



Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger

Wasser ist für den Menschen nicht nur die wichtigste Lebensgrundlage, sondern es ist auch unentbehrlich für das Gleichgewicht im Naturhaushalt. Besonders bedeutsam ist dabei der Umgang mit dem Niederschlagswasser. In Deutschland wird täglich eine Fläche von 130 Hektar, das entspricht etwa 60 Sportplätzen, bebaut. Die Versiegelung dieser Flächen durch Wohngebiete, Gewerbebereiche, Straßen, Zufahrten und Parkplätze führt vielfach zu einer Beeinträchtigung des Wasserhaushalts.

Durch diese Flächenversiegelung kann das Niederschlagswasser nicht mehr großflächig im Boden versickern, sondern muss von Kanälen, Bächen und Flussläufen aufgenommen werden. Bei starken Regenfällen sind diese dann nicht mehr in der Lage die Wassermengen abzuleiten und bilden einen Rückstau oder treten über die Ufer. Regelmäßig verursachen Überschwemmungen und hochwasserbedingte Grundwasserstände erhebliche Schäden.

Dies ist auch im Rheinisch-Bergischen Kreis allein im Jahr 2005 wieder einmal erschreckend deutlich geworden. In Kürten, Overath und

Leichlingen führten extreme Niederschläge zu Überflutungen verschiedener Ortsteile.

Es gibt vielfältige Möglichkeiten, einer solchen Entwicklung entgegen zu wirken. Der Kombination von Regenwassernutzung, -versickerung und -rückhaltung kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu. Diese Broschüre gibt eine Vielzahl von Anregungen und Hilfestellungen bei der Planung und Umsetzung sinnvoller Maßnahmen, die letztendlich auch den eigenen Geldbeutel schonen helfen. Wird mehr Regenwasser zum Beispiel zur Gartenbewässerung oder in der Toilettenspülung oder auch als Betriebswasser in der Industrie verwendet, lassen sich Wasser- und Kanalbenutzungsgebühren reduzieren.

Das Wasserhaushaltsgesetz und das Landeswassergesetz gebieten mit Rücksicht auf den Wasserhaushalt eine sparsame Verwendung des Wassers und regeln den Umgang mit Niederschlagswasser, insbesondere auch hinsichtlich der Bewirtschaftung der Gewässer im Einklang mit dem Wohl der Allgemeinheit. Die vorliegende Broschüre enthält deshalb auch eine Zusammenstellung der wichtigsten derzeit gültigen Regelungen

auf Europa-, Bundes- und Landesebene.

Die Tatsache, dass die zweite Auflage dieser Broschüre bereits nach kurzer Zeit vergriffen war, bestätigt ein großes Informationsbedürfnis bei Bürgerinnen und Bürgern, Architekten und Ingenieurbüros sowie Kommunen und Bauträgern. Deshalb will der Rheinisch-Bergische Kreis mit der dritten Neuauflage dieser Broschüre wiederum umfassend über die Regenwassernutzung und Bodensiegelung informieren und alle Beteiligten anregen, sich dem Thema aktiv zu widmen.



Rolf Menzel
Landrat

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'R. Menzel', written in a cursive style.

INHALTSVERZEICHNIS



1.	Einleitung	3	5.7.	Ermittlung des Regenwasserbedarfs	22
2.	Neue Wege zur Regenwasserbeseitigung		5.8.	Ermittlung der erforderlichen Speichergröße	23
2.1.	Der Umgang mit Regenwasser	4	5.9.	Zubehörkomponenten zum Klären, Filtern und Nachspeisen	24
2.2.	Den Wasserkreislauf schließen	4	5.10.	Regenwasserauffangbehälter	25
2.3.	Mischsystem	5	5.11.	Wirtschaftlichkeit	29
2.4.	Trennsystem	5			
2.5.	Modifizierte Misch- und Trennsysteme	6	6.	Ökologische und wasserwirtschaftliche Überlegungen bei der Erschließung von Bebauungsplangebiet	
2.6.	Zentrale oder dezentrale Versickerung	6	6.1.	Naturnaher Wasserhaushalt	30
2.7.	Regenwasserversickerung	7	6.2.	Ökologische Aufwertung der Fließgewässer	31
2.8.	Die Vorgehensweise	8	6.3.	Umsetzung des § 51 a Landeswassergesetz	32
			6.4.	Niederschlagswasserbeseitigung durch Versickerung/Verrieselung	32
3.	Rechtliche Voraussetzungen		6.5.	Beseitigung von Niederschlagswasser durch ortsnahe Einleitung in ein Gewässer	35
3.1.	Gesetzliche Bestimmungen	9	6.6.	Grundstücksentwässerung	35
3.2.	Gewässerbenutzung/Erlaubnisantrag	9	6.7.	Versickerung bei wenig geeigneten Untergründen	36
3.3.	Entwässerungssatzung	10	7.	Bodenentsiegelung	
3.4.	Anschlusszwang oder Befreiung	10	7.1.	Regenwasser soll versickern, wo es anfällt	37
3.5.	Versickerungspflicht in kommunaler Satzung regeln	10	7.2.	Naturnahe Bodenbefestigungen	38
3.6.	Auskunft über Satzungsregelung bei der Kommune	10	7.3.	Wasserdurchlässige Flächenbefestigungen	40
3.7.	Kostenersparnis durch Versickerung	10			
3.8.	Kanalbenutzungsgebühr für Regenwassereinleitung	10	8.	Dachbegrünung	
4.	Technische Grundlagen bei der Planung und Ausführung von Versickerungsanlagen		8.1.	Rückhaltung von Niederschlagswasser	44
4.1.	Schutz des Grundwassers	11	8.2.	Vorteile der Dachbegrünung	45
4.2.	Grundsätze zur Reduzierung des Regenwasserabflusses	12	8.3.	Arten	46
4.3.	Straßenentwässerung	12	8.4.	Begrünungsverfahren	47
4.4.	Arten der Versickerungsanlagen	12	8.5.	Dachformen und Neigungen	48
4.5.	Grenzen der Versickerung	16	8.6.	Konstruktion und Aufbau	48
4.6.	Kosten der Versickerung	18	8.7.	Bauweisen	49
			8.8.	Schichtaufbau	49
5.	Wassersparende Maßnahmen und Regenwassernutzung		8.9.	Ökologische Aspekte der Dachbegrünung	50
5.1.	Nutzung von Regenwasser	19	9.	Adressen und Anschriften	51
5.2.	Auffangflächen	19	10.	Literaturverzeichnis	53
5.3.	Wasser sparen	20			
5.4.	Wo ist Regenwasser nutzbar?	20			
5.5.	Sicherheitsbestimmungen	20			
5.6.	Anforderungen an die Regenwasserqualität	21			

1. EINLEITUNG

Das bislang geltende Prinzip, Niederschlagswasser so schnell wie möglich aus städtischen Gebieten abzuleiten und gemeinsam mit dem Schmutzwasser den Mischkanalisationsnetzen zuzuführen, wird aus wasserwirtschaftlichen und ökologischen Gründen zunehmend in Frage gestellt. Große Mengen Regenwasser senken den Wirkungsgrad unserer Kläranlagen und führen in den oberirdischen Gewässern durch Abschläge und Überläufe zu großen Belastungen, örtlichen Hochwasserverstärkungen und ökologischen Problemen. Der Anschluss versiegelter Flächen an die Kanalisation sollte daher auch in besiedelten Bereichen nur auf die Fälle beschränkt bleiben, in denen eine stärkere Verschmutzung des Niederschlagswassers oder fehlende Entsorgungsmöglichkeiten dies erfordern.

Neue Konzepte zur Regenwasserentsorgung werden gefordert:

Entsiegelung von Flächen, zentrale oder dezentrale Versickerung von Niederschlägen sowie Minimierung des Anteils an Niederschlagswasser in der Kanalisation.

Ziel ist es, Niederschlagswasser in neu ausgewiesenen Baugebieten möglichst nicht mehr der Kanalisati-

on zuzuführen, sondern vor Ort versickern zu lassen oder ortsnah in Oberflächengewässer einzuleiten.

Allerdings setzt dies ein Umdenken in den Räten und Verwaltungen der Kommunen sowie bei den Bürgerinnen und Bürgern voraus. Bereits bei der Bauleitplanung müssen die Weichen richtig gestellt werden. Geeignete Untersuchungen über die Sickerfähigkeit des Bodens müssen frühzeitig vorgenommen, das Entwässerungssystem ausgewählt und mit den zuständigen Behörden abge-

stimmt werden. Der Rückbau bestehender Systeme erfordert neben einem Umdenken bei den politisch Verantwortlichen auch eine verstärkte innovative Bereitschaft bei Architekten, Ingenieuren und Bauherren. Diese Broschüre soll über die Möglichkeiten der Regenwasserversickerung, Regenwassernutzung und Bodenentsiegelung informieren und den notwendigen Umdenkungsprozess fördern.



2. REGENWASSERBESEITIGUNG

2. Neue Wege zur Regenwasserbeseitigung

2.1. Der Umgang mit dem Regenwasser

Regenwasser gelangt in bebauten Gebieten von den Dächern, Gehwegen, Straßen und anderen befestigten Flächen zumeist in die öffentliche Kanalisation. Es besteht jedoch vielfach die Möglichkeit, das Niederschlagswasser direkt an Ort und Stelle zu versickern. Diese Lösung bietet sich vor allem in ländlich strukturierten Gebieten an. Im Gegensatz zu den Stadtzentren und Industriegebieten ist das dort abfließende Regenwasser lediglich schwach belastet (= gering verschmutztes Niederschlagswasser). Dies ist eine wichtige Voraussetzung für die Versickerung, denn die Grundwasserqualität darf nicht beeinträchtigt werden.

Die Menge des abfließenden Niederschlagswassers kann die in den Haushalten anfallende Schmutzwassermenge zeitweise um mehr als das 100-fache übersteigen. Um auch bei starkem Regen eine gesicherte Abwasserableitung zu gewährleisten, sind entsprechend groß dimensionierte Misch- bzw. Regenwasserkanäle erforderlich. Oft sind zusätzliche Speichervorrichtungen im Kanalnetz notwendig, um die Kläranlage hydraulisch zu entlasten.

Wird hingegen das Niederschlagswasser vor Ort versickert, muss nur das Schmutzwasser zur Kläranlage abgeleitet werden.



Regenüberlaufbecken und Regenrückhaltebecken in Leichlingen-Witzhelden

Dadurch sind zum Teil erhebliche Kosteneinsparungen im Bereich des Kanalbaues möglich.

Auch aus ökologischen Gesichtspunkten macht es Sinn, gering verschmutztes Regenwasser zu versickern. Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) verpflichtet jedermann zu einem sparsamen Umgang mit Wasser, um die Leistungsfähigkeit des Wasserhaushaltes zu erhalten und eine Vergrößerung und Beschleunigung des Wasserabflusses zu vermeiden. In vielen Gebieten Deutschlands sinkt der Grundwasserspiegel. Durch die zunehmende Versiegelung der Flächen wird das

Regenwasser dem natürlichen Wasserkreislauf entzogen. Es kann aber nur zur Grundwasserneubildung beitragen, wenn es versickert.

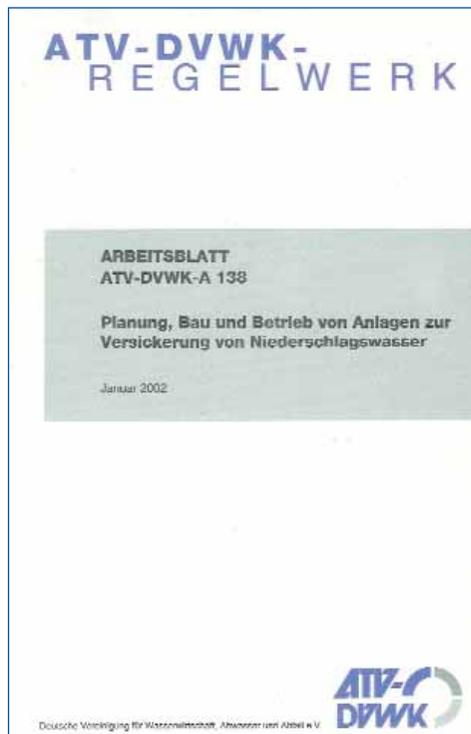
2.2 Den Wasserkreislauf schließen

Ein Schritt auf dem Weg zu einer neuen Philosophie der Regenwasserentsorgung besteht darin, Flächen möglichst nicht oder zumindestens wasserdurchlässig zu befestigen. Dadurch kann die abfließende Wassermenge deutlich reduziert werden. Bei unbefestigten und mit Vegetation bedeckten Flächen fließen nur bis zu 20 % des gefallen Niederschlags auf den Oberflächen ab. Dagegen beträgt der Abflussanteil bei Dächern und asphaltierten oder betonierten Flächen 90 % bis 100 %.

Versiegelte Flächen lassen sich nicht immer vermeiden. Oft besteht jedoch die Möglichkeit zu entsiegeln oder das dort abfließende Niederschlagswasser in dezentralen oder zentralen Anlagen zu versickern. Zum Bau und zur Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung des Niederschlagswasser gibt u.a. das Arbeitsblatt ATV-A 138 (Abwassertechnische Vereinigung - Arbeitsblatt 138*) nähere Informationen.

2. REGENWASSERBESEITIGUNG

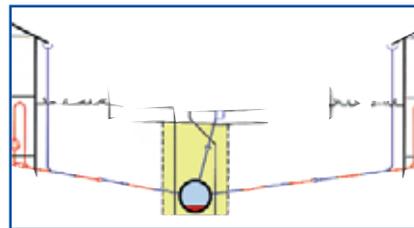
Der Titel lautet "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser". Sämtliche Versickerungsanlagen sollten durch Fachleute geplant und errichtet werden, um den Anforderungen des Gewässerschutzes zu genügen, Schäden zu vermeiden und die langfristige Funktionstüchtigkeit der Anlagen sicherzustellen.



2.3. Mischsystem

Die traditionelle Abwasserentsorgung in Deutschland ist das Mischsystem (rund 80 %). Der entscheidende Mangel dieses Systems ist, dass verschmutztes häusliches Abwasser mit Regenwasser zusammengeführt wird.

Niederschlagswasser geht dem natürlichen Wasserkreislauf verloren. Groß dimensionierte Kanäle sind nötig, um für nur wenige Stunden im Jahr das Wasser eines starken Regens ableiten zu können. In aufwen-

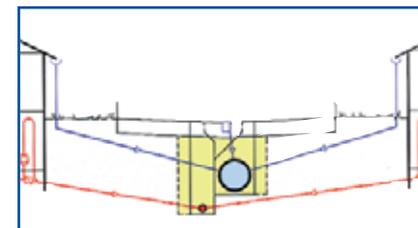


Mischsystem

digen Rückhalte- und Überlaufbecken werden die Wassermassen aufgestaut und von dort zur Kläranlage weitergeleitet. Überlaufendes Mischwasser gelangt direkt ins Gewässer und trägt so erheblich zur Verunreinigung bei.

2.4. Trennsystem

In zwei Kanälen werden die Abwasserströme Schmutz- und Regenwasser getrennt abgeleitet. Die Herstellung ist aufwendiger als im Mischsystem. Nachteil ist, daß das Regenwasser nicht versickern kann und unmittelbar in Bäche und Flüsse eingeleitet wird, wo es zu einer stärkeren Hochwassergefahr führen kann. Das Trennsystem ist wirtschaftlich und wasserwirtschaftlich im ländlichen Bereich nur eingeschränkt vertretbar.



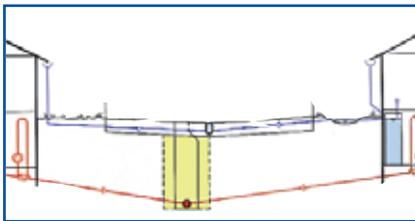
Trennsystem

* zwischenzeitlich DWA, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

2. REGENWASSERBESEITIGUNG

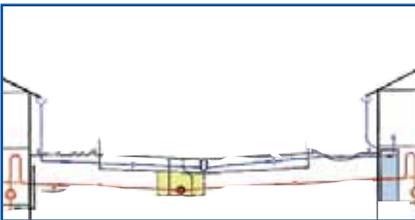
2.5. Modifiziertes Misch- und Trennsystem

Neben der klassischen Regenwasserableitung im Misch- bzw. Trennsystem werden zunehmend modifizierte Lösungen realisiert. Dabei



Modifiziertes Trennsystem mit Freispiegelleitungen und Rückstausicherung

wird das Regenwasser in Teilströme unterschiedlicher Qualität aufgeteilt. Beim modifizierten Trennsystem versickert oder verrieselt man beispielsweise gering verschmutztes Niederschlagswasser direkt am Entstehungsort oder leitet es oberirdisch in einen nahegelegenen Vorfluter.



Modifiziertes Mischsystem mit Kellerentwässerung über Hebeanlage

Verschmutztes Niederschlagswasser wird über Regenwasserkanäle einer Behandlungsanlage zugeführt. Beim modifizierten Mischsystem gelangt häusliches, gewerbliches und industrielles Schmutzwasser zusammen mit behandlungsbedürftigem Regenwasser in den Mischwasserkanal.

2.6. Zentrale oder dezentrale Versickerung

Wenn die örtlichen Gegebenheiten es zulassen, kann das gesamte abfließende Niederschlagswasser - sofern es nicht stark belastet ist - durch Versickerung ins Grundwasser eingeleitet werden.

Man unterscheidet zwischen dezentralen und zentralen Versickerungseinrichtungen. Erfolgt die Versickerung auf dem Grundstück, auf dem das Niederschlagswasser anfällt, handelt es sich um eine dezentrale Anlage. Werden Abflüsse von mehreren Grundstücken bzw. Einzugsgebieten zusammengefasst und einer gemeinsamen Versickerungsanlage zugeführt, spricht man von zentralen Anlagen. Zu den dezentralen Verfahren zählen die nachfolgend beschriebenen Anlagen zur Flächen-, Mulden-, Rohr-, Rigolen- und Schachtversickerung. Zu den zentralen Anlagen gehören beispielsweise Ver-



Zentrales Versickerungsbecken für kleines Neubaugebiet (Odenthal Heiderhof)

2. REGENWASSERBESEITIGUNG

sickerungsbecken. Für zentrale Versickerungsbecken muss die Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes in der Regel deutlich günstiger sein

2.7. Regenwasserversickerung

Eine der wichtigsten Maßnahmen zur Reduzierung des Regenwasserabflusses und zur Grundwasserneubildung ist die breitflächige Versickerung von Niederschlagswasser. Sie hat positive Auswirkungen für den Boden, den Wasserhaushalt, das Klima sowie die Tier- und Pflanzenwelt. Der Wasserhaushalt wird stabilisiert. Durch die Versickerung wird eine deutliche Dämpfung hochwassererzeugender Abflussspitzen bewirkt. Durch die Erhöhung der Grundwasserneubildungsrate und durch natürliche Versickerungs- und Filtervorgänge werden die Grundwasservorräte angereichert.

Alle Versickerungsmethoden fördern den Bodenwasserhaushalt und auch die Lebensraumfunktion. Gezielte Versickerungsmaßnahmen können den Wasserhaushalt angrenzender Biotope so stabilisieren und aufwerten, daß sich dort wertvolle neue Artengemeinschaften ansiedeln können.

Neben der einfachsten Möglichkeit einer breitflächigen Versickerung



Auch natürliche Geländemulden, können je nach Untergrund, als Versickerungsmulde genutzt werden.

kann beispielsweise auch eine Versickerungsmulde auf dem Grundstück vorgesehen werden. Hierbei handelt es sich um eine flache, begrünte Bodenvertiefung, in die das von befestigten Flächen zulaufende Wasser vorübergehend gespeichert wird und zeitverzögert in den Untergrund versickern kann.

Die Größe richtet sich nach der zu entwässernden Fläche und der Sickerfähigkeit des Bodens. Wesentlich ist, dass die Versickerungsmulde nur kurzzeitig mit Wasser bedeckt ist, weil sonst die Vegetation unter Umständen Schaden nehmen kann. Für die Planung von Versicke-

rungsanlagen sind Kenntnisse über die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes hilfreich. Versickerungsmulden lassen sich auf Privatgrundstücken zur Aufnahme von Dach- und Hofablaufwasser in die Gartengestaltung integrieren. Hierbei sollte als Faustformel pro Quadratmeter überdachter/versiegelter Fläche ein Fassungsvermögen von mindestens 50 l zugrunde gelegt werden. Das heißt, für ein Einfamilienwohnhausgrundstück und einer versiegelten Fläche von ca. 130 m² würde ein Auffangvolumen von $V = 130 \text{ m}^2 \times 50 \text{ l/m}^2 = 6.500 \text{ Liter}$ erforderlich werden. Geringere Volumina ergeben sich bei Böden mit guter Versicke-

2. REGENWASSERBESEITIGUNG

reungsleistung. Versickerungsanlagen können auch flächen- und linienhaft innerhalb von Parkanlagen oder zwischen Straßen und Fuß- bzw. Radwegen angelegt werden.

2.8. Die Vorgehensweise

Für die Planung einer Regenwasserversickerung müssen zunächst folgende Fragen beantwortet bzw. geprüft werden:

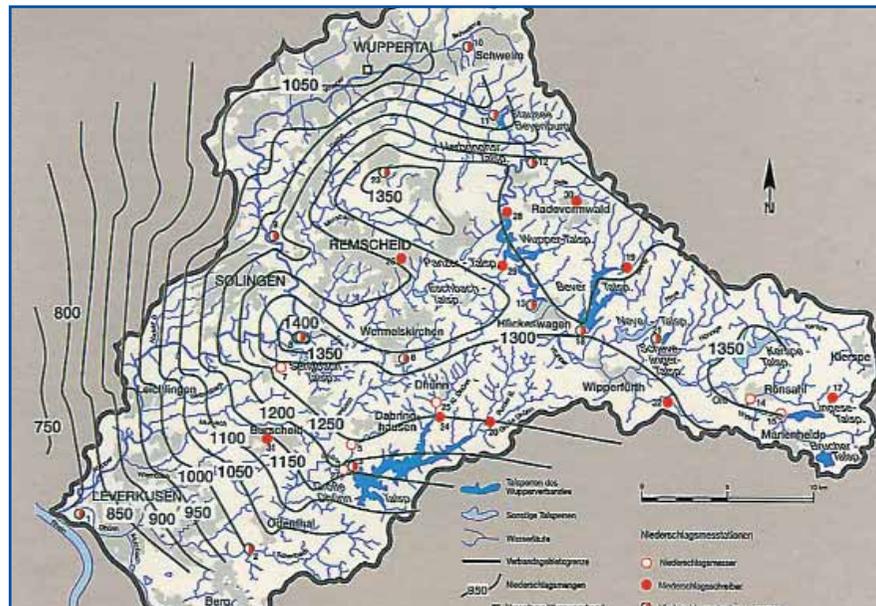
- Wie sieht die geplante Baustruktur aus, welche Nutzung ist vorgesehen (Wohnen, Gewerbe, Industrie) und in welchem Maße stehen Flächen zur Errichtung von Versickerungsanlagen zur Verfügung? Welche Form/Gestalt weist das Gelände auf?
- Welche hydrogeologischen Verhältnisse liegen vor und wie groß ist die Durchlässigkeit des Untergrundes?
- Wie hoch ist der höchste zu erwartende Grundwasserstand? Liegt der Standort innerhalb von Wasserschutzgebieten?
- Wie sehen die Niederschlagsverhältnisse aus?
- Ist auf dem Gelände mit Altlasten zu rechnen?
- Kann Niederschlagswasser ggf. in Oberflächengewässer eingeleitet werden?

- Können die zu versickernden Niederschlagsabflüsse durch zusätzliche Maßnahmen (z. B. Nutzung des Regenwassers, Dachbegrünung) vermindert werden?

Die Klärung dieser Fragen kann in folgenden Arbeitsschritten erfolgen:

- Auswertung von Kartenmaterial und Planunterlagen (z. B. über Flächennutzung, Wasserschutzgebiete, Geologie, Hydrogeologie, Bodenkunde)

- Anfragen bei Planern, und Behörden (nach Bebauungsstruktur, Niederschlagsdaten, Altlasten)
- Geländeuntersuchungen (z. B. Bohrungen, Sondierungen, Schürfe, Versickerungsversuche)
- Laboruntersuchungen (z. B. Untersuchungen von Bodenproben auf Schadstoffe, Korngrößenverteilung)



Jährliche Mittlere Niederschlagsverteilung im Wuppertalgebiet (mm/m²) oder (l/m²)

3. RECHTLICHE VORAUSSETZUNGEN

3. Rechtliche Voraussetzungen/ Förderrichtlinien des Landes NRW

3.1. Gesetzliche Bestimmungen

Im Wassergesetz des Landes Nordrhein-Westfalen wurde am 01.01.1996 erstmals festgeschrieben, dass anfallendes Niederschlagswasser möglichst dort zu beseitigen ist, wo es anfällt (z. B. durch Versickerung oder Verrieselung auf dem eigenen Grundstück). Es besteht damit die Verpflichtung, alle sinnvollen und vertretbaren Möglichkeiten einer ortsnahen Niederschlagswasserbeseitigung wahrzunehmen.

Wo dies nicht möglich oder sinnvoll ist, hat der Gesetzgeber Ausnahmen zugelassen (z. B. Grundstück zu klein, Boden nicht versickerungsfähig, vorhandener Kanal muss genutzt werden).

§ 51 a Beseitigung von Niederschlagswasser LWG Neufassung durch Novelle Mai 2005

(1) Niederschlagswasser von Grundstücken, die nach dem 1. Januar 1996 erstmals bebaut, befestigt oder an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden, ist zu versickern, zu verrieseln oder ortsnah direkt oder ohne Vermischung mit Schmutzwasser über eine Kanalisation in ein Gewässer einzuleiten, sofern dies ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit möglich ist. Die dafür erforderlichen Anlagen sind nach Maßgabe des § 57 zu errichten und zu betreiben.

(2) Die Gemeinde kann durch Satzung festsetzen, dass und in welcher Weise

das Niederschlagswasser zu versickern, zu verrieseln oder in ein Gewässer einzuleiten ist. Die Festsetzungen nach Satz 1 können auch in den Bebauungsplan aufgenommen werden; in diesem Fall sind die §§ 1 bis 13 und 214 bis 216 des Baugesetzbuchs in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden. Auf die Satzungen nach § 12 Baugesetzbuch (Vorhaben- und Erschließungsplan, § 34 Baugesetzbuch (Klarstellungs-, Entwicklungs- und Ergänzungssatzungen) und § 35 Abs. 6 Baugesetzbuch (Außenbereichssatzung) ist Satz 2 entsprechend anzuwenden.

(3) Niederschlagswasser, das aufgrund einer nach bisherigem Recht genehmigten Kanalisationsnetzplanung gemischt mit Schmutzwasser einer öffentlichen Abwasserbehandlungsanlage zugeführt wird oder werden soll, ist von der Verpflichtung nach Absatz 1 ausgenommen, wenn der technische oder wirtschaftliche Aufwand unverhältnismäßig ist.

(4) Die oberste Wasserbehörde wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung Anforderungen an Einleitungen nach Absatz 1 zu stellen. Sie kann insbesondere Regelungen treffen über

1. die Erlaubnisfreiheit und die Begründung einer Anzeigepflicht,
2. die Errichtung und den Betrieb der zur schadlosen Versickerung notwendigen Anlagen und
3. die Unterhaltung und die Überwachung der Abwasseranlagen.

(5) Die zuständige Behörde kann zur Wahrung einer gemeinwohlverträglichen Beseitigung von Niederschlagswasser durch Allgemeinverfügung festlegen, dass in bebauten oder zu bebauenden Gebieten eine Versickerung verboten ist.

3.2. Gewässerbenutzung/Erlaubnisantrag

Die Verrieselung und die Versickerung von Niederschlagswasser sowie das direkte Einleiten in einen Bachlauf sind Gewässerbenutzungen, die von einigen Ausnahmen abgesehen, einer wasserrechtlichen Erlaubnis durch die Untere Wasserbehörde bedürfen. Das Versickern über die belebte Bodenzone ohne technische Einrichtungen ist erlaubnisfrei. Ansprechpartner für Fragen zur Erlaubnispflicht und zum Umfang des Erlaubnisanspruches ist die Untere Wasserbehörde des Kreises.



Beratung bei der Unteren Wasserbehörde

Auszug aus dem Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz - LWG)

3. RECHTLICHE VORAUSSETZUNGEN/ FÖRDERUNG

3.3 Entwässerungssatzung

Wie das Niederschlagswasser in einer bestimmten Ortslage beseitigt werden kann, hängt insbesondere von der jeweiligen kommunalen Satzung ab. Die Kommunen setzen die gesetzlichen Vorgaben unter Berücksichtigung der örtlichen Situation in der **Entwässerungssatzung** um.

Die **Beitrags- und Gebührensatzung** legt die Höhe des einmaligen Kanalanschlussbeitrages und die laufende Kanalbenutzungsgebühr bei einem bestehenden Kanal fest.

3.4 Anschlusszwang oder Befreiung

Die kommunalen Satzungen regeln hinsichtlich der Niederschlagswasserbeseitigung, ob und unter welchen Voraussetzungen eine Versickerung/Verrieselung (z.B. auf dem eigenen Grundstück) vorgenommen werden darf oder ob das Grundstück an einen bereits vorhandenen Kanal angeschlossen werden soll. Die Kommune kann gegebenenfalls eine Befreiung vom Kanalanschlusszwang unter Freistellung von der Kanalbenutzungsgebühr erteilen.

3.5 Versickerungspflicht in kommunaler Satzung regeln

Die Gemeinde kann durch Satzung regeln, in welcher Weise das Nieder-

schlagswasser zu versickern, zu verrieseln oder ortsnah in ein Gewässer einzuleiten ist. Eine solche Festsetzung kann in den Bebauungsplan aufgenommen werden.

3.6 Auskunft über Satzungsregelung bei der Kommune

Mit der zuständigen Kommune sollte abgeklärt werden, welche Vorgaben die Entwässerungssatzung enthält, insbesondere, ob eine bestimmte Entwässerungsart vorgesehen ist.

Ob eine Befreiung von einem bestehenden Kanalanschluß- und -benutzungszwang erteilt werden kann, ist ebenfalls von Bedeutung.

3.7 Kostenersparnis durch Versickerung

Die preiswerteste Form, das Niederschlagswasser zu beseitigen, besteht oft darin, es dauerhaft auf dem Grundstück zu versickern.

3.8 Kanalbenutzungsgebühr für Regenwassereinleitung

Ist das Versickern auf dem eigenen Grundstück nicht möglich und wird das Regenwasser in einen öffentlichen Kanal eingeleitet, erhebt die Kommune hierfür Kanalbenutzungsgebühren. Die Kommunen im Rhei-

nisch-Bergischen Kreis legen verschiedene Berechnungsmethoden zur Ermittlung der Kanalbenutzungsgebühr für Regenwasser zugrunde.

Frischwassermaßstab

Einige Kommunen stellen auf den Frischwasserverbrauch ab. Für jeden Kubikmeter bezogener Frischwassermenge wird eine bestimmte Kanalbenutzungsgebühr erhoben.

Flächenmaßstab

Andere Kommunen legen für die Berechnung die gesamte bebaute und versiegelte Grundstücksfläche zugrunde und errechnen die Kanalbenutzungsgebühr je Quadratmeter angeschlossener Fläche. Hierbei hat der Abgabepflichtige zur Kostenminimierung die Möglichkeit, möglichst wenig Grundstücksfläche zu versiegeln, bzw. Flächen zu entsiegeln (siehe Abschnitt 7).

4. TECHNISCHE GRUNDLAGEN

4. Technische Grundlagen bei Planung und Ausführung von Versickerungsanlagen

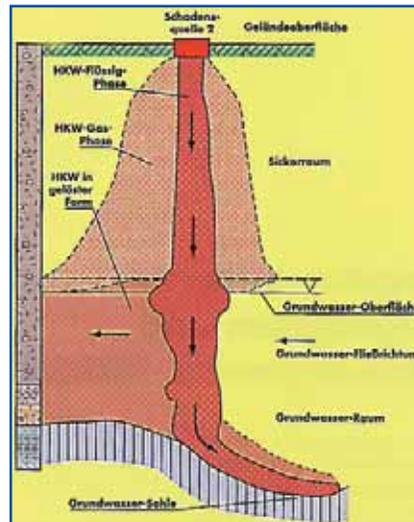
4.1. Schutz des Grundwassers

Das Grundwasser ist im allgemeinen durch das natürliche Rückhalte- und Reinigungsvermögen des Bodens vor Schadstoffen geschützt, die von der Erdoberfläche in den Untergrund eindringen.

Das natürliche Reinigungsvermögen besteht aus der Wechselwirkung zahlreicher physikalischer, chemischer und biologischer Reaktionen und wird durch Transportvorgänge sowie hydrogeologische Gegebenheiten wesentlich beeinflusst. Der unverletzte Boden ist für den Schutz des Grundwassers daher besonders wichtig.

Dieses natürliche Reinigungsvermögen des Untergrundes reicht aber nicht überall aus, um eine Verunreinigung des Grundwassers zu verhindern. Durch das Wasserhaushaltsgesetz in Verbindung mit den Landeswassergesetzen sind die gesetzlichen Grundlagen geschaffen worden, das Grundwasser vor schädlichen Verunreinigungen zu bewahren. Durch Emissionen von Industrie, Gewerbe, Hausbrand und Verkehr nimmt das Niederschlagswasser Stoffe auf, die vorwiegend aus Chlorid, Sulfat, Natrium, Kalium, Ammonium, Calcium und Magnesi-

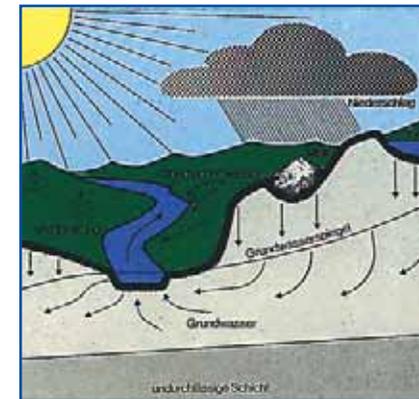
um bestehen. Außerdem enthält das Niederschlagswasser oft weitere anorganische und auch organische Substanzen in geringeren Konzentrationen, wie z. B. Blei, Zink sowie polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe und halogenierte Kohlenwasserstoffe.



Ausbreitungsverhalten von halogenierten Kohlenwasserstoffen (HKW) z.B. aus gewerblichen oder industriellen Altlasten

Das von Dachflächen abfließende Niederschlagswasser wird zusätzlich mit festen und gelösten Stoffen belastet, die vom Material des Daches und der Dachrinne stammen, z. B. Zink sowie mit dachfremden Stoffen

wie Vegetationsbestandteilen und Bestandteilen von Tieren (Kot von Vögeln, Reste von Kleintieren). Das natürliche, flächenhafte Versickern von Niederschlagswasser bedeutet keine Gefahr für das Grundwasser,



Grundwasser wird durch versickernde Niederschläge gebildet, die sich auf einer wasserundurchlässigen Schicht stauen

weil der Schadstoffanteil pro Flächeneinheit gering ist. Das punkt- und linienförmige Versickern von Dachabflüssen ist in Gebieten mit gutem Reinigungsvermögen des Untergrundes vertretbar. Bei der Planung von Versickerungsanlagen sollte besonders darauf geachtet werden, daß die zur Reinigung der eingeleiteten Niederschlagswasser notwendige Bodenzone weitgehend erhalten wird.

4. TECHNISCHE GRUNDLAGEN

4.2. Grundsätze zur Reduzierung des Regenwasserabflusses

Zur Verbesserung der Qualität des zu versickernden Niederschlagswassers ist es wichtig, es so früh wie möglich am Abfluss zu hindern.

Regenwasser fließt von Dächern, versiegelten Flächen privater Grundstücke, wie Terrassen, Garagenzufahrten und Hofflächen und öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen ab. Für das auf öffentlichen und privaten Flächen anfallende Niederschlagswasser bedarf es der Entwicklung kommunaler Konzepte. So sollte beispielsweise für die Zisterne ein Überlauf vorgesehen werden, um bei starkem Regen zusätzlich zu einer Versickerungsmulde entwässern zu können.

Dies gilt auch für die Dachbegrünung, die über eine begrenzte Speicherkapazität verfügt. Die Zuleitung zur Versickerungsfläche lässt sich meist als offene naturnahe Mulde gestalten. Lässt die Hangneigung des Grundstückes einen Überlauf in den rückwärtigen Grundstücksbereich nicht zu, kann ein Anschluss an die Straßenentwässerung erforderlich werden.

4.3. Straßenentwässerung

Ob das von Straßen abfließende Wasser versickert ohne weiteres werden kann, hängt von der jeweiligen Schadstoffbelastung ab. Das auf Wohn- und Nebenstraßen anfallende Niederschlagswasser ist normalerweise nur gering belastet und kann versickert werden. Es bietet sich an, das Wasser in parallel zur Straße verlaufende Mulden zu leiten.

Hierfür eignen sich die herkömmlichen, straßenbegleitenden Pflanzbeete. Sie haben zudem einen hohen ortsgestalterischen Wert. Lässt die verfügbare Straßenbreite ein mindestens 1,50 m breites Pflanzbeet nicht zu, können offene oder abgedeckte Rinnen mit geringen Querschnitten zur Regenwasserableitung dienen. Diese haben zudem eine nicht zu unterschätzende Gestaltungsfunktion.

Meistens ist es erforderlich, Rinnen, Gräben, Mulden und Pflanzbeete mit einem Längsgefälle zu versehen. Das Wasser, das nicht unmittelbar versickert, kann so abgeleitet und an anderer Stelle einer zentralen Versickerung zugeführt werden.

4.4. Arten der Versickerungsanlagen

Für die gezielte, dezentrale Versickerung des abfließenden Niederschlagswassers kommen nach hydrologisch/hydraulischen Güteaspekten insbesondere fünf verschiedene Anlagenlagenarten in Frage:

1. *Flächenversickerung*
2. *Muldenversickerung*
3. *Mulden-Rigolenversickerung*
4. *Rigolen- und Rohrversickerung*
5. *Schachtversickerung*

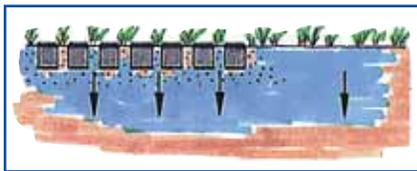
Lösungen, die in einem höheren Maß das Schutzpotential des Bodens miteinbeziehen, wie Flächen- und Muldenversickerung, sind denen mit geringem Schutzpotential, wie Rigolen-, Rohr- oder Schachtversickerung, vorzuziehen. Dies gilt besonders für den Schutz des Grundwassers in Wasserschutz- und Wassergewinnungsgebieten. Zur Bewertung, in welcher Form Niederschlagswasser abgeführt werden kann, ist das DWA Merkblatt M153: "Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser" (Februar 2000) heranzuziehen.

4. TECHNISCHE GRUNDLAGEN

Flächenversickerung

Bei der Flächenversickerung wird das Niederschlagswasser entweder direkt auf der Fläche versickert, auf der es anfällt, oder von undurchlässig befestigten Flächen auf versickerungsfähige Flächen geleitet und dort versickert.

Flächenversickerung	
offene Versickerung über einer durchlässigen befestigten oder unbefestigten Fläche	
ATV: $k_f > 2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$	
Vorteile	Nachteile
bei bewachsener Fläche sehr gute Reinigungswirkung gute Wartungsmöglichkeit geringer Herstellungsaufwand	kein Speicherraum sehr großer Flächenbedarf



Durchlässige, versickerungsfähige Oberflächen können bewachsen oder unbewachsen sein, z.B. Rasengittersteine, Natursteine, Betonpflaster oder Mineralbeton. Grasflächen sind als Versickerungsflächen gut geeignet, weil die Durchwurzelung für eine ständige Regeneration des Bodens als Filter sorgt.

Der Boden muss in der Lage sein, mehr Wasser aufzunehmen als an Niederschlag fällt, weil keine wesentlichen Speichermöglichkeiten vorhanden sind.

Muldenversickerung

Eine Versickerung über eine Bodenvertiefung mit bewachsener Mutterbodenauflage wird als Muldenversickerung bezeichnet. Die Passage durch eine belebte Bodenschicht gewährleistet eine gute Reinigung des versickernden Wassers und bietet damit Schutz vor einer Verschmutzung des Grundwassers.

Hierbei kann die Fähigkeit des Bodens, Wasser aufzunehmen, geringer sein, als die Menge des anfallenden Niederschlagswassers, da durch das Muldenvolumen eine Zwischenspeicherung erfolgt. Eine gefüllte Mulde sollte innerhalb von 24 Stunden entleert werden. Mulden können aufgrund der geringen Tiefe (maximal 0,30 m) und der Bepflanzung problemlos in Privatgärten und Grünanlagen integriert werden. Auf die Gefahren für kleine Kinder wird hingewiesen. Die Muldenversickerung bedarf im Rheinisch-Bergischen Kreis keiner wasserrechtlichen Erlaubnis, muss jedoch ingenieurtechnisch bemessen werden.

Muldenversickerung	
offene Versickerung über eine Bodenvertiefung mit bewachsener Mutterbodenauflage, max. Tiefe i.d.R. 0,30 m	
Vorteile	Nachteile
Speichermöglichkeit durch Muldenvolumen gute Reinigungsleistung gute Wartungsmöglichkeiten geringer Herstellungsaufwand vielfältige Gestaltungsmöglichkeit	mittlerer bis großer Flächenbedarf



Rigolenversickerung

Bei der Rigolenversickerung wird das Niederschlagswasser entweder oberirdisch im Seitenraum von befestigten Flächen oder unterirdisch über Sickerrohre in einem kies- oder schottergefüllten Graben geleitet.

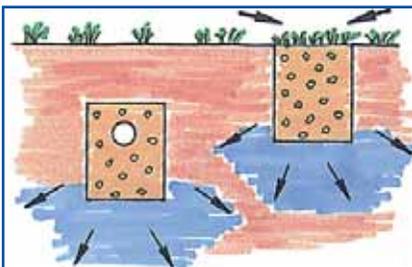
Das Porenvolumen des Füllmaterials dient als Speicherraum, aus dem das Niederschlagswasser verzögert abgegeben und versickert wird. Auch hier kann die Fähigkeit des Bodens, Wasser aufzunehmen, geringer sein, als die Intensität des Regens. Rigolen sind empfehlenswert, wenn die Versickerung unterhalb einer gering

4. TECHNISCHE GRUNDLAGEN

durchlässigen Bodenschicht erfolgen soll oder wenn das Flächenangebot für eine Mulden- oder Flächenversickerung zu gering ist.

Bei einer unterirdischen Einleitung sollten Absetzvorrichtungen vorgeschaltet werden, um ein Zusetzen der Porenräume zu verhindern. Bei einer oberirdischen Einleitung werden Schwebstoffe durch die Rigolenüberdeckung herausgefiltert.

Rigolenversickerung	
Versickerung über einen mit Kies gefüllten Graben (bei überdeckter Ausführung mit Sickerrohren zur linienhaften Verteilung des Wassers)	
Vorteile	Nachteile
Speichermöglichkeit durch Rigolenvolumen	sehr geringe Reinigungsleistung
Versickern unterhalb einer gering durchlässigen Bodenschicht	kaum Wartungsmöglichkeit
geringer Flächenbedarf	erhöhter Herstellungsaufwand
kaum Nutzungseinschränkungen an der Oberfläche	Vorschalten einer Absetzvorrichtung für Schwebstoffe



Mulden-Rigolenversickerung

Häufig eingesetzt wird auch das Mulden-Rigolensystem. Hierbei wird das Niederschlagswasser zunächst in einer Mulde gespeichert, dann über eine bewachsene Mutterbodenauflage versickert und gelangt anschließend in die unterirdisch angeordnete Rigole. So können sowohl die gute Reinigungsleistung einer Mulde als auch das große Speichervolumen einer Rigole genutzt werden.

Rohrversickerung

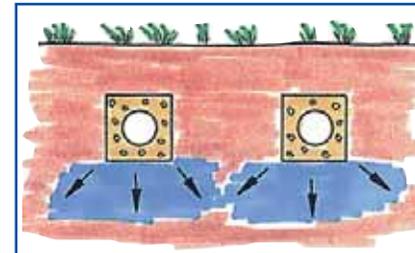
Die Rohrversickerung erfolgt unterirdisch über perforierte Sickerrohre, die in eine Kiesschicht eingebettet sind.

Die Sickerrohre dienen der linienförmigen Verteilung und der Speicherung des Niederschlagswassers. Die Nutzung des darüberliegenden Grundstückes wird nicht beeinträchtigt. Die Versickerung kann unterhalb geringdurchlässiger Bodenschichten erfolgen.

Um ein Zusetzen der Anlage zu vermeiden, sollten immer Absetzeinrichtungen vorgeschaltet werden. Da keine Reinigung durch eine Mutterbodenpassage erfolgt, ist der Grundwasserschutz gering. Es müssen da-

her gegebenenfalls Reinigungsanlagen, wie zum Beispiel Leichtstoffabscheider, vorgeschaltet werden.

Rohrversickerung	
unterirdische Versickerung in einem in Kies gebetteten perforierten Rohrstrang	
Vorteile	Nachteile
Speichermöglichkeit durch Rohrvolumen und Porenraum des Kiese	sehr geringe Reinigungsleistung
geringer Flächenbedarf	kaum Wartungsmöglichkeit
Versickern unterhalb einer gering durchlässigen Bodenschicht	erhöhter Herstellungsaufwand
kaum Nutzungseinschränkungen an der Oberfläche	Vorschalten einer Absetzvorrichtung für Schwebstoffe

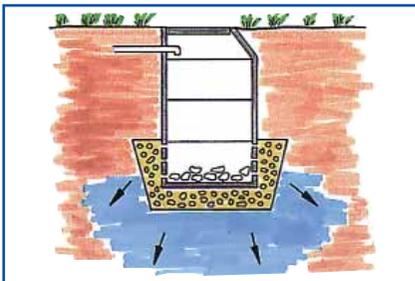


Schachtversickerung

Bei der Schachtversickerung wird das Niederschlagswasser über einen im unteren Teil durchlässigen Schacht in den Untergrund versickert. Im Schacht wird das Niederschlagswasser zunächst zwischengespeichert und dann verzögert an den Un-

4. TECHNISCHE GRUNDLAGEN

Schachtversickerung	
<p>punktförmige Versickerung über einen (teilweise) durchlässigen Schacht gut geeignet für Einzelbebauung</p>	
Vorteile	Nachteile
<p>Speichermöglichkeit durch Schachtvolumen sehr geringer Flächenbedarf Versickerung unterhalb einer gering durchlässigen Bodenschicht nur geringe Nutzungseinschränkungen an der Oberfläche gute Kontrollmöglichkeit</p>	<p>sehr geringe Reinigungsleistung erhöhter Herstellungsaufwand i. d. R. Vorschalten einer Absetzvorrichtung für Schwebstoffe nötig</p>



tergrund abgegeben. Schächte kommen bei geringem Flächenangebot oder bei einer Versickerung unterhalb einer gering durchlässigen Bodenschicht in Betracht. Die Schachtversickerung empfiehlt sich nur in kleinen Einzugsgebieten oder für Einzelbebauungen. Um ein Zusetzen der Anlage zu vermeiden, sollten Absetzvorrichtungen vorgeschaltet werden.

Die Versickerung über Schächte bewirkt eine punktuelle Konzentration von möglichen Schadstoffen, die über das Niederschlagswasser in den Untergrund eingespült werden. Eine Reinigung des Wassers durch eine Mutterbodenpassage findet nicht statt. Die Schachtversickerung ist daher in Wasserschutzgebieten nicht geeignet. Generell werden im Rheinisch-Bergischen-Kreis Schachtversickerungen nur noch in Einzelfällen erlaubt.

Mulden-Rigolen-System mit gedrosselter Ableitung

Das Mulden-Rigolen-System besteht aus dezentralen Versickerungsanlagen in Form von Mulden und Rigolen, die durch Transportrigolen, Drän- bzw. Rohrleitungen zu einem Ableitungssystem verknüpft sind. Dadurch entsteht eine Netzstruktur. Über oberirdische, offene Zuleitungsrinnen gelangt das abfließende Niederschlagswasser in die begrünten Mulden. Es durchsickert die ungefähr 30 cm dicke belebte Bodenzone in der Muldensohle und speist die darunter liegende Rigole. Diese übernimmt die Funktion des eigentlichen Sickerkörpers. Im unteren Teil der Rigole befinden sich Dränrohre. Diese ermöglichen die gedrosselte Ableitung des Regen-

wassers, das nicht versickert. Ausserdem bewirken sie eine rasche Längsverteilung des Wassers innerhalb der Rigole. Die Abflussregelung geschieht über Drosselschächte die mit den einzelnen Rigolenelementen verknüpft werden. Zur Kontrolle der Rigolen sind Kontrollschächte notwendig.

Die Kombination aus Versickerung, Speicherung und gedrosselter Ableitung macht das Mulden-Rigolen-System von der Durchlässigkeit des Bodens weitgehend unabhängig. Je nach Versickerungsfähigkeit überwiegt die Einleitung oder die gedrosselte Ableitung. Das gute Retentions- und Ableitungsvermögen kann man auch nutzen, um den Wasserstand kleinerer Gewässer zu erhöhen.

Beckenversickerung

Bei der Beckenversickerung handelt es sich um die zentrale Form einer Muldenversickerung. Das Niederschlagswasser wird in einem bepflanzten Becken versickert, dessen Tiefe mehr als 0,40 m beträgt. In einer zentralen Anlage werden die im Niederschlagswasserabfluss mitgeführten Schadstoffe und die Schwebfracht eines größeren Einzugsgebietes konzentriert. Um trotzdem die Versickerungsleistung auf längere

4. TECHNISCHE GRUNDLAGEN

Beckenversickerung	
offene Versickerung über die belebte Bodenschicht in einem bepflanzten Becken $k_f > 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$	
Vorteile	Nachteile
Speichermöglichkeit durch Beckenvolumen	großer Flächenbedarf evtl. Gefahr für spielende Kinder
gute Reinigungsleistung	Konzentration von Schweb- und Schadstoffen Mißbrauch als „Müllkippe“
gute Wartungsmöglichkeit	
vielfältige Gestaltungsmöglichkeit (z.B. Biotop, Teich mit Dauerstaubereich)	



Sicht zu gewährleisten, werden meist Absetzräume (Schächte, Becken) vorgeschaltet.

Bei den Versickerungsbecken bieten sich vielfältige technische und landschaftliche Gestaltungsmöglichkeiten an, z. B. Dauerstaubereiche und Biotope. Kombinationen mit anderen Versickerungsverfahren sind möglich. Die hydrogeologischen Voraussetzungen müssen für eine Beckenversickerung jedoch günstig sein (k_f -Wert $> 10^{-5} \text{ m/s}$).

4.5. Grenzen der Versickerung

Eine wichtige Voraussetzung für die Versickerung bildet die ausreichende Durchlässigkeit der im Untergrund anstehenden Böden einschließlich ihrer belebten, humosen Deckschichten. In Tonböden versickert das Wasser nur sehr langsam. Die Versickerungsleistung von sandigen Böden kann demgegenüber bis zu 100.000 mal höher liegen. Allerdings eignen sich sehr stark durchlässige Bodenarten (z. B. reiner Kies) ebensowenig für Versickerungszwecke wie schlecht durchlässige. Sickert das Regenwasser unmittelbar ins Grundwasser, ist kein ausreichender Grundwasser-

schutz gegeben. Die Durchlässigkeit der Lockergesteine hängt überwiegend von ihrer Korngröße und-verteilung ab.

Sie wird durch den Durchlässigkeitsbeiwert k_f ausgedrückt. Eine belebte Bodenzone ($d = 30 \text{ cm}$) mit geeignetem k_f -Wert kann jedoch künstlich hergerichtet werden. Dieser kann berechnet oder durch Sicker Versuch bestimmt werden. Für die Versickerung eignen sich nur Böden, deren k_f -Wert zwischen 5×10^{-3} und 5×10^{-6} Meter pro Sekunde liegt. Je geringer die Durchlässigkeit eines Bodens ist, um so größer ist der Flächenbedarf für die Versickerung bzw. um so

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

Nur die blau markierten Böden kommen für eine Versickerung in Frage
verbale Beschreibung in DIN 18130

4. TECHNISCHE GRUNDLAGEN

FLÄCHE/GEBIETSDEFINITION	BEWERTUNG DES NIEDERSCHLAGSABFLUSSES	
Dachflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	unbelastet unverschmutzt	unbedenklich
Rad- und Gehwege in Wohngebieten	schwach belastet gering verschmutzt	tolerierbar
Hofflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten		
Straßen mit > 2.000 Kfz pro Tag		
Dachflächen in sonstigen Gewerbe- und Industriegebieten		
Straßen mit 2.000 - 15.000 Kfz pro Tag		
Parkplätze		
Straßen mit > 15.000 Kfz pro Tag	stark verschmutzt stark belastet	nicht tolerierbar
Landwirtschaftliche Hofflächen		
Hofflächen und Straßen in sonstigen Gewerbe- und Industriegebieten		

Versickerung des Niederschlagswassers in Abhängigkeit zur Verschmutzung

mehr Speicherraum muss zur Verfügung gestellt werden. Um Gebäudevernächtigungen durch die Versickerung von Niederschlagswasser zu vermeiden, ist ein Mindestabstand von 6,00 m zur Bebauung ratsam. Dies lässt sich in innerstädtischen Gebieten häufig nicht realisieren. Nicht jedes Regenwasser eignet sich zur Versickerung. Durch Emissionen aus Industrie, Gewerbe und Straßenverkehr nimmt das Regenwasser Stoffe auf, die es belasten. Zusätzlich enthält das von Dachflächen abfließende Niederschlagswasser in geringem Maße feste und

gelöste Schadstoffe, die vom Material des Daches stammen. Außerdem gelangen Pflanzenbestandteile (Laubfall), Vogelkot und Reste von Kleintieren ins Regenwasser.

Zum Schutz des Grundwassers darf schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser ohne ausreichende Vorreinigung nicht versickert werden. Niederschlagswasser, das von Dach- und Terrassenflächen in Wohngebieten oder von Verwaltungsgebäuden abfließt, gilt im allgemeinen nicht als schädlich verunreinigt. Im Einzelfall muss allerdings der Ein-

fluss starker Emissionsquellen, z. B. ein in der näheren Umgebung angesiedeltes Industriegebiet, berücksichtigt werden. Bei Straßen hängt die Versickerbarkeit des abfließenden Regenwassers von der Verkehrsbelastung ab.

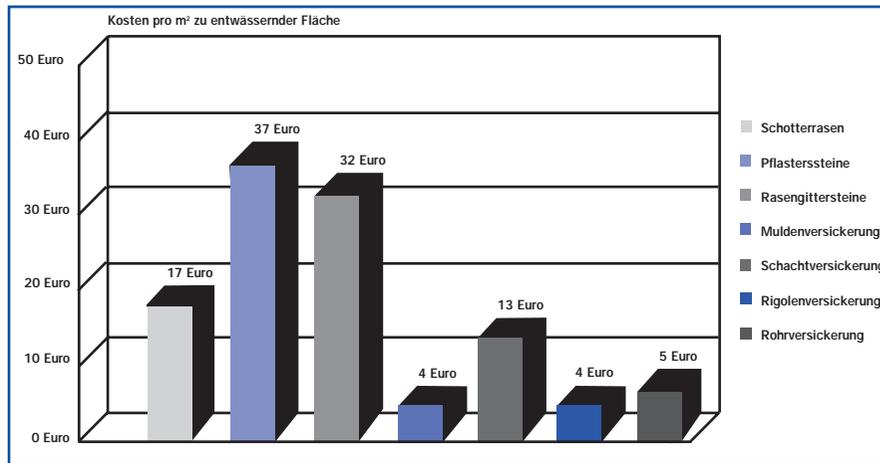
Hinsichtlich ihrer Stoffkonzentration werden Abflüsse von befestigten Flächen in drei Kategorien eingeteilt:

- Unverschmutztes Niederschlagswasser
- Gering verschmutztes Niederschlagswasser
- Stark verschmutztes Niederschlagswasser

Die obige Tabelle teilt die Niederschlagsabflüsse in Abhängigkeit von der Flächennutzung in die genannten Kategorien ein.

Unverschmutzte Niederschlagsabflüsse können ohne Vorbehandlungsmaßnahmen versickert werden. Bei als gering verschmutzt eingestuften Niederschlagsabflüssen sollte die Versickerung mindestens über die belebte Bodenzone erfolgen. Für die letzte Kategorie der nicht tolerierbaren Abflüsse ist in je-

4. TECHNISCHE GRUNDLAGEN



Kosten der Versickerung

dem Fall eine Vorbehandlung in speziellen Anlagen vorzusehen ggf. muß auf eine Versickerung verzichtet werden. In jedem Falle ist es notwendig, bei der Auswahl des Versickerungsverfahrens die Qualität des abfließenden Regenwassers zu berücksichtigen. Zur Beurteilung ist das DWA Merkblatt 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser (Februar 2000) heranzuziehen. Besondere Anforderungen gelten in Wasserschutzgebieten. In den Schutzzonen I und II von Grundwassergewinnungsanlagen ist die Versickerung von Niederschlagswasser nicht erlaubt. Die jeweilige Wasserschutzonenverordnung ist zu beachten.

4.6. Kosten der Versickerung

Die Preise der Versickerungsanlagen variieren in einem breiten Bereich. Sie verhalten sich regional sehr unterschiedlich und hängen stark von den örtlichen Bedingungen ab. In Neubaugebieten ist eine Regenwasserversickerung einfacher und daher relativ kostengünstiger als bei bestehenden Bebauungen und vorhandenen Entwässerungssystemen.

Ob Versickerungsanlagen, die als grundstücksübergreifende Verbundmaßnahme ausgeführt werden (zentrale Versickerung) kostengünstiger sind als grundstücksbezogene Einzelanlagen (dezentrale Versicke-

rung), ist im Einzelfall zu prüfen. Weitere Faktoren, die entscheidenden Einfluss auf den Baupreis nehmen, sind die hydrogeologischen Gegebenheiten des Baugrundes, der Versiegelungsgrad und die Dichte der Verkehrswege im Baugebiet.

Einen groben Anhaltspunkt zu den entstehenden Kosten geben W. Geiger und H. Dreiseitl in ihrem Buch „Neue Wege für das Regenwasser“. Um die verschiedenen Versickerungsverfahren miteinander vergleichen zu können, werden dort die Kosten jeweils auf einen Quadratmeter angeschlossene, abflusswirksame Fläche bezogen. Einsparungen bei den Abwassergebühren durch die Versickerung des Niederschlagswassers sind nur möglich, wenn die jeweilige Kommune die Entwässerungsgebühr nach dem gesplitteten Maßstab berechnet. Das heißt, daß für Schmutz- und Regenwasser getrennte Gebühren erhoben werden.

Wird Regenwasser einzelner Grundstücke von einem bereits bestehenden Kanalnetz abgekoppelt, erhöht sich die Gebührenbelastung der übrigen Kanalnutzer, denn die Investitions- und Betriebskosten, die in die Gebührenkalkulation einfließen bleiben konstant.

5. WASSERSPARENDE MASSNAHMEN

5. Wassersparende Maßnahmen und Regenwassernutzung

5.1. Nutzung von Regenwasser

Auf die vielerorts sinkenden Grundwasserspiegel wurde in den vorherigen Kapiteln schon hingewiesen. Eine Ursache ist die Förderung von Grundwasser zur Trinkwassergewinnung. Es gibt viele Möglichkeiten, den Verbrauch von Trinkwasser in privaten Haushalten zu senken, ohne auf die gewohnte Bequemlichkeit zu verzichten. In unseren Haushalten werden enorme Mengen hochwertigen Trinkwassers zu Zwecken verwendet, die ohne Einschränkung auch durch Regenwasser erfüllt werden können. An erster Stelle ist die Toilettenspülung zu nennen. Der Hygiene bei der WC-Benutzung tut es keinen Abbruch, wenn statt Trinkwasser, in einem Vorratsspeicher gesammeltes Regenwasser für die Spülung des Beckens sorgt. Mit geringen Einschränkungen, auf die noch im einzelnen eingegangen wird, kann Regenwasser für die Waschmaschine und verschiedene Reinigungszwecke im Haushalt eingesetzt werden.

Für Gartenbesitzer ist es nichts Neues Regenwasser zum Gießen zu verwenden. Fast jeder Hobbygärtner hat bereits eine Regentonne aufgestellt. Das hierin gesammelte Wasser bekommt den Pflanzen wesent-

lich besser als das kalte und oft sehr kalkhaltige Naß aus der Leitung.

Beim Einsatz von Regenwasser reicht die Palette von der einfachen Regentonne, in der man die Gießkanne füllt, bis hin zu Zisternen und Kellertanks, die mit Pumpen und Verteilersystemen ausgerüstet, für die problemlose Belieferung verschiedener Zapfstellen sorgen.



Regenwassernutzung im privaten Haushalt

5.2. Auffangflächen

Von Dachflächen aufgefangenes Regenwasser enthält relativ wenig Feststoffe, die die Regenwasseran-

lage verstopfen könnten. Sie sollten daher als Auffangflächen bevorzugt werden. Vor dem Einbau einer solchen Anlage, sollte geprüft werden, ob die Dachfläche stark von Vogelkot oder Straßenstaub (evtl. an sehr stark befahrenen Straßen) verunreinigt ist.



Niederschlagswasser von Dachflächen gilt im allgemeinen als unbedenklich

In extremen Fällen sollte die mögliche Belastung untersucht oder auf die Regenwassernutzung verzichtet werden. Alle gebräuchlichen Dachmaterialien, wie Tonziegel, Betondachsteine, Schiefer, Bitumen, Kunststoffe und bestimmte Metalle, sind bei der Nutzung von Dachablaufwasser geeignet. Bei Metalldächern kann im Ablaufwasser ein erhöhter Metallgehalt festgestellt werden. Für die Toilettenspülung kann das Wasser jedoch bedenkenlos verwendet

5. WASSERSPARENDE MASSNAHMEN

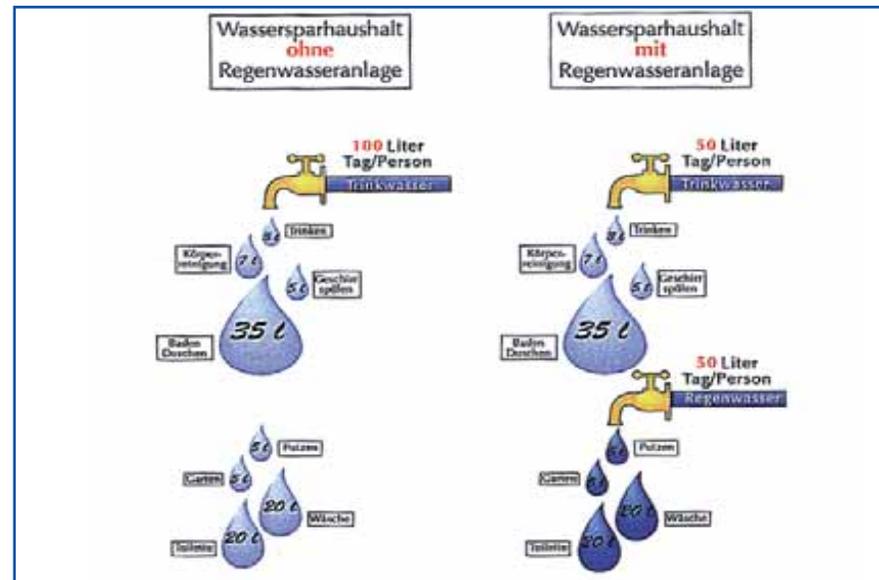
werden. Bei Asbest gedeckten Dächern sollte auf eine Brauchwassernutzung ganz verzichtet werden.

5.3. Wasser sparen

In der Bundesrepublik werden täglich ca. 130 l Trinkwasser pro Person gebraucht. Davon fließen allein 20 bis 25 Liter durch die Toiletten-spülung. Für Baden, Duschen und Körperpflege fallen noch einmal rund 45 Liter an. Die Waschmaschine schluckt etwa 20 Liter und der Rest wird für Geschirrspülen, Trinken, Kochen und Gartenbewässerung gebraucht. Durch Sparmaßnahmen läßt sich der Wasserverbrauch auf etwa 100 Liter pro Tag senken. Durch Regenwassernutzungsanlagen kann der Trinkwasserverbrauch auf etwa 50 Liter täglich gesenkt werden.

5.4. Wo ist Regenwasser nutzbar?

Regenwasser kann nur dort als Ersatz für kostbares Trinkwasser verwendet werden, wo keine Trinkwasserqualität erforderlich ist. Wenn der Regen auf der Dachfläche eines Hauses auftrifft, nimmt er weitere Verunreinigungen mit den dort abgelagerten Partikeln auf. In Ballungsgebieten und in der Nähe von Industrieanlagen sind die Ablagerungen auf den Dächern besonders stark.



Ungefähr 50% des Wasserbedarfes kann durch Regenwasser abgedeckt werden

Für die Toiletten-spülung ist Regenwasser problemlos einsetzbar. Durch das Zwischenschalten von Filtern wird gewährleistet, dass das Wasser optisch sauber ist und nicht riecht. Soll das Regenwasser zum Wäschewaschen verwendet werden, sind die Hygieneanforderungen höher.

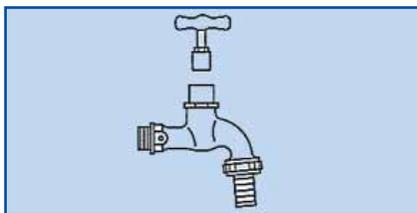
5.5. Sicherheitsbestimmungen

Der Bau von Regenwasser-Nutzungssystemen ist nicht genehmigungs-, sondern nur anzeigepflichtig. Es wird empfohlen, vor Baubeginn bei der

zuständigen Behörde z.B. Gesundheitsamt, Wasserversorger und Abwasserentsorger anzufragen. Die Inbetriebnahme einer Wasserversorgungsanlage ist der zuständigen Behörde anzuzeigen. Grundlage für die Installation der Anlage sind die in der DIN 1988 „Trinkwasser-Leitungsanlagen“ DIN 2000, Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser, Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Versorgung, DIN 1989-1, Ausgabe: 2002-04, DIN 1989-2, Ausgabe: 2004-08 „Regenwassernutzungsanlagen: Planung, Aus-

5. WASSERSPARENDE MASSNAHMEN

führung, Betrieb und Wartung und DIN 1986 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke“ festgelegten Normen.



Zapfstellen für Brauchwasser müssen gekennzeichnet werden, ggf. sind die Zapfstellen gegen unsachgemäße Benutzung zu schützen, siehe letzte Abbildung: abnehmbarer Drehgriff.

Die Trennung der Rohrleitungen für Trink- und Regenwasser ist besonders wichtig. Eine Verunreinigung des Trinkwassers durch eindringendes Regenwasser muß vermieden werden. Zwischen beiden Leistungssystemen dürfen keine unmittelbaren Verbindungen bestehen oder durch Armaturen zustande kommen. Alle Entnahmestellen für Regenwasser müssen durch Schilder und Symbole gekennzeichnet werden um ein Vertauschen zu vermeiden. Alle Regentonnen, ober- und unterirdische Speicher oder Sammelteiche müssen beispielsweise durch Abdeckungen oder Einzäunungen so gesichert werden, dass Kleinkinder vor Unfällen geschützt sind.

5.6. Anforderungen an die Regenwasserqualität

Während der Trockenperioden lagern sich auf den Dachflächen, deren Ablaufwasser aufgefangen werden soll, Schmutz und Schadstoffe ab. Im ersten Dachablaufwasser sind daher nach längeren Trockenzeiten besonders hohe Schadstoffkonzentrationen zu beobachten. Für das im Haus und Garten eingesetzte Regenwasser liegen keine vom Gesetzgeber fixierten Qualitätsanforderungen vor. Würde man die Qua-

litätsansprüche formulieren, so wäre eine Untergliederung für die Bereiche:

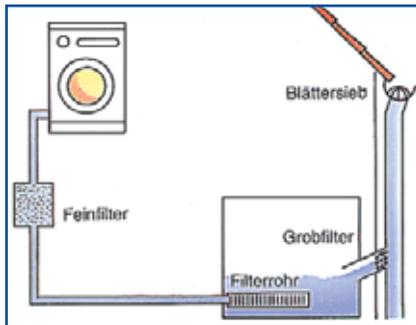
- WC-Spülung
- Gartenbewässerung
- Wäschereinigung

sinnvoll.

Wie bereits erwähnt, muß an das Regenwasser für die Toilette kein besonderer Anspruch gestellt werden. Es gibt keine Hygieneprobleme und eine Belastung des Wassers mit Schwermetallen oder Salze beispielsweise ist für die Toilettenspülung ohne Bedeutung. Beim Waschen mit Regenwasser ist dagegen sicherzustellen, daß keine Bakterienbelastung (z. B. durch verstärkt auftretenden Vogelkot auf dem Dach) zu befürchten sind. Ob Niederschlagswasser auch zum Wäschewaschen Verwendung finden sollte wird von den verschiedenen Fachleuten unterschiedlich beurteilt. Fachkundige Brauchwassernutzer im Rheinisch-Bergischen Kreis haben sich für eine solche Brauchwassernutzung entschieden. Seitens des Amtes für Gesundheitsdienste wird vom Wäschewaschen mit Brauchwasser abgeraten.

5. WASSERSPARENDE MASSNAHMEN

Die niedrige Wasserhärte erlaubt eine äußerst sparsame Dosierung des Waschmittels. Enthärter und Weichmacher werden überflüssig. Vorsicht ist bei erhöhter Belastung mit aromatischen Kohlenwasserstoffen geboten. Dies gilt für Dachflächen an stark befahrenen Straßen. Hier sollte das Regenwasser nicht zum Waschen verwendet werden. An ungünstigen Standorten (Industrie, Straßenverkehr, Tauben auf dem Dach) sollte das Dachabflusswasser u.U. nur zur WC-Spülung benutzt werden.



5.7. Ermittlung des Regenwasserbedarfs

Für die Planung eines Regenwasser-Nutzsystems ist wichtig, wie viel Trinkwasser durch Regenwasser ersetzt werden soll. Nicht der übliche, relativ hohe durchschnittliche Wasserverbrauch sollte Maßstab sein, son-

dern der Bedarf nach Einbau der bereits angesprochenen Spareinrichtungen. Man kann dann von folgendem durchschnittlichen Regenwasserbedarf pro Person und Tag ausgehen:

- WC-Spülung 20 - 25 Liter
- Waschmaschine 20 - 25 Liter
- Garten 5 - 10 Liter

Welche Niederschlagsmengen stehen zur Verfügung, um wertvolles Trinkwasser zu ersetzen? Generell kann man sagen, dass in ganz Deutschland Regenwasser in ausreichendem Maße gesammelt werden kann.

Im Gebiet des Rheinisch-Bergischen Kreises fallen im Mittel 1.000 mm bis 1.200 mm pro Jahr und Quadratmeter. Die vorgenannten Werte weichen in der Leichlinger Tiefzone

nach unten ab und liegen bei etwa 800 mm pro Jahr und Quadratmeter, wohingegen in den Wermelskirchner Hochzonen Niederschläge von 1.300 mm und 1.400 mm pro Jahr und Quadratmeter gemessen werden. Wieviel Regenwasser sich tatsächlich sammeln lässt, hängt in erster Linie von der nutzbaren Dachfläche ab. Unabhängig von der Dachneigung kann stets nur die Regenwassermenge der überdachten Grundfläche aufgefangen werden. Je nach Neigung und Dacheindeckung fließen unterschiedliche Wassermengen ab. Ein recht erheblicher Anteil kann schon vorher wieder verdunsten.

Stadt/Gemeinde	mm/Jahr	Datenbasis	Standort Regenschreiber
Bergisch Gladbach	792	1973/96	Kläranlage Bergisch Gladbach
Burscheid	911	1943/96	Versuchsgut Höfchen, BayerAG
Kürten	1191	1994/96	Kläranlage Kürten
Leichlingen	1276	1979/93	Witzhelden
Odenthal	1002	1979/93	Kläranlage Odenthal
Overath	1077	1994/96	Kläranlage Overath
Rösrath	925	1994/96	Kläranlage Rösrath
Wermelskirchen	1310	1954/93	Kläranlage Wermelskirchen

Tabelle mittlere Jahresniederschläge im Rheinisch-Bergischen Kreis

5. WASSERSPARENDE MASSNAHMEN

5.8. Ermittlung der erforderlichen SpeichergroÙe

Wie groÙ der Trinkwasseranteil ist, den man durch Regenwasser ersetzen kann, hängt somit in erster Linie von der SpeichergroÙe ab. Es gibt verschiedene in der Literatur und in den Herstellerprospekten beschriebene Verfahren, die optimale SpeichergroÙe zu ermitteln.

Zunächst benötigt man als GrundgroÙen den zu erwartenden Regen-ertrag sowie den durchschnittlichen Wasserbedarf.

Gehen wir in unserem Berechnungsbeispiel von einer dreiköpfigen Familie aus, die mit Regenwasser die Toilettenspülung und den Garten bedienen will, so kommt man auf einen täglichen Bedarf von rund 100 Liter. Über das Jahr summiert sich diese Zahl zu 36.000 Liter d.h. 36,00 m³. Solange der Regenwasserbedarf den Regenwasserertrag nicht um mehr als 20 % über- oder unterschreitet, wird eine SpeichergroÙe empfohlen, die etwa 5 % des Regenertrages entspricht.

Weicht der Regenwasserbedarf um mehr als 20 % vom Angebot ab, sollte die SpeichergroÙe nur noch 3 % des Ertrages ausmachen. So bleibt gewährleistet, dass das gesammel-

te Regenwasser zu etwa 85 % genutzt wird und die Anlage wirtschaftlich arbeitet.

Die Empfehlungen der Hersteller kompletter Regenwasser-Nutzungssysteme geben auf den beschriebenen Berechnungsmethoden basierende Werte an. So zeigt die Grafik (S. 24) der Firma Wilo, dass bei einem Dreipersonenhaushalt mit insgesamt 150 l Tagesbedarf an Regenwasser und einer nutzbaren Dachfläche von 80 m² eine SpeichergroÙe von ca. 2300 l vorgesehen

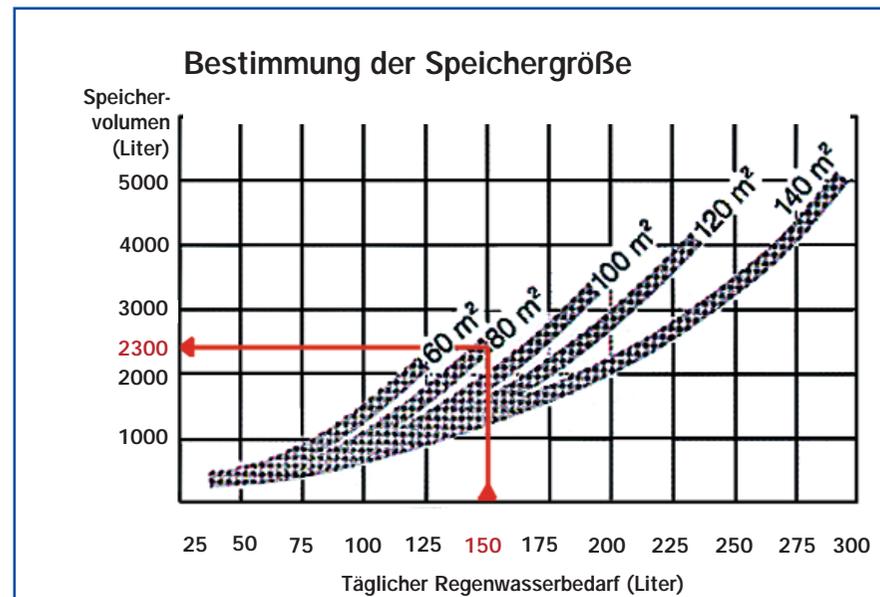
ist. Wie bereits angesprochen, ist die Dimensionierung des Wasser-Nutzsystems stets auch eine Frage der Wirtschaftlichkeit und der persönlichen Vorstellungen.

Beispiel:

Regenwasserbedarf = 150 Liter

Dachfläche = 80 m²

Speichervolumen = 2300 Liter



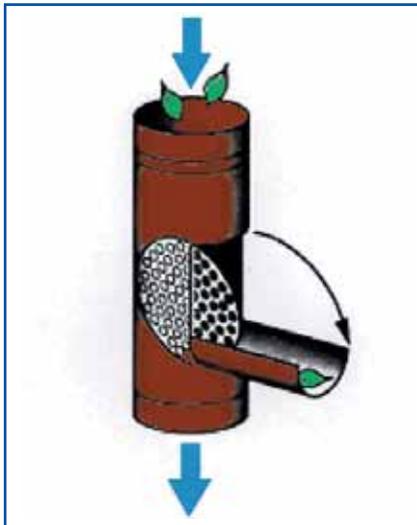
5. WASSERSPARENDE MASSNAHMEN

5.9. Zubehörkomponenten zum Klären, Filtern und Nachspeisen

Bei jeder Regenwasseranlage ist der Einbau von Filtern vor dem Speicher vorzusehen, um Verunreinigungen (z. B. Blätter, Blüten, Moose, Sand) vom Speicher fernzuhalten. Der Filter muss gut zugänglich und einfach zu reinigen sein.

Fallrohrsieb mit Klappe

Dieses Fallrohrstück mit eingebauter Klappe und Sieb wird als Zwischenstück in das Fallrohr eingesetzt. Es hält Blätter und andere grobe Stoffe zurück, die regelmäßig zu entnehmen sind, um eine Verstopfung zu verhindern.



Filtertopf

Der Filtertopf ähnelt einem Eimer mit Bodenauslass, der mit Kies oder einem Filtervlies zu füllen und in einem kleinen Schacht unterzubringen ist. Vom Schacht führt eine erdverlegte Leitung zum Speicher. Die vom Filter zurückgehaltenen Stoffe sind regelmäßig zu entfernen, um ein Überlaufen zu vermeiden.

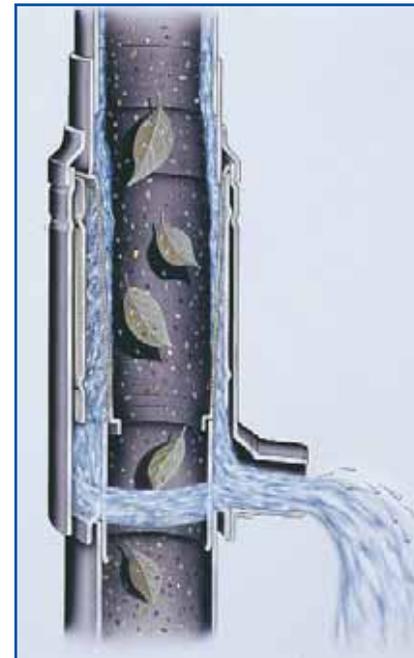


Filtersammler

Filtersammler sind die zur Zeit wirkungsvollste und wartungsärmste Art der Regenwasserfilterung. Nach einem einfachen physikalischen Prinzip werden Wasser und Verunreinigungen wirkungsvoll getrennt.

Das Wasser fließt an den Wänden des Fallrohres ab und danach über einen feinen Maschendrahtfilter. Ein Adhäsionszylinder zieht das Regenwasser - bedingt durch die Moleku-

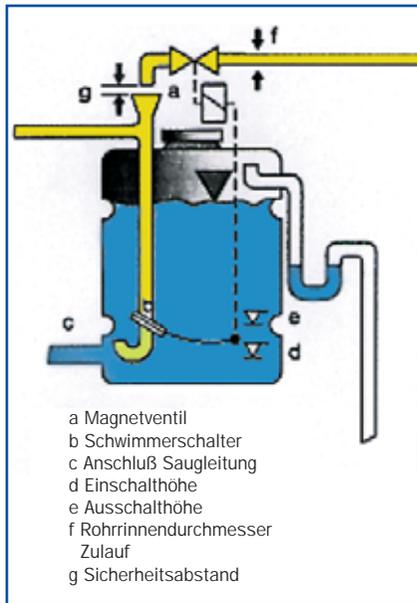
larstruktur des Wassers und die besondere Ausformung der Konstruktion - nach außen in den Sammelbereich. Die äußere Wandung leitet das Regenwasser zum unteren Ende des Filtersammlers, von dem die Zuleitung zum Speicher abgeht. Es werden ca. 90 % bis 95 % des anfallenden Dachablaufwassers in den Speicher geleitet. Grobfilter im Filterschacht und Feinfilter vor den Verbrauchern entfallen.



5. WASSERSPARENDE MASSNAHMEN

Trinkwassernachspeisung, die Reserve für Trockenperioden

Um die Verbrauchseinrichtungen auch in Trockenperioden versorgen zu können, ist eine Möglichkeit zur Nachspeisung von Trinkwasser aus dem öffentlichen Netz vorzusehen. Dabei ist unbedingt der Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen sicherzustellen und die DIN 1988 Teil 4 zu berücksichtigen.



Eine unmittelbare Verbindung der Trink- und Regenwasser-Leitungssysteme ist nicht zulässig, es ist der „freie Auslauf“ gemäß DIN-Norm

1988 erforderlich. Die Trinkwasserleitung endet hierbei über einem Trichter, der das Trinkwasser auf fängt und in den Speicher leitet.

Der Abstand der Trinkwasserzuleitung zum höchst möglichen Wasserstand im Speicher muss mindestens das Doppelte des Durchmessers der Trinkwasserzuleitung, mindestens aber 20 mm betragen (g). Es ist zweckmäßig, den freien Auslauf automatisch mit Hilfe eines Magnetventils - in Verbindung mit einem Schwimmerschalter - zu öffnen, sobald ein Mindestabstand im Speicher erreicht wird. Bei jeder Nachspeisung sollte eine möglichst geringe Menge Trinkwasser zufließen, damit ausreichend Platz für neues Regenwasser bleibt.

5.10 Regenwasserauffangbehälter

Ob man sich für eine Speicherung des Regenwassers in Kellertanks oder im Erdreich entscheidet, hängt von den jeweiligen Gegebenheiten ab.

Wird eine Regenwasseranlage in ein bestehendes Haus nachträglich eingebaut, so ist es meistens einfacher, Kunststofftanks in einem Kellerraum aufzustellen. Der Aufwand ist in diesem Falle normaler-

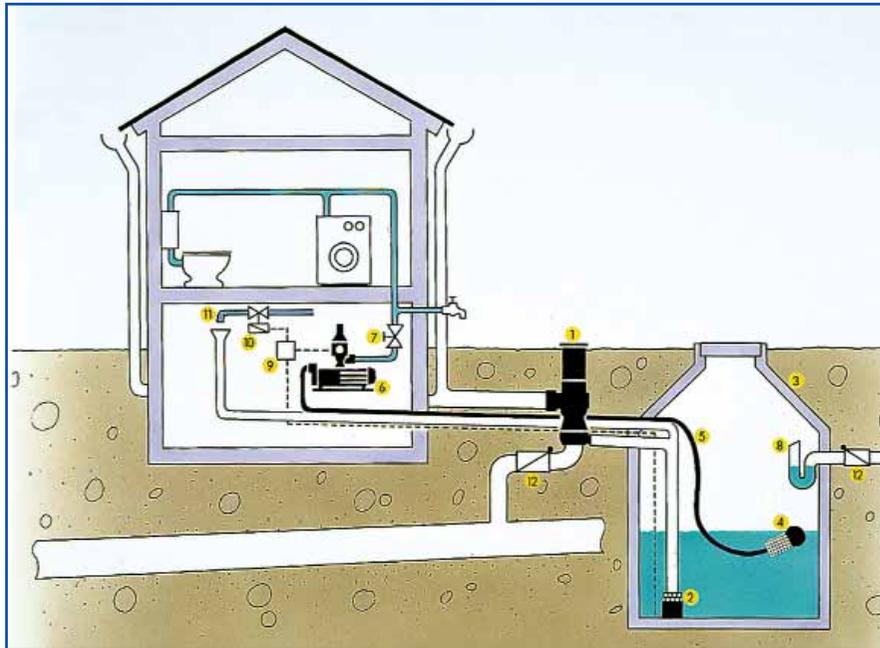
weise wesentlich geringer, weil keine Erdarbeiten für den Tank notwendig sind.

Ein großer Vorteil der Regenwasseranlage im Keller liegt auch darin, dass man alle Leitungen unter Kontrolle hat und evtl. Undichtigkeiten oder Funktionsstörungen schnell bemerkt werden und leicht zu beheben sind. Ein Erdspeicher versperrt demgegenüber keinen teuer bezahlten Nutzraum innerhalb des Wohnhauses bzw. Kellers, den man vielleicht anderweitig nutzen könnte.

Auch herrschen hier für die Speicherung von Regenwasser sehr günstige Bedingungen. So u.a. die kühle und dunkle Lagerung, die das Wachstum von Algen und Keimen weitestgehend verhindern. Der Aufwand für die Erdarbeiten fällt bei Neubauten nicht so sehr ins Gewicht, wenn diese gleich beim Ausheben der Baugrube bzw. in Verbindung mit dem Verlegen der Rohrleitungen auf dem Grundstück miterledigt werden.

Sollte der Keller so tief liegen, daß ein Überlaufanschluss an den Kanal nur unterhalb der Rückstauenebene möglich wird, so kommt meistens nur ein Erdspeicher in Frage.

5. WASSERSPARENDE MASSNAHMEN



Regenwasseranlage

Zisterne im Erdreich und selbstansaugende Pumpe im Keller

- 1 Wirbel-Fein-Filter
- 2 Einlaufberuhigung
- 3 Erdspeicher
- 4 Schwimm-Ansaug-Filter
- 5 Saugschlauch
- 6 Selbstansaugende Pumpe mit Schaltautomat
- 7 Kugelhahn
- 8 Überlauf-Siphon

- 9 Anlagen-Steuerung
- 10 Magnetventil
- 11 Freier Einlauf/Trinkwasser-einspeisung
- 12 Rückstau-Klappen

Grundsätzlich gilt, dass verschiedene Systeme auch miteinander kombiniert werden können. So müssen für eine überwiegende Außennutzung nicht notwendigerweise Außenspeicher, für die Innenanlagen nicht nur Innenspeicher benutzt werden.

Regentonnen

Das sicherlich einfachste Regenwasser-Nutzsystem stellt die Regentonne dar, die an das vom Dach kommende Fallrohr angeschlossen wird. Das hier gesammelte Wasser wird ausschließlich zum Gießen der Garten- und Zimmerpflanzen genutzt.

Um die Speicherkapazität von zu meist 200 l zu erhöhen, lassen sich mehrere Tonnen durch Verbindungsrohre zu einer Batterie ausbauen. Im Winter müssen Regentonnen wegen der Frostgefahr entleert werden.



5. WASSERSPARENDE MASSNAHMEN

Innenspeicher aus Kunststoff

Als Regenwassertanks für die Aufstellung im Keller eignen sich besonders Tanks, die aus lichtundurchlässigem Polyäthylen hergestellt werden. Hierzu können zwischenzeitlich auch Tanks aus wiederverwertem Kunststoff gewählt werden.



Es können auch Kellertanks in Normalausstattung als Öl- oder Industrietanks angeschafft und die entsprechenden Anschlüsse nachträglich angebracht werden. Einige Hersteller verkaufen auch direkt ab Werk Tanks zweiter Wahl zu sehr günstigen Preisen. Bei Stahltanks kann es durch das sauerstoffreiche und oft saure Niederschlagswasser zu Korrosionserscheinungen kommen. Deshalb ist zu überlegen, ob

dort eine Innenbeschichtung sinnvoll ist. Bei verunreinigten Tanks ist eine Innenreinigung durch einen Fachbetrieb vorzunehmen. Auf keinen Fall dürfen diese als Sondermüll eingestuft Stoffe ins Erdreich oder in die Kanalisation gelangen. Regenwasser muß unbedingt dunkel und lichtgeschützt gespeichert werden, weil sich sonst darin Grünalgen entwickeln können.

Dieser grüne Wasserbewuchs, wie wir ihn aus Gartenteichen und offenen Regentonnen kennen, ist zu seinem Wachstum auf die Photosynthese angewiesen. Ohne Licht kann er sich nicht entwickeln. Die meisten Kunststoffinnentanks haben eine Breite von 70 cm bis 74 cm und passen damit durch normale Kellertüren. Man sollte aber auf jeden Fall genau nachmessen, bevor man Tanks kauft. Und Engpässe sind nicht nur die Türen, sondern sehr oft auch Kellertreppen, schmale Flure und ähnliches. Die Verbindung von mehreren Tanks zu einer Tankbatterie kann durch angepfanschte Umlaufleitungen hergestellt werden.

Der Überlauf, der entweder an eine Versickerungsanlage auf dem eigenen Grundstück angeschlossen wird oder auch an die öffentliche Kanali-

sation, sollte immer einen größeren Querschnitt haben als der Zulauf. Reicht beim Zulauf im allgemeinen ein Rohr mit 50 mm Durchmesser aus (eine übliche Einfamilienhaus-Dachfläche vorausgesetzt), ist man beim Überlauf mit einem 100 mm Rohr auf der sicheren Seite. Ein Rückstau und damit ein Überlaufen der Tanks ist dann praktisch ausgeschlossen.

Außenspeicher aus Beton

Als Erdbehälter sind die Kellertanks aus Kunststoff nicht geeignet. Im Erdreich kann durch Setzbewegungen Druck auf die Tanks ausgeübt werden, dem diese ohne aufwendige Stützkonstruktionen auf die Dauer nicht standhalten würden. Stablere Alternativen bieten hier entweder Betontanks oder spezielle Erdtanks aus Kunststoff.

Die meisten Hersteller von Betonfertigteilen für den Kanalbau (Betonrohre, Kontrollschächte etc.) bieten heute auch fertige Behälter aus Beton an, die komplett angeliefert und von einem Lastwagen mit Ladekran direkt in die Baustelle abgesenkt werden. Behälter mit etwa 3 m³ bis 7 m³ Inhalt werden von den meisten Betonwerken hergestellt, einige liefern auch größere Erdtanks mit

5. WASSERSPARENDE MASSNAHMEN

15 m³ bis 20 m³ oder sogar mehr. Kleinere Beton-Erdtanks können auch aus Fertigteilen selbst erstellt werden. Ein Schachtring mit Boden, mehrere Zwischenringe sowie ein Schachtkonus mit Deckel werden vor Ort zu einem Erdtank zusammengesetzt. Beim Zusammenbau müssen die Ringe mit Zementmörtel vermauert werden, die Fugen werden anschließend von der Innenseite her ebenfalls mit Zementmörtel verfügt. Dem Mörtel können Dichtzusätze beigemischt werden (Zeresit, Wandex oder Ähnliches).



Speicherbehälter aus Beton

Wer auf Nummer sicher gehen will, kann die Innenwand des Tanks mit einer Zementschlämme, wieder unter Zusatz eines Dichtmittels, anstreichen. Als Unterteil sollte immer ein fertiger Schachtring mit angegossenem Boden verwendet werden. Die Schachtringe werden in einem Durchmesser von 150 cm oder 200 cm angeboten.

Bei der Berechnung des Speichervolumens ist zu beachten, dass nie der gesamte Innenraum genutzt werden kann. Der Konus steht nicht zur Verfügung, weil Zulauf und Überlauf in frostfreier Tiefe (80 cm bis 90 cm) angeschlossen werden.

Ebenfalls sind die unteren 10 cm bis 20 cm des Regenwasserspeichers zum Absetzen von Sedimenten und als Trockenlaufschutz der Pumpe freizuhalten. Zur Regenwasserspeicherung können auch Zwei- oder Dreikammer-Kläranlagen eingesetzt werden, die früher in Gebieten ohne zentrale Kanalisation als Hausgruben betrieben wurden. Bei ihnen werden ebenfalls die Zwischenwände einige Zentimeter über dem Boden durchbrochen. Das Regenwasser läuft zunächst in die größte Kammer, aus der kleinsten wird das Regenwasser abgepumpt.

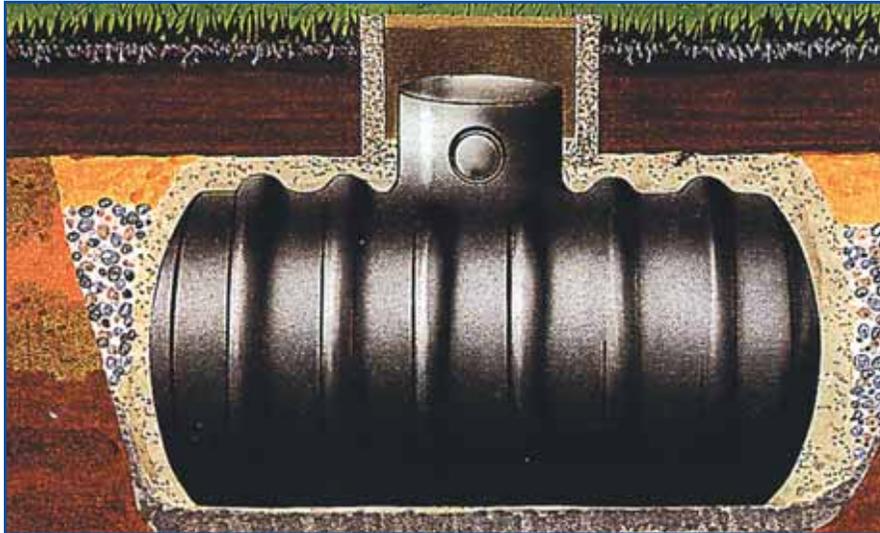
Außenspeicher aus Kunststoff

Kunststoff-Erdtanks aus stabilen Polyäthylen (PE) mit Verstärkungsrippen und angegossenem Einstiegsdom wird in Größen bis 5.000 l angeboten. Sie sind zwar teurer als Betontanks, haben jedoch beim Einbau ihre Vorteile.

Sie lassen sich mit einigen kräftigen Helfern noch per Hand bewegen und können daher auch dort eingesetzt werden, wo kein Lastwagen mit Ladekran direkt anfahren kann.

Gerade beim nachträglichen Einbau eines Regenwassertanks können so Beschädigungen im Bereich der Baugrube und der direkten Umgebung geringer gehalten werden. Da die Tanks zum Schutz gegen Frost normalerweise in einer Tiefe von 80 cm bis 100 cm eingebaut werden, muss die Einstiegsöffnung mit einem ausreichend hohen Einstiegsschacht versehen sein. Andernfalls muss über der Öffnung ein geeigneter Aufsatz oder Konus eingebaut werden, damit Einstieg und Anschlussleitungen zugänglich bleiben. In Gebieten mit besonders hohem Grundwasserspiegel ist der Einsatz von Kunststoff-Erdtanks problematisch.

5. WASSERSPARENDE MASSNAHMEN



Unterirdischer Regenwassertank aus stoßfestem Polyethylen mit starken Wandungen und Verstärkungsrippen für 1000 bis 5000 Liter Inhalt. Über ein Ansaugset kann eine Elektropumpe betrieben werden. Tanks mit noch größerem Inhalt bestehen aus glasfaserverstärktem Kunststoff.

Hier sollte man im zweifelsfall auf Beton-Erdtanks ausweichen, die in extremen Fällen sogar noch zusätzlich gegen Aufschwimmen (Auftrieb) gesichert werden müssen.

5.11. Wirtschaftlichkeit

Beim Bau einer Regenwassernutzungsanlage entstehen zunächst einmalige Kosten für Anschaffung und Einbau der Anlagenteile. Der Speicher sollte so groß gewählt werden, dass eine längere Trockenperiode, in der Regel sechs Wochen, überbrückt werden kann, ohne Trink-

wasser in den Vorratsbehälter einspeisen zu müssen.

Als Berechnungsbeispiel für die Größe eines Speichers nimmt man für eine Person 2 m³ an. Es gilt auch die Faustformel, dass bei einem Zweifamilienhaus nicht mehr als zwei Vollgeschosse angeschlossen sein sollen, da ansonsten das Dach als Auffangfläche für das Regenwasser im Verhältnis zum Verbrauch zu klein ist. Die Installationskosten für eine Regenwasseranlage mit Kunststoffinnenspeicher betragen für ein

Einfamilienhaus etwa 3.500 Euro bis 4.000 Euro. Laufende Kosten entstehen für Wartung und Reparaturen. Diesen Ausgaben stehen die eingesparten Gebühren für Trinkwasser gegenüber. Die Kosten gleichen sich in 10 bis 20 Jahren aus.



Unterirdische Wasserzisterne mit Handpumpe zur Gartenbewässerung

6. ERSCHLIESSUNG VON BEBAUUNGSPLANGEBIETEN

6. Ökologische und wasserwirtschaftliche Überlegungen

6.1. Naturnaher Wasserhaushalt

In Siedlungsgebieten ist es bisher üblich, neben dem Schmutzwasser auch das Niederschlagswasser zu sammeln und abzuleiten. Wegen der erheblichen Regenwassermengen erfolgt dies meist in großdimensionierten, teuren Kanalisationssammeln. Bei ökologisch orientierten Entwässerungskonzepten wird durch einen andersartigen Umgang mit Niederschlagswasser auf solche Kanali-



Ungedrosselte Einleitung von Regenwasser und hierdurch verursachte Schäden am Gewässer

sationen größtenteils verzichtet. Dadurch können die Erschließungskosten für ein Baugebiet erheblich gesenkt werden.

Eines der Hauptziele ökologisch orientierten Planens und Bauens ist es, den Regenwasserabfluss auf ein Minimum zurückzuführen und letztendlich auf die Regenwasserableitung zu verzichten. Die Ableitung über kilometerlange Kanalsammler ist oft nicht nur unrentabel, sondern bereitet auch erhebliche ökologische Probleme. Mischwasserkanalisationen müssen aufgrund der großen Schwankungen zwischen Trockenwetter und Regenwasserabflüssen entsprechend groß dimensioniert werden. Bei starkem Regen gelangt oft verschmutztes Regenwasser über Regenwasserüberläufe direkt in die Gewässer.

Die Problematik der Einleitung von Niederschlagswasser in Gewässer hat zwei Aspekte:

Quantität des Niederschlagswassers

Eine erhebliche Belastung der Gewässer geht von der ungedrosselten Einleitung gesammelten Niederschlagswassers in leistungsschwache Gewässer aus. Der Abfluss von versiegelten Flächen ist bis zu 10

mal so hoch wie von natürlichen bewachsene Flächen. Wird das Wasser gezielt gesammelt, so gelangt es über die Kanalisation unmittelbar in die Gewässer. Die Abflussverhältnisse im Gewässer entsprechen dann nicht mehr den natürlichen Verhältnissen. Das Niederschlagswasser kann nicht schadlos vom Gewässer abgeleitet werden.

Bei Niederschlägen ist mit höherer und in Trockenwetterzeiten mit geringerer Wasserführung des Gewässers zu rechnen. Dies hat mehrere Auswirkungen auf die Gewässer. Verminderte Grundwasserneubildung, Erosion, Sinken des Grundwasserspiegels, reduzierter Trockenwetterabfluss, übermäßige Anlandung der erodierten Böden, Verdriften der Lebewesen im Gewässer, Eutrophierung (Veralgung) der Gewässer, da im Boden die Pflanzennährstoffe Phosphor und Stickstoff enthalten sind.

Aufgrund der dargestellten Problematik ist in §1a Wasserhaushaltsgesetz der Bundesrepublik Deutschland bestimmt, dass Gewässer als Bestandteil des Naturhaushaltes und als Lebensraum für Pflanzen und Tiere zu sichern sind. Jedermann ist verpflichtet, bei Maßnah-

6. ERSCHLIESSUNG VON BEBAUUNGSPLANGEBIETEN

men, mit denen Einwirkungen auf ein Gewässer verbunden sein können, die nach Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um eine Vergrößerung und Beschleunigung des Wasserabflusses zu vermeiden.

Für leistungsschwache und erosionsempfindliche Gewässer muss daher die Rückhaltung des Niederschlagswassers im Regelfall bis auf den natürlichen Abfluss erfolgen.

Bei erosionsempfindlichen und leistungsschwachen Gewässern bildet die Rückhaltung ein Element der Niederschlagswasserbewirtschaftung. Die beste Lösung mit Niederschlagswasser umzugehen ist die Abflussvermeidung bzw. Abflussverminderung. Dies erreicht man, indem nur die wirklich notwendigen Flächen befestigt werden, Niederschlagswasser vor Ort versickert und möglichst wenig Niederschlagswasser gesammelt und abgeleitet wird.

Qualität des Niederschlagswassers:

Misst man die Verschmutzung des Niederschlagswasser aus Trennkanales, so erhält man sehr unterschiedliche Ergebnisse. Das liegt

an vielen variierenden Einflussparametern wie Nutzung des Einzugsgebietes, Niederschlagsstärken, Länge der vorhergehenden Trockenzeit, Häufigkeit der Straßenreinigung, Jahreszeit etc. Im privaten Bereich ist bei Verwendung von Pflanzenschutzmitteln eine Gefahr für das Grundwasser gegeben, sofern das Niederschlagswasser auf dem eigenen Grundstück versickert wird. Sonst ist das Niederschlagswasser als un- bzw. leicht verschmutzt anzusehen. Die im folgenden dargestellten Elemente im Umgang mit Regenwasser sind in ihrer gesamtheitlichen Anwendung für ein ökologisches Bauen zweifelsohne am wirkungsvollsten. Sie sind aber dadurch auch einzeln einsetzbar.

6.2. Ökologische Aufwertung von Fließgewässern

Niederschlagswasser, das nicht zurückgehalten, verdunstet, versickert, von Pflanzen aufgenommen, als Brauchwasser genutzt wird oder direkt abfließt, kann über natürliche Retentionsräume verzögert dem nächsten Fließgewässer zugeführt werden. Dadurch wird die Wasserführung des Gewässers stabilisiert und mitgeführte Schadstoffe werden beim Kontakt mit der belebten oberen Bodenzone durch biochemische Reaktion gebunden und abgebaut. In Verbindung mit einer Gewässerrenaturierung lassen sich vielfältige Lebensräume für Pflanzen und Tiere schaffen. Naturnahe Gewässer haben positive Auswirkungen auf die Umgebung und sind ein unentbehrli-



Seerosenteich Naturschutzgebiet Wahner Heide

6. ERSCHLIESSUNG VON BEBAUUNGSPLANGEBIETEN

ches Element für das Landschaftsbild und die Artenvielfalt.

Durch Maßnahmen, wie Profilaufweigungen, die Schaffung von Retentionsflächen sowie durch kleine Uferabbrüche und Tümpel, können an naturnah ausgebauten Fließgewässern die Fließgeschwindigkeiten herabgesetzt und Puffermöglichkeiten für Abflussspitzen nach starken Regenfällen geschaffen werden. Renaturierungsmaßnahmen sind daher ideale Ergänzungen zur Regenwasserrückhaltung und -versickerung.

6.3. Umsetzung des § 51 a Landeswassergesetz

Die Städte und Gemeinden haben verschiedene Möglichkeiten, die gesetzliche Regelung zur Beseitigung von Niederschlagswasser umzusetzen:

- Festsetzungen können innerhalb eines Bebauungsplanes bzw. innerhalb anderer Satzungen nach dem Baugesetzbuch (BauGB) getroffen werden
- Festsetzungen können in einer auf Wasserrecht gestützten Satzung getroffen werden



Baugebiet „Auf dem Kamp“ in Wermelskirchen mit dezentraler Regenwasserbewirtschaftung

Erläßt die Kommune eine Niederschlagswassersatzung, dann muss sie in der Begründung zu dem jeweiligen Bebauungsplan auf die Satzung hinweisen. Die Festsetzungen dieser Satzung sind über § 9 Abs. 6 Baugesetzbuch in den Bebauungsplan zu übernehmen. Die Prüfung, ob das Wohl der Allgemeinheit beeinträchtigt wird sowie die Wahl der technischen Lösung, erfolgt auf der Grundlage des Rd Erl. d. Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft (jetzt: *Minister für Umwelt und Naturschutz, Raumordnung u. Verbraucherschutz*) vom 18.05.1998: „Niederschlagswasserbeseitigung gemäß §51 a des Landeswassergesetzes“ (Ministerialblatt Nordrheinwestfalen Nr. 39 vom 23. Juni 1998

bzw. Wasserrundbrief Nr.3 - Niederschlagswasserversickerung). Die Art und Weise der Niederschlagswasserbeseitigung sollte frühzeitig im Rahmen der Aufstellung eines Bebauungsplanes durch die nach § 53 Landeswassergesetz abwasserbeseitigungspflichtige Kommune festgelegt werden. Eine eventuelle Belastung des Niederschlags und des Untergrundes, der Grundwasserflurabstand, besondere Grundwassernutzungen, der Boden- sowie Bodenuntergrundaufbau und die Sickerfähigkeit müssen bewertet (hydrogeologisches Gutachten) und in die Planung miteinbezogen werden. Dies muß bei der Aufstellung von Bebauungsplänen nachvollziehbar dargelegt werden.

6.4. Niederschlagswasserbeseitigung durch Versickerung/Verrieselung im Bereich von Altlasten/Altlastenverdachtsflächen

Ein wichtiger Aspekt bei der Versickerung von Niederschlagswasser stellt die Vorbelastung des Bodens dar. Hierbei ist darauf zu achten, dass sich im Untergrund keine Schadstoffbelastungen aus bisherigen Geländenutzungen befinden. Erheblich belastete Flächen liegen häufig auf Altstandorten und Alttablagerungen oder auch im Bereich von

6. ERSCHLIESSUNG VON BEBAUUNGSPLANGEBIETEN

Verkehrswegen. Da aus derartigen Bereichen Schadstoffe durch Versickerung in das Grundwasser verschleppt werden können, sind in Verdachtsfällen entsprechende Untersuchungen erforderlich, um die Zulässigkeit der Versickerung vor Ort überprüfen zu können.

Im Bereich von Altlaststandorten und -ablagerungen dürfen Versickerungsanlagen nicht zugelassen werden.



Beratung bei der Unteren Wasser- und Abfallbehörde

Lage und Beschaffenheit solcher Standorte sind bei den Städten und Gemeinden registriert. Die Unteren Wasser- und Abfallbehörden führen ein sogenanntes Altlasten-Kataster. Danach kann abgeschätzt werden, ob zusätzliche Untersuchungen notwendig sind.

Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt voraus, daß der Untergrund wasseraufnahmefähig ist und ein ausreichender Abstand von der Grundwasseroberfläche (Grundwasserflurabstand) besteht.

Es müssen spezifische geologische und topografische Gegebenheiten berücksichtigt werden. Bei klüftigem, felsigem Untergrund, bei Hanglagen und schwierigen Gefälleverhältnissen müssen neben der Bestimmung der Sickerfähigkeit im Einzelfall festzulegende zusätzliche Untersuchungen durchgeführt werden. Dies ist zum einen aus Gründen des Nachbarschaftsschutzes (Vernäsung, Standsicherheit baulicher Anlagen) notwendig, zum anderen um eine Grundwassergefährdung auszuschließen.

Wirksamkeit der belebten Bodenzone

Bei einer Mächtigkeit von mindestens 20 cm darf die belebte Bodenzone eine Durchlässigkeit von $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/sec. nicht überschreiten, um den biologischen Abbau von Schadstoffen zu gewährleisten.



Leichlingen - Sandberge

Durchlässigkeit des Untergrundes unterhalb der belebten Bodenzone

Voraussetzung für die Versickerung ist eine hinreichende Durchlässigkeit des Untergrundes. Eine ausreichende Versickerungsleistung ist ebenso Voraussetzung wie eine Mindestaufenthaltszeit des Niederschlagswassers in der Filterstrecke. Die Bandbreite für den Durchlässigkeitsbeiwert k_f liegt bei 5×10^{-6} m/sec. bis 1×10^{-3} m/sec.

Notwendigkeit eines hydrogeologischen Gutachtens

Die Städte und Gemeinden müssen sich im Rahmen der gemeindlichen Planung Kenntnisse über die hydrogeologischen Voraussetzungen für die Versickerung verschaffen. Ergänzend zu großräumigen hydrogeologischen Betrachtungen ist es notwendig, die Eigenschaften des Un-

6. ERSCHLIESSUNG VON BEBAUUNGSPLANGEBIETEN

tergrundes für die Versickerung im einzelnen zu prüfen.



Geologische Untersuchungen

Informationen über den geologischen Aufbau des Untergrundes lassen sich aus der geologischen Karte, Maßstab 1 : 25.000, und der bodenkundlichen Karte, Maßstab 1 : 50.000, entnehmen. Diese Karten liegen flächendeckend für Nordrhein-Westfalen vor. Außerdem verfügen einige Kommunen über regionale geologische Kartierungen sowie Bohrarchive, aus denen sich die Boden- und Grundwasserverhältnisse ableiten lassen (siehe hierzu Normen- und Regelwerte DIN 4020, 4021, 4023 und 18130 und DWA A 138). Weitere Informationen können durch Untersuchungen, wie Schürf-

gruben, Sondierungen, Bohrungen, Laboruntersuchungen, Infiltrationsversuche, gewonnen werden, wenn die anderen Unterlagen keine sichere Aussage zulassen.

Ein hydrogeologisches Gutachten ist nicht immer notwendig, sondern von den vorhandenen Gegebenheiten und den bereits vorliegenden Untersuchungen abhängig. Deshalb ist eine frühzeitige Abstimmung mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde und dem Staatlichen Umweltamt über den Umfang der Untersuchung erforderlich.

Mindestabstände von Gebäuden und Grundstücksgrenzen

Es müssen ausreichende Abstände von Gebäuden und Grundstücksgrenzen festgelegt werden, um Ver-nässungsschäden zu verhindern. Dies gilt insbesondere bei geringen

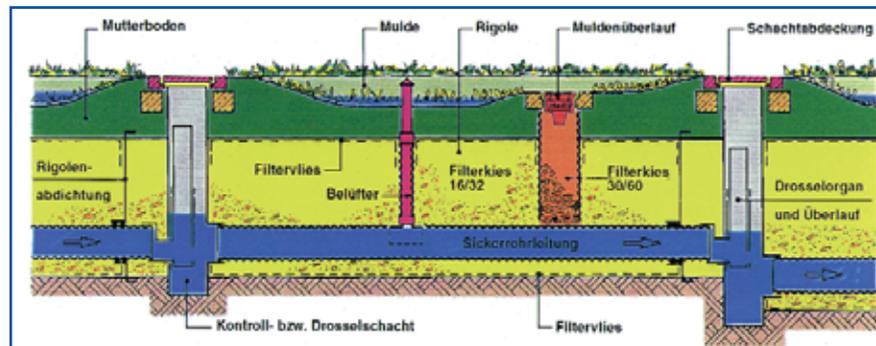
Flurabständen.

Folgende Mindestabstände sind anzustreben:

- Abstand einer Versickerungsanlage zur Grundstücksgrenze > 2,00 m
- Abstand einer Versickerungsanlage zu unterkellerten Gebäuden ohne wasserdichte Ausbildung > 6,00 m
- bzw. 1,5 h der Gründungstiefe sofern keinerlei gutachterliche Aussagen dazu vorliegen

Wahl der technischen Lösungen

Ist eine Versickerung möglich und der Nachweis der hydrogeologischen und lagemäßigen Voraussetzungen geführt worden, ist die Art des Versickerungsverfahrens zu wählen. Die Rangfolge der technischen Versickerungsmöglichkeiten ist zu beachten. Unabhängig von



Mulden-Rigolen-System

6. ERSCHLIESSUNG VON BEBAUUNGSPLANGEBIETEN

den hier getroffenen Regelungen gelten weiterhin die Wasserschutzgebietsverordnungen.

Bemessung der Anlagen

Die Bemessung der Anlagen zur dezentralen Versickerung kann nach dem Arbeitsblatt DWA A 138 der abwassertechnischen Vereinigung e.V. erfolgen. Hier gilt jedoch als Voraussetzung, dass ein k_f -Wert von mindestens 2×10^{-6} m/s vorliegt. (hydrologisches Gutachten).

6.5. Beseitigung von Niederschlagswasser durch ortsnahe Einleitung in ein Gewässer

Unverschmutztes Niederschlagswasser kann ohne Vorbehandlung in ein Oberflächengewässer eingeleitet werden.

Dies gilt auch dann, wenn die Einleitungsstelle in das Fließgewässer im Wasserschutzgebiet (bzw. Wassergewinnungsgebiet) liegt oder das Fließgewässer in seinem weiteren Fließweg Wasserschutzzonen durchfließt.

Im Einzugsgebiet von Trinkwassertalsperren ist, soweit möglich, eine Versickerung von Niederschlagswasser einer Einleitung in ein Gewässer vorzuziehen. Gering verschmutztes Niederschlagswasser bedarf der Be-

handlung. Es gelten die Anforderungen an die öffentliche Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren (s. RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz v. 26.05.04).

Andere Behandlungsverfahren können eingesetzt werden, wenn sie mindestens eine vergleichbare Reinigungswirkung erzielen.

Das Einleiten von Niederschlagswasser in den Quellbereich eines oberirdischen Gewässers ist nicht erlaubnisfähig. Nach Bundesnaturschutzgesetz sind Quellbereiche grundsätzlich geschützt.

Eine Einleitung darf nicht ohne Weiteres in Bachläufe innerhalb der Wasserschutzzonen I und II sowie IIIA/B für Grundwasserwerke erfolgen, wenn anschließend die Wasserschutzzone II durchflossen wird oder in Gewässer, die im Trinkwassereinzugsgebiet versickern.

Eine Einleitung ist ebenfalls nicht zulässig in Gewässer in der Wasserschutzzone I und II/IIA für Trinkwassertalsperren. Stark verschmutztes Niederschlagswasser muß über einen Schmutzwasserkanal der Abwasserbehandlung zugeführt werden.

Einleitungsbedingungen

Die Einleitungsmenge ist zum Ausgleich der Wasserführung auf ein dem natürlichen Abfluss angenähertes Maß zu beschränken. Es sind Rückhaltemaßnahmen vorzusehen. Einzelheiten sind mit der Unteren Wasserbehörde abzustimmen.

6.6. Grundstücksentwässerung

Auf privaten Grundstücken entsteht Regenwasserabfluss auf Dächern von Haupt- und Nebengebäuden sowie auf den versiegelten Flächen der Grundstückszufahrten, Hofflächen und Terrassen. Um den Regenwasserabfluß möglichst gering zu halten, sollte die Versiegelung der Flächen auf ein unbedingt notwendiges Maß beschränkt werden.

Es sollten möglichst wasserdurchlässige Materialien verwendet werden, wie zum Beispiel Rasengittersteine, Pflasterfuge etc. Durch Dachbegrünung kann Regenwasser zurückgehalten werden. Das übrige Regenwasser soll möglichst auf dem Grundstück selbst versickern.

Dabei kann für das Brauchwasser eine am Bedarf orientierte Zisterne zwischengeschaltet werden. Ein Überlauf der Zisterne an die im Bereich des Grundstückes liegende

6. ERSCHLISSUNG VON BEBAUUNGSPLANGEBIETEN



Bebauung mit geringer Flächenversiegelung

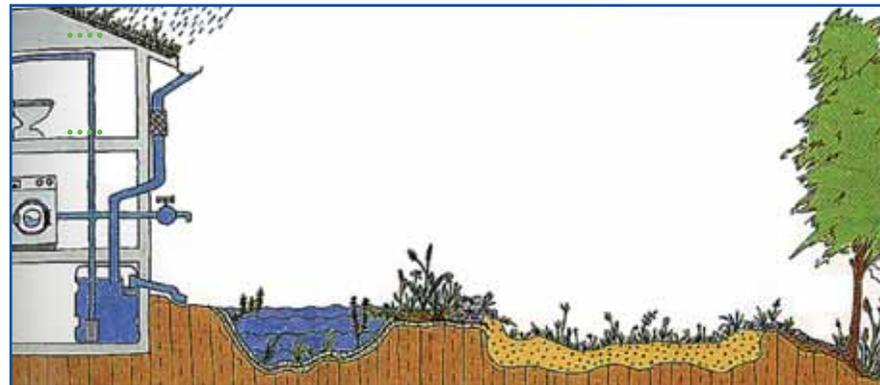
Der Überlauf der Zisterne gibt Wasser an den Gartenteich ab, wo es verdunstet oder von den Pflanzen aufgenommen wird. Läuft auch der Gartenteich über, so sammelt sich Wasser in der unmittelbar nachgeschalteten Versickerungsmulde oder wird, sofern der Boden eine Versickerung nicht zulässt, direkt oder indirekt über einen offenen Graben einer zentralen Versickerungsfläche außerhalb des Bebauungsgebietes, einem Teich oder direkt dem nächstgelegenen Bach zugeführt.

Versickerungsfläche ist für Starkregenereignisse erforderlich. Dies gilt auch für die Dachbegrünung, die über eine begrenzte Speicherkapazität verfügt. Die Zuleitung zur Versickerungsfläche ist als offene naturnahe Mulde vorstellbar.

men, welche wenig für die Versickerung geeignet sind. Durch eine Dachbegrünung werden ca. 10 bis 90 % des Niederschlags zurückgehalten. Der Rest wird in der Zisterne gesammelt und als Brauchwasser genutzt.

6.7. Versickerung bei wenig geeigneten Untergründen

Für einen optimalen naturnahen Wasserhaushalt können die verschiedenen Möglichkeiten zum Umgang mit dem Niederschlagswasser auf jedem Grundstück angewendet werden. Auch jede Teilmaßnahme bringt schon einen gewissen Erfolg. Auf der Abbildung unten sind alle möglichen Maßnahmen dargestellt, die bei Grundstücken in Betracht kom-



Bei Untergründen, die wenig für Versickerung geeignet sind

7. BODENENTSIEGELUNG

7.1. Regenwasser soll versickern, wo es anfällt

Die zunehmende Flächenversiegelung stellt die Wasserwirtschaft vor immer größere Probleme, weil die Kosten für neue, leistungsfähigere Kanalsysteme sowie zusätzliche Regenrückhaltebecken wachsen.

Deshalb werden - vor allem in Bereichen mit hohem Versiegelungsgrad - bevorzugt sickerfähige Flächenbefestigungsarten verwendet; das Regenwasser soll dort versickern können, wo es anfällt. Städte und Gemeinden sind aufgefordert, ihre Bürger über Vorteile und Möglichkeiten der Versickerung von Regenwasser aufzuklären und selbst mit gutem Beispiel voranzugehen. Durch Änderung der Gebührenordnungen sollten alle belohnt werden, deren Oberflächenwasser auf dem eigenen Grundstück versickert und nicht die örtlichen Abwassersysteme belastet. Die Befestigung und Versiegelung von Flächen verhindert die Versickerung von Regenwasser, verringert die natürliche Verdunstung, zerstört Lebensraum für Tiere und Pflanzen an der Erdoberfläche und im Boden. Die Folgen sind hoher und schneller Abfluss in die Kanalisation, Hochwasserereignisse, Senkung des Grundwasserspiegels, Verschlechterung des Kleinklimas und Verödung von Landschaftsräumen.



Parkplatzbefestigung aus versickerungsfähigem Pflaster

Zielsetzungen sind:

- Flächen nur zu versiegeln und zu befestigen, wenn notwendig,
- versiegelte Flächen zu entsiegeln,
- Flächen wasserdurchlässig zu befestigen,
- Abflüsse von versiegelten Flächen vor Ort zu versickern.

Es dürfen keine Schadstoffe in den Untergrund gelangen. Wasserschutzgebiete und die jeweilige Flächennutzung müssen beachtet werden. Flächen, auf denen wassergefährdende Stoffe gelagert werden, sind von den genannten Maßnahmen auszuschließen. Geeignete durch-

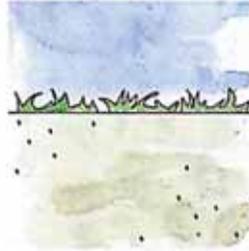
lässige Materialien zur Befestigung von Oberflächen sind für fast alle Anwendungsbereiche inzwischen verfügbar. Für die Auswahl sind neben optischen Kriterien die Art und die Intensität der Nutzung entscheidend. So sind für stärker befahrene oder als Fußweg genutzte Flächen Befestigungen ungeeignet, die Rasenanteile aufweisen.

7. BODENENTSIEGELUNG

7.2 Naturnahe Bodenbefestigungen

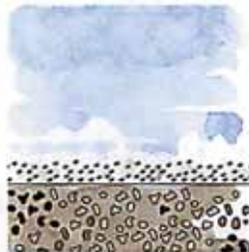
1. Grasnarbe

Gras
10-20 cm Mutterboden



2. Rindenhäckselsel

10 cm Rindenhäckselsel
10 - 15 cm Schotter



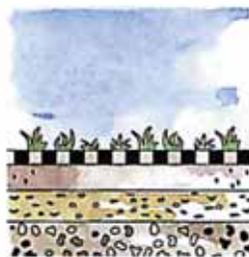
3. Schotterrassen

5 - 15 cm Mutterboden mit Steinen
10 cm Schotter
15 - 20 cm Kiessand



4. Rasengittersteine

Rasengittersteine mit
Mutterboden verfüllt
5 cm Splitt
5 cm Feinkies
15 - 20 cm Schotter



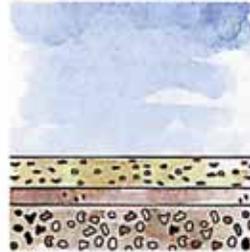
	Gehweg	Fahrbereich	Platzbereich	KFZ-Stellplatz	Vegetationsfreundlich	Versickerungsleistung	Kosten (Euro / m ²)
1. Grasnarbe	0	-	0	-	+	80 - 100%	3-10
2. Rindenhäckselsel	+	0	-	0	-	80 - 100%	3-10
3. Schotterrassen	+	+	0	+	+	70 - 80%	3-10
4. Rasengittersteine	0	+	-	+	0	50 - 80%	50-60

7. BODENENTSIEGELUNG

+ empfehlenswert o bedingt zu empfehlen - nicht zu empfehlen

5. Kies-/Splittdecke

5 cm Feinkies
5 cm Splitt
10 - 15 cm Schotter



6. Wassergebundene Decke

5 - 10 cm Natursand/Splittgemisch
10 - 15 cm Schotter



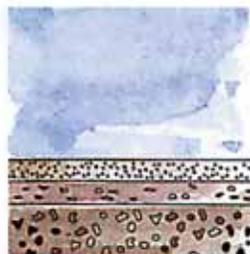
7. Rasenfugenpflaster

Pflastersteine sandverfugt
5 cm Splitt/Sand
10 - 20 cm Schotter



8. Porenpflaster

Porenpflaster
5 cm Splitt/Sand
10 - 20 cm Schotter



	+ Gehweg	o Fahrbereich	o Platzbereich	o KFZ-Stellplatz	- Vegetationsfreundlich	Versickerungsleistung	Kosten (Euro / m²)
5. Kies-/Splittdecke	+	o	o	o	-	50 - 60%	3-10
6. Wassergebundene Decke	+	o	+	+	-	50 - 60%	3-10
7. Rasenfugenpflaster	+	+	+	+	o	30 - 50%	50-60
8. Porenpflaster	+	+	+	+	-	bis 100%	50-60

7. BODENENTSIEGELUNG

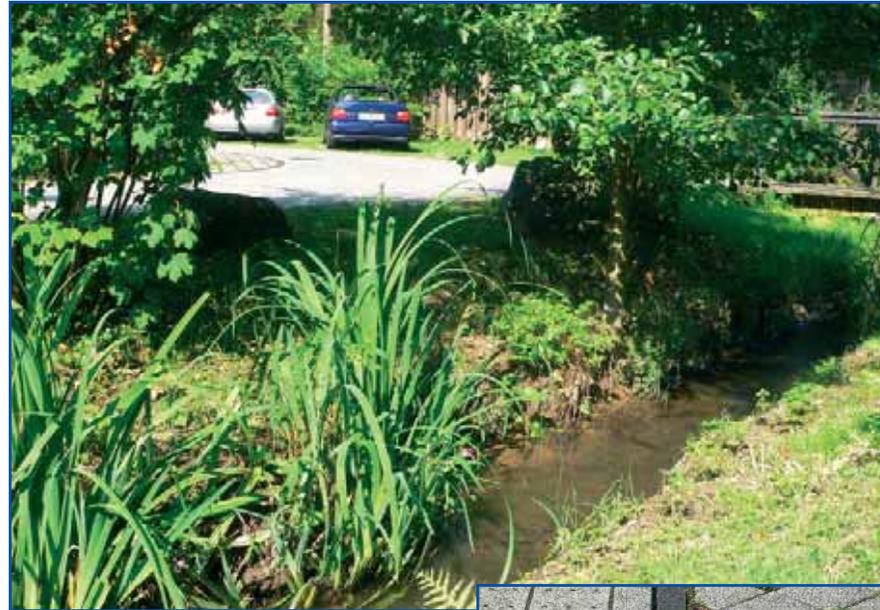
7.3. Wasserdurchlässige Flächenbefestigungen

Es ist durch Untersuchungen belegt, dass auch die bisher üblichen Pflasterbeläge aufgrund der Fugen nicht „versiegeln“. Ein Optimum an Sickerfähigkeit wird jedoch durch zahlreiche in den letzten Jahren entwickelte Beton-Bauteile ermöglicht.

Betonpflastersteine eignen sich für eine Flächenbefestigung ohne wasserundurchlässige Bodenversiegelung am besten. Unter dem Begriff „Öko-Pflaster“ stehen mehrere Systeme zur Auswahl.

Einsatzbereiche

Wasserdurchlässige Flächenbefestigungen sind überall möglich, wo sie aufgrund bodenmechanischer, hydrogeologischer und sonstiger Bedingungen zugelassen sind. Das Sickerwasser muß unbelastet sein, das heißt, es darf nicht zu einer Gefährdung von Boden, Vegetation und Grundwasser führen. Ggf. ist die Wasserschutzonenverordnung zu beachten. Die Beanspruchung durch Verkehr ist nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, auf eine Verkehrsbelastungszahl von 300 Personenkraftwagen/Tag begrenzt. Folgende Flächen sind für wasser-durchlässige Betonpflaster geeignet:



Wasserdurchlässige Parkplatzbefestigung
Rathaus Rösrath-Hoffnungsthal

- alle privaten Haus- und Garagenzufahrten sowie Stellplätze für Fahrzeuge,
- Land- und Forstwirtschaftswege, Hofflächen,
- öffentliche Parkflächen, Park & Ride-Plätze an der Autobahn und an Bahnhöfen verkehrsberuhigte Zonen (Anliegerstraßen),
- Fußgängerzonen, Rad- und Gehwege.



Detail Parkplatzoberfläche / Betonpflaster
mit Sickeröffnung

Schadstoffbelastetes Oberflächenwasser muß in Abwasserkanäle geleitet werden.

7. BODENENTSIEGELUNG

System-Übersicht

Die Produktpalette der Betonwarenhersteller ermöglicht drei Varianten wasserdurchlässiger Flächenbefestigungen:

- Betonpflaster mit Sickeröffnungen
- Betonpflaster mit Sickerfugen (Dränfugen),
- Betonpflaster mit haufwerksporigen Steinen (Dränsteinen).

Betonpflaster mit Sickerfugen (Dränfugen)

Dies sind Betonpflastersteine (DIN 18501) mit angeformten Abstandhaltern oder separaten Montageabstandhaltern mit breiter Fugenausbildung (abweichend von DIN 18318).

Die Versickerung des gesamten Regenwassers erfolgt hierbei ausschließlich über die bis zu 35 mm breite Fuge. Damit diese Systeme der jeweiligen Verkehrsbelastung standhalten und sich nicht verschleiben, müssen die breiten Fugen eine ausreichende, stabile Füllung mit wasserdurchlässigem Material (Splitt) erhalten.

Betonpflaster mit haufwerksporigen Steinen (Dränsteinen)

Haufwerksporige Pflastersteine sind luft- und wasserdurchlässige Sondersteine, die nicht der DIN 18501



Granitpflastersteine mit Fuge

entsprechen. Durch das spezielle Betongefüge versickert das Regenwasser direkt durch den Stein. Die Wasserdurchlässigkeit dieses Systems ist stark abhängig von der Porosität und der Druckfestigkeit der Pflastersteine, sie erhöht sich mit zunehmender Porosität bei gleichzeitig abnehmender Druckfestigkeit. Aufgrund dieser Materialeigenschaften ist der Einsatzbereich für hauf-

werksporiges Pflaster eingeschränkt, es schlämmt zu und ist pflegebedürftig.

7. BODENENTSIEGELUNG

Begrünbare, gering sickerefähige Systeme

Neben den aufgeführten wasser-durchlässigen Flächenbefestigungen sind aus ökologischer Sicht auch begrünbare Systeme empfehlenswert:

- Betonpflaster mit Rasenkammern oder Rasenfugen,
- Befestigungen mit Rasengitterplatten.

Diese Befestigungsarten sind zwar nicht wasserdurchlässig, sie besitzen jedoch die gute Eigenschaft, Regenwasser zu speichern und wieder verdunsten zu lassen. Dadurch wird das Klima im Umfeld deutlich verbessert. Auch die Kombination von beschränkt belastbarer, wasser-durchlässiger und wasserspeichernder Flächenbefestigung mit sehr stark belastbarem, herkömmlichem Betonpflaster, ist eine ökologisch sinnvolle Lösung.

Wartung und Unterhaltung

Wasser-durchlässige Flächenbefestigungen verändern im Laufe der Jahre ihr Versickerungsverhalten, sie benötigen Wartung und Unterhaltung. Eine realistische Beurteilung der Dränkapazität ist durch Infiltrationsmessungen vor Ort mit einem mobilen Messgerät möglich.

Für die Reduzierung des Regenwasserabflusses durch wasser-durchlässige Beläge gibt es viele Möglichkeiten, zum Beispiel:

1. Rasengittersteine



2. Pflastersteine mit Rasenfuge



7. BODENENTSIEGELUNG



Pflastersysteme mit angeformten Abstandhaltern und 32% begrünbarem Anteil



Kammerplatten mit 40% begrünbarem Anteil



Durch Langzeitversuche kann so die Abnahme der Sickerfähigkeit der verschiedenen Befestigungsarten festgestellt werden.

Bei Systemen mit Sickeröffnung bzw. breiter Sickerfuge ist die Funktionsfähigkeit relativ leicht wiederherzustellen. Problematischer sind die Pflasterbeläge mit haufwerksporigen Steinen. Hier wird die Wasserdurchlässigkeit auch nach mehrmaliger Reinigung zwangsläufig abnehmen.

Planer und Anwender wasserdurchlässiger Flächenbefestigungen haben die Qual der Wahl. Die Hersteller von Betonpflastersteinen bieten eine Vielfalt von Produkten für eine umweltgerechte Bauweise.

Aus ökologischer Sicht ist jedes der vorgestellten Systeme die richtige Lösung, um Regenwasser nicht der Kanalisation, sondern der Natur wieder zuzuführen.

8. DACHBEGRÜNUNG

8. Dachbegrünung und ihre vielfältigen Funktionen

8.1 Rückhaltung von Niederschlagswasser

Dachbegrünungen stellen eine weitere sinnvolle Möglichkeit dar, Niederschlagswasser zu beseitigen. Es ist nachgewiesen, dass begrünte Dächer den Regenwasserabfluss reduzieren, beziehungsweise verzögern. Teilweise verdunstet das Niederschlagswasser und wird an die Luft abgegeben.

Begrünte Flachdächer bleiben bei fachgerechter Planung, aufgrund des Oberflächenschutzes viel länger dicht, als ungeschützte Flachdacheindeckungen. Während vor allem im süddeutschen Raum die Dachbegrünung schon Eingang in zahlreiche Bebauungspläne gefunden hat, fehlt es in unserem Raum bisher an entsprechenden Festsetzungen.

Wissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, dass ein wesentlicher Anteil des gefallen Niederschlags durch Dachbegrünung auf dem Dach zurückgehalten wird. Wie viel, ist von dem verwendeten Substrat, dem Aufbau der Schichten, den Schichtdicken und den Schichtarten und von der Stärke und Dauer des Niederschlags abhängig. Dies wird bei der Berechnung der Nieder-



Dachbegrünung in Bergisch Gladbach Kindertagesstätte Wilde Wiese

schlagswassermenge durch Abflussbeiwerte berücksichtigt. Vereinfacht können die Abflussbeiwerte der Tabelle von Seite 45 entnommen werden.

Bei entsprechenden Dachbegrünungen kann über das Jahr gesehen davon ausgegangen werden, daß je nach Bauart lediglich 10 % bis 90 % des Niederschlags zur weiteren Beseitigung anfällt.

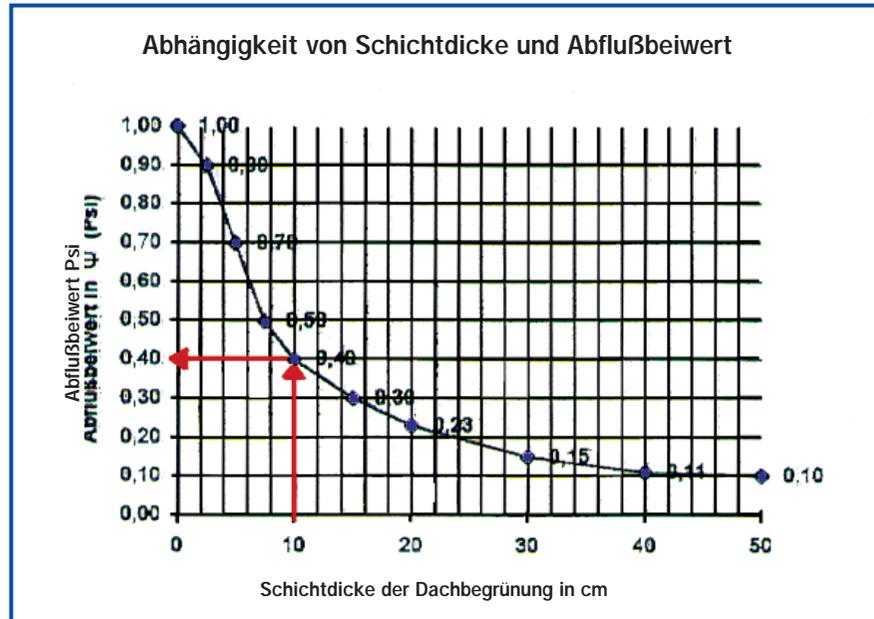
Die entsprechenden Anlagen (Kanalisation, Regenrückhaltebecken, Regenklärbecken, Kläranlagen oder Versickerungsanlagen) könnten bei konsequenter Anwendung dementsprechend kleiner und kostengünstiger dimensioniert werden.

8. DACHBEGRÜNUNG

8.2 Vorteile der Dachbegrünung

Dachbegrünungen haben eine Vielzahl von Vorteilen, zum Beispiel:

- Mikroklimaverbesserung im Umfeld
- Staubbindung
- Feuchtigkeitsausgleich
- Wärmedämmung im Winter
- Kühlender Einfluss auf das Raumklima im Sommer
- Erhöhter Schallschutz
- Ästhetische Wirkungen
- Niedrigere Abwassergebühren
- Einsparungen bei Dachreparaturarbeiten
- Hochwasserminderung
- Kosteneinsparungen im Kanal- und Kläranlagenbau
- Klimaverbesserung in Städten
- Anrechnung beim ökologischen Ausgleich durch die untere Landschaftsbehörde.



Schichtdicke der Dachbegrünung in cm	Rückhaltung der Wassermenge in %	Abflussbeiwert Psi
0,0	0%	1,00
2,5	10%	0,90
5,0	30%	0,70
7,5	50%	0,50
10,0	60%	0,40
15,0	70%	0,30
20,0	77%	0,23
30,0	85%	0,15
40,0	89%	0,11
50,0	90%	0,10

Abflussbeiwert in Abhängigkeit zur Schichtdicke der Dachbegrünung

8. DACHBEGRÜNUNG

8.3 Arten

Nach der Vegetationszusammensetzung werden in Abhängigkeit von der Nutzung, den bautechnischen Gegebenheiten und der Bauweise unterschieden:

Extensivbegrünungen

Extensivbegrünungen sind naturnah angelegte Vegetationsformen, die sich weitgehend selbst erhalten und weiter entwickeln. Es werden Pflanzen mit besonderer Anpassung an die extremen Standortbedingungen und hoher Regenerationsfähigkeit verwendet.

Die Pflanzen sollten dem mitteleuropäischen Florenraum entstammen; (geringer Pflegeaufwand, ohne zusätzliche Bewässerung, Schichtaufbau $d = 2 \text{ cm bis } 19 \text{ cm}$). Die weitgehend geschlossenen, flächigen Vegetationsbestände werden aus Moosen, Sukkulenten, Kräutern und Gräsern gebildet. Extensivbegrünungen sind kostengünstig herstellbar.

Einfache Intensivbegrünungen

(Mittlerer Pflegeaufwand, periodische Bewässerung, Schichtaufbau $d = 8 \text{ cm bis } 19 \text{ cm}$). Werden in der Regel als bodendeckende Begrünungen mit Gräsern, Stauden und Ge-



hölzen ausgebildet. Die Nutzungs- und Gestaltungsvielfalt ist im Vergleich zu aufwendigen Intensivbegrünungen eingeschränkt. Die verwendeten Pflanzen stellen geringe Ansprüche an den Schichtaufbau sowie an Wasser- und Nährstoffversorgung. Pflegemaßnahmen sind in reduziertem Umfang erforderlich. Die Herstellungskosten sind niedriger als bei aufwendigen Intensivbegrünungen.

Bild inks: Extensivbegrünung

Bild unten: Einfache Intensivbegrünung



8. DACHBEGRÜNUNG

Aufwendige Intensivbegrünungen (hoher Pflegeaufwand, periodische Bewässerung, Schichtaufbau d ab 8 cm) umfassen Pflanzen und Stauden und Gehölze sowie Rasenflächen, im Einzelfall auch Bäume. Sie können flächig, höhendifferenziert oder punktuell ausgebildet sein. In den Möglichkeiten der Nutzungs- und Gestaltungsvielfalt sind sie bei entsprechender Anpassung mit bodengebundenen Freiräumen vergleichbar. Die verwendeten Pflanzen stellen hohe Ansprüche an den Schichtaufbau und an eine regelmäßige Wasser- und Nährstoffversorgung. Diese Begrünungsart ist nur durch regelmäßige Pflege dauerhaft zu erhalten.

8.4 Begrünungsverfahren

Bei der Auswahl der Begrünung ist auf das vorhandene Klima, die Dachsituation und den Schichtenaufbau sowie die biologischen Besonderheiten der einzelnen Vegetationsräume zu achten. Folgende Begrünungsverfahren können unterschieden werden:

- Saatgut in Form von Trockensaat.
- Pflanzen als Einzelpflanzung oder als vorkultivierte Pflanzen-

*Aufwendige Intensivbegrünung,
Dachgarten in Bergisch Gladbach Herkenrath*

elemente (kostenaufwendiges Verfahren).

- Fertigvegetation in Mattenform mit Trägereinlagen aus Fahnenflechtmatten, Stroh- und/oder Kokos- und Fließstoffmatten.
- Ausstreuerung von Sprosstteilen als rationelles Verfahren zur flächendeckenden Ansiedlung von Sedumarten.
- Fertiggrasen, für einfache Intensivbegrünungen (Grasdächer erfordern einen Schichtaufbau von ca. 15 cm).

*Sukkulente Pflanzen können im
Fachhandel kistenweise bezogen werden*



8. DACHBEGRÜNUNG

8.5 Dachformen und Neigungen

Dächer bis 20 Grad Neigung bieten sich für eine Dachbegrünung besonders an. Sie sind leicht anzulegen. Eine Schubsicherung ist nicht erforderlich.

Bei steiler geneigten Dächern sind aufwendige Schutzsicherungen notwendig und es sollte in jedem Fall ein Fachmann hinzugezogen werden. Für Dächer mit einer Dachneigung von über 40 Grad sind für eine Dachbegrünung ungeeignet.

8.6 Konstruktion und Aufbau

Für die Planung und Konstruktion des Dachaufbaus werden folgende Dachneigungsgruppen unterschieden:

Dächer ohne Gefälle sind geeignet für Intensivbegrünungen mit Anstaubewässerung. Dies ist aus Sicht der Entwässerung die beste Methode, da das überschüssige Wasser auf dem Dach zwischengespeichert wird und in Trockenperioden den Pflanzen wieder zur Verfügung steht. Dächer ohne Gefälle bilden technisch eine Sonderlösung, die mit besonderer Sorgfalt geplant und ausgeführt werden müssen. Wird ein solches Dach undicht, treten wegen des Wassereinstaus wesentlich höhere Schäden auf als bei Dächern mit Gefälle.



Flachdach/Garage

Bei Dächern mit weniger als 2 % Gefälle sind besondere Maßnahmen erforderlich, wenn eine Extensivbegrünung vorgenommen werden soll. Es muß entweder eine hydraulisch wirksame Dränschicht ausgebildet

werden oder eine in ihrer Gesamtschichtdicke entsprechend dimensionierte, einschichtige Bauweise.

Ab einem Gefälle von 3 % bis 5 % sind einfache Intensivbegrünungen oder Extensivbegrünungen ohne besondere Vorkehrungen möglich. Dächer aus diesem Gefällebereich sind als optimal anzusehen. Ab einem Gefälle von 5 % kann eine schnellere Wasserabführung durch einen wasserspeichernden Schichtaufbau und geringere Dränung ausgeglichen werden. Alternativ dazu bietet sich das Einbringen einer Vegetationsform mit geringerem Wasserbedarf an.



Schrägdach, Wohnhaus in Rösrath Forsbach

8. DACHBEGRÜNUNG

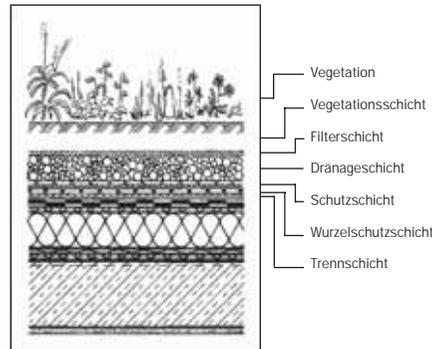
8.7 Bauweisen

Dächer werden nach ihrer Bauweise in fünf verschiedene Gruppen eingeteilt. Grob kann man unterscheiden in die sogenannten Kaltdächer, Warmdächer und Umkehr- oder Duodächer und weitere Sonderformen, wie Dächer aus wasserundurchlässigem Beton ohne und mit Wärmedämmung.

Die jeweilige Konstruktion ist von einem Fachplaner, Architekten oder Systemanbieter sinnvoll zu wählen. Es sind hierbei zahlreiche baufachliche Gesichtspunkte (Statik, Bauphysik) zu berücksichtigen. Die Dachbegrünung sollte bereits in der Planung berücksichtigt werden und im ersten Entwurf enthalten sein (Einfluss auf die architektonische Gestaltung). Jedes bestehende Dach läßt sich nachträglich begrünen; aber meistens mit höherem finanziellem Aufwand.

8.8 Schichtenaufbau

Der Aufbau der Vegetationsflächen oberhalb der Dachdichtung besteht meist aus folgenden Funktionsschichten:



Verschiedene Schichten können auch zusammengefasst werden. Dies ist abhängig von den verwendeten Baustoffen oder Produkten des Baustoffhandels.

Die Auswahl der Pflanzen erfordert ebenso umfangreiches Fachwissen. Die Faktoren Niederschlagsmenge, Schichtaufbau, Schichtdicke, Lichtverhältnisse, Wuchshöhe und Geselligkeitsstufe sowie die Aggressivität gegenüber der Wurzelschutzschicht/Dachhaut, müssen berücksichtigt werden. Geeignete Pflanzen können der im Anhang aufgeführten Fachliteratur entnommen werden.



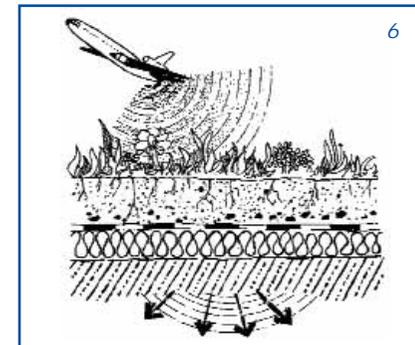
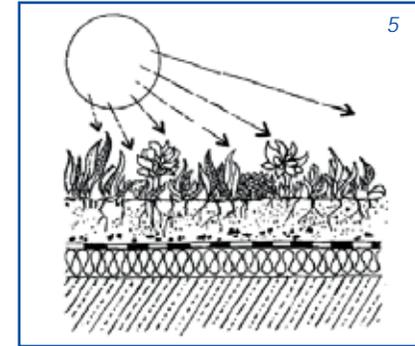
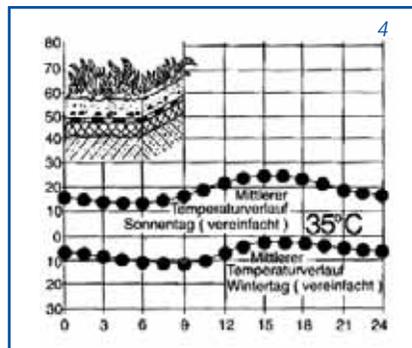
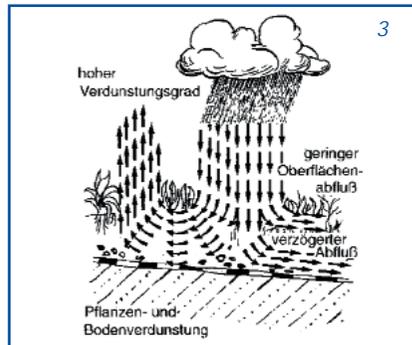
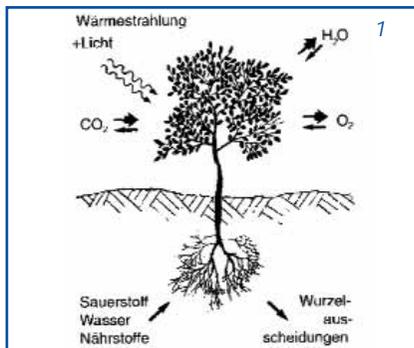
Dachlandschaft einer ökologischen Siedlung

8. DACHBEGRÜNUNG

8.9 Ökologische Aspekte der Dachbegrünung

Begrünte Dächer sind vorteilhaft für das Kleinklima innerhalb eines Wohngebietes. Es kann den Grünanteil einer Siedlungsfläche ganz wesentlich erhöhen und zusätzlichen Lebensraum für Flora und Fauna bieten.

Die Dachbegrünung kann beachtlich zur Minimierung des Regenwasserabflusses beitragen. Sie ist der Regel auf Flachdächern und Dächern mit einer Neigung bis 25 Grad wirtschaftlich möglich. Je nach Substrataufbau können hier zwischen 10 % und 90 % des anfallenden Niederschlagswassers zurückgehalten werden. Ablaufendes Regenwasser kann z. B. in einer Zisterne aufgefangen und genutzt oder versickert werden.



Vorteile einer Dachbegrünung für Ökologie, Stadtklima und Wasserhaushalt

1. Klimaverbesserung / Luftverbesserung
2. Neuer Lebensraum / Naturerlebnis
3. Hohe Verdunstung / Wasserrückhalt

Vorteile einer Dachbegrünung für Konstruktion und Gebäude

4. Ausgeglichener Temperaturverlauf auf der Dachhaut
5. Schutz vor Strahlung
6. Erhöhter Schutz vor Außenlärm

9. ADRESSEN UND ANSCHRIFTEN

Anschriften der Umweltbehörden und Dienststellen der Wasserwirt- schaft, Verbände

Ministerium für Umwelt und Natur- schutz, Landwirtschaft und Verbrau- cherschutz des

Landes Nordrhein-Westfalen

Schwannstraße 3
40467 Düsseldorf
Tel: 0211/4566 - 0
Fax: 0211/4566 -388

Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen

Postfach 102363
45023 Essen
(Hausanschrift: Wallneyer
Straße 6, 45133 Essen)
Tel: 0201/7995 - 0
Fax: 0201/7995 - 446/447

Bezirksregierung Köln

Zeughausstraße 2 - 10
50606 Köln
Tel: 0221/147 - 0
Fax: 0221/147 - 3185
www.bezreg-koeln.nrw.de

Staatliches Umweltamt Köln

Blumenthalstraße 33
50670 Köln
Tel: 0221/7740 - 0
Fax: 0221/7740 - 288
Anrufbeantworter: 0221/7740 - 201

DWA

Deutsche Vereinigung für Wasser-
wirtschaft, Abwasser und Abfall
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef
Tel: 02242/8720
Fax: 02242/872135
www.dwa.de

Verbände im Rhein-Berg. Kreis

Wupperverband

Untere Lichtenplatzer Str. 100
42289 Wuppertal-Barmen
Tel: 0202/583 - 1 (Zentrale)
Fax: 0202/583 - 301
www.wupperverband.de
e-mail: info@wupperverband.de

Aggerverband

Postfach 340240
51624 Gummersbach
Tel: 02261/36 - 0
Fax: 02261/36270
www.aggerverband.de
e-mail: info@aggerverband.de

Strundeverband

Konrad - Adenauer - Platz
51465 Berg. Gladbach
Tel: 02202/14 - 1

Berg.-Rheinischer Wasserverband

Düsselbergerstr. 2
42781 Haan
Tel: 02104/69130

Abwasserberatung NRW

Kaiserswertherstr. 199/201
40474 Düsseldorf
Tel: 0211/43077-0
e-mail: AKoPro@Abwasserberatung
NRW.de
Internet: www.AKoPro.de

Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Rheinland E. V.

Amsterdamer Str. 206
50735 Köln Niehl

Fachvereinigung Betriebs- und Re- genwassernutzung e. V.

Havelstr. 7 a
64295 Darmstadt
Tel: 06151/33 92 57
e-mail: info@fbr.de

Bundesverband Boden e. V.

Fanaganstr. 4a
14195 Berlin

Forschungsgesellschaft Landschafts- entwicklung Landschaftsbau e. V.

Colmantstr. 32
53115 Bonn
Tel: (0228) 690028
e-mail: info@fll.de

9. ADRESSEN UND ANSCHRIFTEN

Anschriften der Kommunen

Rheinisch-Bergischer Kreis Der Landrat

Abt. Wasser- und Abfallwirtschaft,
Umweltvorsorge-
Am Rübezahlwald 7
51469 Bergisch Gladbach
Tel: 02202/13 - 0
Fax: 02202/132495
www.rbk-online.de

Sprechzeiten:

Di. u. Fr. 08.30 - 12.00 Uhr
und nach Terminvereinbarung

Stadtverwaltung Burscheid

Technische Werke Burscheid
Postfach 1330
51389 Burscheid
Tel: 02174/7878 - 400
Fax: 02174 - 7878 - 411
www.burscheid.de

Sprechzeiten:

Mo. - Fr. 08.15 - 12.00 Uhr
Do. 08.15 - 13.00 Uhr

Gemeindeverwaltung Kürten

Gemeindewerke
Markfeld 1
51515 Kürten
Tel: 02268/939 - 161
Fax: 02268939 - 118
www.kuerten.de

Sprechzeiten:

Mo - Fr. 08.30 - 12.00 Uhr
Do. auch 15.00 - 19.00 Uhr

Gemeindeverwaltung Odenthal

Tiefbauamt
Altenberger-Dom-Straße 31
51519 Odenthal
Tel: 02202/710 - 170
Fax: 02202710 - 190
www.odenthal.de

Stadtverwaltung Bergisch Gladbach

Abwasserwerk
Konrad-Adenauer-Platz
51465 Bergisch Gladbach
Tel: 02202/14 - 1278
Fax: 02202/14 - 1208
www.bergischgladbach.de

Stadtverwaltung Overath

Stadtwerke
Hauptstraße 25
51491 Overath
Tel: 02206/ 602 - 0
Fax: 02202/ 602 - 104
www.odenthal.de

Sprechzeiten:

Mo - Fr. 08.00 - 12.00 Uhr
Do. 08.00 - 12.00 Uhr und
14.00 - 17.00 Uhr

Stadtverwaltung Leichlingen

Abwasserbetrieb
Am Büscherhof 1
42799 Leichlingen
Tel: 02175/992 - 243
Fax: 02175/8900 - 19
www.stadt-leichlingen.de

Stadtverwaltung Rösrath

Stadtwerke Rösrath
Hauptstraße 142
51503 Rösrath
Tel: 02205/ 802- 660 o. 663
Fax: 02205/ 802 - 131
www.roesrath.de

Sprechzeiten:

Mo. - Fr. 08.00 - 12.00 Uhr
Mi. 08.00 - 12.00 Uhr und
14.00 - 18.00 Uhr

Stadtverwaltung Wermelskirchen

Abwasserbetrieb
Telegrafienstraße 29/33
42929 Wermelskirchen
Tel: 02196/710 - 668
Fax: 02196710 - 555
www.wermelskirchen.de

Sprechzeiten:

Mo. - Fr. 08.30 - 12.00 Uhr
Di. auch 14.00 - 17.00 Uhr
Do. auch 14.00 - 17.30 Uhr

10. LITERATURVERZEICHNIS

1. Wasserwirtschaft,
Ausgabe Nr. 3, März 1995
Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.
(DVWK)
2. Dipl.- Ing. Arnold Reker
Praktischer Einsatz der
Regenwasserbewirtschaftung
Ing.Büro Franz Fischer GmbH
Holzdamm 8, 50374 Erftstadt
3. Jahresbericht Wupperverband
1994
Untere Lichtenplatzer Str. 100
42289 Wuppertal
4. Der Schutz unserer Gewässer
Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Referat für Öffentlichkeitsarbeit
5. Ökologisch orientiertes Planen
und Bauen
Ministerium für Umwelt und
Forsten
Kaiser-Friedrich-Straße 7
50195 Düsseldorf, 1995
6. Gewässerschutz in NRW
Ministerium für Umwelt,
Raumordnung und
Landwirtschaft NRW
40190 Düsseldorf, 1994
7. Regenwasser-Nutzsysteme
anlegen
Compact Verlag München,
1996
8. DWA-Information,
Regenwasserversickerung
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Oktober 1996
9. Broschüre - Regenwasser-
versickerung -
Hydrogeologisches Ing.Büro Olzem
Malmedyer Straße 30
52066 Aachen, 1996
10. Produktanwendung 31/03
Sicku-pipe Versickerungssysteme
Fränkische Rohrwerke,
97486 Königsberg/Bayern, 1996
11. Bodenentsiegelung
ein Stück Natur zurückgewinnen
Stadt Leverkusen- Umweltamt -
Miselohestraße 4, Leverkusen
1992
12. Wilhelm, Schweitzer, Helbig,
Rhein-Schmidt und Rotarius
Regenwasser nutzen
Technik, Planung und Montage,
9. Auflage 1996
Wagner & Co. Solartechnik GmbH
35091 Cölbe
13. Wasser ist zum Leben da
Herwi, 1997
63911 Klingenberg am Main
14. Zukunft der
Regenwassernutzung
Fachtagung der fbr 1996, Heft 1
Herausgeber: Fachvereinigung
Betriebs- und Regenwassernutzung e.V. (fbr)
15. Martin Bullermann, Beate Klein
Regenwassernutzung in privaten
und öffentlichen Gebäuden
- Qualitative Aspekte - 1989
Herausgeber: Fachvereinigung
Betriebs- und Regenwassernutzung e.V. (fbr)
16. Klaus W. König
Ökologie aktuell
Regenwassernutzung von A - Z
1996
Herausgeber: Mallbeton GmbH,
DS- Pfohren
17. Die Kunst des Gestaltens
Metten Stein + Design GmbH
& Co.KG, 1996
51491 Overath
18. Ökologische Flächenbe-
festigungen, Pflasterungen und
Bauteile, Basaltin GmbH
Am Stern, 53545 Linz am Rhein

10. LITERATURVERZEICHNIS

19. Gestaltungs-Ideen für
Ihr Zuhause
- Zufahrt, Eingang, Terrasse,
Treppen und Wege -
Basaltin GmbH
20. Wasserdurchlässige Flächen-
befestigungen, 1995
P. Bilegeri und Wesner Tietze,
Münster
21. Ökologische, wasserdurchlässige
Pflasterbeläge, 1997
Kann GmbH Baustoffwerke
56158 Bendorf-Mülhofen
22. Dach- und Fassadenbegrünung,
Ratgeber Nr. 5
Ministerium für Bauen und
Wohnen NRW, 1992
Elisabethstraße 5 - 11
40217 Düsseldorf
23. Dach und Grün, Ausgabe Nr. 1,
März 1995
Verlag Kuberski und Wilberg GmbH
Charlottenplatz 6
70173 Stuttgart
24. Regenwasser-Nutzungsanlagen
- Der zukunftsweisende Weg,
kostbares Trinkwasser
einzusparen -
Grundfos GmbH
23807 Wahlstedt
25. Planungs- und
Berechnungsgrundlagen für
Regenspeicher-Systeme
Stefan Nau GmbH & Co.
73132 Dettenhausen
26. Regenwasser-Nutzungsanlagen
- ökologisch sinnvoll und
schont die Umwelt -, 1995
Menk'sche Betonsteinwerke
GmbH & Co.KG
Opladener Straße 160
40789 Monheim/Rhein
27. Cosmo-Rain
Regenwasser-Nutzungsanlagen,
1995
Technische Informationen und
Ausschreibungstexte
Fachgroßhandel für Haustechnik
28. Deutsches Institut
für Normung e.V.
Burggrafenstr. 6
10787 Berlin
29. Dipl.-Ing. Sönke Borgwardt
Versickerung auf befestigten
Verkehrsflächen
SF-Kooperation GmbH Bremen
Postfach 77 03 10
28703 Bremen
30. Prof. Dipl.-Ing. W. Muth
- Regenwasserversickerung
von Verkehrsflächen -
Sonderdruck TIS, Straßenbau
5/94
31. R. Haase
- Regenwasserversickerung in
Wohngebieten -
Flächenbedarf und Gestaltungs-
möglichkeiten
Institut für Grünplanung
und Gartenarchitektur
Universität Hannover
Herrenhäuser Straße 2 a
3000 Hannover
32. Prof. Dr. Ing. F. Sieker
Stadtentwässerung und
Gewässerschutz, 1993
SUG-Verlagsgesellschaft
Hannover
Engelbastler Damm 22
30167 Hannover
33. R. Adams und A. Lenger
Flächendeckende Umsetzung
der Regenwasserversickerung
in der Praxis am Beispiel
Hameln/Tündern
Stadtentwässerung und
Gewässerschutz 1992, Heft 18

10. LITERATURVERZEICHNIS

34. Prof. Dr. Ing. F. Sieker
- Das neue Konzept zur Regenwasserentsorgung -
Institut für technisch-wissenschaftliche
Hydrologie GmbH
Engelbasteler Damm 22
30167 Hannover
35. Emschergenossenschaft Essen
- Wohin mit dem Regenwasser?
- Arbeitshilfen für einen
ökologisch ausgerichteten
Umgang mit Regenwasser in
Baugebieten
36. Ökologische Wasserkonzepte
zu städtebaulichen Rahmen-
und Bebauungsplänen
Umweltplanung Bullermann
Schneble GmbH
Friedberger Straße 25
64289 Darmstadt
37. Wisy-Winkler-Systeme
Produktionsinformation
zur Regenwassernutzung
Brachtalstraße 18
63699 Kefenrod
38. INTEWA 1995
- Regenwassernutzung -
Hinweise für Planung
und Installation
INTEWA, Ingenieurgesellschaft
Jülicher Straße 335
52070 Aachen
39. PARADIGMA
- Regenwassersammelanlagen -
Ritter Energie- und
Umwelttechnik GmbH & Co.KG
Ettlinger Straße 30
76307 Karlsbad
40. GARDENA
Regenwassernutzung
und Pumpen
Kress & Kastner GmbH
Hans-Lorenser-Straße 40
89079 Ulm
41. ZAPF
Kleinkläranlagen und
Regenwassernutzung,
Ausgabe 1996
Zapf GmbH & Co.
Nürnberger Straße 38
95440 Bayreuth
42. Speck-Pumpen
Regenwassernutzungsanlagen
Karl Speck GmbH & Co.
Röthenbacher Straße 30
91207 Lauf
43. WILO
Anwenderhandbuch
Regenwassernutzung
Wilo GmbH
Nortkirchenstraße 100
44263 Dortmund-Hörde
44. fbr-wasserspiegel 3/00,
Zeitschrift der Fachvereinigung
Betriebs- und Regenwassernutzung e.V.
Havelstr.7a, 64295 Darmstadt
Tel:06151/339257
<http://www.fbr.de>
45. fbr-Branchenführer Betriebs
und Regenwassernutzung
2000
Fachvereinigung Betriebs- und
Regenwassernutzung e.V.
Havelstr.7a, 64295 Darmstadt
Tel:06151/339257
<http://www.fbr.de>
46. fbr-wasserspiegel 2/01
Zeitschrift der Fachvereinigung
Betriebs- und Regenwassernutzung e.V.
Havelstr.7a
64295 Darmstadt
Tel:06151/339257
<http://www.fbr.de>
47. DIN 2000, Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser
Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Versorgungsanlagen, Deutsches Institut für Normung e. V.

10. LITERATURVERZEICHNIS

48. DIN 1989 1 :2000-12
(Entwurf)
Regenwassernutzungsanlagen
Deutsches Institut für Normung
e. V.
49. DVGW Arbeitsblatt W 555 (Entwurf), November 2000
Nutzung von Regenwasser
(Dachablaufwasser) im häuslichen Bereich, Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches, Postfach 14 01 51
53056 Bonn
Tel.: 0228/ 9191499
Internet:www.dvgw.de
e-mail:info@dvgw.de
50. Regenwassernutzung
Teilnehmerhandbuch
Energieagentur NRW
REN Impulsprogramm "Bau und Energie", Morianstraße 32
42103 Wuppertal
51. Regenwassernutzungsanlagen
Merkblatt des Zentralverbandes
Sanitär Heizung Klima
St. Augustin
52. Installationsfachbetriebe und Versorgungsunternehmen
Die Innung für Sanitär- und Heizungstechnik Rheinberg/Leverkusen
Hauptstr. 164 b
51465 Bergisch Gladbach
Tel.: 02202/ 93590
53. Neue Wege für das Regenwasser, Geiger, Dreiseitl, 2. Auflage
Oldenbourg Industrieverlag
GmbH
54. Versickerung von Regenwasser
Abwasswassertechnische Vereinigung e.V.
Theodor-Heus-Alle 17
53773 Hennef
e-mail:101623.1642@COMPUSERVE.COM
55. Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten,
Freidhelm Sieker und Mitautoren, expert-Verlag
56. Regenwasserversickerung und Bodenschutz, Burghardt, und andere, Bundesverband Boden e. V., Fanaganstr. 4a,
14195 Berlin, Erich-Schmidt-Verlag, Berlin
57. Regenwassermanagement - natürlich mit Dachbegrünung
Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau E.V., Alexander -von Humboldt-Straße 4, 53602 Bad Honnef
Tel.: (02224) 7707-0
www.galabau.de
58. Empfehlungen Bau und Pflege von Flächen aus Schotterrasen, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V.
Colmantstr. 32, 53115 Bonn
Tel.:0228) 690028
e-mail: info@fll.de
59. Empfehlungen zur Versickerung und Wasserrückhaltung, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V.
Colmantstr. 32, 53115 Bonn
Tel.:0228) 690028
e-mail: info@fll.de
60. Pflasterflächen richtig planen, Versickern lassen statt versiegeln, Deutsches Ingenieurblatt Heft 7/8 1999
Bundesingenieurkammer

10. LITERATURVERZEICHNIS

- 61. Auswirkungen des Eintrags von Feststoffen aus dem Dachabfluß auf Versickerungsmulden, Lammertz, Susanne, Diplomarbeit an der Universität Gesamthochschule Essen bei Prof. Dr. Ing. Geiger, Oktober 1999
- 62. Hygienische Aspekte bei der Wäsche mit Regenwasser, Holländer, Block, Walter, Forum Städte-Hygiene 44 (1993)
- 63. Systematische Gefährdungs- und Schwachpunktanalyse bei der Nutzung von Nichttrinkwasser, WAP 5/98
- 64. Qualität von Dachablaufwasser aus Dachbegrünungen, Dr. Walter Kolb, Dach+Grün, Verlag Dieter A. Kuberski GmbH

Impressum

Herausgeber:

Rheinisch-Bergischer Kreis, Der Landrat,
Abt. Medien und Öffentlichkeitsarbeit
Abt. Wasser- und Abfallwirtschaft, Umweltvorsorge
Am Rübezahlwald 7, 51469 Bergisch Gladbach,
Tel.: 02202/13-2396, Fax: 02202/13-2497
Internet: www.rbk-online.de
E-Mail: info@rbk-online.de

Redaktionsteam:

Abt. Wasser- und Abfallwirtschaft, Umweltvorsorge:
Manfred Kreuzer, Walter Büttgens, Wilfried Jato,
Peter Naumann
Abt. Medien und Öffentlichkeitsarbeit

Fotografie:

Kreisverwaltung
Abt. Medien und Öffentlichkeitsarbeit

Grafik-Design:

Sabine Müller

Produktion und Verlag:

VBB Thissen/Paul Thissen
Am Waldessaum 2
51545 Waldbröl
Tel.: (02291) 8097-00
Fax: (02291) 8097-09
ISDN/Leo: (02291) 8097-06
info@vbb-thissen.de
www.vbb-thissen.de

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Rheinisch-Bergischen Kreises herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- oder Kommunalwahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

NOTIZEN



NOTIZEN

