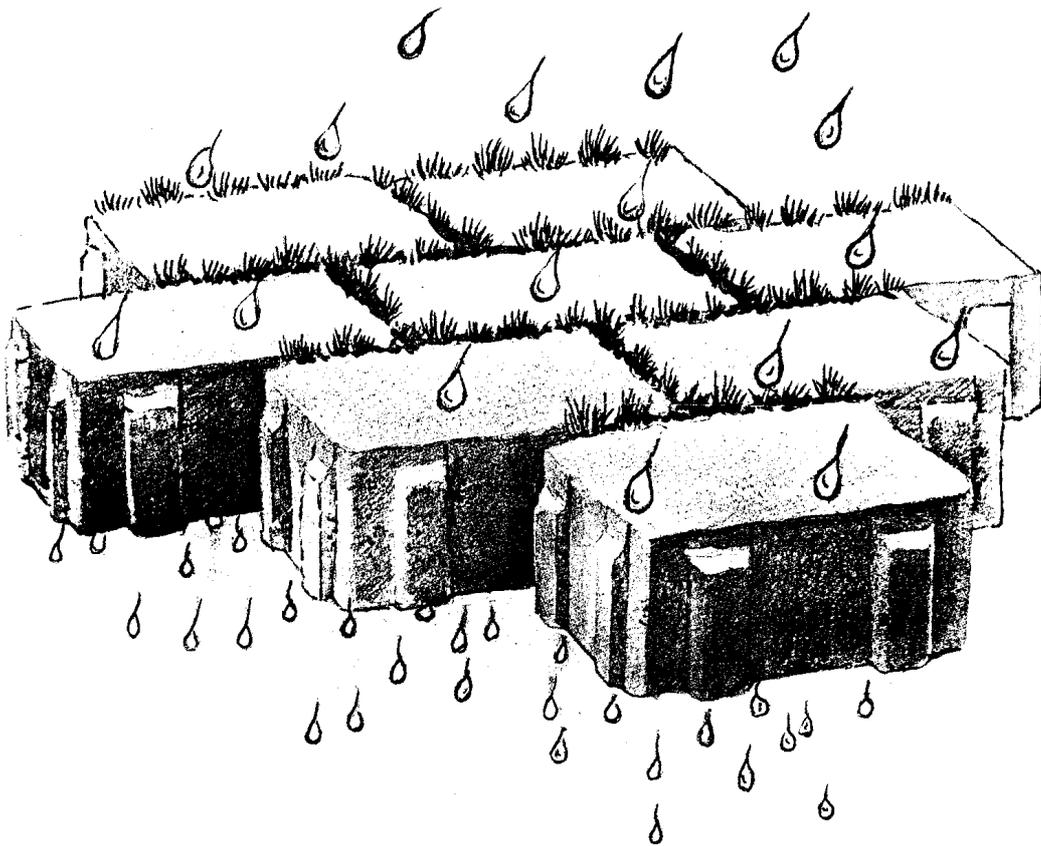


# Versickern statt Versiegeln !

Informationen zur Bodenentsiegelung  
und Regenwasserversickerung



Stadt Siegen  
Der Bürgermeister  
- Abteilung Umwelt -

<b>I N H A L T</b>
--------------------

	<u>Seite</u>
1. Negative Folgen der Bogenversiegelung	3
2. Bodenentsiegelung auf Privatgrundstücken	5
3. Verwendung wasserdurchlässiger Bodenbeläge	6
➤ Trockenrasen	
➤ Schotterrasen	
➤ Kiesbelag	
➤ Geotextilschotter	
➤ Rindenschrot	
➤ Holzpflaster	
➤ Holzroste	
➤ Rasengittersteine	
➤ Rasengitterplatten	
➤ Rasenfugenpflaster	
➤ Splittfugenpflaster	
➤ Porenpflaster	
4. Möglichkeiten der Regenwasserversickerung	9
➤ Wasserrechtliche Voraussetzungen	9
➤ Flächenversickerung	10
➤ Muldenversickerung	11
➤ Rigolenversickerung	12
➤ Schachtversickerung	14
➤ Rohrversickerung	15
5. Dachbegrünung als Beitrag zur Regenrückhaltung	18
6. Genehmigungspflicht	19
7. Gebühren	20
8. Verwendete Literatur	22

## 1. Negative Folgen der Bodenversiegelung

Der Boden stellt für Mensch und Natur eine wichtige Lebensgrundlage dar. Im Naturhaushalt übernehmen Böden wichtige Funktionen:

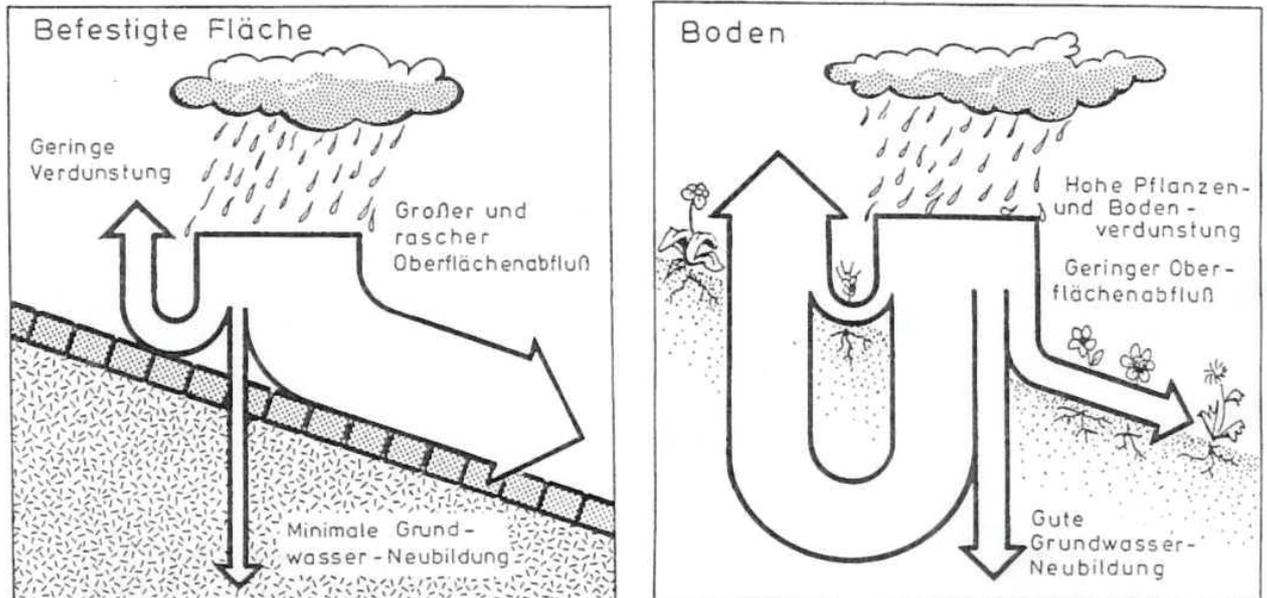
- Sie bilden einen Speicherraum für Niederschlagswasser und wirken damit als Regulatoren des Wasserhaushaltes.
- Sie bilden ein wirkungsvolles Filter- und Reinigungssystem und schützen dadurch das Grundwasser.
- Sie sind Standort und Lebensraum für Vegetation und Tierwelt.
- Sie ermöglichen erst den Anbau von Nahrungsmitteln.

Durch die Versiegelung von Böden werden diese Funktionen weitgehend außer Kraft gesetzt. Generell ist versiegelter Boden toter Boden, da die dort üblicherweise vorkommenden Lebewesen keine Überlebenschance mehr haben. Der Boden kann durch die Abdeckung mit versiegelnden Materialien keine seiner o. g. Funktionen mehr erfüllen. Die Versiegelung des Bodens ist daher ein einschneidender Eingriff in den Naturhaushalt mit zahlreichen negativen Folgen für die Umwelt:

- Versiegelte Flächen bewirken in Stadtgebieten ein schnelleres Aufheizen tagsüber und eine geringere Abkühlung in der Nacht mit der Folge einer Überwärmung der Innenstädte in Sommermonaten.
- Durch die fehlende Vegetation ist die Luft trockener und staubiger, da keine Pflanzenverdunstung erfolgt und die Luftschadstoffe und Stäube nicht mehr gefiltert werden können.
- Versiegelte Flächen verhindern das Eindringen des Niederschlagswassers in den Boden, wodurch dem Grundwasser weniger Wasser zugeführt wird.
- Durch den vermehrten oberflächigen Abfluss werden die Kanalisation und die Kläranlagen stark beansprucht. Verschmutzte Abwässer gelangen so häufiger in die Fließgewässer.
- Die Grundwasserqualität verschlechtert sich insgesamt durch die fehlende Bodenfilterung.
- Versiegelte Bodenflächen gehen als Standort für Pflanzen, die Lebensgrundlage für Mensch und Tier darstellen, verloren.
- Versiegelte Flächen verursachen einen so genannten Barriere-Effekt, wodurch zahlreiche frei lebende Tiere in ihrer Bewegungsaktivität eingeschränkt werden und deshalb mittelfristig ein Artenrückgang beschleunigt wird.

Die nachstehenden Abbildungen veranschaulichen die einschneidenden

## Auswirkungen versiegelter Bodenflächen auf den Wasserhaushalt:



aus : Stadt Dortmund, 1995

Das auf gewachsene und unversiegelte Böden auftreffende Niederschlagswasser (Abbildung rechts) versickert zu einem Teil in den Untergrund und wird von dort dem Grundwasser zugeführt. Das Grundwasser wiederum sorgt insbesondere in Trockenperioden für eine gleichmäßige Wasserführung in Bächen und Flüssen. Der größere Anteil des Niederschlags versickert in den Boden und stellt die Wasserversorgung der Vegetation sicher. Er wird über die Pflanzenverdunstung wieder an die Atmosphäre abgegeben und trägt mit zur Kühlung der bodennahen Luftschichten bei. Ein kleiner Teil des Niederschlags verdunstet direkt an der Bodenoberfläche. Der Oberflächenabfluß auf derartigen Flächen ist nur gering.

Die linke Abbildung verdeutlicht, wie stark die Versiegelung von Bodenflächen in den natürlichen Wasserkreislauf eingreift. Das auf versiegelten Flächen auftreffende Niederschlagswasser kann nicht mehr versickern. Es fließt ohne Rückhaltung schnell oberirdisch ab und führt so zu Hochwasserspitzen in der Kanalisation bzw. den Fließgewässern. Die Grundwasserneubildung durch versickerndes Regenwasser ist drastisch reduziert mit der Folge, dass im Sommer immer häufiger Bachläufe und Kleingewässer trockenfallen.

## 2. Bodenentsiegelung auf Privatgrundstücken

Die zunehmende Beeinträchtigung des Naturhaushaltes durch Bodenversiegelungen macht versickerungsfördernde Maßnahmen immer dringender. Drei Wege können hier beschrrieben werden:

- Die Vermeidung von Bodenversiegelungen bei der Planung und Gestaltung von Grundstücken;
- die Entsiegelung bisher befestigter Flächen;
- die Schaffung von Versickerungsmöglichkeiten für die Abflüsse von versiegelten Flächen.

Als oberster Grundsatz sollte gelten:

- Versiegelung nur dort, wo es aufgrund der vorhandenen oder geplanten Nutzung unbedingt notwendig ist;
- Reduzierung möglichst vieler bestehender und geplanter versiegelter Flächen;
- Entsiegelung aller nicht stark beanspruchten Flächen, statt dessen Ersatz durch wasserdurchlässige Bodenbeläge.

Es gibt auf fast jedem Grundstück Flächen, die zwar selten genutzt werden, aber dennoch versiegelt sind. Insbesondere folgende Bereiche sollten kritisch daraufhin überprüft werden, ob eine vorhandene Versiegelung völlig beseitigt oder zumindest durch einen wasserdurchlässigen Belag ersetzt werden können:

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| ➤ Treppenbereiche       | ➤ Teppichklopfstelle |
| ➤ Gartenzugang          | ➤ Wäschespinnenplatz |
| ➤ Garagenzufahrt        | ➤ Terrasse           |
| ➤ Stellplätze           | ➤ Innenhöfe          |
| ➤ Mülleimer-Stellfläche | ➤ Gartenwege         |
| ➤ Vorgartenplattierung  | ➤ Sitzecken          |
| ➤ Hauseingang           | ➤ Grillplätze        |

Gerade Vorgärten kommt im besiedelten Bereich eine wichtige Funktion zu. Sie gehören zu den wenigen Freiflächen, die die Möglichkeit bieten, das Grün in der Stadt aktiv zu erweitern. Ein bepflanzter Vorgarten bildet eine Pufferzone zwischen Haus und Straße, die Staubeintrag mildert, als Sichtschutz dient und auch zur Lärminderung beiträgt. Im Vorgarten ist - wenn überhaupt - nur ein Minimum an Bodenversiegelung notwendig. In der Regel bedarf nur der Hauseingang einer Befestigung, die aus versickerungsfähigen Bodenbelägen bestehen sollte. Durch eine Begrünung der Hausfassaden lässt sich im Übrigen das grüne Erscheinungsbild des Vorgartens noch weiter abrunden.

Auch für Kfz-Stellplätze / Garagenzufahrten sind Möglichkeiten zur Entsiegelung oder versickerungsfreundlichen Befestigung gegeben. Bei Einfahrten reichen z. B. zwei Fahrspuren aus Gittersteinen völlig aus.

Auch Stellplätze können - je nach Inanspruchnahme - mit einem wasserdurch

lässigen Bodenbelag befestigt werden. Der grasbewachsene Boden zwischen z. B. Rasengittersteinen oder im Schotterrasen bietet einen ausreichenden Puffer gegen evtl. Öltropfen, die das Grundwasser belasten können.

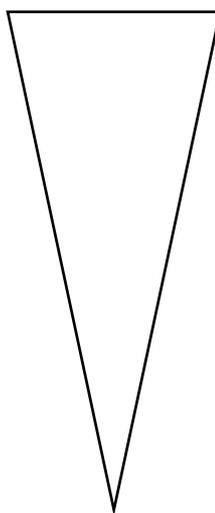
Bei den übrigen Wegen und Plätzen auf dem Grundstück bieten sich noch bessere Möglichkeiten zur Entsiegelung oder naturnahen Befestigung. Bevor jedoch auf versickerungsfähige Bodenbeläge zurückgegriffen wird, sollte geprüft werden, ob nicht ganz auf eine Befestigung verzichtet werden kann. Soll dennoch eine Pflasterung von Wegen oder Terrassen vorgenommen werden, bietet der Markt eine reichhaltige Produktpalette unterschiedlichster versickerungsfähiger Bodenbeläge an. Sie sollen im folgenden Kapitel 3 vorgestellt werden.

### 3. Verwendung wasserdurchlässiger Bodenbeläge

In der folgenden Auflistung sollen unterschiedliche Möglichkeiten wasserdurchlässiger Bodenbeläge benannt und hinsichtlich ihrer Eignung für verschiedene Nutzungsarten charakterisiert werden. Einen ersten Überblick über die Versickerungsfähigkeit der Bodenbeläge gibt die nachstehende Auflistung:

Versickerungsfähigkeit unterschiedlicher Bodenbeläge:

Vollständige  
Versickerung

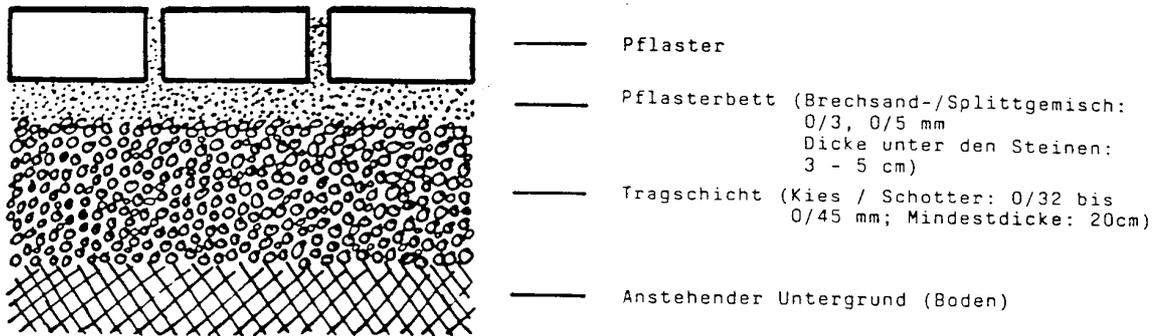


Keine  
Versickerung

Rasenflächen, Trockenrasen	
Schotterrasen, Kiesbelag	
Wassergebundene Decke	als versickerungsfähig
Rasengittersteine	anzusehende
Kleinpflaster mit großen offenen Zwangsfugen	Bodenbeläge
Mittel- und Großpflaster mit offenen Zwangsfugen	
<hr/>	
Verbundpflaster	als versiegelt
Betonplatten	anzusehende
Beton-, Asphaltdecken	Bodenbeläge

Die Versickerungsfähigkeit der genannten Bodenbeläge ist nur dann auf Dauer gewährleistet, wenn die abgeleiteten Niederschläge auch in den Untergrund versickern können. Die Durchlässigkeit der Böden und des Untergrundes in Siegen ist allgemein jedoch als mäßig bis schlecht zu bezeichnen. Dies bedeutet, dass die aufgefangenen Regenwassermengen nur stark verzögert in den Untergrund versickern können. Sie müssen deshalb in möglichst großem Umfang im Unterbau der Pflasterdecken gespeichert werden. Der Unterbau von Pflasterbelägen muss durch seine Dimensionierung und die Verwendung geeigneter Materialien hierfür speziell hergerichtet werden.

Die nachstehende Abbildung verdeutlicht als Beispiel den notwendigen Aufbau sowie die zu verwendenden Materialien bei Pflasterbelägen, die keiner starken Belastung durch Fahrzeuge ausgesetzt sind.



Werden Pflasterbeläge häufiger von Fahrzeugen befahren, ist der oben beschriebene Unterbau zu modifizieren und zu vergrößern. Der erforderliche Mindeststandard ist in verschiedenen Richtlinien und Vorschriften erläutert, die von Baufirmen in jedem Fall anzuwenden sind.

Nur wenn die oben beschriebenen Randbedingungen bei der Anlage von großfugigen Pflasterbelägen eingehalten werden, ist ihre dauerhafte Versickerungsfähigkeit gewährleistet und eine gebührenrechtliche Anerkennung als "nicht versiegelte Fläche" durch die Stadt Siegen möglich.

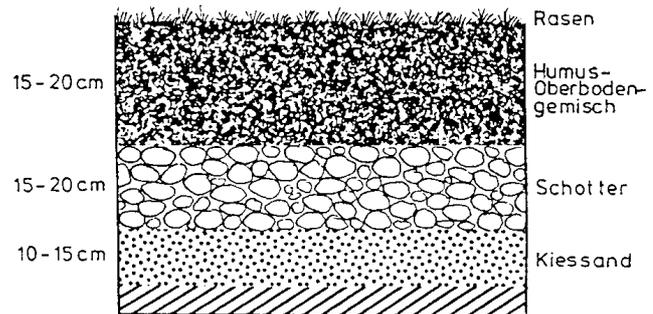
Mit zunehmender Neigung nimmt jedoch trotz korrekt angelegtem Unterbau die Versickerungsleistung von Pflasterbelägen ab. Als Folge hiervon fließen bei intensiveren Niederschlägen immer größere Regenwassermengen an der Oberfläche ab. Wenn die abfließenden Regenwässer mit Randsteinen abgefangen und / oder aufgrund des Gefälles einem Kanaleinlauf zugeleitet werden, ist eine Anerkennung dieser Pflasterfläche als "entsiegelter Bereich" nicht mehr möglich. Versickert dagegen das oberflächlich abfließende Regenwasser auf angrenzenden Bodenflächen oder in eigens hierzu errichteten Versickerungsanlagen, z. B. im Garten, gilt die Pflasterfläche als "nicht versiegelt".

Verschiedene Möglichkeiten zur gezielten Regenwasserversickerung werden in Kapitel 5 vorgestellt.

In der nachstehenden Auflistung werden versickerungsfähige Bodenbeläge vorgestellt und hinsichtlich Herstellung, Anwendungsbereiche und Pflege kurz erläutert. Eine Gegenüberstellung der erkennbaren Vor- und Nachteile sowie die Angabe ungefährender Herstellungskosten runden die Kurzbeschreibung ab. Die Querschnittszeichnungen der vorgestellten Bodenbeläge dienen zur Veranschaulichung des jeweiligen Belagsaufbaues; sie wurden dem Heft 1 des Dortmunder Leitfadens "Ökologie im Wohnungsbau" entnommen.

## Trockenrasen

Der Trockenrasen ist ein grobkörniger, bepflanztter Bodenbelag, der bei artgerechter Nutzung in der Lage ist, Niederschläge vollständig aufzunehmen.



**Herstellung :** Mischung aus stark abgemagertem Oberboden, Oberbodenge-mischen oder Unterboden mit Schotter bzw. mineralischem Bau-stoffrecycling (Ober- oder Unterbodenanteil 50 % oder weniger); auch reine Schottergemische (z. B. Abraum) einsetzbar; Unterboden muss unbedingt gelockert und aufgeraut werden, da sonst Staunässe entsteht.  
Schichtdicken : ab 10 cm bis etwa 25 cm

**Ansaat :** Möglichst individuell, standortgerechte Mischungen aus Gräsern und Kräutern, auch Heusaaten.

**Zu beachten :** Höherer pH-Wert (pH = 7 - 8,5) fördert den Artenreichtum. Gute Wasserdurchlässigkeit ist wichtig; Nährstoffarmut (Stickstoff, Phosphor) ist Voraussetzung für eine sukzessive Entwicklung zum Trocken- oder Halbtrockenrasen. Keine mit Herbiziden belasteten Materialien verwenden.

**Anwendung :** Für gelegentlich betretene Rest- und Nebenflächen sowie aus-gewiesene ökologische Ausgleichs- und Ersatzflächen; Mittel- und Seitenstreifen an Straßen und Wegen; für Hänge und Böschungen zur Sicherung gegen Oberflächenerosion (hier vorzugsweise nur Schottergemische verwenden); Vegetationsbestände können sehr artenreich (Flora / Fauna) werden.

**Pflege :** Im Prinzip keine, da geringe Wachstumsrate; bei zu starker an-fänglicher Verwilderung mähen und Schnittgut entfernen; mögliche Verbuschung durch gelegentliche Schnitte (nur im Herbst) unterdrücken.

**Sickerfähigkeit :** g u t

**Vorteile :**

- Naturnaher Zustand,
- vielfältiger, geschlossener Pflanzenbewuchs.

**Nachteile :**

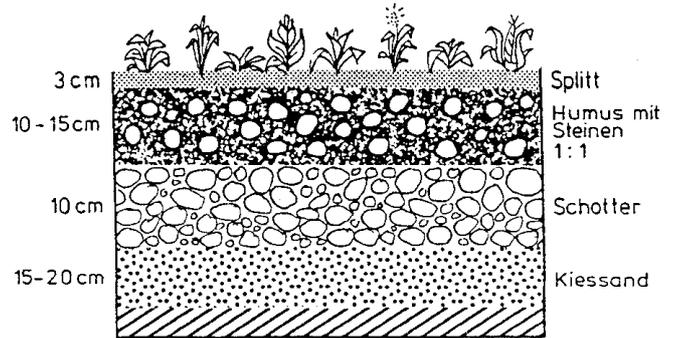
- Geringe Tragfähigkeit,
- Verdichtung des Oberbodens bei intensiver Nutzung

**Vertrieb / Hersteller :** Garten-/Landschaftsbaubetrieb

**Preis :** ab ca. 10,00 €/m<sup>2</sup>

## Schotterrassen

Der Schotterrassen stellt einen grobkörnigen, bepflanzen Bodenbelag dar, der bei artgerechter Nutzung in der Lage ist, Niederschläge vollständig aufzunehmen.



### Herstellung :

Mischung aus mineralischem Korngerüst mit geringen Zuschlägen von Oberboden, auch Humus (insbesondere Rindenhumus); Grünkomposte sind wegen der hohen Nährstoffgehalte weniger geeignet; auch mineralisches Baustoffrecycling ist als Korngerüst verwendbar; Dimensionierung der unteren Tragschicht entsprechend der Baugrundqualität und -belastung; Bauweise ist ohne untere Tragschicht vegetationsfreundlicher; der Baugrund kann nach der Verdichtung auch längs zum Gefälle leicht aufgerissen werden.

### Ansaat :

Beispielsweise RSM 5 (besondere Regelsaatgutmischung der Firma Hessische Saaten - HESA -); keine Leguminosen verwenden; Nass- oder Trockenansaat, auch mit Sedumarten (Fetthenne, Mauerpfeffer etc.) möglich.

### Zu beachten :

Ausreichenden Lufthaushalt (mind. 10 Volumenprozent) in der Schotterrassentragsschicht sicherstellen; ausgewogene, aber geringe Nährstoffgehalte; Oberflächenentwässerung durch Gefälle (2 bis 3 %) ist sicherzustellen; überschüssiges Oberflächenwasser (z. B. Schneetauwasser bei gefrorenem Boden) in Noteinläufen oder in seitliche Versickerungsmulden abführen; Staunässe ist zu vermeiden!

### Anwendung :

Für alle weniger frequentierten Verkehrsflächen, wie Zufahrten, Ausweichflächen u. Parkplätze, Reservepark-/Festplätze etc.

### Pflege :

Die Flächen nur bei zu starker Ausmagerung und Rückgang des Grasbestandes düngen. Flächen je nach Aufwuchshöhen mind. zwei- bis dreimal im Jahr schneiden.

### Sickerfähigkeit :

g u t

### Vorteile :

- Gute Tragfähigkeit,
- vielseitiger Pflanzenbewuchs,
- natürliches Erscheinungsbild.

### Nachteile :

- Gesteinsverlagerung bei Brems- / Anfahrvorgängen mit Verdichtung der Oberfläche,
- Spurrillenbildung,
- Bodendeckenwellen begünstigen Pfützenbildung.

### Vertrieb / Hersteller :

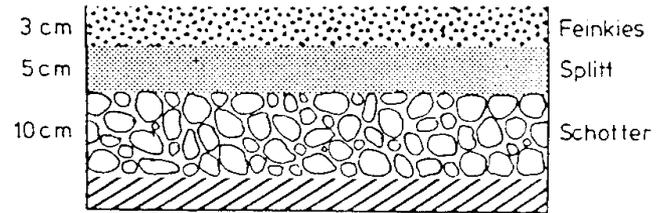
Garten-/Landschaftsbaubetrieb  
Bauunternehmen

### Preis :

ab ca. 10,00 €/m<sup>2</sup>

## Kiesbelag

Der Kiesbelag stellt einen grobkörnigen, gering verdichteten Bodenbelag dar, der bei artgerechter Nutzung ebenfalls in der Lage ist, Niederschläge vollständig aufzunehmen.



### Herstellung :

Mischung aus mineralischen, korngestuftem Schotter und Steinmehl und / oder Splitt bzw. Perlkiesabdeckung, auch mineralisches Baustoffrecycling verwendbar.

Schichtdicken : Schottertragschicht 15 bis 20 cm, Ausgleichs- und Deckschichten ca. 3 bis 5 cm; Ausgleichsschicht kann je nach Belastung auch entfallen; die Dicke der Schottertragschicht ist entsprechend der Baugrundqualität und Belastung zu dimensionieren.

### Zu beachten :

Eine Oberflächenentwässerung ist sicherzustellen; bei Längsgefälle über etwa 4 bis 5 % Querrinnen einbauen; Quergefälle (bei Wegen Rundprofil) von etwa 2 bis 3 % einbauen; Flächen begrünen sich je nach Belastungsintensität von den Rändern her von selbst mit einer Trittvegetation; ein- oder beidseitig schmale trockene „Laufspur“ für Herbst und Winter aus Pflaster oder Platten ist sinnvoll; bei verschlammten älteren Decken nimmt die Wasseraufnahmefähigkeit ab.

### Anwendung :

Gehwege und Plätze, die nicht oder nur gelegentlich befahren werden; für weniger benutzte Bereiche ist die Anlage von Schotterterrassen sinnvoller.

### Pflege :

Deckschichten müssen regelmäßig bewegt und überarbeitet werden (Besen), damit sie ihre Struktur beibehalten; "rollende" Splitt- oder Kiesdeckschichten haben sich am besten bewährt; Spontangebegrünung kann entweder akzeptiert oder durch Abflämmen bekämpft werden.

### Sickerfähigkeit :

g u t

### Vorteile :

- Einfache, preiswerte Herstellung,
- Ausbreitung von Pionierpflanzen ist möglich.

### Nachteile :

- Nur spärliche Begrünung,
- Ausschwemmung bei Starkregen mit Verdichtung der Oberfläche ist möglich,
- nicht sehr tragfähig.

### Vertrieb / Hersteller :

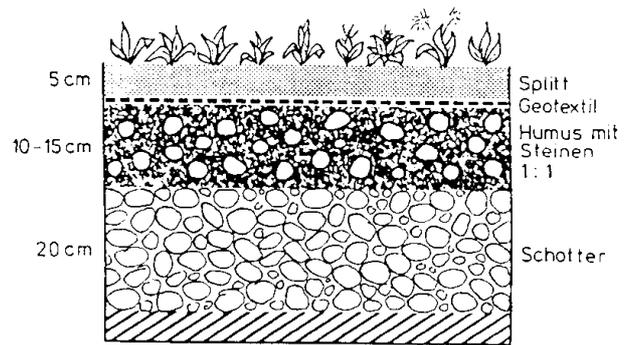
Garten-/Landschaftsbaubetrieb  
Bauunternehmen

### Preis :

ab ca. 5,00 €/m<sup>2</sup>

## Geotextilschotter

Geotextilschotter stellt einen variabel benutzbaren Bodenbelag dar, der bei adäquatem Einsatz in der Lage ist, das gesamte anfallende Niederschlagswasser aufzunehmen. Die Geotextilie gewährleistet eine höhere Tragfähigkeit, so dass die Tragschichtdicke geringer ausfallen kann.



**Herstellung :** Auftragen von 5 cm Splitt auf einer Geotextilmatte, darunter 10 bis 15 cm Humus mit Steinen und 20 cm Schotter als Tragschicht.

**Anwendung :** Insbesondere für Stellflächen, Zufahrtswege, Parkrandbereiche und Fußwege.

**Sickerfähigkeit :** g u t

**Vorteile :**

- Erhöhte Tragfähigkeit durch das Geotextil-Gewebe,
- durchgehende Pflanzendecke,
- natürliches Erscheinungsbild,
- lange Lebensdauer des Geotextil-Gewebes.

**Nachteile :**

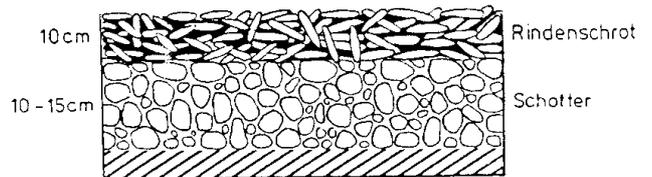
- Splitt kann seitlich verlagert werden,
- schlechte Abbaubarkeit des Geotextil-Gewebes (Deponierung).

**Vertrieb / Hersteller :** Baustoffhandel  
Garten-/Landschaftsbaubetrieb  
Bauunternehmen

**Preis :** ab ca. 15,00 €/m<sup>2</sup>

## Rindenschrot

Der Oberflächenbelag aus Rindenschrot wird aus gehäckseltem Rinden-, Strauch- oder Baumschnitt hergestellt. Er ist in der Lage, das gesamte anfallende Niederschlagswasser aufzunehmen.



**Herstellung :** Auftragen einer 10 cm starken Rindenschrotauflage auf einem 10 bis 15 cm starken Schotterunterbau; das Rindenmaterial sollte aus abgelagerter Rinde bestehen, da diese weniger Gerbsäure enthält.

**Anwendung :** Insbesondere für Gartenwege, gelegentlich befahrene Stellflächen und Spielflächen.

**Sickerfähigkeit :** g u t

**Vorteile :**

- Bodenfreundlich,
- pflegeleicht,
- nach Holz und Harz riechend.

**Nachteile :**

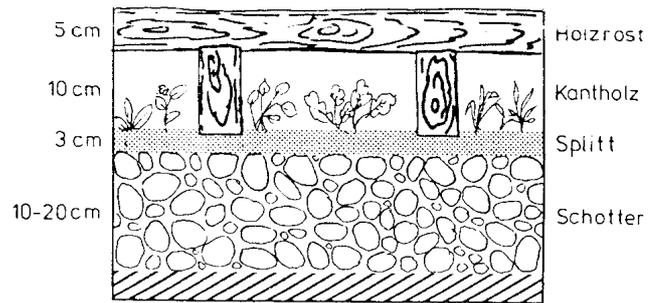
- In ausgetrocknetem Zustand staubig,
- Begrünung wird unterdrückt,
- Rindenschrot muss ca. alle zwei Jahre erneuert werden.

**Vertrieb / Hersteller :** Garten-/Landschaftsbaubetrieb

**Preis :** ab ca. 10,00 €/m<sup>2</sup>

## Holzroste

Holzroste stellen einen natürlichen sowie gestalterisch ansprechenden Bodenbelag dar.



**Herstellung :** 5 cm starke Holzroste werden über 10 cm starken Kanthölzern verlegt; darunter werden 3 cm Splitt als Oberfläche auf einer 10 bis 20 cm dicken Schottertragschicht aufgebracht.

**Anwendung :** Insbesondere für Teichumrandungen bzw. -zugänge, Gartenwege, Sitzplätze, Ruhezonen und Spielflächen.

**Sickerfähigkeit :** m i t t e l m ä ß i g

**Vorteile :**

- Natürliches, dekoratives Material,
- kaum Versiegelung, da Pflanzen auch unter dem Holz wachsen,
- kein Hindernis für Tiere,
- keine Aufheizung.

**Nachteile :**

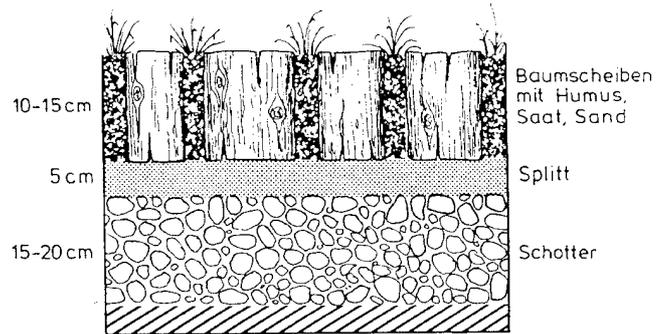
- Nicht befahrbar,
- schwierig begehbar,
- imprägniertes Holz bei späterer Entsorgung nicht unproblematisch,
- relativ kurze Lebensdauer.

**Vertrieb / Hersteller :** Garten-/Landschaftsbaubetrieb  
Bauunternehmen

**Preis :** ab ca. 30,00 €/m<sup>2</sup>

## Holzplaster

Das Holzplaster stellt einen natürlichen sowie gestalterisch ansprechenden Bodenbelag dar.



**Herstellung :** 10 bis 15 cm starke Baumscheiben mit humus- und sandverfüllten Fugen verlegen; darunter 10 cm Kiessand sowie 15 bis 20 cm Schotter als Tragschicht.

**Anwendung :** Insbesondere für kleinere Gartenwege, Teichumrandungen bzw. -zugänge, Terrassen, gering frequentierte Übergangszonen und Spielflächen.

**Sickerfähigkeit :** m i t t e l m ä ß i g

**Vorteile :**

- Natürliches, belastbares Material,
- imprägniertes Holz bis 15 Jahre haltbar,
- Fugenbegrünung,
- gestalterisch ansprechend.

**Nachteile :**

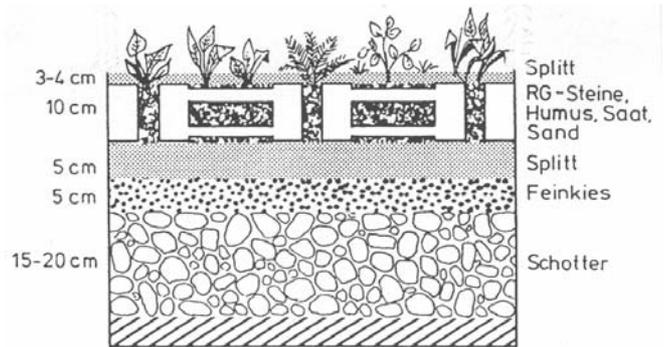
- Rutschgefahr bei Algen- und Pilzbildung,
- wasserundurchlässig bei Fugenverdichtung,
- kein durchgehender Pflanzenbewuchs,
- recht hoher Versiegelungsanteil.

**Vertrieb / Hersteller :** Garten-/Landschaftsbaubetrieb  
Bauunternehmen

**Preis :** ab ca. 40,00 €/m<sup>2</sup>

## Rasengittersteine

Der bepflanzte und bis zu 50 % große Fugenanteil von Rasengittersteinen ermöglicht eine vollständige Versickerung der anfallenden Niederschläge.



**Herstellung :** Bodenbelag aus Beton- (Verbundrasenstein) und Klinkerlochsteinen (Rasenziegel), Rasengittersteinen; Hohlräume werden mit sandigem Oberboden, gemagerten Oberbodengemischen oder speziellen Substratgemischen eingeschlämmt und angesät (ca. 50 % unversiegelte Fläche).

**Ansaat :** z. B. RSM 5 (s. o.), Trockenansaat, auch Sedumarten möglich.

**Zu beachten :** Substratfüllungen müssen luftreich und wasserdurchlässig sein (ausreichender Grobsand-, Feinkiesanteil); dicht lagernde Gemische führen zu starker Moosbildung und Verdrängung von Gräsern; Füllhöhe mind. 8 mm unter der Steinoberkante; Oberflächengefälle von mind. 2 % erforderlich sowie auch seitliche Entwässerungsmulden oder Noteinläufe in die Kanalisation; die Wasserdurchlässigkeit nimmt bei alten Belägen ab.

**Anwendung :** Für alle gelegentlich bis mäßig frequentierten Erschließungsflächen (Feuerwehrezufahrten); Rasengittersteine können auch zur Befestigung nicht zu steiler Böschungen (Böschungsplatten) verwendet werden.

**Pflege :** Eine Düngung ist in der Regel nicht erforderlich; Schnitte nur sporadisch mit höherem Aufwuchs, im Spätsommer Fruchtstände abmähen.

**Sickerfähigkeit :** g u t

**Vorteile :**

- Schutz der Pflanzen in den Hohlräumen,
- belastbar und befahrbar,
- große Hohlräume (bis ca. 50 % unversiegelte Fläche).

**Nachteile :**

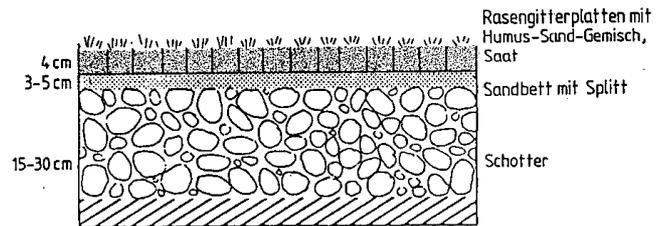
- Verschlammungsgefahr,
- häufig kein durchgehender Bewuchs durch Betonsteine,
- spärlicher Bewuchs bei zu starker Austrocknung oder Verdichtung,
- nicht begehfreundlich aufgrund der tiefen Steinzwischenräume

**Vertrieb / Hersteller :** Garten-/Landschaftsbaubetrieb  
Bauunternehmen

**Preis :** ab ca. 30,00 €/m<sup>2</sup>

## Rasengitterplatten

Der bepflanzte bis zu 90 % große Fugenteil von Rasengitterplatten ermöglicht eine vollständige Versickerung der anfallenden Niederschläge.



**Herstellung :** wabenförmig aufgebaute Rasengitterplatten aus z. T. recycelten Kunststoffen; Hohlräume werden mit Humus-Sand-Gemischen (30 : 70) verfüllt und angesät.

**Ansaat :** Landschaftsrasenmischung (z. B. RSM 7) oder z. B. Parkplatzrasenmischung (HESA M 303 o. ä.)

**Zu beachten :** Auf leichtes Gefälle (mind. 2 %) ist zu achten; verdichtete Substratgemische führen zur Moosbildung und Verdrängung von Gräsern; Füllhöhe mit Substratgemisch bis 8 mm unter Wabenoberkante.

**Anwendung :** mäßig frequentierte Parkplätze, Stellflächen, Grundstücks- oder Feuerwehrezufahrten; für Hänge und Böschungen zur Sicherung gegen Oberflächenerosion geeignet.

**Pflege :** Eine Düngung ist in der Regel nicht erforderlich; Schnitte nur sporadisch bei höherem Aufwuchs.

**Sickerfähigkeit :** g u t

**Vorteile :**

- Große, unversiegelte Hohlräume (ca. 90 %),
- schnelles und einfaches Verlegen,
- geschlossene Grasnarbe.

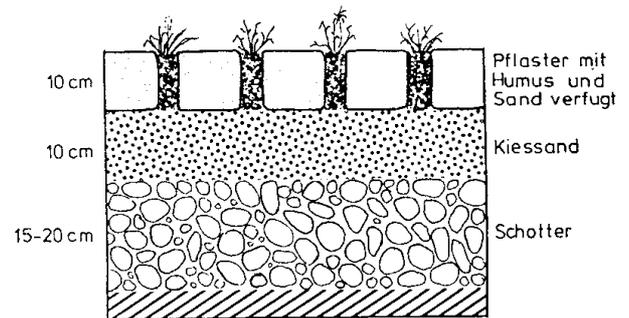
**Nachteile :** nicht begehfreundlich aufgrund der tiefen Wabenzwischenräume

**Vertrieb / Hersteller :** Baustoffhandel  
Garten-/Landschaftsbaubetrieb

**Preis :** ab ca. 15,00 €/m<sup>2</sup>

## Rasenfugenpflaster

Rasenfugenpflaster ist aufgrund eines bepflanzten Fugenanteils bis zu 25 % in der Lage, große Teile des anfallenden Niederschlagswassers zu versickern.



**Herstellung :** Abstandsfugen (2 bis 4 cm breit) werden mit sandigem Oberboden, gemagerten Oberbodengemischen oder speziellen Substratgemischen eingeschlämmt und angesät; häufig auch in vorgeschriebener Systembauweise angeboten; Herstellung auch mit Naturgroßsteinpflaster möglich, jedoch nur für nicht oder weniger befahrene Flächen (max. 15 % unversiegelte Fläche).

**Ansaat :** Beispielsweise mit RSM 5 (s. o.), Trockenansaat.

**Zu beachten :** Substratfüllungen müssen luftreich und wasserdurchlässig sein. Ausreichender Grobsand-, Feinkiesanteil; Verdichtungen führen zu starker Moosbildung; Füllhöhe mind. 8 mm unter Steinoberkante; Einfassung durch Bordsteine ist erforderlich; Oberflächengefälle (mind. 2 %) und Noteinläufe oder Versickerungsanlagen sind erforderlich.

**Anwendung :** Insbesondere für Parkplatzstellflächen, aber auch für Grundstücks- oder Feuerwehrezufahrten, Hof- und Platzflächen geeignet; für stark befahrene Flächen (z. B. Parkplatzzufahrten) weniger geeignet.

**Pflege :** Düngung in der Regel nicht erforderlich; Schnitte nur bei höherem Aufwuchs, insbesondere der Randbereiche und nicht befahrenen Zwischenräume; ältere wenig frequentierte Flächen oder solche in Schattenlagen wachsen auch über den Steinen zu; Steine dann ggf. maschinell mit Besen freilegen.

**Sickerfähigkeit :** m i t t e l m ä ß i g

**Vorteile :**

- Stark belastbar und befahrbar,
- bei einer Fugenbreite von mind. 3 cm hohe Versickerungsrate,
- selbständige Ansiedlung von Pflanzen in den Fugen ist möglich.

**Nachteile :**

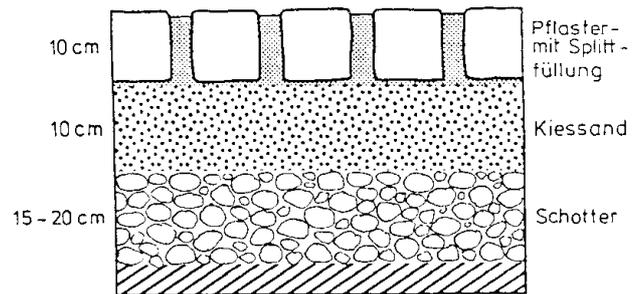
- Wasserundurchlässigkeit bei Fugenverdichtung,
- kein durchgehender Pflanzenbewuchs,
- bereits hoher Versiegelungsgrad.

**Vertrieb / Hersteller :** Garten-/Landschaftsbaubetrieb  
Bauunternehmen

**Preis :** ab ca. 30,00 €/m<sup>2</sup>

## Splittfugenpflaster

Industriell gefertigte Systeme mit einem splittverfüllten Fugenanteil bis zu 15 %. Grundsätzlich gelten die Faktoren des Rasenfugenpflasters auch für das Splittfugenpflaster mit der Ausnahme, dass auf eine Bepflanzung verzichtet wird und die Fugen gänzlich mit Feinkies oder Splitt verfüllt werden.



**Sickerfähigkeit :** mittel m ä ß i g

**Vorteile :**

- Stark belastbar und befahrbar,
- bei einer Fugenbreite von mind. 3 cm hoher Versickerungsanteil.

**Nachteile :**

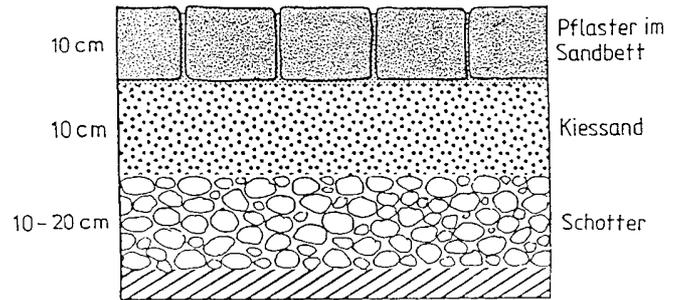
- Wasserundurchlässigkeit bei Fugenverdichtung,
- kein Pflanzenbewuchs,
- hoher Versiegelungsanteil (bis ca. 85 %).

**Vertrieb / Hersteller :** Garten-/Landschaftsbaubetrieb  
Baustoffhandel  
Bauunternehmen

**Preis :** ab ca. 30,00 €/m<sup>2</sup>

## Porenpflaster

Ein durch Kapillare verbundenes hohes Porenvolumen des Pflastersteines kann einen Teil des anfallenden Niederschlagswassers direkt in den Untergrund führen.



**Herstellung :** Pflasterbelag aus großporigen Betonsteinen mit angearbeiteten oder beweglichen Abstandhaltern; es muss gewährleistet werden, dass der Untergrund nicht zu stark verdichtet wird, sondern ebenfalls wasserdurchlässig bleibt; die Steinzwischenräume werden nicht bepflanzt, da sonst durch Verschlämmung die wasserdurchlässige Funktion der feinen Poren verloren gehen würde.

**Ansaat :** k e i n e

**Zu beachten :** Da die wasserdurchlässige Wirkung aufgrund eines Zuschlämmens der Poren nachlässt, sollte ein Gefälle von mind. 2 % angelegt werden; der überschüssige Wasserabfluss kann in seitliche Versickerungsanlagen oder Noteinläufe abgeführt werden.

**Anwendung :** Insbesondere für Parkplatzstellflächen, aber auch für Grundstückszufahrten, Hof- und Platzflächen, Sitzecken oder Gartenwege geeignet; vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten.

**Pflege :** Regelmäßige Reinigung des Porenpflasters ist erforderlich, um der Verschlämmung und damit der Verstopfung der Poren entgegenzuwirken; dennoch nimmt nach vorliegenden Untersuchungen die Versickerungsleistung von Porensteinen schon nach kurzer Zeit erheblich ab.

**Sickerfähigkeit :** m i t t e l m ä ß i g

**Vorteile :**

- Niederschlagswasser kann sofort versickern,
- überall einsetzbar,
- gestalterisch ansprechend.

**Nachteile :**

- Keine Bepflanzung,
- keine Begrünung möglich, da vollständig versiegelte Oberfläche,
- Poren der Pflastersteine verstopfen sehr schnell; daher in Siegen keine Anerkennung als versickerungsfähiger Bodenbelag !

**Vertrieb / Hersteller :** Baustoffhandel  
Bauunternehmen  
Garten-/Landschaftsbaubetrieb

**Preis :** ab ca. 30,00 €/m<sup>2</sup>

Da sich die o. g. Bodenbefestigungen in ihrem Aufbau sehr stark voneinander unterscheiden, eignen sie sich auch nicht in gleichem Maße für die verschiedenen auf einem Grundstück anfallenden Nutzungsarten und -intensitäten. Die nachstehende Übersicht beschreibt die Eignung durchlässiger Bodenbeläge für unterschiedliche Nutzungen (aus : Hessischer Minister für Umwelt, 1994 - ergänzt -):

	Fußweg (ständig benutzt)	Kfz- Stellplatz	Hof- fläche	Terrasse, Sitzplätze	Fahr- weg <sup>1</sup>	Zu- fahrt <sup>2</sup>	Garten- weg	Spiel- fläche
Trocken- rasen	-	-	o <sup>3</sup>	o <sup>3</sup>	-	-	o <sup>3</sup>	o <sup>3</sup>
Schotter- rasen	-	+ <sup>3</sup>	o	-	+ <sup>3</sup>	+	+	+
Kies- Belag	+	+	+	o	o	-	+	o
Geotextil- schotter	+	+	o	o	o	+	+	o
Rinden- schrot	o	+ <sup>3</sup>	-	o	-	-	+	+
Holzplaster	o	-	-	+	-	-	+	+
Holz- Roste	-	-	-	+	-	-	+	+
Rasen- gittersteine	o	+	o	-	+ <sup>3</sup>	+	+	-
Rasenfugenpflaster	o	+	+	o	+ <sup>3</sup>	+	o	-
Splittfugenpflaster	o	+	+	o	+	+	o	-
Porenpflaster	+	+	+	+	+	+	+	o

<sup>1</sup> z. B. Garagenzufahrten, Wohnstraßen

<sup>2</sup> z. B. Feuerwehr

<sup>3</sup> nur bei geringer Nutzung

+ geeignet

o bedingt geeignet

- ungeeignet

## 4. Möglichkeiten der Regenwasserversickerung

### Wasserrechtliche Voraussetzungen

§ 51 a des Landeswassergesetzes Nordrhein-Westfalen schreibt für neu zu bebauende Grundstücke ab dem 01.01.1996 eine alternative Regenwasserbeseitigung vor:

**§ 51 a Beseitigung von Niederschlagswasser.** (1) <sup>1</sup>Niederschlagswasser von Grundstücken, die nach dem 1. Januar 1996 erstmals bebaut, befestigt oder an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden, ist vor Ort zu versickern, zu verrieseln oder ortsnah in ein Gewässer einzuleiten, sofern dies ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit möglich ist. <sup>2</sup>Die dafür erforderlichen Anlagen müssen den jeweils in Betracht kommenden Regeln der Technik entsprechen.

(2) <sup>1</sup>Niederschlagswasser, das nach Absatz 1 auf den Grundstücken, auf denen es anfällt, versickert, verrieselt oder ortsnah in ein Gewässer eingeleitet werden kann, hat der Nutzungsberechtigte des Grundstücks zu beseitigen. <sup>2</sup>Sofern die Gemeinde zur Beseitigung des Niederschlagswassers verpflichtet ist, hat sie das Niederschlagswasser entsprechend der Zielsetzung in Absatz 1 zu beseitigen.

(3) <sup>1</sup>Die Gemeinde kann durch Satzung festsetzen, daß und in welcher Weise das Niederschlagswasser zu versickern, zu verrieseln oder in ein Gewässer einzuleiten ist. <sup>2</sup>Die Festsetzungen nach Satz 1 können auch in den Bebauungsplan aufgenommen werden; in diesem Fall sind die §§ 1 bis 13 und 214 bis 216 des Baugesetzbuchs<sup>1)</sup> in der jeweils geltenden Fassung sowie die §§ 1, 2, 6, 9 und 10 Abs. 1 des Maßnahmengesetzes zum Baugesetzbuch<sup>2)</sup> anzuwenden. <sup>3</sup>Auf die Satzungen nach § 34 Abs. 4 des Baugesetzbuchs, § 4 Abs. 2a und 4 und § 7 des Maßnahmengesetzes zum Baugesetzbuch ist Satz 2 entsprechend anzuwenden. <sup>4</sup>Die Festsetzungen bedürfen der Zustimmung der nach Wasserrecht zuständigen Behörde.

(4) <sup>1</sup>Von der Verpflichtung nach Absatz 1 ausgenommen ist Niederschlagswasser, das ohne Vermischung mit Schmutzwasser in einer vorhandenen Kanalisation abgeleitet wird. <sup>2</sup>Niederschlagswasser, das aufgrund einer nach bisherigem Recht genehmigten Kanalisationsnetzplanung gemischt mit Schmutzwasser einer öffentlichen Abwasserbehandlungsanlage zugeführt wird oder werden soll, ist von der Verpflichtung nach Absatz 1 ausgenommen, wenn der technische oder wirtschaftliche Aufwand unverhältnismäßig ist.

Bauherren sollten sich bereits im Vorfeld einer Baumaßnahme beim Entsorgungsbetrieb der Stadt Siegen nach den jeweils örtlichen Entwässerungsbedingungen erkundigen.

### Methoden der Regenwasserversickerung

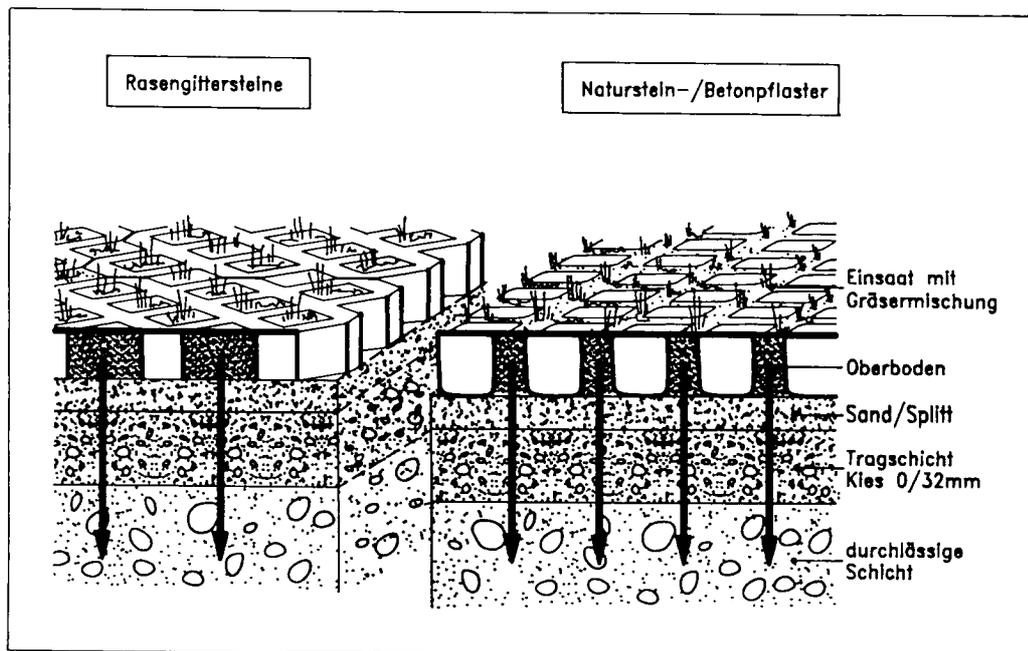
Für die Versickerung von Regenwasser, das von versiegelten Flächen (z. B. Dächern) abfließt, gibt es unterschiedliche Methoden. Die Auswahl der jeweils geeigneten Versickerungsmethode hängt dabei von der verfügbaren Fläche, der Durchlässigkeit des Untergrundes und den Grundwasserverhältnissen ab. Voraussetzung für eine gezielte Versickerung von Regenwasser sind ausreichend durchlässige (vor allem sandig-kiesige) Böden. Insbesondere Auswahl, Dimensionierung und Bauausführung von Versickerungsanlagen sollten nur von fachkundigen Ingenieuren vorbereitet bzw. von Tiefbau-/Garten- und Landschaftsbaufirmen realisiert werden. Als Arbeitsgrundlage kann hierbei das ATV-Arbeitsblatt A 138 „Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser“ herangezogen werden. Nur so lassen sich langfristig und auch nach stärkeren Niederschlagsereignissen Schäden am eigenen Grundstück sowie auf Nachbargrundstücken vermeiden.

Folgende Versickerungsmethoden kommen grundsätzlich in Betracht:

## FLÄCHENVERSICKERUNG

### Prinzip:

Hierunter sind Flächen zu verstehen, auf denen zusätzlich aufgebrachtes Niederschlagswasser von versiegelten Flächen versickert werden kann (z. B. Grasflächen, Pflanzstreifen oder Rasengitterflächen). Da keine Zwischenspeicherung erfolgt, ist ein gut durchlässiger Untergrund Voraussetzung (vgl. Kapitel 3).



aus : Geiger / Dreiseitl, 1995

Grasflächen sind besonders als Versickerungsflächen geeignet, da die dichte Durchwurzelung für die ständige Regenerationsfähigkeit der Sickerfläche sorgt. Das Wasser durchsickert die obere belebte Bodenzone, indem biologische Reinigungsprozesse stattfinden; hierdurch erfolgt eine sehr gute Reinigung des Sickerwassers.

### Wartung:

Regelmäßige Mahd des Grases; sonst übliche Pflege der Grasflächen.

### Anwendungsbereich:

- Flächen mit Mehrfachnutzung, z. B. Hofflächen, Rettungswege, Parkwege;
- vor allem bei gut und mäßig durchlässigem Untergrund.

Vorteile:

- Sehr gute Reinigungswirkung bei bewachsenen Flächen;
- gute Wartungsmöglichkeiten;
- Oberflächenbefestigung mit versickerungsfähigem Pflaster ist möglich.

Nachteile:

- Geringe Speicherfähigkeit;
- großer Flächenbedarf.

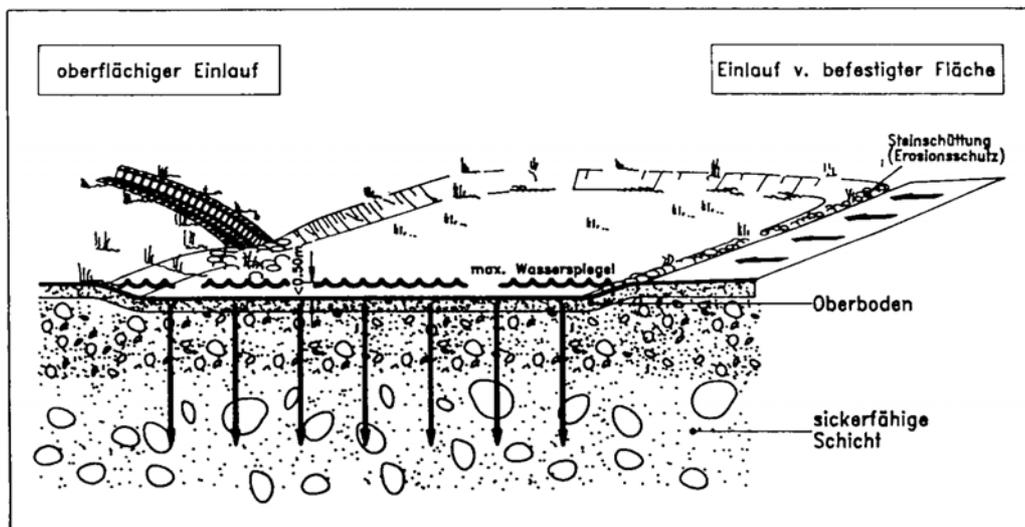
Zu beachten:

- Aufgrund der vorhandenen Bodenarten nur bei sehr großem Flächenverbrauch praktikabel;
- Bodengutachten über die Speicherfähigkeit und Speicherkapazität des Bodens ist notwendig.

## MULDENVERSICKERUNG

Prinzip:

Hierunter sind flache begrünte Bodenvertiefungen zu verstehen, in denen das zugeleitete Regenwasser kurzfristig zwischengespeichert wird, bis es versickert (siehe Abbildung).



aus : Geiger / Dreiseitl, 1995

Die flächige Versickerung über eine belebte Bodenschicht bewirkt eine gute biologische Reinigung sowie einen Rückhalt ungelöster Stoffe. Mulden oder Gräben sollten eine Tiefe von 30 cm nicht überschreiten, um die Einstauzeiten (max. 2 Tage) gering zu halten.

#### Wartung:

Regelmäßige Mahd und Reinigung (Herbstlaub) ist erforderlich.

#### Anwendungsbereich:

- Vor allem bei mäßig durchlässigem Untergrund;
- geringe Anforderungen an das zu versickernde Wasser aufgrund der guten Reinigungswirkung.

#### Vorteile:

- Geringer technischer Aufwand und gute Wartungsmöglichkeiten;
- gut integrierbar im Wohnumfeld, da auch vielfältiger Bepflanzung möglich.

#### Nachteile:

- Missbrauch z. B. durch Abfallablagerungen;
- Flächenbedarf zwischen 10 und 20 % der angeschlossenen Fläche.

#### Zu beachten:

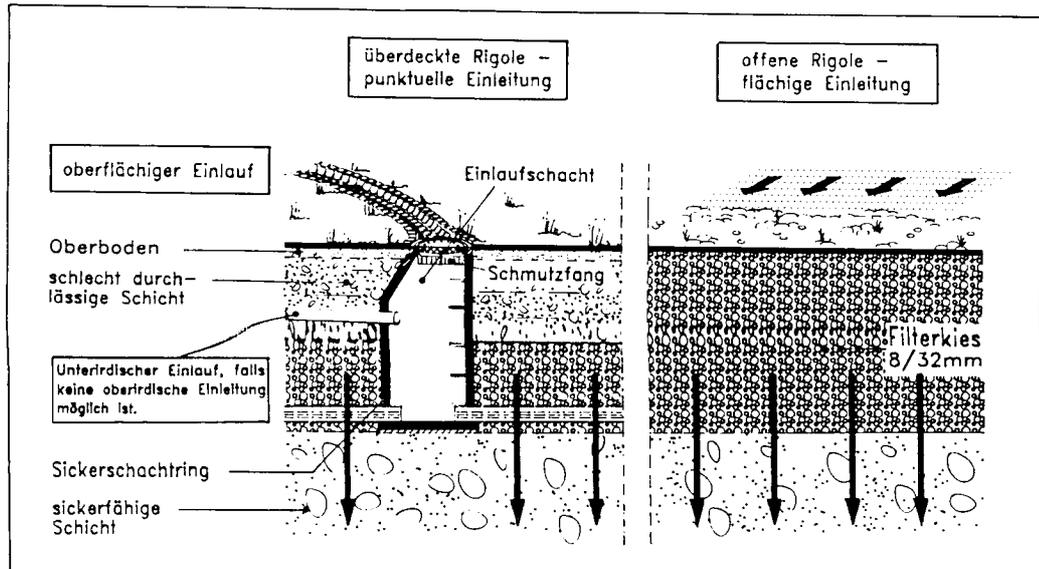
- Aufgrund der vorhandenen Bodenarten im Stadtgebiet nur bei sehr großem Flächenverbrauch praktikabel;
- Bodengutachten über die Sickerfähigkeit und Speicherkapazität ist notwendig;
- Wasserrechtliche Erlaubnis ist erforderlich.

---

## **RIGOLENVERSICKERUNG**

### Prinzip:

Hierbei handelt es sich um eine modifizierte Art der Rohrversickerung; die perforierten Rohrstränge werden zusätzlich von einer Kiesschicht umgeben. Sowohl die Speicherkapazität als auch die Versickerungsleistung wird hierdurch erhöht. Die zusätzlichen Kosten halten sich in Grenzen, da lediglich der für das Sickerrohr anzulegende Graben mit Kies verfüllt wird. Zur Erdoberfläche kann die Rigolenversickerung z. B. von einer bewachsenen Bodenschicht bedeckt werden. Bei einer offenen Rigole fließt der Oberflächenwasser flächig in die bis zur Erdoberfläche reichende Kiesschicht ein.



aus : Geiger / Dreiseitl, 1995

Die Reinigungsleistung einer Rigolenversickerung ist sehr gering. Nur bei Durchsickerung einer belebten Bodenschicht mit Bewuchs wird eine gute Reinigungsleistung erzielt.

#### Wartung:

- Kontrollmöglichkeit besteht nur durch zwischengeschaltete Revisionschächte;
- sonst keine Wartungsmöglichkeit.

#### Anwendungsbereich:

- Vor allem bei mäßig gut durchlässigem Untergrund;
- Durchschneiden einer schlecht durchlässigen Bodenschicht, um eine darunter liegende gut durchlässige Schicht zu erreichen.

#### Vorteile:

- Geringer Flächenbedarf;
- gutes Rückhaltevermögen;
- Nutzbarkeit der Oberfläche ist kaum eingeschränkt.

#### Nachteile:

- Keine Wartungsmöglichkeit;
- sehr geringe Reinigungsleistung;
- Wasser muss frei von Schwebstoffen sein.

Zu beachten:

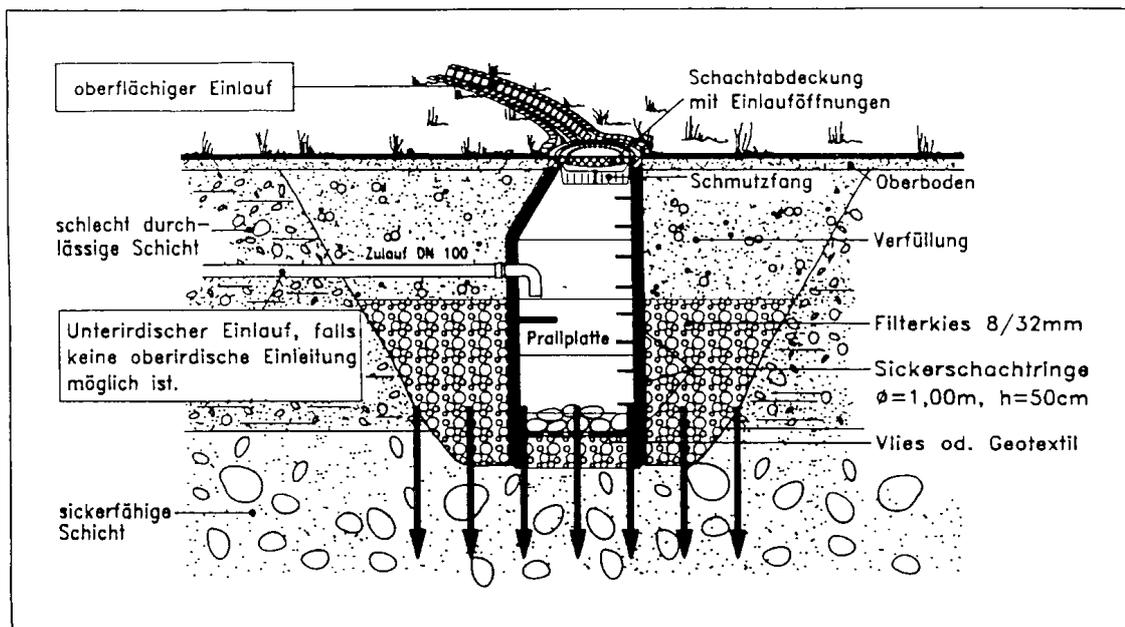
- Bodengutachten über die Sickerfähigkeit und Speicherkapazität ist notwendig;
- eine wasserrechtliche Erlaubnis ist erforderlich, da es sich um eine Einleitung in das Grundwasser handelt.

---

## SCHACHTVERSICKERUNG

Prinzip:

Sie besteht aus handelsüblichen Brunnenringen aus Betonfertigteilen. Die nach unten offene Sohle des Schachtes wird mit einer Kiesschicht und einem Geotextil als Filterbereich versehen. Der Abstand von der Oberfläche der Kiesschicht zum Grundwasser sollte 1,50 m nicht unterschreiten. Die Schachtversickerung kann auch bei schwer durchlässigen Deckschichten angewendet werden (siehe Abbildung).



aus : Geiger / Dreiseitl, 1995

Eine Infiltration erfolgt direkt in die sickerfähige Schicht ohne Passage durch feinkörnige Deckschichten. Da keine Reinigung des zulaufenden Sickerwassers im Schacht möglich ist, sollte eine Reinigungsanlage vorgeschaltet werden.

Wartung:

Regelmäßige Kontrolle / Reinigung mit Entfernung von abgelagertem Schlamm am Schachtboden.

Anwendungsbereich:

- Vor allem bei mäßig gut bis gut durchlässigem Untergrund geeignet;
- gut einsetzbar in innerstädtischen Gebieten mit geringem Flächenangebot;
- gut für Einzelobjekte geeignet.

Vorteile:

- Sehr geringer Flächenbedarf;
- keine bzw. geringe Nutzungseinschränkung des Grundstücks;
- Anwendung auch bei oberflächennahen undurchlässigen Schichten;
- gute Kontrollmöglichkeit.

Nachteile:

- Keine Reinigungsleistung;
- versickerndes Wasser darf keine Schwebstoffe enthalten;
- Wartungsmöglichkeiten beschränkt;
- bei Verstopfung der Anlage ist eine Sanierung kostspielig.

Zu beachten:

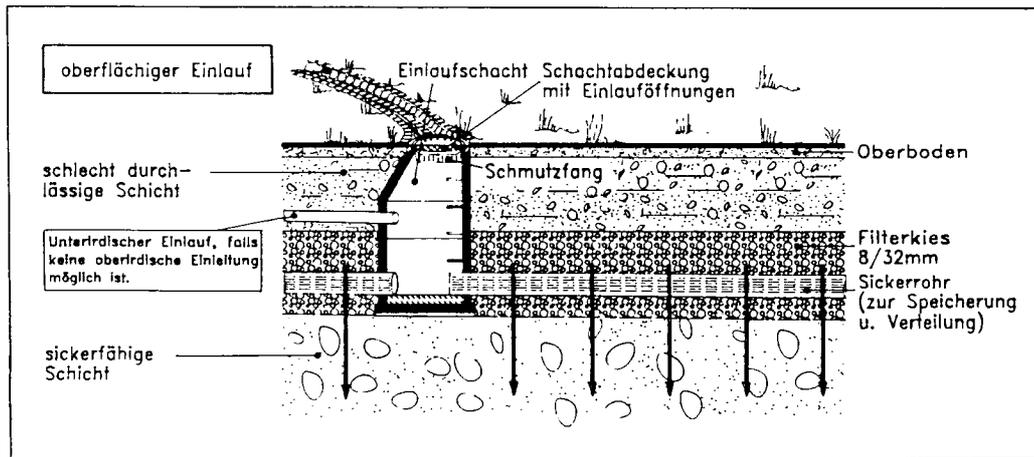
- Bodengutachten über die Sickerfähigkeit und Speicherkapazität ist erforderlich;
- eine wasserrechtliche Erlaubnis ist erforderlich, da es sich um eine Einleitung in das Grundwasser handelt.

---

## **ROHRVERSICKERUNG**

Prinzip:

Sie besteht aus unterirdisch verlegten perforierten Rohren, in die das Niederschlagswasser eingeleitet, zwischengespeichert und versickert wird. Für diese Versickerungsart wird keine spezielle Fläche benötigt (siehe Abbildung).



aus : Geiger / Dreiseitl, 1995

Die Rohre und eine Kiesummantelung dienen als Rückhalteraum. Da eine Reinigungsleistung nicht vorliegt, sollte z. B. ein Absetzbecken vorgeschaltet werden.

#### Wartung:

- Eine Wartung beschränkt sich auf die gelegentliche Säuberung der Schächte;
- Rohrspülung ist nur bedingt möglich.

#### Anwendungsbereich:

- Vor allem bei gut bis mäßig gut durchlässigem Untergrund;
- Möglichkeit zur Umgehung oberflächennaher undurchlässiger Bodenschichten.

#### Vorteile:

- Geringer Flächenbedarf und gutes Rückhaltevermögen;
- Anlage ist in gewissem Umfang überbaubar (z. B. Garagen).

#### Nachteile:

- Kaum Wartungs- und Kontrollmöglichkeiten;
- keine Reinigungsleistung;
- Wasser muss frei von Schwebstoffen sein.

#### Zu beachten:

- Bodengutachten über die Sickerfähigkeit und Speicherkapazität ist notwendig;
- eine wasserrechtliche Erlaubnis ist erforderlich, da es sich um eine Einleitung in das Grundwasser handelt.

Die oben kurz vorgestellten Versickerungsanlagen stellen Ausführungsbeispiele dar, die je nach Örtlichkeit in der skizzierten Form oder auch miteinander kombiniert werden können. Die Frage, welche Versickerungsanlage am jeweiligen Standort als dauerhaft beste Lösung anzusehen ist, kann nur im Rahmen einer sorgfältigen Standortanalyse durch einen bodenkundlich versierten Fachmann beantwortet werden. Von entscheidender Bedeutung ist hierbei die Kenntnis der Sickerereigenschaften der Böden im Stadtgebiet. Sie können in der Regel nur durch entsprechende Bodensondierungen und / oder Versickerungsversuche ermittelt werden. Einschlägige Richtlinien, Tabellenwerke und Handbücher stellen bei der Bemessung der Versickerungsanlagen eine unentbehrliche Hilfe dar. In jedem Fall sollte vor Projektbeginn mit der Unteren Wasserbehörde des Kreises Siegen-Wittgenstein abgestimmt werden, welche Unterlagen für die in der Regel erforderliche Erlaubnis der Versickerungsanlage eingereicht werden sollen. Unabhängig hiervon sollten folgende **Regeln vor dem Bau einer Versickerungsanlage** beachtet werden:

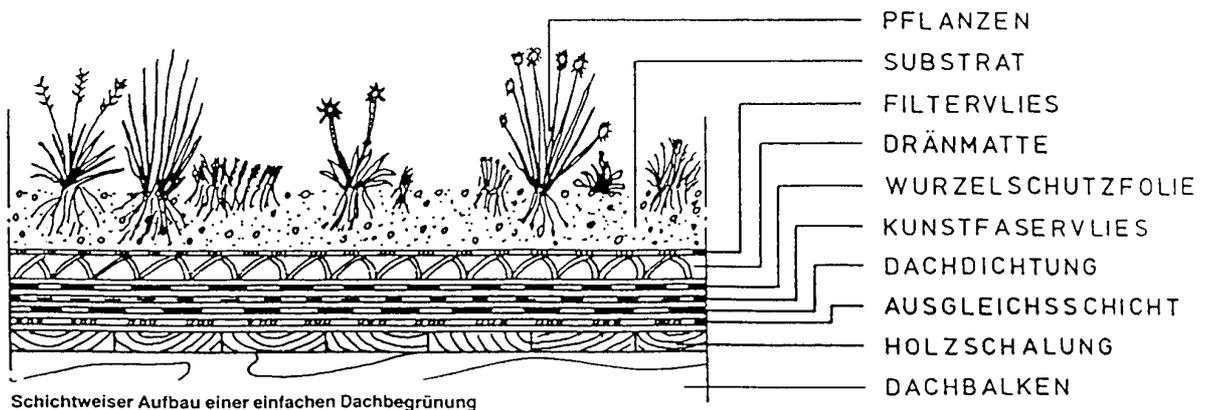
- Bei Versickerungsanlagen ist ein Bodengutachten sinnvoll, das die Sickerfähigkeit und Speicherkapazität des Bodens für die anfallenden Niederschlagswassermengen (die anfallende Niederschlagswassermenge ist abhängig von der zu entsiegelnden Fläche) nachweist.
- Ein Mindestabstand der Versickerungsanlagen von 6,00 m zu unterkellerten Gebäuden sollte zum Schutz der Gebäudesubstanz gewährleistet werden.
- In jedem Fall sind Beeinträchtigungen von Nachbargrundstücken auszuschließen. Ein Mindestabstand der Versickerungsanlage von 3,00 m zur Grundstücksgrenze kann zum Schutz von bereits bebauten oder zukünftig zu bebauenden Nachbargrundstücken notwendig sein.
- Der Grundwasserstand sollte mind. 1,00 m unter Geländeoberkante betragen, damit eine Versickerung überhaupt in ausreichendem Maße möglich ist.
- Versickerungsanlagen dürfen nur auf Flächen errichtet werden, die frei von Bodenbelastungen sind.
- Sollen Versickerungsanlagen im Kronenbereich geschützter Bäume im Sinne der Baumschutzsatzung der Stadt Siegen liegen, ist eine Ausnahmegenehmigung bei der Abteilung Umwelt der Stadt Siegen einzuholen. Evtl. können zum Schutz des Baumes gesonderte Auflagen für die Versickerungsanlage erforderlich werden.

Die nachstehende Tabelle erlaubt einen orientierenden Vergleich der vorgestellten Versickerungsmethoden (aus : Hessischer Minister für Umwelt, 1994 - ergänzt -):

	<b>Flächen- versickerung</b>	<b>Mulden- versickerung</b>	<b>Schacht- versickerung</b>	<b>Rohr- versickerung</b>	<b>Rigolen- versickerung</b>
Flächenbedarf	groß	mittel	gering	gering	gering
Herstellung	einfach	einfach	aufwendig	aufwendig	aufwendig
Erforderliche Durchlässigkeit des Bodens	groß	mittel	mittel	mittel	mittel
Wartungsaufwand	gering	gering	mittel	gering	gering
Kosten	gering	mittel	hoch	hoch	hoch

## 5. Dachbegrünung als Beitrag zur Regenrückhaltung

Neben gestalterischen und ökologischen Vorteilen tragen begrünte Dächer auch zu einer spürbaren Verringerung des Grundstücks-Abflusses durch eine Rückhaltung von Niederschlagswasser bei. Diese Verzögerung des Abflusses entlastet die städt. Kanalisation bei Starkregen und ermöglicht gleichzeitig ein Wiedereinbringen des Wassers in den natürlichen Kreislauf durch Verdunstung. Durch die Wasserspeicherefähigkeit des aufgetragenen Bodensubstrates werden erfahrungsgemäß große Teile des Niederschlagswassers gespeichert. Insbesondere Flachdächer von Garagen oder Anbauten bieten sich für eine Begrünung an. Je nach Art und Umfang der vorgesehenen Bepflanzung sowie des Dachaufbaues ist jedoch zunächst die Statik des Daches zu überprüfen, bevor mit dem schichtweisen Aufbau einer Dachbegrünung begonnen werden kann. Die nachstehende Abbildung beschreibt eine mögliche Form der einfachen Dachbegrünung:



Die Kosten für eine einfache Dachbegrünung halten sich vor allem bei Flachdächern oder Fertiggaragen in vertretbaren Grenzen. Bei der Herstellung der Dachbegrünung in Eigenarbeit fallen lediglich die Kosten für das Material an. Diese hängen stark von der örtlichen Situation, der Begrünungsform und der Bezugsquelle für das Material ab. Als Anhaltspunkt kann mit Beträgen zwischen 20,00 € und 30,00 €/m<sup>2</sup> für das Material gerechnet werden. Für eine Fertiggarage mit 18 m<sup>2</sup> Dachfläche z. B. liegen die Materialkosten etwa zwischen 300,00 € und 500,00 €. Bei der Vergabe der Arbeiten an eine Fachfirma des Garten- und Landschaftsbaues muss mit Endkosten in Höhe von ca. 30,00 € bis 50,00 €/m<sup>2</sup> gerechnet werden.

Einen Überblick über derzeit auf dem Markt angebotene Dachbegrünungssysteme gibt ein Informationsordner, der in der Abteilung Umwelt der Stadt Siegen für Interessenten zur Einsichtnahme bereitliegt.

Aufgrund ihrer Rückhaltefunktion werden im Stadtgebiet Siegen begrünte Dächer nur zur Hälfte als bebaute Fläche bei der Bemessung der Niederschlagswassergebühr veranschlagt (§ 2 a der städt. Satzung über die Heranziehung zu Kanalbenutzungsgebühren vom 18.12.1995).

## 6. Genehmigungspflicht

Die Entsiegelung befestigter Bodenflächen auf privaten oder gewerblich genutzten Grundstücken unterliegt keinen Grenzen oder Vorschriften, soweit nicht schädlich verunreinigtes Regenwasser in den Untergrund versickert. Dies gilt auch für die Flächenversickerung, bei der Regenwasser gezielt auf bestimmte Bodenflächen geleitet wird.

Die gezielte und punktuelle Versickerung von Niederschlagswässern in den Untergrund mittels spezieller Einrichtungen (Muldenversickerung, Sickerschacht, Rohr- oder Rigolenversickerung) bedarf einer wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 7 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit § 25 Landeswassergesetz Nordrhein-Westfalen (LWG) durch die Untere Wasserbehörde des Kreises Siegen-Wittgenstein, Koblenzer Straße 73, 57072 Siegen. Ggf. ist auch eine baurechtliche Genehmigung durch die Bauaufsichtsbehörde der Stadt Siegen, Lindenplatz 7, 57078 Siegen, erforderlich.

Auch für die Einleitung gesammelter Niederschlagswässer in ein oberirdisches Gewässer ist eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich. Bei untergeordneten Niederschlagswasser-Einleitungen (Größe der entwässerten Fläche < 50 m<sup>2</sup>) in Grundwasser / Oberflächengewässer ist jedoch lediglich eine an die Untere Wasserbehörde gerichtete schriftliche Anzeige erforderlich.

Neben beschreibenden Unterlagen über Art und Umfang der vorgesehenen Versickerungsanlage und der Größe der zu entwässernden Fläche ist bei einer Versickerung auch eine Aussage oder ggf. ein Nachweis über die Aufnahme- und Speicherfähigkeit des Untergrundes zu erbringen. Insbesondere bei kleinen Grundstücken in Hanglage kann es zu einer Vernässung der unten liegenden Nachbargrundstücke durch versickernde Regenwassermengen kommen. Vor allem hier sind Angaben über die Aufnahmefähigkeit des Untergrundes erforderlich.

Im Rahmen von Bauanträgen für Neu- oder Erweiterungsbauten stellt die Erlaubnis von Versickerungsanlagen allerdings keinen wesentlichen zusätzlichen Aufwand dar. Es sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass die für eine Versickerung vorgesehenen Flächen nicht im Zuge der Baumaßnahme durch

Befahren mit Fahrzeugen verdichtet werden.

Hierdurch würde sich die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes erheblich reduzieren. Lässt sich ein Befahren bei der Baustelleneinrichtung nicht vermeiden, sollte zumindest eine Tiefenlockerung der oberen Bodenschichten vorgenommen werden.

Eine baurechtliche Genehmigung von Dachbegrünungen ist in der Regel nicht erforderlich. Lediglich in Bereichen, in denen eine Ortssatzung die Gestaltung von Dächern näher regelt, ist eine Ausnahmegenehmigung einzuholen. Des Weiteren ist zu beachten, dass durch eine Begrünung die Statik eines flachen oder geneigten Daches erheblich beeinflusst werden kann. In jedem Fall sollte deshalb bereits in der Planungsphase einer Dachbegrünung diesbezüglich Kontakt mit der Bauaufsichtsbehörde der Stadt Siegen aufgenommen werden.

## 7. Gebühren

Seit dem 01.01.1996 gilt im Stadtgebiet Siegen ein neuer Abwassergebührenmaßstab. Bis dahin wurde die Abwassergebühr ausschließlich nach dem Frischwassermaßstab berechnet. Dabei spielte es keine Rolle, ob und wie viel Niederschlagswasser zusammen mit dem Schmutzwasser in die Kanalisation eingeleitet wurde. Auch Bemühungen, wie etwa eine Versickerung des Regenwassers oder die Entsiegelung von befestigten Flächen, wurden dabei nicht berücksichtigt.

Beim nunmehr geltenden differenzierten Gebührenmaßstab erfolgt eine getrennte Berechnung der Kostenblöcke Schmutzwasser und Niederschlagswasser. Der nachstehende Auszug aus der Satzung über die Erhebung von Abwassergebühren vom 15.12.2004 steckt den Rahmen für die Bemessung der Niederschlagswassergebühr ab:

### § 5 Niederschlagswasser

- (1) Grundlage der Gebührenberechnung für das Niederschlagswasser ist die Quadratmeterzahl der bebauten und / oder befestigten Grundstücksfläche, von denen Niederschlagswasser leitungsgebunden oder nicht leitungsgebunden in die städt. Abwasseranlage gelangen kann, wobei die Fläche auf volle m<sup>2</sup> abgerundet wird.
- (2) Als bebaute Grundstücksfläche gelten die Grundflächen der auf dem Grundstück befindlichen Gebäude einschl. Außentreppe sowie die durch Dachüberstände, Vordächer, Carports und sonstigen Überdachungen überbauten Grundflächen. Lückenlos bepflanzte Dachflächen werden nur zur Hälfte als bebaute Fläche berücksichtigt.
- (3) Als befestigte Grundstücksfläche gelten die auf dem Grundstück betonierten, asphaltierten, plattierten, gepflasterten oder mit anderen wasserundurchlässigen Materialien versehenen Flächen (z. B. Hofflächen, Zugänge, Garagenzufahrten, Kfz-Abstellplätze, Lagerplätze, Terrassen), soweit sie nicht bereits in den überbauten Flächen enthalten sind.
- (4) Eine nicht leitungsgebundene Zuleitung liegt insbesondere vor, wenn von bebauten und/oder befestigten Flächen oberirdisch aufgrund des Gefälles Niederschlagswasser in die städt. Abwasseranlage gelangen kann.
- (5) Die bebauten und / oder befestigten Flächen werden im Wege der Selbstveranlagung von den Eigentümern der angeschlossenen Grundstücke ermittelt. Der Grundstückseigentümer ist verpflichtet, der Stadt auf Anforderung die Quadratmeterzahl der bebauten und/oder befestigten Fläche auf seinem Grundstück mitzuteilen (Mitwirkungspflicht).

Hierzu hat er auf Anforderung der Stadt einen vorhandenen Lageplan oder andere geeignete Unterlagen vorzulegen, aus denen sämtliche bebaute und / oder befestigte Flächen entnommen werden können. Soweit erforderlich, kann die Stadt die Vorlage weiterer Unterlagen fordern. Kommt der Grundstückseigentümer seiner Mitwirkungspflicht überhaupt nicht nach oder liegen für ein Grundstück keine geeigneten Angaben / Unterlagen des Grundstückseigentümers vor, wird die bebaute und / oder befestigte Fläche von der Stadt geschätzt.

- (6) Wird die Größe der bebauten und / oder befestigten Fläche verändert, so hat der Grundstückseigentümer dies der Stadt innerhalb eines Monats nach Abschluss der Veränderung anzuzeigen. Für die Änderungsanzeige gilt § 5 Abs. 2 entsprechend. Die veränderte Größe der bebauten und / oder befestigten Fläche wird mit dem 1. Tag des Monats berücksichtigt, nach dem die Änderungsanzeige durch den Gebührenpflichtigen der Stadt zugegangen ist.
- (7) Die Gebühr für jeden Quadratmeter bebauter und / oder befestigter Fläche i. S. d. Abs. 1 beträgt 0,90 €.

Berechnungseinheit für die Niederschlagswassergebühr ist gemäß der o. g. Satzung der m<sup>2</sup>, wobei die angeschlossene Fläche des jeweiligen Grundstückes auf volle m<sup>2</sup> abgerundet wird. Die Niederschlagswassergebühr wird im Rahmen einer Gebührenkalkulation jährlich neu ermittelt (2004 : 0,90 €/m<sup>2</sup>).

Vor dem Hintergrund der o. g. satzungsrechtlichen Bestimmungen haben Grundstückseigentümer die Möglichkeit, durch gezielte Maßnahmen ihre Kanalbenutzungsgebühren zu reduzieren und gleichzeitig einen Beitrag zur Schonung des Wasserhaushaltes zu leisten:

- Vermeidung versiegelter Flächen bei der Grundstücksplanung;
- Entsiegelung bisher undurchlässig befestigter Flächen;
- Verwendung versickerungsfähiger Pflasterbeläge bei der Befestigung von Flächen (Kapitel 3);
- Verrieselung des von befestigten Flächen ablaufenden Niederschlagswassers auf dem Grundstück in Versickerungsanlagen (Kapitel 4);
- Dachbegrünungen (Kapitel 5);
- Einleitung aufgefangenen Niederschlagswassers in ein benachbartes Fließgewässer (Kapitel 6).

Zuständig für die Neufestsetzung der Kanalbenutzungsgebühr bei einer Erhöhung bzw. Verringerung der jeweils gebührenrelevant angeschlossenen Grundstücksfläche ist der Entsorgungsbetrieb der Stadt Siegen, Postfach 10 03 52, 57003 Siegen.

## 8. Verwendete Literatur

- Einschlägige Firmenunterlagen von Betonherstellern zu den einzelnen Bodenbelags-Materialien
- Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung, Landschaftsbau eV (Herausgeber):  
Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen (Stand : 21.08.1990), Bonn, 1990
- Geiger, W. / Dreiseitl, H. :  
Neue Wege für das Regenwasser - Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten  
Herausgeber : Emscher Genossenschaft, Essen, und Internationale Bauausstellung Emscher Park, Gelsenkirchen; München, Wien, 1995
- Hessischer Minister für Umwelt, Energie und Bundesangelegenheiten (Herausgeber):  
Entsiegeln und Versickern - Informationen zur durchlässigen Befestigung von Oberflächen und zur Versickerung von Regenwasser; Wiesbaden, 1994
- Senator für Umweltschutz und Stadtentwicklung Bremen (Herausgeber):  
Konzept zur Verminderung der Bodenversiegelung; Bremen, 1989
- Stadt Dortmund :  
Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung - Entsiegeln und Versickern;  
in : Dortmunder Leitfaden "Ökologie und Wohnungsbau", Heft 1, 1995
- Stadt Leverkusen :  
Bodenentsiegelung - Die Chance, ein Stück Natur zurückzugewinnen;  
Leverkusen, 1992
- Stadt Münster :  
Getrennte Gebühr - doppelter Nutzen; aus der Reihe "Umwelt konkret";  
Münster, 1991
- Stadt Siegen :  
Satzung der Stadt Siegen über die Heranziehung zu Kanalbenutzungsgebühren, zur Abwasserabgabe und zum Kostenersatz für Anschlusskanäle vom 28.07.1981 in der Fassung der 13. Änderungssatzung vom 18.12.1995

## **Impressum**

Herausgeber : Stadt Siegen  
Der Bürgermeister  
Fachbereich 7 - Städtebau, Umwelt und Verkehr  
Abteilung Umwelt

Bearbeitung : Abteilung Umwelt

3. Auflage, Januar 2006