



RISA
RegenInfrastrukturAnpassung
Leben mit Wasser



Bestimmung der
Bodendurchlässigkeit
zur Versickerung von
Niederschlagswasser –
ein praktischer Test für
den Hausgebrauch



Einfacher Versickerungsversuch

Einleitende Hinweise

In dieser Broschüre erfahren Sie, wie Sie mit einem einfachen Versickerungsversuch die Bodendurchlässigkeit auf Ihrem Grundstück ermitteln können.

Ob eine Versickerung von Niederschlagswasser auf Ihrem Grundstück möglich ist und welche Versickerungsmethode Sie anwenden sollten, wird im Wesentlichen durch die Versickerungsfähigkeit bzw. die Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes bestimmt. Diese wird im Folgenden als Bodendurchlässigkeit bezeichnet. Eine weitere wichtige Einflussgröße ist der lokal anstehende Grundwasserstand, da der Grundwasserflurabstand (Abstand zwischen Geländeoberfläche und Grundwasseroberfläche) je nach Versickerungsanlage ausreichend groß sein muss (Abb. rechts). Hinweise zum Grundwasserflurabstand finden Sie in der Flurabstandskarte unter:

www.hamburg.de/flurabstandskarte/

Eine erste Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes liefert die „Versickerungspotentialkarte Hamburg“ www.hamburg.de/versickerungspotential/ (Abb. S.4).

Diese Karte dient der großflächigen Erstorientierung und wird durch die Bestimmung der Bodendurchlässigkeit vor Ort ergänzt. Die Bodendurchlässigkeit wird in der Regel durch Laboruntersuchungen von Bohrproben und/oder mittels sogenannter Infiltrationsmessungen durch Fachfirmen bestimmt.

Die Durchführung eines einfachen Versickerungsversuches über Bodenschürfe ist eine weitere Möglichkeit zur Bestimmung der Bodendurchlässigkeit und wird im Folgenden erklärt.



Dabei wird die Menge Wasser ermittelt, die innerhalb einer bestimmten Zeit in einer kleinen Erdgrube in den Untergrund versickert. Hieraus kann dann abgeleitet werden, welche Art der Versickerungsanlage möglich ist und wie viel Platz auf Ihrem Grundstück dafür voraussichtlich erforderlich ist.

Die nachfolgenden Erläuterungen zur Bestimmung der Bodendurchlässigkeit geben grundsätzliche Hinweise zur technischen Machbarkeit einer Versickerung. Der hier gezeigte Versuch bezieht sich im Wesentlichen auf die erlaubnisfreie Versickerung. Bei Nicht-Erfüllung der Bedingungen zur erlaubnisfreien Versickerung sollte ein Fachplaner zu Rate gezogen werden.

Für die erlaubnisfreie Versickerung siehe:

www.hamburg.de/erlaubnisfreie-versickerung/

Für die erlaubnispflichtige Versickerung siehe:

www.hamburg.de/niederschlagswasserversickerung/

Versuchsbedingungen

Sie sollten den Versickerungsversuch an dem Ort durchführen, an dem die Versickerungsanlage geplant ist. Stellen Sie im Vorhinein sicher, dass am Standort der zukünftigen Versickerungsanlage keine oberflächennahen Leitungen oder sonstige Einbauten im Boden vorhanden sind.

Bestimmung der Bodendurchlässigkeit

Versickerungspotentialkarte Hamburg



LEGENDE

Versickerungsfähige Tiefe in Meter unter Gelände	Versickerungsfähige Tiefe, Versickerungspotential
● 0 - 1 m	■ 0 - 1 m, unwahrscheinlich
● 1 - 2 m	■ 1 - 2 m, eingeschränkt
● 2 - 5 m	■ 2 - 5 m, wahrscheinlich
● > 5 m	■ > 5 m, möglich

Der Versickerungsversuch wird in der Tiefenlage durchgeführt, in der später die geplante Versickerungsanlage erstellt werden soll. Da die Anlagenart erst nach dem Versuch bestimmt werden kann, wird zunächst von einer Muldenversickerung ausgegangen. Als Anhaltswert gilt für die Muldenversickerung eine Tiefe von 30 cm.

Sie erhalten zuverlässige Ergebnisse des Versuches, wenn die Messwerte im Laufe des Versuchs annähernd konstant bleiben. Entstehen größere Abweichungen zwischen den Einzelmesswerten (größer als 50 Prozent), sollten Sie einen weiteren Versuch durchführen. Ergeben sich dennoch große Abweichungen, sollten Sie den Versuch an einer anderen Stelle erneut durchführen. Im Zweifelsfall ist eine weitergehende Bodenuntersuchung vom Fachplaner durchzuführen.



Versuchsdurchführung

Heben Sie eine Grube mit einer Grundfläche von ca. 40x40 cm aus. Beim Graben sollten Sie den Boden möglichst sorgfältig und behutsam entfernen, um Veränderungen im Bodengefüge zu vermeiden (Verdichtung, Zerstörung des Porensystems o.ä.). Die Sohle der Grube sollte eben angelegt werden und darf nicht verdichtet werden.

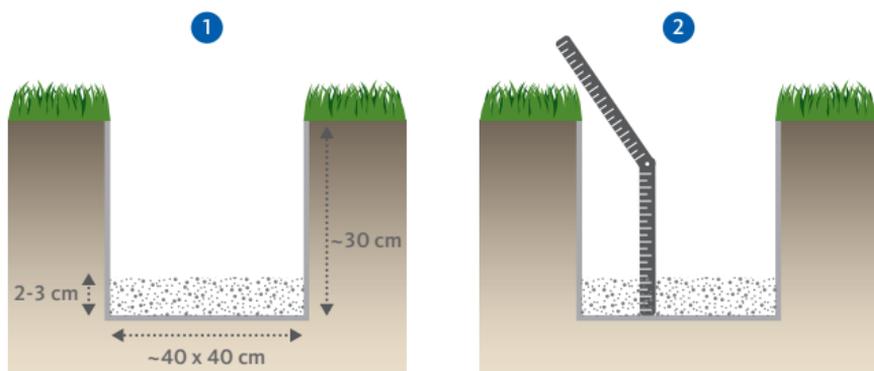
Sollte sich die Grube bereits während des Aushubes von alleine mit Wasser füllen, handelt es sich um hoch anstehendes Grundwasser. In diese Fall ist vom Bau einer Versickerungsanlage abzusehen.

Im Folgenden finden Sie das für den Versuch notwendige Material.

Benötigtes Material für die Versuchsdurchführung

Materialien	Hinweise
Schaufel/Spaten	
Zollstock und Holzlatte o.ä. ca. 70cm, Klebeband, Hammer	Zum Ausmessen der Grube und Messen des Wasserstandes
Kies oder Grobsand (gewaschen)	Der Kies /Grobsand dient dazu, dass die Grubensohle nicht verschlammt und so die Messung verfälscht
Ausreichend Wasser	Ein Gartenschlauch bietet sich hier an
Uhr	Zur Zeiterfassung: Wie viel Wasser versickert in einer bestimmten Zeit in den Boden?
Versuchsprotokoll	Aus diesem Flyer

Versuchsdurchführung



Grube ausheben

Die Grubengröße sollte in der Fläche ca. 40x40 cm betragen. Entfernen Sie den Ober- bzw. Mutterboden vollständig und heben darunter noch ca. 10 cm weiter aus, insgesamt mindestens aber 30 cm tief.

Anschließend die Sohle nach Möglichkeit mit 2-3 cm Kies oder Grobsand bedecken.

Vorsättigung

Füllen Sie die Grube mindestens zu Zweidritteln der Tiefe mit Wasser. Um eine ausreichende Vorsättigung des Bodens (Füllung der Bodenporen mit Wasser) zu erreichen, sollte der Wasserstand ca. 40 bis 60 Minuten lang, besser noch länger, ungefähr auf einer Höhe gehalten werden. Je nach Bodenart und Witterung ist hierfür mehr oder weniger Wasser notwendig.

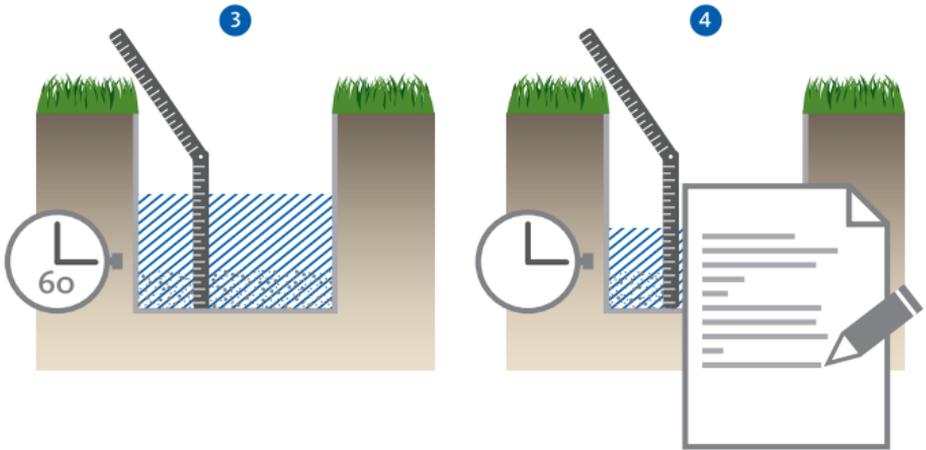
Hinweis

.....
Achten Sie darauf, dass die senkrechten Grubenwände dabei nicht einstürzen.

Eventuell vorhandenen Rasen können Sie in Stücken mit der Rasenfläche nach unten seitlich lagern. Die ausgehobene Erde sollten Sie (ggf. nach Bodenschichten) auf einem Stück Folie oder Plane lagern. Dies vereinfacht die spätere schichtweise Verfüllung der Grube.

Füllen Sie die Grube vorsichtig, um ein Verschlammen der Sohle zu verhindern.

Nur ein ausreichend vorgesättigter, also feuchter Boden ergibt gute, weil konstante Versickerungsergebnisse.



Messungsvorbereitungen

Schlagen Sie die Holzlatte mit einem Hammer ein und befestigen den Zollstock mit etwas Klebeband daran, sodass dieser den Boden berührt. Halten Sie eine Uhr bereit.

Versuchsdurchführung

Notieren Sie zu Beginn der Messung und nach jeweils vier 15 Minuten Intervallen den Wasserstand. So ergibt sich eine gesamte Messdauer von 60 Minuten. Bei einem Wasserstand unter 10 cm muss Wasser nachgefüllt werden (notieren Sie die aufgefüllte Höhendifferenz [cm] und berücksichtigen Sie diese bei der Auswertung).

Wird nach 30 Minuten weniger als 2 cm Höhenunterschied festgestellt, ist der Versuch abzubrechen. In diesem Fall ist die Bodendurchlässigkeit für eine einfache Versickerungsanlage (Flächen- und Muldenversickerung) zu gering. Diese ist dann durch einen Fachplaner zu planen.

Hinweis

.....

—

Die Grube sollte zu Beginn mindestens zu Zweidrittel mit Wasser gefüllt sein.

Notieren Sie die Ergebnisse mindestens mit einer Genauigkeit von halben Zentimetern.

Achten Sie auf annähernd konstante Zwischenergebnisse, siehe Hinweise.

Die Dokumentation mittels Fotoaufnahmen kann für die spätere Auswertung hilfreich sein.

Bestimmung der Bodendurchlässigkeit

Verfüllen

Füllen Sie die Grube nach dem Versuch wieder mit dem Aushubmaterial und decken Sie sie abschließend ggf. wieder mit den Rasenstücken ab. Beachten Sie dabei die Bodenschichtung.

Auswertung des Versuchs

Die Auswertung des Versuchs erfolgt nach den Angaben auf dem Versuchsprotokoll.

Versuchsprotokoll zur Bestimmung der Bodendurchlässigkeit

Versuch: 60 Minuten	Wasserstand [cm]		Bodendurchlässigkeit Anfang – Ende [cm/15min.]
	Messzeitpunkt	Anfang	
I. 15 min.			A
II. 30 min.			B
III. 45 min.			C
IV. 60 min.			D
Bodendurchlässigkeit als Summe der Intervalle (4 x 15min.) [cm/h]			E = A+B+C+D

Hinweis: Der Wert „Ende I“ entspricht bei Fortsetzung des Versuch dem Wert „Anfang II“. In den folgenden Zeilen setzt sich dies entsprechend fort.

Beurteilung der Durchlässigkeit

Mit der im Versuch ermittelten Bodendurchlässigkeit lassen sich aus der folgenden Tabelle die in Frage kommenden Anlagenarten abschätzen. Diese unterscheiden sich im Wesentlichen in der Anlagentiefe und umfassen hier die flächenhafte Versickerung oder tiefere Versickerungsanlagen in Form einer Mulde.

Mögliche Anlagenart in Abhängigkeit der ermittelten Bodendurchlässigkeit

Ermittelte Bodendurchlässigkeit	Eignung zur oberirdischen Versickerung	Anlagenart zur oberirdischen Versickerung nach max. Wasserstand/ Einstautiefe			
		flächenhaft		Muldenversickerung	
		bis 5cm	ab 5cm	ab 10cm	ab 15cm bis 30cm
60 - 360 cm/h	Sehr gut	●	●	●	●
25 - 60 cm/h	Gut	●	●	●	●
6 - 25 cm/h	Mittel	●	●	●	●
4 - 6 cm/h	Eingeschränkt	●	●	●	●

- geeignet
- bedingt geeignet, siehe Hinweistexte
- nicht geeignet

Bei **sehr guter** Bodendurchlässigkeit von mehr als 60 cm pro Stunde ist bei genügend Freifläche eine Flächenversickerung ausreichend. Bei wenig vorhandener Freifläche kann eine Muldenversickerung geplant werden. Liegt die Bodendurchlässigkeit bei über 360 cm pro Stunde ist kein ausreichender Grundwasserschutz mehr gewährleistet, wenden sie sich in diesem Fall an einen Fachplaner. Derart große Bodendurchlässigkeiten treten in Hamburg jedoch nur selten auf.

Bei **guter** Bodendurchlässigkeit zwischen 25 und 60 cm pro Stunde ist eine Muldenversickerung zu empfehlen. Die Flächenversickerung hat hier in der Regel einen zu hohen Platzbedarf.

Bestimmung der Bodendurchlässigkeit

Bei **mittlerer** Bodendurchlässigkeit zwischen 6 und 25 cm pro Stunde ist in der Regel eine Muldenversickerung mit einer Mindestdiefe von 10 cm erforderlich.

Für eine flächenhafte Versickerung ist ein zu großer Flächenbedarf zu erwarten. Bei nur wenig vorhandener Freifläche stellt eine Mulden-Rigolenversickerung die gängige Lösung dar. Ziehen Sie in letzterem Fall einen Fachplaner hinzu.

Bei **eingeschränkter** Bodendurchlässigkeit zwischen 4 und 6 cm pro Stunde versickert das Niederschlagswasser nicht schnell genug und muss vor der Versickerung in einem zusätzlichen Speicherraum zwischengespeichert werden. Dieser Speicherraum wird bei einer Muldenversickerung durch eine Mindestdiefe von 15 cm erreicht. Die maximale Muldentiefe darf jedoch nicht mehr als 30 cm betragen. Alternativ ist eine Mulden-Rigolenversickerung möglich, die von einem Fachplaner dimensioniert werden sollte.

Bei einer Bodendurchlässigkeit von **weniger als 4 cm pro Stunde** ist eine Versickerung nur durch die Schaffung eines zusätzlichen, ggf. auch unterirdischen, Rückhalteraaumes möglich. In diesen Fällen sollte ebenfalls ein Fachplaner hinzugezogen werden.

Für eine weitergehende und detaillierte Planung Ihrer Versickerungsanlage verweisen wir auf die Broschüre „Dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung“.



Wichtige Hinweise

Zur Auswahl der geeigneten Versickerungsart sollten Sie auf die besonderen Randbedingungen am jeweiligen Ort der Versickerung achten. Die Broschüre „Dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung“ informiert Sie umfassend sowohl über die Techniken zur Versickerung und Bewirtschaftung des Niederschlagswassers als auch über die rechtlichen Grundlagen bezüglich der Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnisse und der Verwaltungspraxis.

Download: www.hamburg.de/regenwasserbroschuere/

Informationen zum Überflutungsschutz Ihres Gebäudes bei außergewöhnlichen Starkregen stehen Ihnen in der Broschüre „Wie schütze ich mein Haus vor Starkregenfolgen“ zur Verfügung. Download: www.hamburg.de/contentblob/135098/532fe8f76e2565c7a9347a8f59b4054/data/broschuere-starkregenfolgen.pdf

Weitergehende Informationen und Formulare zum Thema finden Sie auf www.hamburg.de/niederschlagswasserversickerung.

Bis zu einer versiegelten Fläche von 250 m² auf einem Grundstück mit Wohnbebauung sind Versickerungsanlagen in Hamburg erlaubnisfrei und müssen lediglich bei der Behörde für Umwelt und Energie (BUE) angezeigt werden. Ausnahmen zu dieser Regelung für eine Erlaubnisfreiheit bestehen in Wasserschutzgebieten sowie bei Kampfmittel- und Altlastenverdacht (www.hamburg.de/erlaubnisfreie-versickerung).

Weitergehende Hinweise

- **Dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung.** BSU (Hrsg.), 2006. www.hamburg.de/regenwasserbroschuere/
- **Wie schütze ich mein Haus vor Starkregenfolgen?** - Leitfaden für Hauseigentümer, Bauherren und Planer. BSU (Hrsg.) 2012. www.hamburg.de/contentblob/3540740/data/leitfaden-starkregen.pdf



RISA
RegenInfrastrukturAnpassung
Leben mit Wasser

Folgende Ansprechpartner beantworten
gerne Ihre Fragen zum Projekt RISA



Projektkontakt BUE

Behörde für Umwelt und Energie
Wasser, Abwasser und Geologie
W1 Wasserwirtschaft

Dr. Michael Schröder
Freie und Hansestadt Hamburg
Neuenfelder Straße 19
21109 Hamburg
040 42840 3494
michael.schroeder@bue.hamburg.de



Projektkontakt HAMBURG WASSER

Pressereferent Konzernkommunikation
Ole Braukmann
Billhorner Deich 2
20539 Hamburg
040 7888 88126
ole.braukmann@hamburgwasser.de