

Ökologie aktuell

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

Mall GmbH

Teil 2 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

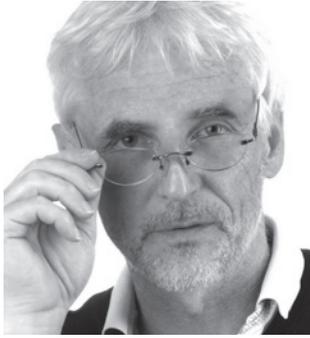
Es liegt offenbar in der Natur des Menschen, dass seine Wertschätzung vor allem jenen Gütern gilt, die knapp sind. Was dagegen im Überfluss vorhanden ist, wird selbst dann als selbstverständlich wahrgenommen, wenn es lebensnotwendig ist. Trinkwasser kommt bei uns aus dem Hahn, man braucht ihn nur aufzudrehen, 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

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 |



Foto: © ÖWAV/Titzer

„Versickerungsanlagen werden für das urbane Regenwassermanagement immer wichtiger. Gleichzeitig muss ein hoher Grundwasserschutz gewährleistet werden.“

UNIV. PROF. DIPL.-ING. DR. THOMAS ERTL

ÜBERPRÜFUNG DER EIGNUNG VON VERSICKERUNGSANLAGEN IN ÖSTERREICH

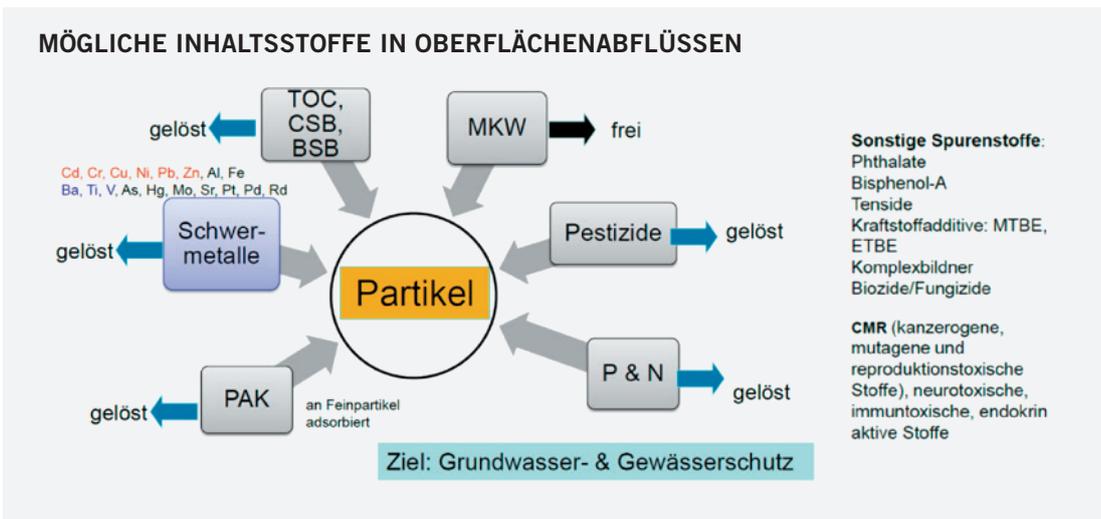
Erläuterungen zur QZV Chemie GW sind im Internet zu finden unter:

https://www.bmlrt.gv.at/wasser/wisa/fachinformation/ngp/ngp-2009/hintergrunddokumente/rechtsdokumente/umweltqual_ziele/gw.html

Im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie wurde in Österreich die Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (idgF 2019) in Kraft gesetzt. Demnach sind für Versickerungsanlagen in Österreich das ÖWAV-Regelblatt 45 (2015) und die ÖNORMEN B 2506 Teile 1 bis 3 (2016, 2012, 2018) heranzuziehen.

Für die Umsetzung eines modernen urbanen Regenwassermanagements wird die Versickerung von Oberflächenabfluss immer wichtiger, insbesondere im Zuge der Sanierung von Kanälen, bei denen die hydraulische Kapazität auf 50 und mehr Jahre festgelegt wird. Dazu kommen potenziell stärkere Niederschlagsereignisse durch den fortschreitenden Klimawandel. Außerdem steigen die rechtlichen Anforderungen an die Überflutungshäufigkeit.

Daher müssen Maßnahmen zur Abflussverminderung in die Kanalisation umgesetzt werden. Durch Abkopplung von befestigten Flächen, wie z. B. Dächer und Straßen, und Versickerung von deren Abflüssen gelangen die Schmutzfrachten, die bisher in Richtung Oberflächengewässer abgeleitet wurden, nun in Richtung Grundwasser.

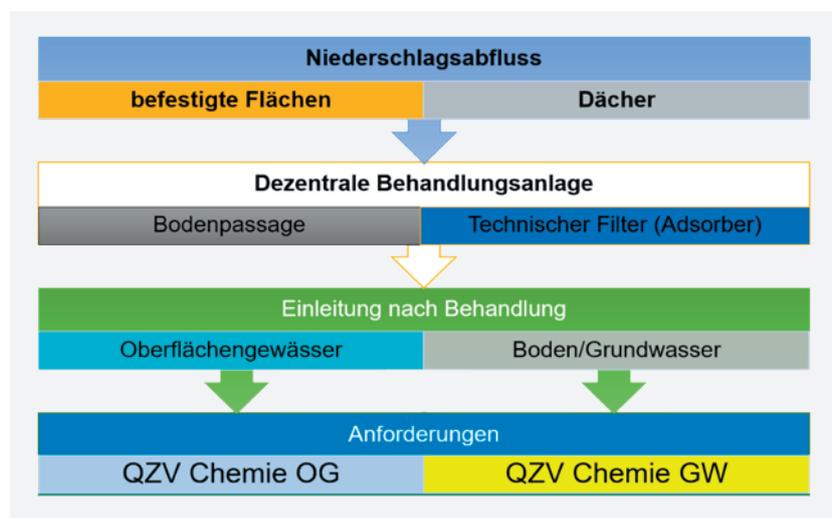


Grafik: M. Fürhacker, 2015

Die möglichen Inhaltstoffe im Oberflächenabfluss reichen von Nährstoffen über Schwermetalle bis zu organischen Spurenstoffen, die durch atmosphärische Deposition, Siedlungstätigkeiten und Verkehrsbelastung entstehen. Insbesondere Partikel sind zu beachten, da sie einerseits Träger von Schmutzstoffen sind und andererseits zur Kolmation von Versickerungsanlagen führen können.

Für die Behandlung von Niederschlagsabfluss ist dessen Herkunft entscheidend, da der Verschmutzungsgrad befestigter Flächen unterschiedlich ist. Dann sind verschiedene Maßnahmen der Behandlung möglich, von der Bodenpassage bis zum technischen Filter. Wenn ins Grundwasser versickert wird, ist die Qualitätszielverordnung (QZV) Chemie Grundwasser (GW) maßgebend, die sinngemäß eine Bodenpassage vorschreibt. Das erfordert belebten Boden oder Material, das einen dem belebten Boden gleichwertigen Rückhalt bzw. Abbau von im Sickerwasser enthaltenen Schadstoffen aufweist. In den Erläuterungen zur QZV Chemie GW (2019) wird folgendes festgelegt: „Ob ein dem belebten Boden gleichzuhaltender Rückhalt bzw. Abbau von im Sickerwasser enthaltenen Schadstoffen mit technisch hergestellten Materialien sichergestellt werden kann, ist unter Heranziehung geeigneter Methoden, wie etwa in der ÖNORM B 2506-3 beschrieben, zu beurteilen.“

**BEHANDLUNG VON
NIEDERSCHLAGSABFLUSS**



Grafik: Th. Ertl, 2020

Die vielen Möglichkeiten von Versickerungsanlagen (grüne Infrastruktur) können nach verschiedenen Gesichtspunkten gruppiert werden. Ein international abgestimmter Vorschlag dazu ist von Langergraber et al. (2021) veröffentlicht worden. Im ÖWAV RB 45 (2015) wurden sie aufgrund der Filterschicht folgendermaßen kategorisiert und beschrieben: Systeme mit mineralischem Filter, Systeme mit Rasen (Oberboden ≥ 10 cm), Systeme mit Bodenfilter laut ÖNORM B 2506-2 (Oberboden ≥ 30 cm) und Systeme mit technischem Filter (Prüfung nach ÖNORM B 2506-3).

Im ÖWAV RB 45 werden die unterschiedlichen Abflussflächen in fünf Kategorien eingeteilt. Ab Kategorie 3 und höher sind Behandlungsanlagen mit der Eignung als „Bodenpassage“ im Sinne der QZV Chemie GW zu verwenden. Bei Verwendung von Elementen grüner Infrastruktur, die weder einem „Natürlichen Bodenfilter nach ÖNORM B 2506-2“ entsprechen noch nach ÖNORM B 2506-3 geprüft werden können, kann die „Eignung zum Rückhalt der anfallenden Schadstoffe“ mit einem gesonderten Verfahren nachgewiesen werden. Diese gesonderte Beweisführung ist jedoch am besten mit den jeweiligen Sachverständigen bzw. Behörden abzustimmen.

REFERENZEN
siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33



„Die blau-grüne Regenwasserbewirtschaftung benötigt Maßnahmen, um die Qualität des abfließenden Regenwassers sicherzustellen.“

PROF. DR. MICHAEL BURKHARDT

BEHANDLUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER IN DER SCHWEIZ

Die Bewirtschaftung von Niederschlagswasser ist von zentraler Bedeutung für den lokalen Wasserhaushalt und insbesondere bei einer wassersensiblen Siedlungsentwicklung («Schwammstadt»). Allerdings sind bei der Versickerung oder Direkteinleitung die mögliche Belastung und das Behandlungsgebot stets zu beachten, um die Gewässer vor einer Verschmutzung zu schützen.

Niederschlagswasser von Gebäuden, Straßen, Wegen und Plätzen umfasst je nach örtlichen Verhältnissen und Verkehrsbelastung einen Cocktail von Schwermetallen und Mikroverunreinigungen [Clara 2014, Lange 2017, Wicke 2021]. Von Metallflächen und im Straßenabwasser sind Schwermetalle (z. B. Kupfer, Zink) zu erwarten. Zusätzlich gelangen organische Stoffe aus Baumaterialien (z. B. Flammschutzmittel, Weichmacher, Pestizide), dem Unterhalt von Wegen und Grünflächen (z. B. Pflanzenschutzmittel, Insektizide) oder über den Straßenverkehr (z. B. Mineralölkohlenwasserstoffe, Vulkanisationsmittel, Stabilisatoren, Streusalz) ins Regenwasser. Viele Stoffe kommen aus mehreren Quellen. So wird Kupfer von Metallflächen und als Abrieb von Fahrleitungen emittiert, aber auch als Fungizid gegen Moose und Pilze angewendet. Pestizide wiederum werden im Gleis- und Platzunterhalt, in Dach- und Fassadenbeschichtungen eingesetzt. Mit der direkten Einleitung und Versickerung können diese Stoffe in Grund- und Oberflächengewässer gelangen.

In der Schweiz werden hohe Belastungen für abfließendes Regenwasser von Dächern oder Fassaden mit erhöhten Anteilen von unbeschichteten Metallflächen und von Straßen mit >14.000 DTV pro Tag erwartet [VSA, 2019a]. Bei pestizidhaltigen Materialien für Dächer und Fassaden (z. B. Folien, Bahnen, Anstriche und Putze) geht man von einer mittleren Belastung aus. Bei derartigen Belastungen sind technische Maßnahmen zur Behandlung gefordert, wenn keine Bodenpassage als Stoffbarriere möglich ist. Die technischen Anlagen sind der Bodenpassage gleichgestellt.

Kompaktanlagen, Schacht- und Rinnenfiltersysteme, die partikuläre und gelöste Stoffe aus Niederschlagswasser von Dächern, Fassaden, Plätzen, Straßen und Eisenbahnanlagen zurückhalten können, sind in der Schweiz in einem zweistufigen Leistungstest zu prüfen [VSA 2019b, VSA-Adsorber]. Dabei werden abfiltrierbare Stoffe (AFS), die Schwermetalle Kupfer und Zink sowie die Spurenstoffe Diuron und Mecoprop als Leitsubstanzen beigezogen.

In einem Säulenversuch wird das Adsorbermaterial bei drei Filtergeschwindigkeiten auf den Stoffrückhalt und abschließend auf deren Remobilisierung durch Streusalz untersucht. Der Test gibt dem Hersteller orientierende Hinweise, welche Stoffe gut bzw. weniger gut zurückgehalten werden [Burkhardt, 2017].

Anschließend wird der bewertungsrelevante simulierte Feldtest an einem maßstabsgetreuen Aufbau durchgeführt. Das Vorgehen umfasst eine Standard-Prüfung mit 63 Regenspenden (total 810 l/m² Anschlussfläche) zum Stoffrückhalt mit

REFERENZEN

siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33

Biozide: Wirkstoffe zur Kontrolle von Organismen, reguliert durch die EU-Verordnung über Biozidprodukte (BPR)

Algizide: Biozide Wirkstoffe gegen Algen

Diuron: Biozider Wirkstoff gegen Algen (Algizid), z. B. in Dispersionsfarben und Außenputzen. Keine weitere Verwendung als Pflanzenschutzmittel

Mecoprop und MCPA: Durchwurzelungsschutzmittel (keine bioziden Wirkstoffe), als Ester eingesetzt, gegen die Durchwurzelung von Bitumenbahnen und als Pflanzenschutzmittel auf Grünflächen und in der Landwirtschaft

den gleichen Stoffen der Säulenversuche sowie einen Starkregen zur Remobilisierung und eine nachfolgende Dachwasser-Prüfung mit 12 Regenspenden (total 150l/m² Anschlussfläche). Die Abfolge der Prüfregenspenden umfasst Intervalle von je 1 Stark-, 1 Land- und 3 Kleinregen. Zu Beginn und am Ende der Standard-Prüfung wird die Änderung der hydraulischen Leistung erfasst. Die Beschickung der Anlagen erfolgt proportional zu den vom Hersteller angegebenen Anschlussflächen.

| Herkunft des Niederschlagswassers, Prüfmodule | Modell/Produkt | Hersteller | Partikel (AFS) | Schwermetalle | Spurenstoffe (Pestizide) |
|---|--------------------------|------------------------|----------------|---------------|--------------------------|
| 1) Dach- und Fassadenflächen: Metalle | ViaToc | Mall AG | | Erhöht | |
| | Heavy Traffic | Creabeton AG | | Standard | |
| | StormClean | ACO AG | | Erhöht | |
| | HydroClean Pro | REHAU Vertriebs AG | | Erhöht | |
| | D-Rainclean Sickermulde | Funke Kunststoffe GmbH | | Standard | |
| 2) Dach- und Fassadenflächen: Pestizidhaltige Bahnen und Beschichtungen | ViaToc | Mall AG | | | Erhöht |
| | D-Rainclean Sickermulde | Funke Kunststoffe GmbH | | | Standard |
| 3) Platz- und Verkehrsflächen: Umschlag-, Lager-, Vor-, Parkflächen, Sportplätze, Wege, Straßen | ViaToc | Mall AG | Erhöht | Erhöht | Erhöht |
| | Heavy Traffic | Creabeton AG | Erhöht | Erhöht | Standard |
| | StormClean | ACO AG | Erhöht | Erhöht | Standard |
| 4) Gemischtes Einzugsgebiet: Dach-, Fassaden-, Platz-, Verkehrsflächen | HydroClean Pro | REHAU Vertriebs AG | Erhöht | Erhöht | Standard |
| | D-Rainclean Sickermulde | Funke Kunststoffe GmbH | Erhöht | Erhöht | Erhöht |
| | HydroDrain Adsorberrinne | Creabeton AG | Erhöht | Standard | Standard |

Die Standard-Prüfung zielt auf Plätze und Straßen, gemischte Einzugsgebiete und Eisenbahnanlagen ab. Die Dachwasser-Prüfung zielt auf Anlagen für pestizidhaltige Oberflächen und/oder Metallflächen ab. Der Hersteller legt den Einsatzbereich der Anlage fest.

Nach Ende der Prüfung werden die Leistungsfähigkeiten pro Stoffgruppe beurteilt und den Kategorien „Standard“ (70–90%) und „Erhöht“ (> 90%) zugeordnet. Das Ergebnis gilt für eine verfahrensgleiche Produktfamilie. Anlagen mit einem Wirkungsgrad von > 70% werden vom VSA empfohlen.

Sechs verschiedene Anlagen wurden bisher geprüft und auf einer Liste publiziert. Zu jeder Anlage stehen Stammdatenblätter bereit, um detaillierte Informationen zu erhalten.

ADSORBERANLAGE VIATOC

Reinigt verschmutztes Niederschlagswasser von ungelösten Stoffen, Schwermetallen, Mineralölen, Mikroplastik (z. B. Reifenabrieb) oder Bioziden (z. B. Pestiziden), bevor es versickert oder in Oberflächengewässer eingeleitet wird. Für die Anwendung in der Schweiz wurde ViaToc geprüft gemäß VSA-Merkblatt (2019) und hat als einzige Schachtanlage (Stand 01/2024) in allen Anwendungsfällen die erhöhten Anforderungen, d. h. über 90% Wirkungsgrad, erreicht.

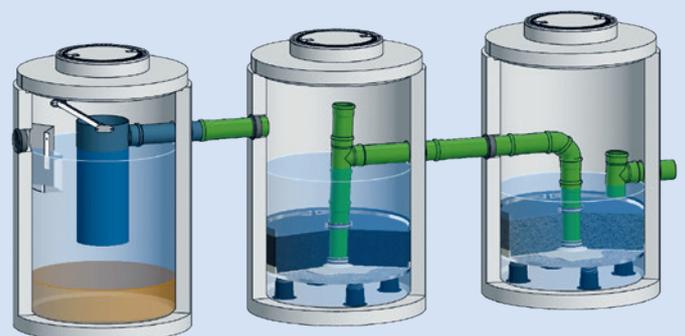




Foto: TU München / Andreas Heddergott

„Es ist sinnvoll,
Metalldachabflüsse
dezentral zu behandeln.“

PROF. DR. HABIL. BRIGITTE HELMREICH

UMGANG MIT METALLDACHABFLÜSSEN

Die Niederschlagswasserabflüsse von Kupfer- und Zinkdächern sind mit Schwermetallen belastet und müssen vor einer Versickerung behandelt werden. Eine dezentrale Behandlungsmaßnahme bietet sich an, um die Schwermetalle vor Ort zu fassen.

Die Schwermetalle Kupfer (Cu) und Zink (Zn) werden traditionell im Baugewerbe für Dachbau, Niederschlagsrinnen, Fallrohre, Verkleidungen und Dachluken eingesetzt. Cu- und Zn-Bauteile korrodieren im Laufe der Zeit und bilden eine stabile Schutzschicht. Trotz Ausbildung dieser Schutzschicht kommt es auch nach Jahren der Bewitterung immer zur Abschwemmung von Cu- bzw. Zn-Ionen in $\mu\text{g/L}$ - bis mg/L -Konzentrationen, die größtenteils gelöst vorliegen und damit bioverfügbar sind. Eine Studie des Umweltbundesamtes gibt für den europäischen Raum eine durchschnittliche jährliche Abschwemmrate für Cu von $1,3 \text{ g Cu}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ und für Zn von $3,0 \text{ g Zn}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ für Metalldachflächen an [UBA 2005].

Oftmals werden Niederschlagsabflüsse von Cu- und Zn-Dächern im urbanen Raum über die Kanalisation abgeleitet und entweder zentral in der Kläranlage (bei Mischwasserkanalisation) oder im Regenklärbecken (bei Trennkanalisation) behandelt. Beide Strategien sind nicht für die Abtrennung gelöster Schwermetalle ausgelegt und so gelangen hohe Frachten an Cu und Zn über Regenwasserkanäle, Mischwasserüberläufe und Kläranlagenabläufe in Oberflächengewässer. Demnach werden über diese Pfade 481 t/a der insgesamt aus Metalldächern emittierten 682 t/a an Zn und $58,9 \text{ t/a}$ der insgesamt daraus emittierten $85,2 \text{ t/a}$ an Cu in deutsche Oberflächengewässer eingetragen [UBA 2005].

Im Zuge der Umsetzung einer wasserbewussten Siedlung werden Niederschlagsabflüsse vermehrt vor Ort bewirtschaftet, um den lokalen Wasserhaushalt zu stärken. Mit dieser Vorgehensweise ist eindeutig ein Vermeidungspotential zum Eintrag von Cu und Zn in Gewässer zu erkennen, da diese vor Ort aus den Niederschlagsabflüssen entfernt werden können. Das gültige Wasserhaushaltsgesetz (WHG) hat für den Umgang mit Niederschlagswasser ohnehin eine ortsnahe Bewirtschaftung vorgesehen [WHG 2009].

Nach dem neuen DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 [2020] sowie dem Gelbdruck des Arbeitsblattes DWA-A 138-1 „Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau und Betrieb“ [2020] werden die Niederschlagsabflüsse reiner Metalldächer über 50 m^2 Dachfläche als sonstige Flächen mit besonderer Belastung der Flächenkategorie III (SD2) eingruppiert.

SD2-Abflüsse sind vor einer Einleitung ins Grundwasser behandlungsbedürftig. Eine Behandlung kann beispielsweise durch die Versickerung über eine mindestens 30 cm dicke bewachsene Bodenzone, z. B. bei der Flächen- oder Muldenversicke-

zung, erfolgen [DWA-A 138-1 2020]. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass die bewachsene Bodenzone bei der Entwässerung von Metalldachabflüssen regelmäßig gewartet, in Intervallen beprobt und stark belastete Zonen ausgetauscht werden, da die bewachsene Bodenzone nur eine bestimmte Aufnahmekapazität für Schwermetalle hat [Rommel et al. 2019]. Wird diese nicht ausgetauscht, kann es zum Durchbruch von Schwermetallen und somit zur Verunreinigung des Grundwassers kommen.

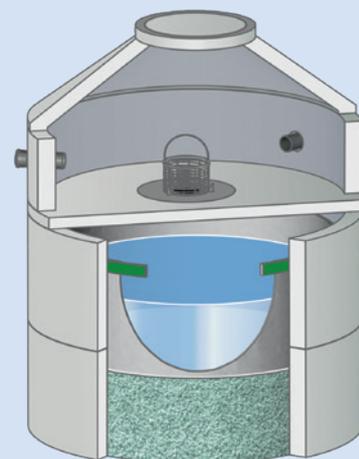
Die Versickerung über eine bewachsene Bodenzone ist als Behandlungsmethode immer vorzuziehen, da neben der Behandlung und Versickerung auch die Speicherung und Verdunstung und somit die Unterstützung des lokalen natürlichen Wasserhaushalts wichtige Rollen spielen. Da die Flächen- und Muldenversickerung aber einen relativ hohen Flächenbedarf aufweisen, der im urbanen Raum oft nicht zur Verfügung steht, kann eine Behandlung auch über eine geeignete dezentrale Behandlungsanlage erfolgen [DWA-A 138-1 2020]. Zum Nachweis der Funktionsfähigkeit einer dezentralen Behandlungsanlage für Metalldachabflüsse gibt es beim Deutschen Institut für Bautechnik keine Zulassungsgrundsätze. In Bayern gibt es jedoch für die Leistungsüberprüfung ein vorläufiges Prüfverfahren für Anlagen zur Behandlung metallhaltiger Dachabflüsse zur Einleitung ins Grundwasser, bei dem über den Zeitraum von einem Jahr im technischen Maßstab der Rückhalt von Cu oder Zn geprüft wird [LfU 2011].

REFERENZEN
siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33

METALLDACHFILTER TECTO TYP MVS

Dieser Filterschacht, der Wasser von unbeschichteten Dacheindeckungen aus Kupfer, Zink oder Blei zuverlässig behandelt, hat vom Bayerischen Landesamt für Umwelt als erste Anlage dieser Art die Bauartzulassung erhalten. Eine Anwendung in anderen Bundesländern ist möglich.

Grafik: Mall



AUSZUG AUS BAUARTZULASSUNGEN ZUR VORREINIGUNG

| Zulassungsnummer (nur aktuellste genannt) | Produkt | geeignet für Metalldachmaterial | Hersteller | gültig bis |
|--|---|------------------------------------|--|------------|
| LfU BY-41f-2020/1.0.0 | MVS 70, MVS 100, MVS 150, MVS 300, MVS 450, MVS 600 | Kupfer und Zink | Mall GmbH Hüfinger Str. 39-45 78166 Donaueschingen | 31.12.2025 |



„Wir sind bei der überflutungsresilienten Gestaltung unserer Siedlungsräume neben einem adäquaten Objektschutz darauf angewiesen, dem Zuviel an Niederschlagswasser dort Raum zu geben, wo es zu keinen oder vertretbar geringen Schäden kommt. Dies bedeutet aber auch die Bereitschaft, für das Anliegen der Überflutungsvorsorge temporäre Nutzungseinschränkungen bewusst hinzunehmen.“

DR.-ING. CHRISTIAN SCHEID

MULTIFUNKTIONALE RETENTIONS-RÄUME ALS SCHLÜSSELBEITRAG ZUR KOMMUNALEN ÜBERFLUTUNGSVORSORGE

Die zeitweise Beanspruchung öffentlicher Freiflächen zur Zwischenspeicherung oder Ableitung von Niederschlagswasser bei extremen Regenereignissen kann einen wichtigen Beitrag zur kommunalen Überflutungsvorsorge leisten. Eine multifunktionale Ausgestaltung der Fläche kombiniert Überflutungsvorsorge mit weiteren Nutzungsansprüchen und erzeugt dabei Synergien.

RETENTIONSGARTEN

Multifunktionale öffentliche Grün- und Gartenfläche mit Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers im Starkregenfall

Abbildungen: MUST Städtebau Köln



Im Rahmen des kommunalen Risikomanagements für Starkregenüberflutungen bedarf es vielfältiger planerischer, technischer und administrativer Maßnahmen der Vorsorge und Resilienzerhöhung. Multifunktionale Retentionsräume lassen sich hierfür als Paradebeispiel eines interdisziplinären Planungsprozesses unterschiedlicher Kommunalressorts ansehen.

Sie folgen zwei Lösungsprinzipien: Bei seltenen Starkregenereignissen dienen z. B. öffentliche Grünflächen, Stadt-, Sport- und Spielplätze, aber auch Verkehrsflächen behelfsmäßig als Retentionsraum, um Überflutungsschäden in schutzbedürftigeren Bereichen zu vermeiden oder abzumindern. Daneben werden Versickerungsanlagen um zusätzlichen Retentionsraum für seltene Niederschlagsereignisse erweitert und darüber hinaus mit nicht-wasserwirtschaftlichen Nebennutzungen für Trockenwetter ausgestattet. Diese Konzeption ist zwar bereits seit einiger Zeit bekannt und wird aktuell durch den neuen städtebaulichen Leitgedanken der „sponge city“ weiter befördert [Becker 2014], dennoch mangelt es derzeit noch an einer breiteren Umsetzung, gerade in Deutschland.

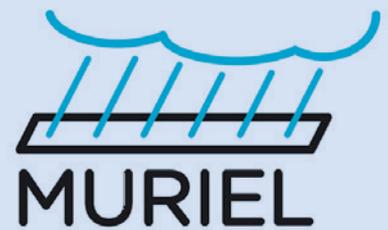
Den Synergiepotenzialen und Hemmnissen auf der Spur: Das Projekt MURIEL

Die Vorteile und Synergien einer multifunktionalen Flächennutzung sind seit geraumer Zeit offensichtlich und anerkannt [z. B. Kaiser 1998, Benden und Siekmann 2009, Becker 2013]: Statt eines kostenintensiven Ausbaus der unterirdischen Entwässerungsinfrastruktur wird der Überflutungsschutz durch die Mehrfachnutzung effizient und flächenschonend oberirdisch verbessert. Daneben können verschiedene Synergieeffekte (lokale Hitzeminderung, Verbesserung der Luftqualität, städtebauliche oder ökologische Flächenaufwertung) erzeugt werden.

Bei Neuerschließungen ist eine vergleichsweise einfache und oft kostenneutrale Kombination mit einer Regenwasserbewirtschaftung möglich. Es sind jedoch auch offene Fragen, Konflikte und Hemmnisse (u. a. Nutzungseinschränkungen und -konkurrenzen, Anlagensicherheit und -unterhaltung, stoffliche Flächenbelastung, Barrierefreiheit und Betreiberhaftung) gesondert zu prüfen.

Im Forschungsvorhaben MURIEL [Benden et al 2017] wurden methodische Ansätze und Handlungsleitlinien zur Planung und Gestaltung multifunktionaler urbaner Retentionsräume erarbeitet und als Arbeitshilfe zusammengefasst.

Dabei konnte insbesondere aufgezeigt werden, dass sich Hemmnisse in vielen Fällen überwinden lassen, auch wenn Detailfragen fallspezifisch zu klären sind. Entscheidend für den Maßnahmenerfolg ist das realisierte Maß an Multifunktionalität zur Harmonisierung unterschiedlicher Nutzungsansprüche und die Erzeugung von Synergien. Hierfür braucht es jedoch Kooperationsbereitschaft und einen gleichberechtigten interdisziplinären Planungs- und Entscheidungsdialog zur Problemanalyse und Zieldefinition. Vor allem bedarf es des Mutes, ungewohnte Entscheidungen zu fällen und „sektorale Denkweisen“ aufzugeben; eine Handlungsmaxime, die für den gesamten Prozess des Starkregenrisikomanagements gilt.



Projektsteckbrief MURIEL

- „MURIEL – Multifunktionale urbane Retentionsräume – von der Idee zur Realisierung“ (03/2015 – 06/2017)
- Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) (Az 32223/01)
- Dreiteilige Ergebnisdokumentation:
 - 1 – Wissenschaftliche Grundlagen
 - 2 – Fallstudien
 - 3 – Arbeitshilfe
- Kostenloser PDF-Download unter <https://www.dbu.de/projekt-datenbank/32223-01/>

REFERENZEN

siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33

AUTOHAUS GROSS, ESSLINGEN PROJEKTBERICHT REGENWASSERRÜCKHALTUNG



© Autohaus G. Gross GmbH

Projektdaten

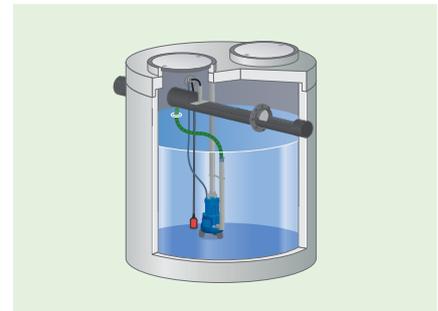
Bauherr: Autohaus G. Gross GmbH, Esslingen-Zell
Planung: Architekturbüro Thomas Kilmeyer, Esslingen
Tiefbau: Eduard Slama Bauunternehmung, Esslingen
Fertigst.: April 2021

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

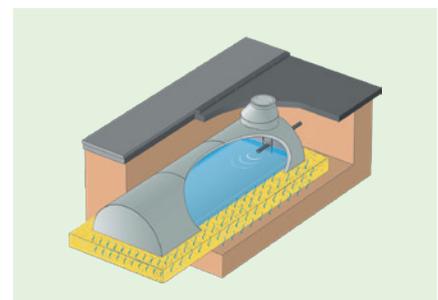
Einbau: MoGa Moritz Garten- und Landschaftsbau, Emmingen-Liptingen
Fertigst.: März 2023

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 m³. 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 m³)



Grafik: Mall | Sickertunnel CaviLine

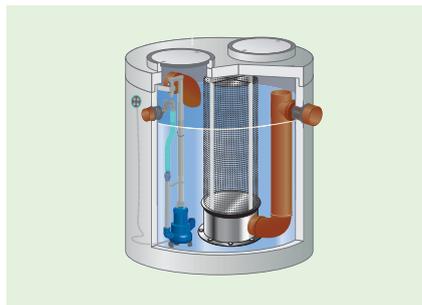
GYMNASIUM FRANKFURT-RIEDBERG PROJEKTBERICHT REGENWASSERNUTZUNG

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 m² Dachfläche wird in Riedberg in vier Beton-zisternen mit insgesamt 36 m³ 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 m³
- Mall-Regenspeicher für adiabate Kühlung in Mehrbehälterbauweise mit 4 Betonzisternen, zusammen 36 m³
- Mall-Regencerter Tano L duo Tauchmotorpumpe 16,5 m³/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 m² Dach

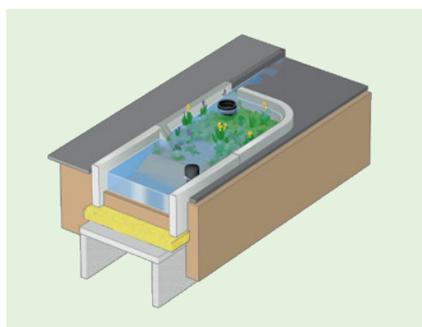
MENDELSSOHNSTRASSE, MEERBUSCH PROJEKTBERICHT REGENWASSERBEHANDLUNG UND -VERSICKERUNG

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 Merkblattnreihe 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 Merkblattnreihe 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 Abwasser-systeme. 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.

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/

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

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

Schmidt, M. (2019): Kühlen mit Regenwasser. In: *Gebäudeenergieberater* 04/2019, S. 28-30. Alfons W. Gentner Verlag, Stuttgart. 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 O3ET1038A und O3ET1038B, 144 S. Berlin, 2014.

UBA 2015: 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