



Schwammstadt. 1983

Magazin für Kunden, Geschäftspartner und Mitarbeiter



 ImmoHerbst. 1983



Herausgeber: Immo Herbst GmbH
Silostraße 54-58, 65929 Frankfurt am Main
Telefon: 069 / 308 33-0, E-Mail: info@immo-herbst.de,
Web: www.immo-herbst.de

Verantwortlicher gem. § 55 RStV: Immo Herbst

Copyright © 2026 Immo Herbst GmbH, Frankfurt am Main

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung (insbesondere Vervielfältigungen, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen) ist ohne schriftliche Zustimmung der Immo Herbst GmbH unzulässig.

Die verwendeten Fotos stammen aus dem Archiv der Immo Herbst GmbH und der Optigrün international AG.

4-5	Vorwort
6-7	Der Klimawandel - ein paar harte Fakten
8-9	Das Prinzip Schwammstadt
10-11	Die klimagerechte Schwammstadt
12-13	Immer öfter Starkregen
14-15	Was kann man tun?
16-17	Entsiegelung
18-19	Dachbegrünung
20-23	Retentionsdächer
24-25	Gründach und Photovoltaik
26-31	Beispiele für Regenwasserbewirtschaftung
32-33	Wasser erlebbar machen
34-35	Trinkwasserver(sch)wendung
36-37	Normen Recht - Regenspenden
38-39	Normen Recht - Das Jahrhundertregeneignis
40	Einleitung von Niederschlagswasser in das Kanalnetz
41	Reinigung & Filterung
42-43	Auch Bäume brauchen Wasser
44-45	Bäume in der Schwammstadt
46-47	Baumrigolen
48-49	Stockholmer Modell
50-51	Starkregen und Überschwemmung
52-71	Berger Quartier
72-73	Quellen
74-75	Literatur, Normen, Regelwerk

VORWORT



Die Auswirkungen des Klimawandels treffen unsere Städte besonders hart. Extreme Wetterereignisse – Hitze, Trockenheit, Starkregen und Überschwemmungen – setzen dicht besiedelten und bebauten urbanen Räumen besonders stark zu.

Das Konzept der „Schwammstadt“ zeigt Lösungen auf. Ziel dieses Konzeptes ist die Fähigkeit einer Stadt, ein Zuviel an Wasser wie ein Schwamm aufzusaugen, zu speichern und es später durch Verdunstung, Versickerung oder nach einer weiteren Nutzung kontrolliert und verzögert abzugeben. Niederschlagswasser soll möglichst von der Kanalisation abgekoppelt und in den natürlichen Wasserkreislauf zurückgeführt werden. Denn Wasser ist zu kostbar, um es in der Kanalisation zu entsorgen. Die Schwammstadt hat aber auch viele andere positive Auswirkungen, sowohl auf das Klima als auch auf das Wohlbefinden der Stadtbewohner – von der Verbesserung der Biodiversität bis hin zum Hochwasserschutz.

Wir alle können von diesem Prinzip profitieren – Pflanzen, Tiere und Menschen. Denn Wasser ist eine kostbare und lebensnotwendige Ressource.

Familie Herbst
Anna, Kerstin, David und Immo Herbst



**„Wir müssen Städte bauen,
die mit der Natur arbeiten,
nicht gegen sie.“**

- Jan Gehl -

DER KLIMAWANDEL – EIN PAAR HARTE FAKTEN

SEIT BEGINN DER **INDUSTRIALISIERUNG** STEIGT DIE GLOBALE DURCHSCHNITTSTEMPERATUR DER BODENNAHEN LUFT ALLMÄHLICH AN. JAHRZEHNTELANGE **WISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG** HAT BEWIESEN, DASS DER MENSCH FÜR EINEN ERHEBLICHEN TEIL DIESES TEMPERATURANSTIEGS VERANTWORTLICH IST. DESHALB SPRICHT MAN VON EINEM ANTHROPOGENEN – ALSO VOM **MENSCHEN VERURSACHTEN – KLIMAWANDEL**.

Verantwortlich dafür ist Kohlendioxid, kurz CO₂, das bei der Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Materialien wie Benzin, Diesel, Öl, Kohle, Gas oder Holz in die Atmosphäre gelangt. Kohlendioxid ist ein Treibhausgas und wirkt als solches wie ein Wärmespeicher. Wissenschaftlern zufolge ist die aktuelle CO₂-Konzentration in der Atmosphäre so hoch wie seit dem Erdzeitalter des Pliozäns nicht mehr – das war vor mehr als vier Millionen Jahren, als noch Mammuts auf der Erde lebten.

Seit 1850 ist die CO₂-Konzentration aufgrund menschlicher Aktivitäten um 48 Prozent gestiegen. Auch davor stieg das CO₂ in der Atmosphäre immer wieder an, jedoch auf natürliche Weise und sehr viel langsamer: Um den zwischen 1850 und heute gemessenen Anstieg zu erreichen, war damals ein Zeitraum von 20.000 Jahren erforderlich, beginnend mit der letzten Eiszeit.

Der Klimawandel zeigt sich heute in einem Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur, der Jahr für Jahr zu immer höheren Temperaturspitzen führt. Als Folge davon kommt es vermehrt zu extremen Wetterereignissen wie Stürmen, extremen Regenfällen und Hochwasser, die überall auf der Erde auftreten und enorme Schäden verursachen können.

Als Gesellschaft müssen wir auf diese Herausforderungen und Veränderungen reagieren.

Quelle:
Umweltbundesamt





DAS PRINZIP SCHWAMMSTADT

INSBESONDERE STÄDTE STEHEN DURCH DIE ZUNEHMENDEN AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS VOR GROSSEN HERAUSFORDERUNGEN. URBANE GEBIETE MIT DICHTER BEBAUUNG UND HOHER BESIEDLUNGSDICHTE SIND BESONDERS ANFÄLIG FÜR DIE FOLGEN EXTREMER WETTEREREIGNISSE WIE HITZEWELLEN, STARKREGEN UND ÜBERSCHWEMMUNGEN.

Ein Grund dafür ist, dass der natürliche Wasserkreislauf aus Verdunstung, Niederschlag und Abfluss in Städten stark beeinträchtigt ist. Versiegelte Flächen verhindern, dass Niederschlagswasser in den Boden gelangen kann. Stattdessen wird der Niederschlag größtenteils über die Kanalisation abgeleitet, die bei Starkregen zunehmend überlastet ist. Wertvolles Trinkwasser – lebenswichtig für Menschen, Tiere und Pflanzen – geht unwiederbringlich verloren.

In einer Schwammstadt ist das nicht der Fall: Durch eine nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung speichert die Stadt das Niederschlagswasser wie ein Schwamm...

Die Idee besteht darin, eine Stadt in die Lage zu versetzen, überschüssiges Wasser aufzunehmen und es dann über einen längeren Zeitraum durch Verdunstung oder Versickerung abzugeben oder es für die Nutzung – beispielsweise zur Bewässerung – bereitzustellen. Die Schwammstadt nähert sich somit einem natürlichen Wasserkreislauf an.

Letztlich geht es darum, das Niederschlagswasser dort aufzufangen, wo es fällt, und es in den natürlichen Wasserkreislauf zurückzuführen. Dabei geht das Prinzip der Schwammstadt Hand in Hand mit bereits bestehenden Konzepten einer umweltgerechten Stadt- und Infrastrukturplanung, wie die Flächenentsiegelung, der Schaffung von städtischen Grünflächen und Baumpflanzungen, sowie der Begrünung von Dächern und Fassaden.

In der Schwammstadt verbinden sich Wasserwirtschaft und Stadtgrün auf ideale Weise – daher spricht man auch von der blau-grünen Stadt.

Quelle:
Umweltbundesamt
www.stecker.de

Die versiegelte Stadt



Steigende Temperaturen

Zwischen 1881 und 2022 Anstieg der Jahresmitteltemperatur um 1,7°C



Gründächer

2020 existieren 0,8 m² Gründachfläche pro Bewohner einer Großstadt.



Wasserverlust

Seit 2002 verliert Deutschland 2,5 Kubikkilometer Wasser pro Jahr. Es gehört zu den Regionen mit dem höchsten Wasserverlust weltweit.



Erholungsflächen

2021 existieren 40m² Erholungsfläche pro Großstädler in städtischen Grünanlagen



Flächenverbrauch

Seit 2017 wächst die Siedlungs- und Verkehrsfläche um 55 Hektar pro Tag.



Sachschäden

Starkregenereignisse führten 2021 zuversicherten Schäden in Höhe von 8,1 Mrd. Euro.



Starkregen

Hitz befördert Starkregen: 2021 betrafen Starkregen-Warnungen 30% der Siedlungen.



Hitzebelastung

Im Rekordjahr 2018 wurden im Bundesdurchschnitt rund 20 heiße Tage ermittelt, in Frankfurt am Main sogar 42.



Trockenheit

Zunehmende und längere Trockenperioden gefährden die Vitalität des Stadgrüns und lassen Grundwasserspiegel sinken.

Die klimagerechte Schwammstadt



Ausweitung der Dach- und Fassadenbegrünung



Abmilderung von Starkregeneffekten



Ausweitung von Grün- und Erholungsflächen



Renaturierung urbaner Gewässer



Steigerung der Versickerungsflächen zur Speicherung von Wasser



Kühlungseffekt durch lokale Verdunstung

IMMER ÖFTER STARKREGEN

Eine Folge des Klimawandels ist die deutliche Zunahme von Starkregenereignissen. Sommerliche Trocken- und Hitzeperioden führen immer häufiger zu vereinzelt sintflutartigen Regenfällen, oft in Verbindung mit heftigen Gewittern, Hagel, Sturzfluten und Überschwemmungen.

Durch die Hitze wird die Luft in Bodennähe stark erwärmt, was zu einem Auftrieb und schließlich in großer Höhe zu starker Kondensation und zur Bildung von Gewitterwolken mit extremen Niederschlägen führt. Jeder Ort in Deutschland kann mit einem Starkregenereignis mit potenziell hohem Risiko konfrontiert werden.



Stadtplaner müssen daher mit immer größeren Niederschlagsmengen rechnen. In den meisten Städten und Gemeinden ist das Kanalnetz für „normale“ Niederschlagsmengen ausgelegt. Starkregenereignisse führen vielerorts zu einer Überlastung der Kanalisation und zu teilweise verheerenden Überschwemmungen, insbesondere in tiefergelegenen Stadtteilen. Um die bestehende Kanalisation für die Aufnahme von extremen Wassermengen umzurüsten, müssten Milliarden investiert werden. Daher sind andere Lösungsansätze gefragt.

Quelle:
Deutscher Wetterdienst
(DWD)





Quelle:
Umweltbundesamt

WAS KANN MAN TUN?

Modernes Regenwassermanagement verfolgt immer mehrere Ziele gleichzeitig. Früher war die Sicherung der Entwässerung das alleinige Planungsziel. Heute geht es vorrangig darum, den Wasserkreislauf in städtischen Gebieten an den von unbebauten Gebieten anzugleichen, gleichzeitig die Menge des in die Kanalisation gelangenden Wassers zu reduzieren und positive Auswirkungen auf das Stadtklima zu erzielen.

Um diese Ziele zu erreichen, steht eine Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen zur Verfügung (siehe Grafik rechts). Diese lassen sich gut miteinander und mit den Maßnahmen der zentralen Entwässerung kombinieren, z. B. durch Vermeidung von Niederschlagswasserabflüssen, sowie durch Entsigelung, Verdunstung, Versickerung und Nutzung von Niederschlagswasser.

Ein erster Schritt ist die Reduzierung der Flächenversiegelung. Dort wo es möglich ist, sollten Grünflächen angelegt und befestigte Flächen, Wege und Plätze mit wasserdurchlässigen Belägen hergestellt

werden, was zudem in vielen Gemeinden die Abwassergebühren senkt.

Wenn sich die Versiegelung von Flächen nicht vermeiden lässt, kann das Niederschlagswasser je nach Art der Fläche in den Boden versickern, genutzt oder aufbereitet werden. Eine weitere Möglichkeit zur Rückhaltung und schnellen Rückführung in den natürlichen Wasserkreislauf ist die Zwischenspeicherung und Verdunstung durch Grünflächen, Wasseranlagen, Straßenbäume sowie begrünte Fassaden und Gründächer.

Idealerweise werden die einzelnen Bausteine der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung zu einem optimierten Gesamtsystem kombiniert, das auf die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten angepasst ist. So kann es beispielsweise sinnvoll sein, Niederschlagswasser in Gebieten mit sandigen Böden versickern zu lassen, in Gebieten mit lehmigen Böden zurückzuhalten und kontrolliert abzuleiten und in Stadtzentren für einen besonders hohen Verdunstungsanteil zu sorgen

Quelle:
Umweltbundesamt



ENTSIEGELUNG

Die Expansion der Städte ist einer der Hauptgründe für die Versiegelung von Flächen. Der Bau von Straßen, Wohn- und Gewerbegebieten verlangt nach großen versiegelten Flächen, um die notwendige Infrastruktur bereitzustellen. Nach einer groben Schätzung werden in Deutschland jeden Tag über 50 Hektar Fläche bebaut und versiegelt. Wissenschaft-

liche Studien haben gezeigt, dass die Flächenversiegelung zur globalen Erwärmung mit beiträgt. Denn versiegelte Oberflächen – insbesondere Beton- und Asphaltdecken – reflektieren kaum Sonnenlicht und absorbieren Wärme, was in den Städten zu höheren Durchschnittstemperaturen führt

Es gibt verschiedene Maßnahmen, die man zur Verringerung der Flächenversiegelung ergreifen kann und ebenso zur Vermeidung von Neuversiegelung. Zunächst sollten, wo immer möglich, bestehende Flächen zurückgebaut und mit mehr Grün neu gestaltet werden. Darüber hinaus gibt es bereits seit Jahrzehnten das Know-how für begrünbare und wasser-durchlässige Straßen- und Wegebeläge, das jedoch längst noch nicht überall Verwendung findet.

Begrünbare Flächenbefestigungen werden häufig aus sogenannten Rasengittersteinen hergestellt. Ihre Wasserdurchlässigkeit resultiert aus mit Substrat gefüllten Zwischenräumen, in denen strapazierfähige Rasensorten wachsen können. Versickerungsfähige Pflasterbeläge nehmen das Niederschlagswasser entweder durch den Steinkörper selbst

auf, der aus speziellem Drainbeton besteht (Porenpflaster), oder das Pflastersystem weist einen hohen Fugenteil auf. Dadurch kann das Wasser im Boden versickern. Inzwischen entstehen auch immer mehr befestigte Flächen mit speziellen drainfähigen Asphalt- oder Betondecken. Voraussetzung für alle wasser-durchlässigen Beläge ist jedoch, dass auch der Untergrund und die Tragschichten wasser-durchlässig sind.

Manche Städte und Gemeinden gewähren Zuschüsse für Entsiegelungsmaßnahmen. In einigen Kommunen sind versickerungsfähige Beläge sogar vorgeschrieben oder ihr Bau wird durch eine Befreiung von der Abwassergebühr gefördert. Denn Niederschlagswasser, das über gepflasterte Flächen in die öffentliche Kanalisation geleitet wird, gilt rechtlich als Abwasser.

Quelle:
Umweltbundesamt

DACHBEGRÜNUNG

Eine besonders wichtige Maßnahme ist es, auch die Flächen in der Stadt zu entsiegeln und zu begrünen, die auf den ersten Blick gar nicht dafür geeignet erscheinen. Zum Beispiel Gebäude, insbesondere deren Flachdächer und unterbaute Flächen, wie z. B. die Betondecken von Tiefgaragen. Deutschland ist ein Vorreiter bei der Dachbegrünung. Dieser Trend begann bereits in den 1970er Jahren und viele Großstädte haben begrünte Dächer seitdem in ihren Bebauungsplänen zur Pflicht gemacht. Im Rahmen des Ausgleichs für Umweltbelastungen werden Gründächer als Mittel zur Reduzierung der Umweltbelastung anerkannt, da sie einen hohen ökologischen Wert haben.

Begrünte Dächer sind innerstädtische Biotope, die eine sehr wichtige Rolle für das

lokale Klima und die Biodiversität spielen. Aber auch das Gebäude selbst profitiert in mehrfacher Hinsicht: Die Vegetation senkt die Oberflächentemperatur des Daches um bis zu 18°C. Nebenbei schützt der Gründachaufbau die Dachabdichtung vor Witterungseinflüssen. Er sorgt außerdem für eine bessere Wärmedämmung und wirkt geräuschreduzierend.

Je nach Aufbau und Bepflanzung kann ein Gründach nahezu den gesamten Jahresniederschlag speichern und verdunsten, was sich positiv auf die Gebäudekühlung, die Luftbefeuchtung und die Feinstaubfilterung auswirkt. Pflanzen verbessern auch das Klima in Gebäuden. Sie produzieren Sauerstoff und erhöhen die relative Luftfeuchtigkeit, wodurch Staub, Bakterien und Keime in der Luft reduziert werden.

Mit über 30 Jahren Erfahrung verfügt die Immo Herbst Dach- und Innenraumbegrünungs GmbH über das nötige Fachwissen und die Erfahrung, um dauerhaft funktionsfähige Dachbegrünungen herzustellen. Unser Leistungsspektrum beschränkt sich nicht nur auf die Neuanlage von gewerblichen oder privaten Gründächern, sondern umfasst auch die Pflege von neuen und bestehenden Anlagen, sowie von Dachterrassen, Solargründächern und Retentionsdächern.



JÄHRLICH
STELLEN WIR CA.
350 GRÜNDÄCHER
HER UND BEGRÜ-
NEN CA. 20 INNEN-
RÄUME

Quelle: Optigrün

RETENTIONS-DÄCHER

Im Schwammstadt-Konzept spielt gerade die Kombination aus Dachbegrünung und Regenwassermanagement eine wichtige Rolle. Unter bestimmten Voraussetzungen können Dächer oder unterbaute Flächen zur Wasser-rückhaltung genutzt werden.

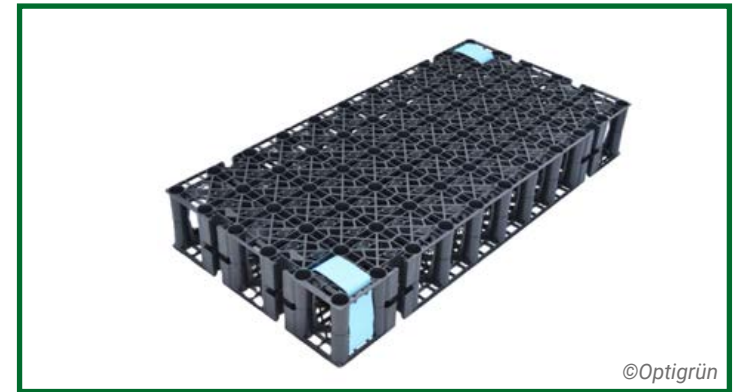
Man bezeichnet diese besondere Art von Gründächern als Retentionsdächer.

Im Unterschied zu normalen Gründächern speichern Retentionsdächer gezielt große Mengen an Niederschlagswasser und lassen das überschüssige Wasser zeitverzögert in die Kanalisation abfließen. Niederschlags-

wasser wird über verschiedene Systeme zurück gehalten und gespeichert, wenn es im Überfluss da ist, um es dann zur Verfügung zu haben, wenn es dringend gebraucht wird. Das Kanalnetz wird insbesondere bei Starkregen entlastet und das Grundstück bzw. die Dachfläche dennoch ordnungsgemäß entwässert.

Die seit langem bekannten positiven Effekte der Dachbegrünung auf Mikroklima, Biodiversität und Lebensqualität verbinden sich im Retentionsdach mit den Vorteilen des modernen Regenwassermanagements.

Quelle: Optigrün



©Optigrün

Retentionsbox



©Graf

Retentionszisterne



©Optigrün

Retentionselemente

RETENTIONS-DÄCHER

Retentionsdächer sind sowohl mit extensiver als auch intensiver Dachbegrünung möglich. Spezielle Drän- oder Retentionsboxen unter dem Begrünungsaufbau halten Niederschlagswasser für mittlere oder lange Zeiträume zurück

Gründächer mit Retentionsaufbau sind auch dann sinnvoll, wenn bestimmte Wassermengen vom Dach oder Grundstück nicht gemäß den gesetzlichen Bestimmungen in die Kanalisation eingeleitet werden dürfen.

Damit leisten Retentionsdächer einen entscheidenden Beitrag innerhalb der Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung, nicht nur im Hinblick auf eine Entlastung der kommunalen Abwassersysteme. Nicht zuletzt ist die hohe Verdunstungsrate und die damit verbundene Kühlung der Umgebung durch Retentionsdächer von sehr großer ökologischer Bedeutung.

Es ist wichtig zu wissen, dass Retentionsdächer nur auf Flachdächern und Tiefgaragendecken ohne Gefälle möglich sind. Darüber hinaus

stellen sie erhöhte Anforderungen an die Statik des Daches und die Art und Ausführung der Dachabdichtung. Durch den vorübergehenden Anstau von Wasser auf dem Dach können beträchtliche zusätzliche Lasten entstehen. Je nach Gründachsystem variiert die Wasserspeicherkapazität von ca. 20 bis 50 Liter pro Quadratmeter bei extensiv begrünten Dächern und 40 bis > 300 l/m² bei intensiv begrünten Dächern. Je größer die Rückhaltekapazität, desto größer ist die statische Belastung des Daches. Bei extensiven Gründächern ist mit einem Gewicht von 50–70 kg/m² zu rechnen.

Auch klimatische Bedingungen wie Niederschlag, Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit sowie der Sättigungsgrad des Substrats und die Abstände zwischen den Niederschlagsereignissen beeinflussen die Niederschlagswasserrückhaltefähigkeit des Daches.

Quelle: Optigrün



©Optigrün

Aufbau Gründach



GRÜNDACH & PHOTOVOLTAIK

Flachdächer eignen sich gut für die Aufstellung von Photovoltaikanlagen. Durch die Verbindung von Gründach und Photovoltaik vereinen sich die Vorteile der nachhaltigen Stromerzeugung mit den Vorteilen von Regenwassermanagement und Dachbegrünung. Unter anderem gibt es Solargründach-Systeme, die mit Retentionsboxen (WRB) für eine effiziente Wasserrückhaltung und Verdunstungskühlung kombiniert werden

PV-Dächer sind sowohl mit Kiesabdeckung als auch mit Bepflanzung möglich.

Grundsätzlich bietet dabei die Kombination aus Photovoltaik und extensiver Dachbegrünung einige Vorteile gegenüber einer Kiesabdeckung: Die Vegetation sorgt durch Verdunstungskälte für eine bessere Leistung der PV-Anlage. Und natürlich fördert das Gründach den natürlichen Wasserhaushalt und verbessert die ökologische Funktion des Daches.

Als Fachbetrieb gehört es auch zu unseren Aufgaben, die Aufständungen für Solarmodule zu montieren.

Quelle: Optigrün



©Optigrün

Aufbau Solar auf Gründach



BEISPIELE FÜR REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG

SPEICHERUNG UND NUTZUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER

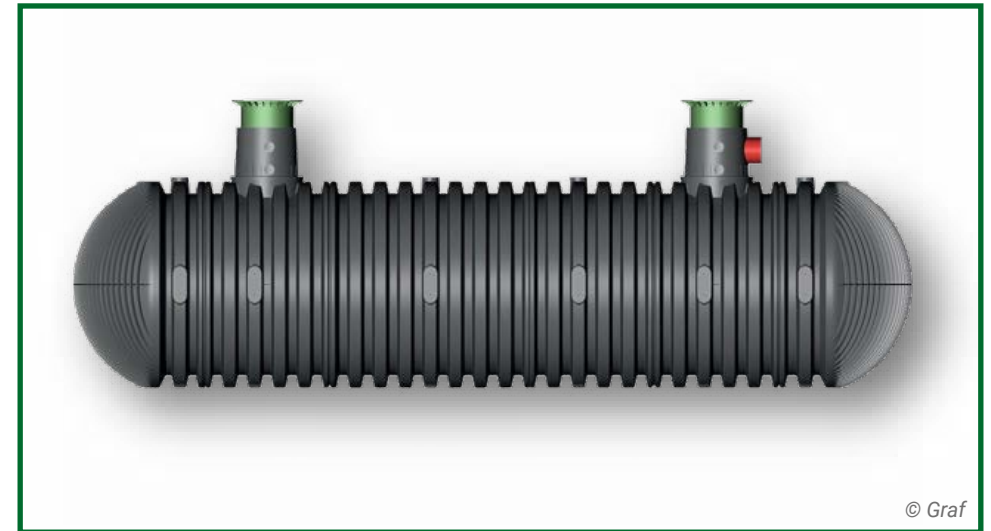
Das auf dem Retentionsdach gesammelte Niederschlagswasser wird über Ablaufdrosseln verzögert abgeleitet. Das Wasser kann nun entweder zur Zwischenspeicherung auf ein weiteres Retentionsdach mit größerer Rückhaltekapazität oder in eine Retentionszisterne geleitet werden. Zisternenwasser kann beispielsweise zur Gartenbewässerung verwendet werden, aber auch für die Toilettenspülung.

Bei starken Regenfällen steigt der Wasserstand in der Retentionszisterne an. Diese ist mit einem Notüberlauf ausgestattet. Sobald ein bestimmter Wasserstand erreicht ist, wird das Wasser langsam und gleichmäßig über eine integrierte Ablaufdrossel abgegeben. Diese begrenzt den Abfluss und entlastet somit die Kanalisation. Je nach Bedarf und Notwendigkeit können mehrere Ablaufdrosseln – die z. B. in externen Drosselschächten untergebracht sind – die Wassermenge weiter begrenzen.

Zisternen können aus verschiedenen Materialien wie Kunststoff oder Beton hergestellt werden und sind in verschiedenen Größen erhältlich, um unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden. Dadurch kann der Retentionsbedarf auf den jeweiligen Wasserbedarf abgestimmt werden. Die Größe und Kapazität der Retentionszisterne richtet sich dabei stets nach der Wassermenge, die von Dächern und anderen Oberflächen abfließt.

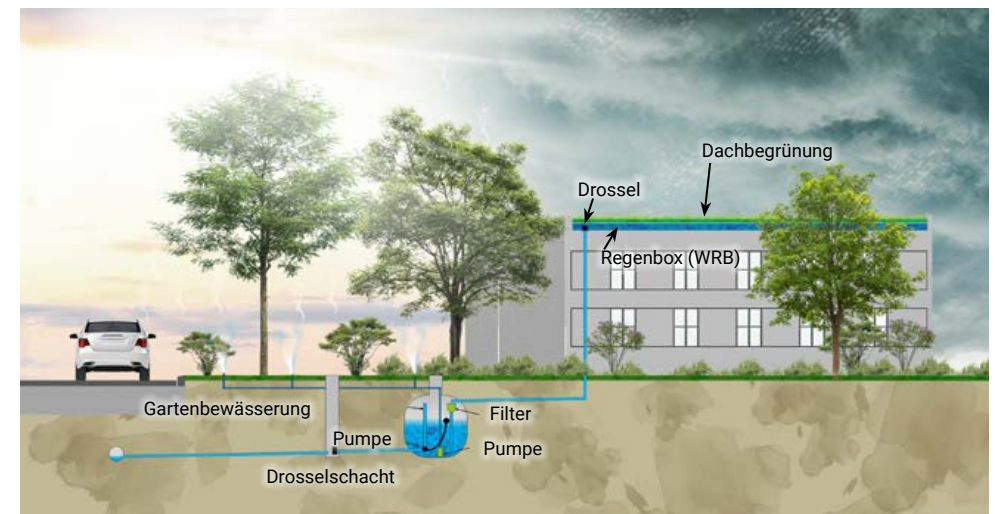
Der Vorteil von Retentionszisternen besteht darin, dass sie die Niederschlagswasserrückhaltung mit der Möglichkeit verbinden, das gesammelte Wasser für verschiedene Zwecke zu nutzen und dadurch den Trinkwasserverbrauch zu senken. Durch die Nutzung von Niederschlagswasser können in Privathaushalten bis zu 50 Prozent – und in Gewerbeimmobilien sogar bis zu 85 Prozent – des Leitungs- bzw. Trinkwassers eingespart werden.

Quellen: Umweltbundesamt, Optigrün



© Graf

Retentionszisterne



BEISPIELE FÜR REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG

VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER (RIGOLENSYSTEME)

Die meisten älteren Gebäude sind mit Dachentwässerungsanlagen ausgestattet, die direkt an die Kanalisation angeschlossen sind. Diese denkbar einfache Lösung führt jedoch zu immer größeren Problemen. Neben der Überschwemmungsgefahr bei Starkregen durch überlastete Kanäle, führt eine zu schnelle Ableitung des Niederschlagswassers auch zu einem Absinken des Grundwasserspiegels. Das abgeleitete Wasser landet in der Kläranlage und nicht dort, wo es dringend gebraucht wird: im natürlichen Wasserkreislauf.

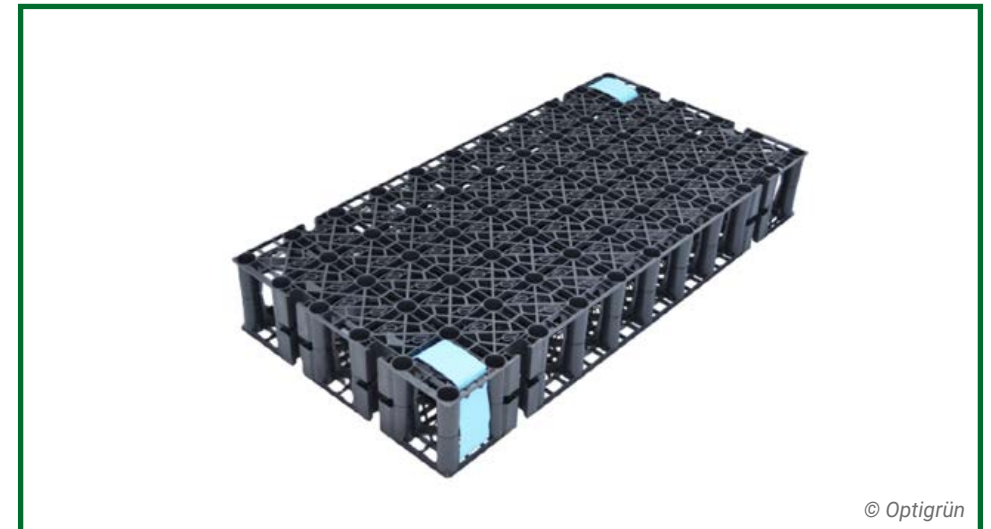
Wo aus Platzgründen keine oberirdischen Retentionsflächen angelegt werden können, muss man unterirdische Versickerungsräume schaffen. Diese bezeichnet man als Rigolen. Im einfachsten Fall wird der Niederschlag in einen mit grobkörnigem Steinmaterial gefüllten Graben geleitet, wo er vorübergehend gespeichert wird und dann langsam versickert.

Effizienter ist die Versickerung über sogenannte Rigolenelemente (auch Ri-

golenfüllkörper oder Versickerungsmodule genannt). Diese speziellen Kästen aus Polypropylen-Kunststoff werden modular miteinander verbunden und besitzen im Inneren große Hohlräume. Im Vergleich zu klassischen Sickergruben aus Kies können Rigolenelemente viel mehr Wasser aufnehmen, weshalb sie im Verhältnis mit einem kleineren Volumen gebaut werden können.

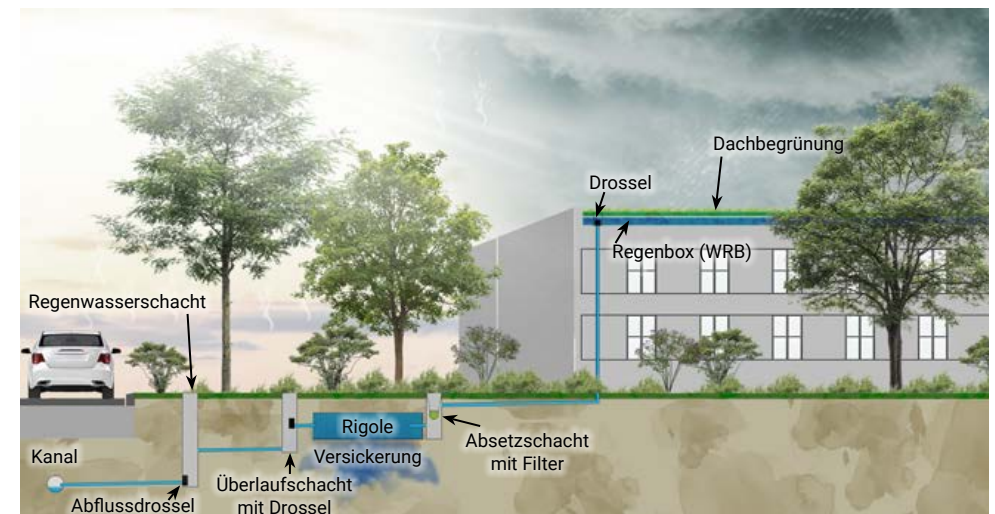
Ein Filter- oder Absetzschacht verhindert, dass Verunreinigungen in die Rigole gelangen und diese verstopft. Wichtig ist die regelmäßige Kontrolle des Absetzschachts, der manchmal auch als Sandfang bezeichnet wird. Wenn die Filterung nicht richtig funktioniert, kann eine aufwendige Reinigung der Rigole oder sogar deren Neubau anstehen.

Zudem können auch Rigolensysteme mit einem Notüberlauf ausgestattet werden, falls die Rigole durch länger anhaltende Niederschläge oder Starkregen vollläuft. Das abgeleitete Wasser wird dann ebenfalls gedrosselt an die Kanalisation abgegeben.



© Optigrün

Retentionsbox



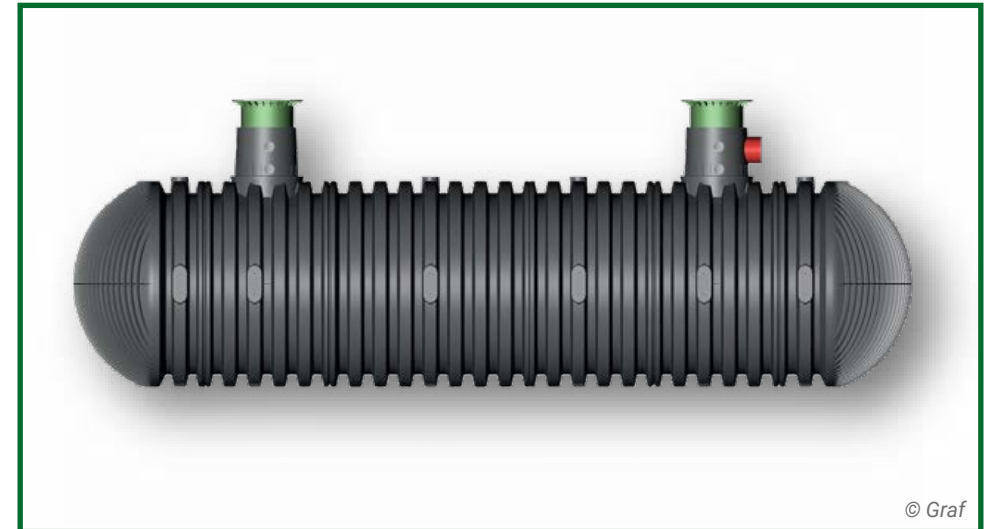
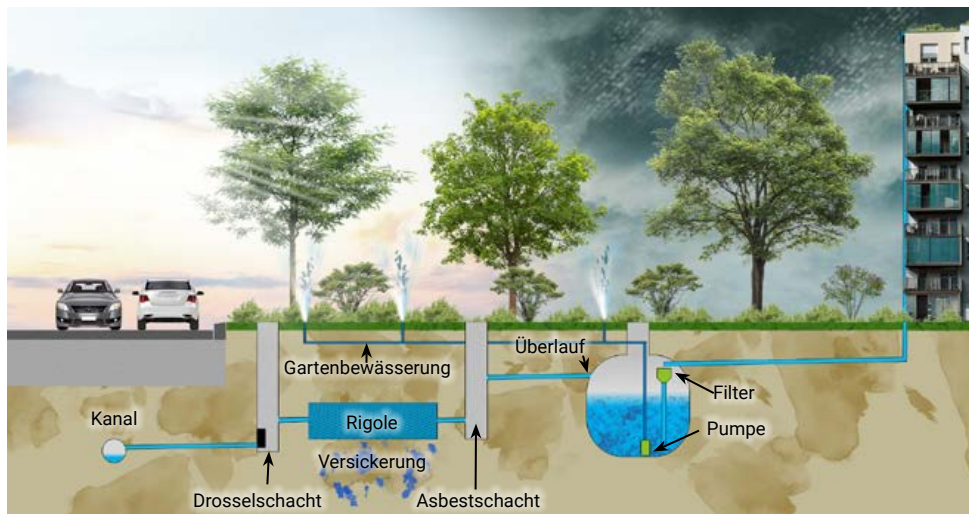
BEISPIELE FÜR REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG SYSTEMLÖSUNGEN

Am sinnvollsten sind Lösungen, die möglichst viele Aspekte der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung berücksichtigen und kombinieren. Bei geeigneten Bodenverhältnissen kann überschüssiges Zisternenwasser, das nicht genutzt werden kann, kontrolliert versickern, statt in den Kanal geleitet zu werden. Dafür wird zwischen dem Notüberlauf der Retentionszisterne und dem Kanalanschluss eine entsprechende Rigole eingesetzt.

Dieses System stellt sicher, dass nur noch in Ausnahmefällen – z. B. bei lang an-

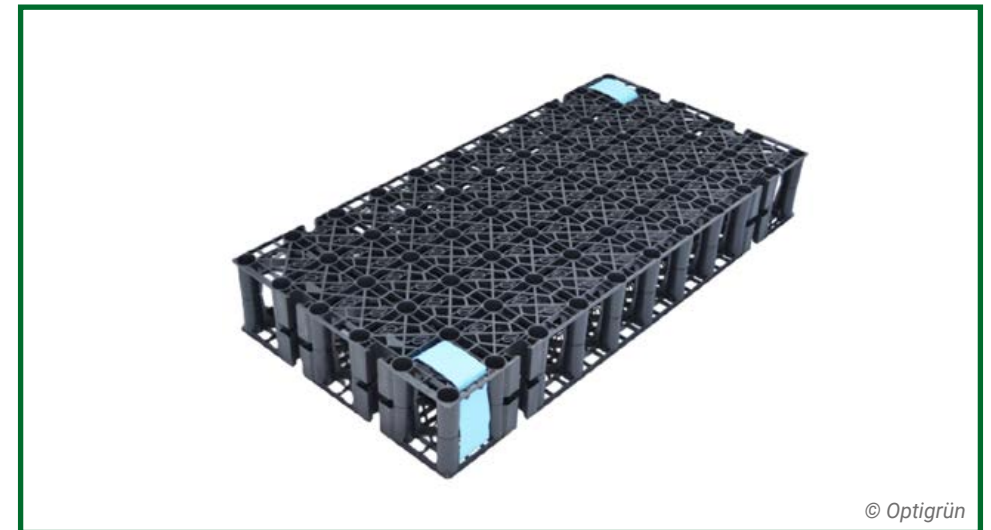
haltenden Niederschlägen oder Starkregenereignissen – Wasser gedrosselt in die Kanalisation gelangt und zumindest ein Teil des Niederschlagsabflusses direkt vor Ort in den Wasserkreislauf zurückgeführt wird.

Quelle: DTO



© Graf

Retentionszisterne



© Optigrün

Rigolenelement

WASSER ERLEBBAR MACHEN

In der Schwammstadt ist Wasser auch an der Oberfläche allgegenwärtig. Es bietet sich besonders für saisonale oder sogar tägliche Installationen im öffentlichen Raum an. Wasser zum Abkühlen und Planschen zieht Menschen magisch an. Niederschlagswasser kann auch spielerisch genutzt werden. In vielen Gemeinden gibt es Orte, an denen Niederschlagswasser „aktiv erlebt“ werden kann. Dies kann bewusst gefördert werden: Brunnen, Wasserbecken, Wasserspielplätze, Oberflächengewässer und Teichanlagen.

Auch Naturteiche oder Bachläufe in Privatgärten zählen dazu. Wasser wird seit langem als Gestaltungselement beim Bau von Gärten und Außenanlagen genutzt. Teiche leisten in den Städten einen weiteren Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Artenvielfalt und schaffen Lebensräume für Insekten, Amphibien, Eidechsen und Vögel, sowie für Wasser- und Uferpflanzen. Auch seltene und geschützte Arten finden hier ein Biotop. Vor allem bei trockenem Wetter hilft das Wasser im Garten vielen Tieren und sorgt für Abkühlung.



TRINKWASSERVER(SCH)WENDUNG

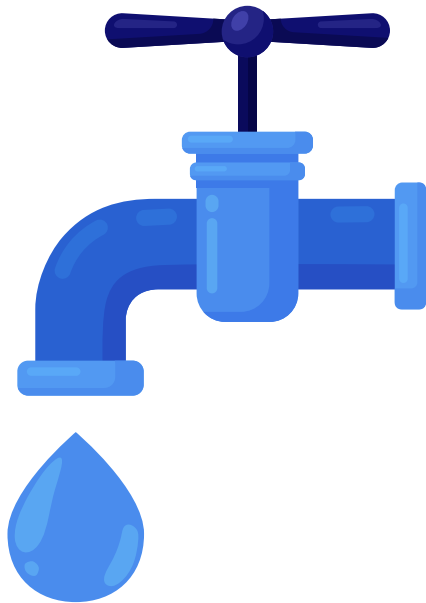
Trinkwasser ist eine wichtige Ressource, die man nicht sinnlos verschwenden sollte. Auch wenn bei uns derzeit keine Trinkwasserknappheit herrscht, so hat sich das Grundwasservorkommen bei uns in den letzten zwanzig Jahren deutlich zurückentwickelt, weshalb Deutschland zu den Regionen gezählt wird, die viel Wasser verlieren. Daher gibt es besonders in trockenen Sommern immer häufiger Aufrufe an die Bürger, Leitungswasser bzw. Trinkwasser einzusparen.

Laut Statistischem Bundesamt verbrauchen wir je Einwohner und Tag im Durchschnitt 126 Liter Trinkwasser. Man muss aber auch sagen, dass wir Deutschen in den letzten 30 Jahren beim Wasserverbrauch sparsamer geworden sind. 1990 lag der tägliche Pro-Kopf-Verbrauch noch bei durchschnittlich 147 Liter Wasser pro Tag.

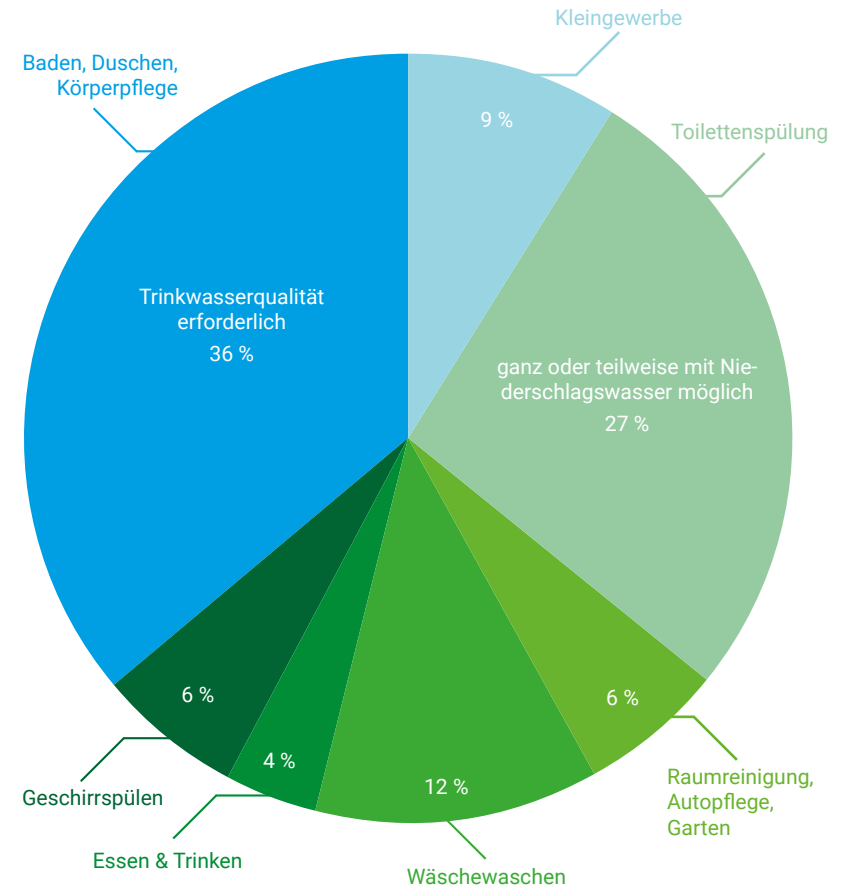
Es könnte jedoch noch viel mehr Wasser gespart werden, wenn wir für viele der in der Statistik genannten Verwendungszwecke mehr Niederschlagswasser nutzen würden. Denn Trinkwasserqualität wird hauptsächlich

für die Körperpflege und Ernährung benötigt. Der restliche Bedarf könnte in vielen Fällen durch Niederschlagswasser gedeckt werden.

Besonders geeignet für den Betrieb mit Niederschlagswasser sind Toilettenspülungen, zumal sie gut ein Drittel des gesamten Pro-Kopf-Verbrauchs ausmachen. Jede Toilettenspülung verbraucht im Schnitt sechs Liter Trinkwasser.



Quelle:
BDEW - Wasserstatistik



Essen und Trinken	~ 5 l	4 %
Geschirrspülen	~ 7 l	6 %
Raumreinigung, Autopflege, Garten	~ 8 l	6 %
Kleingewerbe	~ 12 l	9 %
Wäschewaschen	~ 14 l	12 %
Toilettenspülung	~ 33 l	27 %
Baden, Duschen, Körperpflege	~ 47 l	36 %

Quelle: BDEW - Wasserstatistik

NORMEN & RECHT

REGENSPENDEN

In vielen Orten ist der Druck auf die Entwässerungsinfrastruktur hoch und die Belastungsgrenze wird bald erreicht sein. Daher legen viele Städte und Gemeinden Einleitungsbeschränkungen für die Kanalisation fest. Dazu hat der Gesetzgeber Bemessungsgrundsätze geschaffen, mit denen die Entwässerung von Grundstücken oder einzelnen Teilen – z. B. Dachentwässerung, Grund- und Sammelleitungen, Rückhalteeinrichtungen, Hebeanlagen usw. – ermittelt werden kann.

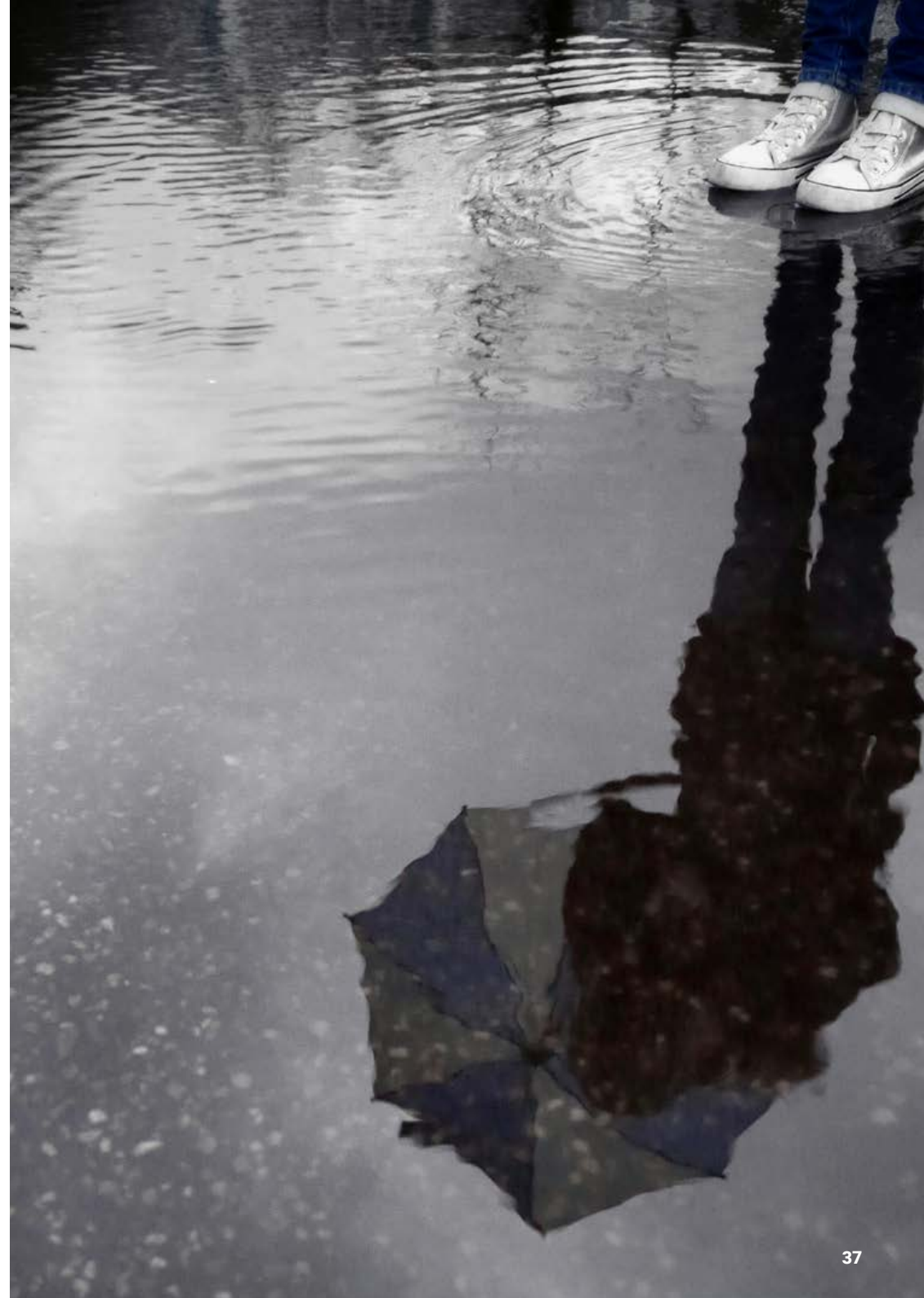
Bei der Bauplanung müssen verschiedene statistische Werte berücksichtigt werden, um die notwendigen Niederschlagswasserabflüsse zu berechnen. Die Regenspende gilt dabei als eine wichtige Größe für die Berechnung der Entwässerung von Dach- und Grundstücksflächen. Sie beschreibt die Menge an Niederschlagswasser, die während eines bestimmten

Zeitraums pro Sekunde und Fläche niedergeht. Meist wird sie in Litern pro Sekunde und Hektar angegeben. Das hierfür zuständige Regelwerk ist die DIN 1986-100. Diese unterscheidet zwei Arten von Regenspenden: Die Bemessungsregenspende und die Jahrhundertregenspende.

Die DIN 1986-100 definiert die Bemessungsregenspende als Regenereignis mit einer Regendauer von fünf Minuten und einer statistischen Häufigkeit von fünf Jahren (= $r(5,5)$). Die resultierenden Werte sind ortsabhängig, da es nicht überall gleich viel regnet (siehe Tabelle - Seite 39).

Ein Mittelwert für Deutschland liegt bei $311 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ = 311 Liter pro Sekunde und Hektar) = ca. 112 Liter pro Stunde und m^2 . Für Frankfurt am Main liegt der Wert der Bemessungsregenspende bei $339 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$.

Quelle: DIN 1986-100 (2025)





NORMEN & RECHT

DAS JAHRHUNDERTREGENEREIGNIS

Entwässerungsanlagen für Gebäude müssen jedoch neben der Hauptentwässerung auch über eine Notentwässerung verfügen, die bei extremen Niederschlägen einen kontrollierten Überlauf der Dachfläche – z. B. durch zusätzliche Abläufe, Fallrohre und Leitungen – sicherstellt. Diese Notentwässerung darf dabei nicht an die Leitungen der Hauptentwässerung angeschlossen werden, die im Falle eines Starkregens ohnehin schon überlastet sein kann.

Zur Berechnung der Notentwässerung wird die Jahrhundertregenspende herangezogen. Sie stellt die höchste Menge an Niederschlag dar, die innerhalb von fünf Minuten an einem bestimmten Ort mit einer Wiederkehrwahrscheinlichkeit von 100 Jahren zu erwarten ist. Deswegen bezeichnet man sie auch als 100jährliches Regenereignis. In der Praxis muss jede Notentwässerung die Differenz zwischen Jahrhundertregenspende und Bemessungsregenspende bewältigen können – also die Differenz zwischen $r(5,100)$ und $r(5,5)$.

Warum fünf Minuten?

Gemäß der Datensammlung des Deutschen Wetterdienstes zu Starkregenereignissen KOSTRADWD (Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und Auswertung des Deutschen Wetterdienstes) wird der Regenabfluss in einer Teilstrecke im sogenannten Zeitbeiwertverfahren ermittelt. Dabei wird angenommen, dass die Fließzeit (vom Einleitungspunkt bis zum Berechnungspunkt) gleich der maßgebenden Regendauer ist: Es gilt also

Fließzeit = Regendauer.

Ausgehend von einer Leitungslänge von 300–600 m und einer mittleren Fließgeschwindigkeit von $v \approx 1,0-2,0$ m/s resultiert eine maximale Gesamtließzeit von höchstens 5 Minuten, bis die Anlage vom Einlauf bis zum öffentlichen Anschlusskanal „leer gelaufen“ ist.

Quelle: DIN 1986-100 (2025)
DWA-Merkblätter

Vergleich der Regenspenden für Frankfurt a. Main

Einige durchschnittliche regionale Jahrhundertregenspenden nach DIN 1986-100 Tabelle A.1

Ort	$r(5,5)$ in l/(s · ha)
Berlin	582
Bremen	434
Hamburg	463
Frankfurt a. Main	630

Bemessungsregenspende für Frankfurt am Main: 5 Minuten in 5 Jahren - $r(5,5)$ - in Liter pro Sekunde und Hektar	339 l/(s · ha)
Jahrhundertregenspende für Frankfurt am Main: 5 Minuten in 100 Jahren - $r(5,100)$ - in Liter pro Sekunde und Hektar	630 l/(s · ha)

EINLEITUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER IN DAS KANALNETZ

Die Stadt Frankfurt am Main gibt vor, dass ankommender Niederschlag auf einem Grundstück nur gedrosselt mit $10 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ an das öffentliche Kanalnetz abgegeben werden darf.

Darüber hinaus fordert die Stadtentwässerung Frankfurt am Main (SEF) im Rahmen des Antragsverfahrens

zur Anschlussgenehmigung einen Nachweis der Regenwasserbewirtschaftung und einen Nachweis der Niederschlagswassermenge an den Anschlussstellen.



Merkblatt zum Antrag auf Anschlussgenehmigung an öffentliche Entwässerungsanlagen



REINIGUNG & FILTERUNG

Gesammeltes Oberflächenwasser von Verkehrsflächen oder Parkplätzen enthält Stoffe, die nicht ohne weiteres in das Grundwasser eingeleitet werden dürfen. Straßenabwässer dürfen also nicht einfach im Boden versickern. Um zu verhindern, dass schädliche Sedimente, Reifenabrieb oder Schwermetalle ins Grundwasser gelangen, muss das Oberflächenwasser zuvor gefiltert und gereinigt werden, Zum Schwammstadt-Konzept gehört es daher auch, verunreinigte Abwässer – bevor sie in Rigolen eingeleitet werden – mit speziellen

Filtersubstraten oder technischen Filtern zu reinigen. Je nach Verschmutzungsgrad des gesammelten Niederschlagswassers stehen verschiedene Sedimentations- und Niederschlagswasserbehandlungsanlagen zur Verfügung. Bei versiegelten Flächen, die stark befahren sind oder als Verkehrsflächen dienen, wird das Wasser über Sickerschächte in unterirdische Kiesschichten geleitet.



© Graf

AUCH BÄUME BRAUCHEN WASSER

Die immer länger anhaltenden Hitzeperioden mit ausbleibenden Niederschlägen setzen auch unseren Bäumen zu. Sie brauchen bei hohen Temperaturen deutlich mehr Wasser – egal ob im privaten Garten oder in städtischen Grünanlagen.

Bäume in der Stadt leiden unter Trockenheit ebenso wie die im Wald. Gleichzeitig sind sie unverzichtbar für ein gutes Stadtklima: Als „natürliche Klimaanlage“ kühlen sie durch Beschattung und Verdunstung ihre Umgebung.

Wasser ist für Bäume lebenswichtig. Sie nehmen damit Nährstoffe auf und produzieren durch Photosynthese Kohlenhydrate. Bei Trockenheit schließen sich die Spaltöffnungen der Blätter. Dadurch kommt nicht nur der Wasserfluss zum Stillstand, auch Atmung und Photosynthese brechen ab – der Baum gerät in Stress.

Im schlimmsten Fall sterben Bäume durch anhaltende Trockenheit. Besonders junge Bäume reagieren empfindlich, ältere überstehen sie zunächst, werden aber anfälliger für

Krankheiten und Schädlinge.

Bäume sind also Opfer und zugleich Teil der Lösung im Klimawandel: Sie binden CO², spenden Sauerstoff und senken die Temperaturen. Das Schwammstadt-Konzept sorgt dafür, dass Niederschlagswasser nicht ungenutzt in die Kanalisation fließt, sondern Bäumen und Grünflächen zugutekommt – und damit uns allen.





BÄUME IN DER SCHWAMMSTADT

Bäume reduzieren nicht nur die innerstädtische Hitze durch Beschattung und Verdunstung. Im Schwammstadt-Konzept spielen sie eine aktive Rolle, wenn sie genutzt werden, um Niederschlagswasser in die Baumgruben zu leiten und dort versickern zu lassen. Damit leisten die Straßenbäume einen Beitrag zum Regenwassermanagement und zum Hochwasserschutz. Gleichzeitig kommen diese Maßnahmen den Straßenbäumen selbst zugute, da sie in den Städten oft unter verschiedenen Stressfaktoren zu leiden haben. Diese werden durch die Folgen des Klimawandels – Starkregenereignisse, Trockenperioden, steigende Durchschnittstemperaturen und vermehrte Stürme – zusätzlich verschärft.

Bäume benötigen im Boden viel Raum für das Wachstum und die Ausbreitung ihrer Wurzeln. Das Wurzelsystem ist je nach Baumart und Bodenbeschaffenheit dabei mindestens so groß wie die Krone. Neben ihrer Funktion, den Baum im Boden zu verankern, dienen die Wurzeln dazu, Wasser und Nährstoffe aus dem Boden aufzuneh-

men. Durch die zunehmende Verdichtung und Versiegelung bleibt Stadtbäumen jedoch oft nur wenig durchwurzelbarer Raum. Dieser wird zunehmend durch den Bau und die Erweiterung von Verkehrsflächen und durch unterirdische Versorgungsleitungen beansprucht. Als Folge davon sind die Wasserverfügbarkeit und die Sauerstoffversorgung der Wurzeln stark eingeschränkt. Zudem können die Baumwurzeln bei der Suche nach Wasser und Bodenluft enorme Schäden an Kabeltrassen, Gebäuden oder Straßenbelägen verursachen. Zwar schreiben die einschlägigen Normen und Regelwerke bei Neupflanzungen ausreichend dimensionierte Wurzelräume vor, doch haben besonders die älteren Bestandsbäume vielerorts längst ihre Grenzen erreicht.

Zum Glück gibt es heute eine ganze Reihe technischer Möglichkeiten und Konzepte, um Baumstandorte so zu gestalten, dass den Stadtbäumen – ganz im Sinne der Schwammstadt – ausreichend Wasser und Wurzelraum zur Verfügung stehen.

BAUMRIGOLEN

Wasserrückhaltefähige Baumgruben, die bereits vielerorts im Rahmen von Neupflanzungen mit Versickerungsanlagen kombiniert werden, leisten sowohl einen wichtigen Beitrag zur Schwammstadt als auch zum Erhalt von Bäumen in der Stadt.

Baumrigolen bestehen in der Regel aus einer Versickerungsrigole, die als Zwischenspeicher dient, und einem unterirdischen Reservoir zur Wasserspeicherung. Das Funktionsprinzip der Baumrigolen ähnelt damit dem der Mulden-Rigolen-Elemente (MRE).

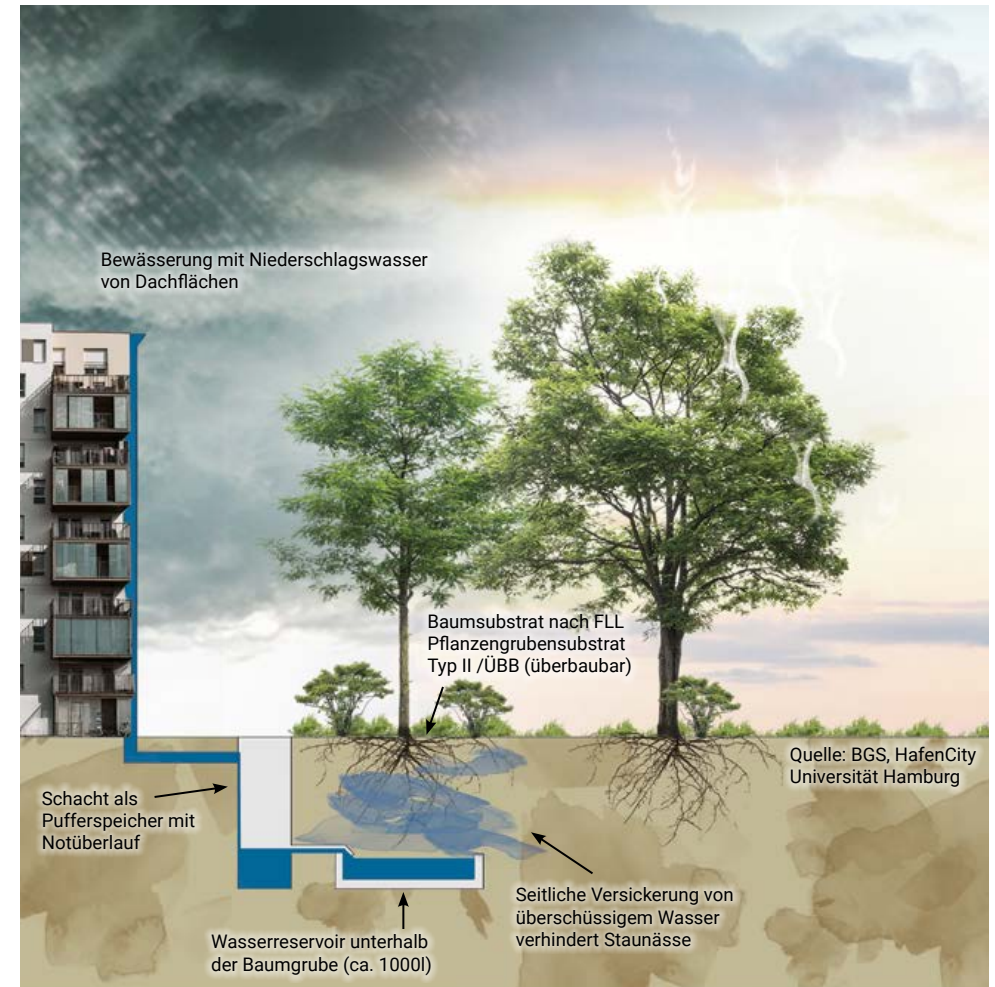
Je nach Straßengefälle wird das Niederschlagswasser entweder flächig über die Baumscheibe oder punktuell über Abflüsse zugeführt. Dabei kann es sich sowohl um Oberflächenwasser als auch um Niederschlagswasser von Dachflächen handeln.

In der Regel dient die Oberfläche der Baumscheibe als Versickerungsraum. Das Niederschlagswasser sickert durch den Wurzelraum des Bodens und wird schon hier teilweise vom Baum aufge-

nommen. Gleichzeitig wird das Wasser während der Versickerung gefiltert. Unterhalb des Wurzelraums befindet sich ein zum anstehenden Boden hin abgedichtetes und durchwurzelbares Reservoir. Dieses nimmt das Sickerwasser auf, dient dem Baum als langfristiger Wasserspeicher und ermöglicht so eine bessere Verdunstung in Trockenperioden. Baumrigolen eignen sich besonders für stark versiegelte städtische Gebiete.

Der Einsatz von Baumrigolensystemen mit gedrosselter Ableitung entlastet zusätzlich auch das Kanalnetz. Überschüssiges Niederschlagswasser wird hier mit verminderter Fließgeschwindigkeit in die Kanalisation oder in ein Gewässer eingeleitet. Damit unterstützen Baumrigolen den Überflutungsschutz bei Starkregenereignissen.

Quelle:
www.sieker.de,
Bund deutscher
Baumschulen e.V.
(BdB)



STOCKHOLMER MODELL

Der Name dieser Methode rührt daher, dass sie erstmals in Stockholm getestet und gründlich ausgewertet wurde. Basis des Konzepts sind große Hohlräume, in denen ein Gasaustausch für die Baumwurzeln stattfinden kann. Dennoch weist das Modell eine hohe Tragfähigkeit der Baumgrube ohne Verdichtungen auf. Die Methode hat sich in der Erprobung als derart stabil erwiesen, dass sie im Bereich befestigter Flächen wie Fahrbahnen und Parkplätzen eingesetzt werden kann.

Die „Strukturschicht“ – auch als Skeletterde bezeichnet – besteht aus großen Steinen (Korngröße 100-150 mm).

Die Hohlräume zwischen den Steinen sind jedoch nicht leer, sie werden mit Pflanzsubstrat gefüllt.

Damit die nach dem Stockholmer Modell gebaute Baumgrube die gewünschte stabile Struktur und Tragfähigkeit erhält, muss die Steinfüllung schichtweise verlegt und verdichtet werden. Auch das Pflanzsubstrat wird in dünnen Schichten aufgebracht und unter Zugabe von

Wasser in die Hohlräume eingeschlämmt. Damit dies funktioniert, muss das Substrat mager sein, d. h. einen geringen Tonanteil und wenig organisches Material aufweisen.

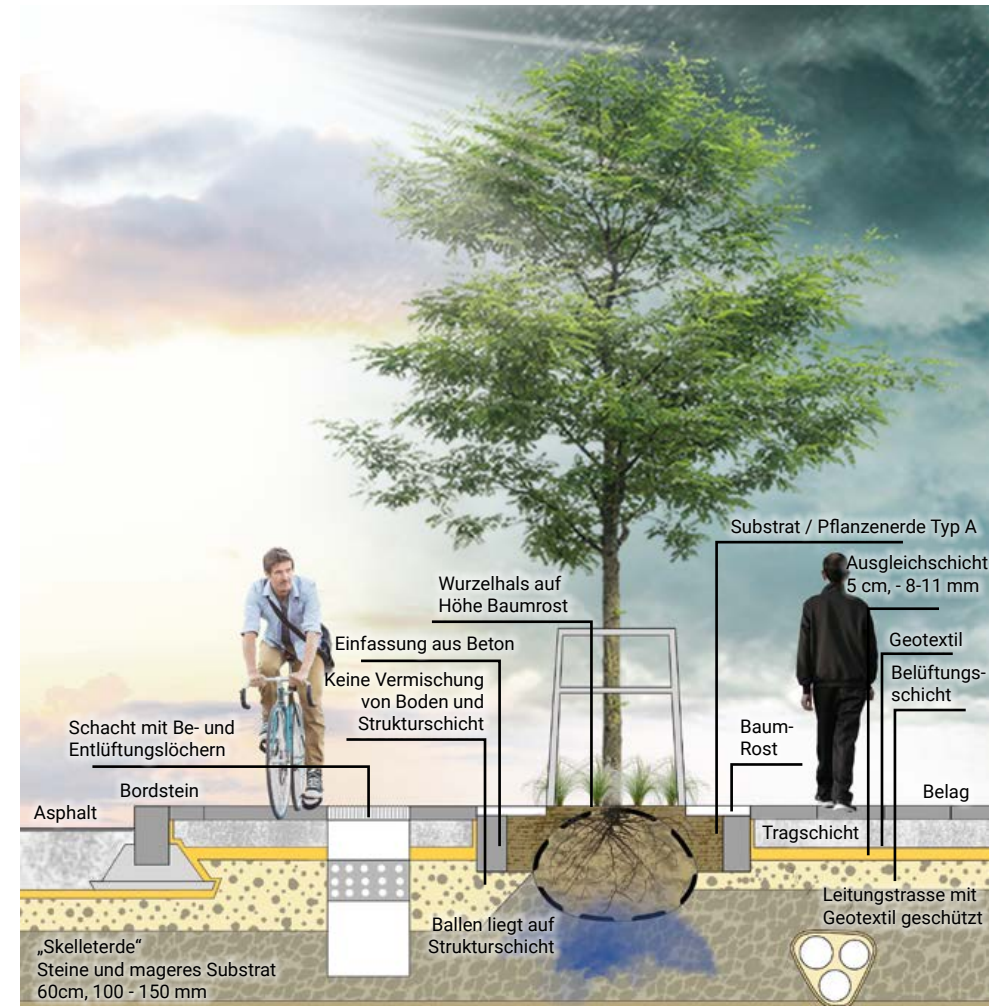
Als Abtrennung der Baumgrube zu umliegenden Boden- oder Oberbauschichten wird eine Einfassung aus Beton gestellt. Diese kann vorgefertigt sein oder aus Bordsteinen bestehen, die als Rahmen um den Wurzelballen des Baumes herum angebracht werden. Die Einfassung des Pflanzlochs gibt dem Ballen Raum, stabilisiert und trennt außerdem den Oberboden und seine Feinpartikel von der Baumgrube.

Der gewachsene Boden in der Baumgrube wird zuvor mit einer dünnen Schicht Pflanzkohle bedeckt, die als Filter zur Reinigung des Oberflächenabflusses dient. Befindet sich die Baumgrube unter einer befestigten Fläche, werden mit Be- und Entlüftungslöchern versehene Schächte installiert, die zusammen mit einer Belüftungsschicht aus Kies 32-63 mm Luft und Wasser zu den Wurzeln der Bäume transpor-

tieren. Darüber wird eine Ausgleichsschicht aus Kies 8-11 mm aufgetragen, um das darauf verlegte Geotextil zu schützen. Dieses Geotextil verhindert, dass Feinan-

teile in die darunter liegende Baumgrube gelangen, die Hohlräume verstopfen und somit die Eigenschaften der Baumgrube beeinträchtigen.

Quelle:
Deutsche Bundesstiftung
Umwelt e.V.



Basierend auf Embrén et al (2009)

STARKREGEN UND ÜBERSCHWEMMUNG

Extreme Wetterereignisse nehmen durch den Klimawandel deutlich zu. Besonders Starkregen stellt Städte und Gemeinden vor große Herausforderungen: Innerhalb kürzester Zeit fällt eine enorme Wassermenge, die von versiegelten Flächen wie Straßen, Parkplätzen oder Dächern nicht aufgenommen werden kann. Die Kanalisation ist dafür nicht ausgelegt und schnell überlastet – mit der Folge, dass Wasser unkontrolliert über die Oberfläche abfließt, Keller volllaufen oder ganze Straßenzüge überflutet werden.

Die Schäden sind erheblich: Neben Gebäuden und Infrastruktur sind auch Gesundheit und Sicherheit der Menschen betroffen. Schon wenige Zentimeter Wasser im Haus können hohe Sanierungskosten verursachen, während überflutete Verkehrswege die Einsatzkräfte behindern.

Eine Vergrößerung oder der komplette Umbau der Kanalisation wäre zwar technisch möglich, jedoch extrem kostenintensiv. Für eine Stadt würde dies Milliardeninvestitionen erfordern – und selbst dann ließe sich ein

hundertprozentiger Schutz nicht gewährleisten. Deshalb sind andere Lösungsansätze gefragt, die dezentral, flexibel und zugleich ökologisch wirksam sind.

Eine Schwammstadt begegnet diesen Risiken mit einer klaren Strategie: Niederschlagswasser wird nicht als Abfall, sondern als Ressource behandelt. Durch Rückhaltung, Speicherung und Versickerung können Wassermengen vor Ort gepuffert werden, anstatt sie direkt in die Kanalisation zu leiten. So lassen sich Überflutungen mindern und gleichzeitig Grundwasser und Stadtgrün mit wertvollem Niederschlagswasser versorgen.

Maßnahmen gegen Starkregenfolgen in der Schwammstadt sind zum Beispiel:

Retentionsräume schaffen
z. B. durch Mulden, Rigolen oder Zisternen, die Wasser zwischenspeichern.

Entsiegeln und begrünen
Grünflächen, bepflanzte Dächer und Fassaden nehmen Regen auf und entlasten die Kanalisation.

Dezentrale Lösungen kombinieren – Je vielfältiger die Maßnahmen, desto besser kann die Stadt Starkregenereignissen standhalten.

So trägt das Schwammstadt-Prinzip dazu bei, Risiken von Starkregen und

Überschwemmungen wirksam zu reduzieren – ohne gigantische Investitionen in die Kanalisation. Gleichzeitig entstehen lebenswertere, klimaangepasste Städte mit mehr Grün, mehr Kühlung und mehr Lebensqualität.

*Quelle: Deutscher
Wetterdienst,
Umweltamt der Stadt
Frankfurt*





BERGER QUARTIER

Im Herzen des Frankfurter Stadtteils Bornheim entstand auf einer ca. 4000 m² großen Fläche zwischen 2020 und 2024 ein Wohnquartier mit 67 Wohneinheiten, sowie Einzelhandelsflächen und einer Kindertagesstätte.

Die Entwässerung der Dach- und Tiefgaragenflächen der drei Wohnhäuser basiert dabei auf dem Konzept der Schwammstadt. Da es zwischen den einzelnen Flächen große Höhenunterschiede bei relativ begrenztem Raum zu überbrücken gilt, kommt hier die sogenannte kaskadenartige Entwässerung zum Einsatz.

Bei diesem Verfahren wird Niederschlagswasser von einem Dach auf eine tiefergelegene Dachfläche geleitet. Jede Fläche hat dabei ein genau berechnetes und entsprechend dimensioniertes Rückhaltevolumen, um das gesamte Wasser aller darüber liegenden Dachflächen aufnehmen zu können.



BERGER QUARTIER

REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG MIT DACHBEGRÜNUNG

DIE VERSCHIEDENEN DACH- UND RETENTIONSFLÄCHEN IM ÜBERSICHTSPLAN:



BERGER QUARTIER

KASKADENARTIGE ENTWÄSSERUNG

Gemäß dem Regelwerk DIN 1986-100, sollte eine Kaskadenentwässerung vermieden werden. Diese Anforderung ist bei Neubauten meist auch relativ einfach zu erfüllen, wenn die örtlichen Bedingungen es zulassen und die Entwässerungsleitungen entsprechend geplant und gebaut werden können. Die Hersteller bieten technische Lösungen an, bei denen das Niederschlagswasser durch das tieferliegende Dach geleitet wird.

Jedoch erlaubt dieselbe Norm die kaskadenartige Entwässerung in Ausnahmefällen, wenn dabei das Niederschlagswasser von aufgehenden Gebäudeteilen weggeleitet wird. Dort wo das Niederschlagswasser auftritt, ist ggf. eine Verstärkung der Dachabdichtung notwendig. Ein Ausnahmefall liegt z. B. vor, wenn aus Gründen des Regenwassermanagements eine Rückhaltung in Retentionsdächern ausgeführt werden soll oder sogar muss. Wichtig ist, dass die Entwässerung

der tieferliegenden Retentionsflächen so bemessen ist, dass sie das Niederschlagswasser der höherliegenden Dachfläche sicher ableiten kann. Dies gilt sowohl für die Haupt- als auch für die Notentwässerung.

Um die richtige Bemessung der Retentionsflächen sicherzustellen, werden mit einer speziellen Software* Modelldaten ermittelt, die für die Planung und Projektierung wichtig sind, einschließlich der Simulation eines 100-jährlichen Regenereignisses.

Diese Berechnungen erfolgen auf der Grundlage von hydrologischen Modellen, die verschiedene Faktoren wie Infiltrationsrate, Verdunstung und Abflusskonzentration berücksichtigen. Zu den verwendeten Eingangsdaten gehören verschiedene meteorologische Daten, insbesondere die Niederschlagsdaten der KOSTRA-DWD, sowie Daten über die Eigenschaften der verwendeten Materialien, insbesondere des

Retentionsaufbaus und der Substrate. Die Modellrechnungen berücksichtigen auch die sogenannte Jahrhundertregenspende – die höchste Niederschlagsmenge, die innerhalb von fünf Minuten zu erwarten ist und statistisch nur einmal alle 100 Jahre auftreten dürfte. Damit ist die Ausweisung des Überflutungsvolumens auch bei extremen Starkregen zum Nachweis des Rückhaltes auf dem Grundstück nach DIN 1986-100 gegeben.

* Regenwasser-Simulationsprogramm RWS 4.0 (basierend auf STORM XXL), Optigrün

BERGER QUARTIER

BEISPIEL 1 FÜR DIE KASKADENARTIGE ENTWÄSSERUNG

Der Niederschlag wird vom höchstgelegenen Flachdach (1) in einem Aufbau bestehend aus Festkörperdrainage Typ FKD 40 und extensiver Begrünung eine Ebene tiefer auf Dach (2) geleitet. Von dort wird das Wasser gedrosselt auf Dach (3) mit einem Aufbau aus Retentionsbox Typ WRB 85i-v mit intensiver Staudenbegrünung geleitet.

Fallrohr auf die EG-Ebene geführt und in einer Retentionsbox Typ WRB 170 mit intensiver Begrünung angestaut. Gedrosselt wird das Wasser in einer Entwässerungsrinne aus Ton an die RIGOLE 1 abgegeben und von hier aus entsprechend der SEF-Einleitbegrenzung mit $10 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$ in die Kanalisation geleitet.

Von hier wiederum wird das Wasser auf Dach (4) über ein



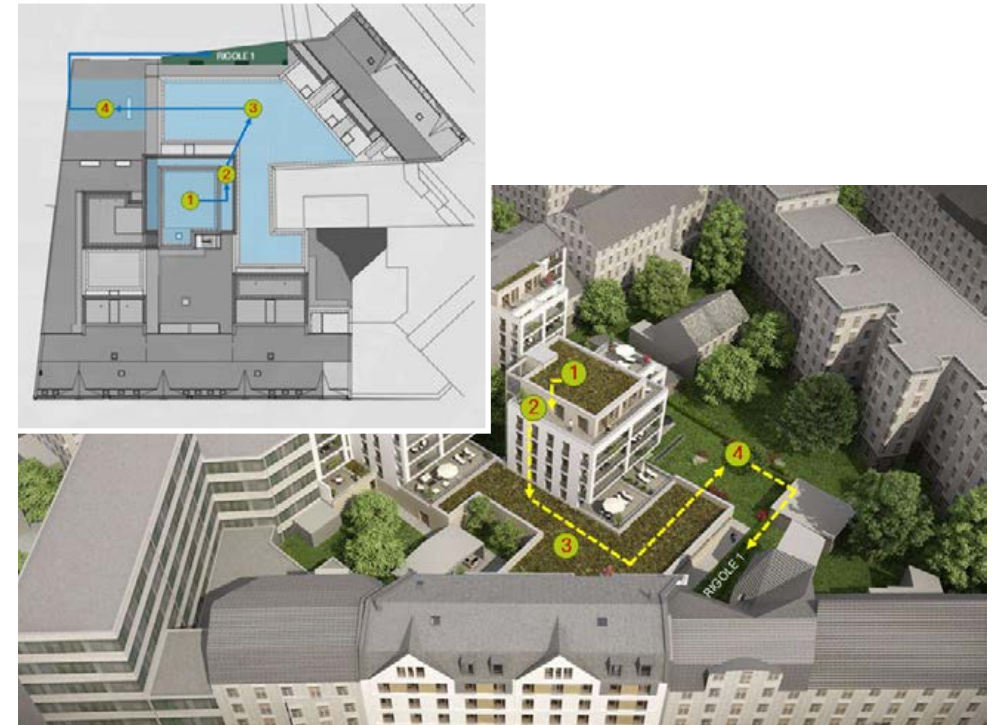
BERGER QUARTIER

BEISPIEL 2 FÜR DIE KASKADENARTIGE ENTWÄSSERUNG

Der Niederschlag wird vom höchstgelegenen Flachdach (1) in einem Aufbau bestehend aus Festkörperdrainage Typ FKD 40 und extensiver Begrünung eine Ebene tiefer auf Dach (2) geleitet. Von dort wird das Wasser gedrosselt auf Dach (3) mit einem Aufbau aus Retentionsbox Typ WRB 85i-v mit intensiver Staudenbegrünung geleitet.

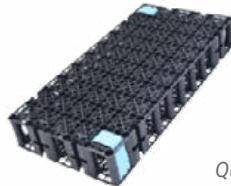
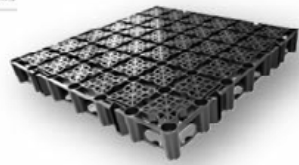
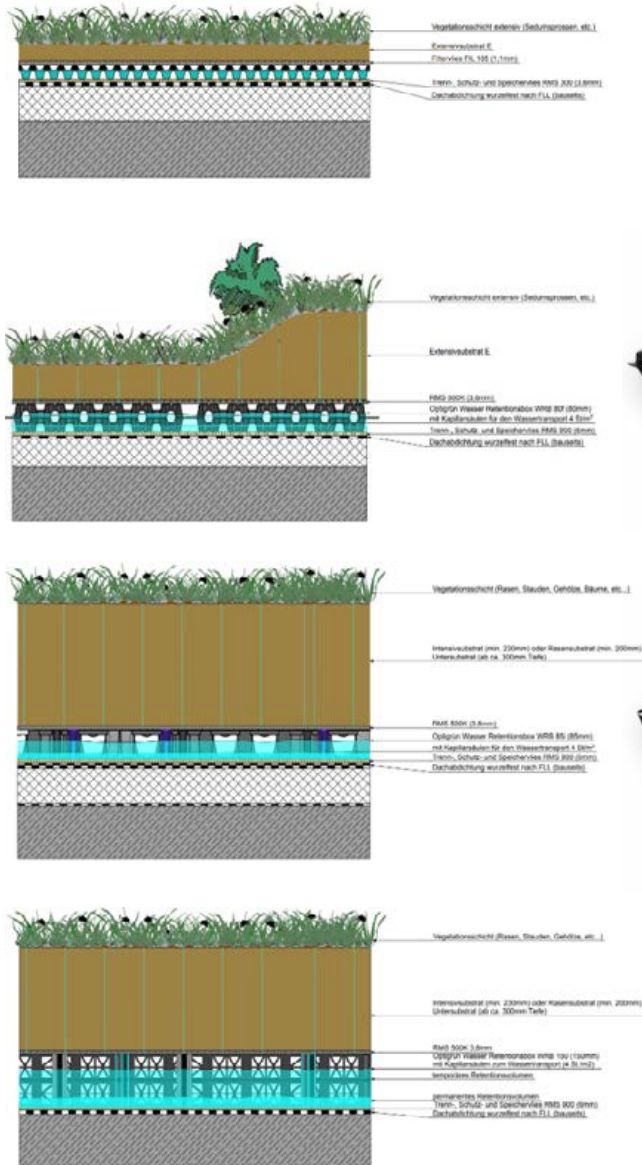
Fallrohr auf die EG-Ebene geführt und in einer Retentionsbox Typ WRB 170 mit intensiver Begrünung angestaut. Gedrosselt wird das Wasser in einer Entwässerungsrinne aus Ton an die RIGOLE 1 abgegeben und von hier aus entsprechend der SEF-Einleitbegrenzung mit $10 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$ in die Kanalisation geleitet.

Von hier wiederum wird das Wasser auf Dach (4) über ein



BERGER QUARTIER

DIE VERSCHIEDENEN GRÜNDACHAUFBAUTEN

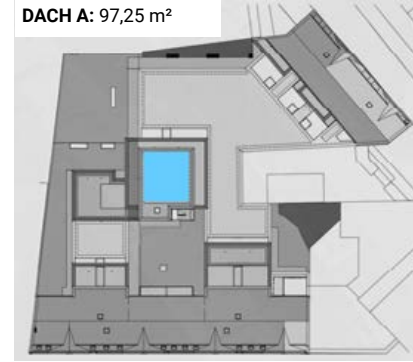


Quelle: Optigrün

BERGER QUARTIER

BEISPIELE FÜR GRÜNDACHAUFBAUTEN

DACH A: 97,25 m²

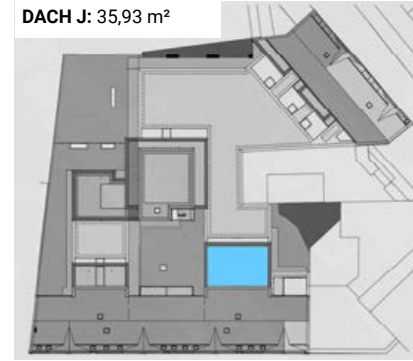


Gründach mit Festkörperdrainage FKD 40

Abfluss Dränschicht fließt nach Dach I – TG – WRB 85

Substrat	
Substrattyp	Substrat Typ e
Substratstärke	0,10 m
Dränschicht	
Fläche	135,64 m ²
Dicke	0,04 m
Ablauf	
Max. Abfluss	2,04 l/s

DACH J: 35,93 m²

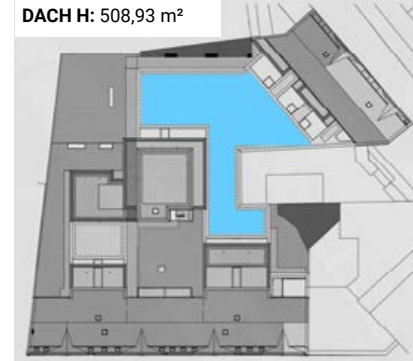


Gründach mit Retentionsbox WRB 80f

Abfluss Dränschicht fließt nach Dach M – TG – WRB 85

Substrat	
Substrattyp	Substrat Typ e
Substratstärke	0,08 m
Dränschicht	
Fläche	108,59 m ²
Dicke	0,08 m
Daueranstau	0,00 m
Gesamtspeichervol.	7,82 m ³
Ablauf	
Max. Abfluss	2,04 l/s

DACH H: 508,93 m²



Gründach mit Retentionsbox WRB 85

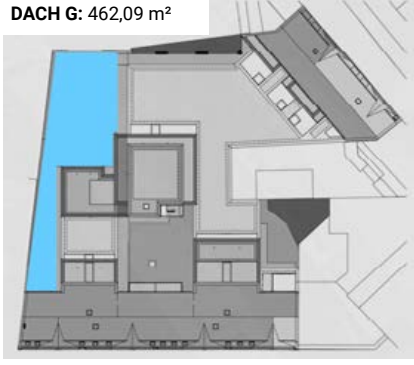
Abfluss Dränschicht fließt nach Dach G – TG – WRB 170

Substrat	
Substrattyp	Boden Substrat Typ I
Substratstärke	0,35 m
Dränschicht	
Fläche	856,00 m ²
Dicke	0,09 m
Daueranstau	0,02 m
Gesamtspeichervol.	69,12 m ³
Max. Einstauereignis	0,08 m
Ablauf	
Max. Abfluss	4,00 l/s

BERGER QUARTIER

RETENTIONS- UND RIGOLENSYSTEME

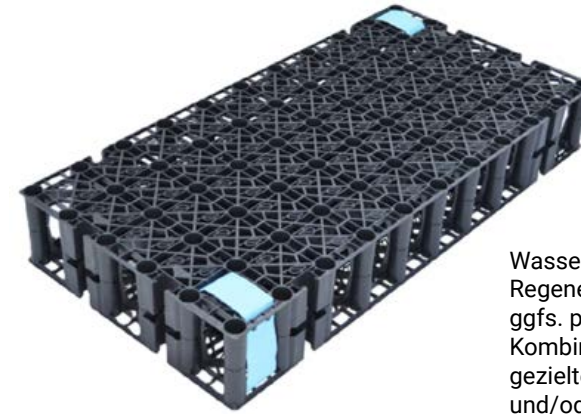
DACH G: 462,09 m²



Gründach mit Retentionsbox WRB 170

Abfluss Dränschicht fließt nach AbfDok 1

Substrat	
Substrattyp	Boden Substrat Typ i
Substratstärke	1,00 m
Dränschicht	
Fläche	678,00 m ²
Dicke	0,17 m
Daueranstau	0,02 m
Gesamtspeichervol.	109,50 m ³
Max. Einstauereignis	0,17 m
Ablauf	
Max. Abfluss	2,00 l/s



Wasser-Retentionsbox aus PP-Recycling-Regenerat. Mit hohem temporärem und ggfs. permanentem Retentionsvolumen in Kombination mit einer Ablaufdrossel zur gezielten Regulierung des Wasserabflusses und/oder Wasseranstaus.

© Optigrün

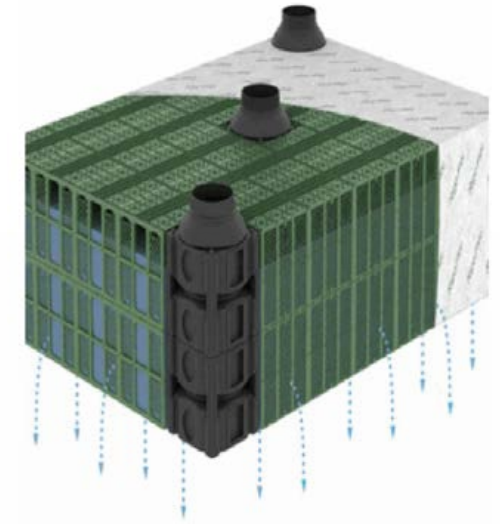


Rigole / Retention 2

Abfluss Dränschicht fließt nach Dach G – TG – WRB 170

Länge	4,00 m
Breite	7,20 m
Fläche	28,80 m ²
Tiefe	1,32 m
Aushubvolumen	38,02 m ³
Speicherkoeffizient	95,00 %
Speichervolumen	38,02 m ³
konstanter Ablauf	1,50 l/s

Rigolenkörper aus PP-Recycling-Regenerat zur unterirdischen Speicherung und Versickerung von Niederschlagswasser. Mit hohem speicherfähigem Hohraumvolumen zur temporären Zwischenspeicherung und kontrollierten Versickerung des Niederschlagswassers in den Untergrund. Optional einsetzbar in Kombination mit Filterschicht, Geotextil und/oder Zulauf- und Kontrollschächten zur gezielten Regulierung des Wasserabflusses und zur Förderung der Grundwasserneubildung.



Quelle: Optigrün

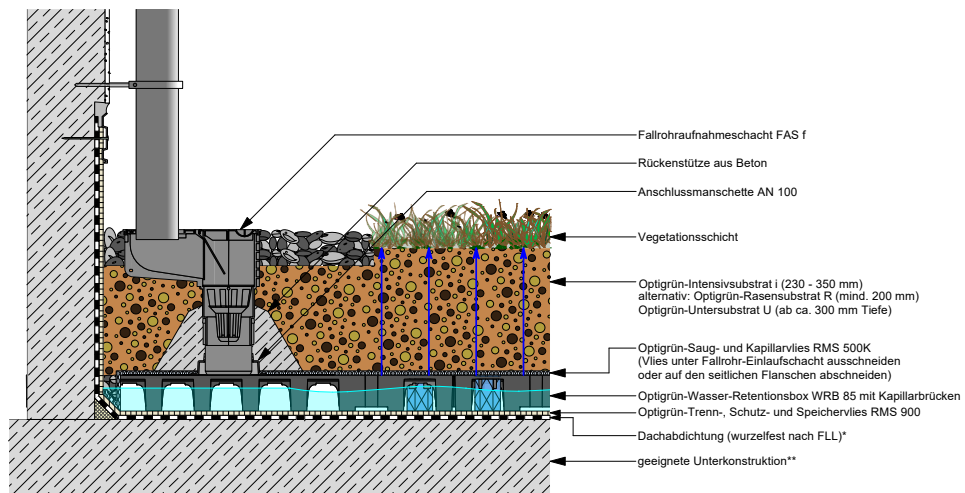
BERGER QUARTIER

Die Norm DIN EN 12056-3 spezifiziert die Entwässerung von aufgehenden Gebäudeteilen weiter:

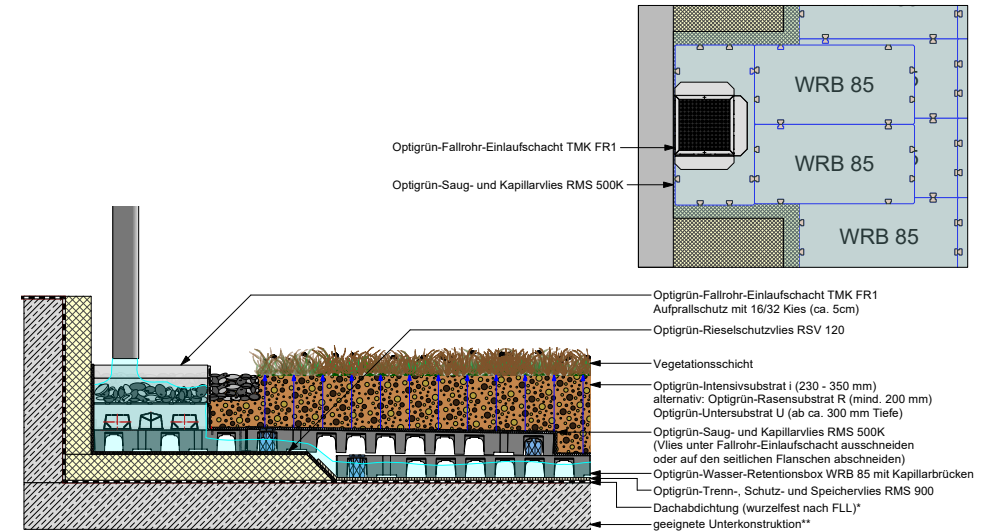
„Wo keine andere Möglichkeit besteht, als Niederschlagswasser auf ein niedrigeres Dach oder eine abgedeckte Fläche abzuleiten, muss ein Auslauformstück angebracht werden, um das Wasser vom Gebäude weg ablaufen zu lassen.“

Die Anforderung an einen freien Auslauf, der das Wasser von aufgehenden Gebäudeteilen sicher ableitet, wird durch spezielle Fallrohr-Einlaufschächte gewährleistet. Diese sind direkt auf den Retentionsboxen (WRB) angebracht und leiten das ankommende Wasser schnell und rückstaufrei in die Retentionsboxen, ohne dass die Gefahr einer Überflutung besteht.

REGELDETAIL «FALLROHRENTWÄSSERUNG MIT NIEDERSCHLAGSWASSERABLAUF» SYSTEM: OPTIGRÜN RETENTIONSdach DROSSEL INTENSIV



REGELDETAIL «ENTWÄSSERUNG MIT FALLROHR-KONTROLLSCHACHT» SYSTEM: OPTIGRÜN RETENTIONSdach DROSSEL INTENSIV



Quelle: Optigrün

BERGER QUARTIER
BILDER AUS DER BAUPHASE



Überzug mit Durchflutungsdurchbrüchen



Verladung der Retentionszisterne



Retentionsboxen WRB 170 / WRB 85



Verlegung WRB 170 (Daueranstau)



Kontrollschächte RSA 54R, eingedichtet in Retentionsfläche



Rigole



Mauerscheiben mit verkürztem Fuß

BERGER QUARTIER BILDER AUS DER BAUPHASE



Kran wird in
Innenhof platziert



BERGER QUARTIER
BILDER DER PFLANZUNG



BERGER QUARTIER
FERTIGGESTELLTE BEPFLANZUNG



QUELLEN

S.6: Der Klimawandel

Quelle: Umweltbundesamt

S.9: Das Prinzip Schwammstadt

Quellen: Umweltbundesamt, www.sieker.de

S.12: Immer öfter Starkregen

Quellen: Deutscher Wetterdienst (DWD)

Grafik S.14:

Quelle: Umweltbundesamt

S.15: Was kann man tun?

Quelle: Umweltbundesamt

S.16-17: Entsiegelung

Quelle: Umweltbundesamt

S.18-19: Dachbegrünung

Quelle: Optigrün

S.20: Retentionsdächer

Quelle: Optigrün

Grafiken S.21: Rigolenelement und Retentionselemente

Quelle: Optigrün,

Retentionszisterne

Quelle: GRAF (ebenso auf S.27)

S.22: Retentionsdächer

Quelle: Optigrün

S.24: Gründach & Photovoltaik

Quelle: Optigrün

S.26-30: Beispiele Regenwasserbewirtschaftung

Quellen: Optigrün, Umweltbundesamt

S.34: Trinkwasserver(sch)wendung

Quelle: BDEW-Wasserstatistik

Grafiken S.35

Quelle: BDEW-Wasserstatistik

S.36: Normen & Recht

Quelle: DIN 1986-100 (2025)

S.38: Normen & Recht

Quellen: DIN 1986-100, Merkblätter der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

S.40/43/44: Auch Bäume brauchen Wasser / Bäume in der Schwammstadt / Baumrigolen

Quellen: Umweltbundesamt, www.sieker.de, Bund deutscher Baumschulen e. V. (BdB)

Grafik S.45:

Quelle: BGS HafenCity Universität Hamburg

S.46: Stockholmer Modell

Quellen: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Grafik S.47

Quelle: basierend auf Embrén et al. (2009)

S.48-49: Starkregen und Überschwemmung

Quellen: Deutscher Wetterdienst (DWD), Umweltamt der Stadt Frankfurt

S.70: Literatur, Normen, Regelwerke

Quelle: DIN 1986-100 (2025)



LITERATUR, NORMEN, REGELWERKE

- Merkblatt DWA-M 102-4/BWK-M 3-4 (2022): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer. Hennef, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
- Merkblatt DWA-A 138 (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Hennef, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
- Merkblatt DWA-A 153 (2007): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Niederschlagswasser, Hennef, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
- DIN 1986-100 (2025): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- DIN 1989-100 (2022): Regenwassernutzungsanlagen - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 16941-1
- Rudolph, K.-U. and Balke, H (2000): Wirtschaftlichkeit der naturnahen Regenwasserentsorgung, KA - Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall Jg. 47 (Heft 3).
- Sieker, F., Kaiser, M. & Sieker, H. (2006): Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung im privaten, gewerblichen und kommunalen Bereich (Grundlagen und Ausführungsbeispiele). Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart.
- Sieker, H., Steyer, R., Büter, B., Leßmann, D., Von Tils, R., Becker, C.. & Hübner, S. (2019): Untersuchung der Potentiale für die Nutzung von Regenwasser zur Verdunstungskühlung in Städten, Umweltbundesamt



Gemeinsam für eine lebenswerte Stadt
Die Zukunft unserer Städte liegt in intelligenten, grünen Lösungen. Ob Dachbegrünung, Niederschlagswassernutzung oder klimafreundliche Freiflächen – wir unterstützen Sie dabei, nachhaltige Konzepte umzusetzen, die Klima und Umwelt entlasten.

Unser Team entwickelt maßgeschneiderte Lösungen für private, gewerbliche und kommunale Projekte – von der Planung bis zur Umsetzung.

Sprechen Sie uns an –
wir beraten Sie gerne!

Holen Sie sich unser Know-how ins Projekt.
Wir beraten, planen und realisieren nachhaltige Lösungen, die wirken – heute und morgen.

Immo Herbst GmbH
Silostraße 54-58
65929 Frankfurt am Main

069 30833 0
info@immo-herbst.de
immo-herbst.de





Immo Herbst GmbH
Silostraße 54-58
65929 Frankfurt am Main

069 30 833 0
info@immo-herbst.de
immo-herbst.de

