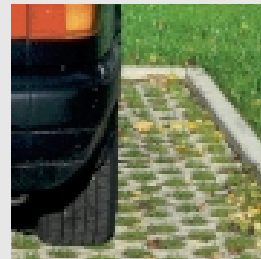
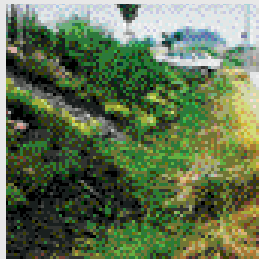
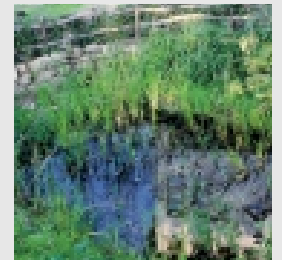
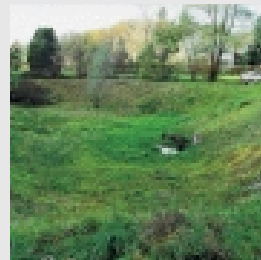
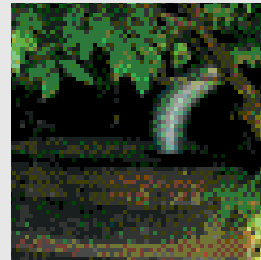
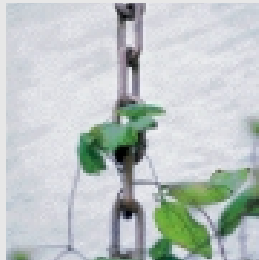


# Naturnaher Umgang mit Niederschlagswasser

## Konzeption und ausgeführte Beispiele





#### Impressum

##### Herausgeber:

Ministerium für Umwelt und Forsten  
Kaiser-Friedrich-Str. 1  
55116 Mainz  
© Mainz, 2000  
2. Auflage, 2004

Alle Rechte, insbesondere der Vervielfältigen und Verbreitung, auch von Teilen dieses Werkes, bleiben vorbehalten.

##### Redaktion:

Herr Jung,  
Ministerium für Umwelt und Forsten,  
Abteilung Wasserwirtschaft, Mainz  
Herr Kröll,  
Ministerium für Umwelt und Forsten,  
Abteilung Wasserwirtschaft, Mainz  
Frau Zelle,  
Ministerium der Finanzen, Mainz  
Herr Sommer,  
Ministerium der Finanzen, Mainz  
Herr Dr. Meuser,  
Landesamt für Wasserwirtschaft  
Herr Angerbauer,  
Landesamt für Wasserwirtschaft  
Herr J. Dillig,  
Dillig Ingenieure, Simmern  
Herr Dr. Rätz,  
Gemeinde- und Städtebund  
Rheinland-Pfalz, Mainz  
Herr v. Kaphengst,  
Ingenieurkammer  
Rheinland-Pfalz, Mainz  
Herr Aichele,  
Architektenkammer  
Rheinland-Pfalz, Mainz

##### Fotografie und Abbildung:

Bildnachweise und Vervielfältigungsgenehmigungen siehe Anhang

**Lektorat:** Universitätsdruckerei Mainz,  
Karoline Deissner

**Grafik-Design:** Ulla Raaf,  
Raaf Design, Mainz

##### Druck:

Print-Concept, Treis-Karden



##### Bei der Herausgabe der Broschüre haben beratend mitgewirkt:

Ministerium der Finanzen  
Rheinland-Pfalz,  
Architektenkammer Rheinland-Pfalz,  
Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz,  
Gemeinde- und Städtebund  
Rheinland-Pfalz,  
Fachleute aus Kommunalverwaltungen,  
Behörden und Fachbüros.

Der Dank des Umweltministeriums richtet sich an alle, die zum Gelingen der Broschüre beigetragen haben. An dieser Stelle sollen insbesondere der Gemeinde- und Städtebund, die Ingenieurkammer, die Architektenkammer, das Finanzministerium und insbesondere auch die einzelnen privaten und öffentlichen Bauherren genannt werden. Die Informationen zu den Projekten wurden vom Ingenieurbüro Dillig zusammengetragen.



Die Bundesrepublik Deutschland hat sich im Jahr 1992 in Rio zusammen mit 170 weiteren Staaten in einer Konvention, der sog. AGENDA 21, dazu verpflichtet, die Prinzipien einer nachhaltigen, dauerhaften umweltgerechten Entwicklung zu beachten und zu verfolgen. Dieses auf Zukunftsfähigkeit ausgerichtete Denken bestimmt zunehmend unser Wirtschaften und Handeln. Wir brauchen insbesondere auch im Bereich der Wasserwirtschaft Lösungen, die ökologische, ökonomische und soziale Belange gleichermaßen berücksichtigen. Ein wichtiges Ziel der Umweltpolitik ist es daher, den Schutz und die ganzheitliche Bewirtschaftung der Gewässer als Bestandteil des Naturhaushaltes sicherzustellen.

Ein wichtiger Teilbereich des Gewässerschutzes ist der bewusste Umgang mit dem Niederschlagswasser. Die ökologischen und ökonomischen Nachteile der Ableitung von Niederschlagswasser zusammen mit behandlungsbedürftigem Schmutzwasser in sogenannten Mischwassersystemen treten heute vielerorts immer deutlicher zu Tage. Dass Niederschlagswasserbewirtschaftung auch einen Beitrag zum vorbeugenden Hochwasserschutz leistet, hat sich herumgesprochen. Die Versickerung bzw. Verdunstung von Niederschlagswasser orientiert sich an den natürlichen Stoffkreisläufen. Nachdem viele Gemeinden auch die Vorteile zur Verbesserung der Wohn- und Lebensqualität ihrer Bürgerinnen und Bürger erkannt haben, findet bereits seit Mitte

der 80er Jahre der naturnahe Umgang mit dem Niederschlagswasser in konkreten Bauprojekten vermehrt Berücksichtigung. Um diese Entwicklung zu unterstützen und zu forcieren, wurden die allgemeinen Grundsätze des Wasserhaushaltsgesetzes und des rheinland-pfälzischen Landeswassergesetzes im Jahre 1995 ergänzt: sie enthalten nun konkrete Ausführungen zum Umgang mit dem Niederschlagswasser.

Mit dem Begriff „Niederschlagswasserbewirtschaftung“ werden häufig teure technische Versickerungsanlagen in Verbindung gebracht. Die von der Landesregierung Rheinland-Pfalz vertretene und geförderte Konzeption führt hingegen zu einfachen, naturnahen Lösungen. Die drei zentralen Bausteine des rheinland-pfälzischen Stufenmodells lauten: „Vermeidung abflusswirksamer Flächen und Nutzung von Niederschlagswasser“, „Dezentrales Zurückhalten, Verdunsten und Versickern von Niederschlagswasser“ sowie „Verzögertes Ableiten, zentrales Rückhalten und Versickern bzw. Verdunsten“. Ziel dieser Konzeption ist es, die Niederschlagswasserbewirtschaftung mit einem in Bezug auf die jeweiligen örtlichen und natürlichen Rahmenbedingungen vertretbaren Aufwand zu ermöglichen.

In jedem Einzelfall gibt es mehrere Möglichkeiten zur Umsetzung einer ökologischen Niederschlagswasserbewirtschaftung. Durch die Kombination verschiedenster Einzelmaßnahmen, die sich aus den genann-

ten drei Bausteinen ableiten, entstehen individuell angepasste, moderne Entwässerungskonzepte. Die Darstellung solcher gelungener Projekte aus ganz Rheinland-Pfalz bildet den Schwerpunkt der vorliegenden Broschüre. Bei diesen Projekten handelt es sich sowohl um Wohnbaugebiete, um Gewerbegebiete als auch um Einzelprojekte öffentlicher und privater Bauträger.

Die vorliegende Broschüre wurde im Jahr 2000 in einer ersten Auflagenhöhe von 10.000 veröffentlicht. Auf Grund der großen Nachfrage und der weiterhin bestehenden Aktualität haben wir uns entschieden, 3.000 Exemplare nachzudrucken. Die Veröffentlichung ist auch im Internet unter [www.wasser.rlp.de](http://www.wasser.rlp.de), Bereich Wasser schützen nutzen, Unterbereich Abwasser, Unterbereich Niederschlagswasser abrufbar.

Die Broschüre bietet den Gemeinden bzw. Verbandsgemeinden, deren Planern sowie den zuständigen Behörden, Verbänden und Kammern Hilfestellung bei der Umsetzung der Konzeption. Sie wird auch an interessierte private Bürgerinnen und Bürger weitergegeben.

Der naturnahe Umgang mit Niederschlagswasser ist auch ein wichtiger Beitrag zur Erreichung der Zielsetzungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie. Die Natur und die nachfolgenden Generationen werden uns die konsequente Umsetzung der in dieser Broschüre beschriebenen Konzeption danken.



*Margit Conrad*

Margit Conrad  
Ministerin für Umwelt und Forsten  
des Landes Rheinland-Pfalz

---

# Inhaltsverzeichnis

---

## Teil I

Das Konzept zum naturnahen Umgang mit Niederschlagswasser wird vorgestellt

---

4 **1. Einführung**

---

6 **2. Die konventionelle Ableitung von Niederschlagswasser in Kanälen**

---

8 **3. Das novellierte rheinland-pfälzische Landeswassergesetz**

---

10 **4. Die Konzeption zur naturnahen Bewirtschaftung von Niederschlagswasser**

---

14 **5. Rahmenbedingungen und Anwendungsbereiche der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung**

---

16 **6. Die Vorteile der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung im Überblick**

---

18 **7. Rechtliche Aspekte bei der Planung und Umsetzung**

## Teil II

Projektbeispiele aus Rheinland-Pfalz

---

22 **Projektübersicht**

---

24 **Der „altbewährte“ Umgang mit Niederschlagswässern**  
Ortslage Kobscheid, Ortsgemeinde Roth, Verbandsgemeinde Prüm

---

26 **Dezentrale Versickerung und Ableitung unter Ausnutzung der natürlichen Topografie**  
Neubaugebiet „Unterer Steinberg, 2. BA“, Kyllburg

---

28 **Naturnahe Entwässerung einer Hanglage durch Rasenmulden**  
Neubaugebiet „Im Colm“, Gemeinde Illerich, Verbandsgemeinde Kaisersesch

---

30 **Naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung mit „Erlebnischarakter“**  
Neubaugebiet „Haferacker“, Gemeinde Ellern, Verbandsgemeinde Rheinböllen

---

**32 Ein Gewerbepark mit viel Grün dank naturnaher Niederschlagswasserbewirtschaftung**  
Gewerbepark „Im Brämacker“, Mayen

---

**34 Gesamtkonzept zur naturnahen Entwässerung eines großen Gewerbegebiets**  
Gewerbegebiet „Oggersheim“, Ludwigshafen am Rhein

---

**36 Neuer Fachhochschul-Komplex mit ganzheitlichem Wasserwirtschaftskonzept**  
Neubau/Verlagerung FH Koblenz

---

**38 Rückhaltung des Niederschlagswassers in einer künstlichen Wasserlandschaft**  
Ökologische Wohnbebauung „Adlerdamm“, Ludwigshafen am Rhein

---

**40 Neuer Umgang mit Niederschlagswasser im Zuge einer Nachverdichtung**  
Nachverdichtung Hartenberg (Altengerechtes Wohnen), Mainz

---

**42 Gestaltung eines Stadtgarten als komplexe Niederschlagsauffangfläche**  
Büro- und Wohnhaus, Mainz

---

**44 Kostengünstige Umbaumaßnahmen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers**  
Büro- und Wohnhaus, Simmern

---

**46 Dachflächenwasser in einem Gartenteich mit seitlicher Versickerung**  
Wohnhaus, Simmern

## Anhang

---

**48 Ansprechpartner**

---

**Fachliteratur und Rechtsgrundlagen**

---

**Bildnachweis**

# 1. Einführung



1

Flache Mulde in einem Garten

Der natürliche Kreislauf des Wassers ist der wichtigste Stoffkreislauf der Erde neben der Sonnenenergie ist das Wasser der zentrale Klimafaktor. Mit der intensiven Nutzung immer größerer Teile der Erdoberfläche und der fortschreitenden Bodenversiegelung verändert der Mensch wichtige Grundlagen des Wasserkreislaufs, was im Kleinen wie im Großen eine negative Beeinflussung des Ökosystems mit sich bringt.

Um in Zukunft den natürlichen Wasserkreislauf in vorhandener und neuer Besiedlung zu erhalten, müssen insbesondere auch auf dem Gebiet der Niederschlagswasserbewirtschaftung neue Wege gegangen werden. Ziel muss es sein, das Verhältnis zwischen Verdunstung, Versickerung und Abfluss des Niederschlagswassers nach einer Bebauung weitestgehend im gleichen Umfang zu

gewährleisten, wie dies vor der Bebauung der Fall war. Versiegelungen und die Ableitung von Niederschlagswasser in die Kanalisation sollten soweit wie möglich vermieden werden. Die dezentrale, flächenhafte Bewirtschaftung des Wassers auf Hausgrundstücken, Straßenräumen und öffentlichen Flächen ist bei naturnahen Entwässerungskonzepten das Mittel der Wahl. Gerade in Stadtrandlagen und ländlichen Gebieten können mit Maßnahmen der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung neben anderen Vorteilen auch erhebliche Reduzierungen von Baukosten und Gebühren erreicht werden. Bei Bürgern, Kommunen und in der Wasserwirtschaft ist daher inzwischen ein Umdenkungsprozess in Gang gekommen. Die flächenhafte und nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen rückt heute in den Vordergrund.

Wie bereits im Vorwort angemerkt wurde, richtet sich die vorliegende Broschüre in erster Linie an die Verantwortlichen in Gemeinden bzw. Verbandsgemeinden, an Wasserwirtschaftsingenieure, Architekten, Städteplaner, Verkehrsplaner und nicht zuletzt an die Bürgerinnen und Bürger. Sie will die begonnene positive Entwicklung hin zu einem ganzheitlichen Umgang mit dem Lebelement Wasser vorantreiben, indem sie in allgemein verständlicher Form die Konzeption zum naturnahen Umgang mit Niederschlagswasser erläutert und gelungene Lösungen darstellt, die an den verschiedensten Orten in Rheinland-Pfalz verwirklicht wurden.

Der Schwerpunkt der Broschüre liegt auf dem Projektteil. Die 12 anschaulich und ausführlich beschriebenen Projektbeispiele verdeutlichen, wie vielfältig die Anwendungsgebiete, Umsetzungsmöglichkeiten und Konzepte zum ökologischen Umgang mit Niederschlagswasser sein können. Die Projekte stammen aus den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen – von der Neugestaltung eines Gartengrundstücks bis hin zum 50 ha großen Gewerbegebiet – und zeigen, wie sich die vielfältigen Bausteine der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung fast überall in Rheinland-Pfalz umsetzen lassen. Dabei wird unter anderem deutlich, dass mit Einfallsreichtum und Kreativität – auch mit teilweise verblüffend geringem Aufwand – viel erreicht werden kann.

Der vorangestellte Textteil beschäftigt sich zunächst mit der Problematik der konventionellen Bewirtschaftung von Nie-

erschlagswasser in unterirdischen Kanalsystemen. In einem weiteren Kapitel werden die wichtigsten Definitionen und Festlegungen aus dem novellierten Landeswassergesetz des Landes Rheinland-Pfalz dargestellt, um anschließend die rheinland-pfälzische Gesamtkonzeption zum neuen, naturnahen Umgang mit dem Niederschlagswasser ausführlich zu erläutern. Nachfolgend werden die wichtigsten bei der Umsetzung der Konzeption zu beachtenden Rahmenbedingungen thematisiert und Einblicke in die Vielfalt der möglichen Anwendungsbereiche gegeben.

Das letzte Kapitel enthält schließlich Erläuterungen zu weiteren rechtlichen Rahmenbedingungen, insbesondere zum Planungs-, Satzungs- und Gebührenrecht. Hier werden auch einige spezifische Rechtsfragen beantwortet, die im Zusammenhang mit der Umsetzung naturnaher Entwässerungskonzepte immer wieder gestellt werden.

Im Anhang finden sich darüber hinaus neben einer Liste weiterführender Literatur und dem Bildnachweis eine Zusammenstellung von Ansprechpartnern, die zu den vorgestellten Projekten bzw. zu Fach- oder Verfahrensfragen Auskunft geben können.

Die Autoren der vorliegenden Broschüre wünschen den Lesern viel Spaß. Die Verbreitung des Gedankengutes wird einen wichtigen Beitrag zu einem naturnahen Umgang mit Niederschlagswasser leisten.

Zentrale Versickerung



Vorbild Freiburg



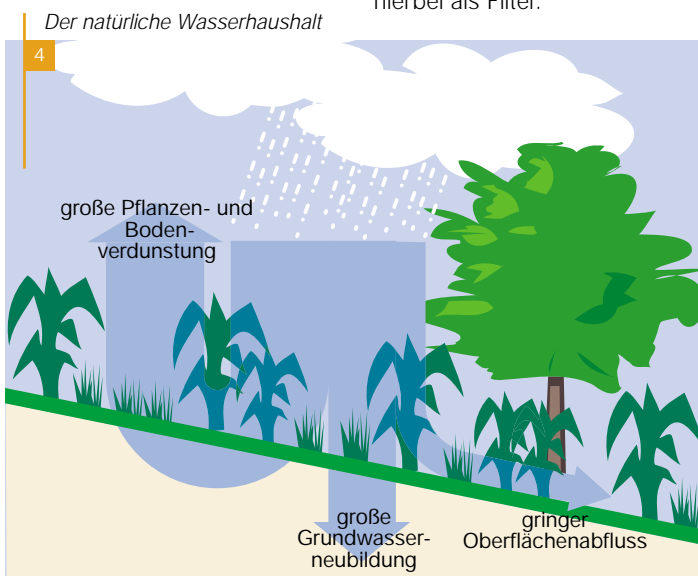
## 2. Die konventionelle Ableitung von Niederschlagswasser in Kanälen

### Der natürliche Wasserkreislauf

Der Wasserkreislauf ist der entscheidende Stoffkreislauf der Erde. Von der Erdoberfläche steigt Wasser durch Verdunstung in die Atmosphäre auf, wird über große Entfernungen transportiert und kommt als Regen oder Schnee wieder auf die Erde zurück. Der Niederschlag, der auf das Festland fällt, verdunstet, versickert oder fließt über Bäche und Flüsse zurück ins Meer.

(Abb. 4)

Mit dem Wasser kommt die eigentliche Dynamik in unser Klimasystem – im Großen wie im Kleinen. Niederschlag, Verdunstung und Versickerung sind dabei wichtige Klimaelemente. Ober- und unterirdische Gewässer sind wesentliche Landschaftselemente. In der Natur fließt zumeist nur ein geringer Teil des Niederschlagswassers oberflächlich ab. Der Großteil des Wassers kann an Ort und Stelle verdunsten, wird vom Oberboden aufgenommen und gespeichert bzw. sickert in den Untergrund. Die oberen, belebten Bodenschichten wirken hierbei als Filter.



Die Praxis, Niederschlagswasser in größerem Umfang künstlich – meist in unterirdisch verlegten Kanalsystemen – abzuleiten, entstand erst mit der zunehmenden Bebauung und Versiegelung großer Teile der Erdoberfläche durch den Menschen. So hat sich beispielsweise in Rheinland-Pfalz seit 1950 die Versiegelung verdoppelt, aktuell werden 13 Prozent der Bodenfläche des Landes als Siedlungs- und Verkehrsfläche genutzt. Die fortschreitende Bodenversiegelung und das systematische Sammeln und Fortleiten des anfallenden Niederschlagswassers sind jedoch gravierende Eingriffe in den natürlichen Wasserkreislauf.

### Kanalisation des Niederschlagswassers

Im Zuge der Industriellen Revolution ab der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde auch der Umgang mit Wasser industrialisiert. Dabei diente in der sogenannten Schwemmkanalisation die Einleitung von Niederschlagswasser vornehmlich der Kanalreinigung. Indem so die ständige Abschwemmung der Fäkalien gewährleistet war,

wurden die hygienischen Lebensverhältnisse der Menschen so weit verbessert, dass damit ein wesentlicher Beitrag zur Bekämpfung von Krankheiten und Seuchen geleistet werden konnte. Seitdem wurden die unterirdischen Abwasserentsorgungssysteme immer weiter ausgebaut und der Grundwasserschutz so weit verbessert, dass wir nunmehr flächendeckend über eine gesicherte Trinkwasserversorgung und eine hygienische Abwasserentsorgung verfügen. In Rheinland-Pfalz war bisher, historisch gewachsen, die Form der Mischwasserkanalisation – also der gemeinsamen Ableitung von Niederschlags- und Schmutzwasser in einem Kanalsystem – am weitesten verbreitet. Hinzu kommt nicht selten ein großer Oberflächenabfluss durch einen hohen Versiegelungsgrad. (Abb. 5)

### Auswirkungen der konventionellen Niederschlagswasserbewirtschaftung

Die konventionellen Entwässerungssysteme bringen zunehmend Probleme mit sich – insbesondere in Verbindung mit





der Versiegelung immer größerer Flächen. Daher ist die Einleitung von unbelastetem Niederschlagswasser in Kanalisationen grundsätzlich nach ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten zu hinterfragen.

Einige bedeutende Begleiterscheinungen der traditionellen Entwässerungsmethode werden im Folgenden kurz skizziert:

#### **Der lokale Grundwasserhaushalt wird gestört**

Werden große Mengen des anfallenden Niederschlagswassers über Kanäle gesammelt und schnellstmöglich fortgeleitet kann nicht mehr genügend Wasser vor Ort versickern. Dadurch wird der lokale Grundwasserhaushalt empfindlich gestört, der Grundwasserspiegel sinkt ab.

#### **Das Kleinklima verschlechtert sich**

Wenn das Niederschlagswasser über versiegelte Oberflächen schnell abgeleitet wird, kann nur ein minimaler Teil des Wassers vor Ort verdunsten. Dadurch verringert sich die Luftfeuchtigkeit und die Umgebungstemperatur steigt an.

#### **Die Kanäle werden bei Regenwetter überlastet**

Bei größeren Regenereignissen werden die bestehenden Kanäle überlastet, weil viel Wasser in kurzer Zeit abgeleitet werden muss. Immer neue Versiegelung belastet die bestehenden Kanalsysteme zusätzlich, so dass deren Kapazität irgendwann nicht mehr ausreicht.

#### **Es entstehen hohe Bau- und Betriebskosten**

Wegen der schnellen Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers werden große Kanäle und Regenwasserbehandlungsanlagen – wie Regenüberlauf- und Regenrückhaltebecken – erforderlich. Sie verursachen hohe Investitions- und Betriebskosten, obwohl sie nur bei seltenen, starken Regenereignissen ausgenutzt werden. Auch die Kläranlagen müssen entsprechend groß dimensioniert werden, damit sie auch die durch stärkere Niederschläge kurzfristig entstehenden Belastungsspitzen bewältigen können. (Abb. 6)

#### **Der Wasserhaushalt von Fließgewässern wird gestört**

Die schnelle Ableitung von Niederschlagswasser über die Kanalisation in die Gewässer führt durch den schnellen und massiven Anstieg und Abfall der Abflussmengen zu unnatürlichen Veränderungen des Bachbettes. In Ballungsräumen trocknen kleinere Fließgewässer durch fehlendes Grundwasser sogar teilweise völlig aus, werden aber bei Regenwetter durch die Einleitung von gesammeltem Niederschlagswasser kurzfristig zu reißenden Bächen. Diese künstlichen hydraulischen Gewässerbelastungen führen nicht nur häufiger zu örtlichen Hochwassern, sie beeinträchtigen auch in hohem Maße die ökologische Funktion der Gewässer.

(Abb. 7)

#### **Gewässerverschmutzungen nehmen zu**

Unverschmutztes Niederschlagswasser wird in Mischwasserkanälen gemeinsam mit Schmutzwasser abgeleitet. Bei

Hohe Bau- und Folgekosten durch Kanalisation von Niederschlagswasser



6

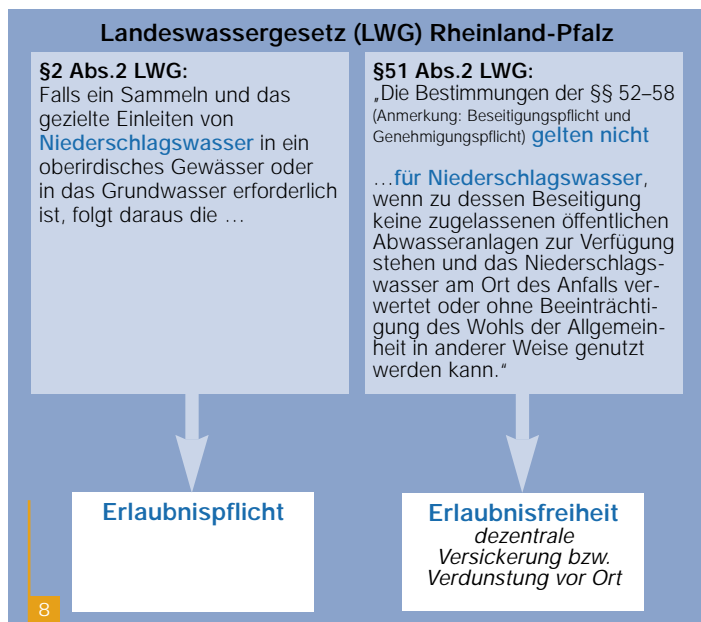


7

Hochwasser in einem kleinen Bach

extremen Regenereignissen gelangt das Wasser über Regenwasserbehandlungsanlagen, wie z.B. Regenüberlaufbecken und Regenrückhaltebecken, oder auch über Regenüberläufe mechanisch vorgereinigt in die Gewässer. Eine zusätzliche Gewässerverschmutzung ergibt sich daraus, dass bei der Abwasserbehandlung im Mischsystem die Abbauleistung der Kläranlage im Regenwetterfall erheblich sinken kann. Somit können die in Bäche und Flüsse eingeleiteten gewässerbelastenden Frachten stark zunehmen.

## 3. Das novellierte rheinland-pfälzische Landeswassergesetz



8

Erlaubnispflicht/-freiheit

Die in Kapitel 2 aufgezeigte Problematik der althergebrachten Ableitung von Niederschlagswasser in Abwasserkanälen verdeutlicht die Notwendigkeit eines modernen, ganzheitlichen und ökologischen Konzepts zum Umgang mit dem in bebauten Gebieten anfallenden Niederschlagswasser.

(Abb. 8)

In der Novelle des rheinland-pfälzischen Landeswassergesetzes (LWG) von 1995 wurden deshalb gesonderte Ziele zum naturnahen Umgang mit Niederschlagswasser formuliert.

In § 2 Abs. 2 LWG heißt es: *„Niederschlagswasser soll nur in dafür zugelassene Anlagen eingeleitet werden, soweit es nicht bei demjenigen, bei dem es anfällt, mit vertretbarem Aufwand verwertet oder versickert werden kann, und die Möglichkeit nicht besteht, es mit vertretbarem Aufwand in ein oberirdisches Gewässer mittelbar oder unmittelbar abfließen zu lassen.“*

### Niederschlagswasser – Abwasser – Schmutzwasser

In § 2 LWG wurde darüber hinaus das Gebot festgeschrieben, den *„Anfall von Abwasser (...) so weit wie möglich zu vermeiden“*. Diese Aussage wird besonders wichtig, wenn man den Abwasserbegriff näher betrachtet, wie er in § 51 Abs. 1 LWG Rheinland-Pfalz definiert ist:

*„Abwasser ist das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte Wasser (Schmutzwasser) und das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen abfließende und zum Fortleiten gesammelte Wasser (Niederschlagswasser) sowie das sonstige zusammen mit Schmutzwasser oder Niederschlagswasser in Abwasseranlagen abfließende Wasser.“*

Niederschlagswasser wird also erst dann zu „Abwasser“, wenn das von versiegelten Flächen abfließende Wasser zum Fortleiten (z.B. in Kanäle) gesammelt wird. Zur Verwertung gesammeltes Niederschlagswasser (z.B. im Regenfass) und das auf dem Grundstück versickernde oder wild abfließende Niederschlagswasser ist demnach kein Abwasser. In Verbindung mit dem Gebot zur Abwasservermeidung folgt daraus, dass alles Niederschlagswasser nach Möglichkeit dort zurückgehalten, genutzt, verdunstet oder versickert werden soll, wo es anfällt, damit es gar nicht erst zu „Abwasser“ wird.

Während die Kommunen in vollem Umfang für die Beseitigung von Abwasser zu sorgen haben, besteht laut Gesetz für sie keine Verpflichtung mehr, Einrichtungen zur Fortleitung von Niederschlagswasser bereitzustellen, wenn zu dessen Beseitigung keine zugelassenen, öffentlichen Abwasseranlagen zur Verfügung stehen und das Niederschlagswasser *„am Ort des Anfalls verwertet oder ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit in anderer Weise beseitigt werden kann“* (§ 51 Abs. 2 LWG).

In Bezug auf das auf ihrem Gebiet dennoch anfallende Abwasser haben die abwasserbeseitigungspflichtigen Körperschaften die gesetzliche Aufgabe, dieses so zu beseitigen, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird. Ziel einer ordnungsgemäßen Abwasserbeseitigung ist es insbesondere, die Belastungen für die Gewässer gering zu halten bzw. zu reduzieren und damit unsere Lebensgrundlagen zu erhalten und zu sichern.

Mit diesen Festlegungen schafft das novellierte Landeswassergesetz in Rheinland-Pfalz die geeigneten gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Umsetzung eines flächendeckenden nachhaltigen Umgangs mit den natürlichen Wasserressourcen. Das Konzept der rheinland-pfälzischen Landesregierung zur naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung ist ein wesentlicher Beitrag zur Erhaltung unserer natürlichen Lebensgrundlagen und hilft, die zahlreichen negativen Begleiterscheinung der konventionellen Entwässerungstechnik auf kostengünstige Weise zu vermeiden.

## 4. Die Konzeption zur naturnahen Bewirtschaftung von Niederschlagswasser

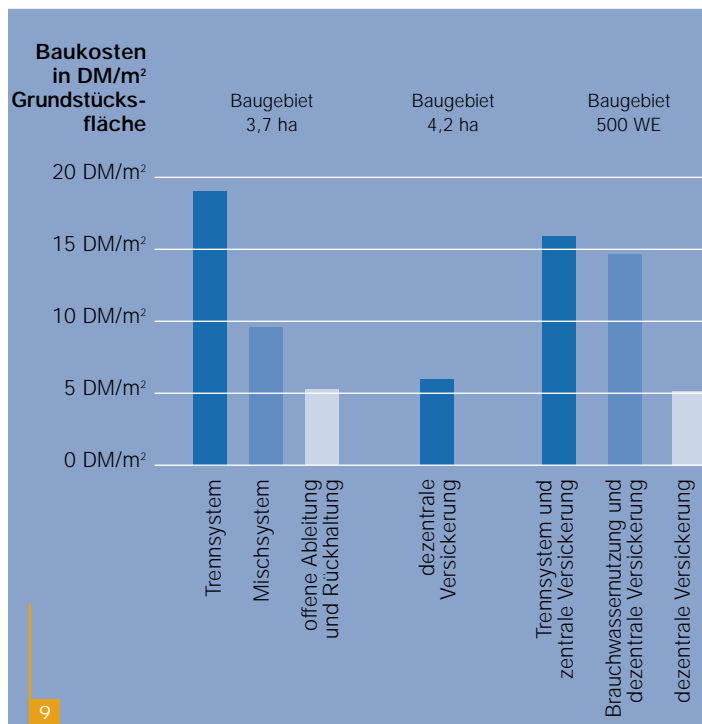
Mit der hier vorgestellten rheinland-pfälzischen Gesamtkonzeption zur naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung können nicht nur die normalerweise durch Bebauung entstehenden Beeinträchtigungen des natürlichen Wasserhaushaltes minimiert werden. Durch das naturnahe und ganzheitliche Entwässerungskonzept ergibt sich neben der Erhaltung des ökologischen Wasserkreislaufs auch eine Verbesserung der Wohn- und Lebensqualität in den entsprechenden Siedlungsgebieten. Und nicht zuletzt sind damit auch Kostenvorteile für die Gemeinden und ihre Bürgerinnen und Bürger verbunden.

(Abb. 9)

Der naturnahe Umgang mit Niederschlagswasser ist also keineswegs ein „Schritt zurück“ in die Entwässerungstechnik der Jahrhundertwende – im Gegenteil: es handelt sich

um ein modernes, ökologisches Maßnahmenpaket, das in vielfältigen Anwendungsbereichen eine individuell angepasste, nachhaltige und kostengünstige Bewirtschaftung der anfallenden Niederschlagsmengen gewährleistet und mit einfachen Mitteln viele Nachteile der konventionellen Entwässerungstechnik ausgleichen kann.

Die Konzeption zur naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung fasst eine Vielzahl möglicher Einzelmaßnahmen zusammen, aus deren Kombination – in Abhängigkeit von den jeweiligen entwässerungstechnischen Anforderungen und den örtlichen Gegebenheiten – individuelle Entwässerungskonzepte entstehen können. Im Folgenden sollen zunächst die drei zentralen Bausteine der rheinland-pfälzischen Konzeption erläutert werden. (Abb. 10)

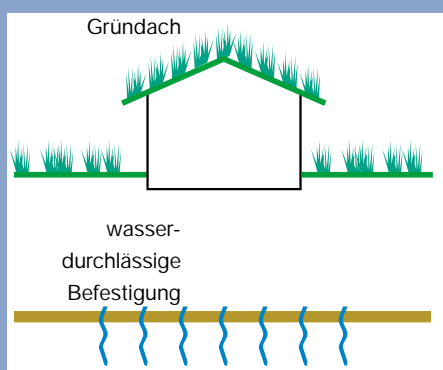


9

Beispiel eines Baukostenvergleichs für eine traditionelle Entwässerung und für eine naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung in Neubaugebieten

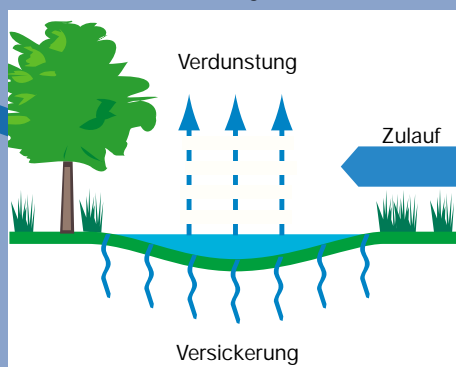
Bausteine der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung

10

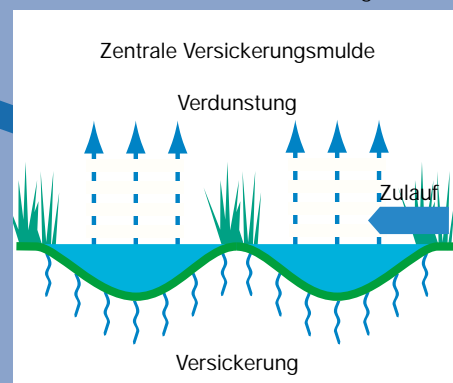


I. Vermeidung abflusswirksamer Flächen und Nutzung von Niederschlagswasser

II. Dezentrales Zurückhalten, Verdunsten und Versickern von Niederschlagswasser



III. Verzögertes Ableiten, zentrales Rückhalten, Verdunsten und Versickern von Niederschlagswasser



Wasserdurchlässiger Belag



Dachbegrünung

### I Vermeidung abflusswirksamer Flächen und Nutzung von Niederschlagswasser

Durch die Bautätigkeit der vergangenen Jahre hat die Flächenversiegelung erheblich zugenommen. Versiegelter Boden ist toter Boden. Er wird nicht mehr von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen besiedelt und verliert seine ökologischen Funktionen wie die Pufferung und den Abbau von Schadstoff- und Nährstoffeinträgen. Zudem kann auf versiegelten Flächen auftreffendes Niederschlagswasser nicht mehr versickern, der Boden kann nicht mehr als Zwischenspeicher dienen und die oberflächlich abfließenden Wassermengen nehmen zu.

Ziel muss es daher in erster Linie sein, die Flächenversiegelung auf ein Mindestmaß zu beschränken. So können beispielsweise Wohnwege, Zufahrten, Stellplätze, Terrassen etc. mit Hilfe wasserdurchlässiger Beläge befestigt werden, um das schnelle oberflächliche Abfließen von Niederschlagswasser nach Möglichkeit zu vermeiden oder zumindest zu verzögern. (Abb. 11)

Eine weitere Möglichkeit zur Verringerung des Niederschlagswasserabflusses ist die Begrünung von Dachflächen. Hierbei kommen in erster Linie flache und flach geneigte Dächer (bis ca. 20° Dachneigung), insbesondere auch großflächige Flachdächer der Gewerbe- und Industriebauten in Frage. Je nach Höhe des Substrataufbaus und damit des po-

tenziellen Speichervolumens sowie abhängig von den regionalen Niederschlagsverhältnissen können auf begrünten Dachflächen anfallende Niederschläge gegebenenfalls komplett zurückgehalten, von den Pflanzen genutzt und verdunstet werden. In jedem Fall dient eine Dachbegrünung jedoch als Puffer und trägt so zur Dämpfung der Abflussspitzen und somit zur Entlastung bei. (Abb. 12)

Niederschlagswasser kann auch vor Ort anstelle von wertvollem Trinkwasser genutzt werden: Insbesondere von Dachflächen ablaufendes und in Zisternen gesammeltes Niederschlagswasser bietet sich z. B. zur Gartenbewässerung oder zur Speisung von Teichanlagen an. Das meist relativ saubere Dachablaufwasser kann auch über moderne Brauchwassernutzungsanlagen im Haus, z. B. für die Toiletten-spülung verwendet werden. Mit diesen Maßnahmen wird auch Energie für die Gewinnung, den Transport und die Aufbereitung des Lebensmittels Trinkwasser eingespart. Allerdings ist Rheinland-Pfalz kein Wassermangelgebiet, weshalb die flächendeckende Einrichtung von Brauchwassernutzungsanlagen aus ökonomischer Sicht derzeit nicht zweckmäßig ist. Die dezentrale Nutzung von Niederschlagswasser kann allerdings einen wichtigen Beitrag zur Stärkung des Umweltbewusstseins leisten und dient in jedem Fall dazu, die abfließenden Niederschlagswassermengen zu reduzieren.

## II Dezentrales Zurückhalten, Verdunsten und Versickern von Niederschlagswasser

Das nach den Vermeidungs- oder aber Verwertungsmaßnahmen übrig bleibende Niederschlagswasser soll möglichst direkt dort, wo es nieder- geht, zurückgehalten werden, verdunsten und versickern. Teure unterirdisch verlegte Kanäle können durch kostengünstige, naturnahe Rückhaltesysteme ersetzt werden.

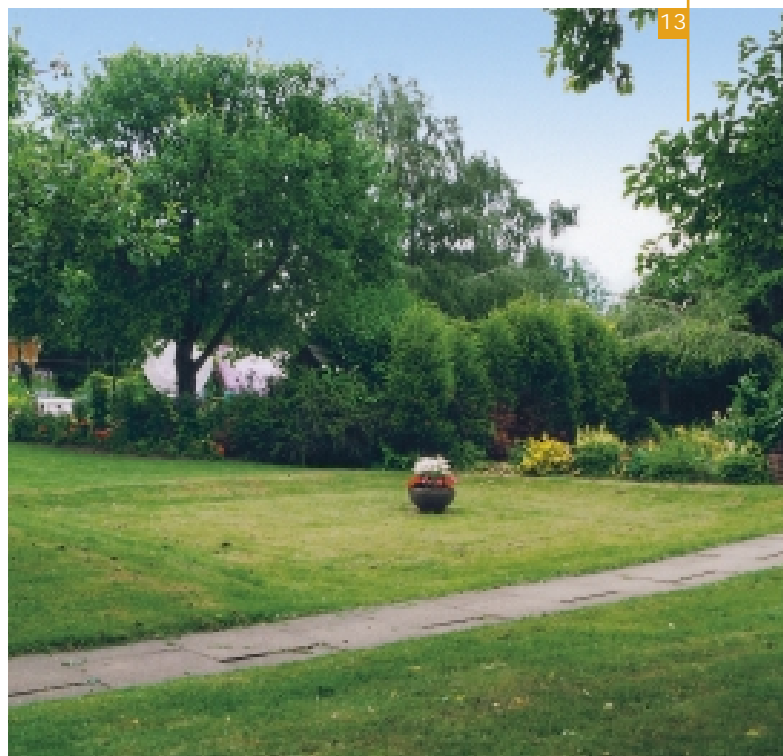
Im einfachsten Fall kann das überschüssige Niederschlagswasser breitflächig auf unbefestigte Areale fließen. Dort verdunstet ein Teil des Wassers, der Rest dringt in die obere bewachsene Bodenzone ein. Im Oberboden wird die Feuchtig-

keit zwischengespeichert bzw. von der Vegetation aufgenommen und verdunstet. Das verbleibende Wasser dringt entsprechend der natürlichen Versickerungsrate mehr oder weniger schnell in den tieferen Untergrund ein und speist schließlich das Grundwasser.

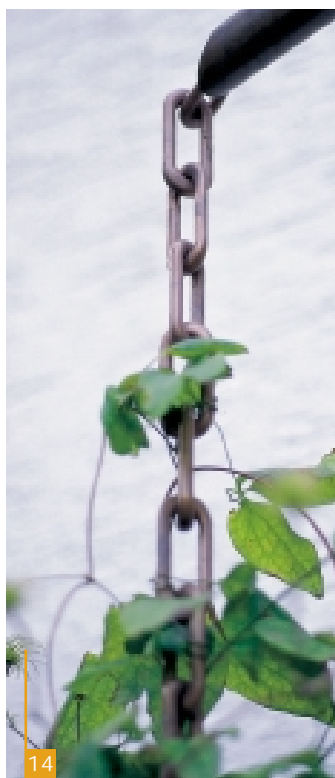
Im Bereich geneigter Flächen kann das breitflächig abfließende Wasser nicht schnell genug in den Oberboden eindringen, es läuft oberirdisch ab. In diesen Fällen empfiehlt sich das Anlegen von flachen Mulden (Abb. 13) mit einer Tiefe von etwa 10 – 30 cm, in denen das Wasser sich sammeln, verdunsten und versickern kann.

Unterschiedliche Dachabläufe sind in den (Abb. 14 - 17) zu sehen.

Dezentrale Versickerungsmulde



13



14

Detail Dachkette



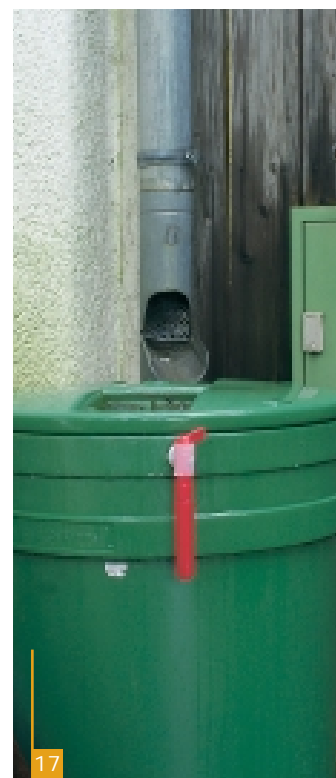
15

Übergang Fallrohr – Gelände



16

Freier Dachauslauf



17

Regentonne

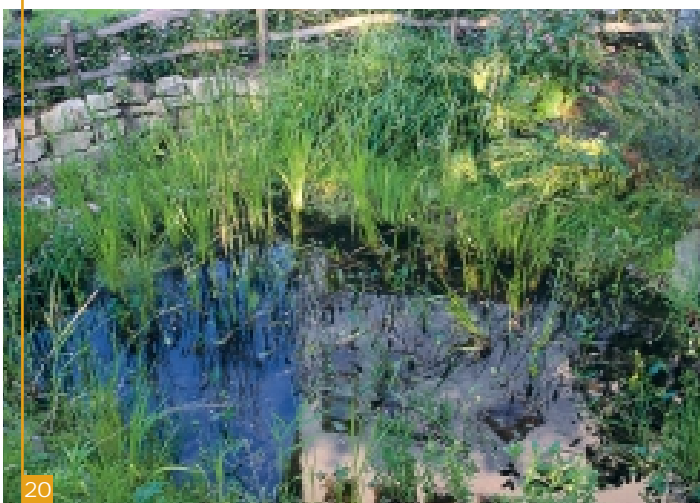
Abbildungen 14 bis 17: Unterschiedliche Dachablaufmöglichkeiten



18



19



20

Beispiele für Teiche

Der Aufwand für das Anlegen von flachen Mulden ist sehr gering, sie können leicht in Eigenleistung geschaffen werden, wobei man allerdings darauf achten sollte, dass der Boden nicht verdichtet wird. Auch Teiche mit seitlichem Überlauf in das angrenzende Gelände sind geeignete Elemente für den dezentralen Wasserrückhalt und wirken zusätzlich als belebende Landschaftselemente. (Abb. 18 - 20)

Durch solche dezentralen Maßnahmen kann der Wasserhaushalt in seiner ursprünglichen Form weitgehend erhalten bleiben. Die Praxis hat bereits gezeigt, dass eine dezentrale Versickerung des Niederschlagswassers über flache Mulden auf Privatgrundstücken vielerorts ohne eine Einschränkung der Nutzung der Grundstücke möglich ist. Einige rheinland-pfälzische Beispiele sind in dieser Broschüre dargestellt.

### III Verzögertes Ableiten, zentrales Rückhalten und Versickern

Nicht immer lassen die örtlichen Verhältnisse das breitflächige Abfließen des Nieder-

schlagswassers oder die Realisierung ausreichend bemessener dezentraler Rückhalteflächen zu. Die Gründe können z. B. in der Topografie oder im Grundstückszuschnitt liegen. Auch die Geologie spielt eine Rolle, denn bei gering durchlässigen Böden kann auch die Standzeit des Regenwassers in den Mulden ein begrenzender Faktor sein.

Hier beginnt die Aufgabe des Trägers der öffentlichen Abwasserbeseitigung, denn in einem solchen Fall muss das überschüssige Niederschlagswasser gezielt abgeleitet werden. Es sollte möglichst die oberirdische Ableitung sowie eine breitflächige Rückhaltung und Versickerung auf öffentlichen Flächen innerhalb oder am Rande der Bebauung angestrebt werden. Das überschüssige Wasser kann an der Oberfläche beispielsweise über Pflasterrinnen, Kastenrinnen oder Rasenmulden abgeleitet werden. (Abb. 21 - 23) Besonders in unbefestigten Ableitungsmulden und -gräben kann – im Gegensatz zu unterirdischen Kanalsystemen – ein großer Prozentsatz des Wassers durch verzögerten Abfluss vom Boden aufgenommen

#### Wie groß muss eine Versickerungsmulde sein?

Die notwendige Größe von Versickerungs- und Verdunstungsmulden ist abhängig von den extremen Niederschlagshöhen, der Speicherkapazität des Oberbodens und der Infiltrationskapazität des Unterbodens, wobei die Verhältnisse des natürlichen Wasserhaushaltes vor der Bebauung zugrunde zu legen sind.

Die Abschätzung der Muldengröße erfolgt über eine einfache Speichergleichung. Der Leitfaden „Flächenhafte Niederschlagswasserversickerung“ des Landesamtes für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz aus dem Jahr 1998 (siehe Literaturangabe) behandelt sowohl die Bewertung der grundsätzlichen Versickerungseignung von Standorten als auch – darauf aufbauend – die Dimensionierung von Versickerungsmulden. Normalerweise sind als Bemessungsgrundlage Niederschläge zur Versickerung zu bringen, die im Mittel etwa alle 5 oder 10 Jahre auftreten. Dieser Wert ist so gewählt, dass im Vergleich zur Bemessung konventioneller Kanalnetze der gleiche Entwässerungskomfort bzw. die gleiche Sicherheit vor Überlastung gewährleistet wird.

werden, verdunsten und versickern.

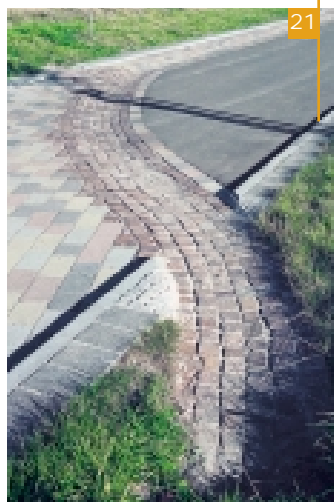
Das über offene Rinnen und Mulden abgeführte Niederschlagswasser kann – im einfachsten Fall – außerhalb des Baugebietes breitflächig verdunsten und versickern.

(Abb. 24) Meistens müssen jedoch größere Mulden oder Rückhaltebecken angelegt werden, in welchen das abgeleitete Wasser gesammelt, zurückgehalten und versickert wird.

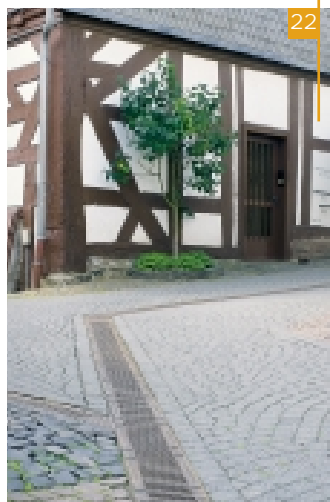
(Abb. 25) Diese zentralen Rückhalteeinrichtungen können gleichzeitig hervorragende Gestaltungselemente für das Baugebiet sein und die Wohnqualität erhöhen, wenn sie z. B. als Teiche oder naturnahe Feuchtbiotope ausgestaltet werden.

Entscheidend für eine kostengünstige Ausgestaltung der Ableitungs- und Versickerungsanlagen ist ein effizientes Flächenmanagement. Durch geschickte Parzellierung ist es z. B. möglich, Rasenmulden und Gräben auf die Grenze zweier benachbarter Grundstücke zu legen. Ableitungssysteme können auch im öffentlichen Bereich angelegt werden und so zusätzlich der Auflockerung der Architektur dienen. Anliegerstraßen können zur Abführung von Niederschlagswasser ausgestaltet werden, indem z. B. flache Pflasterrinnen das Niederschlagswasser aufnehmen. Dabei darf die Straßenverkehrssicherheit nicht gefährdet

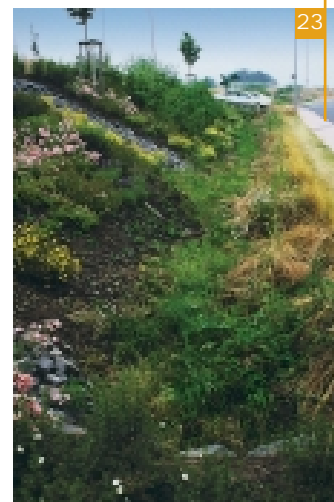
Pflasterrinne



Kastenrinne



Rasenmulde



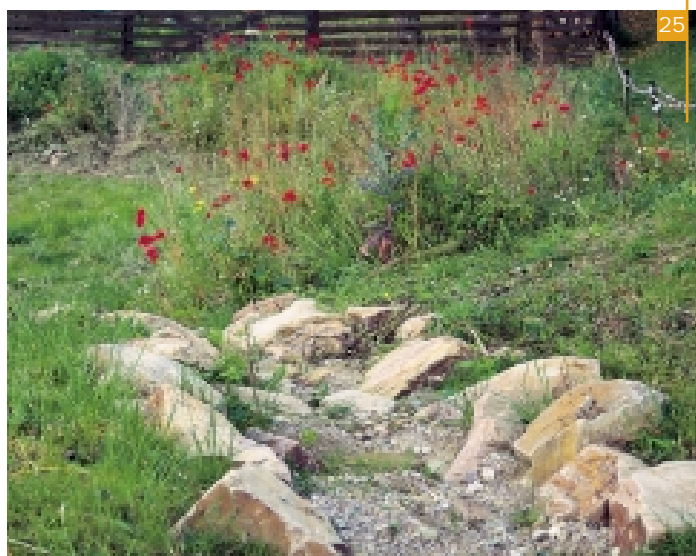
werden. Z. B. sollten solche Rinnen nach Möglichkeit auf einer Straßenseite verlaufen und die Straße nur an einigen Stellen kreuzen. Dieses Kreuzen der Rinnen kann bei Anliegerstraßen ein wesentliches Element der Verkehrsberuhigung darstellen und so die Sicherheit für die Anwohner und spielende Kinder erhöhen. Damit die Rinnen nicht zu groß werden, sollte außerdem das Wasser immer wieder in seitlich angelegte Grünflächen abgeleitet werden.

Durch die Mehrfachnutzung von öffentlichen Flächen können gestalterische Akzente gesetzt und gleichzeitig Kosten gesenkt werden. Auch die Einbindung der Flächen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung in die landespflegerischen Ausgleichsflächen und die Nutzung als naturnahe Erlebnis-spielräume für Kinder sollte daher immer angestrebt werden.

Versickerung außerhalb eines Baugebietes



Zentrales Becken



## 5. Rahmenbedingungen und Anwendungsbereiche der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung



26

Dezentraler Umgang mit Niederschlagswasser in einem Neubaugebiet

Aufgrund der vielen möglichen Varianten durch die Kombination der verschiedenen Bausteine kann die Konzeption der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung prinzipiell überall umgesetzt werden. Allerdings müssen bei der Planung und Realisierung solcher Maßnahmen im Rahmen von Bau- oder Sanierungsprojekten bestimmte Standortfaktoren bedacht werden.

### Rahmenbedingungen für die naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung

Zunächst spielt das örtliche Klima eine Rolle, genauer: die Häufigkeit und Intensität der zu erwartenden Niederschlagsereignisse; ein weiterer wichtiger Faktor ist die Geologie, also Bodenbeschaffenheit und Grundwasserverhältnisse; auch die Topografie muss in die

Überlegungen mit einbezogen werden, wenn der möglichst natürliche Abfluss des Niederschlagswassers angestrebt wird; außerdem relevant sind die vor Ort gestellten Anforderungen an den Boden- und Grundwasserschutz in Verbindung mit der Qualität des anfallenden Niederschlagswassers; und natürlich sind die Möglichkeiten zum natürlichen Umgang mit dem Niederschlagswasser abhängig von der Größe der hierfür zur Verfügung stehenden Flächen. Die Qualität des Niederschlagswassers ist je nach Luftverschmutzung, Dachmaterial sowie der Flächennutzung unterschiedlich. Stark belastetes Niederschlagswasser kann die Anwendung der Konzeption einschränken und eine gezielte Reinigung der anfallenden Wässer erforderlich machen. So ist z. B. das Niederschlagswasser in Ballungsgebieten, in Gebieten mit Industrieansiedlungen oder entlang stark frequentierter Verkehrswege meist stärker belastet als in reinen Wohngebieten.

Um eine zusätzliche Schadstoffbelastung bei Dachablaufwässern zu vermeiden, sollte darauf geachtet werden, dass insbesondere Metalle, wie z. B. Kupfer und Zink, nicht als Dachmaterial verwendet werden. Bei der Versickerung muss in jedem Fall sichergestellt werden, dass das Wasser die belebten Bodenschichten passiert, in welchen Schmutzstoffe zurückgehalten und zum Teil abgebaut werden. Sickerschächte, über die das Wasser ohne Ausnutzung der Filterwirkung des Oberbodens und der damit verbundenen Reinigung in den Untergrund eindringen kann, sind in der Regel nicht zulässig.



## Anwendungsbereiche

Die Umsetzung von Maßnahmen der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung ist insbesondere in folgenden Anwendungsbereichen möglich und sinnvoll:

Im Bereich **Neubau** können naturnahe Konzepte zum Umgang mit dem anfallenden Niederschlagswasser besonders effektiv umgesetzt werden, da die entsprechenden Maßnahmen von Beginn an in alle Planungsschritte mit einbezogen werden können. (Abb. 26) Einzelne Bausteine und auch Gesamtkonzeptionen für die naturnahe Entwässerung finden sich insbesondere in Neubaugebieten mit Wohnbebauung, Gewerbegebieten, beim Neubau von öffentlichen Gebäuden sowie in neu errichteten Einkaufszentren und Industrieanlagen. Und ebenfalls bei der Konzeption neuer Straßenverkehrsanlagen sollte heute so weit wie möglich die dezentrale Niederschlagswasserbewirtschaftung angestrebt werden.

Auch im Rahmen von **Sanierungs- und Umbaumaßnahmen** lassen sich die Belange der naturnahen Entwässerung berücksichtigen. Im Bereich der Sanierung von Abwasserkanälen löst ein veränderter Umgang mit dem Niederschlagswasser eine Vielzahl von Problemen: Hydraulisch überlastete Kanalnetze können entlastet und das Fremdwasser in Kläranlagen kann reduziert werden, indem die Niederschlagswässer nicht mehr in die Abwasserentsorgungssysteme eingeleitet werden.

(Abb. 27)

Besonders bei den in den 50er- und 60er-Jahren gebauten Mischwassersystemen im ländlichen Raum stehen heute oftmals teure Sanierungs- und Erneuerungsarbeiten der Kanalleitungen an. In den Gebühre Haushalten der Abwasserwerke sind diese Kanäle oftmals noch nicht abgeschrieben und refinanziert. Anfallende Investitionskosten müssen so über erhöhte Gebühren und Beiträge auf die Bürgerinnen und Bürger umgelegt werden. Mit der Sanierung und Umnutzung als reine Schmutzwasserkanalisation in Kombination mit offener Bewirtschaftung des Niederschlagswassers können häufig erhebliche Sanierungs- sowie anschließend auch Betriebskosten eingespart werden. Wenn die offene Bewirtschaftung des Niederschlagswassers nicht möglich ist, können die vorhandenen Mischwasserkanäle auch als reine Niederschlagswasserleitungen dienen, während das Schmutzwasser in einem getrennten,

neuen Kanalsystem abgeleitet wird, das dann erheblich kleiner dimensioniert werden kann.

Durch Entsiegelungsmaßnahmen in bebauten Gebieten ist neben den positiven Effekten auf den natürlichen Wasserkreislauf auch eine Reduzierung der Betriebskosten für die konventionelle Niederschlagswasserbewirtschaftung zu erreichen.

Schließlich kann darüber hinaus jede Kommune und jeder einzelne Grundstückseigentümer beim Umbau von Gebäuden, Hof-, Garten-, Park- und Wegeflächen einzelne Bausteine zum naturnahen Umgang mit dem anfallenden Niederschlagswasser umsetzen. Damit leistet er nicht nur einen wichtigen Beitrag zur Entlastung bestehender Kanalsysteme und für den Schutz unserer Umwelt sondern trägt gleichzeitig zur Verbesserung seines eigenen Wohnumfeldes bei.

*Nachträgliches Abklemmen von Dachflächen zur Speisung eines Regenwassertanks unter der Rasenfläche*



## 6. Die Vorteile der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung im Überblick

Die Vorteile eines naturnahen Umgangs mit Niederschlagswasser sind vielfältig und sollten wo immer es die örtlichen Randbedingungen zulassen, genutzt werden. Im Folgenden werden die wichtigsten davon genannt:

*Naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung ist die Stützung und Aufrechterhaltung des natürlichen Wasserhaushaltes in Siedlungsgebieten*

- Erhalt der Grundwasserneubildung
- weitgehende Beibehaltung der natürlichen Verdunstung
- Verkleinern der örtlichen Hochwasserspitzen und der hydraulischen Gewässerbelastungen, insbesondere in kleinen Einzugsgebieten
- Verringerung des Schad- und Nährstoffeintrages in die Gewässer

*Naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung erhöht die Wohn- und Lebensqualität in Siedlungsgebieten*

- Niederschlagswasser wird offen und sichtbar auf der Oberfläche zurückgehalten, versickert, genutzt und/oder abgeleitet – dies schafft naturnahe Erlebnisräume und ist Anziehungspunkt für Kinder und Erwachsene
- Akzeptanz, Wertschätzung und Verantwortungsbewusstsein der Bürgerinnen und Bürger für das Element Wasser wird erhöht

- Möglichkeit des kreativen gestalterischen Umgangs mit dem Element Wasser im urbanen Raum

- offene Bewirtschaftung des Niederschlagswassers führt zu mehr Grünflächen, die zur Auflockerung der Architektur beitragen und das Kleinklima verbessern

- Ableitungs- und Rückhaltesysteme können naturnahe Biotope sein, die das örtliche Ökosystem mit vielfältiger Flora und Fauna bereichern

*Naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung ist ein Instrument zur Kostenvermeidung in der Abwasserbeseitigung*

- Baukostenreduzierung durch verminderten Einsatz technischer Bauwerke, Alternative zu kostenintensiven Rückhalteräumen/Rückhaltebecken und die Möglichkeit von Eigenleistungen

- Betriebskostenreduzierung durch wenige wartungsintensive technische Bauwerke

- kostengünstige Sanierung hydraulisch überlasteter Kanalnetze

- Reduzierung des Betriebsaufwandes auf der Kläranlage

- geringerer Gewässerunterhaltungsaufwand durch Vermeidung hydraulischer Überlastungen und unnötiger Gewässerverschmutzungen

- Verringerung von Hochwasserschadensregulierungen

**Reduzierung von Investitions- und Betriebskosten – Erfahrungen aus der Praxis**

Die bisher realisierten Maßnahmen zeigen tendenziell eine Kostenreduzierung für Maßnahmen der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung gegenüber konventionellen Entwässerungssystemen. Eine Abfrage bei den rheinland-pfälzischen wasserwirtschaftlichen Fachbehörden hat ergeben, dass Einsparpotenziale von 30 Prozent und mehr, je nach den örtlichen Randbedingungen, realistisch sind. In Neubaugebieten können sich die Baukosten für die Kanalisation sogar fast halbieren, wenn auf einen Regenwasserkanal gänzlich verzichtet werden kann. (siehe Grafik Seite 9)

Auch der Unterhaltungsaufwand hat sich bei den hier vorgestellten Niederschlagswasserbewirtschaftungssystemen im Vergleich zu herkömmlichen Kanalnetzen als wesentlich geringer herausgestellt.

Folgende generellen Wartungsarbeiten fallen im Allgemeinen an (weitergehende Informationen zum Betrieb von Anlagen der Niederschlagswasserbewirtschaftung können dem Arbeitsblatt A 138 der Abwassertechnischen Vereinigung entnommen werden; s. Anhang):

■ Pflasterrinnen

Reinigung bei Bedarf

(Abb. 28)

■ Ableitungsmulden

1- bis 2-maliges Mähen pro Jahr sowie Entfernen von Laub und Störstoffen jeweils im Herbst und bei Bedarf

(Abb. 29)

■ Flache Mulden

Entfernen von Laub und Störstoffen jeweils im Herbst und bei Bedarf, ggf. Entfernen von Bewuchs und gärtnerische Pflege (aus betrieblichen Gründen kein Mähen erforderlich), bei Bedarf Wiederherstellen der Durchlässigkeit durch Vertikutieren, gelegentliche Kalkung/etwa alle 5 Jahre

(Abb. 30)

■ Versickerungs- und Verdunstungsbecken  
Entfernen von Laub und Störstoffen jeweils im Herbst und bei Bedarf, ggf. Entfernen von Bewuchs und gärtnerische Pflege, bei Bedarf Wiederherstellen der Durchlässigkeit durch Vertikutieren, halbjährliche Inspektion und ggf. nach Starkregen oder sonstigen besonderen Zwischenfällen, gelegentliche Kalkung/etwa alle 5 Jahre, Beprobieren der Ablagerungen alle 10 Jahre und nach Unfällen mit Chemikalien, die ggf. zu schwereren Verunreinigungen geführt haben könnten. (Abb. 31)

Für die Wartungs- und Unterhaltungsarbeiten dieser Anlagen ist darüber hinaus kein aufwändiges technisches Gerät, wie z. B. Kanalspülwagen oder Kanalkameras, erforderlich. Ausreichend sind Motorsense, Besen und sonstige Kleingeräte.

Pflasterrinne



28

Ableitungsmulde



29

Flache Mulde



30

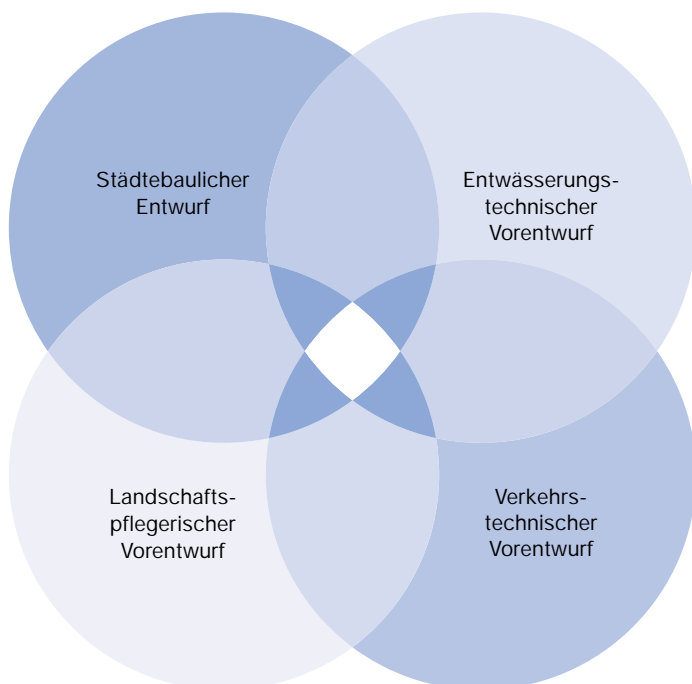
Versickerungs- und Verdunstungsbecken



31

## Rechtliche Aspekte bei der Planung und Umsetzung

Im Folgenden werden einige Grundzüge von Rechtsbereichen dargestellt, die bei der Bewirtschaftung von Niederschlagswasser zu berücksichtigen sind. Insbesondere werden die relevanten Aspekte des Planungs- und Gebührensrechts angesprochen. Die zentralen wasserrechtlichen Regelungen zur Bewirtschaftung von Niederschlagswasser, die sich im Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz – insbesondere in den Paragraphen 2 und 51 – finden, wurden bereits in Kapitel 3 erläutert. Zum Abschluss werden einige konkrete Rechtsfragen beantwortet, die im Zusammenhang mit der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung immer wieder gestellt werden.



Gesamtheitliche Planung

### Konkrete Planung und Umsetzung – Planungsrecht

In Neubaugebieten lassen sich die Zielvorstellungen einer naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung quasi auf der „grünen Wiese“ in optimaler Weise umsetzen. Voraussetzung ist eine möglichst frühe und durchgängige Berücksichtigung der entwässerungstechnischen Anforderungen durch alle Beteiligten. Bereits bei der Gebietskonzeption und Erschließungsplanung und schließlich im Bebauungsplan sollten die für eine naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung notwendigen Rahmenbedingungen geklärt und ggf. die entsprechenden planungsrechtlichen Festsetzungen eingearbeitet werden.

Die Niederschlagswasserbewirtschaftung wird ebenso wie die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung sinnvoll bereits im Rahmen der Bauleitplanung planerisch behandelt. Dazu ist es erforderlich, mindestens die Planungsphasen 1 und 2 (Grundlagenermittlung und Vorplanung) des städtebaulichen Entwurfs, der Verkehrs- und Entwässerungs- sowie der landespflegerischen Ausführungsplanung als integrierte, interdisziplinäre Erschließungsplanung vorzuziehen.

Aussagen zu wasserwirtschaftlich empfindlichen Bereichen sind dabei frühzeitig zu treffen. Dies betrifft insbesondere Aussagen zu siedlungswasserwirtschaftlichen Fixpunkten, zu Baukörperformen und Gruppierungen im Hinblick auf eine günstige oberflächige Wasserführung im Gebiet und zur Straßenentwässerung – hier insbesondere zu den Längs-

und Quergefällen sowie zur Anordnung der Tiefpunkte. Nicht zuletzt bei der Planung und Gestaltung von Grünflächen, Sport- und Spielplätzen sowie von Ausgleichs- und Verkehrsbegleitflächen müssen die wasserwirtschaftlichen Planungen mit einbezogen werden. So können z. B. die Flächen für wasserwirtschaftliche Anlagen in die Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege integriert werden.

In der Tabelle auf Seite 19 sind Regelungsbedarf und Regelungsmöglichkeiten im Zusammenhang mit der Aufstellung eines Bebauungsplanes für einige Elemente der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung aufgelistet.

Die Darstellungen der wasserwirtschaftlichen Anlagen im Bebauungsplan erfolgen gemäß Nr. 10.2 der Anlage zur Planzeichenverordnung (PlanzVO). Auf diese Weise kann bereits im Bebauungsplan verdeutlicht werden, dass keine Abwasseranlagen für das Niederschlagswasser vorgehalten werden.

### Abgrenzung unter Maßnahmeträgern

Wird die Entsorgung von Niederschlagswasser von Grundstücken erforderlich, sind dazu gemäß Landeswassergesetz in Rheinland-Pfalz die Verbandsgemeinden, die kreisfreien Städte oder die verbandsfreien Gemeinden zuständig. Für die Straßenoberflächenentwässerung ist hingegen der Straßenbaulastträger (in Baugebieten in der Regel die Ortsgemeinde) verantwortlich. Für die Rückhalte- und Ableitungssysteme bietet sich häufig die gemeinsame Nutzung durch den Straßenbaulastträger und den Abwas-

serbeseitigungspflichtigen, ggf. auch durch weitere Dritte an. Diese Mehrfachnutzung von Flächen reduziert den Flächenverbrauch und ist daher anzustreben, wo immer sie zweckmäßig ist. Die Vorteile der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung in Baugebieten können so von allen Beteiligten voll ausgeschöpft werden.

Voraussetzung für einen reibungslosen Ablauf und Betrieb sind klare und eindeutige Schnittstellenfestsetzungen. Darin werden die jeweiligen Verantwortungsbereiche und Kostentragungspflichten der Beteiligten geregelt. Dies betrifft insbesondere

- die Aufteilung der Investitionskosten,
  - das Anlageneigentum sowie
  - die Verantwortung und Kostentragung für den laufenden Betrieb und die Unterhaltung.
- Ein Patentrezept dafür gibt es nicht. Grundsätzlich gilt die Maxime, dass derjenige, der zur Erledigung einer Aufgabe gesetzlich verpflichtet ist, dafür auch die Kosten zu tragen hat. Dies ist unabhängig davon, ob er diese Aufgabe selbst wahrnimmt oder einem anderen durch Vertrag die Erfüllung dieser Aufgabe übertragen wurde.

Es empfiehlt sich, eine detaillierte und unmissverständliche Abgrenzung der Aufgaben durch die beteiligten Parteien vertraglich zu vereinbaren. Ggf. lassen sich Einzelaspekte auch in Satzungen regeln. Dadurch sind die Zuständigkeiten klar definiert und Streitigkeiten werden vermieden. Der Gemeinde- und Städtebund Rheinland-Pfalz unterstützt die Gemeinden bzw. Abwasserbeseitigungspflichtigen in dieser Frage u. a. durch entsprechende Musterverträge und -satzungen.

## Regelungsbedarf und Regelungsmöglichkeiten im Zusammenhang mit der Aufstellung eines Bebauungsplanes

Regelungsbedarf	Regelungsmöglichkeit
Rückhaltung/Versickerung auf Grundstücken Die Rahmenbedingungen für die Rückhaltung/Versickerung müssen im Vorfeld hinreichend geprüft werden.	a) Textliche Empfehlungen in der Begründung zum Bebauungsplan, beispielsweise: „Niederschlagswasser ist möglichst breitflächig zurückzuhalten. Öffentliche Abwasseranlagen stehen hierfür nicht zur Verfügung (§ 51 Abs. 2 Nr. 2 LWG). Das Konzept zum Umgang mit Niederschlagswasser ist im Rahmen der Baugenehmigung nachzuweisen.“ b) Nachweis der Grundstücksentwässerung in den einzureichenden Bauunterlagen
Zentrale Becken zur Verdunstung und Versickerung im öffentlichen Bereich	Flächen für die Abwasserbeseitigung; § 9 Abs. 1 Nr. 14 BauGB
Grundstücksübergreifende Rückhalte-/Versickerungsanlagen mehrerer Einzelgrundstücke in einem Verbund	Flächen für Gemeinschaftsanlagen gemäß § 9 (1), Nr. 22 BauGB; Eintragung von Grunddienstbarkeiten im Grundbuch
Offene Ableitungsmulden durch Privatgrundstücke	Leitungsrecht für Mulden; Eintragung von Grunddienstbarkeiten im Grundbuch
Versiegelungsgrad auf Grundstücken	Textliche Festsetzung, beispielsweise: „Die über die bebaubare Fläche hinausgehende Grundstücksfläche darf zu max. % (z. B. 10%) versiegelt werden.“

### Finanzielle Anreize für privates Engagement schaffen

Die Gemeinden erheben für die Einrichtung und die Unterhaltung entwässerungstechnischer Anlagen von den Bürgerinnen und Bürgern Entgelte. Dabei ist zwischen Beiträgen und Gebühren zu unterscheiden. Während Benutzungsgebühren nur für die tatsächliche Nutzung einer öffentlichen Einrichtung erhoben werden können, setzt eine Erhebung von Beiträgen lediglich voraus, dass die rechtliche und tatsächliche Möglichkeit einer Nutzung besteht. Dieser Vorteil wird, rechtlich gesehen, bereits durch die Bereitstellung verwirklicht. Ob und inwieweit die Einrichtung dann tatsächlich genutzt wird, ist dabei unerheblich. Rechtsgrundlage für die Aufteilung des Entgelts auf Beiträge oder Gebühren ist das Kommunalabgabengesetz des Landes Rheinland-Pfalz (KAG). Die Entscheidung, welche Fi-

nanzierungsart eine Gemeinde wählt, wird von dieser innerhalb dieser gesetzlichen Grenzen aufgrund des verfassungsrechtlich garantierten Selbstverwaltungsrechts eigenverantwortlich getroffen. Ein staatliches Weisungsrecht besteht nicht. Das Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz empfiehlt, die Kosten für die Niederschlagswasserbeseitigung zumindest teilweise über Gebühren zu finanzieren, damit durch eine Benutzungsgebühr finanzielle Anreize für die dezentrale Rückhaltung von Niederschlagswasser auf den Privatgrundstücken geschaffen werden können. Die Umstellung auf Gebühren kann aus Gründen der Entgeltgerechtigkeit allerdings nur allmählich erfolgen und darf die Solidargemeinschaft nicht aufheben. Unter Umständen sprechen die örtlichen Randbedingungen daher gegen eine solche Umstellung oder ermöglichen sie nur teilweise. Beispielsweise kann ei-

ne reine Gebührenregelung eine ungerechten Bevorteilung der Eigentümer von Baulückengrundstücken nach sich ziehen, weil diese keinen Beitrag zu den laufenden Kosten einer Einrichtung leisten, die auch ihnen jederzeit zur Verfügung steht.

## Rechtsfragen, die immer wieder gestellt werden

### *Ist die Versickerung und die Einleitung in oberirdische Gewässer zulassungspflichtig?*

Zulassungsfrei ist:

- das breitflächige Versickernlassen vor Ort, auch: Versickerung über Dachkette
- das ungezielte Abfließenlassen in ein oberirdisches Gewässer

Zulassungspflichtig sind die folgenden direkten, zielgerichteten Benutzungen:

- die gezielte Einleitung in ein oberirdisches Gewässer,
- die zentrale Muldenversickerung von gesammeltem und fortgeleitetem Niederschlagswasser. Der vielfach geforderten Erlaubnisfreiheit für zentrale Versickerungseinrichtungen kann von Seiten der Umweltverwaltung nicht zugestimmt werden.

Eine Einleitung in Schächte, welche die schützenden Deckschichten durchbrechen und das Niederschlagswasser ungefiltert in den Untergrund abführen, ist im Allgemeinen nicht zulassungsfähig.

### *Ist die Nutzung von Niederschlagswasser zulassungspflichtig?*

Für die Nutzung des Niederschlagswassers in Haus und Garten bestehen aus wasserrechtlicher Sicht keine Beschränkungen. Die gesundheitsrechtlichen Vorschriften sind zu beachten. Sofern nicht bereits eine Verpflichtung zur Anzeige beim Wasserwerk besteht, ist diese zu empfehlen. Gemäß DIN 1988 sind Leitungen für Trink- und für Brauchwasser technisch zu trennen. Brauchwasserleitungen sind schließlich als solche zu kennzeichnen (Kein Trinkwasser!).

### *Wer ist für die Niederschlagswasserbeseitigung zuständig?*

Nur wenn aufgrund der örtlichen Gegebenheiten das Niederschlagswasser nicht an Ort und Stelle verwertet oder ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit beseitigt werden kann, besteht nach § 51 Abs. 2 Nr. 2 LWG Rheinland-Pfalz eine kommunale Beseitigungspflicht. Abwasserbeseitigungspflichtig sind in diesem Fall die jeweilige Verbandsgemeinde bzw. die verbandsfreie Gemeinde oder die kreisfreie Stadt.

### *Besteht eine Beseitigungspflicht für Niederschlagswasser bei Ortslagen ohne Kanalnetz?*

In Ortslagen und bebauten Gemeindegebieten, in denen das Niederschlagswasser bislang nicht gesammelt wurde, entfällt für dieses in der Regel die kommunale Beseitigungspflicht. Bei einer Neuanlage der Kanalisation kann daher ein reines Schmutzwassersystem verlegt werden. Dies trifft vor allem für viele kleine Eifelgemeinden zu (s. Projekt Nr. 1). Im Falle von neuen Baugebieten besteht Beseitigungspflicht nur dann, wenn das Niederschlagswasser nicht vor Ort zurückgehalten werden kann.

### *Entfällt die Beseitigungspflicht auch bei bestehenden Entwässerungssystemen?*

Bei Ortslagen mit bestehendem Kanalnetz entfällt die kommunale Beseitigungspflicht **nicht**, hier gilt § 51 Abs. 2 Nr. 2 Landeswassergesetz. Laut Gesetz ist die kommunale Körperschaft nur für den Fall nicht verpflichtet, Niederschlagswasser zu beseitigen, „wenn zu dessen Beseitigung keine zugelassenen öffentlichen Ab-

wasseranlagen zur Verfügung stehen und das Niederschlagswasser am Ort des Anfalls verwertet oder ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit in anderer Weise beseitigt werden kann“. Unabhängig davon ist es jedoch jedem Grundstückseigentümer freigestellt, ob er das bestehende Kanalnetz tatsächlich auch nutzt.

### *Was ist im Fall der Sanierung eines bestehenden Entwässerungssystems zu beachten?*

Die Vorgaben des § 2 Abs. 2 des rheinland-pfälzischen Landeswassergesetzes zur dezentralen Bewirtschaftung des Niederschlagswassers finden auch hier grundsätzlich Anwendung.

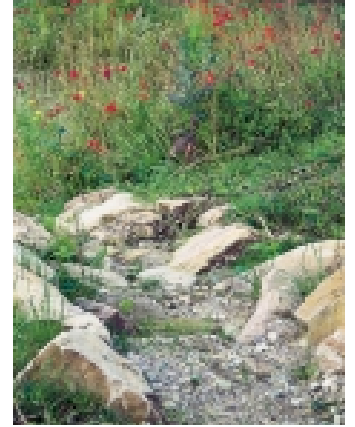
### *Was regelt die Entwässerungssatzung?*

Die Entwässerungssatzung regelt die Durchführung der Aufgabe der Abwasserbeseitigung durch die Kommunen und die Rechtsbeziehungen zwischen Bürger und der Gemeinde im Einzelnen. In Bezug auf die Niederschlagswasserbewirtschaftung sind die Anschluss- und Benutzungsrechte für die Kanalisation von besonderer Bedeutung. So kann beispielsweise festgelegt werden, dass in bestimmten Straßenzügen oder Baugebieten nur Schmutzwasser in die Kanalisation eingeleitet werden darf, Niederschlagswasser dagegen nicht. Dies soll nach dem rheinland-pfälzischen Wasserrecht überall dort so geregelt werden, wo eine dezentrale Rückhaltung auf den Einzelgrundstücken mit vertretbarem Aufwand möglich ist.

### *Wer trägt die Verkehrssicherungspflicht bei Mulden und Becken?*

Eine Einzäunung von Rückhaltebecken, Rückhalteflächen und Versickerungsmulden für Niederschlagswasser aus Gründen der Verkehrssicherheit ist nicht in jedem Fall erforderlich. Die Notwendigkeit einer Einzäunung kann sich jedoch aus den besonderen Umständen vor Ort ergeben. Die Pflichten einer ordnungsgemäßen Ausführung obliegen dann dem jeweiligen Träger der Maßnahme.

Ein Rückhalte-/Versickerungsbecken schafft kein höheres Gefährdungspotential als ein vergleichbares natürliches Gewässer. Ab einer Wassertiefe von 40 cm sollten jedoch Rückhalte- und Versickerungsbecken in bebauten Bereichen in geeigneter Weise gesichert werden. Böschungsbereiche sind möglichst flach (1:4) auszubilden, damit Personen/auch Kinder, die unbeabsichtigt in die Versickerungsanlage hineinrutschen, aus eigener Kraft wieder herauskommen können. Auch geeignete Bepflanzungen von Ufern und den Böschungen können als Sicherungsmaßnahmen ausreichend sein.



Der Mensch beherrscht die Natur, bevor er gelernt hat, sich selbst zu beherrschen.

Albert Schweitzer

## Übersicht Projekte in Rheinland- Pfalz



1. Ortslage Kobscheid, OG Roth, Verbandsgemeinde Prüm

2. Neubaugebiet „Unterer Steinberg, 2. BA“, Kyllburg

3. Neubaugebiet „Im Colm“, OG Illerich, VG Kaisersesch

4. Neubaugebiet „Haferacker“, OG Ellern, VG Rheinböllen

5. Gewerbepark „Im Brämacker“, Mayen

6. Gewerbegebiet Oggersheim, Ludwigshafen a. R.

7. Neubau Fachhochschule Koblenz

8. Ökologische Wohnbebauung „Adlerdamm“, Ludwigshafen a. R.

9. Nachverdichtung Hartenberg, Mainz

10. Büro- und Wohnhaus, Mainz

11. Wohn- und Bürohaus Simmern

12. Wohnhaus, Simmern



## Bausteine der Niederschlagswasserbewirtschaftung in den Projektbeispielen

Seite	Wasser- durchlässige Beläge	Dach- begrünung	dezentrale Mulden	Teiche, Wasser- biotope	Zisterne Nutzung	Rinnen und Ableitungs- mulden	Zentrale Mulden
24			X			X	
26	X		X		X	X	X
28	X		X			X	X
30	X					X	X
32	X		X	X		X	X
34	X	X	X	X	X	X	X
36	X	X		X		X	X
38	X			X	X	X	X
40		X	X		X		
42	X	X	X	X			
44			X	X		X	
46			X			X	

## Der „altbewährte“ Umgang mit Niederschlagswässern

Ortslage Kobscheid, Ortsgemeinde Roth,  
Verbandsgemeinde Prüm



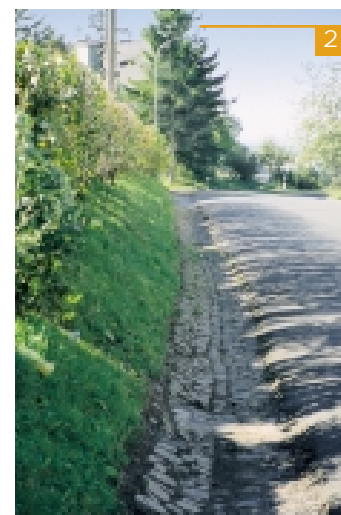
1

*Straßenbegleitende flache Mulden für das gesamte Niederschlagswasser von befestigten Flächen*

### Hintergrund

Die Ortslage Kobscheid war bis 1998 noch nicht mit einem geordneten Schmutzwasserentsorgungssystem ausgestattet – der Neubau einer Schmutzwasserleitung wurde notwendig.

Da die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers auf den jeweiligen Grundstücken bereits problemlos funktionierte, hat sich die VG Prüm entschieden, dieses System auch zukünftig beizubehalten. Ein wichtiges Argument hierfür war auch die erhebliche Kosteneinsparung durch den Verzicht auf eine nicht notwendige flächendeckende Kanalisation des Niederschlagswassers.



2

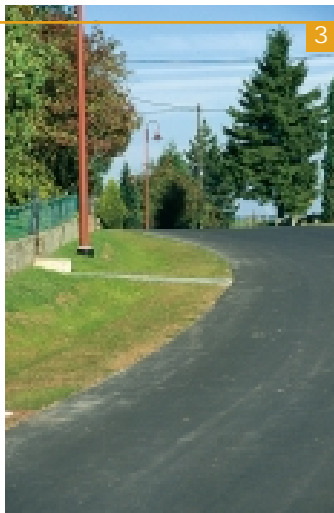


### Umgang mit dem Niederschlagswasser

Die Ortslage Kobscheid liegt auf einem Höhenrücken, wobei die Dorfstraße wie eine Wasserscheide wirkt, so dass das Niederschlagswasser der Grundstücke problemlos in den rückwärtigen Grund-

stücksbereichen versickert. Das Niederschlagswasser der Dorfstraße wird mittels Mulden und Rinnen über kurze Strecken Straßengräben außerhalb der Ortslage zugeführt, wo es verdunstet, im Oberboden zurückgehalten wird oder in den Untergrund versickert.

*Mulden, Rinnen und Straßengräben zur Aufnahme des Niederschlagswassers. Dies ist in ländlichen Gebieten die einfachste, ökologischste und preiswerteste Art der Niederschlagswasserbewirtschaftung.*

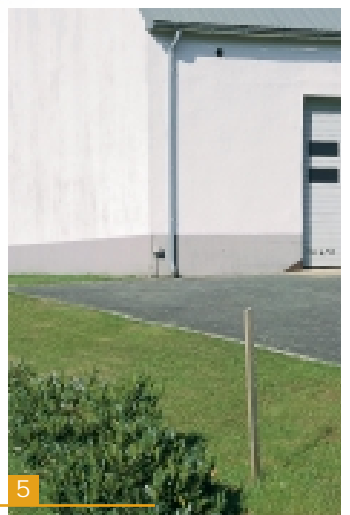


3



4

*Dachflächen und befestigte Flächen entwässern in Grünflächen*



5

<b>Konzeption</b>	Neubau eines Schmutzwasserleitungssystems in der Ortslage Kobscheid; Verzicht auf flächendeckende Niederschlagswasserkanalisation, sondern Beibehaltung der altbewährten dezentralen Niederschlagswasserversickerung
<b>Städtebauliche Randbedingungen</b>	Historisch gewachsene Ortslage
<b>Geologie</b>	Untergrund: verwitterter Ton-schiefer; Deckschichten: Hanglehm
<b>Grundwasserflurabstand</b>	k. A.
<b>Baukosten(minderung)</b>	Einsparung der Baukosten für eine flächendeckende Niederschlagswasserkanalisation
<b>Bauherr</b>	Verbandsgemeinde Prüm
<b>Realisierung</b>	Schmutzwasserleitung 1998/99
<b>Planung</b>	Lenz und Partner, Winterspelt

## Dezentrale Versickerung und Ableitung unter Ausnutzung der natürlichen Topografie

Neubaugebiet „Unterer Steinberg, 2. BA“,  
Stadt Kyllburg



1 Die hangseitig gebaute, zentrale Versickerungsmulde. Selbst bei Starkregenereignissen läuft nur wenig Wasser in diese Mulde ein. Der überwiegende Teil versickert und verdunstet zuvor.

### Umgang mit dem Niederschlagswasser

Um eine möglichst naturnahe Entwässerung des Neubaugebiets zu ermöglichen, wurde bereits bei der Erschließung die spezielle Topografie des Geländes berücksichtigt: Die Straßenführung und die Anordnung der privaten Grundstücke wurden so geplant, dass das vorhandene natürliche Gefälle für die Ableitung der Niederschläge optimal ausgenutzt wird.

Zunächst wurden die einzelnen Grundstückseigentümer verpflichtet, einen Großteil des anfallenden Niederschlagswassers – z. B. über eine größere Rasenmulde oder eine Zisterne – auf dem eigenen Anwesen zurückzuhalten. Je 30 m<sup>3</sup> versiegelter Fläche ist ein Rückhaltevolumen von mindestens 1 m<sup>3</sup> vorgesehen, so dass das Wasser zu einem überwiegenden Teil dezentral verdunsten oder versickern kann bzw. genutzt wird und nur bei stärkeren Regenereignissen Niederschlagswasser von den einzelnen Grundstücken abgeleitet werden muss.

Das überschüssige Niederschlagswasser aus den Privatgrundstücken wird in offene Entwässerungsgräben eingeleitet, die zwischen den Hausgrundstücken verlaufen und von den Eigentümern der je-



weils angrenzenden Grundstücke unterhalten werden. Das Niederschlagswasser der Strassenflächen fließt in strassenbegleitende Grünstreifen ab, die mit einer Drainage versehen wurden, um das überschüssige Wasser aufzufangen und abzuleiten.

Das gesamte Baugebiet ist so konzipiert, dass überschüssige Niederschlagswasser über die Entwässerungsgräben und die Drainage im natürlichen Gefälle in ein am Tiefpunkt des Gebietes angelegtes zentrales Auffangbecken abfließt.

Das Auffangbecken, in dem gesammeltes Niederschlagswasser breitflächig verdunsten und versickern kann, wurde als Biotop gestaltet, wobei ein Großteil der hier bereits vorhandenen Vegetation erhalten werden konnte. Damit ent-

stand nördlich des Neubaugebiets ein Gelände mit einem hohen ökologischen Wert, das gleichzeitig als Ausgleichs- und Ersatzfläche anerkannt wurde.

*Rasenmulde zwischen den Grundstücken. Das überschüssige Niederschlagswasser der linksseitigen Grundstücke wird dort nahezu vollständig zurückgehalten.*



<b>Konzeption</b>	Dezentrale Versickerung und offene Niederschlagswasserableitung über Rasenmulden; zentrales Regenrückhaltebecken als Biotop ausgestaltet (anerkannt als Ausgleichs- und Ersatzfläche)
<b>Städtebauliche Randbedingungen</b>	Neubaugebiet 4 ha
<b>Geologie</b>	Lösslehm, verwitterter Tonschiefer, verkarstet
<b>Grundwasserflurabstand</b>	k. A.
<b>Bauherr</b>	Stadt Kyllburg
<b>Realisierung</b>	1998
<b>Planung</b>	Ing.- Büro Eduard Deges, Trier

## Naturnahe Entwässerung einer Hanglage durch Rasenmulden

Neubaugebiet „Im Colm“, Gemeinde Illerich,  
Verbandsgemeinde Kaisersesch



1

Pflasterstraße mit  
begleitender Mulde

Detail einer Grundstückszufahrt



2

### Umgang mit dem Niederschlagswasser

Das anfallende Niederschlagswasser des kleinen Neubaugebiets wird zunächst so weit wie möglich auf den einzelnen Grundstücken zurückgehalten und dezentral verdunstet bzw. versickert. Überschüssiges Niederschlagswasser kann in die öffentlichen Rasenmulden abfließen.

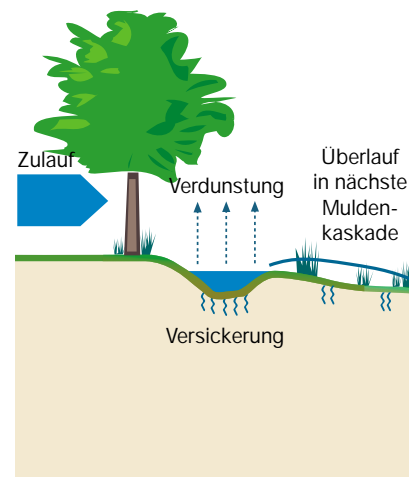
An den oberhalb der Straße gelegenen Grundstücken wird eine Rasenmulde parallel zur

Straße geführt. Im Bereich der Grundstückszufahrten sind anstelle der Rasenmulde mit Gittern abgedeckte Kastenrinnen verlegt.

Unterhalb des Baugebietes wurde der Hang mit dezentralen Versickerungsmulden versehen, die entlang des Höhenlinienverlaufs abgetrept angelegt sind. In diesen Rasenmulden sammelt sich das überschüssige Niederschlagswasser der angrenzenden, hangunterseitig der Straße gelegenen Grundstücke. Die un-

terste der kaskadenartig angeordneten Versickerungsmulden markiert den Tiefpunkt des gesamten Baugebiets. Dieses im Vergleich zu den anderen Kaskaden groß dimensionierte Auffangbecken nimmt zusätzlich das überschüssige Wasser aus dem straßenbegleitenden Graben auf. Sollte die Kapazität des Muldensystems einmal nicht ausreichen, so kann das überschüssige Niederschlagswasser von hier in die angrenzenden Felder abfließen.

### Längsschnitt dezentrale Muldenkaskade

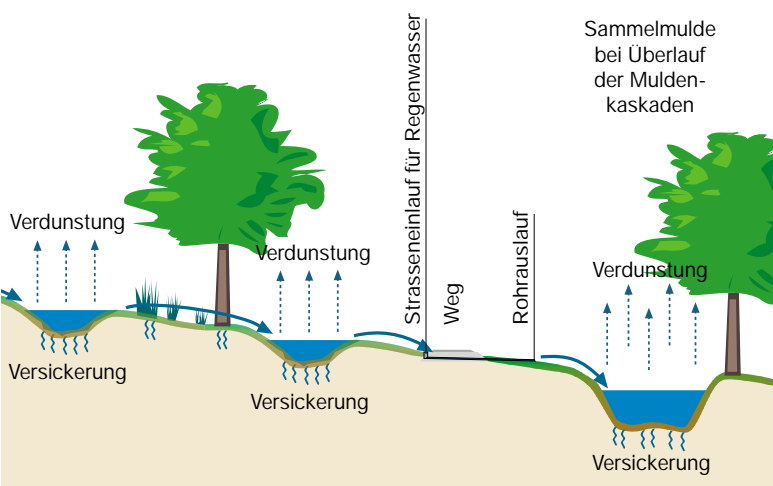




Zentrale Mulde im Vordergrund



Detail Muldenkaskaden am rechten Bildrand



<b>Konzeption</b>	Offene Niederschlagswasserableitung über Rasenmulden; dezentrale Mulden am Rand des Baugebietes
<b>Städtebauliche Randbedingungen</b>	Neubaugebiet 3 ha, Hanglage
<b>Geologie</b>	Lösslehm, verwitterter Tonschiefer
<b>Grundwasserflurabstand</b>	k. A.
<b>Bauherr</b>	Abwasserwerk der Verbandsgemeinde Kaisersesch
<b>Realisierung</b>	1999
<b>Planung</b>	Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Siekmann, Mendig

## Naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung mit „Erlebnischarakter“

Neubaugebiet „Haferacker“, Ortsgemeinde Ellern, Verbandsgemeinde Rheinböllen



1 Gestalteter Kreuzungsbereich mit „Wasserspiel“ bei Regenwetter. Von zwei Seiten laufen Pflastermulden zu, das Niederschlagswasser verwirbelt in der Platzmitte und läuft über zwei Pflastermulden weiter.

Zentraler Mittelpunkt ist der Platz in der Mitte des Baugebietes. Von dort fließt bei Regenwetter ein Großteil des Wassers in straßenbegleitenden Mulden und über Pflasterrirennen, die sich als flache Wasserläufe durch die Straßen des Wohngebiets schlängeln. Das Wasser bleibt zunächst an der Oberfläche, so dass man den Regenwasserabfluss und die Verwirbelungen des abfließenden Wassers beobachten kann.



2 Handwerklich sauber ausgeführte Hausanschlussmulde. Von hier läuft das Niederschlagswasser vom Grundstück in den öffentlichen Straßenraum und weiter zu den Rasenmulden.

### Hintergrund

Im Falle des Neubaugebiets „Haferacker“ der Gemeinde Ellern lag die Gebietskonzeption, der Bebauungsplan, die Erschließungsplanung und die Bauleitung in einer Hand. Auf diese Weise war eine schnittstellenfreie Planung gewährleistet und die Anforderungen der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung konnten durchgehend – von der Gebietskonzeption bis zur Realisierung der einzelnen Massnahmen – optimal berücksichtigt werden. Insbesondere war es möglich, bereits bei der Erstellung des Bebauungsplanes die erforderlichen Muldenrechte als Leitungsrechte und die

planungsrechtlichen Festsetzungen zur naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung optimal einzuarbeiten.

### Umgang mit dem Niederschlagswasser

Im „Haferacker“ wurde ein beispielhaftes Gesamtkonzept zum naturnahen Umgang mit dem Niederschlagswasser verwirklicht. Sämtliches Niederschlagswasser aus privaten und öffentlichen Flächen wird offen über Mulden und Rinnen geführt. Überschüssiges Wasser versickert und verdunstet in einer unterhalb des Baugebietes liegenden Kaskade mit integrierter Rückhaltung.




Der Bereich der Versickerungskaskaden wird sich wegen der geringen Versickerungseignung des dort vorhandenen Untergrundes aus Lösslehm und verwittertem Tonschiefer mittelfristig in ein Feuchtbiotop verwandeln, das sich nahtlos an das angrenzende Biotop „Huhlbach“ anfügt. Die Versickerungskaskaden wurden auf ein 10-jähriges Regenereignis bemessen, eventuell überlaufendes Wasser findet breitflächig seinen Weg in den Huhlbach.



3 Ästhetische Straßenraumgestaltung mit Wasser, Steinen, Pflanzen





-  Hausanschlußrinne
-  Straßenrinne
-  Rasenmulde



Ausschnitt aus der Versickerungskaskade. Die Erdmulden sind mit grobkörniger Lava gefüllt.

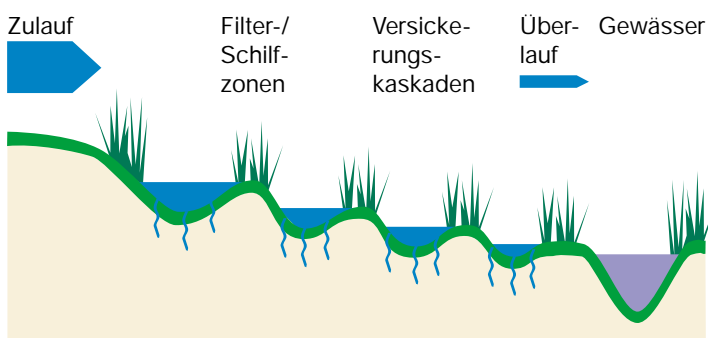


Übergang von einer Pflaster- zu einer Rasenmulde

## Drainage- und Schmutzwasser

Die Schmutzwasserleitung wurde in einer Tiefe von 2,50 m verlegt. Anfallendes Drainagewasser der Hausdrainagen wird durch die einzelnen Bauherren getrennt gesammelt und in Niederschlagswassernutzungsanlagen eingeleitet oder dem Rinnen- bzw. Muldensystem zugeführt, wo es verdunstet oder versickert und damit vor Ort wieder in den natürlichen Wasserkreislauf gelangt.

## Versickerungskaskade



<b>Konzeption</b>	Offene Niederschlagswasserableitung über Pflasterinnen und Rasenmulden, zentrale Versickerungskaskade mit Feuchtbiotop
<b>Städtebauliche Randbedingungen</b>	Neubaugebiet, 3,0 ha 38 Einzelbauplätze individuelle Bauweise
<b>Geologie</b>	Deckschicht: Lösslehm, Untergrund: verwitterter Tonschiefer
<b>Grundwasserflurabstand</b>	2,0 m
<b>Baukosten</b>	Oberflächenentwässerung 8,00 DM/m <sup>2</sup>
<b>Bauherr</b>	Gemeinde Ellern, Verbandsgemeinde Rheinböllen
<b>Realisierung</b>	1996
<b>Planung</b>	Dillig Ingenieure, Simmern

# Ein Gewerbepark mit viel Grün dank naturnaher Niederschlagswasserbewirtschaftung

Gewerbepark „Im Brämacker“, Mayen



1 *Mulde zwischen Fahrbahnen und Grundstücken.*

## Umgang mit dem Niederschlagswasser

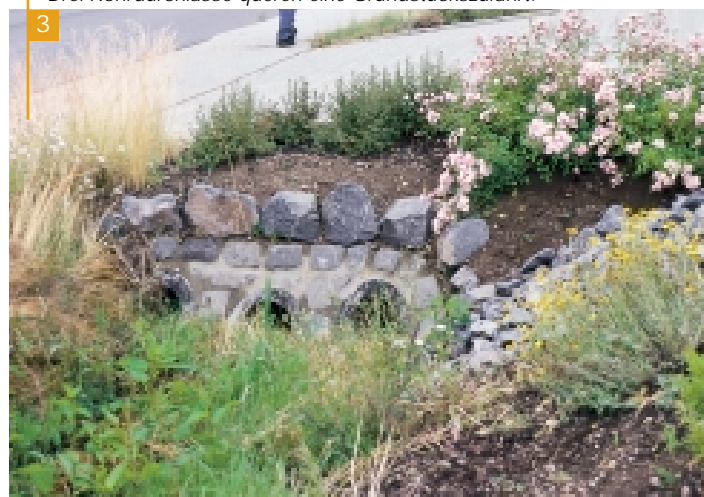
Um zu gewährleisten, dass möglichst viel Niederschlagswasser direkt auf den einzelnen Grundstücken des Gewerbeparks zurückgehalten wird, dürfen nur jeweils 80 Prozent der Flächen bebaut bzw. versiegelt werden. 20 Prozent der Gewerbeflächen sind als Grünflächen zu gestalten und dienen – z. B. durch die Einleitung von Niederschlagswasser in Rasenmulden oder Pflanzflächen – der dezentralen Verdunstung und Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers.

Der zentrale Sicker- und Retentionsteich







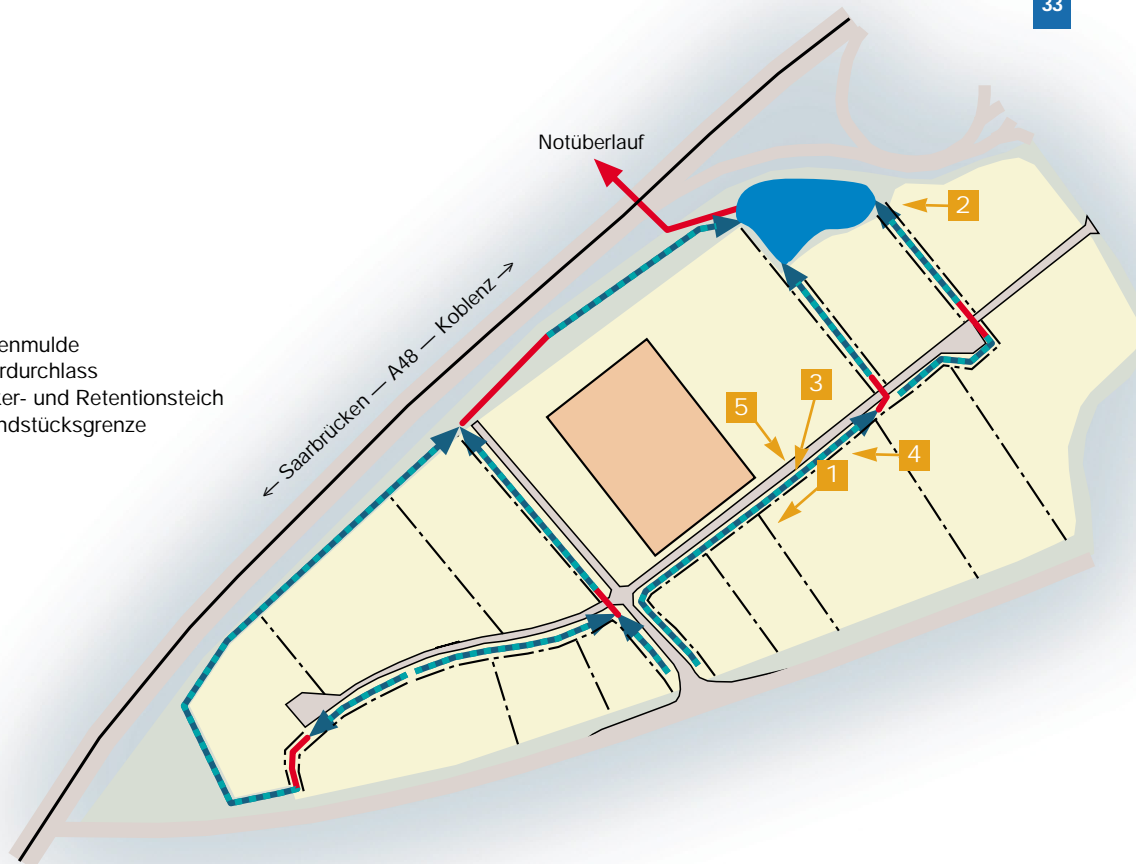
2

Drei Rohrdurchlässe queren eine Grundstückszufahrt.



3

-  Rasenmulde
-  Rohrdurchlass
-  Sicker- und Retentionsteich
-  Grundstücksgrenze



Das überschüssige Niederschlagswasser der Gewerbegrundstücke sowie der Strassen und Wege innerhalb des Gewerbeparks wird offenen Rasenmulden zugeführt und dem am südlichen Tiefpunkt des Gebietes angelegten Becken zugeleitet. Dieses als Feuchtbiotop ausgestaltete große Auffangbecken zur zentralen Verdunstung und Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers hat ein Rückhaltevolumen von etwa 4.800 m<sup>3</sup>.

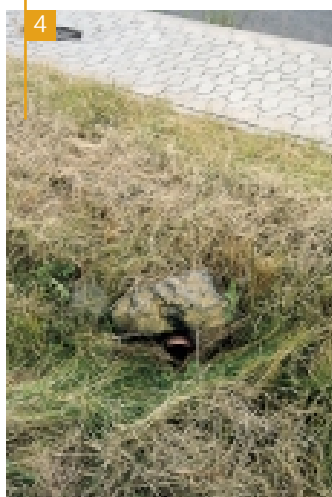
Jedes Gewerbegrundstück ist an das Entwässerungssystem angeschlossen: Das überschüssige Niederschlagswasser fließt über eine Böschung in die entsprechende Rasenmulde ab. Aufgrund der teilweise zu erwartenden beträchtlichen Wassermengen aus großen Dach- und Parkplatzflächen sind alle Überläufe mit einer Naturstein-Schüttung aus Basaltblöcken gegen Erosion gesichert.

Die Rasenmulden verlaufen parallel der Straßen und kreuzen jeweils mit einem Rohrdurchlass die Grundstückszufahrten. Die Gesamtlänge der Rasenmulden beträgt ca. 1.650 m, davon sind 650 m mit Wasserbausteinen befestigt. Für Kreuzungen und Querungen wurden 350 m Regenwasserkanal verlegt.

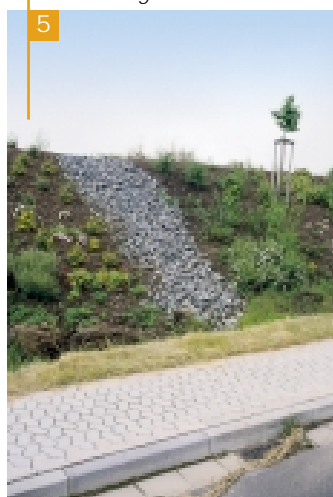
Alle Maßnahmen zur naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung haben gemein-

sam einen durchaus geplanten Nebeneffekt: Die Grünflächen, mit Natursteinen gestalteten Böschungen, Rasenmulden und nicht zuletzt das große Feuchtbiotop verleihen dem Gewerbepark „Im Brämacker“ ein sehr abwechslungsreiches und auch „grünes“ Gesicht. Das Muldensystem und der Bereich des zentralen Beckens wurden von der Landespflegebehörde folglich auch als Ausgleichs- und Ersatzflächen anerkannt.

PVC-Rohr zum Anschluss der Strasseneinläufe an die Mulden



Grundstücksanschluss an die straßenbegleitende Mulde



<b>Konzeption</b>	Offene Niederschlagswasserableitung über Rasenmulden; zentrale Verdunstung/Versickerung über ein großes Feuchtbiotop am Rande des Baugebiets
<b>Städtebauliche Randbedingungen</b>	Gewerbepark 25 ha
<b>Geologie</b>	Lösslehm, verwitterter Tonschiefer
<b>Grundwasserflurabstand</b>	k. A.
<b>Baukosten</b>	Oberflächenentwässerung 750.000,- DM
<b>Bauherr</b>	Stadt Mayen
<b>Realisierung</b>	1996-1997
<b>Planung</b>	Arcadis Asal, Mayen

## Gesamtkonzept zur naturnahen

## Entwässerung eines großen Gewerbegebiets

Gewerbegebiet „Oggersheim“,

Ludwigshafen am Rhein



1 Versickerungsmulde zwischen Fahrbahnen und Gehweg. Die belebte Bodenzone reinigt das Niederschlagswasser vor der Versickerung.

- Beschränkung des Flächenbedarfs für Stellplätze
- Verwendung durchlässiger Beläge auf befestigten Flächen
- Begrünung der nicht überbaubaren Grundstücksflächen mit Wiesen und Gehölzen
- Dachbegrünung zur Rückhaltung und Pufferung von Niederschlagswasser
- Fassadenbegrünung zur Aufnahme von Niederschlagswasser in der Blattmasse (Absorption)
- Teichanlagen als Auffangflächen bei Starkregen
- Niederschlagswasser-Zisterne zur Rückhaltung und wirtschaftlichen Nutzung von Niederschlagswasser
- Versickerungsmulden mit Passage über die belebte Bodenzone zur Reinigung des Niederschlagswassers

### Umgang mit dem Niederschlagswasser

Das Niederschlagswasser dieses großen Gewerbegebiets wird fast vollständig auf den privaten Grundstücken zurückgehalten und verdunstet bzw. versickert dort dezentral. Über-

schüssiges Niederschlagswasser der Privatgrundstücke und das Niederschlagswasser der öffentlichen Verkehrsflächen wird über Mulden zur Verdunstung oder Versickerung in die straßenbegleitenden Grünstreifen geleitet.

Das Gesamtkonzept der naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung im Gewerbegebiet „Oggersheim“ umfasst folgende Maßnahmen:

- Beschränkung der durch Bebauung entstehenden Versiegelung



2 Mulden auf dem Parkplatz des Großmarkts. Das Niederschlagswasser fließt durch die „auf Lücke“ gesetzten Bordsteine in die Mulde.



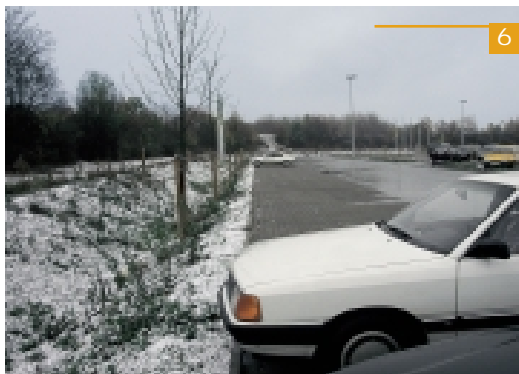
3 Detail eines Muldenzulaufs

Die Versickerungsanlagen im privaten und öffentlichen Bereich sind für ein 20-jähriges Regenereignis ausgelegt. Größere Regenereignisse führen zu einem gesicherten Überlauf in einen Entwässerungsgraben, der schon vor dem Bau des neuen Gewerbegebiets bestand und dieses nun in zwei Teile teilt. Zu beiden Seiten des Grabens wurde ein insgesamt ca. 100 Meter breiter Grünstreifen neu angelegt. Durch die breitflächige Einleitung von gereinigtem Niederschlagswasser konnte der vorher recht unansehnliche Wassergraben partiell wieder ver-nässt und renaturiert werden.

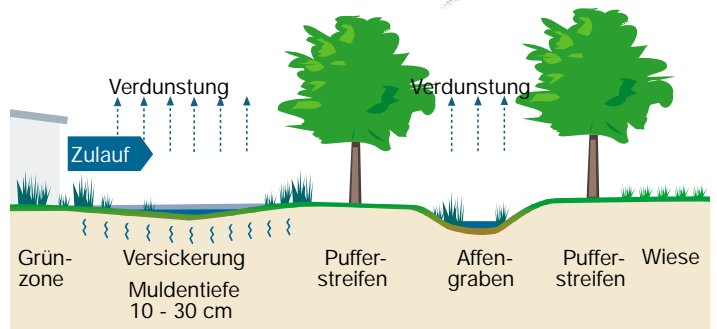
Der renaturierte Affengraben am linken Bildrand. Deutlich sind die „Wasserspuren“ des Regenwassers aus der Straße beim Einlaufen in die Versickerungsmulde zu erkennen.



Dachbegrünung auf dem Baumarkt zur Rückhaltung von Niederschlagswasser



Versickerungsgraben um das Baummarkt-gelände. Der Graben liegt je zur Hälfte auf privatem und öffentlichem Boden.



Querschnitt Grundstücke und Grünstreifen/Affengraben



Versickerungsfähiges Pflaster auf dem Parkplatz des Baumarkts. Deutlich ist die Versickerung an den „Wasserspuren“ zu erkennen.

<b>Konzeption</b>	Dezentrale Niederschlagswasserbewirtschaftung auf den Grundstücken; Oberflächenwasser der Straßenflächen verdunstet und versickert dezentral in straßenbegleitenden Grünstreifen; als Notüberlauf und belebendes Element dient ein renaturierter alter Entwässerungsgraben
<b>Städtebauliche Randbedingungen</b>	Gewerbegebiet 50 ha
<b>Geologie</b>	Oberboden, sandige Deckschichten, Sandschichten
<b>Grundwasserflurabstand</b>	2,0-3,6 m
<b>Bauherr</b>	Stadt Ludwigshafen am Rhein
<b>Realisierung</b>	1999
<b>Planung</b>	Büro Olschewski, Ludwigshafen

# Neuer Fachhochschul-Komplex mit ganzheitlichem Wasserwirtschaftskonzept

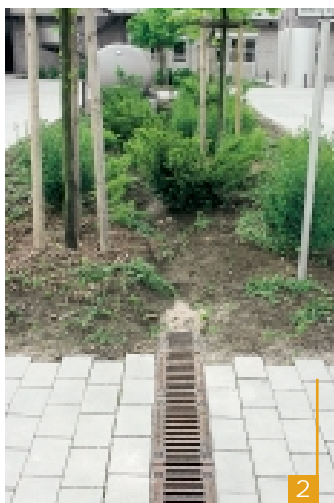
## Neubau/Verlagerung FH Koblenz



Der mit Niederschlagswasser gespeiste Löschwasserteich. An der linken Bildseitenmitte ist der befestigte Überlauf und die angrenzende Versickerungsmulde zu sehen.

Gesamtanlage musste sensibel mit dem unterhalb liegenden Landschaftsschutzgebiet umgegangen werden.

Bereits die Stellungnahme des Staatlichen Amtes für Wasser- und Abfallwirtschaft Koblenz aus dem Jahr 1989 zum Bebauungsplan-Entwurf des Planungsamtes der Stadt Koblenz und speziell zum Neubau der Fachhochschule auf der Kartause war zukunftsweisend: Die Flächenversiegelung für den geplanten Komplex „Fachhochschule“ sollte auf das unbedingt notwendige Maß beschränkt werden. Als weiteres Ziel wurde formuliert, alle Möglichkeiten zur örtlichen Versickerung insbesondere der anfallenden Niederschlagswässer von den Dachflächen zu nutzen. Außerdem sollte so weit wie möglich auf eine Versiegelung der PKW-Parkflächen und die damit verbundene konzentrierte Ableitung dieser Niederschlagswässer verzichtet werden.



Mulde im Betriebshof

### Städtebauliche Konzeption

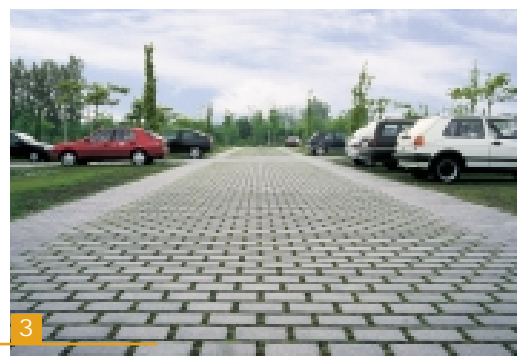
Auf der Grundlage eines Ideen- und Realisierungswettbewerbs aus dem Jahr 1990 betrieb die Landesregierung von Rheinland-Pfalz die Verlegung der Fachhochschule, Abteilung Koblenz, innerhalb des Stadtteiles Koblenz-Karthause. Der gewählte Standort für die neue Fachhochschule liegt am südlichen Rand des weitgehend bebauten Stadtteiles Koblenz-Karthause zwischen Mosel und Rhein auf einem in östliche Richtung abfallenden Höhenrücken. Das rd. 11 ha große Grundstück grenzt unmittelbar an einen reichstrukturierten,

mit hecken, Feldgehölzen und Waldflächen gegliederten Hang, der steil in ein Bachtal abfällt und als Landschaftsschutzgebiet geschützt ist. Hier fließt der Brückbach/Laubach, der im Wesentlichen von der Quelle „Kalteborns Brunnchen“ gespeist wird.

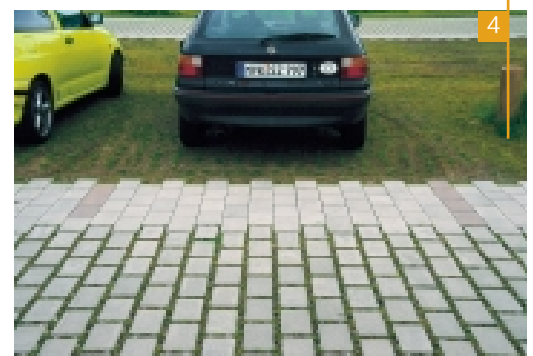
### Hintergrund

Die Fachhochschule Koblenz-Karthause war die erste Großliegenschaft des Landes Rheinland-Pfalz, deren Bau auf der Grundlage ganzheitlichen wasserwirtschaftlichen Denkens realisiert wurde. Bei der Planung und Errichtung der

Detail der Pflasterarten. Im Hintergrund die mit Schotterrasen befestigten Parkflächen.



Wasserdurchlässige Fahrstreifen der Parkplatzzufahrt. Links und rechts jeweils die Gehbereiche





Die Dachbegrünung des Gebäudes hält einen Großteil des Niederschlagswassers zurück.



Landschaftsgerecht modellierte Versickerungsfläche

Nach den aktuellen wasserwirtschaftlichen Zielsetzungen war neben der Frage der Reduzierung der Niederschlagsabflüsse auch die Reduzierung des Trinkwasserverbrauchs aus dem öffentlichen Versorgungsnetz und damit die Schonung der nicht unbegrenzt zur Verfügung stehenden Ressource „Grundwasser“ in die Betrachtungen mit einzu beziehen.

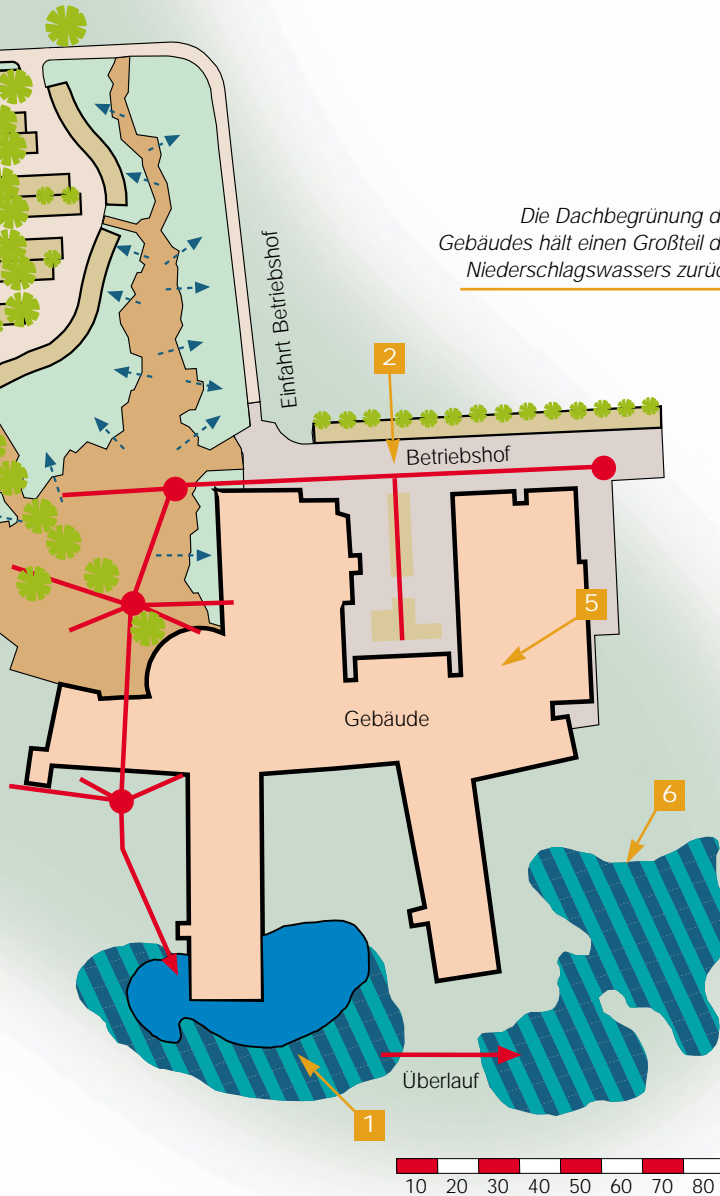
### Umgang mit dem Niederschlagswasser

In einem ersten Bauabschnitt entstand ein neuer Gebäudekomplex für die Fachbereiche Elektrotechnik und Maschinenbau nebst zentralen Einrichtungen. Zur Ausführung kamen:

- Dachbegrünung mit einer deutlichen Reduzierung und Pufferung des Niederschlagsabflusses und zu einer Verbesserung des Kleinklimas durch verstärkte örtliche Verdunstung;
- Durchlässige PKW-Parkplatzbefestigung ohne zentrale Niederschlagswasserableitung, ohne Bordsteine und ohne Randeinfassungen;
- Spiegelteich, der durch die Spiegelung der Gebäudefassade nicht nur einen gestalterischen Glanzpunkt setzt, sondern auch das Kleinklima positiv beeinflusst und aus Niederschlagswasser gespeist wird;

- Regenrückhaltebecken mit Versickerungsfunktionen eingepasst in die Freiflächen. Dies gewährleistet, dass Regenereignisse gleich welcher Intensität und Dauer nicht dazu führen, dass größere Niederschlagsmengen in den Laubach abfließen, als dies schon von Natur aus – vor der Errichtung des neuen Gebäudekomplexes – der Fall war.

Im zweiten Bauabschnitt sollen die weiteren Gebäude für die Fachbereiche Bauingenieurwesen, Architektur, Betriebswirtschaft I und II, Sozialarbeit und Sozialpädagogik und andere zentralen Einrichtungen errichtet werden. Ein dritter Bauabschnitt ist vorgesehen. Im zweiten und dritten Bauabschnitt ist die Einrichtung einer Brauchwassernutzungsanlage vorgesehen, die beim 1. Bauabschnitt ebenfalls geplant war und nicht realisiert wurde.



- Parkflächen, Schüttung
- Gehweg
- Grünfläche
- Pflaster
- Versickerungsfähiges Pflaster
- Gebäude mit Dachbegrünung
- RW-Entwässerung
- breitflächige Versickerung
- Löschwasserteich
- Versickerungsfläche

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Meter

<b>Konzeption</b>	Trennsystem mit Regenrückhaltung und Versickerung; Dachbegrünung, 450 Parkplätze ohne zentrale Niederschlagswasserableitung; Teich mit nachgeschalteter Mulde
<b>Städtebauliche Randbedingungen</b>	Stadtrandbebauung im Übergangsbereich zu einem Landschaftsschutzgebiet
<b>Geologie</b>	Bims-Kies-Gemisch; Schluff; Ton und Sandstein; geschiefert
<b>Grundwasserflurabstand</b>	30 m
<b>Baukosten(minderung)</b>	gegenüber konventioneller Lösung wurden aufgrund des Verzichtes auf Straßen- und PKW-Parkplatzentwässerung 1,5 Mio. DM, Verzicht auf Bordsteine und Randeinfassungen 1,2 Mio. DM eingespart; weitere Kostenbegrenzung durch alleinige Ableitung des Schmutzwassers vom Gebäude
<b>Bauherr</b>	Ministerium für Finanzen des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz über Staatsbauamt, LBB-Niederlassung Koblenz;
<b>Realisierung</b>	1998
<b>Planung</b>	icon Ingenieur-Büro H. Webler vorm. Chr. v. Kaphengst, Mainz; Bierbaum und Partner, Mainz

## Rückhaltung des Niederschlagswassers in einer künstlichen Wasserlandschaft

Ökologische Wohnbebauung „Adlerdamm“,  
Stadt Ludwigshafen am Rhein



1

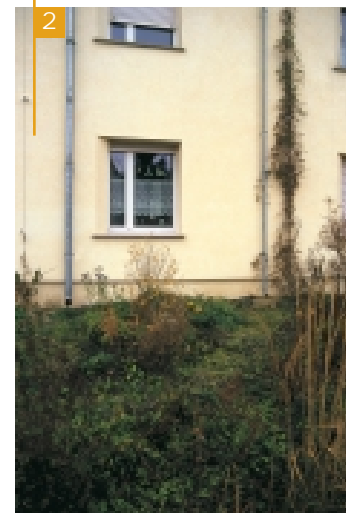
Der Niederschlagswasserteich mit Versickerungs- und Verdunstungszone im Vordergrund

offenen Sandsteinrinnen, Rasen- und Pflastermulden zugeführt. Auch das gesamte überschüssige Oberflächenwasser der befestigten bzw. teilbefestigten Flächen wird in diese Rinnen und Mulden eingeleitet und verbleibt auf dem Grundstück.

Für den Fall, dass außergewöhnliche Niederschlagsereignisse den Teich ( $V=74 \text{ m}^3$ , dimensioniert für ein 20-jähriges Niederschlagsereignis) zum Überlaufen bringen, ist seitlich eine Muldenfläche angeordnet, die das überschüssige Wasser aufnimmt. Das Wasser kann dort verdunsten und versickern. Für noch extremere Regenergebnisse besteht ein Notüberlauf in das Kanalnetz. Nach Auskunft der GAG Ludwigshafen als Betreiber der Anlage hat von 1997 bis Ende 1999 noch kein Überlauf aus dem Gesamtsystem in die öffentliche Kanalisation stattgefunden.

Die Regenfallrohre entwässern direkt in den Filtergraben.

2



### Umgang mit dem Niederschlagswasser

Damit möglichst viel Wasser dezentral auf dem Grundstück versickern kann, sind die Verkehrsflächen im Außenbereich mit durchlässigen Pflaster- und Rasensteinen belegt oder mit einfachen Feinschotter-schichten versehen.

Ein durch Niederschlags- und Drainagewasser gespeister, abwechslungsreich gestalteter Wasserlauf schlängelt sich durch die Freianlage des Gebäudekomplexes und mündet in ein größeres Feuchtbiotop, das als zentrales Rückhaltebecken dient. Die Dachflächenwässer werden dem kleinen Bachlauf über Fallrohre und ein vielfältiges System von





### Speisung der Brauchwasser-Zisternen

Der Gebäudekomplex verfügt über eine Brauchwasseranlage für die Toilettenspülung, die aus zwei Regenwassersammelbehältern ( $V=50\text{ m}^3$ ) gespeist wird. Um die Zisternen mit gereinigtem Niederschlagswasser zu versorgen, wurde der Bachlauf nur im Bereich der Grabensohle abgedichtet und dient so gleichzeitig als Filtergraben, aus dem das Wasser bei höherem Wasserstand seitlich in Drainagerohre durchsickert und in die Sammelbehälter geleitet wird.

Auch der Regenwasserteich wurde nur am Boden mit Ton abgedichtet, so dass seitlich Wasser versickern kann, das in einem Drainagerohr gesammelt und für die Zisternen genutzt wird. Im Teich befindet sich außerdem eine Umwälzpumpe, die das Wasser über

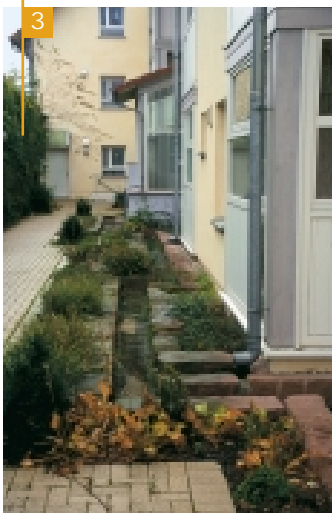
eine „Quelle“ wieder in den Bachlauf/Filtergraben einspeist. Diese Pumpe wird abhängig vom Wasserstand des Teiches und der Zisternen gesteuert, so dass die Zisternen auch auf indirektem Wege über den Filtergraben aufgefüllt werden können.

Die Stellplätze der Wohnbebauung sind mit Schotterrassen wasserdurchlässig ausgeführt. Die Fahrgassen sind mit versickerungsfähigen Pflastersteinen befestigt.



Überblick über die Wohnanlage. entlang der Gebäudefront verläuft der Filtergraben, in den die Dachflächenwässer eingeleitet werden.

An der Gebäudenordseite wird das Niederschlagswasser durch Sandsteinrinnen abgeleitet. Das Niederschlagswasser wird vor der Einleitung in den Teich noch durch eine Röhrichtzone gereinigt.



Der Filtergraben ist an einigen Stellen mit Sandstein eingefasst. Bei Regenwetter versickert das Niederschlagswasser und speist die Zisternen



#### Konzeption

Dezentrale Versickerung des Oberflächenwassers; komplette Rückhaltung der Dachflächenwässer über Rinnen, Rasenmulden und Bachlauf zum Wasserteich; der Wasserlauf ist teilweise als Filtergraben ausgebildet, über den die Zisternen einer Brauchwasseranlage gespeist werden

#### Städtebauliche Randbedingungen

Sozialer Wohnungsbau als Lärmschutzbebauung und Quartiersrandanschluss nach baubiologischen und ökologischen Gesichtspunkten

#### Geologie

ehemaliger Altrheinarm, Bauschutt, Lehm/Ton

#### Grundwasserflurabstand

2 m u. GOK

#### Bauherr

Gesellschaft für Wohnungs-, Gewerbe u. Städtebau (GAG), Ludwigshafen/Rhein

#### Realisierung

1997

#### Planung

Architektur: Büro Eble; Außenanlagen: Büro Hauck

## Neuer Umgang mit Niederschlagswasser im Zuge einer Nachverdichtung

Nachverdichtung Hartenberg

(Altengerechtes Wohnen), Mainz



1

Links im Bild das neue Gebäude der nachverdichteten Bebauung. Rechts der bestehende Wohnblock. Die 60-m<sup>2</sup>-Zisterne liegt in der Bildmitte unter der Wiesenfläche.

### Städtebauliche Konzeption

Integriert in eine bestehende viergeschossige Wohnblockbebauung aus den 60er Jahren im Mainzer Stadtteil Hartenberg errichtete die Wohnbau Mainz GmbH zwei mit kommunalen Mitteln geförderte fünfgeschossige Punkthäuser mit behindertengerechten Ein- bis Zweizimmerwohnungen. Die weitläufige Bebauung des Gebietes lässt eine Nachverdichtung zu.

Viele ältere Bewohner des Wohngebiets konnten auf diese Weise in eine moderne Wohnung passender Größe umziehen, ohne ihr gewohntes Umfeld verlassen zu müssen. Gleichzeitig wurden damit in den bestehenden Gebäuden größere Wohnungen mit bis zu vier Zimmern frei, die nun von jüngeren Familien bezogen werden konnten.

### Umgang mit dem Niederschlagswasser

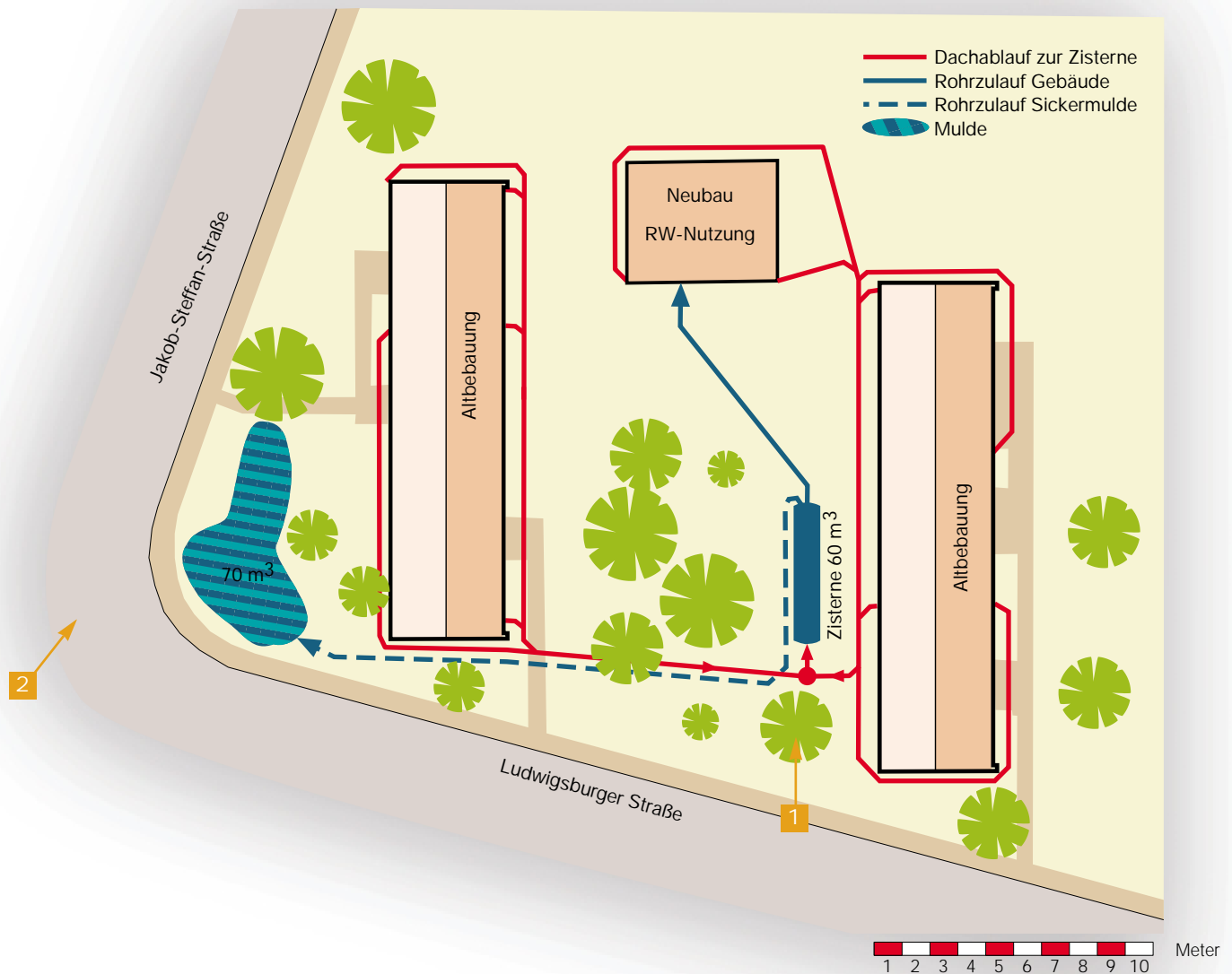
Im Rahmen der Um- und Neugestaltung der Freiflächen konnte mit relativ geringem Aufwand das Dachablaufwasser der älteren Gebäude von der Mischwasserkanalisation abgetrennt und zusammen mit dem Dachablaufwasser der neuen Punkthäuser in zwei zentral angelegten Zisternen aufgefangen werden. Das Überlaufwasser mündet in Rassenmulden, wo es verdunstet, vom Oberboden aufgenommen wird oder in den Untergrund versickert.

Die Zusammenführung des Niederschlagswassers von alten und neuen Gebäuden war erforderlich, da von den begrünten Dächern der Neubauten nicht genügend Wasser für eine rentable Niederschlagswassernutzung abfließt. Das von den gesamten Dachflächen gewonnene Wasser ermöglicht nun eine stabile Versorgung der beiden neuen Punkthäuser. Das gesammelte Wasser wird hier für die Toilettenspülung und die Bewässerung der Grünanlagen genutzt. Dadurch wird kostbares Trinkwasser gespart und die Einleitung von Niederschlagswasser in den städtischen Kanal entfällt.

Im Vordergrund die Versickerungsmulde. Im Hintergrund der Geschosswohnungsbau. Rechts in der Mulde ist der Auslauf aus der Zisterne zu erkennen.



2



Bei den beiden Zisternen mit je 60.000 l Inhalt handelt es sich um ausgediente Öltanks, die von der ehemaligen militärischen Liegenschaft „Lee-Baracks“ in Mainz-Gonsenheim stammen.

Das Konzept dieser beiden Brauchwasseranlagen umfasst gleich mehrere zukunftsweisende Aspekte: Das Nieder-

schlagswasser aus einem größeren Areal konnte vom Mischkanalnetz abgetrennt werden, ein Großteil der aufgefingenen Niederschläge ersetzt Trinkwasser, der überschüssige Rest versickert vor Ort und wird damit dem natürlichen Wasserkreislauf wieder

*Versickerungsmulde eines weiteren Gebäudes im Vordergrund. Die Mulde fügt sich harmonisch in die Umgebung ein.*

zugeführt. Überdies konnten hier zwei bereits ausrangierte Tanks auf sinnvolle Weise wieder verwendet werden.

Das Projekt wurde vom Umweltamt der Stadt Mainz durch einen Zuschuss gefördert.



<b>Konzeption</b>	Nutzung des Dachablaufwassers bestehender Gebäude in modernen Brauchwasseranlagen; Einsatz zweier ausgedienter Öltanks als einer Konversionsliegenschaft als Zisternen; dezentrale Versickerung und Verdunstung überschüssigen Niederschlagswassers
<b>Städtebauliche Randbedingungen</b>	Wohnblockbebauung mit einer Nachverdichtung durch Punkthäuser
<b>Geologie</b>	Kies/Schluff/Sand
<b>Grundwasserflurabstand</b>	20 m
<b>Baukosten</b>	Regenwassernutzungsanlage 200.000,- DM
<b>Bauherr</b>	Wohnbau Mainz GmbH, Mainz
<b>Realisierung</b>	1997
<b>Planung</b>	icon Ingenieur-Büro H. Webler vorm. Chr. v. Kaphengst, Mainz; Bierbaum und Partner, Mainz

# Gestaltung eines Stadtgarten als komplexe Niederschlagsauffangfläche

Büro- und Wohnhaus, Mainz



1 Teich mit dem Gebäude  
im Hintergrund

## Hintergrund

Im Zuge des Umbaus und der Modernisierung des Gebäudes entstand ein Stadtgarten am Rande der Mainzer Innenstadt, der durch seine Plätze und Terrassen, die sich um einen größeren Teich anordnen, sowie von seiner strukturreichen und Raum bildenden Bepflanzung geprägt wird. Das anfallende Niederschlagswasser – insbesondere auch das gesamte Dachablaufwasser der ca. 270 m<sup>3</sup> großen Dachflächen – verbleibt nun, nach der Umgestaltung des Gartens, auf dem Grundstück.

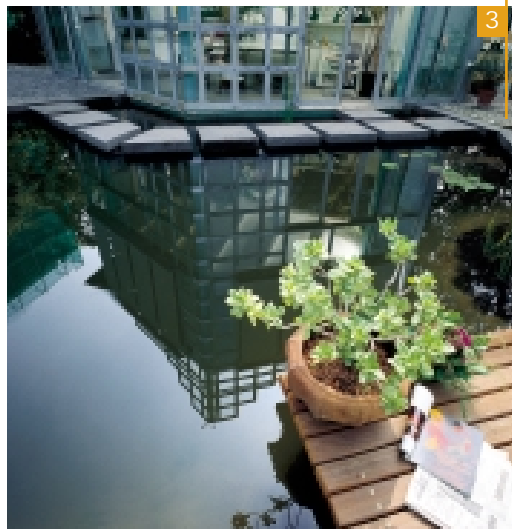
## Umgang mit dem Niederschlagswasser – Details

Blick vom Gebäude auf den Teich



2

Blick auf den Teich



3

Die Flachdächer des Vorbaus zur Straße sowie des Carports sind extensiv begrünt (ca. 75 m<sup>2</sup>) und entwässern in die Pflanzflächen. Das Niederschlagswasser von den Dachflächen des Hauptgebäudes (ca. 120 m<sup>2</sup>) und des Glashauses (ca. 75 m<sup>2</sup>) wird je zur Hälfte in Pflanzflächen und in den Spiegelteich geleitet, der durch seine Lage direkt am Haus insbesondere im Sommer durch seine Verdunstungs- und Kühlwirkungen eine deutliche Verbesserung des Wohn- und Arbeitsklimas bewirkt.



Wege und Sitzplätze des Gartens sind mit nahezu gefällelos im Sandbett verlegtem Naturstein-Kleinpflaster befestigt, es gibt keine Hofeinfälle oder Entwässerungsrinnen. Das Niederschlagswasser versickert durch die Fugen oder läuft seitlich in die Pflanzflächen bzw. in den Teich ab. Der Folienteich hat eine Fläche von ca. 65 m<sup>2</sup>, davon nimmt die Sumpf- und Röhrichtzone ca. 15 m<sup>2</sup> ein. Der Schwankungsbereich des Wasserspiegels zwischen Normalwasserstand und Überlauf mit Anschluss an den Mischwasserkanal beträgt im allgemeinen

ca. 10 cm (= ca. 6,5m<sup>3</sup>). Im Hochsommer sinkt der Teichwasserstand durch Verdunstung gelegentlich auch um bis zu 20 cm ab, wodurch sich das Rückhaltevolumen entsprechend vergrößert. Selbst bei sommerlichen Unwettern der letzten Jahre, die zum Teil das 50-jährige Niederschlagsereignis übertrafen, wurde der Notüberlauf nur selten erreicht. Auch große Niederschlagsmengen werden im Bereich der Wege und Pflanzflächen problemlos vom Boden aufgenommen beziehungsweise in den Teichen aufgefangen und wieder verdunstet.

<b>Konzeption</b>	Versickerung über wasserdurchlässige Flächenbefestigung sowie offene Niederschlagswasserableitung in Teich- bzw. Pflanzflächen
<b>Städtebauliche Randbedingungen</b>	Umbau und Modernisierung eines 1959 errichteten Wohn- und Geschäftshauses (Grundstücksgröße 645 m <sup>2</sup> , Freifläche 340 m <sup>2</sup> ) in Randlage zur Mainzer Innenstadt
<b>Geologie</b>	aufgefüllte, anthropogen veränderte Böden über Gehänge- und Auelehmen
<b>Grundwasserflurabstand</b>	10-15 m
<b>Baukosten</b>	ca. 345,00 DM/m <sup>2</sup> für die Umgestaltung des Gartens einschließlich Teich, Pavillon, Einfriedung, Pergola, Wegebau und aller vegetations-technischen Arbeiten
<b>Bauherr</b>	privat
<b>Realisierung</b>	1991
<b>Planung</b>	Landschaftsarchitekten Bierbaum und Partner, Mainz

## Kostengünstige Umbaumaßnahmen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers

Büro- und Wohnhaus, Simmern



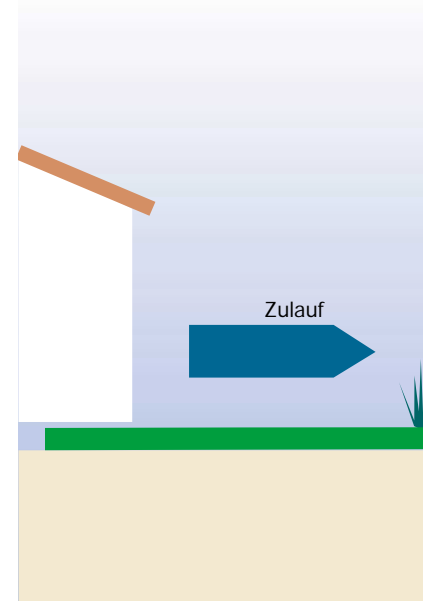
1 Die einfachste Variante für das Abklemmen des Niederschlagswassers vom Kanal

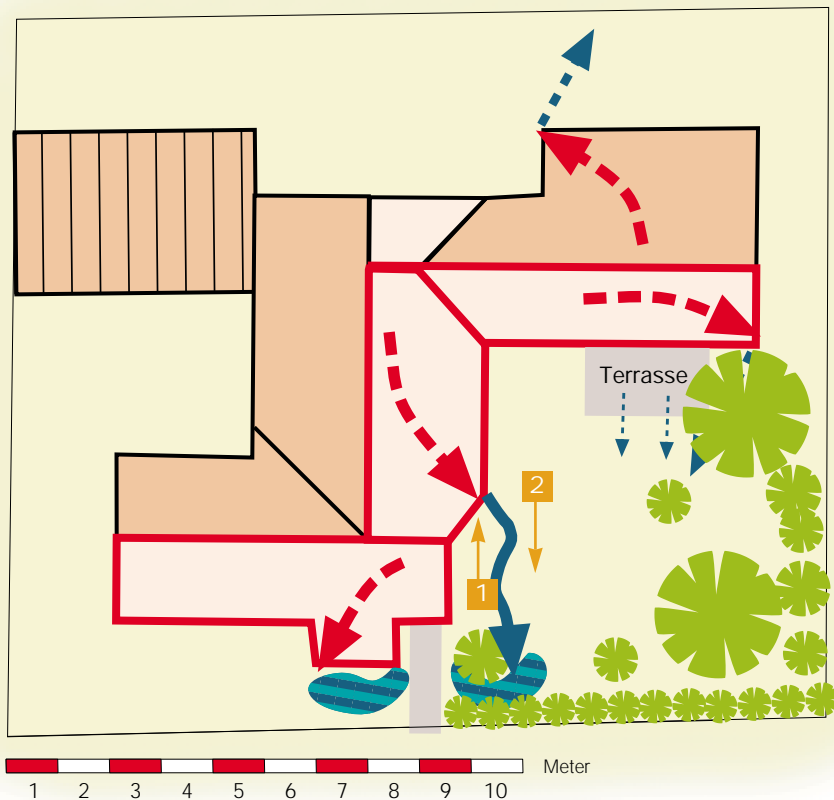
### Umgang mit dem Niederschlagswasser

Im Zuge von Umbaumaßnahmen am Gebäude und der Neugestaltung eines Teilbereiches der Gartenfläche wurden die vorhandenen Regenfallrohre vom Mischwasserkanalnetz abgetrennt. Das gesamte anfallende Niederschlagswasser wird seitdem auf dem Grundstück zurückgehalten.

Aufgrund örtlicher Gegebenheiten hätte der Bau einer zentralen Versickerungsanlage für alle Dachflächenwässer aufwendige Erdarbeiten erforderlich gemacht. Stattdessen konnten für die verschiedenen Dachflächen individuelle Lösungen gefunden werden: Das Wasser von kleineren Dachflächen wird durch klappbare Regenauslässe an den entsprechenden Fallrohren auf die vorhandene Rasenfläche geleitet.

### Querschnitt Garten





- Dachflächen mit freiem Auslauf über Fallrohre
- Ableitungsmulde
- flache Mulde
- breitflächige Versickerung und Verdunstung

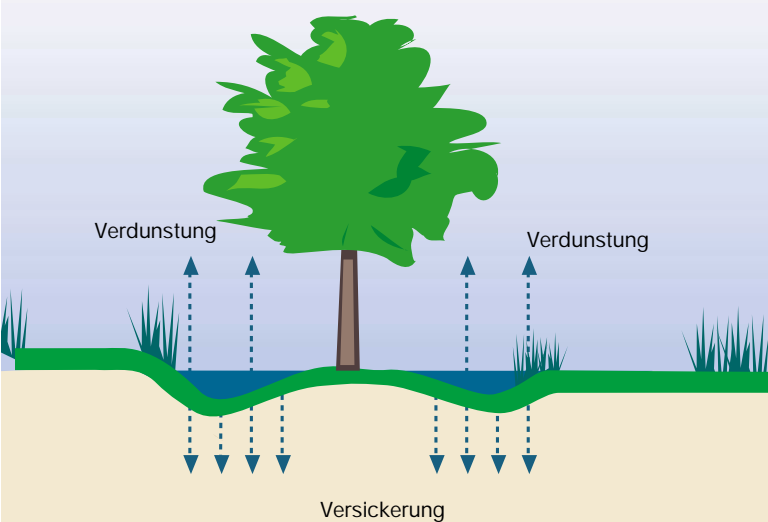
tet. Dies ist jedoch nur in jenen Bereichen möglich, wo das Gebäude nicht unterkellert ist und kein Mindestabstand zwischen Gebäude und dezentraler Versickerung eingehalten werden muss.

An zwei Stellen wird aufgrund der Größe der angeschlossenen Dachflächen und einer vorhandenen Unterkellerung des Gebäudes das Niederschlagswasser über offene Ra-

senmulden vom Gebäude abgeleitet. Zur Verdunstung und Versickerung wurde um einen bestehenden Baum eine „Baummulde“ angelegt.

Mit diesen Maßnahmen kann bei einem bestehenden Gebäude das Niederschlagswasser der Dachflächen mit einfachen und kostengünstigen Maßnahmen vollständig auf dem Grundstück belassen werden.

Zulauf vom Regenfallrohr zur Versickerungsmulde unter dem Baum



<b>Konzeption</b>	Direkte Ableitung des Dachflächenwassers auf Rasenflächen bzw. über offene Rasenmulden in eine Versickerungsmulde
<b>Städtebauliche Randbedingungen</b>	Wohn- und Bürohaus, Baujahr 1964
<b>Geologie</b>	Lösslehm
<b>Grundwasserflurabstand</b>	> 3 m
<b>Baukosten</b>	ca. 500 DM
<b>Bauherr</b>	privat
<b>Realisierung</b>	1992
<b>Planung</b>	Dillig Ingenieure, Simmern

## Dachflächenwasser in einem Gartenteich mit seitlicher Versickerung

Wohnhaus, Simmern



1

*Regenwasserteich als ein ökologisches Idyll*

### Umgang mit dem Niederschlagswasser

Im Rahmen der Umgestaltung des Gartens eines 1982 erbauten Wohnhauses wurde ein Teich angelegt, der mit seiner strukturreichen Bepflanzung den Wohngarten prägt. Dabei wurden die Dachflächenwässer vom bestehenden Mischwasserkanalnetz abgetrennt und können nun genutzt werden, um die Verdunstungsverluste des Teiches auszugleichen.


Das Niederschlagswasser der Dachflächen wird über eine Rohrleitung in den Teich geleitet. Das Wasser von der dem Teich zugewandten Dachseite fließt zunächst in ein Regenwasserfass und von dort in natürlichem Gefälle weiter in den Teich. Für die rückwärtige Seite wurde in einem Regenwasserfass eine Tauchmotorpumpe (Baumarktqualität) in-





*Der abgeklemmte Dachablauf rechts zwischen Regentonne und Gebäude*

2




 Dachflächen mit Ablauf in Regentonnen

 Regentonne mit Tauchmotorpumpe

 Regentonne mit freiem Auslauf

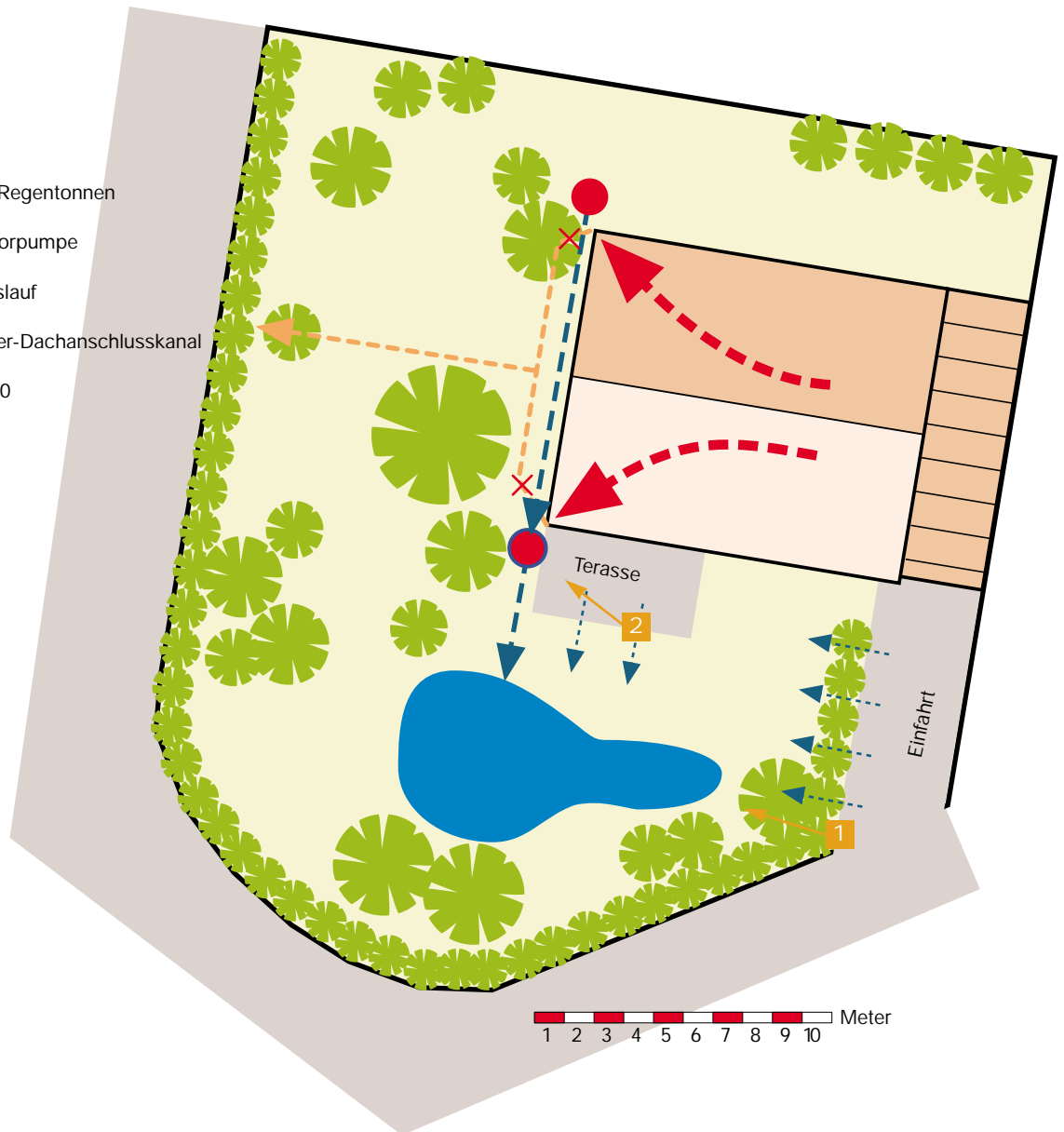
 abgeklemmter Mischwasser-Dachanschlusskanal

 Überlaufleitung, PVC DN 50

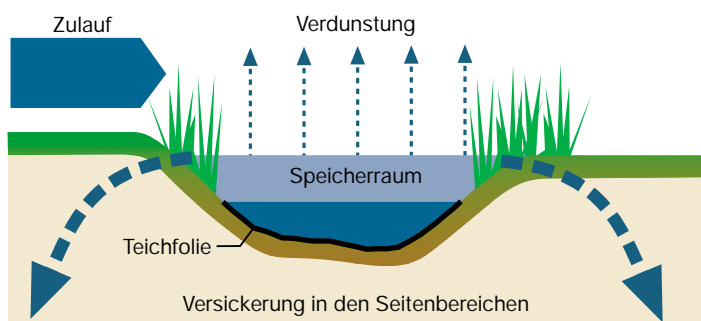
 Regenwasserteich

stalliert, die das Niederschlagswasser schwimmergesteuert zum Teich pumpt.

Die Wasserspiegel des Teiches sinkt in den regenarmen Sommermonaten durch Verdunstung um bis zu 50 cm. Sobald es regnet wird der Verdunstungsverlust (im Mittel ca. 10 cm zwischen den Regenperioden) aufgefüllt, wobei das überschüssige Niederschlagswasser beim Erreichen der Folienoberkante in den Seitenbereichen versickert. Bei extremen Regenereignissen kann das Niederschlagswasser breitflächig in der angrenzenden Wiese versickern. Überlaufereignisse, bei denen Niederschlagswasser vom Grundstück abfließt, wurden bisher nicht beobachtet.



#### Querschnitt Gartenteich



<b>Konzeption</b>	Niederschlagswasserableitung von den Dachflächen in einen Teich mit seitlicher Versickerung
<b>Städtebauliche Randbedingungen</b>	Wohnhaus, Baujahr 1982
<b>Geologie</b>	Lösslehm
<b>Grundwasserflurabstand</b>	> 3 m
<b>Baukosten</b>	Herstellen des Teiches und Anschaffung der Tauchmotorpumpe ca. 1.500 DM
<b>Bauherr</b>	privat
<b>Realisierung</b>	1992
<b>Planung</b>	Dilling Ingenieure, Simmern

# Ansprechpartner/Fachliteratur/ Rechtsgrundlagen/Abbildungen

## Ansprechpartner

Es ist das besondere Anliegen des Herausgebers dieser Broschüre, Ihnen die Vorteile eines naturnahen Umgangs mit Niederschlagswasser näher zu bringen. Zur weitergehenden Information, persönlicher Beratung und ggf. zur Hilfe bei der Umsetzung der Gedanken und Vorschläge in dieser Broschüre stehen Interessenten die nachfolgend aufgeführten Dienststellen, die Ingenieur- und Architektenkammern sowie der Gemeinde- und Städtebund zur Verfügung. Zu den 12 Projektbeispielen sind gesonderte Ansprechpartner benannt, die gerne spezielle Fragen beantworten.

Nutzen Sie das Angebot, es lohnt sich!

### 1. Kammern, Verbände und Verwaltung

- Ingenieurkammer des Landes Rheinland-Pfalz  
Im Euler 9  
55129 Mainz  
Telefon: 06131-59494
- Architektenkammer Rheinland-Pfalz  
Hindenburgstraße 2  
55118 Mainz  
Telefon: 06131-990-0
- Gemeinde- und Städtebund Rheinland-Pfalz  
Deutschhausplatz 1  
55116 Mainz  
Telefon: 06131-2398-0
- Ministerium für Umwelt und Forsten  
Kaiser-Friedrich-Str. 1  
55116 Mainz  
Telefon 06131-16-0
- Landesamt für Wasserwirtschaft  
Am Zollhafen 9  
55118 Mainz  
Telefon 06131-6301-0
- Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (SGD Nord)  
Stresemannstr. 3-5  
56068 Koblenz  
Telefon: 0261/120-0
- Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord  
Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz (früher StAWA)  
Eltzerhofstraße 6a  
56068 Koblenz  
Telefon 0261-3012-0
- Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord  
Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz (früher StAWA)  
Bahnhofstraße 49  
56410 Montabaur  
Telefon 02602-1520

- Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord  
Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz (früher StAWA)  
Deworastr. 8  
54290 Trier  
Telefon 0651-4601-0
- Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd (SGD Süd)  
Friedrich-Ebert-Str. 14  
67433 Neustadt a.d.W.  
Telefon 06321-99-0
- Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd  
Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz (früher StAWA)  
Fischerstr. 12  
67655 Kaiserslautern  
Telefon 0631/3674-0
- Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd  
Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz (früher StAWA)  
Kleine Langgasse 3  
55116 Mainz  
Telefon 06131-2397-0
- Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd  
Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz (früher StAWA)  
Karl-Helfferich-Str. 2  
67433 Neustadt a.d.W.  
Telefon 06321-381-0
- Untere Wasserbehörden bei den Kreisverwaltungen und den Verwaltungen der kreisfreien Städte

### 2. Spezielle Ansprechpartner zu den Projektbeispielen

1. Ortslage Kobscheid, OG Roth  
Verbandsgemeindewerke Prüm,  
Herr Weinand
2. Neubaugebiet „Unterer Steinberg“, Kyllburg, Verbandsgemeindewerke Kyllburg  
Herr Schleder
3. Neubaugebiet „Im Colm“, OG Illerich, Abwasserwerk der  
Verbandsgemeinde Kaisersesch,  
Herr Krämer
4. Neubaugebiet „Haferacker“, OG Ellern, Verbandsgemeindewerke Rheinböllen,  
Herr Imig
5. Gewerbegebiet „Im Brämacker“, Mayen, Stadtverwaltung Mayen, Eigenbetrieb Abwasserbeseitigung,  
Herr Meyer
6. Gewerbegebiet Oggersheim, Stadtverwaltung Ludwigshafen am Rhein, Sparte Umwelt und Grünflächen,  
Herr Popp
7. Neubau FH Koblenz, Länderbetrieb Liegenschafts- und Baubetreuung, Staatsbauamt/LBB Niederlassung Koblenz,  
Herr Gersabeck
8. Ökologische Wohnbebauung, Ludwigshafen, GAG Ludwigshafen am Rhein,  
Herr Faul
9. Nachverdichtung Hartenberg, Mainz, Wohnbau Mainz GmbH,  
Herr Mildner
10. Büro- und Wohnhaus, Mainz  
Landschaftsarchitekt,  
Herr Bierbaum, Mainz
11. Büro- und Wohnhaus, Simmern, DILLIG Ingenieure,  
Herr J. Dillig, Simmern
12. Wohnhaus, Simmern, DILLIG Ingenieure, Herr J. Dillig,  
Simmern

## Fachliteratur

- Abwassertechnische Vereinigung e.V. (ATV), Bau- und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser, Arbeitsblatt 138, Hennef (in Überarbeitung)
- Gemeinde- und Städtebund Rheinland-Pfalz (Hrsg.) Umweltaspekte in Bebauungsplänen, Beilage 10/1993 zur Verbandszeitschrift Gemeinde und Stadt 7/1993
- v. Kaphengst, C. Rinnen für das Niederschlagswasser, Kostenminimierung durch „neues Denken/neues Handeln“, awt abwassertechnik, 4/1993
- v. Kaphengst, C. Warum teures Geld vergraben, der Gemeinderat, 12/1993
- Ministerium für Umwelt und Gesundheit Rheinland-Pfalz (Hrsg.) Abwasserbeseitigung im ländlichen Raum, Leitlinien, Mainz 1989
- Ministerium für Umwelt und Forsten (Hrsg.) Ökologisch orientiertes Planen und Bauen, Mainz 1995
- Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsg.) Leitfaden Flächenhafte Niederschlagswasserversickerung, Mainz 05/1998

## Rechtsgrundlagen

- Abwasserbeseitigung in Rheinland-Pfalz Rundschreiben des Ministerium für Umwelt vom 8. Dezember 1993 (MinBl. 1993, S. 566)
- Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung vom 27. August 1997 BGBl. I 1997 S. 2141; 1998 I S. 137
- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG in der Fassung vom 22. April 1993)
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) in der Neufassung der Bekanntmachung vom 23. September 1986 (BGBl. I S. 1529) zuletzt geändert am 27. Juni 1994 (BGBl. I S. 1440)
- Kommunalabgabengesetz (KAG) vom 20. 07. 1995 (GVBl. S. 175) zuletzt geändert durch Gesetz vom 09. 11. 1999 (GVBl. S. 413)
- Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (Landeswassergesetz – LWG) vom 14. Dezember 1990 (GVBl. S. 11) zuletzt geändert durch Gesetz vom 9. November 1999 (GVBl. S. 407)

## Bildnachweis

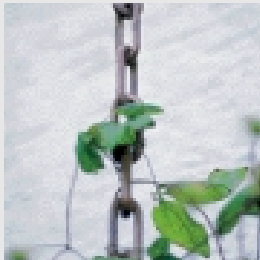
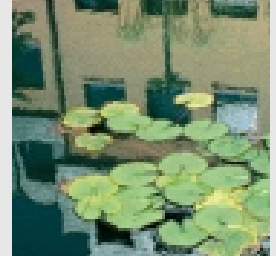
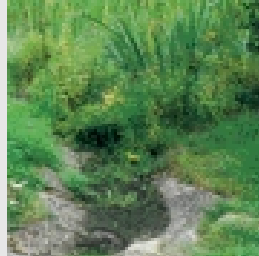
### Fotografie

Alle Bilder von Dillig Ingenieure außer

Bilder 1, 13, 30 Textteil:  
Ingenieur-Büro Kaiser, Dortmund  
Bild 6 Textteil:  
H. Herbert Gauls/Koblenz  
Bild 7 Textteil:  
H. Dr. Albrecht Otto/Landesamt für Wasserwirtschaft, Mainz  
Bild Seite 26:  
H. Hans-Norbert Pielke/  
Ministerium für Umwelt und Forsten, Mainz

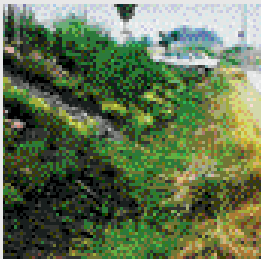
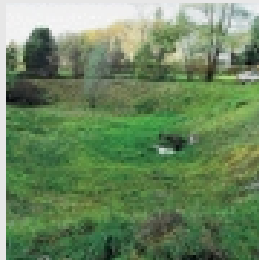
### Abbildungen

Textteil: Raaf Design nach Vorgabe MUF/Dillig  
Projektteil: Raaf Design auf der Grundlage der Planungsgrundlagen bzw. der schematischen Zeichnungen von Dillig Ingenieure



Wer die Natur beherrschen will, muss ihr gehorchen.

Francis Bacon  
Philosoph und Staatsmann



RheinlandPfalz



Ministerium für Umwelt und Forsten