

Mit Regenwasser wirtschaften



Inhalt

Mit Regenwasser wirtschaften - warum?		3
1	Grundlagen der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung	4
1.1	Der Wasserhaushalt	4
1.2	Die Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushalts	4
1.3	Den natürlichen Wasserhaushalt wieder herstellen	6
1.4	Die Besonderheiten des Standortes	8
1.4.1	Die Durchlässigkeit des Untergrundes	8
1.4.2	Der Grundwasserflurabstand	9
1.4.3	„Altlasten“ in der Versickerungszone	9
1.4.4	Belastetes Regenwasser	9
1.4.5	Die Geländeneigung	9
1.4.6	Einleitung in Oberflächengewässer	9
2	Maßnahmen zur Bewirtschaftung des Regenwassers	10
2.1	Flächen entsiegeln	10
2.2	Flächen durchlässig befestigen	11
2.2.1	Rasendecke	11
2.2.2	Rindenschrot	11
2.2.3	Porenpflaster	11
2.2.4	Rasengittersteine	12
2.2.5	Rasenwabe	12
2.2.6	Schotterrasen	12
2.2.7	Lehm-/Kies-/Splittdecke	13
2.2.8	Wassergebundene Decke	13
2.2.9	Rasenfugenpflaster	13
2.2.10	Holzpflaster	14
2.2.11	Holzroste	14
2.2.12	Erläuterungen	14
2.3	Regenwasser verdunsten und rückhalten	15
2.3.1	Grün- und Einstaudach	15
2.3.2	Filtermulde	15
2.3.3	Rückhalte-Filterbecken	15
2.3.4	Regenrückhaltebecken	16
2.4	Regenwasser versickern	16
2.4.1	Flächenversickerung	16
2.4.2	Muldenversickerung	16
2.4.3	Rigolenversickerung	17
2.4.4	Rohrversickerung	17

2.4.5	Schachtversickerung	17
2.4.6	Mulden-Rigolen-Element	18
2.4.7	Zentrale Versickerung (Beckenversickerung)	18
2.5	Regenwasser ableiten	19
2.5.1	Mulden, Gräben, Rinnen	19
2.5.2	Gedichtete Rigolen	19
2.5.3	Rohre und Kanäle	19
2.6	Belastetes Regenwasser gezielt vorreinigen	20
2.6.1	Absetzteich	20
2.6.2	Absetzschacht	20
2.6.3	Leichtflüssigkeitsabscheider	20
2.7	Regenwasser nutzen	21
2.7.1	Gartenbewässerung	21
2.7.2	Brauchwassernutzung in Haus und Hof	21
2.8	Verschiedene Maßnahmen kombinieren	22
2.8.1	Dachbegrünung und Versickerungsmulde	22
2.8.2	Regenwassernutzung und Rückhalteteich	22
2.8.3	Rückhalteteich und Versickerungsmulde	22
2.9	Planung, Bau, Wartung und Betriebsicherheit der Anlagen	23
2.9.1	Planen dezentraler Anlagen	23
2.9.2	Planen zentraler Anlagen	23
2.9.3	Bau der Anlagen	23
2.9.4	Wartung und Betrieb	24
2.9.5	Planen von Anlagen zur Regenwassernutzung	24
3	Rechtliche Grundlagen für die Bewirtschaftung des Regenwassers	25
3.1	Rechtliche Grundlagen im Wasserrecht	25
3.2	Trinkwasserschutzgebiete	25
3.3	Rechtliche Grundlagen in der städtischen Abwassergebührensatzung	25
3.4	Rechtliche Grundlagen im Baugesetzbuch (BauGB)	25
3.5	Rechtliche Grundlagen in der Sächsischen Bauordnung (SächsBO)	26
3.6	Technische Regeln und Richtlinien	26
4	Regenwassergebühren und Gebührenbeispiele	27
5	Wichtige Ansprechpartner und Adressen	28
6	Literaturverzeichnis	28
	Anhang	30
A1	Karte der Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushaltes in Dresden	30
A2	Bestimmen der Wasserdurchlässigkeit des Bodens	31
A3	Karte der Gebiete mit minimalen Grundwasserflurabständen < 2 m in Dresden	33
A4	Beschaffenheitskategorien von Regenwasser	35
A5	Entsiegeln von Flächen	36
A6.1	Bau durchlässiger Befestigungen	37
A6.2	Bau einer Versickerungsmulde	38
A7	Information zur Dachbegrünung	39
A8.1	Berechnen einer Flächenversickerung	41
A8.2	Berechnen einer Muldenversickerung	43
A9	Information zur Regenwassernutzung	45
	Impressum	47

Mit Regenwasser wirtschaften – warum?

In unserem mitteleuropäischen Klima sind Regenperioden häufig. Im natürlichen Wasserkreislauf trifft der fallende Regen auf die Landoberfläche und verdunstet, versickert oder fließt dort ab. Die Ökosysteme inkl. der Tier- und Pflanzenwelt sind daran angepasst, und unsere Gesellschaft macht sich die vorhandenen Wasserressourcen zu nutze. Die langjährigen Mittel von Niederschlag, Verdunstung und der einzelnen Abflusskomponenten sind allerdings gebietsspezifisch, das heißt, sie differieren in unterschiedlichem Maße. Deshalb sind z. B. Wasservorräte (Oberflächen- und Grundwasser), die Bodenfeuchte und -fruchtbarkeit und die natürlicherweise vorkommende Pflanzen- und Tierwelt ungleich verteilt.

Im Vergleich zu naturnahen Flächen in der freien Landschaft sind in Industrie- und Siedlungsgebieten und besonders in verdichteten Städten viele Flächen versiegelt. Versiegelte Flächen verhindern oder vermindern die Versickerung von Niederschlägen und leiten sie in die Kanalisation, in vorhandene Bäche und Gräben oder auf benachbarte Flächen ab. Dies hat erhebliche negative Konsequenzen für den Wasserhaushalt. Zum einen fehlt das abgeleitete Wasser vor Ort. Dadurch wird der Boden- und Grundwasserhaushalt defizitär. Es kommt zur Grundwasserabsenkung und zu verringerter Verdunstung durch die fehlende Pflanzendecke, was wiederum negative Auswirkungen auf das Lokalklima hat (Klimastress im urbanen Raum). Gewässer fallen in Dürreperioden schneller trocken, weil die Speisung aus dem Untergrund diese Zeiträume mangels ausreichender Wasservorräte nicht mehr überbrücken kann. Wenn es dann regnet, führt die Ableitung von Regenwasser zur Verstärkung von Hochwasserwellen und hydraulischem Stress in den Gewässern. Außerdem sind erhebliche finanzielle Aufwendungen für den Bau und die Unterhaltung des Kanalsystems und die Einleitung in Gewässer erforderlich.

Die Landeshauptstadt Dresden hat deshalb bereits in den 1990er Jahren den natürlichen Wasserhaushalt zur Zielgröße der Niederschlagswasserbewirtschaftung erklärt und gebietspezifische Erfordernisse sowie Maßnahmen erarbeitet. Grundlage dafür ist die Ausweisung und Darstellung von Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushalts mit einem einfachen hydrologischen Modell. Diese Herangehensweise wird neuerdings auch in den wasserwirtschaftlichen Regelwerken verlangt, wie z. B. im DWA-Markblatt M 102-4. Bauherren und Grundstückseigentümer können besonders zum Erhalt und zur Wiederherstellung des natürlichen Wasserhaushalts beizutragen und sind aufgerufen, ihre Regenwasseranlagen entsprechend zu planen und zu gestalten.

1. Grundlagen der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung

1.1 Der Wasserhaushalt

Der globale Wasserkreislauf versorgt uns und alle Ökosysteme mit dem lebenswichtigen Nass. Er ist in vieler Hinsicht lebenswichtig und wird auch besonders intensiv genutzt. Bereits in der Schule wird das Kreislauf-Schema von der Wasserverdunstung über dem Meer, dem Transport in den Wolken, dem Regen über der Landfläche, der Versickerung und dem Abfluss zurück ins Meer gelehrt. Damit sind die wichtigsten Wasserhaushaltsgrößen im globalen Maßstab umrissen, nämlich Verdunstung (V), Niederschlag (N) und Abfluss (A). Im langjährigen Mittel ergibt sich die einfache Gleichung $N = A + V$.

Vor Ort gestaltet sich der Wasserhaushalt aber komplexer. Er schwankt klima- und witterungsbedingt, und die Komponenten zeigen unterschiedliche Erscheinungsformen. So findet die Verdunstung physikalisch (von Oberflächen = Evaporation) und/oder biologisch (von Pflanzen = Transpiration) statt und der Abfluss geschieht oberflächlich (direkt = Ad) oder auf verschiedene Weise unterirdisch nach Versickerung (Au). Die differenzierte Gleichung lautet: $N = ET + Ad + Au$.

Maßgebend für das Verhältnis von Verdunstung, Oberflächenabfluss und Versickerung sind die räumlichen Gegebenheiten am Standort. Verantwortlich dafür sind in erster Linie der geologische Bau, das Relief, der Boden, die Vegetation und die Flächennutzung.

Im natürlichen Zustand würde Regenwasser im Gebiet verweilen, um langsam wieder zu verdunsten, zu versickern und oberflächlich abzufließen. Unter derzeitigen Klimabedingungen beträgt das natürliche Verhältnis von Verdunstung, Versickerung und Abfluss auf der Gesamtfläche Dresdens rund **75 : 15 : 10**. Wir greifen aber nach wie vor in erheblichem Maß in den Wasserhaushalt ein und verändern ihn. Das geschieht auf vor allem durch Versiegelung für Siedlung, Industrie, Gewerbe und Verkehr, durch Wasserableitung in Kanälen, Gräben und Gewässern, was meist mit Gewässerausbau verbunden ist. Eine signifikante Erhöhung des Oberflächenabflusses und Reduktion der Versickerung sind die Folge. Die Verdunstung wird ebenfalls stark verringert.

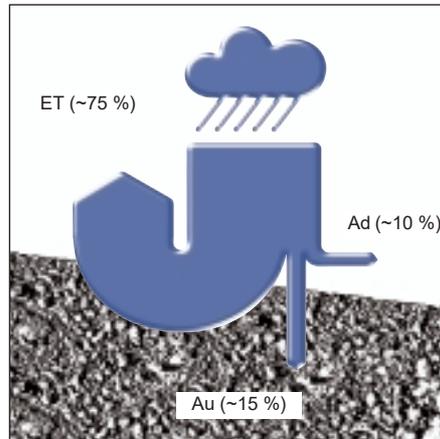


Abb 1.1.1 Der natürliche Wasserhaushalt

Bei einer etwa 30 prozentigen Versiegelung der Fläche Dresdens würde im Vergleich zum natürlichen Wasserhaushalt der Direktabfluss um 20 % ansteigen und die Versickerung um 7 % zurückgehen. Die Verdunstung wäre um 13 % vermindert. Bei einer Totalversiegelung können bis zu 100 % des anfallenden Regenwassers oberflächlich abfließen.

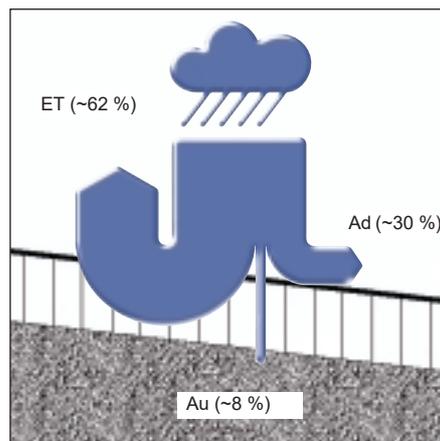


Abb. 1.1.2 Der gestörte Wasserhaushalt

1.2 Die Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushalts

Der natürliche Wasserhaushalt (ohne den Einfluss des Menschen) ist im urbanen Raum nicht mehr gegeben. Da er als Zielgröße der Regenwasserbewirtschaftung fungiert, muss er ermittelt werden. Dafür wurden das Abflussmodell ABIMO der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BAfG 2003) und das Verfahren GWneu (Meßer 2013) verwendet. Bebaute Flächen werden als landwirtschaftlich genutzt angenommen, alle anderen Parameter (Klima, Böden, Relief, Grundwasser) sind aktuell. Im Ergebnis erhält man mittlere jährliche Werte für Verdunstung, Oberflächenabfluss und Versickerung in der Auflösung des verwendeten digitalen Geländemodells. Diese werden für die Anwendung zu Gebietstypen zusammengefasst. Die Gebietstypen veranschaulichen den Wasserhaushalt, der ohne Bebauung unter den derzeitigen Klimabedingungen herrschen würde.

In Dresden werden 6 Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushalts unterschieden, die sich durch charakteristische Werte von Verdunstung, Versickerung und Oberflächenabfluss auszeichnen. Diese sind veröffentlicht im [Themenstadtplan](#).

Letztlich bestimmt die Abweichung von der mittleren Wasserbilanz des gesamten Stadtgebiets die Einstufung. Es werden 3 Dominanztypen, 2 Kombinationstypen und 1 Typ ausgewiesen, der im Bereich des Mittelwerts liegt (Tab. 1.2.1). Die Farben sind auch in der Karte wiedergegeben (Abb. 1.2.1).

Tab. 1.2.1: Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushalts in Dresden

Gebietstyp	Verdunstung	Versickerung	Abfluss
verdunstungsdominiert	> 80 %	< 20 %	< 15 %
versickerungsdominiert	< 80 %	> 20 %	< 15 %
abflussdominiert	< 80 %	< 20 %	> 15 %
verdunstungs- und versickerungsbestimmt	73-80 %	12-20 %	< 5 %
verdunstungs- und abflussbestimmt	73-80 %	< 12 %	5-15 %
ausgewogen	< 73 %	< 20 %	< 15 %

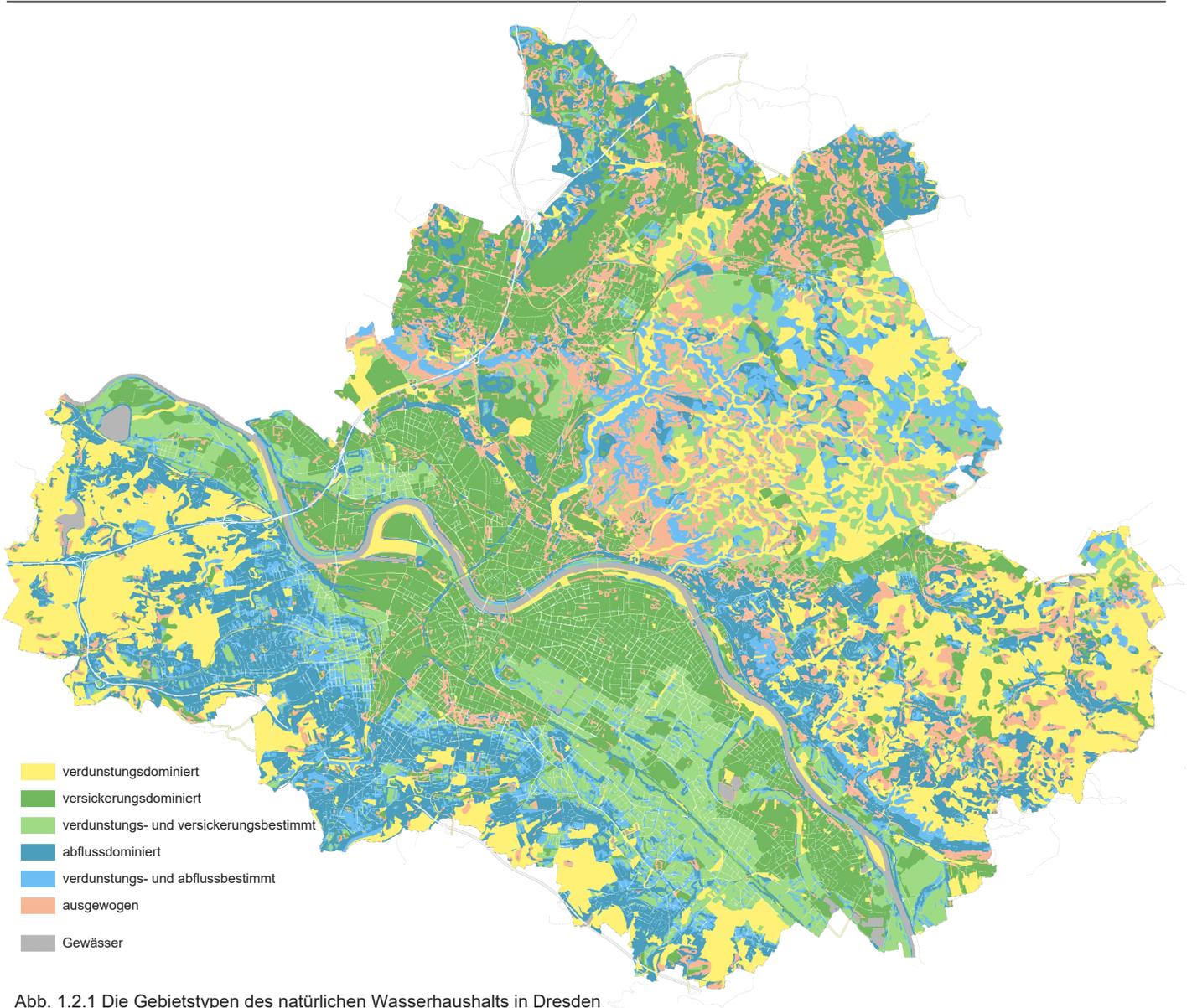


Abb. 1.2.1 Die Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushalts in Dresden

Wie Tabelle 1.2.1 zeigt, ist die Verdunstung immer der größte Posten in der Wasserbilanz. Versickerungs- oder abflussdominiert bedeutet demnach lediglich, dass diese Komponenten weit über dem für Dresden üblichen Mittel liegen und in der Regenwasserbewirtschaftung besonders berücksichtigt werden müssen. Die Förderung der Verdunstung in bebauten Gebieten ist schon aus bioklimatischer Sicht obligatorisch, beispielsweise um Hitzeperioden entgegen zu wirken.

Die Karte der Gebietstypen gibt Hinweise über den zu erwartenden natürlichen Wasserhaushalt, ersetzt aber keine lokalen Untersuchungen für die Niederschlagswasserbewirtschaftung. Im Detail kann es zahlreiche Gründe geben, warum davon abgewichen wird.

So verhindern stoffliche Belastungen (z. B. Altlasten) häufig eine Versickerung von Regenwasser. Im Gegensatz dazu kann unter Umständen auch an schwer durchlässigen Standorten versickert werden, insbesondere wenn sich darunter sandig-kiesige Sedimente verbergen. Abflussdominierte Gebiete sind kein Freibrief zu Einleitung von Niederschlagswasser in Gewässer oder Kanalisation. Gerade dort sind die Gewässer oft wenig belastbar. Das nicht vor Ort bewirtschaftbare Niederschlagswasser muss dann gespeichert werden und kann allenfalls stark gedrosselt abgeleitet werden. Auskünfte dazu geben die Untere Wasserbehörde im Umweltamt und der örtliche Entsorger (Stadtentwässerung Dresden GmbH).

Es zeigt sich, dass in den unterschiedlichen Naturräumen Dresdens bestimmte Gebietstypen dominieren. Hierbei spielen die typischen Standorteigenschaften eine große Rolle (vgl. Tab. 1.2.2). So sind die linkselbischen Lössgebiete und das lössbedeckte Schönfelder Hochland überwiegend verdunstungs- und abflussdominiert, das Elbtal und einige Bereiche des Dresdner Nordens dagegen durch Versickerung geprägt. Im Unterschied dazu erscheint Dresdner Heide genauso heterogen, wie vielfältig ihre Standorte tatsächlich sind. In der zukünftigen Niederschlagswasserbewirtschaftung kommt es darauf an, diese hydrologischen Unterschiede zu berücksichtigen. Die mit der Bautätigkeit verbundenen Eingriffe in den Gebietswasserhaushalt sollen durch die Wahl geeigneter Maßnahmen und technischer Lösungen minimiert werden.

Tab. 1.2.: Kurzcharakteristik der Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushalts in Dresden

Gebietstyp	Typische Eigenschaften	Hauptverbreitung	Regenwasserbewirtschaftung
Verdunstungsdominiert ET > 80 %	Flächen mit lehmig-schluffigen Böden, hoch anstehendem Grundwasser und geringer Hangneigung	Lössbedeckte Plateaus, Elbe mit Altarmen und weitere Talböden, grundwassernahe Waldflächen, Feucht- und Nassstandorte	Dachbegrünung, Verdunstungsteiche, Regenwassernutzung, Rückhaltung und stark gedrosselte Ableitung
Versickerungsdominiert Au > 20 %	Grundwasserferne sandig-kiesige Standorte mit geringer Hangneigung	Elbtal mit sandigen Terrassen und anthropogenen sandigen Böden, Hellersande, pleistozäne Sande und Kiese im Dresdner Norden	Vorrangig versickern, im urbanen Bereich Verdunstung fördern, Dachbegrünung
Abflussdominiert Ad > 15 %	Flächen mit lehmig-schluffigen Böden und signifikanter Hangneigung, Steilhänge und Grundgebirgsauftragungen, abgedeckte Deponiekörper	Linkselbische lössbedeckte Hänge, Loschwitz-Pillnitzer Elbhang, lehmige Hanglagen im Schönfelder Hochland, Festgesteinsauftragungen im Dresdner Norden	Rückhaltung und gedrosselte Ableitung, Verdunstung fördern (Dachbegrünung), wasserdurchlässig befestigte Flächen, Schutz vor wild abfließendem Wasser
Verdunstung/Versickerung ET = 73-80 %, Au = 12-20 %	Grundwasserferne sandig-lehmige Auenbereiche und Terrassen, Verwitterungsstandorte im Wald mit geringer Hangneigung	Elbtal mit sandig-lehmigen Terrassen und anthropogenen lehmigen Böden, unvernässte Festgesteinsstandorte der Dresdner Heide	Erhöhung der Verdunstung (z.B. durch Dachbegrünung), komplexe Versickerungssysteme, wasserdurchlässige Befestigung
Verdunstung/Abfluss ET = 73-80 %, Ad = 5-15 %	Moderat geneigte Flächen mit lehmig-schluffigen Böden, Ober- und Unterhänge von Verwitterungsstandorten, stauwasserbeeinflusste Böden	Linkselbisch lössbedeckte Flächen mit geringer Neigung, Stauwasserbeeinflusste Standorte in der Heide und im Dresdner Norden, Verwitterungsstandorte mit geringer Neigung	Dachbegrünung, Verdunstung fördern, gedrosselte Ableitung, wasserdurchlässig befestigte Flächen
ausgewogen ET < 73 %, Au < 20 %, Ad < 15 %	meist auf geneigten überwiegend sandig-lehmigen Flächen	Vorwiegend im Dresdner Norden und in der Dresdner Heide sowie im Schönfelder Hochland	Ausschöpfung aller dezentralen Maßnahmen zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung sinnvoll

Ziel ist, dass sich das ursprüngliche Verhältnis der Gebietswasserhaushaltsgrößen nach der Bebauung möglichst wenig ändert. Dies ist auch ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz, da die negativen Auswirkungen der Bebauung kompensiert werden.

■ 1.3 Den natürlichen Wasserhaushalt wiederherstellen

Wie kann auf einfache Weise der natürliche Wasserhaushalt erhalten bzw. wieder hergestellt werden?

Die durch eine Versiegelung verursachten Veränderungen im Wasserhaushalt können schon mit einfachen Maßnahmen so verringert werden, dass der natürliche Wasserhaushalt weitgehend erhalten bleibt. Beachten Sie dabei die Besonderheiten des Gebietstyps (s. Kap 1.2) und bewirtschaften Sie das Regenwasser bezüglich aller Komponenten des Wasserhaushalts - Verdunstung, Abfluss und Versickerung.

In folgenden Etappen können Sie zum Wiederherstellen bzw. Erhalten des natürlichen Wasserhaushaltes beitragen (s. Abbildung 1.3):

- (I) Wichtig ist, dass Sie die baulichen Eingriffe selbst so gering wie möglich halten – d. h. die Flächen nur soweit unbedingt notwendig versiegeln. Das Regenwasser von Wegen, Straßen und Plätzen sollte möglichst gleich am Rande der (teil)versiegelten Flächen unmittelbar versickern können.
- (II) Bei einer bestehenden Bebauung sollten Sie prüfen, ob Teilbereiche entsiegelt werden können.
- (III) Zudem sollten Sie auch alle zu befestigenden Flächen so durchlässig wie möglich gestalten. Bei sehr guter

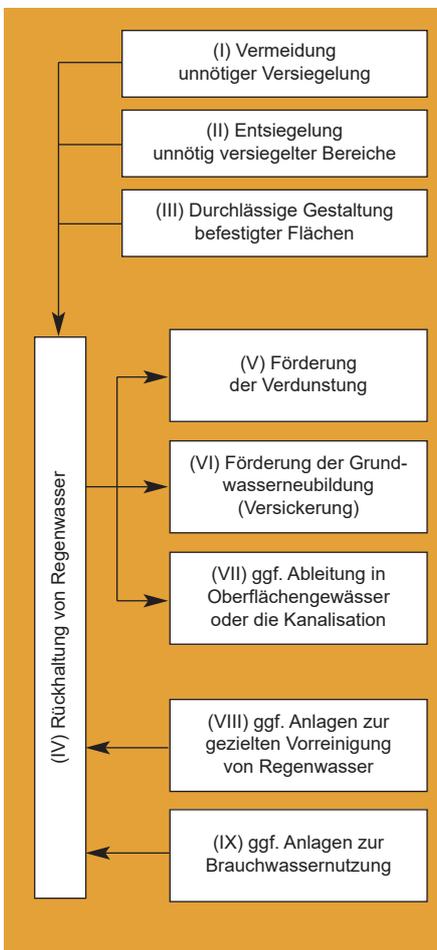


Abb. 1.3: Vorgehen zu Minimierung und zum Ausgleich von Eingriffen in den natürlichen Wasserhaushalt

Durchlässigkeit des Bodens und der Flächenbefestigung kann das Regenwasser sogar vollständig versickern und damit entsprechend den natürlichen Bedingungen zur Grundwasserneubildung beitragen bzw. langsam nach Zwischenspeicherung im Boden wieder verdunsten. Dabei gilt die Grundregel – je stärker bewachsen die Flächen, um so besser die Verdunstungsleistungen.

Im Idealfall haben Sie sehr gut durchlässige und ausreichend große Flächen, auf denen Sie das gesamte, von den (teil)versiegelten Flächen anfallende Regenwasser versickern können.

- (IV) Wenn das nicht möglich ist, müssen Sie sich um die Bewirtschaftung der Überschussmenge Gedanken machen. Es sind als zentrales Element der Regenwasserbewirtschaftung ausreichende Rückhaltevolumina notwendig. Diese müssen insbesondere die großen Wassermengen aufnehmen, die bei relativ kurzzeitigen Starkregenereignissen anfallen. Eine rein technische Anlage zur Re-

genwasserrückhaltung stellt z. B. ein Becken unter einem Stellplatz dar.

Sinnvollerweise sind die Rückhalteanlagen aber zugleich Anlagen zur Bewirtschaftung des gefassten Regenwassers, d. h. zur verzögerten Verdunstung, Versickerung bzw. Ableitung.

- (V) So wird durch eine Begrünung auf flachen und flach geneigten Dächern oder durch einen abgedichteten Teich Regenwasser nicht nur verdunstet, sondern auch in wesentlichem Maße zurückgehalten. Dadurch können Sie „nachfolgende“ Versickerungssysteme deutlich geringer dimensionieren. Neben den positiven wasserwirtschaftlichen Auswirkungen sind bei Dachbegrünungen vor allem auch bauphysikalische Vorteile (z. B. Verlängerung der Lebensdauer der Dachabdichtung durch Vermeidung von Temperaturschwankungen und UV-Lichteinfluss) und eine Verbesserung kleinclimatischer Zustände oder Situationen im unmittelbaren Wohnbereich zu verzeichnen.

- (VI) Mit der Nutzung natürlicher Mulden oder der baulichen Gestaltung solcher Rückhaltevolumina über versickerungsfähigen Flächen kombinieren Sie ebenfalls die Rückhaltung und Versickerung von Regenwasser. Sie können dann wesentlich größere Mengen versickern, als dies natürlicherweise geschehen würde und so insbesondere die Grundwasserneubildung fördern. Zugleich erhöht eine offene Gestaltung der Anlage, wie bei der Mulde, die Verdunstung des gespeicherten Regenwassers.

Eine naturnahe Regenwasserbewirtschaftung setzt für die Versickerung immer eine ausreichende Mutterbodenschicht voraus. Pflanzen und bodenlebende Tiere wirken abflussverzögernd, erhalten die Porosität des Bodens aufrecht und reinigen das Regenwasser von Staub und Schadstoffen.

Die Mutterbodenschicht muss dabei mindestens 30 cm dick sein. Steht Ihnen, abhängig vom Gebietstyp, zu wenig Platz zur Versickerung zur Verfügung oder liegen schwierige lokale Versickerungsbedingungen vor, können Sie spezielle Systeme wie Rigolen oder Rohr-Rigolen einsetzen. Solche Anlagen dienen grundsätzlich der unterirdischen Rückhaltung in Verbindung mit einer Versickerung.

Nur in Sonderfällen sollten rein technische Systeme wie Sickerschächte und Sickerrohre Anwendung finden. Da hier infolge der Umgehung der belebten Bodenzone bei der Versickerung grundsätzlich eine hohe Grundwasser-

gefährdung gegeben ist, sind die lokalen Grundwasserverhältnisse, die Schadstoffbelastung des Regenwassers und der notwendige Aufwand für den Schutz des Grundwassers vorher genau zu prüfen.

Durch unterirdische Versickerungssysteme kann zum Erreichen versickerungsfähiger Schichten zugleich undurchlässiger Untergrund durchbrochen werden. Dies kann zumindest lokal zu einer deutlichen Erhöhung des Grundwasserspiegels führen mit möglichen negativen Folgen für eine bestehende Bebauung. Die Auswirkungen dieses Eingriffes sind für den Laien schwer einschätzbar, müssen aber vor dem Bau der Versickerungsanlage ermittelt werden. Wenden Sie sich in diesen Fällen an das Amt für Umweltschutz um Rat.

Die Verdunstungsleistungen reiner Rigolen-, Rohr- oder Schachtsysteme sind gering. Deswegen sollten Sie die „Vorschaltung“ einer Dachbegrünung, eines Teiches oder einer Mulde prüfen.

- (VII) Wenn der natürliche Gebietswasserhaushalt ohnehin eine deutliche oberirdische Abflusskomponente aufweist, kann ein entsprechender Teil des gesammelten Regenwassers in ein nahegelegenes oberirdisches Gewässer eingeleitet werden.

Soweit möglich, sollten Sie für die Zuleitung zum Gewässer offene Gerinne oder Gräben einsetzen.

Wenn Sie nicht direkt in ein Oberflächengewässer einleiten können, bleibt oft nur noch die Ableitung in das städtische Kanalnetz.

Die Menge des in ein Oberflächengewässer (oder die Kanalisation) abgeleiteten Regenwassers sollte sich grundsätzlich am natürlichen Oberflächenabfluss des jeweiligen Gebietstyps orientieren, d. h. das Regenwasser sollte bei größeren Versiegelungen (> 1000 m²) gedrosselt abgeleitet werden.

Welche konkreten Maßnahmen entsprechend dem jeweiligen Gebietstyp bevorzugt werden sollten, wird im Kapitel 1.2 dargestellt.

In vielen Fällen ist eine richtig bemessene Muldenversickerung schon ausreichend. Sie muss ggf. durch gezielte Maßnahmen für die Aufrechterhaltung einzelner Komponenten des Wasserhaushaltes, z. B. durch eine Dachbegrünung, ergänzt werden.

Im Einzelfall führt die im nachfolgenden Kapitel 1.4 erläuterte Prüfung der konkreten Standortbedingungen dazu, dass Sie eine von Ihrem Gebietstyp abweichende Maßnahme oder eine Kombination von Maßnahmen (Kapitel 2.8) vor-

sehen müssen. Mehrere Maßnahmen sind oft durch Ableitungssysteme (Kapitel 2.5) miteinander verknüpft.

- (VIII) Eine typische ergänzende Maßnahme ist die Reinigung verunreinigten Regenwassers, bevor Sie dieses versickern oder einem Gewässer zuleiten. Diese Vorreinigung kann meist mit der Rückhaltung des Regenwassers verknüpft werden (Kapitel 2.6).
- (IX) Als unterstützende Maßnahme für eine sinnvolle Bewirtschaftung des Regenwassers können Sie auch das Regenwasser für häusliche Zwecke nutzen (Kapitel 2.7).
Diese Nutzung ist einer Ableitung von Regenwasser aus dem Gebiet über das gebietsübliche Maß hinaus auf jeden Fall vorzuziehen. Sie bewirkt zudem einen erheblichen Einspareffekt bei der Gebührenhöhe für die Niederschlagswasserableitung sowie Ihren Kosten für die Trinkwasserversorgung.

■ 1.4 Die Besonderheiten des Standortes

Auf welche Besonderheiten des konkreten Standortes muss ich achten ?

Standortbedingungen, die zu einer Modifizierung der gebietstypischen Lösung führen können, sind vor allem:

- eine bessere bzw. schlechtere Durchlässigkeit des Bodens als im Gebietsdurchschnitt,
- ein hoher lokaler Grundwasserstand,
- Altlasten auf dem Grundstück,
- die Verschmutzung des anfallenden Regenwassers,
- eine stärkere oder geringere Geländeneigung als im Gebietsdurchschnitt,
- die unmittelbare Lage am Gewässer.

Sie müssen diese hydrogeologischen bzw. topografischen Besonderheiten Ihres Standortes aus folgenden Gründen ermitteln:

- Zum einen benötigen Sie die Daten, um die Maßnahmen und Anlagen nach Kapitel 2 für Ihren konkreten Fall auch bemessen zu können.
Hier kann sich im Einzelfall zeigen, dass Sie die vorgeschlagene typische Lösung für Ihr Gebiet so nicht realisieren können. Dann müssen Sie eine andere geeignete Maßnahme bzw. eine Kombination von Maßnahmen zur Wiederherstellung der Komponenten des Wasserhaushaltes nutzen. Wenn Sie auf Ihrem Grundstück z. B. eine deutlich bessere Durchlässigkeit als der Gebietstyp ermitteln, können Sie Versickerungsmulden entsprechend kleiner und damit platzsparend anlegen.
Wenn Sie dem entgegen eine deutlich schlechtere Durchlässigkeit ermitteln, müssen Sie größere Rückhaltewolumen bzw. Flächen vorsehen.
- Zum anderen kann sich auf Grund des zum Teil sehr kleinräumigen Wechsels der hydrogeologischen Bedingungen, insbesondere in den Hangbereichen, für Sie auch eine von der typischen Gebietslösung grundsätzlich abweichende Lösung ergeben.
In diesen Fällen sollten Sie nach Lösungen suchen, die Ihren konkreten Grundstücksbedingungen entsprechen.
Auch wenn nicht genügend Platz auf dem Grundstück vorhanden ist, kann die Systemlösung für das konkrete Grundstück von der gebietstypischen Lösung abweichen. Eine den Möglichkeiten des Grundstücks angepasste

Bewirtschaftung des Regenwassers ist aus den vorn erläuterten Gründen immer noch besser als eine ungedroselte Ableitung.

- Ihre eigenen Beobachtungen zum Verhalten des Niederschlagswassers auf Ihrem Grundstück sind ganz wichtig. Wenn sich z. B. bei starkem Regen Staunässe auf den zur Versickerung vorgesehenen Flächen bildet, ist es ratsam Fachleute hinzuzuziehen.

Als Faustregel gilt: Auf einer Fläche, die etwa 10 bis 20 % der (voll) versiegelten Flächen entspricht, können Sie bei günstiger Untergrundbeschaffenheit die anfallenden Regenmengen entsprechend dem natürlichen Wasserhaushalt Ihres Gebietes versickern.

1.4.1 Die Durchlässigkeit des Untergrundes

Eine wesentliche Voraussetzung für die Versickerung ist die Durchlässigkeit des Untergrundes. Nach Passage der obersten, stark belebten, mehr oder weniger humosen Verwitterungsschicht – des Bodens – beginnt die Versickerung des Regenwassers in der Regel in den Lockergesteinen. Diese bedecken als Verwitterungsschicht oder Sedimentation von Lockergesteinen die meisten Festgesteine des tiefen Untergrundes. Die Durchlässigkeit der Lockergesteine hängt überwiegend von ihrer Korngröße und -verteilung ab; sie bestimmt im wesentlichen auch die Durchlässigkeit des gesamten Untergrundes.

Die Durchlässigkeit wird durch den Durchlässigkeitsbeiwert, den k_f -Wert, ausgedrückt. Für die Regenwasserversickerung eignen sich Untergründe mit k_f -Werten von 1 bis 500 cm/h. Ein grober

1.4



Abb. 1.4: Versickerungsgraben

Überblick über die Durchlässigkeiten typischer Lockergesteine, die in Dresden vorkommen, ist in den Anhängen 8.1 und 8.2 zu finden.

Wie Sie die Durchlässigkeit des Untergrundes selbst bestimmen können, zeigt Ihnen der Anhang 2.

1.4.2 Der Grundwasserflurabstand

Ein weiteres Kriterium für die Versickerungseignung eines Standortes ist, dass über dem Grundwasser durchlässige, gut reinigende Deckschichten lagern. Der Abstand zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem höchsten natürlichen Grundwasserstand soll einen Meter nicht unterschreiten /3/. Beim Betreiben eines Versickerungsschachtes soll ein Abstand von 1,5 m zwischen der Oberkante der Reinigungsschicht und dem höchsten natürlichen Grundwasserstand nicht unterschritten werden.

Im Anhang 3 sind die Gebiete dargestellt, wo zeitweise das Grundwasser bis zu zwei Metern unter der Oberfläche anstehen kann. Dies sind oft die Flächen, die dem Gebietstyp "verdunstungsdominiert" entsprechen.

Vielleicht liegt Ihnen ein Baugrund- oder Bodengutachten für Ihr Grundstück vor, in dem der minimale Abstand des Grundwassers von der Oberfläche (der Grundwasserflurabstand) festgehalten ist. Ansonsten können Sie sich im Amt für Umweltschutz informieren, ob für Ihr Grundstück einzelne Daten vorliegen.

1.4.3 „Altlasten“ in der Versickerungszone

In den Bereichen, in denen Sie versickern wollen, dürfen im Boden bzw. Untergrund keine Schadstoffe (Altlasten) enthalten sein. Besteht der Verdacht von solchen Bodenverunreinigungen, sind spezielle Bodenuntersuchungen erforderlich. Sie müssen nachweisen, dass durch das Sickerwasser keine Schadstoffe mobilisiert werden und damit das Grundwasser belastet wird.

Besonders kritische Altlasten sind Deponien, Auffüllungen sowie Verfüllungen von Tagebaurestlöchern. Eine Versickerung sollte in diesen Fällen prinzipiell unterbleiben, es sei denn, es ist ein vollständiger Bodenaustausch möglich.

Ob für Ihr Grundstück ein Altlastenverdacht besteht, erfahren Sie auf schriftliche Anfrage im Amt für Umweltschutz. Vergessen Sie nicht, einen Grundbuchauszug beizulegen, da nur dem Eigentümer bzw. dessen Beauftragten eine solche Auskunft erteilt werden kann.

Tab. 1.4.1: Einordnung dezentraler Versickerungsanlagen in Abhängigkeit von der Hanglage nach /11/.

Hangneigung	Einordnung dezentraler Versickerungsanlagen
0 bis 2 %	ohne Einschränkung
> 2 bis 6 %	Länge der Anlagen in Gefällerrichtung auf 3 bis 10 m begrenzt
> 6 bis 12 %	Anlage hangparallel
> 12 %	Sonderbaumaßnahmen erforderlich

1.4.4 Belastetes Regenwasser

Nicht jedes Regenwasser eignet sich zur Versickerung oder Einleitung in ein oberirdisches Gewässer. Durch Emissionen aus Industrie, Gewerbe und Straßenverkehr nimmt das Regenwasser Stoffe auf, die es belasten. Oft enthält das von Dächern abfließende Regenwasser dann auch in geringem oder stärkerem Maße feste und gelöste Schadstoffe, die vom Material des Daches stammen.

Deswegen darf schädlich verunreinigtes Regenwasser ohne ausreichende Vorreinigung nicht versickert oder in Gewässer eingeleitet werden.

Regenwasserabflüsse von befestigten Flächen können hinsichtlich ihrer Stoffkonzentrationen in drei Kategorien eingeteilt werden:

- unbedenklicher Regenwasserabfluss,
- tolerierbarer Regenwasserabfluss,
- nicht tolerierbarer Regenwasserabfluss.

Anhang 4 beinhaltet eine qualitative Bewertung der Belastung in Abhängigkeit von der Nutzung der Flächen, von denen das Regenwasser abfließt. Entsprechend der dort getroffenen Einstufung:

- können unbedenkliche Abflüsse ohne Vorbehandlungsmaßnahmen versickert oder gedrosselt abgeleitet werden.
- ist bei als tolerierbar eingestuften Regenwasserabflüssen eine geeignete Vorbehandlung erforderlich. Für die Versickerung ist die Sickerpassage durch eine bewachsene Mutterbodenschicht oft ausreichend.
- ist eine Versickerung nicht tolerierbarer Abflüsse in der Regel nur nach Vorbehandlung in Sonderanlagen (siehe Kapitel 2.6) möglich. Eventuell muss auf eine Versickerung verzichtet werden. Entsprechende Anlagen müssen Sie durch die untere Wasserbehörde im Umweltamt genehmigen lassen.

1.4.5 Die Geländeneigung

Steile Hanglagen sind immer mit größeren Abflüssen verbunden. Dies kann hinderlich für das Anlegen durchlässiger Oberflächen sein. Eine besonders „rauhe“ Gestaltung, z. B. durch einen geeigneten Bewuchs oder Querrinnen, ist dann notwendig.

Achten Sie außerdem auf die Anordnung der Flächen zum Hang entsprechend Tabelle 1.4.1. Im hängigen Gelände sollte die Versickerungsmulde unterhalb der Gebäude und mit ausreichendem Abstand zu Unterliegern eingeordnet werden.

1.4.6 Einleitung in Oberflächengewässer

Liegt Ihr Grundstück unmittelbar oder nahe an einem Fließgewässer, so können Sie unbelastetes Regenwasser in das Fließgewässer direkt einleiten. Die einleitbare Menge orientiert sich dabei am natürlichen Oberflächenabfluss Ihres Gebietstyps.

Die Einleitstelle des Regenwassers in das Gewässer sollte:

- spitzwinklig zur Fließrichtung,
- mit einer Fließgeschwindigkeit kleiner einem Meter pro Sekunde und
- in einer Lage über der Mittelwasserlinie

errichtet werden. Durch geeignete Materialien und Pflanzen sollten Sie die Einleitstelle möglichst naturnah gestalten. Bei größeren Regenwassermengen ist das der Einleitstelle gegenüberliegende Ufer, der Prallhang, zu sichern.

Die Einleitung von unbedenklichem und tolerierbar belastetem Regenwasser aus nicht gewerblich genutzten Grundstücken in oberirdische Gewässer stellt einen sogenannten Gemeingebrauch oder Anliegergebrauch dar. Diese bedarf keiner wasserrechtlichen Erlaubnis, sofern die Ableitung nicht über gemeinschaftliche Anlagen mehrerer Grundstücke erfolgt.

Die Einleitstelle als Baumaßnahme am Gewässer bedarf aber in jedem Fall einer wasserrechtlichen Genehmigung (siehe Kapitel 3.1).

2. Maßnahmen zur Bewirtschaftung des Regenwassers

In Kapitel 2 lernen Sie die wichtigsten Maßnahmen detailliert kennen, mit denen Sie Regenwasser bewirtschaften können. Die Maßnahmen sind zur besseren Übersicht in einzelne Kapitel gegliedert. Die Reihenfolge der Kapitel entspricht der Zielsetzung, Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt immer zu minimieren und erst danach deren Folgen auszugleichen (s. Kapitel 1.3).

Bei der Auswahl ist zu beachten, dass nahezu alle Maßnahmen auf mehrere Komponenten des Wasserhaushaltes gleichzeitig wirken. Wofür Sie sich tatsächlich entscheiden, hängt ab von

- der Art Ihres Eingriffes (Bauvorhaben),
- dem Gebietstyp (s. Kapitel 1.2),
- den Besonderheiten Ihres konkreten Standortes (s. Kapitel 1.4).

Um Sie hierbei zu unterstützen, beschreiben die nachfolgenden Kapitel die einzelnen Maßnahmen und deren bevorzugte Anwendungsbereiche.

Die durchschnittlichen Baukosten, den Abminderungsfaktor (s. Kapitel 2.2.12), der für die Berechnung der Niederschlagswassergebühr (NSW-G) maßgebend ist und besondere Pflegehinweise sollten Sie ebenso in Ihre Entscheidung einbeziehen.

Für Maßnahmen, die Sie selber umsetzen können, sind die erforderlichen Baumaterialien aufgelistet.

Berücksichtigen Sie unbedingt die Hinweise zur Planung der einzelnen Maßnahmen bzw. zu Bau und Wartung der Anlagen am Ende der jeweiligen Kapitel.

Eine Auswahl von günstigen Kombinationen einzelner Maßnahmen schließt sich im Kapitel 2.8 an. Die vorgeschlagenen Lösungen sind besonders für das Dresdner Gebiet geeignet. Es sind aber ebenso andere Systemlösungen denkbar, die für Ihren Gebietstyp und konkreten Standort die gleichen Funktionen wie die empfohlenen erfüllen.

Das Kapitel 2.9 fasst die wichtigsten Hinweise zur Planung, zum Bau, zur Wartung und zur Betriebssicherheit der verschiedenen Maßnahmen zusammen.

Neben den hier vorgestellten Maßnahmen existieren noch eine Vielzahl weiterer Varianten. Diese werden oft bei Spezialanforderungen eingesetzt. Informationen dazu finden Sie in der einschlägigen Fachliteratur wie z. B. in /1/. Ebenso können Sie die Beratungskompetenz des Amtes für Umweltschutz in Anspruch nehmen.

■ 2.1 Flächen entsiegeln

...heißt, auf einer Fläche den vorhandenen wasserundurchlässigen Belag entfernen und je nach beabsichtigter Nutzung diese wasserdurchlässig zu befestigen, als Grünbereich, als Biotop oder anders zu gestalten.

Flächen können bedingt selbst entsiegelt werden (s. Anhang 5).

Eignung

- Verkehrsflächenüberbreite,
- ungenutzte Wege und Straßen,
- versiegelte Anteile von Haus- und Vorgärten,
- versiegelte Hofflächen.

Kosten

- für Abbruch,
- für Entsorgen des Abbruchmaterials inklusive Baustoffrecycling,
- für Mutterboden,
- für nachfolgende Gestaltung.

Hinweis

- Beachten Sie beim Selbstbau die Hinweise im Anhang 5!
- Handelt es sich um Materialien wie Pflaster, Schotter, Kies oder Splitt, können Sie die Arbeiten selbst mit übli-



Abb. 2.1

Abb. 2.1.1



Abb. 2.1: Versickerungsanlage im Bau

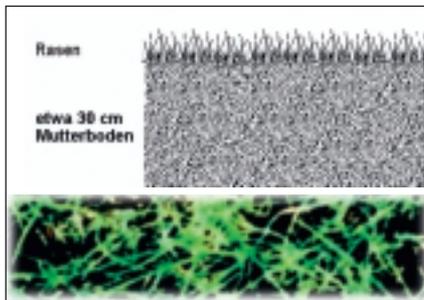
Abb. 2.1.1: Flächenentsiegelung

chen Arbeitsmitteln wie Hacke und Schaufel ausführen.

- Asphalt- und Betondecken erfordern spezielle Abbruchwerkzeuge.
- Auf einer 10 m² großen Fläche entstehen ein bis maximal vier Kubikmeter Abbruchmaterial.
- Ist die Belagdecke sehr groß und mehr als 10 cm dick, beauftragen Sie besser ein kompetentes Bau- oder ein Gartenbauunternehmen!
- Mitunter begegnen Ihnen Situationen, in denen das Versiegeln von Flächen sinnvoll oder sogar notwendig sein kann (z. B. Flächen über Altlasten). Fragen Sie dazu das Amt für Umweltschutz.

Entsiegeln ist eine wichtige Maßnahme, um den gebietstypischen natürlichen Wasserhaushalt wieder herzustellen, insbesondere damit Regenwasser ortsnah rückgehalten wird und dann verdunsten, zur Grundwasserneubildung beitragen sowie ggf. verzögert abfließen kann.

■ 2.2 Flächen durchlässig befestigen



2.2.1 Rasendecke

...ist ein grasbewachsener Belag auf Mutterboden. Diese Flächen sind wenig tragfähig, bei sachgerechter Nutzung aber strapazierfähig und können das Regenwasser vollständig aufnehmen. Rasenflächen sind preiswert und für Selbstbau geeignet.

Eignung

- private Gehwege,
- wenig genutzte Kfz-Stellplätze im privaten Bereich,
- Begleitstreifen an Verkehrsflächen,
- Spiel- und Bewegungsflächen,
- starke Hangneigung,
- Ausgleichs- und Ersatzflächen.

Merkmale

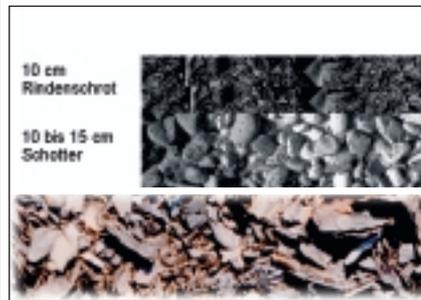
- 100 % Grünanteil,
- 0,0 Abminderungsfaktor Niederschlagswassergebühr (NSW-G, s. Kap. 2.2.12),
- 0,0 Abflussbeiwert (s. Kap. 2.2.12),
- regelmäßiges Mähen nötig.

Material für 10 m²

- Ggf. Unterbodenmaterial (Schotter oder mineralischer Recyclingstoff),
- Oberbodenmischung (etwa 3 m³, evtl. mit Sand oder Kies abgemagert für größere Pflanzenvielfalt),
- 300 g Mischungen standorttypischer Gräser, Kräuter oder Heusaaten.

Hinweis

- Lockern und rauhen Sie den Unterboden unbedingt auf! Sie erhöhen so dessen Durchlässigkeit wesentlich.
- Ein höherer Boden-pH-Wert (7 bis 8,5) durch Kalken fördert artenreiche Pflanzengesellschaften!
- Verzichten Sie auf jede Art von Düngung! Es entwickelt sich sonst keine stabile Pflanzengesellschaft.
- Entfernen Sie das Schnittgut anfangs! Sie beugen so der Verbreitung von Hülsenfrüchten wie Klee vor.



2.2.2 Rindenschrot

...ist ein Belag aus gehäckselttem Rinden-, Strauch- und Baumschnitt. Diese Flächen sind wenig tragfähig, können bei sachgerechter Nutzung das Regenwasser vollständig aufnehmen und sind für Selbstbau geeignet.

Eignung

- Gartenwege,
- wenig genutzte Kfz-Stellplätze im privaten Bereich,
- gelegentlich Spiel- und Bewegungsflächen.

Merkmale

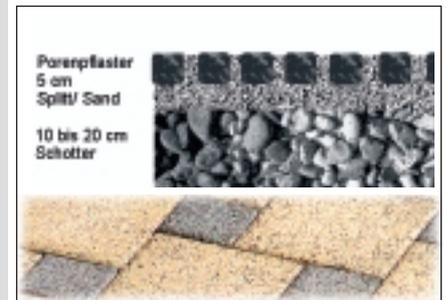
- kein Grünanteil,
- 0,0 Abminderungsfaktor NSW-G,
- 0,0 Abflussbeiwert,
- bei Nutzung Belagpflege nötig (mit Rechen glätten, überharken).

Material für 10 m²

- Ggf. Unterbodenmaterial (Schotter oder mineralischer Recyclingstoff),
- Tragschicht (3 bis 4 t Kies, Schotter),
- Deckschicht (bis 2 m³ Rindenschrot).

Hinweis

- Sehen Sie mindestens 2 % Gefälle sowie seitliche Entwässerungsmulden oder Notentlastungen vor!
- Das Rindenmaterial sollte aus abgelagerter Rinde bestehen, da diese weniger Gerbsäure enthält.



2.2.3 Porenpflaster

...ist ein wasserdurchlässiger Belag aus großporigen Betonsteinen. Diese Flächen können Regenwasser fast vollständig aufnehmen, verschlammten aber schnell. Porenpflaster ist nur bedingt für Selbstbau geeignet.

Eignung

- Terrassen,
- Gehwege,
- Hofflächen,
- Kfz-Stellplätze,
- ggf. Spiel- und Bewegungsflächen.

Merkmale

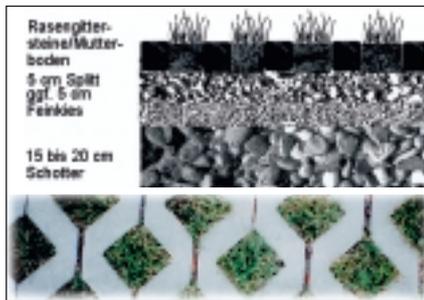
- kein Grünanteil,
- 0,7 Abminderungsfaktor NSW-G,
- 0,0 bis 0,6 Abflussbeiwert,
- gelegentliches Abkehren nötig.

Material für 10 m²

- Ggf. Unterbodenmaterial (Schotter oder mineralischer Recyclingstoff),
- Tragschicht (3 bis 6 t Kies, Schotter),
- Zwischenschicht und Fugen (0,8 t Sand, Splitt),
- Deckschicht (10 m² Porenpflaster).

Hinweis

- Sehen Sie mindestens 2 % Gefälle sowie seitliche Entwässerungsmulden oder Notentlastungen vor, um vor allem ein Zuschlammten der Poren zu verhindern!
- Vermeiden Sie das Bepflanzen oder Ansäen der Steinzwischenräume!
- Garantieren Sie die regelmäßige Säuberung der Pflasteroberfläche! Die Poren verschlammten sonst und die Versickerungsleistung nimmt rapide ab.
- Weiter Hinweise finden Sie in /31/.



2.2.4 Rasengittersteine

...sind Betonformsteine mit wabenförmigen Öffnungen, die mit Bodensubstrat gefüllt und bewachsen sind. Die Flächen sind hochbelastbar, können Regenwasser fast vollständig aufnehmen. Rasengitterflächen sind bedingt selbstbaueigenet.

Eignung

- Kfz-Stellplätze,
- Fahrbereiche, Zufahrten,
- Mulden,
- mittlere Hangneigung,
- nicht in Gehbereichen.

Merkmale

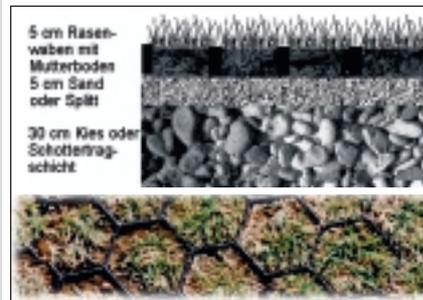
- über 40 % Grünanteil,
- 0,7 Abminderungsfaktor NSW-G,
- 0,15 Abflussbeiwert,
- gelegentliches Mähen.

Material für 10 m²

- Ggf. Unterbodenmaterial (Schotter oder mineralischer Recyclingstoff),
- Tragschicht (3 bis 6 t Kies, Schotter),
- Zwischenschicht (0,8 t Sand, Splitt),
- Deckschicht (10 m² Rasengitter- oder Beton- und Klinkerlochsteine oder Platten bzw. Matten aus recycelten Kunststoffen),
- Oberbodenmischung für Hohlräume (etwa 0,4 m³ sandiger Mutterboden),
- 130 g Parkplatzrasen (z. B. RSM 5, auch Sedumarten).

Hinweis

- Sehen Sie mindestens 2 % Gefälle sowie seitliche Entwässerungsmulden oder Notentlastungen vor!
- Sorgen Sie für ausreichende Luft- und Wasserdurchlässigkeit des Oberbodens! Dichte Gemische führen zu starker Moosbildung.
- Das Substrat soll bis etwa 1 cm unter Oberkante Stein stehen.



2.2.5 Rasenwabe

...sind stabile Kunststoffelemente mit wabenförmigen Öffnungen, die mit Bodensubstrat gefüllt und bewachsen sind. Diese Flächen können bei sachgerechter Nutzung das Regenwasser fast vollständig aufnehmen. Rasenwabenflächen sind für Selbstbau geeignet.

Eignung

- private Gehwege,
- Hofflächen,
- Kfz-Stellplätze,
- Fahrbereiche, Zufahrten.

Merkmale

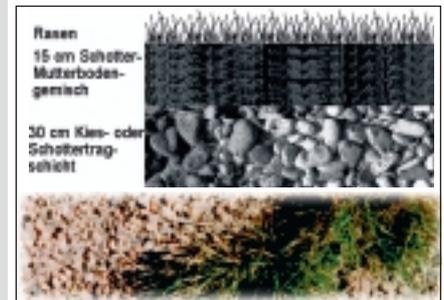
- über 90 % Grünanteil,
- 0,0 Abminderungsfaktor NSW-G,
- 0,15 Abflussbeiwert,
- gelegentliches Mähen.

Material für 10 m²

- Ggf. Unterbodenmaterial (Schotter oder mineralischer Recyclingstoff),
- Tragschicht (3 bis 6 t Kies, Schotter),
- Zwischenschicht (0,8 t Sand, Splitt),
- Deckschicht (10 m² Rasenwabe),
- Oberbodenmischung für Hohlräume (etwa 0,8 m³ sandiger Mutterboden),
- 300 g Parkplatzrasen (z. B. RSM 5, auch Sedumarten).

Hinweis

- Sehen Sie mindestens 2 % Gefälle sowie seitliche Entwässerungsmulden oder Notentlastungen vor!
- Sorgen Sie für ausreichende Luft- und Wasserdurchlässigkeit des Oberbodens! Dichte Gemische führen zu starker Moosbildung.
- Das Substrat soll bis knapp unter Oberkante Rasenwabe stehen.



2.2.6 Schotterrassen

...ist ein grasbewachsener Belag auf Schotter-Mutterboden-Gemisch. Die Flächen sind bei sachgerechter Nutzung hochbelastbar, trotzdem preiswert und können das Regenwasser fast vollständig aufnehmen. Sie sind für Selbstbau geeignet.

Eignung

- Gehwege im privaten Bereich,
- Kfz-Stellplätze,
- wenig genutzte Fahrbereiche,
- Feld- und Wirtschaftswege,
- Veranstaltungs-, Festplätze,
- als Begleitstreifen zu Verkehrswegen.

Merkmale

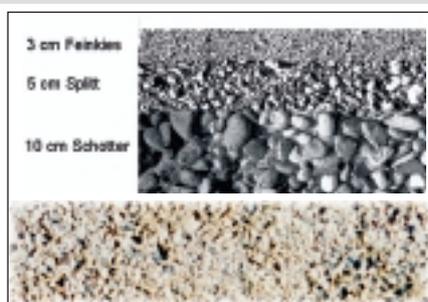
- 20 bis 30 % Grünanteil,
- 0,0 Abminderungsfaktor NSW-G,
- 0,3 Abflussbeiwert,
- gelegentliches Mähen.

Material für 10 m²

- Ggf. Unterbodenmaterial (Schotter oder mineralischer Recyclingstoff),
- Tragschicht (3 bis 6 t Kies, Schotter),
- Oberbodenmischung (1,4 t Schotter mit etwa 1 m³ Mutterboden),
- 150 g Parkplatzrasensamen.

Hinweis

- Bauen Sie ohne untere Tragschicht, ist dies vegetationsfreundlicher, verringert aber die Belastbarkeit des Belages. Durch eine Geotextillage unter der Kiesschicht hingegen erhöhen Sie die Tragfähigkeit des Belages.
- Setzen Sie keinen Grünkompost im Oberboden ein! Der Nährstoffgehalt wird sonst zu hoch.
- Verzichten Sie auf Düngung!
- Sorgen Sie wegen Starkregenereignissen für ausreichende Entwässerung (Gefälle oder Drainage in seitliche Flächen) und Durchlüftung der Schichten.



2.2.7 Lehm-/Kies-/Splittdecke

...ist ein geringverdichteter Belag mit Kies oder Splitt mittlerer Größe. Die Flächen sind wenig tragfähig, können bei sachgerechter Nutzung das Regenwasser aber fast vollständig aufnehmen. Kies-Splittdecken sind preiswert und für Selbstbau geeignet.

Eignung

- Terrassen,
- private Gehwege,
- wenig genutzte Hofflächen,
- wenig genutzte Kfz-Stellplätze,
- nicht bei starker Hangneigung.

Merkmale

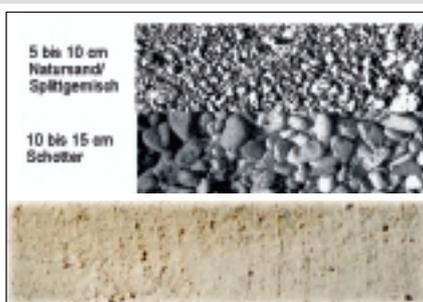
- kein Grünanteil,
- 0,5 Abminderungsfaktor NSW-G,
- 0,4 Abflussbeiwert,
- regelmäßige Belagpflege nötig (mit Besen glätten, überkehren).

Material für 10 m²

- Ggf. Unterbodenmaterial (Schotter oder mineralischer Recyclingstoff),
- Tragschicht (3 bis 6 t Kies, Schotter),
- Deckschicht (etwa 1 t mittelkörniger Kies, Splitt).

Hinweis

- Sorgen Sie für ausreichende Entwässerung (Längsgefälle von 4 bis 5 % und Querrinnen oder Quergefälle von 2 bis 3 %)!
- Die Flächen begrünen sich selbständig von den Rändern her. Je nach Beanspruchung entwickelt sich eine Trittvegetation mit Wegsaumarten.
- Sinnvoll ist eine ein- oder beidseitige „Laufspur“ in der Decke aus Pflaster oder Platten.



2.2.8 Wassergebundene Decke

...ist ein geringverdichteter Belag mit abgestuftem Splitt und Sand. Die Flächen sind wenig tragfähig, können bei sachgerechter Nutzung das Regenwasser fast vollständig aufnehmen. Wassergebundene Decken sind preiswert und für Selbstbau geeignet.

Eignung

- Gehwege,
- Hofflächen,
- wenig genutzte Kfz-Stellplätze, Verkehrsflächen, Fahrbereiche und Zufahrten,
- Hofflächen, wenn wenig befahren
- Spiel- und Bewegungsflächen.

Merkmale

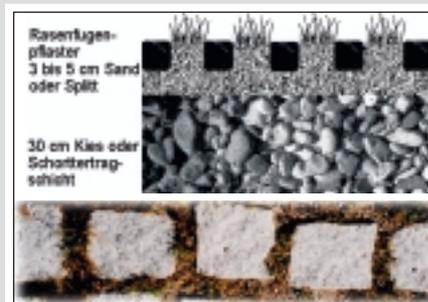
- kein Grünanteil,
- 0,5 Abminderungsfaktor NSW-G,
- 0,5 Abflussbeiwert,
- gelegentliche Belagpflege (mit Besen glätten, überkehren).

Material für 10 m²

- Ggf. Unterbodenmaterial (Schotter oder mineralischer Recyclingstoff),
- Tragschicht (3 bis 4 t Kies, Schotter),
- Deckschicht (etwa 1 t Sand, Splitt).

Hinweis

- Sorgen Sie für ausreichende Entwässerung (Längsgefälle von 4 bis 5 % und Querrinnen oder Quergefälle von 2 bis 3 %)!
- Die Flächen begrünen sich selbständig von den Rändern her. Je nach Beanspruchung entwickelt sich eine Trittvegetation mit Wegsaumarten.
- Sinnvoll ist eine ein- oder beidseitige „Laufspur“ in der Decke aus Pflaster oder Platten.



2.2.9 Rasenfugenpflaster

...ist ein wasserdurchlässiger Belag aus Steinen, die gleichmäßig mit 2 bis 4 cm breiten Rasenfugen verlegt sind. Diese Flächen sind hochbelastbar und können große Teile des Regenwassers aufnehmen. Rasenfugenpflaster ist bedingt zum Selbstbau geeignet.

Eignung

- Ggf. private Gehwege,
- Hofflächen,
- Kfz-Stellplätze,
- wenig genutzte Fahrbereiche,
- starke Hangneigung.

Merkmale

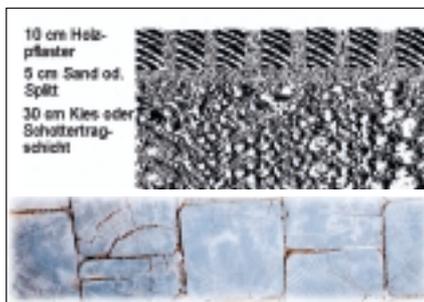
- bis 15 % Grünanteil,
- 0,7 Abminderungsfaktor NSW-G,
- 0,5 bis 0,7 Abflussbeiwert,
- gelegentliches Mähen.

Material für 10 m²

- Ggf. Unterbodenmaterial (Schotter oder mineralischer Recyclingstoff),
- Tragschicht (3 bis 6 t Kies, Schotter),
- Zwischenschicht (0,8 t Sand, Splitt),
- Deckschicht (10 m² Beton- oder Naturpflastersteine + Abstandshalter),
- Fugenmaterial (etwa 0,2 m³ sandiger Mutterboden),
- ggf. 60 g Parkplatzrasen (bei Rasenfugenpflaster)

Hinweis

- Sehen Sie mindestens 2 % Gefälle sowie seitliche Entwässerungsmulden oder Notentlastungen vor!
- Fassen Sie befahrene Flächen ein!
- Sorgen Sie für ausreichende Luft- und Wasserdurchlässigkeit des Oberbodens! Dichte Gemische führen zu starker Moosbildung.
- Das Substrat soll bis etwa 1 cm unter Oberkante Stein stehen.



2.2.10 Holzpflaster

...ist ein Belag aus imprägnierten Holzklötzen, die mit Sand oder Splitt verfugt sind. Diese Flächen sind gestalterisch ansprechend, können Regenwasser nicht vollständig aufnehmen. Holzpflaster ist bedingt zum Selbstbau geeignet.

Eignung

- Terrassen,
- private Gehwege,
- Zugänge, Umrandungen,
- wenig genutzte Kfz-Stellplätze,
- ggf. Hofflächen sowie Spiel- und Bewegungsflächen,
- leichte Hangneigung (im privaten Bereich).

Merkmale

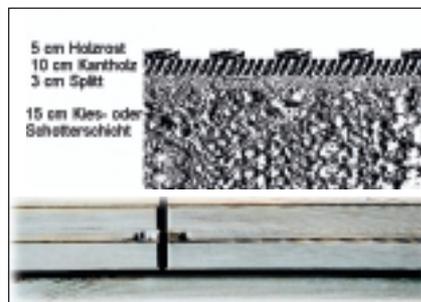
- 0,7 Abminderungsfaktor NSW-G,
- 0,5 bis 0,6 Abflussbeiwert,
- gelegentliches Behandeln mit Holzölen; ggf. mähen.

Material für 10 m²

- Ggf. Unterbodenmaterial (Schotter oder mineralischer Recyclingstoff),
- Tragschicht (3 bis 6 t Kies, Schotter),
- Zwischenschicht und Fugen (etwa 1 t Sand, Splitt),
- Deckschicht (10 m² Holzpflaster).

Hinweis

- Verwenden Sie einheimische Hölzer (z. B. Robinie und Lärche)!
- Sehen Sie mindestens 2 % Gefälle sowie seitliche Entwässerungsmulden oder Notentlastungen vor!
- Die Holzklötze sollten 8 bis 15 cm hoch sein.
- Sorgen Sie für ausreichende Luft- und Wasserdurchlässigkeit des Oberbodens! Dichte Gemische führen zu starker Moosbildung.
- Vorsicht bei Nässe!
Es besteht Rutschgefahr.



2.2.11 Holzroste

... sind ein gestalterisch ansprechender Belag aus imprägnierten Hölzern. Diese Flächen können Regenwasser fast vollständig aufnehmen. Holzroste sind bedingt zum Selbstbau geeignet.

Eignung

- Terrassen, Podeste,
- Sitz-, Ruhebereiche,
- Zugänge, Umrandungen,
- ggf. private Gehwege sowie Spiel- und Bewegungsflächen.

Merkmale

- kein Grünanteil,
- 0,0 Abminderungsfaktor NSW-G,
- 0,7 Abflussbeiwert,
- gelegentliches Behandeln mit Holzölen.

Material für 10 m²

- Ggf. Unterbodenmaterial (Schotter oder mineralischer Recyclingstoff),
- Tragschicht (2 bis 3 t Kies, Schotter),
- Zwischenschicht (0,6 t Splitt),
- Deckschicht (10 m² Holzroste, 30 m Kantholz, etwa 100 Holzschrauben).

Hinweis

- Verwenden Sie einheimische, umweltfreundlich behandelte Hölzer (z. B. Robinie und Lärche)!
- Das Kantholz sollte 8 cm breit und 10 cm hoch sein.
- Sorgen Sie für ausreichende Luft- und Wasserdurchlässigkeit des Oberbodens! Dichte Gemische führen zu starker Moosbildung.
- Vorsicht bei Nässe!
Es besteht Rutschgefahr.

2.2.12 Erläuterungen

Der Abminderungsfaktor

... ist eine im Rahmen der Abwassergebührensatzung festgelegte Größe. Ein Abminderungsfaktor von 0,7 bedeutet, dass 70 % der betreffenden Fläche in die Berechnung der Niederschlagswassergebühr einfließen. Das Maß orientiert sich unter anderem am Abflussbeiwert, ist aber nicht mit diesem identisch.

Im Kapitel 4 finden Sie Beispiele zur Verwendung des Abminderungsfaktors für die Gebührenberechnung.

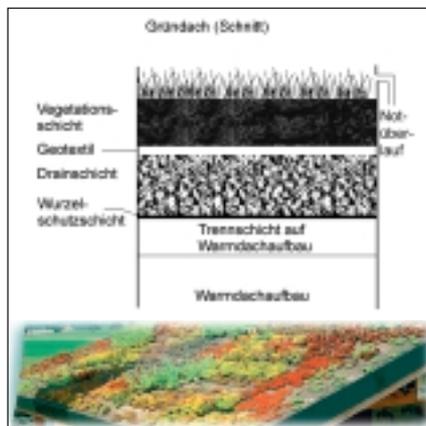
Der Abflussbeiwert

... ist das Verhältnis der Summe aller Regenabflussmengen zum Regenvolumen eines Regenereignisses.

Legen Sie bei der Bemessung Ihrer Versickerungsflächen den typischen Abflussbeiwert der jeweiligen Befestigungsart zu Grunde!

Im Anhang 8.1 und 8.2 wird die Berücksichtigung des Abflussbeiwertes bei der Planung konkreter Anlagen dargestellt.

■ 2.3 Regenwasser verdunsten und rückhalten



2.3.1 Grün- und Einstaudach

...ist ein aufgebautes und bepflanzt, flach geneigtes oder Flachdach. Bei entsprechender Auslegung können diese Dächer das anfallende Regenwasser vollständig rückhalten. Je nach Umfang des Aufbaus und Bepflanzung handelt es sich um Extensiv- oder Intensivbegrünung. Extensivgründächer sind preiswert, gut zu überwachen und zum Selbstbau geeignet. Der Dachunterbau muss statisch entsprechend belastbar sein. Einstaudächer haben keine Begrünung.

Eignung

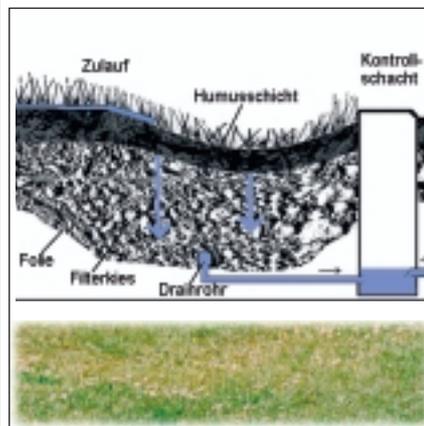
- Flachdächer,
- flach geneigte Dächer bis 20 %,
- Dächer von Tiefgaragen,
- Neubauten sowie Bestandsbauten mit statischer Eignung.

Merkmale

- Abminderungsfaktor für die Niederschlagswassergebühr wird nach Abflussbeiwert berechnet.

Hinweis

- Ergänzen Sie Dachbegrünungen und Einstaudächer möglichst durch weitere Maßnahmen. Meist werden Mulden oder Rigolen „nachgeschaltet“.
- Die Dachbelastung ist bei reinen Einstaudächern höher als bei begrünten Dächern.
- Sammeln Sie bei Gründächern gelegentlich trockene Pflanzenreste ab.
- Weitere Informationen gibt Ihnen das Infoblatt im Anhang 7.



2.3.2 Filtermulde

...ist ein drainiertes Muldensystem, das untergründig abgedichtet ist. Das versickernde Regenwasser wird durch Drainageröhre einem Kontrollschacht zugeführt, dessen Abfluss gedrosselt werden kann. Die Rückhaltung erfolgt ober- und unterirdisch, durch die natürliche Bodenzone wird das abfließende Regenwasser sehr gut gereinigt.

Eignung

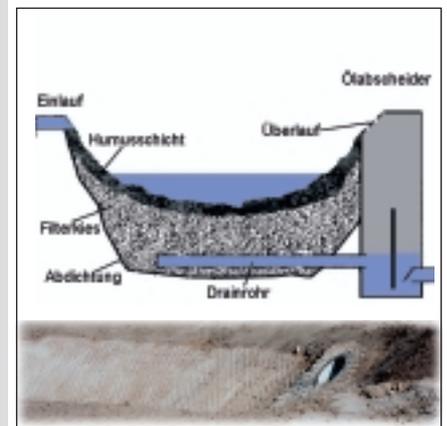
- Reinigung von Regenwasser vor Ableitung in Oberflächengewässer oder Kanalisation,
- unabhängig von der Durchlässigkeit des Bodens und eventuellen Altlasten des Untergrundes einsetzbar,
- Ableitung von Regenwasser über Altlasten und der Regenwasserabflüsse von stark befahrenen Straßen.

Merkmale

- keine Versickerung,
- gute Reinigung durch belebte Bodenschicht.

Hinweis

- Reinigen Sie regelmäßig die Kontrollschächte.
- Sorgen Sie für eine regelmäßige Reinigung der Mulde von Unrat oder Gartenabfällen in engen Siedlungsbereichen.
- Vermeiden Sie einen Dauereinstau der Mulde mit Regenwasser. Dies kann z. B. passieren, wenn es bei der Ableitung zum Rückstau kommt.
- Sehen Sie eine Möglichkeit vor (Schiebervorrichtung), um den Ablauf im Havariefall zu unterbinden.



2.3.3 Rückhalte-Filterbecken

...ist ein gegenüber dem Untergrund abgedichtetes, huminisierendes, drainiertes Becken mit nachgeschaltetem Ölabscheider.

Eignung

- nur bei Einzugsgebieten größer einem Hektar sinnvoll,
- stark verschmutztes Regenwasser,
- bei angeschlossenen Flächen, auf denen Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen auftreten können (z. B. Autobahnen).

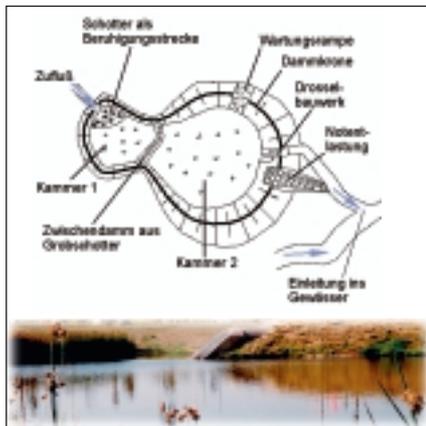
Merkmale

- hoher technischer Bauaufwand,
- keine Versickerung,
- gute Reinigungswirkung und gute Speichermöglichkeit durch Einstau,
- Filterbecken kann naturnah gestaltet werden.

Hinweis

- Sehen Sie ggf. eine Einfriedung vor, da gefüllte Becken eine Gefahr für spielende Kinder darstellen.
- Vermeiden Sie einen Dauereinstau der Mulde mit Regenwasser. Dies kann z. B. passieren, wenn es bei der Ableitung zum Rückstau kommt
- Sehen Sie eine Möglichkeit vor (Schiebervorrichtung), um den Ablauf im Havariefall zu unterbinden.

■ 2.4 Regenwasser versickern



2.3.4 Regenrückhaltebecken

...sind naturnahe Teichanlagen oder technische Speicherbecken, die in erster Linie entsprechend dem erforderlichen Speichervolumen für die Regenrückhaltung ausgelegt werden. Das Regenwasser fließt gedrosselt wieder ab.

Eignung

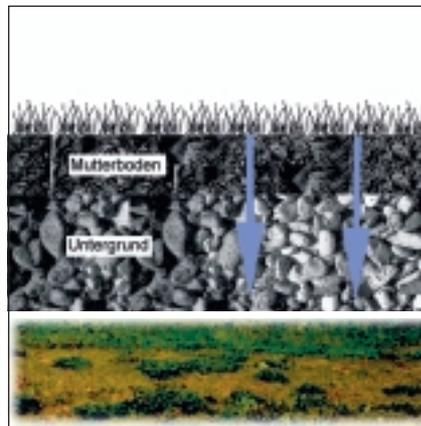
- zur Reduzierung der Abflussspitzen von Starkregenereignissen,
- bei vielfältiger Bepflanzung auch als Teichbiotop,
- als geschlossene Becken auch unter baulichen Anlagen (z. B. Stellplätzen).

Merkmale

- Die Baukosten hängen wesentlich vom Umfang technischer Maßnahmen ab,
- großer Flächenbedarf.

Hinweis

- Kontrollieren Sie die Zu- und Abläufe regelmäßig.
- Ein getrennter Bereich/Kammer zum Absetzen von Schwebstoffen ist immer erforderlich. Entfernen Sie regelmäßig die Sedimentationsrückstände aus den Absetzbereichen.
- Sehen Sie bei offener Gestaltung ggf. eine Einfriedung vor, da gefüllte Becken eine Gefahr für spielende Kinder darstellen.
- Um den gedrosselten Ablauf präzise regeln zu können, muss eine Schiebervorrichtung o. ä. vorgesehen werden
- Rückhaltebecken sollten Sie immer im Nachweisverfahren (siehe Kapitel 2.9.3) dimensionieren lassen.
- Rückhaltebecken unter baulichen Anlagen erfordern statischen Nachweis, die Rechtsträgerschaft muss bezüglich der Bauwerksunterhaltung und -reinigung geklärt sein.



2.4.1 Flächenversickerung

...ist eine großflächige Versickerung über unbefestigte Böden oder durchlässig befestigte Beläge ohne oder mit nur geringer Neigung (s. Kapitel 2.2). Bei entsprechendem Pflanzenbewuchs wird das Sickerwasser sehr gut gereinigt. Flächenversickerung benötigt viel Platz, da keine Zwischenspeicherung des Regenwassers möglich ist. Die Anlage ist preiswert, gut zu überwachen und zum Selbstbau geeignet.

Eignung

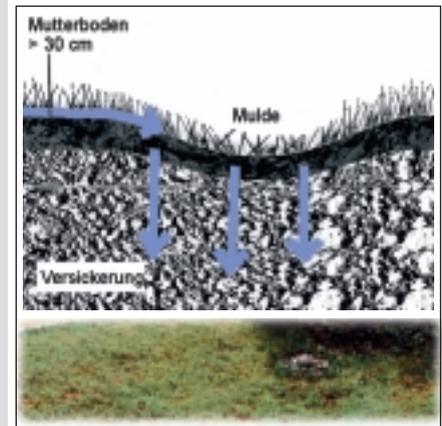
- Gehwege,
- Parkwege,
- Sportanlagen,
- Hofflächen.

Merkmale

- keine Kosten, falls Regenwasser auf gut versickerungsfähige Grünfläche gelangt,

Hinweise

- Beachten Sie für den Selbstbau die Hinweise im Anhang 6.1!
- Die Versickerungsfähigkeit des Bodens muss größer sein als der zu erwartende Regenabfluss, da keine oberirdische Speicherung des Regenwassers erfolgt.
- Die flächige Versickerung von nicht verschmutztem Niederschlagswasser ist wasserrechtlich erlaubnisfrei.
- Ein Berechnungsbeispiel zeigt der Anhang 8.1.



2.4.2 Muldenversickerung

...ist eine flächige Versickerung über eine Bodensenke. Abhängig vom Stauvolumen der Senke erfolgt eine zeitweilige oberirdische Rückhaltung. Durch die natürliche Bodenzone wird das Sickerwasser gut gereinigt. Die Anlage ist preiswert, gut zu überwachen und zum Selbstbau geeignet.

Eignung

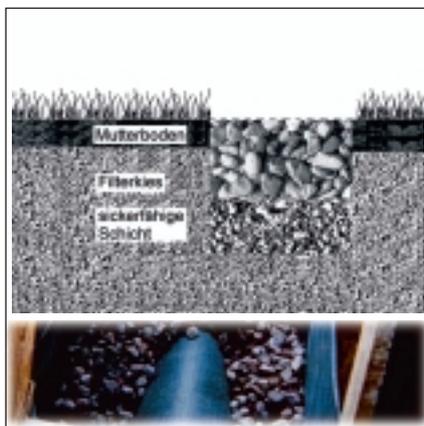
- Grundstücke mit ausreichend Grün- bzw. Freiflächen,
- als Begleitstreifen von Geh- und Radwegen,
- wegen der Gefahr der Bodenverdichtung ist eine intensive Flächenbelastung nicht möglich.

Merkmale

- regelmäßige Mahd der Mulde notwendig.

Hinweise

- Beachten Sie für den Selbstbau die Hinweise im Anhang 6.2.
- Lockern Sie die oberste Bodenschicht bei Nachlassen der Versickerungsleistung auf. Ggf. müssen Sie den Boden auch austauschen.
- Legen Sie den Zulauf zur Mulde möglichst als offene Rinne an!
- Befestigen Sie den Zulauf zur Mulde ausreichend oder weiten Sie ihn auf, so dass keine Einschwemmungen aus der Rinne in die Mulde auftreten!
- Errichten Sie die Mulde so, dass kein Dauerstau eintritt! Es kann sonst zu Pflanzenschäden, Verschlammung und Bodenverdichtung kommen!
- Außer für Eigenheimbauten sind Versickerungsmulden wasserrechtlich erlaubnispflichtig.
- Bemessungsbeispiel s. Anhang 8.2.



2.4.3 Rigolenversickerung

...ist eine oberflächennahe Versickerung über einen gut durchlässigen, künstlich eingebrachten Kieskörper. Dabei erfolgt eine zeitweilige unterirdische Rückhaltung. Durch das Fehlen der natürlichen Bodenzone wird das Regenwasser nur geringfügig gereinigt. Die Anlage ist zum Selbstbau geeignet, kann aber nicht gewartet werden.

Eignung

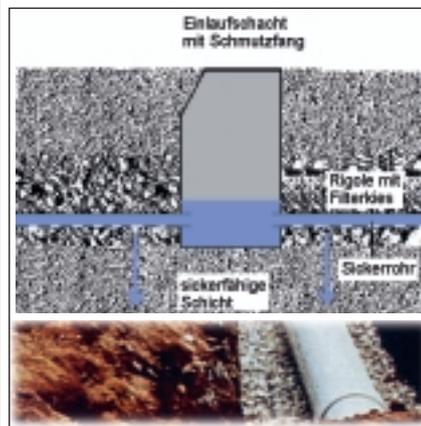
- Grundstücke mit wenig Freifläche,
- bei mäßig durchlässigem Boden,
- zum Durchschneiden einer schlecht durchlässigen Bodenschicht, um eine darunter liegende gut durchlässige Schicht zu erreichen,
- bei offenen Rigolen kann analog der Mulde die oberirdische Fläche kaum für andere Zwecke genutzt werden. Überdeckte Rigolen hingegen können unter befestigten Flächen angeordnet werden.

Merkmale

- zahlreiche Varianten möglich (z.B. Rohrrigolen, Füllkörperrigolen)

Hinweise

- Die Rigolenversickerung ist wasserrechtlich erlaubnispflichtig.
- Beugen Sie einer Selbstabdichtung der Anlage durch Verschlämmung vor, indem Sie die Rigole mit filterstabilem Vlies ummanteln.
- Der Abstand zwischen Grabensohle und höchstem Grundwasserstand muss aus Gründen des Grundwasserschutzes mindestens einen Meter betragen.



2.4.4 Rohrversickerung

...ist eine Versickerung mit unterirdischer Speicherung über ein in Kies gebettetes, perforiertes Rohr. Eine Reinigung des Sickerwassers kann nicht erfolgen. Die Anlage kann kaum gewartet werden und ist nur bedingt zum Selbstbau geeignet.

Eignung

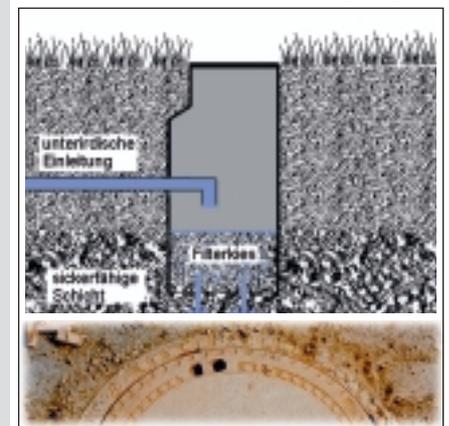
- Grundstücke mit wenig Freifläche,
- bei mäßig durchlässigem Boden,
- zum Durchschneiden einer schlecht durchlässigen Bodenschicht, um eine darunter liegende gut durchlässige Schicht zu erreichen,
- Rohrversickerungen können unter befestigten Flächen angeordnet werden.

Merkmale

- kaum Wartungsmöglichkeiten, ggf. Durchspülen der Sickerrohre.

Hinweise

- Für die Nutzung einer Rohrversickerung benötigen Sie eine wasserrechtliche Erlaubnis.
- Der Abstand zwischen Grabensohle und höchstem Grundwasserstand muss mindestens einen Meter betragen!



2.4.5 Schachtversickerung

...ist eine konzentrierte unterirdische Versickerung über einen Schacht mit künstlich eingebauten Filterschichten. Es erfolgt eine gute Rückhaltung des Regenwassers, aber keine Reinigung. Die Anlage ist regelmäßig zu warten, sie ist teuer und sollte von einer Fachfirma errichtet werden.

Eignung

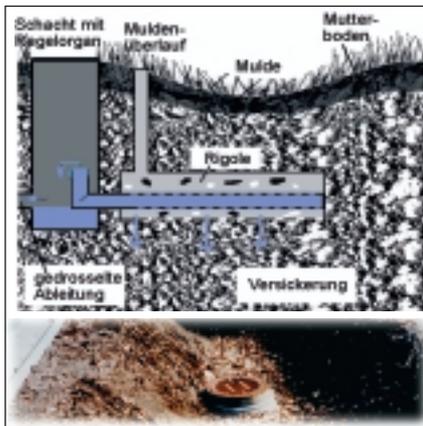
- Grundstücke mit wenig Freifläche, vor allem in innerstädtischen Gebieten,
- sehr gut für Einzelobjekte,
- Schachtversickerungen gestatten, die oberirdischen Flächen für andere Zwecke zu nutzen,
- zum Durchschneiden einer schlecht durchlässigen Bodenschicht, um eine darunter liegende gut durchlässige Schicht zu erreichen.

Merkmale

- Wartung des Sickerschachtes durch regelmäßiges Entfernen der abgelagerten Schlammschichten.

Hinweise

- Setzen Sie Schachtversickerung nur bei unbelastetem Regenwasser und geringer Flächenverfügbarkeit ein!
- Der Sickerschacht ist wasserrechtlich erlaubnispflichtig.
- Der Abstand zwischen Oberkante der Filterschicht und höchstem natürlichen Grundwasserstand soll mindestens 1,5 Meter betragen!



2.4.6 Mulden-Rigolen-Element

...ist eine Kombination von Versickerung, Speicherung und gedrosselter Ableitung, die weitgehend von der Bodenart unabhängig ist. Es erfolgt eine zeitweilige oberirdische Rückhaltung und durch die natürliche Bodenzone eine gute Reinigung des Sickerwassers. Die Anlage ist teuer und sollte von einer Fachfirma errichtet werden. Mulden-Rigolen-Elemente sind regelbar, gut zu überwachen und gestatten, einen Teil der oberirdischen Flächen für andere Zwecke zu nutzen, die nicht zur Bodenverdichtung führen. Einzelne Elemente können zu größeren Systemen vernetzt werden.

Die Komponenten des Wasserhaushaltes können optimal mit diesem Bewirtschaftungsverfahren nachempfunden werden.

Eignung

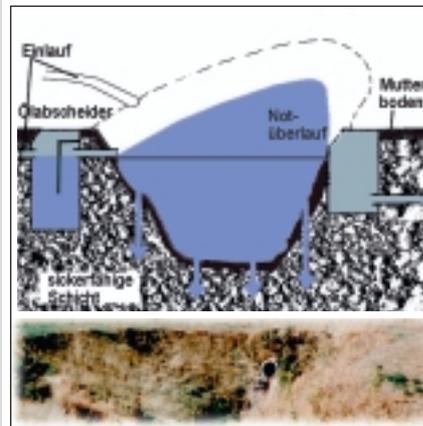
- Grundstücke mit wenig Freifläche,
- mäßig durchlässiger Boden,
- unabhängig von Bodenart.

Merkmale

- ggf. Auflockern bzw. Austausch der obersten Bodenschicht bei Nachlassen der Versickerungsleistung.

Hinweise

- Das Mulden-Rigolen-Element ist wasserrechtlich erlaubnispflichtig.
- Beachten Sie die Hinweise für Mulden und Rigolen.
- Bei der Vernetzung einzelner Elemente sollten Sie die Parallelschaltung der Elemente bevorzugen.



2.4.7 Zentrale Versickerung (Beckenversickerung)

... ist das Zusammenfassen und Versickern von Regenabflüssen aus mehreren Grundstücken in einer Anlage. Die Grundvariante ist das Versickerungsbecken, das mitunter im Dauerstau betrieben wird. Es erfolgt eine gute Rückhaltung und Reinigung des Regenwassers. Die Anlage ist regelmäßig zu warten und sollte von einer Fachfirma errichtet werden.

Eignung

- Nur bei größeren Baugebieten und ausreichendem Flächenangebot sinnvoll.

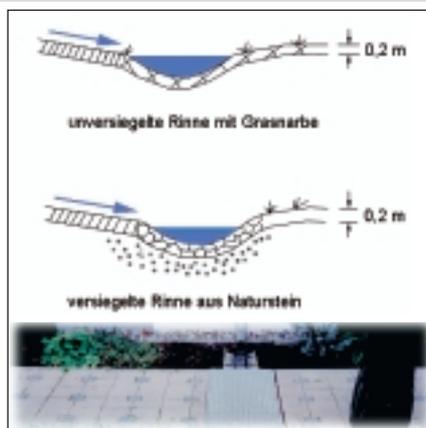
Merkmale

- das Aufnehmen und Beseitigen dichtender Bodenauflagen und Schlammschichten ist in größeren Abständen notwendig, wenn die Versickerung nicht mehr gewährleistet ist,
- es ist zu prüfen, ob eine Vorreinigung erforderlich ist.

Hinweise

- Für den Bau von Anlagen zur zentralen Versickerung brauchen Sie eine wasserrechtliche Genehmigung und für die Nutzung der Anlage eine wasserrechtliche Erlaubnis.
- Sehen Sie bei offener Gestaltung ggf. eine Einfriedung vor, da gefüllte Becken eine Gefahr für spielende Kinder darstellen.
- Der hydraulische Stoß am Einlauf in das Becken muss durch geeignete Befestigungen abgefangen werden.

■ 2.5 Regenwasser ableiten



2.5.1 Mulden, Gräben und Rinnen

...dienen der offenen Längsentwässerung von Straßen und Wegen. Obwohl sie das Regenwasser in erster Linie ableiten, erfolgt durch den Bewuchs auch eine zeitweilige Rückhaltung und eine teilweise Versickerung durch die Bodenzone. Sie sind einfach herzustellen und können gut gewartet werden.

Eignung

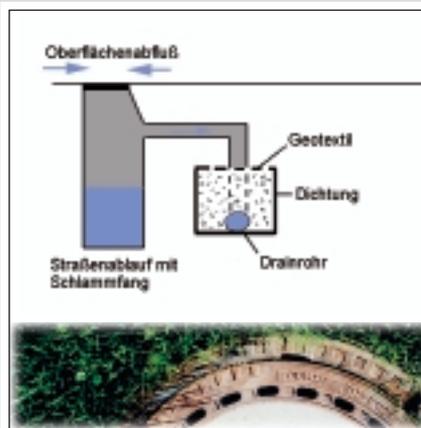
- Entwässerung von Verkehrsflächen außerhalb besiedelter bzw. in sehr dünn besiedelten Gebieten, zunehmend auch im innerörtlichen Bereich,
- Fließweg zu Oberflächengewässern.

Merkmale

- einfache Wartung und Reinigung,
- regelmäßiges Entfernen von Abflusshindernissen notwendig,
- vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten.

Hinweis

- Transportmulden besitzen eine höhere Verkehrssicherheit als Gräben /25/.
- Gräben haben eine größere Abflussleistung als Transportmulden /25/.
- Bauen Sie bei längeren Fließwegen kleinere Erdwälle ein! Damit bilden Sie Kaskaden, die die Abflussmengen reduzieren und durch die das zeitliche Auftreten von Abflussspitzen verzögert wird.



2.5.2 Gedichtete Rigolen

...sind Rigolen, die an der Sohle und den Seitenflächen zusätzlich abgedichtet sind. Sie halten das Regenwasser in erster Linie zurück und leiten dieses gedrosselt über Abflüsse weiter. Gedichtete Rigolen eignen sich zur Kopplung mit anderen Ableitungselementen. Gedichtete Rigolen sollten durch Fachfirmen hergestellt werden. Sie können nicht gewartet werden.

Eignung

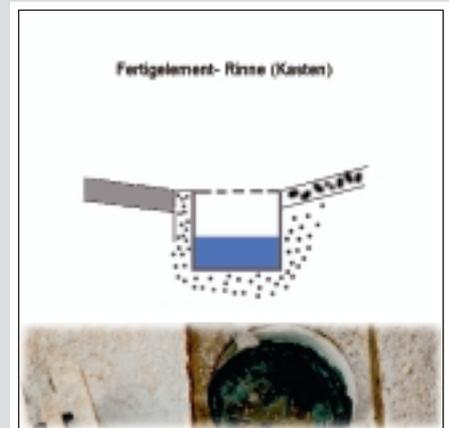
- Entwässerung bei kritisch belastetem Untergrund (Grundwasserschutz),
- Vorbeugung von Baugrunderdurchfeuchtung.

Merkmale

- sehr geringe Reinigungsleistung,
- regelmäßiges Entfernen von Abflusshindernissen im Zulauf notwendig.

Hinweis

- Setzen Sie zum Abdichten der Rigole beispielsweise Kunststofffolien oder Bentonitmatten ein!
- Sehen Sie bei abgedichteten Rigolen eine Vor- und Nachreinigung des Regenwassers vor! Dies kann z. B. eine Mulde oder ein Bodenfilter mit Vegetationszone am Auslauf sein.



2.5.3 Rohre und Kanäle

...dienen dem Ableiten von Schmutzwasser, Regenwasser oder Mischwasser. Abhängig vom Querschnitt und vom Gefälle erfolgt eine Rückhaltung des Wassers. Rohre und Kanäle werden meist mit vorgefertigten Beton-, Metall- oder Kunststoffelementen verlegt. Sie sollten durch Fachfirmen verlegt und gewartet werden.

Eignung

- konventionelle Entwässerung in Stadtinnenbereichen,
- Drosselung der Einleitmenge in Gewässer,
- Verbindung verschiedener Systemelemente der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung in dicht bebauten Gebieten (z. B. Unterörtern von Straßen, Vorbeugen von Baugrunderdurchfeuchtung).

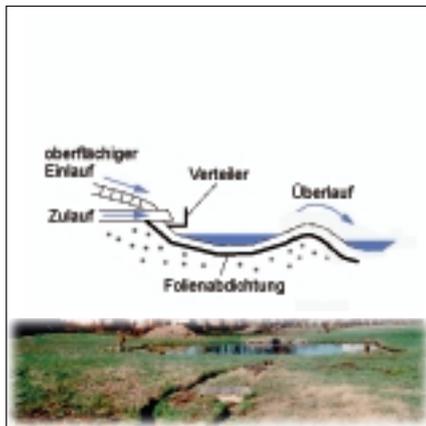
Merkmale

- nur Rückhaltung und Ableitung,
- umfangreiches Regelwerk zur Planung und technischen Umsetzung.

Hinweis

- Beschränken Sie den Einsatz auf jene Standorte und Gebiete, wo durch eingeschränkte Flächenverfügbarkeit andere dezentrale Maßnahmen einer Regenwasserbewirtschaftung nicht umgesetzt werden können!
- Nutzen Sie in Stadtinnenbereichen Möglichkeiten, das Ableitungswasser vorzureinigen! Hier bietet sich beispielsweise eine Dachbegrünung an.

■ 2.6 Belastetes Regenwasser gezielt vorreinigen



2.6.1 Absetzteiche

...sind naturnahe Becken, die gegen den Untergrund abgedichtet sind. Sie wirken als rein mechanische Absetzbecken, als biologische und als natürliche Klärteiche und gliedern sich gut in die Landschaft ein. Durch gedrosselten Abfluß erfolgt eine Speicherung. Absetzteiche sind einfach herzustellen. Der Betrieb ist mit Kontroll- und Wartungsaufwand verbunden.

Eignung

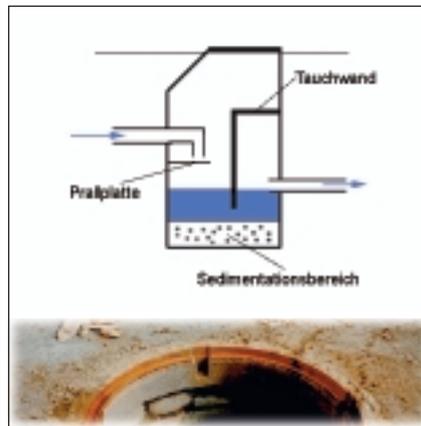
- Vorbehandlung von Regenwasser mit hohem Anteil an absetzbaren Stoffen,
- in Stadtrandgebieten mit hoher Flächenverfügbarkeit,
- zur Klimaverbesserung in Stadtgebieten.

Merkmale

- Wartungsaufwand durch regelmäßige Kontrolle von Zu- und Abläufen mit Beseitigung von Grob- und Schwimmstoffen sowie durch Schlammberäumung und Pflege der Vegetation.

Hinweis

- Bilden Sie die Absetzzone im Zulaufbereich ausreichend tief und langgestreckt aus!
- Eine Verteilerrinne führt zu einer gleichmäßigen und beruhigten Verteilung des Zuflusses im Teich.
- Sorgen Sie für gute Reinigungsprozesse durch eine reichhaltige Bepflanzungsstruktur.



2.6.2 Absetzschacht

...dient der Zwischenspeicherung von Regenwasser und der mechanischen Reinigung durch Sedimentation. Der Betrieb ist mit Kontroll- und Wartungsaufwand verbunden.

Eignung

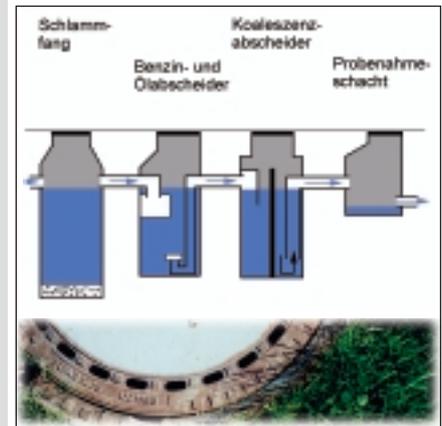
- Vorbehandlung von Regenwasser mit hohem Anteil an absetzbaren Stoffen,
- bei geringen Wasseranfall.

Merkmale

- sehr geringer Flächenbedarf,
- Reinigungsleistung auf gut absetzbare Stoffe beschränkt,
- regelmäßiges Entleeren des Absetzraumes je nach Schmutzanfall.

Hinweis

- Sorgen Sie für einen beruhigten Schachteinlauf. Starke Turbulenzen vermindern die Sedimentationsleistung.
- Sehen Sie Steigeisen oder Steigleitern im Schacht vor! Dies erleichtert die Wartung der Anlage.
- Führen Sie den Schacht mit Tauchwand aus. Diese hält den oberflächlich schwimmenden Schmutz- und Ölfilm vom Auslauf fern.



2.6.3 Leichtflüssigkeitsabscheider

...dient dem Rückhalt von mechanisch abscheidbaren, wassergefährdenden Stoffen und leichtflüssigen Substanzen durch die Kombination von Schlammfang, Benzin-Ölabscheider und/oder Koaleszenzabscheidern sowie Probennahmeschicht. Der Betrieb ist mit einem hohen Kontroll- und Wartungsaufwand verbunden.

Eignung

- zur Vorbehandlung des Abflusses von Herkunftsflächen mit erhöhter Verschmutzungsgefährdung durch Treibstoff- oder Mineralölprodukte (Straßen, stark frequentierte Parkplätze u. ä).

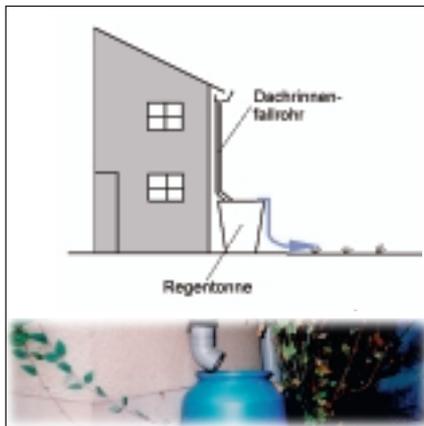
Merkmale

- hohe Reinigungsleistung bei Leichtstoffen,
- wenig wirksam bei Spitzenbelastungen,
- nach Schadensfall gründliche Reinigung von Abscheider, Rohrleitungen und Schächten.

Hinweis

- Prüfen Sie die Leistungsfähigkeit der Anlage gemäß DIN 1999!
- Beachten Sie die geltenden Unfallverhütungsvorschriften!
- Führen Sie ein Betriebstagebuch!

■ 2.7 Regenwasser nutzen



2.7.1 Gartenbewässerung

...ist das seit Jahrhunderten praktizierte Auffangen von Regenwasser in Tonnen zur anschließenden Bewässerung von Gartenpflanzen. Dabei erfolgt eine Rückhaltung des Regenwassers. Die Pflanzen und der bewachsene Boden können das Bewässerungswasser vollständig aufnehmen. Diese Art der Regenwassernutzung ist preiswert und zum Selbstbau geeignet.

Eignung

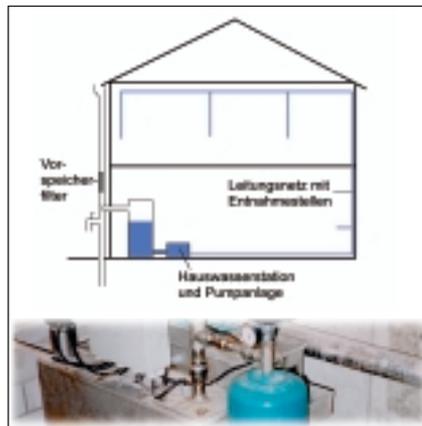
- Haus- und Nutzgärten in Gebieten mit Einzelhausbebauung,
- gewerbliche Gartenanlagen,
- Kleingartengrundstücke.

Merkmale

- große Preisspanne je nach Anbieter und Ausrüstung,
- 0,0 Abminderungsfaktor NSW-G,
- ggf. Säubern der Zuleitung von Schwemmgut.

Hinweis

- Überschüssiges Regenwasser aus den Sammeltonnen darf nicht in die Kanalisation geleitet werden. Dies gilt auch für die Wintermonate. Andernfalls wird die entwässerte Fläche bei der Niederschlagswassergebühr vollständig angerechnet (keine Abminderung).



2.7.2 Brauchwassernutzung in Haus und Hof

...ist das Sammeln und Verwenden von Regenwasser im Haus für Zwecke, die nicht zwingend Trinkwasserqualität erfordern. Hierzu zählen Toilettenspülung, Waschmaschine und Gartenbewässerung. Das Wasser wird in technischen Anlagen (Zisternen) gesammelt. Regenwassernutzung vermindert den Trinkwasserverbrauch. Es kommt außer bei der Gartenbewässerung jedoch zu keiner Versickerung, da das genutzte Regenwasser als Schmutzwasser in die Kanalisation geleitet wird. Anlagen zur Regenwassernutzung im Haus sind teuer und erfordern ein zweites Rohrkreissystem. Eine regelmäßige Kontrolle und Wartung ist notwendig.

Eignung

- Gebiete mit ausreichendem Regenwasserangebot,
- Grundstücke, die keine andere Bewirtschaftungsform zulassen,
- Grundstücke mit bereits oder noch vorhandenen Speicheranlagen,
- Neubaugebiete mit Festsetzung „Zisternenpflicht“ im Bebauungsplan.

Merkmale

- 0,1 Abminderungsfaktor NSW-G, (nur unter bestimmten Voraussetzungen),
- verringert Trinkwasserverbrauch,

- wechselndes Rückhaltevolumen nicht exakt berechenbar.

Hinweis

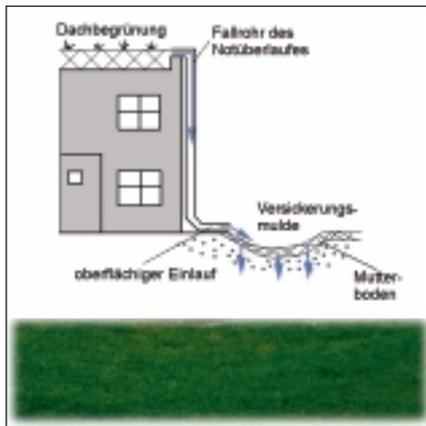
- Verhindern Sie ein Verwechseln von Trink- und Regenwasser! Sie benötigen einen vom Trinkwasserkreislauf strikt getrennten Brauchwasserkreis.

- Beachten Sie die geltenden bau- und wasserrechtlichen Bestimmungen!
- Garantieren Sie eine sinnvolle Bemessung der Anlage und deren fachgerechte Installation!
- Im Hausbereich müssen Sie eine Messeinrichtung für das anfallende Schmutzwasser, das in die Kanalisation eingeleitet wird, vorsehen.
- Die chemische Zusammensetzung des Regenwassers darf die Funktion der Anlagenteile nicht gefährden.
- Bei Neubauten sind entsprechende Systeme preiswerter und teilweise auch selbst zu verlegen.
- Weitere Informationen enthält Anhang 9

Erläuterungen

- Anlagen zur Regenwassernutzung eignen sich nicht vordergründig zur Rückhaltung und Versickerung. Die verschiedenen Ziele bei Rückhaltung und Versickerung einerseits und Regenwassernutzung andererseits werden an der gewünschten Füllstandshöhe im Wasserspeicher deutlich. Für die Versorgung einer Hauswasseranlage ist es erwünscht, stets einen möglichst vollen Speicher zu haben. Das Rückhalten und anschließende Versickern von hohen Regenmengen erfordert dagegen leere Speicher.
- Ein Kompromiss stellt das Errichten eines Zweikammersystems dar. Der Vorscheiter speist die Hauswasseranlage und mit dem Überlauf gleichzeitig die zweite, eine Rückhalte- und Versickerungszisterne. Sinnvoll ist es auch, den Vorscheiter direkt mit einer Versickerung zu verbinden (s. Kap. 2.4).
- Achten Sie bei all den genannten Anlagen auf eine sorgfältige Dimensionierung und Bauausführung!

■ 2.8 Verschiedene Maßnahmen kombinieren



2.8.1 Dachbegrünung und Versickerungsmulde

...werden meist kombiniert, wenn das gesamte Grundstück stark versiegelt ist, der unversiegelte Anteil des Grundstücks aber eine gute Wasserdurchlässigkeit aufweist.

Eignung

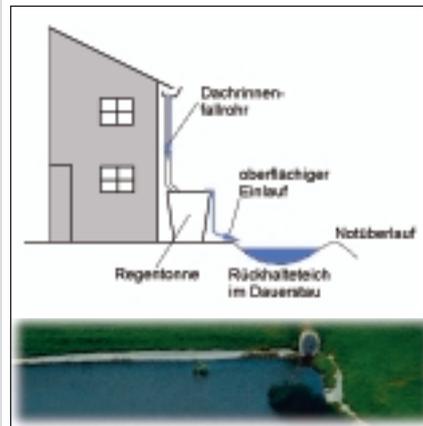
- innerstädtische Bereiche,
- Gewerbegebiete,
- Grundstücke mit wenig Freifläche.

Merkmale

- Merkmale wie bei Einzelanlagen.

Hinweis

- Hinweise wie bei Einzelanlagen.
- In Abhängigkeit von der Bemessung des Gründaches können Sie die Versickerungsmulde sehr flächensparsam auslegen.
Legen Sie die Versickerungsmulde so aus, dass das vom Gründach abfließende Regenwasser vollständig aufgenommen wird.
- Zur Verbesserung des Kleinklimas oder aus gestalterischen Gründen können Sie die Versickerungsmulde auch im Dauerstau (z. B. Anlegen eines Teiches) betreiben.



2.8.2 Regenwassernutzung und Rückhalteteich

... werden meist kombiniert, wenn im Gebiet normalerweise keine Versickerung erfolgt und Flachdächer nicht begrünt werden können.

Eignung

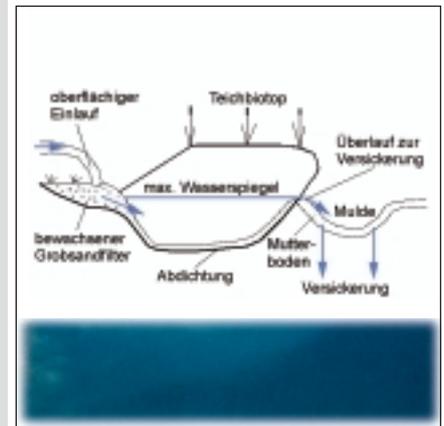
- Hangbereiche,
- dicht bebaute Gebiete mit Abfluss- und Verdunstungsdominanz

Merkmale

- Merkmale wie bei Einzelanlagen.

Hinweis

- Gestalten Sie den Rückhalteteich möglichst naturnah!
- Sonst Hinweise wie bei Einzelanlagen.



2.8.3 Rückhalteteich und Versickerungsmulde

... werden kombiniert, um Reinigung, Speicherung und Versickerung des Regenwassers in einer teichähnlichen Anlage zu vereinen. Wesentliches Merkmal ist der zum Untergrund abgedichtete Speicherbereich und ein Überflutungsraum ähnlich der Muldenversickerung.

Die Anlage besitzt ein hohes Rückhaltevermögen. Die Reinigungsleistung ist durch Sedimentation im Teich hoch und wird durch die belebte Bodenschicht in der Mulde noch verbessert.

Eignung

- geringe qualitative Anforderungen an das zu versickernde Wasser,
- gut bis mäßig gut durchlässiger Untergrund.

Merkmale

- gute Wartungsmöglichkeit,

- sonst Merkmale wie bei Einzelanlagen.

Hinweis

- Vermeiden Sie einen Dauereinstau auf der versickerungswirksamen Fläche!
- Gestalten Sie die Zuflüsse vorzugsweise über oberflächige Rinnen!
- Gestalten Sie den Rückhalteteich möglichst als Biotop!
- Sonst Hinweise wie bei Einzelanlagen.

■ 2.9 Planung, Bau, Wartung und Betriebssicherheit der Anlagen

Anlagen zur Bewirtschaftung von Regenwasser können ihre Funktionen nur dann sicher und langfristig erfüllen, wenn Sie neben den hydrogeologischen und topografischen Grundlagen bereits bei der Planung und bei der Bauausführung die später erforderlichen Wartungs- und Kontrollmaßnahmen berücksichtigen.

2.9.1 Planen dezentraler Anlagen

Viele der naturnahen Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung können Sie selber planen. Für die Flächenversickerung finden Sie im Anhang 8.1 und für die Muldenversickerung im Anhang 8.2 Berechnungsbeispiele.

Nach der Berücksichtigung von Besonderheiten Ihres Standortes (s. Kapitel 1.4) beachten Sie folgendes:

- Dimensionieren Sie die Anlage sorgfältig!

Grundlage für die Berechnung ist das Niederschlagsaufkommen. Regenereignisse werden nach ihrer Dauer und Häufigkeit eingestuft:

- Bei **Rückhalteanlagen** wird üblicherweise ein Regenereignis zugrunde gelegt, das durchschnittlich nur einmal in zehn Jahren auftritt ($n = 0,1$).
- Bei **Versickerungsanlagen** wird dagegen ein mindestens 5-jährliches Regenereignis zugrunde gelegt ($n = 0,2$).

Bei der Planung einfacher Anlagen können Sie immer vom sogenannten Blockregen ausgehen. Tabelle 2.9.1 zeigt die Regenspenden eines typischen 15-minütigen Regens, wie sie der Deutsche Wetterdienst ermittelt hat /24/. Wegen gutachterlicher Aussagen zu standortbezogenen Werten wenden Sie sich bitte an das Geschäftsfeld Hydrometeorologie des Deutschen Wetterdienstes in Berlin.

- Halten Sie bei Versickerungsanlagen einen ausreichenden Abstand zu Ge-

bäuden ein! Dies schützt das Mauerwerk vor Durchfeuchtung und gewährleistet die Bodenstabilität.

Bei unterkellerten Gebäuden soll der Abstand mindestens sechs Meter betragen. Gut durchlässiger Untergrund und wasserdichte Keller erlauben einen geringeren Abstand.

Nicht unterkellerte Gebäude sowie Trenn- und Stützmauern erfordern einen Abstand von mindestens einem Meter.

- Achten Sie bei der Planung darauf, dass Sie auch zu Bäumen entsprechende Abstände einhalten!

Bei Rigolen- und Rohrversickerung sind dies mindestens der Baumkronen- bzw. Strauchdurchmesser.

Es ist nicht zulässig, dass Sie Ihr Regenwasser zum Nachbarn ableiten, wenn es dort Schäden verursachen kann.

- Denken Sie an eine rechtzeitige wasserrechtliche Prüfung Ihrer Maßnahme, wenn eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich ist (s. Kap. 3)!

Weitergehende Informationen zur Auslegung dezentraler Versickerungsanlagen (s. Kapitel 2.4.1 bis 2.4.5) finden Sie im DWA-Arbeitsblatt A 138 /3/, das Sie bei der Abwassertechnischen Vereinigung e. V., Th.-Heuss-Allee 17 in 53773 Hennef erhalten können.

2.9.2 Planen zentraler Anlagen

Die Unterscheidung von zentralen und dezentralen Versickerungsverfahren erfolgt nach /4/ über das Verhältnis der angeschlossenen Fläche zur versickerungswirksamen Fläche. Bei zentralen Versickerungsanlagen ist dieses Verhältnis in der Regel größer als 15 : 1.

Für das Dimensionieren der Gesamtanlage werden kein Blockregen, sondern gemessene Regenreihen verwendet. Mit deren Hilfe wird das Verhalten der Anlage untersucht und optimiert. Diese Methode wird als Nachweisverfahren bezeichnet. Sie kommt auch zum Einsatz, wenn Kombinationen verschiedener Maßnah-

men zur Regenwasserbewirtschaftung erforderlich sind.

Bei zentralen Versickerungsanlagen wird das Regenwasser von den Flächen über ein Regenkanalnetz an einem Punkt zusammengefasst und dort versickert. Zentrale Versickerungsanlagen sind im allgemeinen hydraulisch hoch belastet. Der Untergrund muss deswegen eine ausreichende und gesicherte Wasserdurchlässigkeit aufweisen.

Müssen größere (teil)versiegelte Flächen, wie z. B. von ganzen Baugebieten, zentral entwässert werden, können entsprechende Anlagen nur noch von Fachleuten geplant werden. Es ist auch eine besonders sorgfältige Ermittlung der Grundlagendaten notwendig.

2.9.3 Bau der Anlagen

Flächen können Sie meist selber durchlässig befestigen und auch Anlagen zur Muldenversickerung sind ohne größere Probleme selbst herstellbar. Für die durchlässige Befestigung von Flächen (Flächenversickerung) finden Sie im Anhang 6.1 und für die Muldenversickerung im Anhang 6.2 entsprechende Bauanleitungen.

Komplexere Systeme zur Regenwasserbewirtschaftung können Sie nicht im Selbstbau erstellen. Sie müssen dann Planung und Bau kompetenten Fachfirmen anvertrauen.

- Holen Sie sich für Anlagen, die Sie durch Firmen bauen lassen, immer mehrere Angebote ein!
- Geben Sie Ihre Erwartungen und die Hinweise des Architekten bzw. Planers möglichst detailliert und schriftlich vor!
- Beauftragen Sie später auch den Bauleiter mit Ihren Forderungen! Lassen Sie sich vom Bauleiter über die Umsetzung Rechenschaft ablegen!
- Setzen Sie Baustoffe ein, die sich gut in die natürliche Umgebung einfügen! Geeignete und regionaltypische Baustoffe sind (Elb-) Sandstein, Granodiorit oder Syenodiorit sowie Holz.
- Sichern Sie ab, dass während der Baumaßnahmen der Boden im Bereich von Versickerungsanlagen nicht verdichtet und somit die Durchlässigkeit des Untergrundes verringert wird.
- Halten Sie diese Flächen möglichst während der gesamten Bauphase frei! Die Flächen dürfen auch nicht als Abstellplatz für Baumaterialien oder Fahrzeuge genutzt werden.
- Errichten Sie entsprechende Absperungen, wenn ein späteres Befahren der Anlagen vorauszusehen ist!
- Führen Sie Aushubarbeiten so aus, dass die Durchlässigkeit des Bodens erhalten bleibt. Der maschinelle Einsatz muss vom Rand aus erfolgen.

Tabelle 2.9.1: Typische 15-minütige Regenspenden in Dresden

Häufigkeit des Bemessungsregens	n	Menge der Regenspende r in Liter je Sekunde auf einem Hektar
einer in 1 Jahr	(n = 1)	$r_{(15;1)} = 116 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$
einer in 2 Jahren	(n = 0,5)	$r_{(15;0,5)} = 149 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$
einer in 5 Jahren	(n = 0,2)	$r_{(15;0,2)} = 193 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$
einer in 10 Jahren	(n = 0,1)	$r_{(15;0,1)} = 226 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$

Quelle: Deutscher Wetterdienst, Berlin, August 1999.

- Sichern Sie ab, dass auf die Flächen, die bewirtschaftet werden sollen, keine Materialien von angrenzenden Bauflächen eingeschwemmt werden!
- Lockern Sie entstandene Bodenverdichtungen auf! Notfalls müssen Sie den verdichteten Boden gegen durchlässigen Boden gleichen Typs austauschen!
- Begrünen Sie die ehemaligen Bauflächen umgehend! Nehmen Sie die Anlage erst nach vollständiger Beendigung der Baumaßnahme einschließlich Begrünung in Betrieb!

2.9.4 Wartung und Betrieb

- Verhindern Sie das Einschwemmen von Bodenstoffen aus noch nicht begrüneten Bereichen!
- Sehen Sie einen getrennten Bereich bzw. bei technischen Anlagen eine separate Kammer zum Absetzen von Schwebstoffen vor!
- Entfernen Sie regelmäßig die Sedimentationsrückstände aus den Absetzbereichen!
- Vermeiden Sie eine intensive Bodennutzung der Versickerungsanlage, da dies zu Bodenverdichtung führen kann und ein Versagen der Anlage bewirkt!
- Bei extremen Regenfällen kann der Zufluss die berechnete Höchstmenge für Versickerungs- und Rückhalteanlagen überschreiten. Notüberläufe bzw. Entlastungsmöglichkeiten können dann einem unkontrollierten Überlaufen der Anlage vorbeugen. Sie haben hier mehrere Handlungsalternativen: z. B. Überleiten auf Freiflächen, kurzzeitige Überflutung der Randbereiche der Anlage, Überleitung durch Mulden oder Gräben in ein Gewässer. Wenn keine anderen Möglichkeiten bestehen, bleibt nur noch die Ableitung in das Kanalnetz. Dafür werden allerdings Gebühren erhoben (s. Kap. 4).

- Treffen Sie Vorsorge gegen Störfälle! Wird eine Versickerungs- bzw. Rückhalteanlage für Regenwasser für Flächen errichtet, auf denen außergewöhnliche Verunreinigungen auftreten können, müssen Sie zusätzliche Vorkehrungen treffen. Dies gilt insbesondere dort, wo durch einen Unfall Treibstoffe und Mineralölprodukte auslaufen können. Diese Flächen dürfen nur über Leichtstoffabscheider und Kontrollschächte an Versickerungsanlagen oder Gewässereinleitungen angeschlossen werden. Der Zulauf muss über einen eingebauten Schieber unterbrochen werden können. Notfalls sind separate Becken vorzusehen, wo das schadstoffbelastete Wasser aufgefangen und abgepumpt werden kann.
- Versickerungs- und Rückhalteanlagen (insbesondere offene Systeme) arbeiten bei regelmäßiger Wartung und Kontrolle 30 bis 50 Jahre. Um ein dauerhaftes Funktionieren von Versickerungsanlagen zu gewährleisten und einem Vernässen bzw. Überfluten von Gebäuden und Grundstücken vorzubeugen, müssen die Anlagen sorgfältig gepflegt und instandgehalten werden.
- Beseitigen Sie Verstopfungen in Zuläufen zu Versickerungs- und Rückhalteanlagen unverzüglich!
- Beheben Sie bauliche Schäden an der Anlage baldmöglichst!
- Beräumen Sie Versickerungsflächen von Laub und Unrat.
- Nehmen Sie bei Anlagen zur Regenwasserversickerung jährlich eine gründliche Kontrolle vor!
- Bodenfrost, Eisbildung und Schneehäufungen können zur Verringerung der Versickerungsfähigkeit einer Anlage führen. Anhaltender Frost kann sogar zu Funktionsausfall führen. Wichtig ist, für anschließendes Tau-

wetter vorzusorgen. Befreien Sie Zu- und Überläufe bei Tauwetter von Schnee und Eis! Verhindern Sie, dass durchlässig gepflasterte Flächen bei einsetzendem Tauwetter befahren werden! Setzen Sie auf Flächen, die an eine Versickerungsanlage angeschlossen sind, kein Tausalz ein!

- Keine besonderen Sicherheitsvorkehrungen sind bei offenen Becken, Teichen oder Mulden erforderlich, wenn das Wasser nicht höher als 0,4 Meter stehen kann und die Anlage flache Böschungen aufweist. Steile Böschungen stellen eine Gefahr besonders für spielende Kinder dar. Vermindern Sie die Unfallgefahr durch entsprechende Maßnahmen! Wählen Sie einen abseitigen Standort, sehen Sie Rutschhemmungen und Trittsteine, Bodenterrassierung oder einfach eine Umgrenzung vor. Sichern Sie die Anlage ggf. durch Zäune und Hinweisschilder gegen unbeaufsichtigtes Betreten. Kontrollieren Sie die Sicherungsmaßnahmen regelmäßig!

2.9.5 Planen von Anlagen zur Regenwassernutzung

Regenwassernutzungsanlagen können Sie nur bedingt zur Rückhaltung einsetzen. Das für die naturnahe Bewirtschaftung des Regenwassers erforderliche Rückhaltevolumen muss auch zur Verfügung stehen, wenn es bereits zuvor geregnet hat. Das heisst praktisch, dass das rückgehaltene Regenwasser innerhalb von zwei Tagen vollständig verdunstet, versickert oder gedrosselt abgeleitet sein muss. Dies widerspricht im allgemeinen dem Zweck einer Regenwassernutzungsanlage.

3. Rechtliche Grundlagen für die Bewirtschaftung des Regenwassers

■ 3.1 Rechtliche Grundlagen im Wasserrecht

Das Versickern von Regenwasser sowie das Einleiten von Regenwasser in Oberflächengewässer ist im Wasserrecht geregelt. Es ist grundsätzlich erlaubnispflichtig.

Es gibt aber auch Voraussetzungen, unter denen diese Pflicht aufgehoben ist. Dies sind:

- das Erfassen von Regenwasser durch Dachrinnen und Fallrohre auf privaten Einzelgrundstücken.
Dies stellt kein Sammeln i. S. einer erlaubnispflichtigen Einleitung bzw. Versickerung dar.
- das großflächige Versickern von nicht schädlich verunreinigtem Regenwasser ohne technische Anlagen (Flächenversickerung und Muldenversickerungen) auf privaten Einzelgrundstücken.
Dies stellt keine Benutzung eines Gewässers dar. Die Versickerung erfolgt auf dem Grundstück, auf dem es anfällt (Beachtung des sächsischen Nachbarschaftsgesetzes!).
- das Ableiten von nicht schädlich verunreinigtem Regenwasser aus privaten Grundstücken in angrenzende oberirdische Gewässer.
Dies stellt einen Gemein- oder Anliegergebrauch dar. Das Ableiten darf dabei jedoch nicht über gemeinschaftliche Anlagen mehrerer Grundstücke erfolgen. Zu beachten ist allerdings, dass der Ausbau der Einleitstelle als Baumaßnahme an Gewässern in jedem Falle einer wasserrechtlichen Genehmigung nach Sächsischem Wassergesetz (SächsWG) bedarf.

Einer Erlaubnis nach SächsWG bedürfen grundsätzlich:

- das Versickern von Regenwasser von gewerblich genutzten Flächen auf Flächen oder in Mulden. Im Einzelfall kann durch die untere Wasserbehörde von der Erlaubnispflicht abgesehen werden.
- das punktuelle und lineare Versickern von gesammeltem Regenwasser mittels z. B. Rigolen-, Rohr- oder Schachtversickerungen und auch Mulden-Rigolen-Elemente,
- das Einleiten von gesammeltem Regenwasser aus Gemeinschaftsanlagen in Oberflächengewässer und
- das Einleiten von gesammeltem Regenwasser aus gewerblichen Einzelgrundstücken in Oberflächengewässer.

Die Erlaubnis für das Versickern bzw. das Einleiten in Oberflächengewässer darf auf Antrag nur erteilt werden, wenn keine schädliche Verunreinigung oder sonstigen nachteiligen Veränderungen des Grundwassers bzw. des Oberflächengewässers zu befürchten sind.

Dazu müssen ggf. entsprechende Anlagen zur Rückhaltung und Reinigung des Regenwassers vorgesehen werden. Diese Anlagen können genehmigungspflichtige Anlagen gemäß SächsWG darstellen.

In begründeten Einzelfällen können befristete Übergangslösungen ohne Rückhaltung bzw. Reinigung des Regenwassers gestattet werden.

Zu allen Fragen der Notwendigkeit von wasserrechtlichen Erlaubnissen bzw. Genehmigungen, zu Antragsunterlagen usw. berät Sie das Amt für Umweltschutz. In Wahrnehmung der Aufgaben der unteren Wasserbehörde erteilt das Amt für Umweltschutz im Rahmen seiner Zuständigkeit auch die notwendigen Erlaubnisse und Genehmigungen und nimmt wasserrechtliche Anzeigen entgegen.

■ 3.2 Trinkwasserschutzgebiete

Ist eine Versickerung in Trinkwasserschutzgebieten geplant, so sind die Bestimmungen der jeweiligen Trinkwasserschutzzonenordnung zu berücksichtigen.

So ist in den Trinkwasserschutzzonen I und II die Versickerung von Niederschlagswasser generell untersagt.

Ansprechpartner ist für Sie das Amt für Umweltschutz.

■ 3.3 Rechtliche Grundlagen in der städtischen Abwassergebührensatzung

Nach der Entwässerungs- und Abwassergebührensatzung der Landeshauptstadt Dresden wird für Regenwasser, das in das Kanalnetz eingeleitet wird, eine Gebühr erhoben.

Gebührenmaßstab ist die zu veranlagende Fläche eines Grundstückes. Diese wird durch den Flächengrundlagenbescheid festgestellt. Hierzu hat der Grundstückseigentümer eine Erklärung über die befestigten, bebauten, an den Kanal angeschlossenen Flächen abzugeben. Die unterschiedlich befestigten Flächen werden je nach Abminderungsfaktor zu bestimmten Anteilen für die Berechnung herangezogen.

Nähere Informationen zur Gebührenbefreiung erteilt der Eigenbetrieb Stadtentwässerung.

Typische Beispiele werden in Kapitel 4 gezeigt.

■ 3.4 Rechtliche Grundlagen im Baugesetzbuch (BauGB)

Wichtige Regelungen für die Bewirtschaftung des Regenwassers können Sie in Bebauungsplänen für Ihr Gebiet finden. Neben den grundsätzlichen Festsetzungen zu der überbaubaren Grundstücks-

fläche und zu zulässigen Nebenflächen können auch mehr oder weniger detaillierte Vorgaben zum Bewirtschaften des Regenwasser enthalten sein, so können z. B.

- bestimmte Flächen zur Regenwasserabführung, -rückhaltung und -versickerung vorgegeben sein,
- Dachflächenbegrünungen vorgeschrieben werden oder allgemeiner zur Versickerung des unbelasteten Regenwassers verpflichtet werden,
- eine für die Versickerung geeignete Begrünung festgesetzt werden.

Bei Bauvorhaben nach § 34 BauGB – der Bebauung im Ortszusammenhang – können durchaus auch die Möglichkeiten mit Regenwasser zu wirtschaften, beschränkt werden. So sind z. B. in bestimmten Gebieten Flachdächer – und damit natürlich auch begrünte Dächer – aus städtebaulichen Gründen nicht möglich.

Informationen zur Abgrenzung und zum Inhalt von Bebauungsplänen sowie zu Anforderungen des Ortszusammenhanges erhalten Sie im Stadtplanungsamt.

■ 3.5 Rechtliche Grundlagen in der Sächsischen Bauordnung (SächsBO)

Wesentliche Regelungen zu Eingriffen in den Wasserhaushalt infolge der Errichtung baulicher Anlagen sind auch in der Sächsischen Bauordnung zu finden /27/. Hier ist unter anderem festgelegt, dass:

- dauerhafte Lösungen für die Entsorgung (Bewirtschaftung) des Regenwassers zu gewährleisten sind (mit Einreichung des Bauantrages bereits nachzuweisen),
- nicht überbaute Flächen zu begrünen sind. Weiterhin dürfen sie nicht so befestigt werden, dass die Wasserdurchlässigkeit wesentlich verringert wird.
- Regenwasser nicht in dieselbe Grube wie das übrige Abwasser und nicht in Kleinkläranlagen geleitet werden darf.

Notwendige wasserrechtliche Entscheidungen müssen vor dem Baubeginn vorliegen.

Zu speziellen bauordnungsrechtlichen Anforderungen können Sie sich im Bauaufsichtsamt beraten lassen.

■ 3.6 Technische Regeln und Richtlinien

Große oder technische Anlagen zur Bewirtschaftung von Regenwasser sollten nur Fachleute planen und errichten. Deren Sachkenntnis gewährleistet den Schutz der Gewässer, vermeidet Schäden und stellt die langfristige Funktionstüchtigkeit der Anlagen sicher. Die Planung und Errichtung von Versickerungsanlagen hat dabei nach bundesweit anerkannten technischen Regeln und Richtlinien zu erfolgen. Die wichtigsten sind:

- ATV-Arbeitsblatt A 138 (1999, Neufassung 2005) /3/,
- Arbeitsbericht der ATV-Arbeitsgruppe 1.4.1 (1995) /4/,
- DVWG-Arbeitsblatt W 101 (1975, novelliert 1995) /6/,
- Bayerisches Merkblatt Nr. 4.3-4 (1991) /19/,
- ATV-Merkblatt M 153 (2007) /17/.

Zu Detailfragen bei komplexen Anlagen sollten Sie entsprechende Fachgutachter konsultieren.

4. Regenwassergebühren und Gebührenbeispiele

Die öffentliche Abwasserentsorgung ist ein hohes Gut unseres modernen Lebens. Seit etwa 100 Jahren garantiert sie den Dresdnern hygienische Sicherheit auf Wegen und Straßen der Stadt.

Die Landeshauptstadt Dresden erhebt für das Benutzen der öffentlichen Abwas-

seranlagen Gebühren. Dabei ist es egal, ob das Abwasser direkt oder indirekt in die Kanalisation gelangt. Grundlage der Gebührenerhebung ist die Abwassergebührensatzung der Stadt. Insbesondere der § 11 regelt den Gebührenmassstab für die Niederschlagswassergebühr.

Regenwasser, das in die Kanalisation gelangt, verursacht ebenso Kosten wie Schmutzwasser. Es ist daher für alle Beteiligten von Nutzen, wenig Regenwasser in die Kanalisation zu leiten.

Beispielberechnung (nach Abwassergebührensatzung 2021)	Ein Grundstück mit Wohnhaus ist ebenerdig teilweise mit Pflaster befestigt. Die versiegelten Flächen sind an die öffentlichen Kanalisation angebunden.	Berechnung Niederschlagswassergebühren (mit 1,56 Euro je Quadratmeter versiegelter Fläche)	Gebühren [pro Jahr]	Einsparung zur Ausgangslage
Ausgangslage: Totalversiegelung				
100 m ² Dachfläche und 50 m ² versiegelter Bodenfläche (1,0 Abminderungsfaktor NSW-G)	Dach: 100 m ² x 1,0 x 1,56 €/m ² = 156,00 € Boden: 50 m ² x 1,0 x 1,56 €/m ² = 78,00 €		234,00 €	
1.Variante: Entsiegeln (s. Kapitel 2.1)				
Sie entsiegeln 20 m ² der Pflasterfläche (0,0 Abminderungsfaktor NSW-G). Die anderen 30 m ² bleiben versiegelt.	Dach: 100 m ² x 1,0 x 1,56 €/m ² = 156,00 € Boden: 20 m ² x 0,0 x 1,56 €/m ² = 0,00 € 30 m ² x 1,0 x 1,56 €/m ² = 46,80 €		202,80 €	31,20 €
2.Variante: Flächen durchlässig befestigen (s. Kapitel 2.2)				
Sie nehmen 30 m ² Pflaster auf und verlegen sie in Sand neu (0,7 Abminderungsfaktor NSW-G).	Dach: 100 m ² x 1,0 x 1,56 €/m ² = 156,00 € Boden: 20 m ² x 0,0 x 1,56 €/m ² = 0,00 € 30 m ² x 0,7 x 1,56 €/m ² = 32,76 €		188,76 €	45,24 €
3.Variante: Dachablaufwasser rückhalten und versickern (s. Kapitel 2.3)				
Sie leiten das Dachablaufwasser in ein Rückhaltebecken mit 2 m ³ Volumen mit anschließender Versickerung. Ein Not- überlauf führt in die Kanalisation (0,1 Abminderungsfaktor NSW-G).	Dach: 100 m ² x 0,1 x 1,56 €/m ² = 15,60 € Boden: 50 m ² x 1,0 x 1,56 €/m ² = 78,00 €		93,60 €	140,40 €
4.Variante: Regenwasser vollständig versickern (s. Kapitel 2.4)				
Sie binden die Dach- und Bodenfläche vollkommen aus und versickern das Regenwasser grossflächig über Mulden oder Rigolen. Die Anlagen sind an die Kanalisation nicht angeschlossen.	Dach: 100 m ² x 0,0 x 1,56 €/m ² = 0,00 € Boden: 50 m ² x 0,0 x 1,56 €/m ² = 0,00 €		0,00 €	234,0 €
<p>Wählen Sie eine sinnvolle und Ihren konkreten Standortbedingungen angepasste Kombination von Maßnahmen, werden Sie sich von Ihren jährlichen Niederschlagswassergebühren vollständig befreien. Ihr Regenwasser wird nicht über die öffentliche Kanalisation „entsorgt“, sondern gelangt wieder in den natürlichen Wasserkreislauf. So handeln Sie kosten- und zugleich umweltbewusst!</p>				

5. Wichtige Ansprechpartner und Adressen

Landeshauptstadt Dresden
Amt für Umweltschutz
Grunaer Straße 2
01069 Dresden

- Tel.: 4 88 62 01
- umweltamt@dresden.de

Stadtentwässerung Dresden,
Scharfenberger Straße 152,
01139 Dresden

- Service Tel.: 822 3344
- service@stadtentwaesserung-dresden.de

Landeshauptstadt Dresden
Amt für Stadtgrün und Abfallwirtschaft
Grunaer Straße 2
01069 Dresden

- Tel.: 4 88 7101
- stadtgruen-und-abfallwirtschaft@dresden.de

Begutachtung der hydrogeologischen Verhältnisse:

- Ingenieurbüros mit Sachverständigen und Fachingenieuren entsprechender Fachdisziplinen (Anschriften und Telefonnummern der zahlreichen Büros und Betriebe findet man in den Gelben Seiten)

Planung:

- Architekten, Landschaftsplaner, Gartenbaubetriebe, Sachverständige und Fachingenieure wie oben

Bauausführung und Materialien:

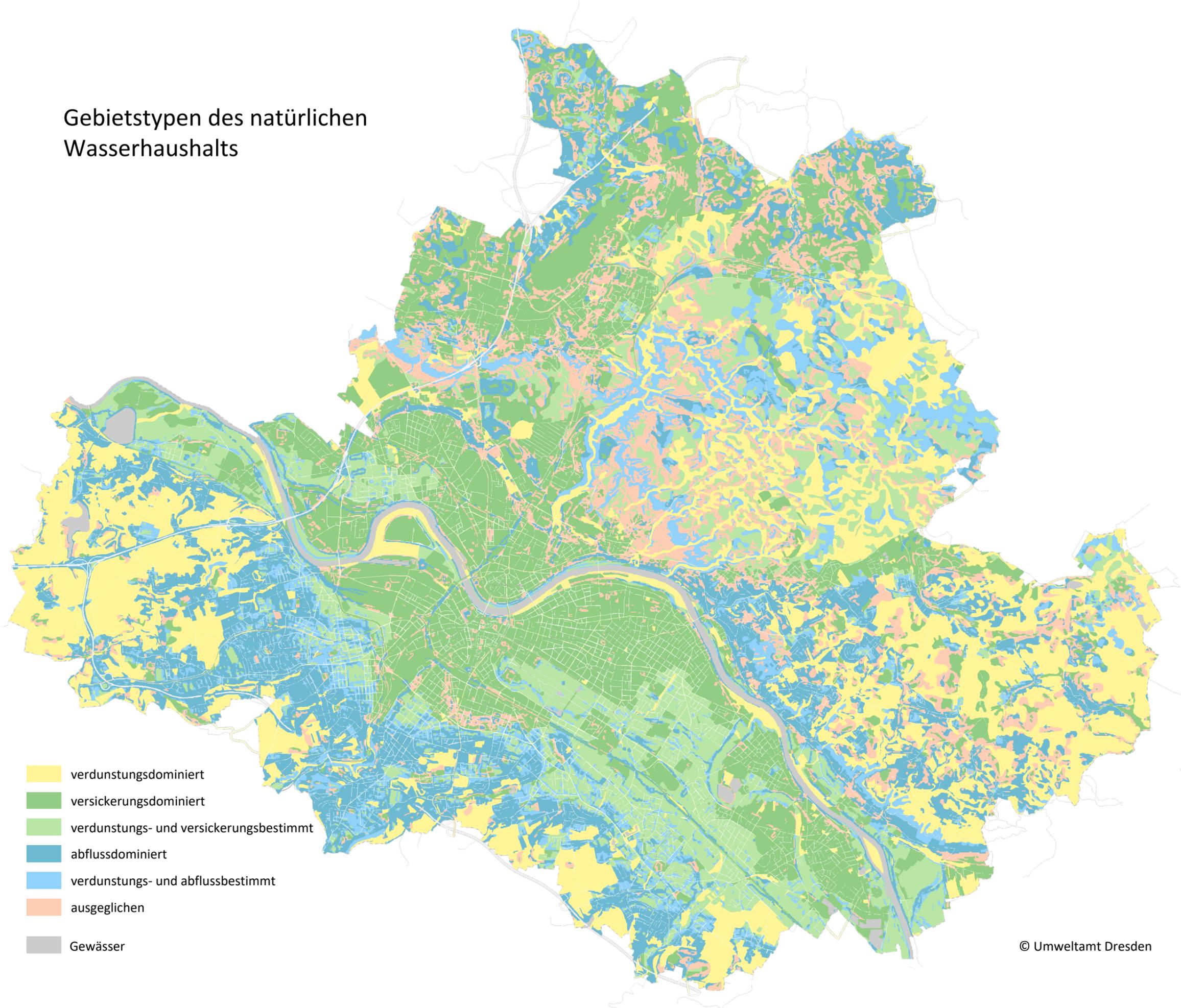
- Bauunternehmen, Landschafts- und Gartenbaubetriebe, Baustoffhandlungen, Baumärkte (Anschriften und Telefonnummern der zahlreichen Büros und Betriebe findet man in den Gelben Seiten)

6. Literaturverzeichnis

- /1/ Geiger, W. und Dreiseitl, H.: Neue Wege für das Regenwasser, R. Oldenbourg Verlag, München 1995
- /2/ Sieker, F. (Hrsg.): Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung, Verlag Analytica, Berlin 1998
- /3/ DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (Hrsg. 2005): Arbeitsblatt A 138 "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser", Neufassung 2020 im Entwurf
- /4/ ATV Abwassertechnische Vereinigung (Hrsg.): Arbeitsbericht der ATV-Arbeitsgruppe 1.4.1 „Versickerung von Niederschlagswasser“, Hinweise zur Versickerung von Niederschlagsabflüssen, Korrespondenz Abwasser, Hennef 05/1995
- /5/ ATV Abwassertechnische Vereinigung (Hrsg.): Arbeitsbericht der ATV-Arbeitsgruppe 1.4.3 „Regenwasserbehandlung“ Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Korrespondenz Abwasser, Hennef 98/1996
- /6/ Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V., DVGW (Hrsg.): Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete, 1. Teil, Schutzgebiete für Grundwasser, Arbeitsblatt, W 101, Februar 1995
- /7/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999
- /8/ Sieker, F.; Adams, R.; Huhn, V.; Stecker, A.: Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten, expert-Verlag, Renningen-Malsheim 1996

- /9/ Landeshauptstadt Dresden, Amt für Umweltschutz (Hrsg.): Umgang mit Regenwasser bei Bauvorhaben in Dresden, Unterlagen zum Seminar auf der Baufachmesse „HAUS 99“ am 27.02.1998 in Dresden
- /10/ Landeshauptstadt Dresden (Hrsg.): Gehölzschutzsatzung vom 16.06.1995
- /11/ Stecker, A.; Bandermann, St.: Auswahl und Klassifizierung relevanter Einflussfaktoren auf die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung und Anwendung des geografischen Informationssystems IDRISI als Planungshilfe, Zeitschrift für Stadtentwässerung und Gewässerschutz, H. 37, S. 67 bis 147, 1996
- /12/ Wiederspahn, M.: Versickerung von Niederschlagswasser aus geowissenschaftlicher Sicht. Schriftenreihe des BDG, Arbeitskreise Umweltgeologie und Kommunalgeologie, Arbeitsgruppe Versickerungen, Heft Nr. 95, 1996
- /13/ Marotz, G.: Technische Grundlagen einer Wasserspeicherung im natürlichen Untergrund, Mitteilungen Inst. für Wasserwirtschaft, Grundbau und Wasserbau der Univ. Stuttgart, 9, S. 228, Stuttgart 1998
- /14/ DIN 19 682, Teil 7: Bestimmung der Versickerungsintensität mit dem Doppelzylinder-Infiltrometer, – Bodenuntersuchungsverfahren im landwirtschaftlichen Wasserbau, Berlin 1972
- /15/ Kühnapfel, B.: Möglichkeiten einer umweltverträglichen Niederschlagswasserentsorgung am Beispiel der Einzugsgebiete des Geberbaches, des Lockwitzbaches und des Maltegrabens, Studie im Auftrag der Stadtverwaltung Dresden, IHU Dresden 1997
- /16/ Umweltatlas Dresden, herausgegeben vom Umweltamt Dresden
- /17/ DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (2007): DWA M-153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“, korr. 2012
- /18/ Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft Dresden (Hrsg.): Hinweise zur Beseitigung von Niederschlagswasser, Materialien zur Wasserwirtschaft 1/1997
- /19/ Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsg.): Beseitigung des Niederschlagswassers von befestigten Verkehrsflächen aus der Sicht des Gewässerschutzes, Merkblatt Nr. 4.3-4, 01.03.1991
- /20/ Satzung der Landeshauptstadt Dresden über die Sammlung, Ableitung und Behandlung der anfallenden Abwässer (Entwässerungssatzung) vom 25.11.1999, Dresdner Amtsblatt Nr. 50/99, geändert 2020
- /21/ Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit (Hrsg.): Praxisratgeber Entsiegeln und Versickern in der Wohnbebauung, 2. Aufl., Wiesbaden 1998
- /22/ Umweltamt der Stadt Dortmund (Hrsg.): Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung, Entsiegeln und Versickern, Dortmunder Leitfaden: „Ökologie im Wohnungsbau“, H. 1, Dortmund 1995
- /23/ ATV Abwassertechnische Vereinigung (Hrsg.): Regenwasserversickerung, Informationsbroschüre, 2. Auflage, Hennef, 1997
- /24/ Deutscher Wetterdienst (DWD): Tendenzielle Entwicklungen bei extremen Niederschlagsereignissen im Raum Dresden, DWD, Berlin 1999
- /25/ FGSV Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung RAS-EW, Köln 1987
- /26/ Satzung der Landeshauptstadt Dresden über die Erhebung von Abwassergebühren (Abwassergebührensatzung) vom 25.11.1999, Dresdner Amtsblatt Nr. 50/99
- /27/ Sächsische Bauordnung vom 18.03.1999, veröffentlicht im Sächs. Gesetz- u. Verordnungsblatt Nr. 4/99
- /28/ Regenwasserversickerung und Bodenschutz: mit Beiträgen der Fachtagung des Fachausschusses Regenwasserversickerung im Bundesverband Boden e. V., BVB-Materialien; Bd. 2, bearb. von W. Burghardt u. a., Erich-Schmidt-Verlag, Berlin 1999.
- /29/ Bürgerinformation Regenwasserversickerung, kleine Anleitung zur Selbsthilfe für Versickerungsobjekte, Stadt Dortmund, Hrsg.: Umweltamt, Amt für Tiefbau- und Straßenverkehr, Dortmund Januar 1999.
- /30/ Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e. V. (BGL) (Hrsg.): Regenwassermanagement – natürlich mit Dachbegrünung, Hennef 1998
- /31/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – FSG (Hrsg.): Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen. Köln 1998

Gebietstypen des natürlichen Wasserhaushalts



- verdunstungsdominiert
- versickerungsdominiert
- verdunstungs- und versickerungsbestimmt
- abflussdominiert
- verdunstungs- und abflussbestimmt
- ausgeglichen
- Gewässer

Anhang 2 – Bestimmen der Wasserdurchlässigkeit des Bodens

■ Wasserdurchlässigkeit des Bodens bestimmen

...Sie auf Ihrem Grundstück am besten selbst. Mit einem einfachen Test stellen Sie fest, ob der Standort für eine der in Kapitel 2 genannten Maßnahmen zur Rückhaltung und Versickerung von Regenwasser geeignet ist. Der ermittelte Wert ist Grundlage für das Errichten einer betriebssicheren und ökonomischen Anlage.

Eignung

- alle Gebiete und Grundstücke
- Teststandort mit möglichst gleichmäßigem Untergrund

Material

- Spaten
- etwas Feinkies oder Grobsand
- Holzlatte, Zollstock, Klebeband
- Uhr
- Wasser (günstig über Schlauch)
- umseitigen Testbogen

Hinweise

- Nehmen Sie den Test an dem Standort vor, der auch für eine spätere Versickerungsanlage in Frage kommt!
- Vergewissern Sie sich, daß am Teststandort keine oberflächennahen Leitungen im Boden liegen!
- Wässern Sie vor Testbeginn die angelegte Versickerungsgrube wirklich gründlich durch! Andernfalls erhalten Sie zu hohe Durchlässigkeitswerte.
- Als Ergebnis erhalten Sie einen Wert in Zentimeter. Nutzen Sie für das Umrechnen in den technischen Durchlässigkeitswert k_f die Formel auf der Umseite!

Vorgehen

- 1. Stecken Sie auf dem Teststandort eine Fläche von 30 mal 30 Zentimeter ab. Heben Sie dort eine rechteckige Grube von 30 bis 40 Zentimeter Tiefe aus. Dabei soll der Mutterboden vollständig entfernt und die darunterliegende Bodenschicht gut 10 Zentimeter ausgehoben sein.
- 2. Nachdem Sie die Grubensohle geglättet haben, füllen Sie etwas Feinkies oder Grobsand auf.
- 3. Schlagen Sie eine Holzlatte in den Boden ein und befestigen Sie den Maßstab mit Klebeband.
- 4. Nun wässern Sie das Erdreich gründlich(!), aber vorsichtig. Die Grube soll dabei mindestens eine halbe Stunde dauerhaft voll gefüllt sein. Achten Sie darauf, daß die Seitenwände nicht abbrechen.
- 5. Führen Sie nun den Versickerungstest durch, indem sie die Grube 15 Zentimeter hoch mit Wasser füllen und nach 15 Minuten den gesunkenen Wasserstand messen. Sie wiederholen dies dreimal und ermitteln aus der Summe der vier gemessenen Werte die Durchlässigkeit des Bodens in Zentimeter pro Stunde.

Achtung

- Sollte der Wasserstand zu schnell sinken, füllen Sie die Grube zwischenzeitlich auf und berücksichtigen die gesamte Versickerungshöhe.
- Für das Protokollieren verwenden Sie die Rückseite oder die Check-Karte in Anhang 11.
- Führen Sie den Versuch bei unklaren Ergebnissen mehrmals durch und bilden Sie einen Mittelwert!



1



2



3



4



5

■ Wasserdurchlässigkeit ermitteln – Ihr Ergebnisbogen

Legen Sie eine Versickerungsgrube an, die 30 mal 30 cm groß und etwa 40 cm tief ist.

Bereiten Sie die Grubensohle und das Erdreich vor (s. Umseite).

Führen Sie nun den Versickerungstest durch, indem sie die Grube 15 Zentimeter hoch mit Wasser füllen und nach 15 Minuten den gesunkenen Wasserstand feststellen. Sie wiederholen dies dreimal und ermitteln aus der Summe der vier gemessenen Werte die Durchlässigkeit des Bodens in Zentimeter pro Stunde.

Die vier Messwerte dienen gleichzeitig zur Kontrolle der Testgüte. Weichen die Werte stark voneinander ab, so liegen im Boden Unregelmäßigkeiten vor (z. B. sehr verschiedene Materialien, Maulwurfsgänge, Klüftungen). Wiederholen Sie den Test solange, bis Sie vier etwa gleiche Messwerte erhalten.

0. Füllen Sie die Grube 15 cm hoch mit Wasser.

nach 15 Minuten ...

1. Ablesen und Messwert notieren

die Grube wieder 15 cm hoch mit Wasser füllen.

Wasserstand (cm)

Differenz zu 15 cm

nach 15 Minuten ...

2. Ablesen und Messwert notieren

die Grube wieder 15 cm hoch mit Wasser füllen.

Wasserstand (cm)

Differenz zu 15 cm

nach 15 Minuten ...

3. Ablesen und Messwert notieren

die Grube wieder 15 cm hoch mit Wasser füllen.

Wasserstand (cm)

Differenz zu 15 cm

nach 15 Minuten ...

4. Ablesen und Messwert notieren

Wasserstand (cm)

Differenz zu 15 cm

5. Addieren sie die einzelnen Differenzwerte

= Summe in cm

Ihr Ergebniswert gibt an, welche Wassermenge (in Zentimeter) der Boden in einer Stunde aufnehmen kann. Wie Sie daraus nun die Größe einer Versickerungsfläche oder -mulde ermitteln können, zeigt die Check-Karte in Anhang 11. Für technische Anwendungen wird der Durchlässigkeitsbeiwert k_f (in Meter pro

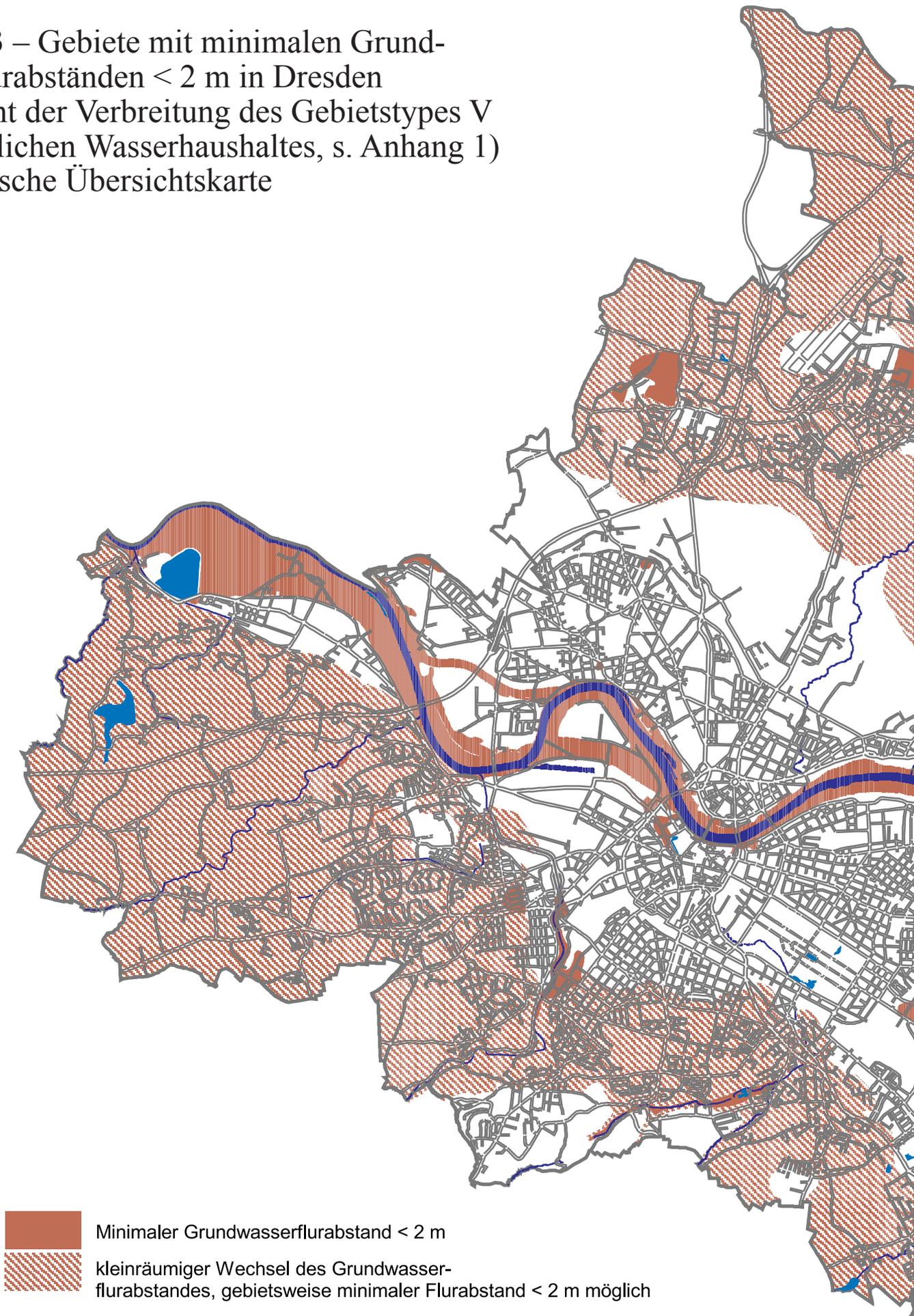
Sekunde) verwendet. Mit den Bedingungen des beschriebenen Versickerungstestes errechnen Sie diesen Wert durch

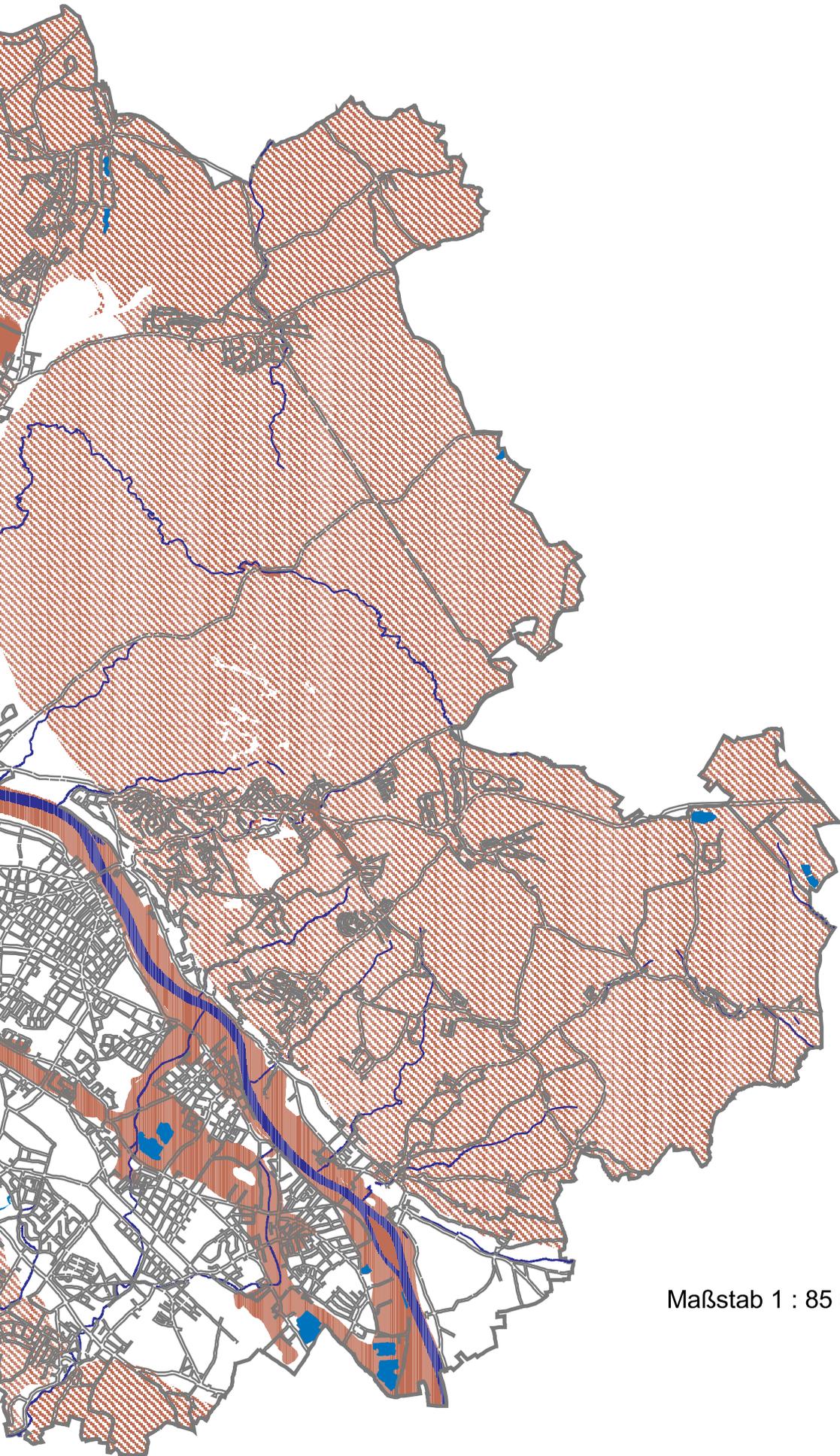
$$K_f = h_{WS} / (7200 - 3000 \cdot h_{WS}).$$

(Die Summe der Wasserstandsdifferenzen h_{WS} wird hierbei in Meter angegeben.)

Diesen Wert verwenden Sie, wenn Sie eine Versickerungsfläche bzw. eine Versickerungsmulde gemäß der Berechnungsformeln in Anhang 8.1 bzw. 8.2 bemessen wollen.

Anhang 3 – Gebiete mit minimalen Grundwasserflurabständen < 2 m in Dresden
(entspricht der Verbreitung des Gebietstypes V des natürlichen Wasserhaushaltes, s. Anhang 1)
Schematische Übersichtskarte





Maßstab 1 : 85 000

Anhang 4 – Die Beschaffenheit von Regenwasser in Abhängigkeit von seiner Herkunft und in Bezug zur Versickerung außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten, nach /2/

Herkunft	Belastung	Folgen
<ul style="list-style-type: none"> ■ nicht metallische Dachflächen in Wohngebieten außerhalb von Emissionsschwerpunkten. ■ Nutzflächen in Wohngebieten ohne Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und winterlichen Auftaumitteln: <ul style="list-style-type: none"> ■ Radwege, ■ Fuß- und Wohnwege mit geringen Menschen- und Tieransammlungen, ■ Hofflächen in Wohngebieten mit eingeschränkter Nutzung wie Verbot des Waschens von Kfz. 	nicht belastet	unbedenklich für eine Versickerung
<ul style="list-style-type: none"> ■ metallische Dachflächen in Wohn-, Gewerbe- und Industriegebieten außerhalb von Emissionsschwerpunkten, ■ Verkehrsflächen mit fließendem und/oder ruhendem Kfz-Verkehr (bis etwa < 15000 durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung /DTV/ mit Kfz), ■ Freiflächen mit großen Menschenansammlungen wie Einkaufsstraßen, Märkte, Freiluftveranstaltungen, ■ Hof- und Verkehrsflächen in Gewerbe- und Industriegebieten ohne Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und wenn sie nachweislich hinsichtlich ihrer Verschmutzung mit Wohngebieten außerhalb von Emissionsschwerpunkten vergleichbar sind, ■ Start- und Landebahn von Flughäfen. 	schwach belastet	tolerierbar für eine Versickerung mit Passage durch die belebte, bewachsene Bodenzone
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dach-, Hof- und Verkehrsflächen in immissionsträchtigen Gewerbe- und Industriegebieten, ■ Verkehrsflächen mit stark fließendem und/oder ruhendem Verkehr (DTV > etwa 15000 Kfz) sowie Großparkplätze mit häufiger Frequentierung, ■ befestigte Gleisanlagen sowie Flächen, auf denen eine Betankung oder Wäsche von Kfz, Gleisfahrzeugen und Flugzeugen erfolgt, ■ Lager-, Abfüll- oder Umschlagplätze für wassergefährdende Stoffe, ■ landwirtschaftliche Hofflächen mit Umgang von Jauche, Gülle, Stalldung, Silage oder Pflanzenbehandlungs- oder Schädlingsbekämpfungsmitteln, ■ Freiflächen mit großen Tieransammlungen wie Viehhaltungsbetriebe, Reiterhöfe, Schlachthöfe, Pelztierfarmen, ■ Nutz- und Verkehrsflächen von Abfallentsorgungsanlagen wie z. B. Deponiegelände, Umschlaganlagen, Zwischenlager, Kompostierungsanlagen. 	belastet	nicht tolerierbar für eine Versickerung, Ableitung zur Abwasserbehandlungsanlage, ggf. Ausnahmen

Die dargestellte Versickerungseignung gilt nur außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten!

Anhang 5 – Entsiegeln von Flächen

■ Entsiegeln

...von befestigten Flächen auf Ihrem Grundstück können Sie unter Umständen selbst vornehmen. Dies hängt ab von der Art der Befestigung, Ihrer handwerklichen Befähigung und dem Werkzeug, das Ihnen zur Verfügung steht.

Kommt ein eigenhändiger Rückbau für Sie nicht in Frage, beauftragen Sie besser ein kompetentes Bau- oder ein Gartenbauunternehmen. Sichern Sie dann, dass das Unternehmen die Leistungen zweck- und vertragsgemäß erbringt!

Eignung

- alle Arten kleinteiliger Befestigung.

Material

- Spitzhacke, Spaten,
- ggf. Hammer und Meißel,
- Schaufel, Rechen,
- Schubkarre,
- Mutterboden u.a. Bodenmaterial,
- Pflanzen und Saatgut.

Hinweise

- Können Sie das Abbruchmaterial (insbesondere Pflastersteine) nicht im eigenen Grundstück wiederverwenden, bieten Sie dies anderen an! Andernfalls entsorgen Sie das Material! Entsprechende Containerdienste finden Sie in Ihrem Abfallkalender. Beachten Sie auch die Hinweise zum Baustoffrecycling.
- Beton- und Asphaltdecken selbst zu entsiegeln, erfordert entsprechendes Werkzeug (z. B. Elektrohammer) und etwas Geschick beim Umgang damit.
- Prüfen Sie Widerstandsfähigkeit und Dicke vor den Aufbrucharbeiten an einer Ecke des Belages!

Vorgehen

1. Lockern Sie die Oberfläche mit Spitzhacke, Spaten, ggf. Hammer und Meißel und nehmen das Material auf! Pflastersteine tragen Sie immer vom Rand aus ab. Entfernen Sie hierzu evtl. vorhandene Randbefestigungen!
2. Tauschen Sie den Untergrund aus, wenn dieser verdichtet oder versickerungsungeeignet ist! Handelt es sich um weitgehend körnige natürliche Erdstoffe genügt es u. U., dass Sie den Boden gründlich(!) auflockern. (Anhang 2).
3. Sie stellen erforderliche Randbefestigungen her und füllen Mutterboden auf! Der Boden muß etwas höher als notwendig stehen, da er sich mit der Zeit setzt. Er soll humusreich sein.
4. Begrünen Sie die entsiegelte Fläche! Bevorzugen Sie dabei einheimische und standortgerechte Pflanzen! Anfangs sollten Sie die Neupflanzungen gründlich bewässern!

Achtung

Falls Sie ein Unternehmen beauftragen, sichern Sie das sorgfältige und fachgerechte Ausführen der Arbeiten.

- Holen Sie mehrere Angebote ein und vergleichen Sie diese!
- Vereinbaren Sie einen Festpreis für alle zu erbringenden Leistungen!
- Erteilen Sie den Auftrag schriftlich! Er muss alle auszuführenden Arbeiten und Fertigstellungstermine beinhalten.
- Nehmen Sie regelmäßige Material- und Baukontrollen vor! So vermeiden Sie „Missverständnisse“ und können ggf. kurzfristig Änderungen vereinbaren.



1



2



3



4

Anhang 6.1 – Bau durchlässiger Befestigungen

■ Durchlässig befestigen

...können Sie Flächen auf Ihrem Grundstück oft selbst. Dies hängt ab von der Art der Befestigung, Ihrer handwerklichen Befähigung und dem Werkzeug, das Ihnen zur Verfügung steht. Die Größe der versickerungswirksamen Fläche bestimmen Sie mithilfe des Berechnungsbeispiels im Anhang 8.1.

Kommt ein eigenhändiger Bau für Sie nicht in Frage, beauftragen Sie besser ein kompetentes Bau- oder ein Gartenbauunternehmen. Sichern Sie dann, dass das Unternehmen die Leistungen zweck- und vertragsgemäß erbringt!

Eignung

- ausreichend versickerungsfähiger Untergrund,
- wenig Hangneigung.

Material

- Spaten, Schaufel, Schubkarre,
- Rechen, Abziehleiste,
- Stampfer oder Rüttler,
- ggf. Unterbodenmaterial (Schotter oder mineralischer Recyclingstoff),
- Tragschichtmaterial (Kies, Schotter),
- Deckschichtmaterial (Mutterboden, Rindenschrot, Pflanzen und Saatgut),
- ggf. Material für Randfassung.

Hinweise

- Rasen, Kies-Splitt- und Schotterdecken sind relativ einfach herzustellen.
- Pflaster- und Holzdecken müssen fachgerecht errichtet werden, um funktionstüchtig zu sein.
- Bei Holzrosten ist eine spezielle Unterkonstruktion erforderlich (s. Kapitel 2.2.11).
- Bodenschichten mit Schotter, Kies oder Splitt und Gemische dieser Materialien sollten Sie beim Einbau immer etwas verdichten.

Vorgehen

Entfernen Sie undurchlässige Befestigungen vor den Einbaumaßnahmen! Berücksichtigen Sie dabei auch untergründige Befestigungen (Anhang 5).

- 1. Heben Sie die betreffende Fläche etwa 20 Zentimeter tief aus! Achten Sie auf eine weitgehend ebene Bodensole.
- 2. Prüfen Sie, ob der Untergrund versickerungsgerecht und unverdichtet ist! Ggf. lockern Sie den Boden gründlich(!) auf. Bestimmen Sie die Wasserdurchlässigkeit des Bodens mit Hilfe der Hinweise in Anhang 2.
- 2. Setzen Sie nun vorgesehene Randbefestigungen in ein Kiessand-Zementgemisch! Die Einfassung muss in der Höhe an die benachbarten Flächen angepasst werden.
- 3. Füllen Sie etwa 15 Zentimeter Kies oder Schotter als Trägermaterial auf und ebenen Sie die Oberfläche! Je nach späterer Belastung muss das Material verdichtet und ggf. nochmals aufgefüllt werden.
- 4. Füllen Sie abschließend die Deckschicht 5 bis 6 Zentimeter hoch auf und säen Sie ggf. Rasen ein!

Achtung

Falls Sie ein Unternehmen beauftragen, sichern Sie das sorgfältige und fachgerechte Ausführen der Arbeiten.

- Holen Sie mehrere Angebote ein und vergleichen Sie diese!
- Vereinbaren Sie einen Festpreis für alle zu erbringenden Leistungen!
- Erteilen Sie den Auftrag schriftlich! Er muss alle auszuführenden Arbeiten und Fertigstellungstermine beinhalten.
- Nehmen Sie regelmäßige Material- und Baukontrollen vor! So vermeiden Sie „Missverständnisse“ und können ggf. kurzfristig Änderungen vereinbaren.



1



2



3



4

Anhang 6.2 – Bau einer Versickerungsmulde

■ Eine Versickerungsmulde

...auf Ihrem Grundstück können Sie selbst errichten. Legen Sie die Größe der Mulde anhand der angeschlossenen Fläche, der Wasserdurchlässigkeit des Bodens und der örtlichen Niederschläge fest (Berechnungsbeispiel s. Anhang 8.2). Versickerungsmulden müssen in jedem Fall bewachsen sein.

Kommt ein eigenhändiger Bau für Sie nicht in Frage, beauftragen Sie besser ein kompetentes Bau- oder ein Gartenbauunternehmen. Sichern Sie dann, dass das Unternehmen die Leistungen zweck- und vertragsgemäß erbringt!

Eignung

- versickerungsfähiger Untergrund,
- wenig Hangneigung.

Material

- Spaten, Schaufel,
- Rechen
- Schubkarre,
- ggf. Unterbodenmaterial (Schotter oder mineralischer Recyclingstoff),
- ggf. Material für Randfassung,
- Metallsäge,
- Fallrohrbogen und Installationsteile,
- Verschlusskappe für Dachableitung.

Hinweise

- Sehen Sie bei stärkerem Gefälle eine Geländeterrassierung vor!
- Beziehen Sie die Versickerungsmulde als gestalteten Bereich in Ihren Gartenstandort ein! Neben Rasen können Sie auch eine Blumenwiese oder Stauden und Bodendecker vorsehen.

Vorgehen

- 1. Heben Sie die betreffende Fläche etwa 25 Zentimeter tief aus! Dabei muss die Rasensode sorgfältig ausgestochen und beiseite gelegt werden. Auch den Mutterboden lagern Sie gesondert. Achten Sie auf eine weitgehend ebene Bodensole.
- 2. Prüfen Sie, ob der Untergrund versickerungsg geeignet ist! Verdichteten Boden lockern Sie ggf. gründlich(!) auf (Anhang 2). Bringen Sie den Mutterboden wieder ein! Stampfen Sie diesen etwas fest und formen Sie die Mulde aus.
- 3. Errichten Sie den Zulauf zur Mulde! Verschließen Sie dazu das Endrohr Ihrer Dachableitung und errichten Sie eine gepflasterte Ablaufrinne oder ein Ablaufrohr, im hinteren Teil ggf. auch Rasenrinne. Der Zulauf soll wenigstens einen Zentimeter Gefälle auf zwei Meter Länge besitzen.
- 4. Bringen Sie im Bereich der Mulde den abgestochenen Rasen wieder auf! Ggf. können Sie auch Rasen einsäen. Bewässern Sie in den ersten Tagen gut.

Achtung

Falls Sie ein Unternehmen beauftragen, sichern Sie das sorgfältige und fachgerechte Ausführen der Arbeiten.

- Holen Sie mehrere Angebote ein und vergleichen Sie diese!
- Vereinbaren Sie einen Festpreis für alle zu erbringenden Leistungen!
- Erteilen Sie den Auftrag schriftlich! Er muss alle auszuführenden Arbeiten und Fertigstellungstermine beinhalten.
- Nehmen Sie regelmäßige Material- und Baukontrollen vor! So vermeiden Sie „Missverständnisse“ und können ggf. kurzfristig Änderungen vereinbaren.



1



2



3



4

Anhang 7 – Information zur Dachbegrünung

■ Wo empfiehlt sich eine Begrünung von Dächern ?

Begrünte Dächer sind hierzulande fast schon zur Normalität geworden. Auch in Großstädten ist ihr Anblick keine Seltenheit mehr. Dachbegrünungen bieten einige bau- und wohnklimatische Vorteile.

Schutz der Dachhaut vor Witterungseinflüssen

Besonders im Sommer ist die Dachhaut Temperaturunterschieden von bis zu 80 °C ausgesetzt. Eine Dachbegrünung mindert diese Wärmespannungen. Auch die UV-Einstrahlung wird erheblich reduziert. Die Dachbegrünung hält Starkregen und Hagel zurück. Konsequenz aus all dem: Die Dachhaut altert nicht so schnell.

Lokale Klimaverbesserung

Die Pflanzen filtern Schmutz und Schadstoffe aus der Luft und produzieren Sauerstoff.

Sie gleichen Feuchtigkeitsschwankungen aus und wirken somit klimaregulierend.

Klimatisierung des Dachbodens

Dachbegrünungen speichern Wärme und verhindern Wärmeabführung am Dach durch Wind. Ein 20 cm dickes Bodensubstrat mit einem 20 bis 40 cm hohen Grasbewuchs besitzt die gleiche Dämmwirkung wie eine Mineralwollschicht von 15 cm Stärke.

Wasserrückhaltung

Ein begrüntes Dach kann die durchschnittliche Niederschlagsmenge von ein bis zwei Monaten aufnehmen. Das Wasser verdunstet allmählich. Die Abwasserkanalisation wird entlastet.

Schutz vor Lärm

Die Schalldämmung des Bodensubstrates ist von seiner Stärke abhängig.

Ein Gründach von 20 cm Dicke mindert den Schallpegel um 46 dB(A). Das entspricht einem Lautstärkeunterschied zwischen PKW-Verkehrslärm und einem ruhigen Zimmer.

Neben diesen, das unmittelbare Umfeld betreffenden Auswirkungen verbessern Dachbepflanzungen die stadtklimatischen

Verhältnisse. Voraussetzung ist, daß entsprechend viele Bürger und Betriebe Ihre Häuser begrünen.

Achtung! Lassen Sie – im Eigeninteresse – vor einer Begrünung die Statik Ihres Daches überprüfen.

Begrünte Dächer besitzen einen im Wesentlichen funktional gleichartigen Aufbau.

- Die Pflanzen wachsen nicht auf der nackten Dachhaut, sondern in einer **Bodensubstratschicht**. Diese kann je nach gewählter Bepflanzungsart unterschiedlich stark und entsprechend schwer sein.
- Um überschüssiges Niederschlagswasser aufzufangen, zu speichern bzw. abzuleiten, liegt unter dem Substrat eine **Drainschicht** aus Kies, Blähton oder Lava, die den Wasserhaushalt reguliert.
- Drain- und Substratschicht sind durch eine **Filterschicht** voneinander getrennt, um ein Auswaschen von Bodenteilen in die Drainschicht zu verhindern.
- Zuerst, direkt über der Dachhaut, wird eine **Wurzelschutzschicht** verlegt, die das Dach vor einer Durchwurzelung durch die Pflanzen bewahrt.
- Für die Begrünung von Schrägdächern müssen ab einer Neigung von 8° spezielle Drainmatten und ab Neigungen von 20° **Rutschschwellen oder -hölzer** eingebaut werden.

Unproblematische Flächen wie stabile Garagen- oder Schuppendächer lassen sich auch selbst begrünen. Dabei ist auf dichte Verlegung der Wurzelschutzschicht auf Dachfläche, an Durchführungen und an den Rändern zu achten.



Intensivbegrünung von Dächern sollten in jedem Fall erfahrene Fachbetriebe vornehmen.

Diese beraten Sie auch beim Gestalten und Beplanen Ihrer künftigen Dachgärten.

Die übliche Dachbegrünung im Privatbereich ist die **Extensivbegrünung**.

Zugrundeliegendes Prinzip ist es, mit geringem Aufwand und ohne besondere bautechnische Maßnahmen am Dach kosten- und pflegearme Gründächer anzulegen. Geeignet sind Moose, Sedumarten, Wildgräser, Sukkulente, Kräuter – anspruchslose Pflanzen also. Diese er-

halten Sie bei Gartenbaubetrieben.

Das Bodensubstrat wird 2 bis 15 cm stark aufgebracht. Zusätzliche Dachlasten bis zu 100 kp/m² treten auf.

Die Kosten für ein Extensivgründach können bei den Fachfirmen erfragt werden.

Pflanzenname	Wuchs	Höhe (cm)	Pflanzen (Stck/m ²)	Substrat (cm)	Bemerkungen
Braunelle, große <i>Prunella grandiflora</i>	schnell	15 bis 25	8 bis 10	6 bis 8	blüht weiß, dunkelrot, blauviolett, liebt Kalk
Dachwurz, großrosettiger <i>Sempervivum</i> -Arten	langsam	8	8 bis 10*	3 bis 5	immergrün, blüht rot, bildet hohe Blüten (30 cm)
Frühlingsfingerkraut <i>Potentilla verna</i>	schnell	10	8 bis 10	6	bildet gelbe Blütenpolster, Flächendecker, selbstaussäend
Gamander <i>Teucrium</i> -Arten	schnell	30	3 bis 5*	6 bis 8	weiße, gelbe, rosa und rote Blüten
Gelber Hängelauch <i>Allium flavum</i>	schnell	30	3 bis 5*	4 bis 6	blüht mit gelben Dolden (Mai/Juni), kalkliebend
Goldmoos-sedum <i>Sedum sexangulare</i>	schnell	5	5 bis 10	4 bis 6	immergrün, bildet gelbe Blütenpolster
Habichtskraut, kleines <i>Hieracium pilosella</i>	schnell	15	5 bis 10	4 bis 6	blüht gelb, bildet Ausläufer
Hahnenfuß, Knolliger <i>Ranunculus bulbosus</i>	langsam	20	3 bis 5*	6	blüht April-Juli, stark giftig(!), ausdauernd, goldgrüne Kissen
Mauerpfeffer, scharfer <i>Sedum acre</i>	schnell	5	5 bis 10	2 bis 5	verdrängend, gelbblühend
Wimpernperlgras <i>Melica ciliata</i>	langsam	50	3 bis 5*	6 bis 8	bildet hohe, weiße Ähren (bis Winter), selbstaussäend
Schneepolster <i>Sedum album</i>	schnell	8	5 bis 10	4 bis 6	immergrün, im Sommer rotbraun, selbstaussäend
Schwingel <i>Festuca rupicaprina</i>	schnell	50	4 bis 7*		trockenresistent
Steinnelke <i>Tunica saxifraga</i>	langsam	20	3 bis 5*	4 bis 8	bildet lockere Blütenpolster, selbstaussäend
Thymian <i>Thymus serpyllum</i>	schnell	5	10 bis 12	3 bis 8	bildet rosa Blütenpolster, verträgt Trockenheit
Goldmargeritchen <i>Eriophyllum lanatum</i>	langsam	30	3 bis 5*	6	gelbe Blüte

* Diese Pflanzen werden horstweise gesetzt. Die angegebene Stückzahl bezieht sich auf einen Horst.

Intensivbegrünung von Dächern und Hochflächen hingegen ist wesentlich kosten- und pflegeaufwendiger, dafür aber ökologisch und kleinklimatisch wirksamer. Hierfür kann fast die gesamte gärtnerische Palette verwendet werden. Nicht eingesetzt werden sollten Pflanzen mit zu

aggressivem Wurzelverhalten wie Bambus, Bitterlupine, Sanddorn, Birke, Essigbaum, Erle, Esche oder Kiefer. Hochwachsende Bäume sind zu verankern.

Geeignet sind Dachflächen von Hochhäusern und -garagen, Industrie-, Verwaltungsgebäuden und stabil gebaute Flach-

dächer von Wohnhäusern. Entsprechend der erforderlichen Substratdicke (mindestens 25 cm) kann auch die Dachlast größer als 200 kp/m² werden. Die Kosten solcher Vorhaben sind relativ hoch und sind bei den Fachfirmen zu erfragen.

Anhang 8.1 – Berechnen einer Flächenversickerung

Die Flächenversickerung ist die natürliche Form der Regenwasserversickerung. Sie sollte überall dort eingesetzt werden, wo die erforderliche Fläche vorhanden und der Boden ausreichend durchlässig ist. Die Durchlässigkeit k_f des Bodens sollte zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-4}$ m/s liegen.

■ 8.1.1 Der Abflussbeiwert

Nicht der gesamte Regen, der auf eine Fläche A_{ges} fällt, ist abflusswirksam. Bei entsprechender Gestaltung verdunsten auch wesentliche Teile. Dies wird bei der Berechnung der anfallenden Regenmengen durch den Abflussbeiwert ψ berücksichtigt. Er ist ein Maß für das Abflussverhalten des Regenwassers von der Oberfläche. Dieser Wert ist umso größer, je mehr Regenwasser abfließt.

Die abflusswirksame Fläche A_{red} können Sie ermitteln als:

$$A_{\text{red}} = A_{\text{ges}} \cdot \psi$$

Beispiel 8.1.1: Berechnung des Regenwasserabflusses (Q_r) eines Fußweges mit Platten

■ Gegeben:

Fußweg mit Platten A_{ges} : $2857 \text{ m}^2 = 0,2857 \text{ ha}$
 Dauer des Bemessungsregens T : $15 \text{ min} = 900 \text{ s}$
 jährliche Häufigkeit n : $0,2$
 Regenspende $r_{(15; 0,2)}$: $193 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$
 Abflussbeiwert ψ : $0,7$ (s. Tabelle 8.1.1)

■ Berechnung:

$$Q_r = r_{(15; 0,2)} \cdot T \cdot A_{\text{ges}} \cdot \psi$$

$$Q_r = 193 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot 900 \text{ s} \cdot 0,2857 \text{ ha} \cdot 0,7 = 193 \cdot 900 \cdot 0,2$$

$$\mathbf{Q_r = 34740 \text{ l} \approx 35 \text{ m}^3}$$

Es muss eine Regenwassermenge von etwa 35 m^3 bewirtschaftet werden. Das sind 30 % weniger, als von einer wasserundurchlässigen Fläche.

Die Tabelle 8.1.1 gibt Ihnen eine Übersicht über die Abflussbeiwerte verschiedener Oberflächen.

Die relevante Grundstücksfläche A_{ges} ergibt sich entsprechend Ihrer individuellen Bebauung. Berücksichtigen Sie auch Wege und Stellflächen, die nicht ins Gelände entwässern!

■ 8.1.2 Der Bemessungsregen

Um eine Versickerung planen zu können, muss Ihnen die anfallende Regenwassermenge bekannt sein. Diese wird neben der abflusswirksamen Fläche durch den Bemessungsregen bestimmt.

Grundlage ist das größte Regenereignis, dessen Wassermengen der Boden aufnehmen muss. Regenereignisse werden nach ihrer Dauer T und Häufigkeit n eingestuft.

Dezentrale Anlagen legt man für einen Bemessungsregen aus, der im Durchschnitt einmal in 5 Jahren auftritt und 15 Minuten andauert (Kapitel 2.9). Dieser

Tab. 8.1.1: Abflussbeiwerte verschiedener Oberflächendecken u.a. nach /22/

Art der Fläche	Abflussbeiwert ψ
Wasserundurchlässige Flächen	
■ Dachflächen (> 15° Neigung)	1,0
■ Betonflächen	1,0
■ befestigte Flächen mit Fugendichtung	1,0
■ Schwarzdecken	1,0
■ Pflaster mit Fugenverguss	1,0
■ Dachflächen (< 15° Neigung)	0,8
Teildurchlässige Flächen	
■ Betonsteinpflaster in Sand oder Schlacke	0,7
■ Fußwege mit Platten	0,7
■ Fußwege mit Platten bei hohem Fugenanteil (< 15 %)	0,7
■ Holzroste	0,7
■ Holzpflaster	0,6
■ Porenpflaster	0,6
■ wassergebundene Decke	0,5
■ Kies-/Splittdecke	0,4
■ Schotterrasen	0,3
Wasserdurchlässige Flächen	
■ Schotter- und Schlackenboden	0,0
■ Rollkies, Gartenwege, wassergebundene Decken	0,0
■ Trockenrasen	0,0
■ Rasendecke	0,0
■ Rindenschrot	0,0
■ Rasengittersteine	0,15
■ Rasenwabe	0,15

Bemessungsregen wird als $r_{(15;0,2)}$ bezeichnet.

Diese Regenspende $r_{(15;0,2)}$ multipliziert mit der Regendauer von $T = 15$ min ergibt die flächenspezifische Regenwassermenge, die Sie der Berechnung zugrunde legen.

8.1.3 Die Abflussmenge

Die Niederschlagsabflussmenge Q_r bestimmen Sie nach der Formel:

$$Q_r = r_{(15;0,2)} \cdot T \cdot A_{\text{ges}} \cdot \psi$$

Beispiel 8.1.1 erläutert den Berechnungsgang bei Berücksichtigung des Abflussbeiwertes.

8.1.4 Die Durchlässigkeit

Wollen Sie das auf (teil)versiegelten Flächen A_{ges} anfallende Regenwasser nicht zurückhalten, sondern gleich auf den wasserdurchlässigen oder auf zusätzlich verfügbaren Freiflächen versickern, müssen Sie die Durchlässigkeit k_f des Untergrundes dieser Freiflächen berücksichtigen!

Tab 8.1.2: Durchlässigkeit typischer, in Dresden vorkommende Lockergesteine

Bodenart	Durchlässigkeit	Durchlässigkeitswert (k_f)
Steingeröll	sehr stark durchlässig	$>10^{-1}$ m/s
Grobkies	sehr stark durchlässig	10^{-2} bis 1 m/s
Fein-/Mittelkies	stark durchlässig	10^{-3} bis 10^{-2} m/s
Sandiger Kies	stark durchlässig	10^{-4} bis 10^{-2} m/s
Grobsand	stark durchlässig	10^{-4} bis 10^{-3} m/s
Mittelsand	(stark) durchlässig	10^{-4} m/s
Feinsand	durchlässig	10^{-5} bis 10^{-4} m/s
Schluffiger Sand	(schwach) durchlässig	10^{-7} bis 10^{-4} m/s
Schluff	schwach durchlässig	10^{-8} bis 10^{-5} m/s
Toniger Schluff	(sehr) schwach durchlässig	10^{-10} bis 10^{-6} m/s
Schluffiger Ton, Ton	sehr schwach durchlässig	10^{-11} bis 10^{-9} m/s

Eine Flächenversickerung ist nur möglich, wenn die Durchlässigkeit des Untergrundes $k_f/2$ mindestens dem Bemessungsregen $r_{(15;0,2)}$ entspricht.

Die Durchlässigkeitswerte k_f verschiedener Lockergesteine stellt Tabelle 8.1.2 dar.

Die Werte in der Tabelle gelten nur für die gesättigte (wassererfüllte) Bodenzone. Die Durchlässigkeit des Untergrundes vermindert sich, wenn die Bodenzone ungesättigt (also noch trocken) ist. Dies wird durch den Faktor bei der Durchlässigkeit k_f berücksichtigt ($k_{fu} = k_f/2$).

8.1.5 Die Versickerungsfläche

Die für die Versickerung notwendige Freifläche A_s berechnen Sie nach der Formel:

$$A_s = \frac{A_{\text{ges}} \cdot \psi}{\left(\frac{k_f/2}{r_{(15;0,2)}} - 1\right)}$$

Haben Sie einen Versickerungsversuch (Anhang 2) durchgeführt und die „reale“ Durchlässigkeit k_f ermittelt, so brauchen Sie den Korrekturfaktor nicht zu berücksichtigen:

$$A_s = \frac{A_{\text{ges}} \cdot \psi}{\left(\frac{k_{fu}}{r_{(15;0,2)}} - 1\right)}$$

Beispiel 8.1.2 zeigt ein typisches Rechenbeispiel, das von den Durchlässigkeitsbeiwerten für die gesättigte Bodenzone ausgeht.

Beispiel 8.1.2: Ermittlung der erforderlichen Versickerungsfläche (A_s) bei einer Flächenversickerung:

Gegeben:

Abflusswirksame, angeschlossene Fläche A_{red} (Abflussbeiwert ψ bereits berücksichtigt): 2000 m² = 0,2 ha
 Untergrundeinstufung: Grobsand
 Regenspende $r_{(15;0,2)}$: 193 l/(s · ha)
 Durchlässigkeitsbeiwert k_f der gesättigten Zone: $1,4 \cdot 10^{-4}$ m/s
 ($k_f/2$ ist größer als $1,93 \cdot 10^{-5}$ m/s)

Berechnung:

$$A_s = A_{\text{red}} / \left[\frac{k_f/2}{r_{(15;0,2)}} - 1 \right]$$

$$A_s = 2000 / \left[\frac{1,4 \cdot 10^{-4}/2}{10^{-7} \cdot 193} - 1 \right]$$

$A_s = 763 \text{ m}^2$

Die erforderliche Versickerungsfläche beträgt 763 m². Damit ist die vollständige Versickerung des Regenwassers von den angeschlossenen (teil)versiegelten Flächen gewährleistet.

Anhang 8.2 – Berechnen einer Muldenversickerung

Die Muldenversickerung können Sie einsetzen, wenn die verfügbare Versickerungsfläche A_s für eine Flächenversickerung nicht ausreicht bzw. der Durchlässigkeitsbeiwert $k_{f/2}$ (die Versickerungsfähigkeit) geringer als $1,93 \times 10^{-5} \text{m/s}$ ist.

■ 8.2.1 Der Abflussbeiwert

Nicht der gesamte Regen, der auf eine Fläche A_{ges} fällt, ist abflusswirksam. Bei entsprechender Gestaltung verdunsten auch wesentliche Teile. Dies wird bei der Berechnung der anfallenden Regenmengen durch den Abflussbeiwert ψ berücksichtigt. Er ist ein Maß für das Abflussverhalten des Regenwassers von der Oberfläche. Dieser Wert ist umso größer, je mehr Regenwasser abfließt.

Die abflusswirksame Fläche A_{red} können Sie ermitteln als:

$$A_{\text{red}} = A_{\text{ges}} \cdot \psi$$

Die Tabelle 8.2.1 gibt Ihnen eine Übersicht über die Abflussbeiwerte verschiedener Oberflächen.

Die relevante Grundstücksfläche A_{ges} ergibt sich entsprechend Ihrer individuellen Bebauung. Berücksichtigen Sie auch Wege und Stellflächen, die nicht ins Gelände entwässern!

■ 8.2.2 Der Bemessungsregen

Um eine Versickerung planen zu können, muss Ihnen die anfallende Regenwassermenge bekannt sein. Diese wird neben der abflusswirksamen Fläche durch den Bemessungsregen bestimmt.

Grundlage ist das größte Regenereignis, dessen Wassermengen der Boden aufnehmen muss. Regenereignisse werden nach ihrer Dauer T und Häufigkeit n eingestuft.

Dezentrale Anlagen legt man für einen Bemessungsregen aus, der im Durchschnitt einmal in 5 Jahren auftritt und 15 Minuten andauert (Kapitel 2.9). Dieser Bemessungsregen wird als $r_{(15;0,2)}$ bezeichnet.

Diese Regenspende $r_{(15;0,2)}$ multipliziert mit der Regendauer von $T = 15 \text{ min}$

Tab. 8.2.1: Abflussbeiwerte verschiedener Oberflächendecken u.a. nach /22/

Art der Fläche	Abflussbeiwert ψ
Wasserundurchlässige Flächen	
■ Dachflächen (> 15° Neigung)	1,0
■ Betonflächen	1,0
■ befestigte Flächen mit Fugendichtung	1,0
■ Schwarzdecken	1,0
■ Pflaster mit Fugenverguss	1,0
■ Dachflächen (< 15° Neigung)	0,8
Teildurchlässige Flächen	
■ Betonsteinpflaster in Sand oder Schlacke	0,7
■ Fußwege mit Platten	0,7
■ Fußwege mit Platten bei hohem Fugenanteil (< 15 %)	0,7
■ Holzroste	0,7
■ Holzpflaster	0,6
■ Porenpflaster	0,6
■ wassergebundene Decke	0,5
■ Kies-/Splittdecke	0,4
■ Schotterrassen	0,3
Wasserdurchlässige Flächen	
■ Schotter- und Schlackenboden	0,0
■ Rollkies, Gartenwege, wassergebundene Decken	0,0
■ Trockenrasen	0,0
■ Rasendecke	0,0
■ Rindenschrot	0,0
■ Rasengittersteine	0,15
■ Rasenwabe	0,15

Beispiel 8.2.1: Berechnung des Regenwasserabflusses (Q_r) eines Fußweges mit Platten

■ Gegeben:

Fußweg mit Platten A_{ges} :	2857 m ² = 0,2857 ha
Dauer des Bemessungsregens T :	15 min = 900 s
jährliche Häufigkeit n :	0,2
Regenspende $r_{(15; 0,2)}$:	193 l/s ha
Abflussbeiwert ψ :	0,7 (s. Tabelle 8.2.1)

■ Berechnung:

$$Q_r = r_{(15; 0,2)} \cdot T \cdot A_{\text{ges}} \cdot \psi$$

$$Q_r = 193 \text{ l/s ha} \cdot 900 \text{ s} \cdot 0,2857 \text{ ha} \cdot 0,7 = 193 \cdot 900 \cdot 0,2$$

■ $Q_r = 34740 \text{ l}$

Es muss eine Regenwassermenge von ca. 35 m³ bewirtschaftet werden. Das sind 30 % weniger, als bei einem Abflussbeiwert von 1,0 (wasserundurchlässige Fläche).

Tab. 8.2.2: 5-jährige Bemessungsregen /24/

T in min	$r_{(T, 0,2)}$ in l/s x ha
5	400
10	252
15	193
20	159
30	122
45	93
60	77

ergibt die flächenspezifische Regenwassermenge, die Sie der Berechnung zugrunde legen.

8.2.3 Die Abflussmenge

Die Niederschlagsabflussmenge Q_r bestimmen Sie nach der Formel:

$$Q_r = r_{(15; 0,2)} \cdot T \cdot A_{ges} \cdot \psi$$

Beispiel 8.2.1 erläutert den Berechnungsgang bei Berücksichtigung des Abflussbeiwertes.

8.2.4 Die Durchlässigkeit

Die Mulde erfüllt zwei wichtige Aufgaben. Einerseits hält sie entsprechend ihrer Größe einen Teil des Regenwassers zurück. Andererseits versickert das anfallende Wasser in den Boden.

Um die Mulde dimensionieren zu können, müssen Sie somit die Durchlässigkeit des Untergrundes berücksichtigen.

Die Durchlässigkeiten k_f verschiedener Untergründe stellt Tabelle 8.2.3 dar.

Die Werte in der Tabelle 8.2.3 gelten nur für die gesättigte (wassererfüllte) Bodenzone. Die Durchlassfähigkeit des Untergrundes vermindert sich, wenn diese ungesättigt (also noch trocken) ist. Dies wird durch den Faktor bei der Durchlassfähigkeit k_f berücksichtigt ($k_{fu} = k_f/2$).

8.2.5 Das Speichervolumen

Für die Berechnung der Mulde wird die Größe der Versickerungsfläche in der Regel festgelegt.

Hierfür sollte sie etwa $1/20$ der angeschlossenen abflußrelevanten Fläche A_{red} ansetzen.

Die Mulde muß nur so tief sein, dass sie die anfallende Regenwassermenge, die nicht sofort in den Untergrund versickert, aufnehmen kann.

Das gesuchte Speichervolumen der Mulde errechnet sich nach folgender Formel:

$$V_s = [r_{(T, 0,2)} \cdot (A_{red} + A_s) - A_s \cdot k_{f/2}] \cdot T$$

Haben Sie einen Versickerungsversuch entsprechend Anhang 2 durchgeführt und eine „reale“ Durchlassfähigkeit k_f ermit-

Tab. 8.2.3: Durchlässigkeit typischer, in Dresden vorkommende Lockergesteine

Bodenart	Durchlässigkeit	Durchlässigkeitswert (k_f)
Steingeröll	sehr stark durchlässig	$>10^{-1}$ m/s
Grobkies	sehr stark durchlässig	10^{-2} bis 1 m/s
Fein-/Mittelkies	stark durchlässig	10^{-3} bis 10^{-2} m/s
Sandiger Kies	stark durchlässig	10^{-4} bis 10^{-2} m/s
Grobsand	stark durchlässig	10^{-4} bis 10^{-3} m/s
Mittelsand	(stark) durchlässig	10^{-4} m/s
Feinsand	durchlässig	10^{-5} bis 10^{-4} m/s
Schluffiger Sand	(schwach) durchlässig	10^{-7} bis 10^{-4} m/s
Schluff	schwach durchlässig	10^{-8} bis 10^{-5} m/s
Toniger Schluff	(sehr) schwach durchlässig	10^{-10} bis 10^{-6} m/s
Schluffiger Ton, Ton	sehr schwach durchlässig	10^{-11} bis 10^{-9} m/s

telt, so brauchen Sie den Korrekturfaktor nicht zu berücksichtigen.

$$V_s = [r_{(T, 0,2)} \cdot (A_{red} + A_s) - A_s \cdot k_{fu}] \cdot T$$

Im Gegensatz zur einfachen Flächenversickerung können Sie nicht einen typischen Bemessungsregen ansetzen. Das notwendige Volumen V_s hängt von der

Regendauer T ab. Im allgemeinen werden die Volumina für verschiedene Regendauer zwischen 5 und 90 min berechnet und dann die Mulde für das größte Volumen ausgelegt.

Für Vorbemessungen kann meist eine Regendauer von T = 30 min zugrunde gelegt werden.

Beispiel 8.2.2: Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens (V_s) bei einer Muldenversickerung unter Verwendung der örtlichen Regenspende von Dresden

Gegeben:

Abflusswirksame, angeschlossene Fläche A_{red} (Abflussbeiwert ψ bereits berücksichtigt): 2000 m² = 0,2 ha
 Verfügbare Versickerungsflächen A_s : 200 m²
 Untergrundeinstufung: Grobsand
 Durchlässigkeitsbeiwert k_f der gesättigten Zone: $1,4 \cdot 10^{-4}$ m/s
 Regenspende $r_{(T, 0,2)}$ in l/(s · ha) für verschiedene Zeiten T in min

Gesucht:

Regenspende $r_{(T, 0,2)}$, für die das Speichervolumen V_s in m³ maximal wird

Berechnung:

$$V_s = [r_{(T, 0,2)} \cdot (A_{red} + A_s) - A_s \cdot k_{f/2}] \cdot 60 \cdot T$$

$$V_s = [10^{-7} \cdot r_{(T, 0,2)} \cdot (2200) - 200 \cdot 1,4 \cdot 10^{-4}/2] \cdot 60 \cdot T$$

Man erhält mit den Werten aus Tabelle 8.2.2:

$T_{(min)}$	$r_{(T, 0,2)}$	V_s (m ³)
5	400	22,20
10	252	24,86
15	193	25,61
20	159	25,44
30	122	23,11
45	93	17,44
60	77	10,58
90	57	-7,88

bei T = 15 wird V_s maximal

$$V_s = \underline{25,61} \text{ m}^3 \quad \text{gewählt } V_s = \underline{26} \text{ m}^3$$

Das erforderliche Speichervolumen lässt sich auf der verfügbaren Versickerungsfläche von 200 m² durch eine mittlere Muldentiefe von 0,13 m bereitstellen.

Damit ist die vollständige Versickerung des Regenwassers von den angeschlossenen (teil)versiegelten Flächen gewährleistet.

Anhang 9 – Informationen zur Regenwassernutzung

Etwa ein Drittel des Trinkwasserbedarf in Haushalten – 40 bis 50 Liter pro Person täglich – verwenden wir heutzutage für Dinge, die keinesfalls so hochwertiges Wasser erfordern. Insbesondere Gartenbewässerung, Toilettenspülung und Wäschewaschen zählen hierzu. Hierfür kann prinzipiell auch Brauchwasser eingesetzt werden.

Das Auffangen und Sammeln von Regenwasser führt – wie auch das Versickern – zum gezielten Rückhalten des Ablaufwassers. Insbesondere bei großen Dachflächen und starker Bodenversiegelung kann das Überschwemmungsrisiko so deutlich vermindert werden.

Voraussetzung für das Nutzen von Regenwasser ist die **sinnvolle Bemessung** der Anlage und eine **fachgerechte Installation**. Besondere Sorgfalt sollten Sie hierbei der Ausführung des Filtersystems widmen.

Für Regenwasseranlagen in öffentlichen oder privaten Gebäuden gelten bestimmte Anforderungen.

- **Die Verwendung von Regenwasser muß hygienisch und gesundheitlich unbedenklich sein.**

Die Nutzung von Regenwasser für Toilettenspülung und Gartenbewässerung ist in Privathaushalten i. a. unbedenklich.

Bestimmte Risikogruppen und öffentlichen Einrichtungen wie z. B. Krankenhäuser und Kindergärten sollten von der Nutzung für das Wäschewaschen absehen.

- **Eine Verwechslung von Trink- und Regenwasser muß langfristig ausgeschlossen sein.**

Brauch- und Trinkwasserkreislauf müssen baulich vollständig voneinander getrennt sein (siehe DIN 1988, Teil 4)!

Versehen Sie Zapfstellen für die Gartenbewässerung mit Hinweisschildern und abnehmbaren Drehgriffen.

- **Das an den Verbrauchsstellen genutzte Regenwasser soll keine Feststoffe wie z. B. Sand enthalten.**

Als Auffangflächen sollten bevorzugt Dachflächen genutzt werden. Hierfür sind alle gebräuchlichen, insbesondere glatte Materialien wie Tonziegel, Betondachsteine, Schiefer oder Kunststoffe geeignet.

Bei älteren Dächern aus Betondachsteinen, Bitumenpappe und Gründächern ist mit erhöhtem Anfall von Feststoffteilchen zu rechnen. Gleiches gilt für Auffangflächen, die verstärkt von pflanzlichen (z. B. Samen-, Laubfall) oder tierischen (z. B. Vogelkot) Ablagerungen verschmutzt sind. Für Toilettenspülung und Gartenbewässerung ist dies aber unbedenklich.

- **Die chemische Zusammensetzung des Regenwassers darf die Funktion der Anlagenteile nicht gefährden.**

Regenwasser ist allgemein sehr weiches Wasser und enthält wenige gelöste Inhaltsstoffe. Wird das Wasser kühl und lichtgeschützt gespeichert, bleibt die Qualität ohne Zusatz von Chemikalien langfristig erhalten.

Setzen Sie für Auffanganlage, Leitungsnetz und Verbrauchseinrichtungen nur hochwertige oder nichtkorrodierende Materialien ein!

Das Ablaufwasser von neuen Metalldächern enthält u. U. eine erhöhte Konzentration von Metallteilchen.

- **An Regenwasseranlagen muß eine regelmäßige Kontrolle und Wartung durchgeführt werden.**

Überprüfen Sie einmal jährlich die Funktion des Filtersystems, der einwandfreien Trinkwassernachspeisung, der Hauswasserstation und des Trockenlaufschutzes sowie die Dichtigkeit des Speichers!

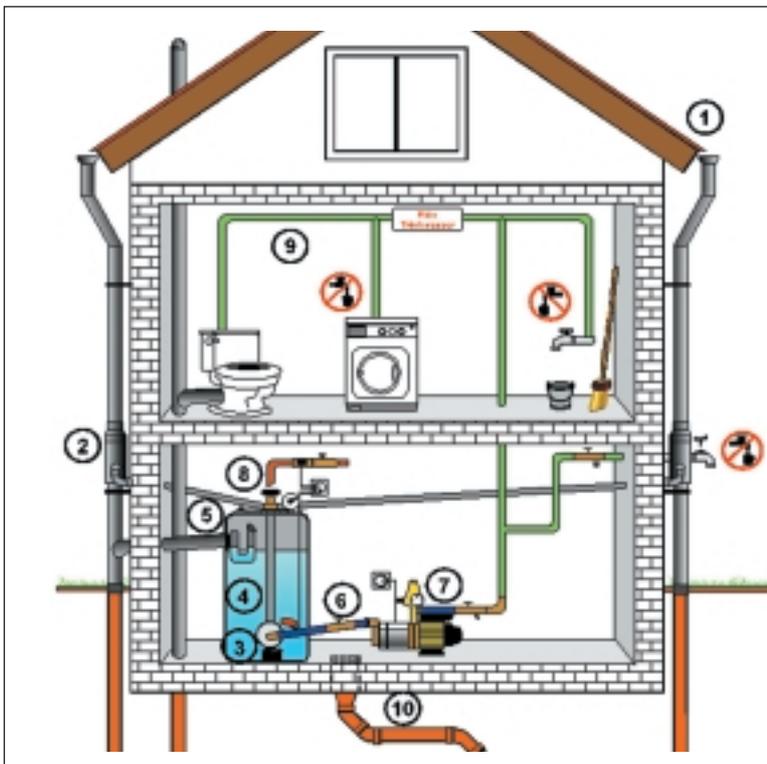
Das Filtersystem muß zudem regelmäßig gereinigt werden. Auf regelmäßiges Reinigen des Speichers sollte verzichtet werden, da dadurch das biologische Gleichgewicht im Speicher gestört wird. Zudem entstehen (unnötigerweise) Kosten.

- **Die Errichtung von Regenwasseranlagen unterliegt rechtlichen Bestimmungen.**

Nicht oder nur geringfügig verschmutztes Niederschlagswasser darf nach dem Sächsischen Wassergesetz innerhalb des Grundstücks als Brauchwasser genutzt wie auch versickert werden. Das nach der Nutzung anfallende Schmutzwasser ist regulär als Schmutzwasser einzuleiten. Die eingeleitete Menge wird mittels Messuhr nachgewiesen.

Die Veränderung der Trinkwasserinstallation (Noteinspeisung) ist der DREWAG / Geschäftsbereich 2 anzuzeigen.

Es gelten die Bestimmungen der Sächsischen Bauordnung. Im Übrigen dürfen keine Rechte Dritter beeinträchtigt werden.



Die meisten Regenwasseranlagen besitzen einen im wesentlichen funktional gleichartigen Aufbau.

1. Wasser-Auffangfläche und Ableitung
2. Vorseicher-Filter mit Abschlagsmechanismus
3. beruhigter Speicherzulauf
4. Speicher (hier als Innenspeichersystem)
5. Speicherüberlauf mit Geruchsverschluss
6. Saugleitung
7. Hauswasserstation/ Pumpenanlage
8. Trinkwassernachspeisung
9. Leitungsnetz und Entnahmestellen
10. Kellerablauf

Quelle: EBD-Betriebswasserberatung

Grundlage der Errichtung einer Regen- bzw. Brauchwasseranlage ist die einsatzspezifische **Bemessung**.

Prüfen Sie zuvor, ob Sie bereits alle Möglichkeiten des sparsamen Umgangs mit Wasser im Haushalt nutzen. Andernfalls gehen Sie langfristig von falschen Bemessungsgrundlagen – einem zu hohen Wasserverbrauch – aus.

Sehen Sie zur Abschätzung der erforderlichen Speichergröße pro Quadratmeter überdachter Grundfläche des Hauses 30 Liter **Speichervolumen** vor. Diese Faustregel gilt für Schrägdächer, die Regenwasser gut ableiten. Von Dächern, die einen Großteil des Niederschlages zurückhalten und verdunsten, ist auch ein geringerer Regenwasserertrag zu erwarten.

Eine genauere Kalkulation liefert für Ein- und Zweifamilienhäuser das nebenstehende Schema.

Die **Wirtschaftlichkeit** der Regenwasseranlage ermitteln Sie, indem die zu erwartende Ersparnis an Trinkwasserkosten den Investitions- und Betriebskosten gegenübergestellt werden. Schließen Sie den Überlauf der Anlage an die Kanalisation an, sind die hierfür erhobenen Gebühren bei den Betriebskosten zu berücksichtigen.

Sie können die Investitionskosten niedrig halten, indem Sie Angebote mehrerer Ausführungsfirmen vergleichen und Ihren Speicher nicht zu groß dimensionieren.

1. Jahresertrag R_e

$$\text{Auffangfläche } ^1) \times \text{Dargebot Dresden} ^2) \times \text{Abflußbeiwert } ^3) = \text{ m}^3$$

x 0,6 m³/m² x = m³

2. Jahresbedarf R_b

$$\text{Gartenbewässerung } ^4) + \text{Toilettenspülung } ^5) + \text{Waschmaschine } ^6) = \text{ m}^3$$

+ + = m³

3. Deckungsverhältnis von R_e und R_b ^7)

$$\text{Deckungsverhältnis} = \frac{R_e}{R_b} = \text{ m}^3$$

: =

4. Speichervolumen

$$\text{Jahresbedarf } R_b \times \text{Speicherfaktor} = \text{ m}^3$$

x 0,08 = m³

1) Grundfläche des Hauses + Dachüberstand

2) Am Nordrand von Dresden fallen sogar 0,67 m³/m² an.

3) Abflußbeiwert

...abflußfreundliche Schrägdächer (Ziegel u.ä.) = 0,75

...etwas rückhaltende Dächer = 0,6

...Gründächer = 0,2..0,5

4) Größe der zu bewässernden Fläche x 0,06 m³/m²

5) Sehen Sie je nach Grad der Ausstattung (Spartaste) und Benutzungshäufigkeit (auch tagsüber) einen Verbrauch zwischen 8 und 14 m³ je Person vor.

6) Rechnen Sie je nach Alter der Maschine und üblichem Auslastungsgrad mit 4 bis 6 m³ pro Person.

7) Ist das Deckungsverhältnis kleiner als 0,8, sollten Sie die Nutzung auf die Gartenbewässerung beschränken und eine einfache Anlage errichten.

Wählen Sie praktisch die zum berechneten Wert nächstgrößere lieferbare Speichergröße.

Hinweis: Die Verwendung von Begriffen wurde zum besseren Verständnis des „Praxishandbuches“ z. T. an der Umgangssprache orientiert. Es ergeben sich hierdurch Abweichungen zu bestehenden Normen bzw. Regelungen.

Die Aussagen und Hinweise in dieser Publikation sind nicht rechtsverbindlich. Die Stadt Dresden übernimmt keine Gewährleistung für die Richtigkeit und Vollständigkeit sowie der Funktion der dargestellten Anlagen. Die Herausgeber danken dem Deutschen Wetterdienst für die Genehmigung zur Veröffentlichung von Regendaten.

Impressum

Herausgeber:
Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt

Telefon (0351) 4 88 - 62 00

E-Mail umweltamt@dresden.de

Stadtentwässerung Dresden GmbH
Telefon (0351) 8 22 - 0
E-Mail pr-arbeit@se-dresden.de

Scharfenberger Str. 152
01139 Dresden

Redaktion: Fuhrmann, Hey, Seifert, Stapf

gedruckt auf Recyclingpapier

September 1999
korrigiert 2004
korrigiert 2021 (Kap. 1.1, 1.2, Anlage 1)

Dieses Informationsmaterial ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit der Landeshauptstadt Dresden. Es darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern zum Zweck der Wahlwerbung benutzt werden. Den Parteien ist es jedoch gestattet, Informationsmaterial zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.
