

**Ökologie aktuell**

**Rückhalten, Nutzen,  
Verdunsten, Versickern und  
Behandeln von Regenwasser**

**Mall GmbH**

**Teil 3 von 3**



# **Ratgeber Regenwasser**

**Ratgeber für Kommunen  
und Planungsbüros**

**10. Auflage · 2024**

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Mall GmbH:

Ratgeber Regenwasser

Ein Ratgeber für Kommunen und Planungsbüros

Autoren:

Prof. Dr.-Ing. Peter Baumann; Prof. Dr. Michael Burkhardt;  
Dr.-Ing. Martina Dierschke; Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Thomas Ertl;  
Prof. Dr. habil. Brigitte Helmreich; Prof. Dr.-Ing. Malte Henrichs;  
Dipl.-Ing. Stephan Klemens; Dipl.-Ing. Martin Lienhard;  
Dr.-Ing. Christian Scheid; Dipl.-Ing. Marco Schmidt;  
Prof. Dr.-Ing. Theo G. Schmitt; Prof. Dr.-Ing. Frank Schneider

Projektleitung und Redaktion:

Dipl.-Ing. Klaus W. König, Freier Fachjournalist, Überlingen

Layout und Druck:

Karl Elser Druck GmbH, Karlsbad

Herausgeber: Mall GmbH, Donaueschingen

10. Auflage – Donaueschingen: Mall GmbH, 2024

Titelbild: © STUDIO OMG | stock.adobe.com

(Ökologie aktuell)

ISBN 978-3-9803502-2-8



## VORWORT

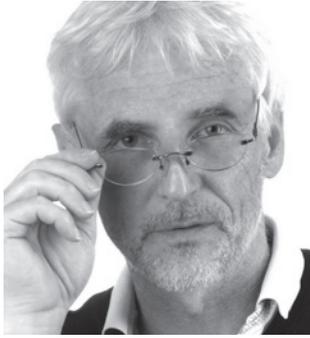
Es liegt offenbar in der Natur des Menschen, dass seine Wertschätzung vor allem jenen Gütern gilt, die knapp sind. Was dagegen im Überfluss vorhanden ist, wird selbst dann als selbstverständlich wahrgenommen, wenn es lebensnotwendig ist. Trinkwasser kommt bei uns aus dem Hahn, man braucht ihn nur aufzudrehen, denn Deutschland ist reich an Flüssen, Seen und Niederschlägen. Um Wasser machen wir uns hierzulande meist erst dann Gedanken, wenn es zu viel davon gibt – vom Dauerregen, der die Stimmung drückt, bis hin zu Überflutungen, die Menschenleben kosten und hohe Sachschäden verursachen. In anderen Gegenden der Welt ist die Lage umgekehrt, dort gibt es viel zu wenig trinkbares Wasser. Nach Schätzungen der Vereinten Nationen leben rund drei Milliarden Menschen in Ländern mit ständigem Mangel, weltweit hat sich der Bedarf seit 1930 verdreifacht. Grund dafür ist die Bevölkerungsentwicklung und damit verbunden auch der Verbrauch der Landwirtschaft. Dass sich das Problem verschärfen wird, ist abzusehen. Zur weiteren Zunahme der Weltbevölkerung kommen die Auswirkungen des Klimawandels. Die meisten Wissenschaftler sind sich einig, dass mit steigenden Temperaturen die Wetterextreme zunehmen werden – Dürreperioden auf der einen und Überschwemmungen auf der anderen Seite, denn wärmere Luft nimmt mehr Feuchtigkeit auf, die irgendwann und irgendwo abregnet.

Insgesamt gibt es genug Wasser – das ist die gute Nachricht. Es geht im natürlichen Kreislauf auch nicht verloren, aber es ist ungleich verteilt, und der nutzbare Anteil ist in den seltensten Fällen sauber. Rund zwei Drittel der Erde sind mit Gewässern bedeckt, von den etwa 1,4 Milliarden Kubikkilometern sind freilich mehr als 97 Prozent Meerwasser und damit salzig. Vom vorhandenen Süßwasser ist obendrein das meiste im Eis gebunden oder weit unter der Erdoberfläche. Salzwasser verwendbar zu machen ist zwar technisch möglich, aber das erfordert eine enorme Menge

Energie. Einfacher ist es, sich dort zu bedienen, wo es kostenlos vom Himmel regnet. Sammeln und Speichern des Regenwassers lohnt sich nicht nur in Gebieten mit ständigem Mangel. Wie sich in den vergangenen Jahren verstärkt gezeigt hat, gibt es regional lange Trockenperioden auch in Deutschland. Zisternen haben zugleich den Vorteil, dass sie die Auswirkungen von Starkregen verringern, weil sie als Pufferspeicher einen Teil der Wassermenge aufnehmen.

Politik und Gesellschaft haben das längst erkannt, die Bedeutung der Regenwasserbewirtschaftung wächst. Wie macht man das am besten? Hier hat die deutsche Angewohnheit, alles bis ins Detail zu regeln, auch ihr Gutes, neben der Versickerung und der Nutzung ist seit einigen Jahren auch die Verdunstung für ein gesundes Mikroklima ein Thema. Die Zahl der Rückhalteeinrichtungen steigt alljährlich, und es ist abzusehen, dass es bald keine Baugenehmigung ohne Bewirtschaftung des Regenwassers, keine urbane Raumplanung ohne Stadthydrologie mehr geben wird. Zugleich steigt das Wissen um die richtige Technik und den Umgang damit. Von diesen neuen Erkenntnissen handelt die vorliegende Broschüre. Denn den Niederschlag einfach zu sammeln und grob zu filtern, damit die Blumen gegossen werden können, reicht nicht. Wir wollen es umweltverträglich in Kreisläufe einbinden und müssen lernen, Wasser auch dort, wo es reichlich vorhanden ist, als kostbares Gut zu betrachten, mit dem behutsam umgegangen werden soll. Davon haben alle etwas. Denn wenn die Europäer die Erfahrungen, die sie mit der Bewirtschaftung machen, an andere weitergeben, profitieren davon am Ende auch die Menschen in jenen Ländern, in denen sauberes Wasser rar ist.

DR. LUKAS WEBER  
Frankfurter Allgemeine Zeitung  
Ressort Technik und Motor



## EDITORIAL

Der Imagewandel des Regenwassers kann sich sehen lassen. In umweltpolitischen Diskussionen Anfang der 1990er Jahre noch polemisch als Spatzenschiss-Wasser tituliert, war kurze Zeit später seine Verwendung in Haus und Garten den meisten der westdeutschen Bundesländer mehrere Jahre lang einen Zuschuss wert – eine der Voraussetzungen, dass die Regenwassernutzung sich als allgemein anerkannte Technik etablieren konnte. Bremen stellt bis heute finanzielle Mittel bereit und hat seit 2019 auch die Grauwassernutzung ins Förderprogramm des Landes aufgenommen. Die Experten *Marco Schmidt* und *Martin Lienhard* haben sich in dieser Broschüre besonderen Aspekten der Nutzung gewidmet.

Qualität ist Voraussetzung für gutes Image. Bei Regenwasser, das von stark verschmutzten Oberflächen abfließt und versickert oder in Oberflächengewässer eingeleitet werden soll, wird die Qualität durch eine so genannte Behandlung, je nach Anforderung und abhängig von den Inhaltsstoffen, verbessert. Sechs der Autoren/Autorinnen haben diesen Aspekt zum Inhalt ihrer Ausführungen gemacht: *Martina Dierschke*, *Brigitte Helmreich*, *Peter Baumann* und *Frank Schneider* aus deutscher Sicht, *Thomas Ertl* mit Blick auf Österreich, *Michael Burkhardt* bezogen auf die Schweiz.

Quantität ist ein Dauerthema bei Regen. Ursache ist zunächst das Wetter – es bringt mal zu viel und mal zu wenig. Den Ausgleich in Siedlungsgebieten herzustellen und gleichzeitig die Entwässerungssicherheit zu gewährleisten, ist eine große Herausforderung. Die Artikel von *Theo G. Schmitt*, *Malte Henrichs* und *Stephan Klemens* machen deutlich, welche Bedarfe lokaler Wasserhaushalt, Stadtklima sowie Maßnahmen zum Sparen von Trinkwasser haben. Dafür wäre mehr Niederschlag bestimmt nützlich. Aber wir kennen auch das „Schreckgespenst des Starkregens“, die Überflutung. *Christian Scheid* geht darauf ein.

Mein besonderer Dank gilt allen, die zum Gelingen dieser 10. Auflage beigetragen haben – insbesondere dem Autor des Vorworts *Lukas Weber* und den oben genannten Autoren/Autorinnen, die ihr Fachwissen zur Verfügung gestellt haben.

Überlingen, im April 2024

DIPL.-ING. KLAUS W. KÖNIG  
[www.klauswkoenig.de](http://www.klauswkoenig.de)

# INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort .....	3
DR. LUKAS WEBER	
Editorial.....	4
DIPL.-ING. KLAUS W. KÖNIG	
Inhaltsverzeichnis .....	5

## Teil 1

Neue Regeln für Regenwetterabflüsse in Siedlungsgebieten .....	6
PROF. DR.-ING. THEO G. SCHMITT	
Regenwasserbehandlung im Spannungsfeld von Gewässerschutz und Wirtschaftlichkeit .....	8
PROF. DR.-ING. PETER BAUMANN	
Objektive Bewertung dezentraler Niederschlagswasserbehandlungsanlagen .....	10
DR.-ING. MARTINA DIERSCHKE	
Anpassung des DWA-Arbeitsblattes A 138 für die Praxis .....	12
PROF. DR.-ING. FRANK SCHNEIDER	

## Teil 2

Überprüfung der Eignung von Versickerungsanlagen in Österreich .....	14
UNIV. PROF. DIPL.-ING. DR. THOMAS ERTL	
Behandlung von Niederschlagswasser in der Schweiz .....	16
PROF. DR. MICHAEL BURKHARDT	
Umgang mit Metaldachabflüssen .....	18
PROF. DR. HABIL. BRIGITTE HELMREICH	
Multifunktionale Retentionsräume als Schlüsselbeitrag zur kommunalen Überflutungsvorsorge .....	20
DR.-ING. CHRISTIAN SCHEID	

## Teil 3

Regenwassernutzung – etablierter Baustein der Siedlungsentwässerung .....	22
DIPL.-ING. MARTIN LIENHARD	
Integration von Stadtbäumen in die Regenwasserbewirtschaftung .....	24
DIPL.-ING. STEPHAN KLEMENS	
Verdunstung als Zielgröße der Regenwasserbewirtschaftung und Stadtentwicklung .....	26
PROF. DR.-ING. MALTE HENRICHS	
Regenwassernutzung zur energieeffizienten Gebäudekühlung .....	28
DIPL.-ING. MARCO SCHMIDT	

## Anhang

Technische Lösungen mit Mall-Produkten .....	30
Literatur .....	32
Die beteiligten Experten .....	34



„Gemäß DIN 1989-100 ist für Regenspeicher unterhalb der Rückstauenebene auch beim Anschluss an eine Mischkanalisation eine aufwendige Hebeschleife nicht erforderlich.“

DIPL.-ING. MARTIN LIENHARD

## REGENWASSERNUTZUNG – ETABLIERTER BAUSTEIN DER SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG



Wasserdichte Speicherdurchführung, Innenseite der Regenwasserzisterne.

Foto: © Mall

Noch vor 20 Jahren mussten Planer und Ingenieure große Widerstände bei Fachkollegen, Investoren und Behörden überwinden, um Regenwassernutzungsanlagen realisieren zu können. Dies hat sich in den letzten Jahren grundlegend gewandelt. Die Entwicklung dahin lässt sich gut am jeweiligen Stand der Regelwerke ablesen, der im Ratgeber „Regenwasser“ in den Auflagen vergangener Jahre stets reflektiert wurde.

Exemplarisch hierfür steht die Formulierung des seit 2010 geltenden Wasserhaushaltsgesetzes, das u. a. für die Regenwasserableitung bei neu erschlossenen Liegenschaften das Versickerungsgebot, den Verzicht auf einen Mischwasserkanalanschluss und die Aufforderung zum sparsamen Umgang mit der Ressource Wasser festschreibt. Eine mögliche Umsetzungsstrategie lässt sich durch die Kombination von Nutzung, Rückhaltung und Versickerung realisieren. Dies hat Eingang gefunden im Hinweisblatt H 101 „Kombination der Regenwassernutzung mit der Regenwasserversickerung“ des fbr-Bundesverbandes für Betriebs- und Regenwasser e. V.

Es ist offensichtlich, dass derart ambitionierte Ziele nicht ohne Zielkonflikte einhergehen. Insbesondere entsteht im urbanen Raum sofort eine erhebliche Flächenkonkurrenz, wenn neben Wohn- und Verkehrsbedürfnissen auch große Bereiche für Rückhaltung, Verdunstung und Hochwasservorsorge geschaffen werden müssen. Geradezu zwangsläufig sind deshalb neben Dachflächennutzungen auch unterirdische Lösungen gefragt.

Siehe auch

**zur Bewässerung**  
Seiten 24–25

**zur adiabaten Kühlung**  
Seiten 28–29

**zur Versickerung**  
Seiten 12–13

**zur Wasserhaushaltsbilanz**  
Seiten 6–7

### Zielkonflikte in einer wassersensiblen Stadt

Oberflächen-Retentionsräume	vs.	öffentliche Nutzung (Verkehr, Freizeit)
Oberflächen-Retentionsräume	vs.	Stadtentwicklung / Bauflächen
Verdunstungsgebot	vs.	konkurrierende Flächennutzung
Versickerungsgebot	vs.	Versickerungsfähigkeit (undurchlässige Bodenschichten)
Versickerungsgebot	vs.	Grundwasserstände (hoher Grundwasserspiegel)
Versickerungsgebot	vs.	Grundwasserschutz (Schadstoffeintrag)
Unterirdische Infrastruktur	vs.	Rückstaugefahr
Dachflächennutzung (Pflanzen, PV, Rückhaltung)	vs.	Statik (Baukosten)

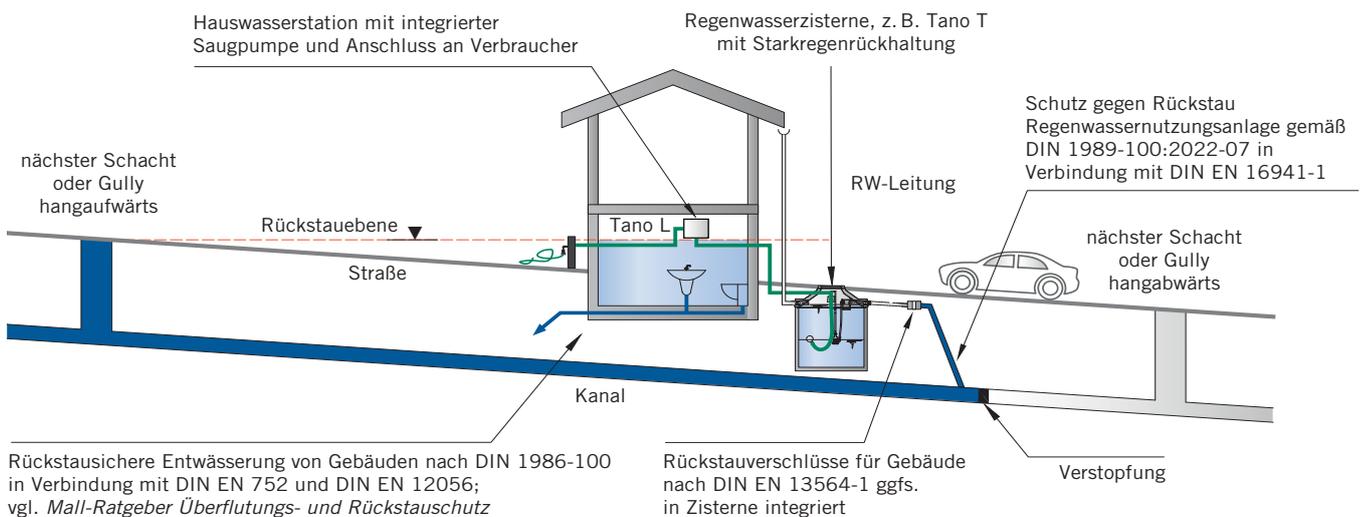
Hier kommt nun die Regenwassernutzung ins Spiel, da sie durch die Speicherung Regenabflussmenge und -geschwindigkeit reduziert und die anschließende Verwendung für Zwecke der Bewässerung (= Verdunstung), Toilettenspülung (= Ressourcenschonung) oder der adiabaten Kühlung (= Energieeinsparung, Verdunstung) zusammen mit der Versickerung sämtliche Faktoren der Wasserhaushaltsbilanz positiv beeinflusst.

Nachdem vor 20 Jahren mit der Normenreihe 1989, Teile 1 bis 4, ein erster Paukenschlag pro Regenwassernutzung gelungen war, hat das Thema zwischenzeitlich Eingang in die europäische Normung gefunden. Etwas sperrig lautet der Titel der DIN EN 16941-1:2024-05 „Vor-Ort Anlagen für Nicht-Trinkwasser – Teil 1: Anlagen für die Verwendung von Regenwasser“. Ergänzend wurde eine nationale Restnorm formuliert (DIN 1989-100: 2022-07), die die speziell für Deutschland relevanten Teile der ursprünglichen Normenreihe weiterträgt.

Ein Zielkonflikt bleibt auch bei unterirdischen Anlagen nicht aus: Die flächenschonende Anordnung läuft Gefahr, von Rückstauereignissen aus angeschlossenen Kanalisationen betroffen zu sein. Wenn die maßgebliche Rückstauenebene ermittelt und vom Regenspeicherablauf unterschritten ist, stellt sich die Frage nach den regelkonformen Maßnahmen. Zu diesem Thema gibt es zahlreiche Dokumente, die sich teilweise zu widersprechen scheinen. Wichtig ist hier die Beachtung des Anwendungsbereichs:

- DIN EN 12056-4:2001-01 – Schwerkraftentwässerungsanlagen **innerhalb von Gebäuden** – Teil 4: Abwasserhebeanlagen; Planung und Bemessung
- DIN 1986-100:2016-12 – Entwässerungsanlagen **für Gebäude und Grundstücke** – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056

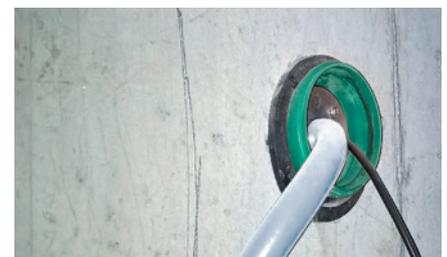
Es liegt auf der Hand, dass sich das Schutzniveau bzw. die Risikodimension für die unterschiedlichen Anwendungsbereiche unterscheiden. Bei den Regenspeichern als Teil der „Vor-Ort Anlagen für Nicht-Trinkwasser“ gemäß DIN EN 16941-1 mit 1989-100 handelt es sich definitionsgemäß um Anlagen außerhalb von Gebäuden, die hygienisch und hydraulisch gut vom Gebäudeinnenbereich zu trennen sind.



Während bei der Gebäudeentwässerung eine Hebeanlage mit Rückstauschleife das Mittel der Wahl ist, können bei Regenspeichern außerhalb von Gebäuden die preiswerteren Rückstauverschlüsse nach DIN EN 13564-1 eingesetzt werden:

1. DIN 1989-100; Abs. 7.2.6.2: Mischkanalisation  
Rückstauverschlüsse Typen 2, 3 und 5, z. B. mechanischer Doppelklappenverschluss
2. DIN 1989-100; Abs. 7.2.6.3: Trennkanalisation  
Rückstauverschlüsse Typen 0, 1 und 2, z. B. Einfachrückstauverschluss

In beiden Fällen können die Komponenten in die Regenwassernutzungsanlage integriert oder in einem separaten Schacht angeordnet werden. In diesem Zusammenhang sei auf die umfangreiche Behandlung des Themas in einem weiteren Ratgeber mit dem Titel „Überflutungs- und Rückstauschutz“ hingewiesen.



Wasserdichte Außenwanddurchführung, Innenseite des Gebäudes mit Regenwasserleitung und Elektrokabel. Für Zisternen außerhalb gilt DIN 1989-100. Hebeanlagen mit Rückstauschleife sind daher nicht zwingend erforderlich.

Foto: © Mall



„Wir sollten darauf achten, dass es den Stadtbäumen gut geht. Sie brauchen zum Leben ausreichend Licht, Luft, Wasser – auch Platz, um sich auszudehnen, standsicher zu sein und um ihre „Arbeit“ zu erledigen: Für die Verbesserung ihres und unseres Umfeldes zu sorgen.“

DIPL.-ING. STEPHAN KLEMENS

## INTEGRATION VON STADTBÄUMEN IN DIE REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG

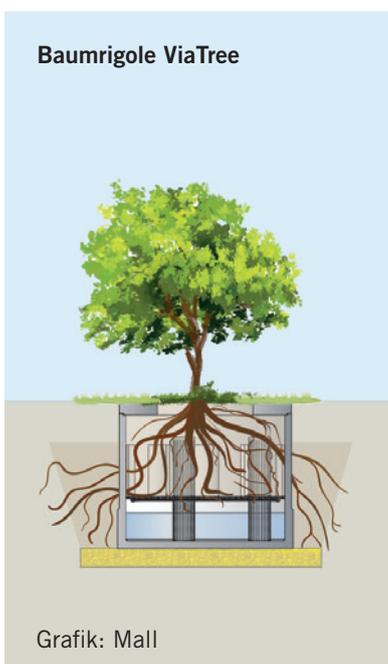
Stadtbäume sind ein, in Vorbereitung auf die Folgen des Klimawandels, unverzichtbares Element. Sie reduzieren den CO<sub>2</sub>-Gehalt und reichern die Luft mit wertvollem Sauerstoff an, sie kühlen die Umgebung durch Schattenwurf und durch die Verdunstung von bis zu 400 l Wasser am Tag, sie bieten Unterschlupf und Nahrungsgrundlage für eine Vielzahl an Tieren, erhalten so die Artenvielfalt und erfreuen uns nicht zuletzt dadurch, dass sie einfach da sind, Asphalt- und Betonflächen durchbrechen und auflockern, unseren Blick auf sich ziehen und nach oben lenken.

Im Gegenzug sollten wir darauf achten, dass es den Stadtbäumen gut geht. Sie brauchen zum Leben ausreichend Licht, Luft, Wasser – auch Platz, um sich auszudehnen, standsicher zu sein und um ihre „Arbeit“ zu erledigen: Für die Verbesserung ihres und unseres Umfeldes zu sorgen.

Baumrigolen sollen Aufgaben der Oberflächenentwässerung mit erfüllen, indem ein Teil des Regenwassers von versiegelten Flächen über Baumstandorte geleitet wird, damit es verdunstet oder versickert. Im Vordergrund der Überlegungen muss aber der Baum stehen. Es besteht die Chance, die Lebensbedingungen und damit die Funktion der Bäume zu verbessern und gleichzeitig einen Beitrag zur Oberflächenentwässerung zu leisten.

Baumrigolen haben folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Das Substrat direkt am Baum muss vor Verdichtung, auch durch die Verkehrsbelastung, geschützt sein. Nur so kann es den Wurzeln ausreichend Luft bieten.
- Ein Wasserreservoir ist erforderlich, aus dem sich der Baum in Trockenzeiten versorgen kann. Das Wasser im Reservoir muss für den Baum zugänglich sein.
- Der Baum soll sich ungehindert über der umgebenden Fläche ausdehnen können. Der Raum um das Quartier herum muss mit einem Substrat gefüllt werden, das dies zulässt.
- Staunässe, außerhalb der für das Reservoir vorgesehenen Räume, muss verhindert werden.
- Schadstoffe und Auftausalz müssen vom Baum ferngehalten werden.
- Eine Oberflächenentwässerung gemäß den heutigen Regeln der Technik bedeutet, die Mengenanteile der Wasservolumina Verdunstung, Ableitung und Versickerung entsprechend der örtlichen Wasserhaushaltsbilanz aufzuteilen. Das gelingt nur, wenn der Anteil der Verdunstung hoch ist. Erfreulicherweise tragen Baum und Substrat viel dazu bei, wobei das umgebende Substrat zusätzlich einen Anteil des ihm zugeführten Wassers versickern lässt.



Baumrigole ViaTree

Grafik: Mall

## Um alle Kriterien zu erfüllen, wurde die Baumrigole entwickelt

Die Baumrigole ViaTree stellt eine technisch vorgedachte Möglichkeit dar, Baumstandorte in die Entwässerung zu integrieren. Unter dem Baum steht ein Wasserreservoir zwischen 3.000 und 7.000 Liter zur Verfügung, um den Baum in Trockenzeiten mit Wasser zu versorgen. Kapillarsäulen aus porösem Material machen das Wasser für die Baumwurzeln gut zugänglich. Ein stabiles Stahlbetongehäuse schützt das Substrat am Baum vor Verdichtung und sorgt für ausreichende Versorgung mit Luft. Große Wurzelfenster von ca. 50 % des Umfangs lassen Wurzelwachstum in das umgebende Substrat zu. Gleichzeitig kann man ViaTree einfach in die Verkehrsflächen integrieren, indem eine Abdeckplatte mit einem bei Bedarf auch befahrbaren Baumrost gewählt wird.

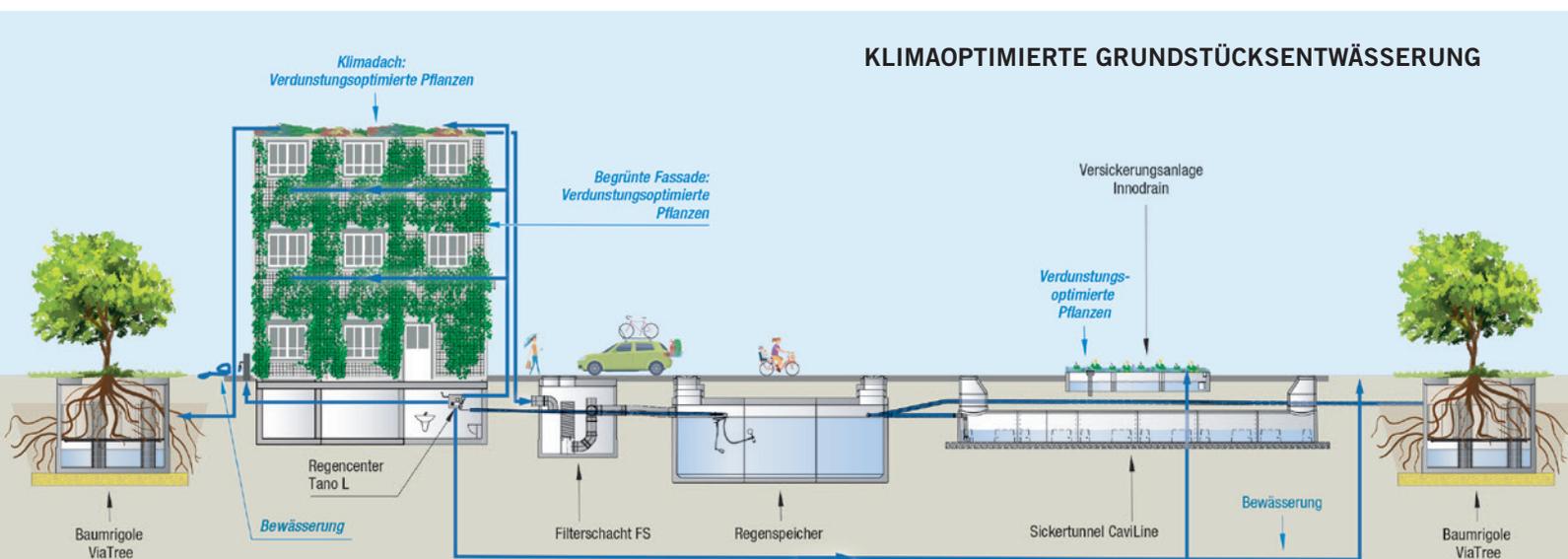
Der kleinste lieferbare Außendurchmesser von 2,20 m stellt die minimalen Bedürfnisse des Baumes sicher, lässt aber viel Platz für die Leitungen, die ebenfalls im Raum unter den Verkehrswegen untergebracht werden müssen. Je größer der Rigoletyp gewählt wird, desto besser für den Baum und die ihm zugeordneten Aufgaben.

Bäume sind langlebige, wertvolle Pflanzen. Deshalb dürfen ihre Standorte nicht als „Schadstoffsenke“ missbraucht werden. Das heißt, dass die Qualität des Regenwassers, welches den Rigolen zugeleitet wird, mindestens so gut sein sollte, dass man das Wasser, gemäß Entwurf des Arbeitsblattes DWA-A 138-1, an der Übergabestelle versickern könnte. Schwermetalle schädigen den Baum. Abfiltrierbare Stoffe setzen sich in die Poren und verhindern den erforderlichen Luftaustausch auf lange Sicht. Wo eine Behandlung der Verkehrsfläche mit Salz im Winter nicht vermieden werden kann, sollte die Salzfracht vom Baum ferngehalten werden. Als einfache Lösung bietet sich an, die Oberflächenwasser-Ablaufschächte mit einem zweiten, tiefer liegenden und im Winter offenen Auslauf zu versehen.

Baumrigolen sind ein neues Werkzeug für die Siedlungswasserwirtschaft. Damit gelingt es, den naturnahen Umgang mit Regenwasser in Städten zu realisieren, und so möglichst nahe an die Verhältnisse vor der Bebauung heranzureichen. Um einen schnellen Oberflächenabfluss zu verhindern, wird so viel wie möglich Regenwasser gespeichert und dann verwendet.

Stadtklima und lokaler Wasserhaushalt benötigen gesammeltes Regenwasser nach folgender Priorität:

- 1. Bewässerung**  
(Garten, Dach- und Fassadenbegrünung, Baumrigolen, ...)
- 2. Versickerung**
- 3. Ableitung**  
in Oberflächengewässer/  
Kanalisation



Grafik: Mall



Foto: Anna Haas

„Wir müssen das Wasser in der Stadt bewirtschaften und nicht entsorgen (ableiten).“

PROF. DR.-ING. MALTE HENRICHS

**Blau-grüne Infrastrukturen** sind im urbanen Raum als Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung (RWB), Oberflächengewässer sowie öffentliche und private Grünflächen definiert. Sie nehmen Abflüsse dezentral auf, mindern damit den Abfluss durch das zentrale Entwässerungssystem und fördern die Verdunstung und Grundwasserneubildung. Neben der wasserwirtschaftlichen Funktion erfüllen sie gleichzeitig die Belange des Städtebaus, der Freiraumplanung sowie der Klimavorsorge [DWA 2021].

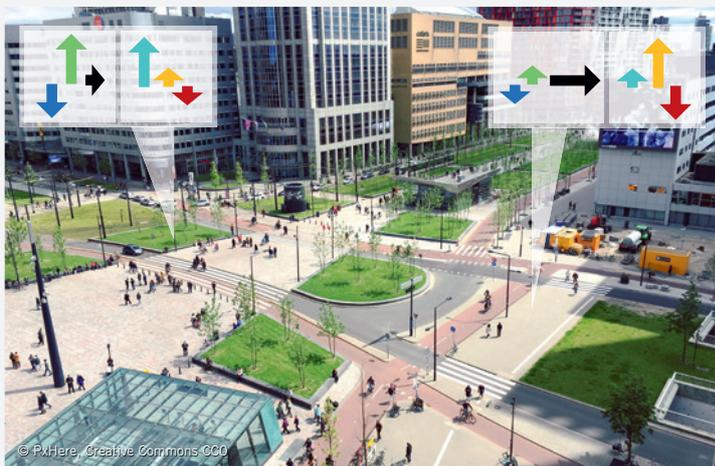
## VERDUNSTUNG ALS ZIELGRÖSSE DER REGENWASSER-BEWIRTSCHAFTUNG UND STADTENTWICKLUNG

Städte sind in Zeiten des Klimawandels, der Urbanisierung und des demographischen Wandels immer größeren Belastungen ausgesetzt. Mit einem neuen Verständnis von blau-grünen Infrastrukturen als wichtige Funktionsträger im urbanen Raum sind diese mit den interagierenden Maßnahmenelementen Regenrückhaltung und Bewässerung integriert zu bewirtschaften, um die Verdunstung und die damit verbundenen Ökosystemleistungen bestmöglich zu fördern. Der gezielte Einsatz verschiedener Planungsinstrumente kann in allen Planungsphasen eine optimierte Entscheidungsfindung unterstützen.

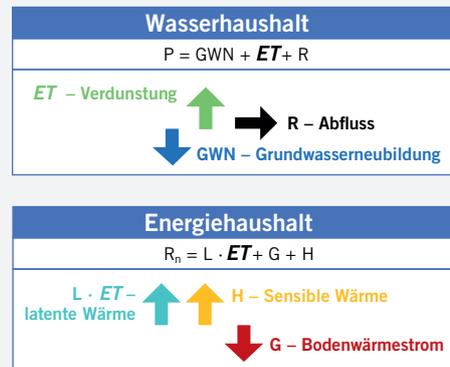
In den letzten Jahren haben sich in Deutschland planerische Konzepte wie das international anerkannte Konzept des „water sensitive urban design“ [Fletcher 2015] etabliert. Das Positionspapier „Wasserbewusste Entwicklung unserer Städte“ [DWA 2021] skizziert die künftige Entwicklung des Umgangs mit Wasser in den Kommunen. Entwässerungssysteme müssen neben den bestehenden Handlungszielen wie Entsorgungssicherheit, Gewässerschutz und Nutzungssicherheit auch Aufgaben der Klimaanpassung und des Ressourcenschutzes erfüllen. Es gibt Handlungsschwerpunkte wie die Stärkung blau-grüner Infrastrukturen, die Aufwertung der Gewässer, die multifunktionale Flächennutzung und die Verbesserung des Stadtklimas.

Der Verdunstung kommt darüber hinaus aus stadtklimatischer Sicht eine besondere Rolle zu [DWA 2020]. Als Bindeglied zwischen Wasser- und Energiehaushalt steuert sie über den Effekt der Verdunstungskühlung auch die städtische Hitzeentwicklung,

### VERDUNSTUNG ALS BINDEGLIED ZWISCHEN WASSER- UND ENERGIEHAUSHALT



© PixHere, Creative Commons CC0



sensible Wärme = messbar  
latente Wärme = durch Verdunstung gebundene Energie

Grafik: M. Henrichs

siehe Abbildung 1, vgl. [Back 2021]. Eine gezielte Förderung der Verdunstung ist daher auch aus stadtklimatischer Sicht wünschenswert.

Aufgrund der Bedeutung für den städtischen Wasser- und Energiehaushalt ist es wichtig, der Verdunstung im Planungskontext besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Planer sollten einen Werkzeugkasten mit Maßnahmen und Instrumenten zur Verfügung haben, die in verschiedenen Phasen des Planungsprozesses bedarfsgerecht eingesetzt werden können. Dabei handelt es sich hauptsächlich um bereits etablierte Methoden, die durch geschickte Kombination eine gezielte Förderung der Verdunstung ermöglichen.

Blau-grüne Infrastrukturen (BGI) sind Teil des Entwässerungssystems im urbanen Kontext. Eine gezielte Bewirtschaftung kann die wasserhaushaltliche Wirkung der BGI beeinflussen. Standortbedingungen wie Beschattung und Bodencharakteristika, die Wahl der Vegetation hinsichtlich Verdunstungsstärke und Trockenresilienz sowie die Bewässerung mit ihren Zielen und Steuerungsmöglichkeiten sind wichtige Einflussfaktoren [Costello 2000, FLL 2015]. Deshalb empfiehlt es sich, BGI, Regenspeicher und Bewässerung als ein interagierendes System zu verstehen und aufeinander abzustimmen. Eine integrierte Bewirtschaftung wird empfohlen (Abbildung 2).

REFERENZEN  
siehe Anhang Literatur  
Seiten 32 – 33



Grafik:  
M. Henrichs

Die Verdunstung verbindet den Wasser- und Energiehaushalt und ist eine wichtige Größe in der Planung von Städtebau und Wasserwirtschaft. Durch eine wasserbewusste Stadtplanung kann die Verdunstung an bestimmten Orten gefördert werden. Die Wirksamkeit von BGI zur Erhöhung der urbanen Verdunstung kann im Wesentlichen durch die Begrünung von Freiflächen, Dachflächen, Gebäudefassaden sowie durch Baumpflanzung erreicht werden [DWA 2020].

Im Planungsprozess stehen verschiedene Maßnahmen und Instrumente zur Verfügung, um dies zu erreichen. Diese Methoden sind bereits etabliert und entsprechen dem Stand der Technik. Öffentliche und private Grünflächen übernehmen wichtige wasserwirtschaftliche und ökosystemische Funktionen im urbanen Raum als Teil der blau-grünen Infrastrukturen. Um diese zu fördern, müssen blau-grüne Infrastrukturen, Regenspeicher und Bewässerung als interagierende Elemente bewertet werden. Eine „wasserbewusste“ und integrierte Bewirtschaftung ermöglicht einen zielgerichteten und effizienten Einsatz. Die Anwendung unterschiedlicher Planungsinstrumente fördert dabei eine optimierte und begründete Entscheidungsfindung in allen Planungsphasen der Objekt- und Quartiersplanung.

Hinweis: Teile des Artikels wurden erstmalig veröffentlicht im Tagungsband der „Wassertage Münster 2023“ [Hörnschemeyer 2023].



„Gebäude mit Strom zu kühlen, verschärft das Problem der urbanen Hitzeinseln. Ideal ist die Verdunstung von Regenwasser. Um die Luftfeuchtigkeit innerhalb eines Gebäudes nicht zu erhöhen und auch keine hygienischen Risiken durch einen Verdunstungsprozess in der Raumluft einzugehen, bietet sich die adiabate Abluftkühlung an.“

DIPL.-ING. MARCO SCHMIDT

### Konventionelle Kälteerzeuger

**Kompressionskälteanlage:** Am stärksten verbreitete Art der Kälteerzeugung, die über einen elektrisch betriebenen Kompressor funktioniert. Die meisten im Handel verfügbaren Kühlschränke arbeiten nach diesem Prinzip.

**Ab- und Adsorptionskälteanlage:** Wärme dient als Antriebsenergie, um Kälte zu erzeugen. Strom und Wasser werden als Hilfsenergie bzw. zur Rückkühlung benötigt.

**Splitgerät:** Spezielle, zweigeteilte Form einer dezentralen Kompressionskälteanlage, bei der die Behandlung der Luft in dem zu kühlenden Raum erfolgt, die Kompression des Kältemittels im Freien. Es sind auch kombinierte Heiz-/Kühlgeräte am Markt verfügbar.

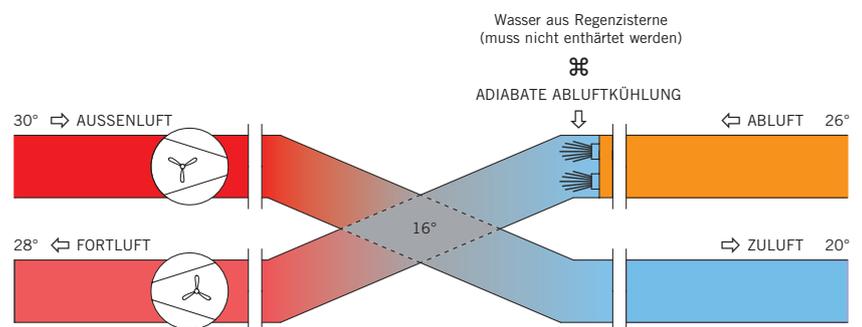
## REGENWASSERNUTZUNG ZUR ENERGIEEFFIZIENTEN GEBÄUDEKÜHLUNG

**Konventionelle Kälteerzeuger (wie z. B. der einfache Kühlschrank) nutzen Strom als Antriebsenergie und erzeugen dabei Abwärme. Das Problem der lokalen Überwärmung wird hierbei verschärft. Eine energieeffiziente und kostengünstige Alternative besteht in der Verdunstung von Wasser. Um die Feuchtigkeit in Innenräumen nicht zu erhöhen und hygienische Anforderungen einzuhalten, wird bei der adiabaten Abluftkühlung das Regenwasser in den Abluftstrom verdunstet und der Kühleffekt über einen Wärmetauscher auf die Außenluft/Zuluft übertragen.**

Der energieeffizienten Gebäudekühlung kommt auch in Deutschland immer größere Bedeutung zu. Während der Energiebedarf für die Heizung kontinuierlich sinkt, steigt der Bedarf an Klimatisierung in den Sommermonaten. Auch die Internationale Energieagentur (IEA) geht selbst in ihrem „Reduktionsszenario“ bis 2050 global von einer Verdoppelung des Energieverbrauchs für die Gebäudekühlung aus. Dies spiegelt sich u. a. in den Verkaufszahlen für Raumklimageräte wider [JARN 2017]. Wesentliche Ursachen sind die Erhöhung des Glasanteils an Gebäuden, die Reduzierung der Wärmespeicherfähigkeit der Bauteile und die Erhöhung der internen Wärmelasten, z. B. durch die Zunahme der Anzahl elektrischer Verbraucher. Zudem sind Akzeptanz von Klimatisierung und Erwartung des Nutzers an den thermischen Komfort in Innenräumen gestiegen [Schmidt, Böttcher 2017].

### PRINZIP DER ADIABATEN ABLUFTKÜHLUNG

Um die Luftfeuchtigkeit innerhalb eines Gebäudes nicht zu erhöhen, wird Wasser (idealerweise Regenwasser) zur Verdunstung in die Abluft gesprüht. Die dabei stattfindende Abkühlung ermöglicht, die Zuluft im Sommer um ca. 10 Kelvin z. B. von 30°C auf 20°C abzukühlen. Ein Wärmetauscher (im Winter für die Wärmerückgewinnung nutzbar) verhindert, dass beide Luftströme direkt miteinander in Kontakt treten.



Grafik: Schmidt

Die Nutzung von Verdunstungskälte für Gebäude ist eine klimafreundliche „Low Tech“-Alternative zur Nutzung konventioneller Systeme. Man umgeht hierbei auch das Problem des Verbots umweltschädlicher Kältemittel nach dem Montrealer Protokoll. Viele der derzeit vorhandenen Splitgeräte, Wärmepumpen und Kältemaschinen müssen in den kommenden Jahren durch umweltfreundlichere Systeme ersetzt werden, da die alten Kältemittel aufgrund ihres hohen Treibhausgaspotentials nicht mehr produziert werden [UBA 2015].

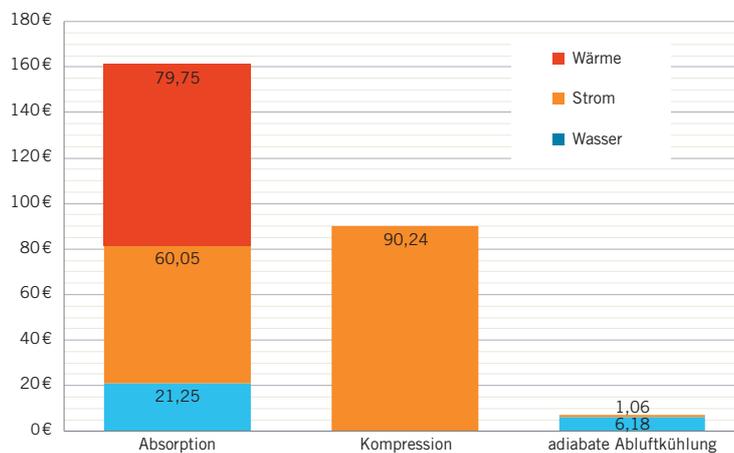
**AKTUELLE FORSCHUNGSPROJEKTE**

Die TU Berlin untersucht seit dem 1.1.2020 in einem vom Bundeswirtschaftsministerium geförderten Projekt elf Gebäude mit energieeffizienter adiabater Kühlung und/oder die Wirkung passiver Maßnahmen wie Gebäudebegrünung. Link: [www.gebaeudekuehlung.de](http://www.gebaeudekuehlung.de). Zur stärkeren Berücksichtigung energieeffizienter Kühlung in Planungsprozessen fördert das Umweltministerium zudem die Erstellung von Bildungsmodulen für Architekten/TGA-Planer/Studierende. Link: [www.bimoka.de](http://www.bimoka.de).

Auch global bestimmt die Verdunstung von Wasser unser Klima. Die Sonneneinstrahlung an der Erdoberfläche wird fast zur Hälfte in die Verdunstung von Wasser umgesetzt und erst in der Atmosphäre bei der Kondensation zu Wolken wieder freigesetzt. Was im globalen Maßstab funktioniert, kann auch auf Gebäude übertragen werden [SCHMIDT 2021].

Institut für Physik der Humboldt-Universität Berlin, 2013: Vergleicht man die Betriebskosten, die für 1000 kWh entstehen, so ist die Verdunstung mit adiabater Abluftkühlung pro Kubikmeter Regenwasser mit 1,06 Euro an Stromkosten für mehrfaches Pumpen unschlagbar günstig. Würde in diesem Fall Trinkwasser Verwendung finden, fielen zusätzlich 6,18 Euro für Wasser und Abwasser an. Da Regenwasser keinen Kalk enthält und nicht aufbereitet werden muss, ist es für diesen Anwendungszweck besonders gut geeignet. Bei der Kompressionskälteanlage entstehen Kosten für Strom in Höhe von 90,24 Euro. Die ebenfalls am Institut für Physik in Berlin-Adlershof betriebene Absorptionskälteanlage kostet mit 161,05 Euro für 1000 kWh Kälte am meisten. Einbezogen in die Betriebskosten sind jeweils die messtechnisch erhobenen Zahlen des Wirkungsgrads der Anlagen sowie die Kosten für Strom, Wasser und Fernwärme, nicht jedoch für Reparatur und Wartung [TU Berlin 2014].

REFERENZEN  
siehe Anhang Literatur  
Seiten 32 – 33



**BETRIEBSKOSTEN FÜR KÜHLUNG**  
bezogen auf 1000 kWh.  
Institut für Physik, Berlin,  
Stand 2013.

Grafik: Schmidt



**VERDUNSTUNGSKÄLTE FÜR KONVEKTOREN UND SERVERRACKS**

In drei Gebäuden in Berlin wird Verdunstungskälte indirekt auf Umluftkonvektoren übertragen sowie für die Kühlung von Servern genutzt. Das System von Erich Keller aus der Schweiz kann sowohl mit Trinkwasser als auch mit Regenwasser genutzt werden. Regenwasser hat den Vorteil, dass sich kein Kalk auf den Kupferrohren ablagert, der ein- bis zweimal jährlich entfernt werden müsste [SCHMIDT, SCHILLER, KOROLKOW 2020]. Im Foto der Rückkühler im Gebäude der TAZ Verlagsgesellschaft. Wasser wird von links in einen offenen Luftvolumenstrom auf die Kupferrohre versprüht und verdunstet. Das in den Rohren zirkulierende, von Servern und Innenräumen erwärmte Wasser kühlt dabei ab. Die gemessene Effizienz beträgt 80, d. h. mit einer Kilowattstunde Strom wurden 80 Kilowattstunden Kälte erzeugt. Zum Vergleich: konventionelle Kompressionskälte hat nur eine Effizienz von 2 bis 3. Foto: Schmidt

## AUTOHAUS GROSS, ESSLINGEN PROJEKTBERICHT REGENWASSERRÜCKHALTUNG



© Autohaus G. Gross GmbH

### Projektdaten

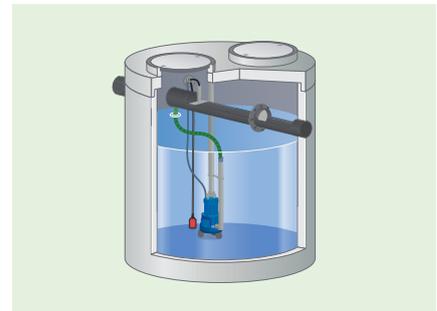
Bauherr: Autohaus G. Gross GmbH, Esslingen-Zell  
Planung: Architekturbüro Thomas Kilmeyer, Esslingen  
Tiefbau: Eduard Slama Bauunternehmung, Esslingen  
Fertigst.: April 2021

Im Zuge eines größeren Umbaus hat das Autohaus Gross in Esslingen am Neckar, etwa zehn Kilometer südöstlich von Stuttgart, seinen Werkstattbereich vergrößert und eine Portalwaschanlage eingebaut. Durch die damit auch vergrößerte Dachfläche musste eine Rückhaltung des anfallenden Niederschlagswassers vorgesehen werden.

Da der nahegelegene Bach, in den das Regenwasser abgeleitet werden sollte, sehr hoch liegt, stand innerhalb des Behälters kein Absturz zur Verfügung, um das nötige Rückhaltevolumen abzubilden. Deshalb wurde eine Nebenschlussdrossel ViaFlow eingebaut, die überschüssiges Wasser aufnimmt und zeitversetzt ableitet. Um einen Rückstau vom Bach auszuschließen, wurde ein zusätzlicher Kontrollschacht mit Doppelrückstauverschluss nach dem Auslauf vorgesehen. Für die Autowäsche wurde außerdem eine Kreislaufwasserbehandlungsanlage als Kompaktanlage eingebaut, die alle Funktionsbereiche in einem Bauwerk integriert. Sie arbeitet mechanisch-biologisch ohne Zusatz von Chemikalien. Das auf den Dachflächen anfallende Regenwasser wird zur Klarspülung in der Waschanlage verwendet. Vor der Rückhaltung wird immer erst der Regenspeicher vollständig gefüllt.

### Anlagenkomponenten

- Mall-Filterschacht FS 45 mit Pumpenkit
- Mall-Regenspeicher 2 B 22000 als Zweibehälter-Anlage mit je 11.000 Litern
- Mall-Nebenschlussdrossel ViaFlow 300
- Kontrollschacht mit Doppelrückstauverschluss
- Mall-Kreislaufwasserbehandlungsanlage NeutraClear C1400 als Kompaktanlage



Grafik: Mall | Nebenschlussdrossel ViaFlow

## EINFAMILIENHAUS, IRNDORF PROJEKTBERICHT REGENWASSERBEHANDLUNG UND -VERSICKERUNG



### Projektdaten

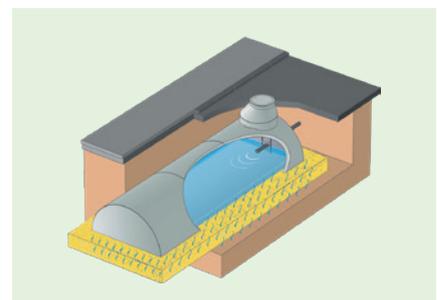
Einbau: MoGa Moritz Garten- und Landschaftsbau, Emmingen-Liptingen  
Fertigst.: März 2023

Im Rahmen des Umbaus ihres Hauses in Irndorf im baden-württembergischen Landkreis Tuttlingen erhielt die Eigentümerfamilie von der Gemeinde die Auflage, das komplette auf dem Grundstück anfallende Niederschlagswasser direkt vor Ort zu versickern.

Um die vorhandene Gartenfläche weiter nutzen zu können, entschied sich die Familie für den unterirdischen Einbau einer Zisterne aus Stahlbeton mit einem Nennvolumen von 9,1 m<sup>3</sup>. Das Wasser aus der Zisterne wird für die Gartenbewässerung genutzt. Überschüssiges Regenwasser fließt von der Zisterne zur Behandlung in einen Substratfilter und von dort in einen unterirdischen Sickertunnel, um dort zu versickern.

### Anlagenkomponenten

- Mall-Regenspeicher Family mit Spaltsiebfilter F PF 9100
- Mall-Substratfilter ViaPlus 500
- Mall-Sickertunnel CaviLine Typ 25-1-2, bestehend aus zwei Tunnelendelementen, eines davon mit Einstieg (11,80 m<sup>3</sup>)



Grafik: Mall | Sickertunnel CaviLine

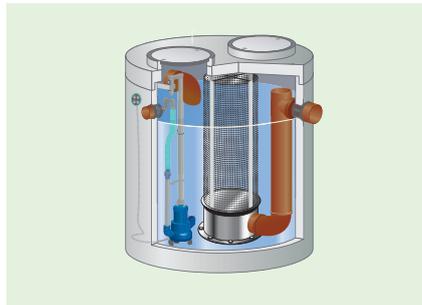
## GYMNASIUM FRANKFURT-RIEDBERG PROJEKTBERICHT REGENWASSERNUTZUNG

Im 2009 gegründeten Gymnasium Riedberg im gleichnamigen Stadtteil von Frankfurt am Main werden ca. 1.500 Kinder zwischen 10 und 18 Jahren unterrichtet. Das in Passivhausbauweise errichtete Schulgebäude besteht aus drei Komplexen für die Klassen der Unter-, Mittel- und Oberstufe. Für die Gebäudeklimatisierung wird das Prinzip der adiabaten Abluftkühlung genutzt, bei dem Kälte direkt im Wärmeübertrager der Lüftungsanlage durch Befeuchtung der Abluft erzeugt wird.

Das Regenwasser von insgesamt 2.500 m<sup>2</sup> Dachfläche wird in Riedberg in vier Beton-zisternen mit insgesamt 36 m<sup>3</sup> Nutzvolumen gesammelt und zur Raumkühlung verwendet. Vorteil ist, dass Regenwasser im Gegensatz zu Trinkwasser dazu nicht erst unter Einsatz von Strom und Chemikalien entsalzt werden muss. Die Einsparung von Energie, Frischwasser und Abwasser bedeutet für das Gymnasium deutlich geringere Investitionen und reduziert die jährlichen Betriebskosten im Vergleich zu einer herkömmlichen Kompressions-Kältemaschine um ca. 1.000 €. Außerdem gelangt das Regenwasser vor Ort wieder in den natürlichen Wasserkreislauf.

### Anlagenkomponenten

- Mall-Filterschacht FS 1750
- Mall-Löschwasserbehälter mit 19,6 m<sup>3</sup>
- Mall-Regenspeicher für adiabate Kühlung in Mehrbehälterbauweise mit 4 Betonzisternen, zusammen 36 m<sup>3</sup>
- Mall-Regencerter Tano L duo Tauchmotorpumpe 16,5 m<sup>3</sup>/h



Grafik: Mall | Filterschacht FS



### Projektdaten

Bauherr: HA Hessen Agentur GmbH, Wiesbaden  
Architekt: Ackermann + Raff, Tübingen/Stuttgart  
Planung: CSZ Ingenieurconsult GmbH, Darmstadt  
Fertigst.: 2013  
Einzugsfl.: 2.500 m<sup>2</sup> Dach

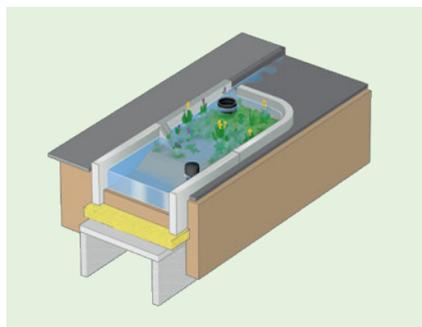
## MENDELSSOHNSTRASSE, MEERBUSCH PROJEKTBERICHT REGENWASSERBEHANDLUNG UND -VERSICKERUNG

Zur Anpassung an Klimaveränderungen plante die zwischen Krefeld und Düsseldorf liegende Stadt Meerbusch einen veränderten Umgang mit dem auf der Mendelssohnstraße (im Stadtteil Strümp) anfallenden Regenwasser. Das bislang direkt in den RW-Kanal eingeleitete Niederschlagswasser sollte direkt vor Ort versickert werden, um die Kanäle bei Starkregenereignissen zu entlasten und die Grundwasservorräte aufzufüllen.

Zur Versickerung des anfallenden Regenwassers von den Fahrbahnen wurden zunächst vier von 19 geplanten Tiefbeet-Bodenfiltern mit darunterliegenden Sickerboxen aus Porenbeton verbaut. Die Anlagen dienen nicht nur zur Entlastung des Kanalnetzes, zur Reinigung der Verkehrsflächen und zum Auffüllen der Grundwasservorräte, sondern versorgen auch die umliegenden Bäume mit Wasser und tragen durch Verdunstung zur Kühlung bei. Darüber hinaus helfen sie auch bei der Verkehrsberuhigung im Wohngebiet und werten durch ihre Bepflanzung das Straßenbild auf.

### Anlagenkomponenten

- 4 Anlagen mit Mall-Tiefbeet-Bodenfiltern Innodrain
- 4 Anlagen mit Mall-Sickerkammern CaviBox



Grafik: Mall | Versickerungsanlage Innodrain



### Projektdaten

Bauherr: Stadt Meerbusch  
Planung: Stadt Meerbusch/Mall GmbH  
Bauunternehmen: Ramackers Tief- und Straßenbau GmbH, Tönisvorst  
Fertigst.: März 2023

## ALLGEMEIN

BWK-Regelwerk: Arbeits- und Merkblattrihe BWK-A/M 3. Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer. BWK Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau; Düsseldorf.

DIBt Deutsches Institut für Bautechnik. Berlin, laufend aktualisierte Ausgaben.

DIN 1986-100:2016-12, Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit EN 752 und DIN EN 12056. Beuth Verlag; Berlin, Dezember 2016.

DIN EN 16941-1 Vor-Ort Anlagen für Nicht-Trinkwasser – Teil 1: Anlagen für die Verwendung von Regenwasser; Deutsche Fassung EN 16941-1:2024. Beuth-Verlag; Berlin, Mai 2024.

DIN 1989-100 Regenwassernutzungsanlagen — Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 16941-1.

DWA: DWA-Positionen „Wasserbewusste Entwicklung unserer Städte“. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., April 2021.

DWA: Entwicklung von Prüfverfahren für Anlagen zur dezentralen Niederschlagswasserbehandlung im Trennverfahren. Abschlussbericht der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück (erhältlich bei DWA); Hennef, 2010.

DWA-Regelwerk: Arbeits- und Merkblattrihe DWA-A/M 102. Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.; Hennef.

DWA-Themen T1/2016: Diffuse Stoffeinträge in Gewässer aus Siedlungs- und Verkehrsflächen. S. 24. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.; Hennef. 2016.

fbr-top 11, Kombination von Regenwassernutzung mit Metalldächern, Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e.V., fbr-Dialog GmbH; Darmstadt, Januar 2012. fbr-top, Loseblatt-Reihe zu grundsätzlichen Themen der Regenwassernutzung. Laufend aktualisierte Ausgaben.

KURAS. Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme. Ökologischer Stadtplan als Loseblatt-Sammlung. Hrsg.: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin. März 2017.

StMUV (2020): Wassersensible Siedlungsentwicklung. Empfehlungen für ein zukunftsfähiges und klimaangepasstes Regenwassermanagement in Bayern, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV); Oktober 2020.

### Referenzen zum Beitrag von Prof. Dr.-Ing. Theo G. Schmitt

Schmitt, T.G. (2021): Mischkanalisation 2021 – Quo Vadis? KA – Korrespondenz Abwasser Abfall 2021 (68), Nr. 6, GFA e.V.; Hennef.

Schmitt, T.G.; Scheid, C. (2019): Evaluation and communication of pluvial flood risks in urban areas. WIRE's Water 2019; e1401, <https://doi.org/10.1002/wat2.1401>.

Schmitt, T.G.; Krüger, M.; Pfister, A.; Becker, M.; Mudersbach, C.; Fuchs, L.; Hoppe, H.; Lakes, I. (2018): Einheitliches Konzept zur Bewertung von Starkregenereignissen mittels Starkregenindex, KA – Korrespondenz Abwasser Abfall, Nr. 2, GFA e.V.; Hennef.

Schmitt, T.G. (2016): Aktiver Gewässerschutz durch Regenwasserabkoppelung. In: Korrespondenz Abwasser und Abfall, (63) Nr. 12, S. 1055–1061. GFA e.V.; Hennef, 2016.

Schmitt, T.G. (2015): Stoffliche Belastung und Behandlung von Regenwasserabflüssen. 48. ESSENER TAGUNG für Wasser- und Abfallwirtschaft „Forschung trifft Praxis“ vom 15.-17.04.2015 in Aachen, Band 236, Ges. zur Förderung der Siedlungswasserwirtschaft an der RWTH Aachen e.V.

### Referenzen zum Beitrag von Prof. Dr.-Ing. Peter Baumann

Weinbrecht, Jochen (2021): Regenwasserbehandlung in Baden-Württemberg zukunftsfähig gestalten. Vortrag auf dem „6. Expertenforum Regenüberlaufbecken“ am 20.05.2021 in Stuttgart.

Weiß, Gebhard (2023): Im Spiegel der Statistik: Abwasserkanalisation und Regenwasserbehandlung in Deutschland. Vortrag auf der DWA Landesverbandstagung Baden-Württemberg am 17.10.2023 in Pforzheim.

UBA: Schadstoffe aus Kanalisationen in Gewässern (05.07.2021): <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/fluesse/nutzung-belastungen/schadstoffe-aus-kanalisationen-in-gewaessern#schadstoffe-im-urbanen-abwassersystem>.

Haile, Christian (2019): Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne nach WRRL – Modellierung der Nährstoffeinträge in die Fließgewässer Baden-Württembergs. Vortrag auf der DWA-Landesverbandstagung Baden-Württemberg 10/2019.

Hinweisblatt: Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE) – Stand: Juli 2021.

### Referenzen zum Beitrag von Dr.-Ing. Martina Dierschke

DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) (2023): Anlagen zur Behandlung mineralölhaltiger Niederschlagsabflüsse für die Versickerung. In: <https://www.dibt.de/de/bauprodukte/informationsportal-bauprodukte-und-bauarten/produktgruppen/bauprodukte-detail/bauprodukt/anlagen-zur-behandlung-mineraloelhaltiger-niederschlagsabfluesse-fuer-die-versickerung>.

Dierschke, M.; Goerke, M.; Hähnlein, C. (2023): Prüfverfahren für dezentrale Niederschlagsbehandlungsanlagen. In: Wasser und Abfall 25 (5), S. 20–25.

Dierschke, M.; Hähnlein, C.; Goerke, M. (2023a): Neues Prüfverfahren für technische, dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsanlagen. In: fbr – Wasserspiegel (3) 2023.

DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 (2020): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen – Dezember 2020.

LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen) (2023): Dezentrale Niederschlagswasserbehandlung – Vergleichbarkeit zentraler und dezentraler Anlagen. In: <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/abwasser/niederschlagswasser/dezentrale-systeme>.

LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2023): Metalldächer – Rigole und Schacht. In: [https://www.lfu.bayern.de/wasser/ben/metalldaecher\\_rigole\\_schacht/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/wasser/ben/metalldaecher_rigole_schacht/index.htm).

### Referenzen zum Beitrag von Prof. Dr.-Ing. Frank Schneider

DWA (Hrsg.): DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 – Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Hennef; Dezember 2020.

DWA (Hrsg.): DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Hennef; April 2005.

DWA (Hrsg.): Entwurf DWA-A 138-1 – Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Hennef; November 2020.

Grau, A.; Grotehusmann, D.; Harms, R. W.; Helmreich, B.; Petry, H.-G.; Remmler, F.; Scheufle, G.; Schneider, F.: Erkenntnisse und Erfahrungen bei der Anwendung des Arbeitsblattes DWA-A 138, Teil 1: Qualitative Hinweise. Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 Versickerung von Niederschlagswasser, KA Korrespondenz Abwasser, Abfall; 2011 (58), Nr. 4, 332-338.

Grau, A.; Grotehusmann, D.; Harms, R. W.; Helmreich, B.; Petry, H.-G.; Remmler, F.; Scheufle, G.; Schneider, F.: Erkenntnisse und Erfahrungen bei der Anwendung des Arbeitsblattes DWA-A 138, Teil 2: Quantitative Hinweise. Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 Versickerung von Niederschlagswasser, KA Korrespondenz Abwasser, Abfall; 2011 (58), Nr. 5, 442-450.

Illgen, M.: Das Versickerungsverhalten durchlässig befestigter Siedlungsflächen und seine urbanhydrologische Quantifizierung. Dissertation, Technische Universität Kaiserslautern; Januar 2009.

Schneider, F.; Helmreich, B.; Gehlhar, T.: Bemessungsansätze für Versickerungsanlagen im internationalen Vergleich, Teil 1: Bemessungsansätze in unterschiedlichen Ländern. KA Korrespondenz Abwasser, Abfall; 2017 (64), Nr. 1, 22-32.

Schneider, F.; Helmreich, B.; Gehlhar, T.: Bemessungsansätze für Versickerungsanlagen im internationalen Vergleich, Teil 2: Diskussion. KA Korrespondenz Abwasser, Abfall; 2017 (66), Nr. 3, 202-209.

### Referenzen zum Beitrag von Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Thomas Ertl

Langergraber, G.; Castellar, JAC.; Pucher, B.; Baganz, GFM.; Milosevic, D.; Andreucci, MB.; Kearney, K.; Pineda-Martos, R.; Atanasova, N. (2021): A Framework for Addressing Circularity Challenges in Cities with Nature-Based Solutions. WATER-SUI. 2021; 13(17), 2355. <https://doi.org/10.3390/w13172355>

ÖWAV RB 45 (2015) Oberflächenentwässerung durch Versickerung in den Untergrund. Regelblatt 45 des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes.

ÖNORM B 2506 – 1 (2016) Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen – Anwendung, hydraulische Bemessung, Bau und Betrieb. ÖNORM B 2506-1: 2013 08 01.

ÖNORM B 2506 – 2 (2012) Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen – Teil 2: Qualitative Anforderungen an das zu versickernde Regenwasser sowie Anforderungen an Bemessung, Bau und Betrieb von Reinigungsanlagen. ÖNORM B 2506-2: 2012 11 15.

ÖNORM B 2506 – 3 (2018) Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen – Teil 3: Filtermaterialien – Anforderungen und Prüfmethode. ÖNORM B 2506-3: 2018 07 15.

QZV Chemie Grundwasser (2010): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über den guten chemischen Zustand des Grundwassers (Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser – QZV Chemie GW). StF: BGBl. II Nr. 98/2010 [CELEX-Nr.: 31991L0692, 32006L0118].

#### Referenzen zum Beitrag von Prof. Dr. Michael Burkhardt

Burkhardt, M.; Schmidt, S.; Bigler, R. (2017): VSA-Leistungsprüfung – Leistungsermittlung in Labor- und Feldtests für Anlagen zur Niederschlagswasserbehandlung. *Aqua & Gas*, 11:33-41.

Burkhardt, M.; Hodel, P. (2019): Abschwemmung von Metallflächen und Eintrag ins Grundwasser – Literaturrecherche und Messungen unter Berücksichtigung von drei urbanen Pestiziden. Bericht im Auftrag des Schweizer Bundesamts für Umwelt (BAFU), Rapperswil, S. 44.

Clara, M.; Ertl, T.; Giselbrecht, G.; Gruber, G.; Hofer, T.; Humer, F.; Kretschmer, F.; Kolla, L.; Scheffknecht, C.; Weiß, S.; Windhofer, G. (2014): Spurenstoffemissionen aus Siedlungsgebieten und von Verkehrsflächen. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien, Österreich.

Lange, J.; Olsson, O.; Jackisch, N.; Weber, T.; Hensen, B.; Zieger, F.; Schuetz, T.; Kümmerer, K. (2017): Urbane Regenwasserversickerung als Eintragspfad für biozide Wirkstoffe in das Grundwasser? *Korrespondenz Wasserwirtschaft*, 10(4):198-202.

VSA (2019a): Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter – Basismodul. Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Glattbrugg, Schweiz.

VSA (2019b): Leistungsprüfung für Adsorbentmaterialien und dezentrale technische Anlagen zur Behandlung von Niederschlagswasser. Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Glattbrugg, Schweiz.

Wicke, D.; Tatis-Muvdi R.; Rouault P.; Zerball-van Baar P.; Dünnbier U.; Rohr M.; Burkhardt M. (2021): Bauen und Sanieren als Schadstoffquelle in der urbanen Umwelt. Abschlussbericht. Texte 155/2021, Deutsches Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

VSA Priorität 0:  
[https://vsa.ch/Mediathek/prio0\\_abfluss\\_und\\_belastung\\_des\\_niederschlagwassers/](https://vsa.ch/Mediathek/prio0_abfluss_und_belastung_des_niederschlagwassers/)

VSA Adsorber:  
<https://vsa.ch/fachbereiche-cc/siedlungsentwaesserung/regenwetter/adsorber/>

#### Referenzen zum Beitrag von Prof. Dr. habil. Brigitte Helmreich

DWA-A 102-2/BWK-A 3-2: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, Dezember 2020. ISBN: 978-3-96862-044-2.

DWA-A 138-1 (Gelbdruck): Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau und Betrieb. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, November 2020. ISBN: 978-3-968262-018-3.

LfU: Prüfkriterien zur vorläufigen Beurteilung von Versickerungsanlagen zum Rückhalt von Metallionen aus Niederschlagsabflüssen von Metalldächern, AZ: 66-4402-46665/2010 vom 03. Januar 2011.

Rommel, Steffen H.; Ebert, Vanessa; Huber, Maximilian; Drewes, Jörg E.; Helmreich, Brigitte (2019): Spatial distribution of zinc in the topsoil of four vegetated infiltration swales treating zinc roof runoff. *Science of The Total Environment* 672, 806-814.

UBA: Einträge von Kupfer, Zink und Blei in Gewässer und Böden. Forschungsbericht 202 242 20/02 UBA-FB 000824. Umweltbundesamt, Texte 19-05. 2005.

WHG: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts – Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009. BGBl. I, S. 2585, das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist.

#### Referenzen zum Beitrag von Dr.-Ing. Christian Scheid

Becker, C.: Zukunftsaufgabe Multicodierung: Urbane Stadträume und Flächen für die Regenwasserbewirtschaftung – Herausforderungen, Stolpersteine und Strategien. Vortrag beim Symposium „Storm Water Management“ auf der Wasser Berlin am 26. April 2013.

Becker, C.: Überlagern Vernetzen Multicodieren – Die mehrdimensionale Stadt von morgen. In: EGLV (Hg.): WASSER IN DER STADT VON MORGEN – Zukunftsperspektiven durch integrale Wasserwirtschaft. EMSCHER-DIALOG 2014 am 30. April 2014 in Bochum.

Benden, J.; Broesi, R.; Illgen, M.; Leinweber, U.; Lennartz, G.; Scheid, C.; Schmitt, T. G. (2017): Multifunktionale Retentionsflächen. MURIEL Publikation. Juni 2017.

Benden, J.; Siekmann, M.: Wassersensible Stadtentwicklung. Anpassung von Siedlungs- und Infrastrukturen an die Auswirkungen des Klimawandels. In: Mörsdorf, F. L.; Ringel J.; Strauß C. (Hrsg.): Anderes Klima. Andere Räume! Zum Umgang mit Erscheinungsformen des veränderten Klimas im Raum, Universität Leipzig, 2009.

Kaiser, M.: Ökologischer Stadtbau – planerische Möglichkeiten und Perspektiven einer naturnahen Gestaltung des Wasserkreislaufes. In: Sieker F. (Hrsg.): Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung. Reihe Stadtökologie Band 1. Berlin, 1998.

#### Referenzen zum Beitrag von Prof. Dr.-Ing. Malte Henrichs

Fletcher TD.; Shuster W.; Hunt WF. et al.: SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal* 2015; 12: 525–542. doi:10.1080/1573062X.2014.916314.

DWA. DWA-Positionen: Wasserbewusste Entwicklung unserer Städte. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA); 2021.

DWA-A/M 102/BWK-A/M 3. DWA-Regelwerk: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwasserabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Merkblattreihe Teil 1-4. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA); 2020.

Back Y.; Bach PM.; Jasper-Tönnies A. et al.: Latente vs. sensible Wärme: Warum dezentrale Entwässerungssysteme mehr als nur versickern können und wie man sie optimiert. In: Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (ÖWAV), Hrsg. Tagungsband Aqua Urbanica 2021 – Schwammstadt – Versickerung 2.0? Innsbruck, Österreich: Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (ÖWAV); 2021: 138–142.

Costello LR.; Matheny NP.; Clark JR. et al.: A Guide to Estimating Irrigation Water Needs of Landscape Plantings in California. The Landscape Coefficient Method and WUCOLS III. Sacramento, California, USA: University of California Cooperative Extension California Department of Water Resources; 2000.

FLL. Bewässerungsrichtlinien – Richtlinien für die Planung, Installation und Instandhaltung von Bewässerungsanlagen in Vegetationsflächen. 2. Aufl., Bonn: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL); 2015.

Hörschemeyer, B.; Henrichs, M. und Uhl, M.: Verdunstung als Zielgröße der Regenwasserbewirtschaftung und Stadtentwicklung. In: *Wassertage Münster* 2023.

#### Referenzen zum Beitrag von Dipl.-Ing. Marco Schmidt

Schmidt, M. (2021): Gebäudekühlung: Regenwassernutzung als Baustein klimaresilienter Architektur. In: *Moderne Gebäudetechnik* 7-8/2021, S.16-19. Verlag Huss Medien, Berlin. [www.tga-praxis.de](http://www.tga-praxis.de)

Schmidt, M.; Korolkow, M.; Schiller, H. (2020): Lowtech, die Zukunft von Hightech. In: *Gebäudeenergieberater* 5/2020 S. 16-19. Alfons W. Gentner Verlag, Stuttgart. [www.geb-info.de](http://www.geb-info.de)

Schmidt, M. (2019): Kühlen mit Regenwasser. In: *Gebäudeenergieberater* 04/2019, S. 28-30. Alfons W. Gentner Verlag, Stuttgart. [www.geb-info.de](http://www.geb-info.de)

Schmidt, M.; Böttcher, O.: Energieeffiziente Gebäudekühlung – Cool und nachhaltig. Auf der Suche nach der „sanften“ Klimatechnik. *Bundesbaublatt* 7-8/2017.

JARN: European HVAC Market to Expand. *Japan Air Conditioning, Heating & Refrigeration News*; 31.5.2017.

Konzepte der Regenwasserbewirtschaftung: Gebäudebegrünung, Gebäudekühlung. Leitfaden für Planung, Bau, Betrieb und Wartung. *Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin*, März 2010.

TU Berlin: Abschlussbericht „HighTech-LowEx: Energieeffizienz Berlin Adlershof 2020“ Teil 8 Energieeffiziente Gebäude, BMWi Förderkennzeichen 03ET1038A und 03ET1038B, 144 S. Berlin, 2014.

UBA 2015: [www.umweltbundesamt.de/publikationen/hauptsache-kalt](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/hauptsache-kalt).

Richtlinie VDI 6022 Blatt 1 „Hygieneanforderungen an raumlufttechnische Anlagen und Geräte“ Neufassung VDI 6022 Blatt 1 Ausgabe 2018-01. VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. Düsseldorf, 2018.

### **Baumann, Peter, Prof. Dr.-Ing.**

Hochschule für Technik Stuttgart  
Fakultät Bauingenieurwesen, Bauphysik und Wirtschaft  
Schellingstr. 24  
D-70174 Stuttgart  
peter.baumann@hft-stuttgart.de

Peter Baumann ist Prodekan der Fakultät und Professor für Siedlungswasserwirtschaft. In der Lehre vertritt er neben der Siedlungswasserwirtschaft für angehende Bauingenieure zusätzlich im Masterstudiengang Umweltschutz auch den Gewässerschutz und das QSHE-Management. Er ist stellvertretender Vorsitzender des DWA-Landesverbandes Baden-Württemberg, in zwei Fachausschüssen (KA 13 „Automatisierung von Kläranlagen“ und BIZ-5 „Meisterweiterbildung“) und mehreren Arbeitsgruppen der DWA auf dem Gebiet der Abwasserreinigung tätig. Freiberufliche Beratungstätigkeit vorwiegend im Technischen Controlling von Planungsleistungen und bei Funktionsstörungen von Kläranlagen.

### **Burkhardt, Michael, Prof. Dr.**

OST – Ostschweizer Fachhochschule  
Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC)  
Oberseestrasse 10  
CH-8640 Rapperswil, Schweiz  
Tel. +41 58 257 4870  
michael.burkhardt@ost.ch

Michael Burkhardt ist Leiter des Instituts für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC), in zahlreichen Fachgruppen und Kommissionen tätig, und beschäftigt sich seit vielen Jahren mit Stoffemissionen und dem diffusen Eintrag in urbane Gewässer. Sein Hauptinteresse gilt der Entwicklung dezentraler Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität des abfließenden Niederschlagswassers.

### **Dierschke, Martina, Dr.-Ing.**

Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft und Hydromechanik  
Frankfurt University of Applied Sciences (UAS)  
Nibelungenplatz 1  
D-60318 Frankfurt am Main  
martina.dierschke@fb1.fra-uas.de

Martina Dierschke ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft der Frankfurt UAS. Arbeits- und Forschungsschwerpunkte sind Herkunft, Verbleib und Bestimmung von Stoffen in (Regen-)Abflüssen sowie Prüfverfahren zur Beurteilung von Regenwasserbehandlungsanlagen. In ihrem Ingenieurbüro für Siedlungswasserwirtschaft in Kaiserslautern plant sie für Projekte der (Ab-)wasserverfahrenstechnik und der Regenwasserbewirtschaftung.

### **Ertl, Thomas, Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.**

Universität für Bodenkultur Wien  
Institut für Siedlungswasserbau, Industrierwasserwirtschaft  
und Gewässerschutz  
Muthgasse 18  
A-1190 Wien, Österreich  
Tel. +43 1 47654 81110  
thomas.ertl@boku.ac.at

Thomas Ertl ist Leiter des Instituts für Siedlungswasserbau, Industrierwasserwirtschaft und Gewässerschutz an der Universität für Bodenkultur Wien. Er beschäftigt sich mit dem Infrastrukturmanagement von Entwässerungssystemen. Sein Hauptinteresse liegt in innovativen Methoden des Kanalmanagements und Lösungen für das urbane Regenwassermanagement. Er ist Vorsitzender der Fachgruppe Abwassertechnik und Gewässerschutz beim Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (ÖWAV) und stv. Vorsitzender des Komitees 120 Abwassertechnik beim Austrian Standards Institut.

### **Helmreich, Brigitte, Prof. Dr. habil.**

TU München, Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft  
Am Coulombwall 8  
D-80574 Garching  
Tel. +49 89 289 13719  
b.helmreich@tum.de

Brigitte Helmreich ist Privatdozentin sowie stellvertretende Leiterin des Lehrstuhls für Siedlungswasserwirtschaft der Technischen Universität München und dort in Forschung und Lehre mit Schwerpunkt „Entwässerungssysteme“ tätig. Sie ist stellvertretende Obfrau des DWA-Fachausschusses ES-3 „Anlagenbezogene Planung“, Sprecherin der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 „Versickerung von Niederschlagswasser“ und Mitglied der Arbeitsgruppen ES-3.7 „Dezentrale Anlagen zur Niederschlagswasserbehandlung“, ES-3.11 „Multifunktionale Flächen“ und ES-2.1 „Spurenstoffe in Entwässerungssystemen“.

### **Henrichs, Malte, Prof. Dr.-Ing.**

FH Münster  
IWARU – Institut für Infrastruktur · Wasser · Ressourcen · Umwelt  
Corrensstraße 25  
D-48149 Münster  
henrichs@fh-muenster.de

Malte Henrichs ist Bauingenieur und Professor für Wasserwirtschaft und Stadtentwässerung an der FH Münster. Sein Team und er forschen schwerpunktmäßig in den Themenfeldern blau-grüne Infrastruktur, Regenwasserbewirtschaftung und Simulationstechnik. Die Arbeitsgruppe hat die Software Wasserhaushalt-Expert der DWA entwickelt. Malte Henrichs ist Mitglied der DWA-Arbeitsgruppe „Abfluss- und Schmutzfrachtsimulation“ und der DWA-Koordinierungsgruppe „Wasserwirtschaftliche Strategien zum Klimawandel“.

### **Klemens, Stephan, Dipl.-Ing.**

Mall GmbH  
Hüfinger Str. 39-45  
D-78166 Donaueschingen  
Tel. +49 771 8005 201  
stephan.klemens@mall.info

Stephan Klemens ist Prokurist und Entwicklungsleiter für alle Produktbereiche der Firma Mall sowie deren Fachreferent für die Themen Regenwasserspeicherung, -nutzung, -behandlung, -versickerung, -verdunstung und lokaler Wasserhaushalt. Er ist gelernter Maurer. Nach dem Studium an der Fachhochschule Konstanz, das er mit einer Diplomarbeit zum Thema „Gestaltung und Bemessung eines kaskadierten Hochwasserrückhaltebeckens“ abschloss, war er fünf Jahre Mitarbeiter im Tiefbauamt der Stadt Villingen-Schwenningen. Er ist aktiv in den Gremien der DWA, derzeit in der DWA-Arbeitsgruppe KA-1.2 „Grauwasser“ des DWA-Fachausschusses KA-1 „Neuartige Sanitärsysteme“.

### **Lienhard, Martin, Dipl.-Ing.**

Mall GmbH  
Hüfinger Str. 39-45  
D-78166 Donaueschingen  
Tel. +49 771 8005 162  
martin.lienhard@mall.info

Martin Lienhard arbeitet seit 1998 bei der Mall GmbH in Donaueschingen, wo er als Prokurist die Technische Abteilung leitet. Neben Querschnittsaufgaben im konstruktiven Bereich des Stahlbetonfertigteilerherstellers verantwortet er u. a. das Produktmanagement der Sparte Regenwasserbewirtschaftung. Er ist Diplom-Bauingenieur. Sein Studium absolvierte er an den Technischen Universitäten Stuttgart und Braunschweig. Aktuell ist er als Referent bei diversen Fachtagungen präsent und gehört zahlreichen Fachgremien an, z. B. dem DIBt-Sachverständigenausschuss Filterschächte, dem DIN-Arbeitsausschuss Wasserrecycling, der FBR-Fachgruppe Regenwasserbewirtschaftung sowie der VDI-Kommission Luftreinhaltung.

### **Scheid, Christian, Dr.-Ing.**

Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau (RPTU)  
Paul-Ehrlich-Straße 14  
D-67663 Kaiserslautern  
Tel. +49 631 205 3826  
christian.scheid@rptu.de

Christian Scheid ist seit 2008 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft der RPTU in Kaiserslautern und leitet dort den Arbeitsbereich Siedlungsentwässerung. Persönliche Arbeits- und Forschungsschwerpunkte sind die kommunale Überflutungsvorsorge und das Starkregenrisikomanagement. Er ist als Mitglied von DWA und BWK zudem seit 2012 in der Gremienarbeit aktiv (DWA-/BWK-AG HW-4.2 „Starkregen und Überflutungsvorsorge“ sowie DWA-AG HW-4.7 „Resilienz im Hochwasser- und Starkregenrisikomanagement“).

### **Schmidt, Marco, Dipl.-Ing.**

TU Berlin, Institut für Architektur, A 59  
Straße des 17. Juni 152  
D-10623 Berlin  
marco.schmidt@tu-berlin.de

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)  
Referat WB7 Energieoptimiertes Bauen  
Reichpietschufer 86-90  
D-10785 Berlin  
www.bbsr.bund.de

Marco Schmidt arbeitet im Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) sowie am Fachgebiet Gebäudetechnik der Technischen Universität Berlin. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter evaluiert und begleitet er Forschungsprojekte zum Thema ökologisches, klimaangepasstes Bauen.

### **Schmitt, Theo G., Prof. Dr.-Ing.**

Technische Universität Kaiserslautern  
FG Siedlungswasserwirtschaft  
Auf der Pirsch 17  
D-67663 Kaiserslautern  
theo.schmitt@bauing.uni-kl.de

Theo G. Schmitt war von 1992 bis 2019 Professor für Siedlungswasserwirtschaft an der TU Kaiserslautern mit persönlichem Arbeitsschwerpunkt „Siedlungsentwässerung“ und besonderer Fokussierung auf die Regenwasserbewirtschaftung. Er war bis 2023 Mitglied des DWA-Hauptausschusses „Entwässerungssysteme“, Obmann des DWA-Fachausschusses ES-2 „Systembezogene Planung“, Sprecher der Arbeitsgruppe ES-2.1 „Systembezogene Anforderungen und Grundsätze“ sowie Mitglied in den Arbeitsgruppen ES-2.5 „Anforderungen und Grundsätze der Entsorgungssicherheit“ und KA-6.4 „Bemessungswerte für Abwasseranlagen“.

### **Schneider, Frank, Prof. Dr.-Ing.**

Berliner Hochschule für Technik  
Fachbereich III – Bauingenieur- und Geoinformationswesen  
Luxemburger Str. 10  
D-13353 Berlin  
Tel. +49 30 4504 5490  
frank.schneider@bht-berlin.de

Frank Schneider ist Professor für Siedlungswasserwirtschaft und städtischen Tiefbau. Seine Arbeitsschwerpunkte sind die Stadtentwässerung, die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung, das Water Sensitive Urban Design und die Modellierung von städtischen Entwässerungssystemen. Er ist Mitglied der DWA und stellvertretender Sprecher der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 „Versickerung von Niederschlagswasser“.

Diese Broschüre ist ein Ratgeber für Kommunen und Planungsbüros. Sie erscheint 2024 in der 10. Auflage, traditionell im zweijährigen Turnus zur Weltleitmesse für Umwelttechnologien IFAT in München. Zwölf Themen der Regenwasserbewirtschaftung werden von ausgewählten Gast-Autoren/-Autorinnen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz auf je einer Doppelseite erörtert. Gegenüber der vorigen Auflage sind zwei der zwölf Personen neu im Autorenteam, die übrigen zehn haben ihre Beiträge aktualisiert. Im Anhang werden alle mit ihrer Kurzvita, Adresse und Literaturempfehlung vorgestellt.

Die Bedeutung des Regenwassers hat sich enorm gesteigert – als Element einer Stadthydrologie, die zunehmend den natürlichen Wasserkreislauf, die lokale Wasserbilanz und das Stadtklima in den Fokus nimmt. Die Aspekte Rückhalten, Nutzen, Verdunsten, Versickern und Behandeln bilden die so genannte Regenwasserbewirtschaftung ab. Bei der ersten Auflage 2005 standen lediglich Nutzen und Versickern im Mittelpunkt. Mittlerweile sind alle diese Aspekte in der öffentlichen Diskussion angekommen, spielen in der Siedlungswasserwirtschaft eine Rolle und bestimmen daher auch die Themen dieser Broschüre.

Im Vordergrund dieser Publikation steht die Behandlung von Oberflächenabflüssen in Siedlungsgebieten, die das Ziel hat, Einträge von Problemstoffen in das Grundwasser und die Oberflächengewässer zu vermeiden. Empfehlenswerte Verfahren und Prüfmethode, die den Stand der Technik in Deutschland, Österreich und in der Schweiz auszugsweise abbilden, sind verfügbar und werden beschrieben.

**mall**  
umweltsysteme  
[www.mall.info](http://www.mall.info)