, Durchführung von Auswasch-, Trockenfestigkeits-, Schüttel-, Knet-, Reibe-, und Schneidversuchen). Diese ermöglichen im Allgemeinen eine hinreichend zutreffende Einordnung der Bodenart wie z.B. in sandiger Kies, Feinsand oder schluffiger Ton [18]. Erfahrungswerte für den Durchlässigkeitsbeiwert k_f von Lockergesteinen sind in Abb. 9 dargestellt.

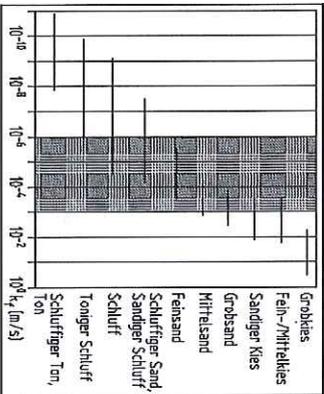


Abb. 9: Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von Lockergesteinen und entwässerungstechnisch relevanter Versickerungsbereich (grau unterlegt) [10]

Feldmethoden zur Bestimmung der Durchlässigkeit des Bodens

Eine weitere Möglichkeit zur Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte k_f sind Feldmethoden (Versickerungsversuche). Im Folgenden wird als Beispiel die „Schurfversickerung“ dargestellt.

Die Schurfversickerung kann laut „Kommentierung zum Merkblatt für wasserundurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen“ [7] bei untergeordneten Baumaßnahmen als vereinfachtes Verfahren zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit zum Einsatz kommen. Dabei wird am zu untersuchenden Standort eine Grube mit den Maßen 50 x 50 x

50 cm ausgehoben. Um Verschlammungen zu verhindern, wird die Grubensohle mit Kies oder groben Sand bedeckt. Anschließend werden 5 Liter Wasser in die Grube eingefüllt und die Zeit protokolliert, die das Wasser zur vollständigen Versickerung benötigt. Dieser Vorgang ist solange zu wiederholen, bis das Wasser dreimal hintereinander die gleiche Zeit zur Versickerung benötigt. Der ermittelte k_f -Wert muss wegen der Anwendung dieses sehr einfachen Verfahrens durch 10 dividiert werden, um einen bemessungsrelevanten k_f -Wert zu erhalten. Die erforderliche Durchlässigkeit von $5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s ist erreicht, wenn 5 l Wasser in 37 Sekunden versickern.

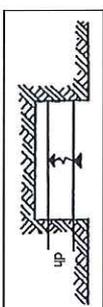


Abb. 10: Schurfversickerung – Schemaskizze [20]

3.4.3 Betrieb und Wartung von Versickerungsanlagen

Gemäß dem ATV-DVWK-Arbeitsblatt 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ sollen versickerungsfähige Flächenbeläge regelmäßig auf ihren Zustand kontrolliert werden. Zur Vorbeugung und Beseitigung einer Verschlammung und Selbstdichtung sind insbesondere Laubentträge aus dem Versickerungsbereich zu entfernen. Bei versickerungsfähigen Flächen werden die Aufstellung eines Betriebsplanes und die Führung eines Betriebsbuchs empfohlen. Bei Schadenfällen auf wasserundurchlässig befestigten Flächen, bei denen wassergefährdende Flüssigkeiten wie z.B. Öl ausgetreten sind, ist unverzüglich die zuständige Wasserbehörde zu informieren. Bei einem Nutzungswechsel, z.B. in Gewerbegebieten, sollte überprüft werden, ob der vorhandene versickerungsfähige Flächenbelag aus qualitativer Sicht weiterhin den Anforderungen genügt [10].

Folgende Maßnahmen sind laut dem Merkblatt „Regenversickerung durch Pflasterflächen“ der Bauberatung Zement und der Broschüre „Naturnahe Regenwasserwertschaffung“ [11] zur Aufrechterhaltung der Versickerungsfähigkeit wasserundurchlässiger Flächenbeläge durchzuführen:

- Reinigung der Oberfläche
- Beseitigung von Schäden, Absackungen und Löchern
- Mahd des Grasses, Entfernen von Unkraut
- Entfernung von Moosschichten in Fugen und evtl. Erneuerung der Fugentfüllung
- Beseitigung von Schlammablagerungen zwischen den Fugen / in den Zwischenräumen
- Reinigung durch Druckwässchen / Absaugen von Pflastersteinen aus haufwerksporigen Beton