Ökologie aktuell

Rückhalten, Nutzen,
Verdunsten, Versickern und
Behandeln von Regenwasser

Mall GmbH

Ratgeber Regenwasser



Ratgeber für Kommunen
und Planungsbüros

11. Auflage · 2026

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; Prof. Dr.-Ing. Ulrich Dittmer;
Prof. Dr.-Ing. Christina Eisenbarth; Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Thomas Ertl;
Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning; Prof. Dr.-Ing. Malte Henrichs;
Dipl.-Ing. Martin Lienhard; Dr.-Ing. Christian Scheid;
Prof. Dr.-Ing. Frank Schneider; B. Eng. Wirtsch.-Ing. Ivana Širić

Projektleitung und Redaktion:
Dipl.-Ing. Klaus W. König, Freier Fachjournalist, Überlingen

Layout und Druck:
Elser Druck GmbH, Karlsbad

Herausgeber: Mall GmbH, Donaueschingen
11. Auflage – Donaueschingen: Mall GmbH, 2026

Titelbild: © pavlofox | stock.adobe.com

(Ökologie aktuell)
ISBN 978-3-9803502-2-8



VORWORT

Das Regenwasserdilemma – mal zu viel, mal zu wenig Wasser – wird die große Herausforderung der Zukunft sein. Städte und Landschaften müssen Wasser, wenn viel da ist, für die Hitze- und Dürrevorsorge wie in einem Schwamm zurückhalten. Die natürliche Wasserbilanz – fast ohne Abfluss – zeigt die Richtung auf, wie Regenwasser zukünftig zu bewirtschaften ist.

Stadtentwicklung muss zusammen mit der Wasserwirtschaft darauf abzielen, nahezu abflusslose Städte und Landschaften zu planen. Die Definition in § 54 des Wasserhaushaltsgesetzes, dass Niederschlagswasser – das aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließt – Abwasser ist, muss geändert werden. Regenwasser ist eine wertvolle Ressource für die Stadt im Klimawandel. Die städtischen Entwässerungsbetriebe werden hoffentlich bald zu Ressourcen-Managementbetrieben umbenannt.

Vor zehn Jahren war der Begriff der Schwammstadt in Deutschland noch nicht eingeführt. Mit der Ahrtal-Katastrophe kam der Durchbruch in die breite Medienwelt. Heute wird Schwammstadt zum Ziel. Aber sind die Regelwerke auf diese Herausforderungen ausgerichtet? Wir haben veränderte Ziele durch die Klimaanpassung: Wir wollen Baumrigolen, Verdunstungsbeete und Bäume mit Leitungen zusammenbringen. In bestehenden Straßen finden wir keine leitungsfreien Korridore, um mit einem Abstand von 2,50 m zu bestehenden Leitungen Bäume zu pflanzen. Der Raum an der Oberfläche ist wie auch der Untergrund der Stadt knapp. Dafür benötigen wir neue Strategien der Multicodierung, die wir auch im Untergrund der Stadt entwickeln müssen.

Um die Komplexität noch zu erhöhen: Wir müssen Klimaanpassung und Klimaschutz zusammendenken. Wieviel Energie und Material verbrauchen wir bei unseren technischen Lösungen der Regenwasserbewirtschaftung? Bisher machen wir keine Bilanzen über die Stoffstrom- und Energiebilanz unserer Bauwerke, um den energetischen und ökologischen Fußabdruck zu erfassen. Aber Zirkularität kommt nicht von allein. Da ist noch Luft nach oben.

Wir müssen wohl radikaler werden! Der Klimawandel erfordert Beschleunigung und konkrete Projekte des Machens, damit wir in die Fläche kommen.

Visionen, Mut und Kreativität sind da eine gute Rezeptur.

DR. CARLO W. BECKER
bgmr Landschaftsarchitekten



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 *Helmut Grüning* und *Ivana Širić* 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, Ulrich Dittmer, Martin Lienhard* 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. *Christian Scheid* geht darauf ein, dass es für diese Wasserextreme angepasste Lösungen des Regenwassermanagements braucht. Den Ausgleich in Siedlungsgebieten herzustellen und gleichzeitig die Entwässerungssicherheit zu gewährleisten, ist eine große Herausforderung. Die Artikel von *Peter Baumann, Malte Henrichs und Christina Eisenbarth* machen deutlich, welche Bedarfe lokaler Wasserhaushalt, Stadtklima sowie Maßnahmen zum Sparen von Trinkwasser haben.

Ich danke allen, die zum Gelingen dieser 11. Auflage beigetragen haben – insbesondere dem Autor des Vorworts *Carlo Becker* und den oben genannten Autoren/Autorinnen, die ihr Fachwissen zur Verfügung gestellt haben.

Überlingen, im April 2026

DIPL.-ING. KLAUS W. KÖNIG
www.klauswkoenig.de

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort 3
DR. CARLO W. BECKER

Editorial 4
DIPL.-ING. KLAUS W. KÖNIG

Inhaltsverzeichnis 5

Angepasstes Regenwassermanagement zum besseren Umgang
mit urbanen Wasserextremen 6
DR.-ING. CHRISTIAN SCHEID

Die neue EU-Kommunalabwasserrichtlinie –
Was bedeutet sie für den Umgang mit regenbedingten Abflüssen? 8
PROF. DR.-ING. ULRICH DITTMER

Aktuelle Regelwerke für die Planung von Versickerungsanlagen 10
PROF. DR.-ING. FRANK SCHNEIDER

Überprüfung der Eignung von Versickerungsanlagen in Österreich 12
UNIV. PROF. DIPL.-ING. DR. THOMAS ERTL

Versickerung braucht Vorbehandlung 14
DIPL.-ING. MARTIN LIENHARD

Verschmutztes Niederschlagswasser In der Schwammstadt 16
PROF. DR. MICHAEL BURKHARDT

Objektive Bewertung dezentraler Niederschlagswasserbehandlungsanlagen 18
DR.-ING. MARTINA DIERSCHKE

Regenwassernutzung und Rückstausicherheit –
Anforderungen, Entwicklungen und technische Lösungen 20
B. ENG. WIRTSCH.-ING. IVANA ŠIRIĆ

Planung und Betrieb von Quartierseen 22
PROF. DR.-ING. PETER BAUMANN

Baumrigolen – Bemessung und Wirkung 24
PROF. DR.-ING. HELMUT GRÜNING

Verdunstung als Zielgröße der Regenwasserbewirtschaftung
und Stadtentwicklung 26
PROF. DR.-ING. MALTE HENRICHS

Textile Gebäudefassadenelemente zur Regenwasseraufnahme
und Verdunstungskühlung 28
PROF. DR.-ING. CHRISTINA EISENBARTH

Anhang

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



„Die erfolgreiche Anwendung des „Schwammstadtkonzepts“ erfordert im Detail ein maßgeschneidertes Regenwassermanagement mit klaren Bewirtschaftungsstrategien für Regenwasserspeicher: Kurzzeitrückhalt zur Starkregenvorsorge, Langzeitspeicher zur Dürrevorsorge. Ein „Schwamm“ kann beides – jedoch nicht gleichzeitig.“

DR.-ING. CHRISTIAN SCHEID

ANGEPASSTES REGENWASSERMANAGEMENT ZUM BESSEREN UMGANG MIT URBANEN WASSEREXTREMEN

Den zunehmenden Starkregenüberflutungen und Dürreperioden als negative Auswirkungen des Klimawandels müssen wir durch eine wasserbewusste Siedlungsentwicklung und ein angepasstes Regenwassermanagement begegnen. Die dafür erforderlichen Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung (RWB) und Elemente blau-grüner Infrastruktur (BGI) bedürfen jedoch noch einer besseren Anpassung an solche Wasserextreme. Dies betrifft ihre bauliche Ausgestaltung, räumliche Anordnung und vor allem die Funktionsweise und Betriebsstrategie als Speicher- und Rückhalteräume.

Die für eine bessere Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels erforderliche wasserbewusste Stadtentwicklung [DWA 2021] geht seit einigen Jahren einher mit dem aus der Stadtplanung formulierten Leitbild der „Schwammstadt“. Damit wird häufig die vereinfachte Vorstellung ausgedrückt, dass der urbane Raum wie ein Schwamm bei einem Starkregenereignis das Wasser aufnimmt und speichert anstatt es abzuleiten, um es dann durch Verdunstung, Versickerung oder in Zeiten der Trockenheit zur Bewässerung von Pflanzen verzögert wieder abzugeben [u.a. Heitmüller 2022, UBA 2024]. Das Konzept wird somit gleichermaßen als wirksamer Lösungsansatz für Starkregen, Trockenheit und Hitze im urbanen Raum angesehen. Bei genauerer Analyse ist jedoch festzustellen, dass die genannten Vorsorgeziele sehr unterschiedliche Funktionsweisen des „Schwamms“ bzw. Bewirtschaftungsstrategien von Regenwasserspeichern erfordern: Die Starkregenvorsorge erfordert Systeme des Kurzzeitrückhalts, die rasch große Starkregenabflüsse unschädlich temporär aufnehmen und sich anschließend ebenso zügig wieder entleeren können für ein nächstes Regenereignis. Umgekehrt sind für die Trockenheits- und Hitzevorsorge Langzeitspeicher erforderlich, die auf eine möglichst lange Bevorratung des Regenwassers zur Nutzung auszulegen sind. Es ist zudem festzustellen, dass die etablierten Bemessungsansätze von Regenwasserbewirtschaftungsanlagen und Speicherelementen besser auf den Umgang mit urbanen Wasserextremen auszulegen sind.

RWB+ Anlagen und RWB-N Anlagen als Anpassung an Wasserextreme – Das Projekt AMAREX

Wie sich etablierte Elemente der Regenwasserbewirtschaftung und blau-grünen Infrastruktur besser auf das Management von Wasserextremen (Starkregenüberflutung und Dürre) anpassen lassen, wurde umfangreich im Forschungsvorhaben WaX-AMAREX [Scheid et al. 2026] untersucht. Die für die **Starkregenvorsorge** auf Kurzzeitrückhalt optimierten **RWB+ Anlagen** sind in der Regel auf seltenere Regenwiederkehrzeiten (bis 100 a) ausgelegt und weisen ein entsprechend erhöhtes Speichervolumen auf. Untersuchungen für ein Pilotgebiet in Berlin zeigen, dass sich bspw. mit einer Verdopplung des Speichervolumens bei Mulden sowie mit Intensiver Dachbegrünung ein 100-jährliches Starkregenereignis zurückhalten lässt. Überflutungssimulationen

AMAREX

Projektsteckbrief AMAREX

- „AMAREX – Anpassung des Managements von Regenwasser an Wasserextreme“ (02/2022 – 07/2025)
- Gefördert im Rahmen der Fördermaßnahme „Wasser-Extremereignisse“ (WaX) des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) (FKZ 02WEE1624)
- Projekt-Webseite: https://amarex-projekt.de/de

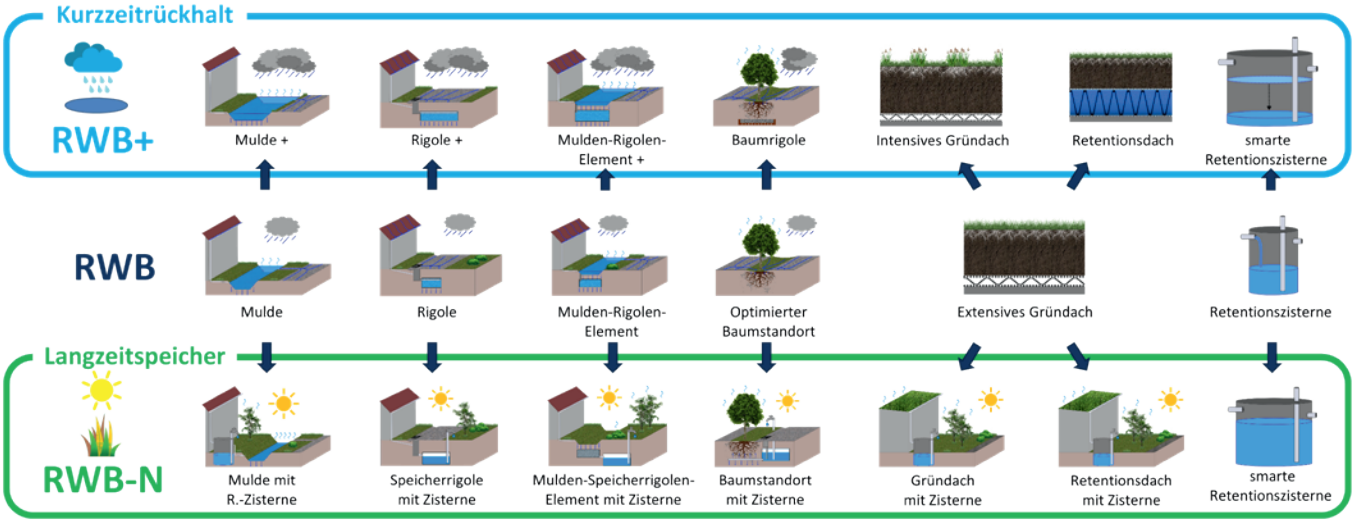
zeigen jedoch, dass sich nennenswerte Minderungseffekte durch RWB+ Anlagen (zur Bewirtschaftung von Dachflächen) nur durch vergleichsweise hohe Umsetzungsgrade (ab 25 %) und räumliche Konzentration im Bereich von Überflutungsschwerpunkten erzielen lassen. Im Quervergleich der RWB+ Anlagen sind vor allem intensive Dachbegrünung und Retentionsdächer („blue roofs“) leistungsfähig [Neumann et al. 2024].

Bei den an die Anforderungen der **Dürrevorsorge** angepassten **RWB-N Anlagen** werden etablierte RWB-Maßnahmen funktional mit vor- oder nachgeschalteten Zisternenspeichern kombiniert, die eine Wassernutzung in Dürrephasen für Bewässerung, Gewässerstützung und Trinkwassereinsparung in Spitzenverbrauchszeiten sicherstellen. Das Zisternenvolumen solcher RWB-N Anlagen hängt ich hohem Maße von verschiedenen Einflussfaktoren ab, etwa dem Bewirtschaftungsziel, dem Größenverhältnis zwischen Auffangfläche des Regenwassers und der zu bewässernden Vegetationsfläche und natürlich dem (saisonal schwankenden) Bewässerungsbedarf der Vegetation. Eine einfache Bemessung ist daher aufgrund der komplexen Wirkungszusammenhänge nicht möglich und bedarf einer Modellsimulation. In AMAREX wurde dazu ein Erfassungs-Speicherungs-Bereitstellungsmodell (ESB-Modell) entwickelt [Rott et al. 2022] und auf vier verschiedene Pilotgebiete und Anwendungsfälle in Köln angewendet. Aus den umfangreichen Simulationen mit dem ESB-Tool konnten zudem grobe Zusammenhänge zwischen Niederschlagsgeschehen und Auffangflächen einerseits und Bewässerungs- und anderer Nutzungsarten andererseits abgeleitet und in einen Nutzvolumenrechner (RWB-N Tool) überführt werden. Dieser ist als frei verfügbare Anwendung über die Projekt-Webseite zugänglich.

REFERENZEN
siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33

Mit Ausnahme einer „smarten“ Retentionszisterne, bei der das zusätzliche Retentionsvolumen entnahmeabhängig gesteuert und bewirtschaftet werden kann, lassen sich die beiden Konzepte RWB+ und RWB-N nicht baulich kombinieren. Für die konkrete Umsetzung von Regenwassermanagementkonzepten bzw. der „Schwammstadtidee“ bedarf es somit einer klaren Festlegung, für welche Teilbereiche RWB+ oder RWB-N Anlagen vorzusehen sind bzw. wo welche Zielsetzung (Starkregenvorsorge, Dürrevorsorge) räumlich zu präferieren ist und welche Umsetzungsrandbedingungen gerade im Siedlungsbestand zu beachten sind.

AUF WASSEREXTREME ANGEPASSTE REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNGSANLAGEN RWB+ UND RWB-N



Grafik: Bildnachweis: AMAREX / RPTU Kaiserslautern-Landau © 2025, Lizenz BY-NC-SA 4.0



„Mit den gültigen Regeln zum Umgang mit Regenwetterabflüssen ist Deutschland für die Umsetzung der EU-Kommunalabwasserrichtlinie gut gerüstet."

PROF. DR.-ING. ULRICH DITTMER

DIE NEUE EU-KOMMUNALABWASSERRICHTLINIE – WAS BEDEUTET SIE FÜR DEN UMGANG MIT REGENBEDINGTEN ABFLÜSSEN?

Im Dezember 2024 wurde die Neufassung der EU-Kommunalabwasserrichtlinie (EU-KARL) vom Europaparlament verabschiedet. Erstmals finden sich dort auf europäischer Ebene Vorgaben zum Umgang mit niederschlagsbedingten Abflüssen in Siedlungen.

Artikel 5 der EU-KARL fordert die Erstellung „Integrierter Pläne für die kommunale Abwasserbewirtschaftung" (IPKA) für alle Siedlungsgebiete mit mehr als 100.000 Einwohnerwerten (EW) und für kleinere Gebiete, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Regen- oder Mischwassereinleitungen stellen ein Risiko für Mensch und Umwelt dar oder
- stehen der Erfüllung der Anforderungen anderer Richtlinien wie z.B. der Trinkwasser-, Badegewässer- oder Umweltqualitätsnormen-Richtlinie im Weg oder
- mehr als 2 % der jährlich mit dem Schmutzwasser anfallenden Fracht typischer Abwasserinhaltsstoffe (CSB, BSB5, AFS) gelangen über Mischwasserüberläufe in die Umwelt.

In Deutschland als eutrophierungsgefährdetem Gebiet gilt das letztgenannte Kriterium zusätzlich für die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor. Bis Juni 2028 müssen die Mitgliedstaaten Listen der betroffenen Siedlungsgebiete erstellen. Die Listen werden im 6-Jahres-Rhythmus überprüft und aktualisiert.

Wesentliche Inhalte der IPKA sind

- eine Analyse der Ausgangssituation jedes Kanalisationsgebietes einschließlich der Abschätzung der Emissionen und der von ihnen ausgehenden Gefährdung für Mensch und Umwelt sowie
- Maßnahmen zum Erreichen des oben beschriebenen „2 %-Ziels" bei Mischsystemen und Maßnahmen zur Verringerung des Risikos durch Regenwassereinleitungen.

Die Pläne sind bis Ende 2033 (Siedlungsgebiete > 100.000 EW) bzw. bis Ende 2039 (< 100.000 EW) erstmals zu erstellen und werden ebenfalls im 6 Jahresrhythmus überprüft und aktualisiert (EU, 2024).

Konsequenzen für Deutschland

In welchem Verhältnis stehen die Vorgaben der EU-KARL gegenüber den bisherigen Anforderungen an den Umgang mit Regen- und Mischwasserabflüssen in Deutschland? Die Forderung einschlägige EU-Richtlinien zur Qualität von Gewässern als Ökosystemen und Wasserressourcen zu berücksichtigen, stellt keine grundsätzliche Neuerung dar. Auf das jeweils betroffene Gewässer bezogene Anforderungen werden bereits heute bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt. So enthält zum Beispiel das Merkblatt DWA-M 102 / BWK-M 3 – Teil 3 (DWA, 2021) immissionsbezogene Bewertungen und Regelungen für den Umgang mit Regenwetterabflüssen. Die Details

BSB5: Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen

BWK: Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e. V.

CSB: Chemischer Sauerstoffbedarf

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

Emmissionsbezogen: Gewässerbelastung bezogen auf die Herkunftsfläche (z. B. Stoffeintrag)

Immissionsbezogen: Belastungsfaktoren bezogen auf das Gewässer (z. B. resultierende Stoffkonzentration)

Mischwassereinleitung bzw. Mischsystem: Abfluss aus Schmutz- und Niederschlagswasser

Mischwasserabfluss: Abfluss aus Schmutz- und Niederschlagswasser

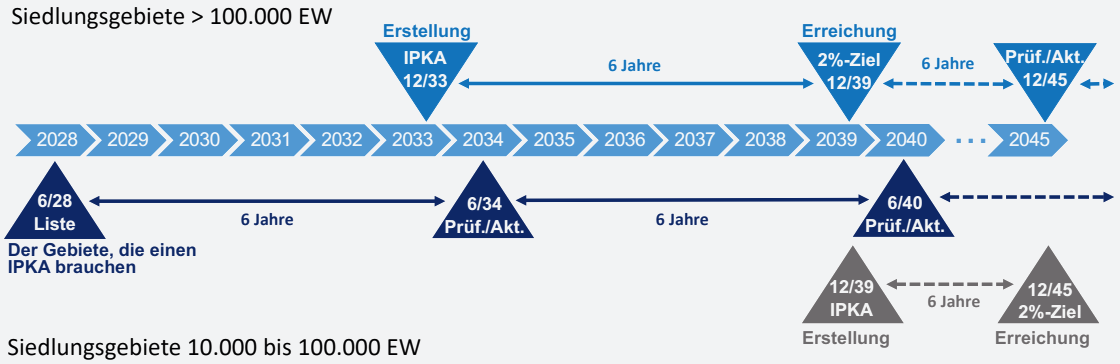
Mischwasserüberlauf: Überlauf eines vollen Mischwasser-Speicherbauwerks

AFS63: Abfiltrierbare Stoffe, Partikel < 63 µm (0,063 mm)

Sand: Wird über die Korngröße definiert, die zwischen 0,063 und 2,0 mm liegt.

Kies: Ist festgelegt mit der Korngröße von 2,0 bis 63,0 mm.

WEITERE FRISTEN DER EU KARL



Quelle: Klepiszewski, 2025 (modifiziert)

einer darüber hinaus gehenden Risikobewertung sind auf europäischer Ebene noch nicht festgelegt. Hier ist jedoch nicht mit einer allgemeinen Verschärfung zu rechnen.

Eine Neuerung ist dagegen das 2 %-Ziel zu Begrenzung des Stoffaustrags durch Mischwasserüberläufe. Hier handelt es sich um eine Emissionsregelung, also um eine Vorgabe, die unabhängig vom betroffenen Gewässer einzuhalten ist. Die Zielsetzung ist nicht unmittelbar vergleichbar mit den Anforderungen der einschlägigen technischen Regel in Deutschland, des Arbeitsblattes DWA-A 102-2. Diese beziehen sich auf den Feinanteil der Feststoffe (AFS63) und auf CSB. Sie berücksichtigen einerseits neben dem Schmutzwasseranteil im Mischwasserüberlauf die Verschmutzung des Regenabflusses. Andererseits wird auch die positive Wirkung der Mitbehandlung verschmutzter Regenabflüsse in der Kläranlage reduzierend angesetzt. Vergleichsrechnungen deuten darauf hin, dass Entwässerungssysteme, die entsprechend den Anforderungen des Arbeitsblattes DWA-A 102-2 [DWA, 2020] bemessen sind, in den meisten Fällen das 2 %-Ziel er EU-KARL erreichen [Klepiszewski, 2025]. Eine allgemeingültige Regel lässt sich daraus jedoch nicht ableiten. Die aus dem Schmutzwasser stammende Stofffracht muss daher zukünftig zusätzlich berechnet werden.

Mit den IPKA führt die EU-KARL ein Planungsinstrument auf der Ebene ganzer Siedlungsgebiete ein. Dieser Ansatz ist in Deutschland – je nach Bundesland – in Form von Generellen Entwässerungsplänen (GEP) oder Abwasserbeseitigungskonzepten (ABK) bereits weitgehend etabliert. Auch der in der EU-KARL geforderte Vorrang Blau-Grüner Infrastruktur vor konventionellen Ableitungssystemen entspricht der Planungspraxis in Deutschland. Die für Planung und Nachweis verwendeten Schmutzfrachtmodelle entsprechen grundsätzlich den in der EU-KARL beschriebenen Anforderungen. Obwohl sie bisher primär für andere Zielgrößen eingesetzt werden, sind sie für den Nachweis des 2 %-Ziels geeignet. Detailliertere Bestimmungen zur Methodik der Nachweisrechnungen und zu den Inhalten der IPKA werden derzeit von der EU-Kommission erarbeitet.

Fazit

Die neue EU-KARL steht hinsichtlich Zielsetzung und Methodik grundsätzlich im Einklang mit den in Deutschland geltenden technischen Regelungen zum Umgang mit Regenwetterabflüssen. Mit der Begrenzung der Schmutzwasserfracht in Mischwasserüberläufen wird ein zusätzliches Kriterium für die Bewertung von Emissionen eingeführt, das ergänzend zu den bisherigen Anforderungen zu berücksichtigen ist. Ob und in welchem Umfang Anpassungen des Regelwerkes erforderlich sind, hängt von den noch ausstehenden rechtlichen Regelungen auf europäischer und nationaler Ebene ab.

Mischwasserüberlauf



Einleitung in ein Gewässer

Fotos: © Wolfgang Lieb

REFERENZEN
siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33



„Mit der Regelwerksreihe DWA-A 138-1 und DWA-M 138-2 liegt eine praxisnahe Planungshilfe für Versickerungsanlagen vor, die alle Phasen des Planungsprozesses unterstützt und Hinweise für den Betrieb der Versickerungsanlagen gibt. Weitere Regelwerke der DWA und der FLL unterstützen zukünftig die Planung von Maßnahmen zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung."

PROF. DR.-ING. FRANK SCHNEIDER

AKTUELLE REGELWERKE FÜR DIE PLANUNG VON VERSICKERUNGSANLAGEN

Versickerungsanlagen sind wesentliche Komponenten der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung und des Schwammstadtkonzeptes. Sie werden als Entwässerungsverfahren zur Bewirtschaftung und zum Rückhalt von Oberflächenabflüssen, zur Verbesserung des kleinräumigen Wasserhaushaltes und als flexible Bausteine beim urbanen Überflutungsschutz verstanden. Vor dem Hintergrund steigender Anforderungen an den Gewässerschutz und spürbar zunehmender Auswirkungen der Klimakatastrophe gewinnen Versickerungsanlagen und deren angepasste, verlässliche Planung und Bemessung an Bedeutung beim Umbau unserer Städte mit der Zielsetzung Klimaresilienz [DWA 2025a].

Die Kriterien zur Bemessung von Versickerungsanlagen wurden in Deutschland in den 1980er Jahren erstellt. Sie sind im Arbeitsblatt DWA-A 138 [DWA 2005] dokumentiert. Der Stand der Technik zur Planung von Versickerungsanlagen wurde von der DWA in einer aktualisierten Regelwerksreihe veröffentlicht. Seit Dezember 2024 liegt das Arbeitsblatt DWA-A 138-1 mit dem Titel „Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1 Planung, Bau, Betrieb" vor. Im Oktober 2025 wurde der zweite Teil der Reihe als Merkblatt DWA-M 138-2 „Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 2 Erläuterungen und Beispiele" als Gelbdruck veröffentlicht.

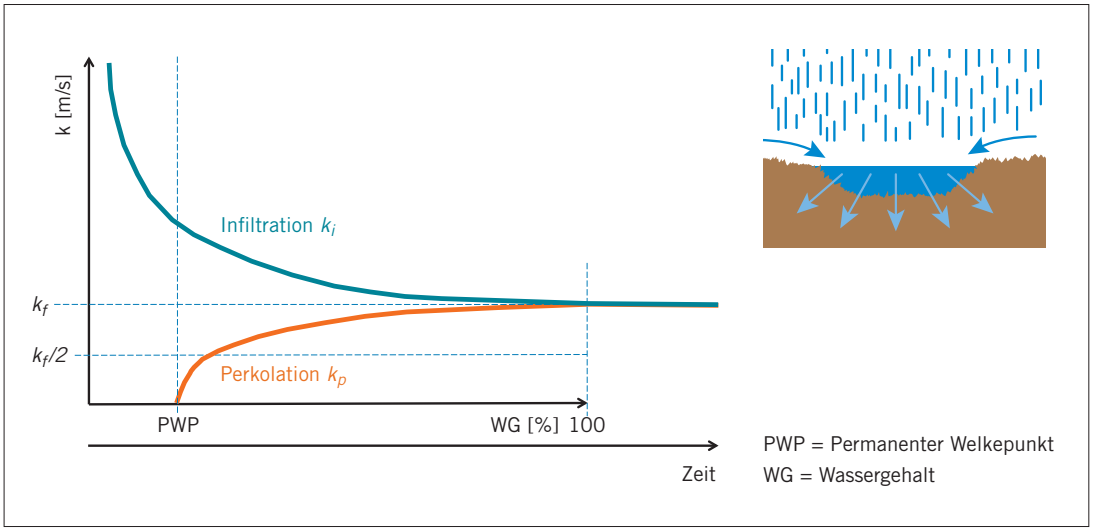
Die Anpassung des Arbeitsblattes DWA-A 138-1 an aktuelle Erkenntnisse aus Forschung und Praxis erfolgte u.a. durch einen inhaltlichen Abgleich mit aktuellen nationalen und internationalen Regelwerken [vgl. z. B. Schneider et al. 2017, Teil 1+2]. Ziel der Überarbeitung war, praxisrelevante Aspekte zu konkretisieren, zu aktualisieren und ggf. zu ergänzen. Nachfolgend genannte Planungs- und Bemessungsgrundlagen stellen wesentliche Änderungen im DWA-A 138-1 dar:

Ein Katalog zur Potenzialabschätzung für die entwässerungstechnische Versickerung wurde um neue Kriterien ergänzt und als Checkliste für Planende zur Verfügung gestellt. Anhand von ortsspezifischen Gegebenheiten (Grundwasser und Boden, Bebauung, Topographie etc.) kann in einer frühen Planungsphase damit überprüft werden, ob Versickerung von Niederschlagswasser möglich ist und ob besondere Randbedingungen vorliegen, die ggf. mit der Fachbehörde abzustimmen sind (Altlasten, geringer Grundwasserflurabstand, Hangbebauung etc.).

IM NEUEN ARBEITSBLATT DWA-A 138-1 ist der Grundwasser- und Bodenschutz das zentrale, maßgebliche Planungskriterium. Für Flächenkategorien gemäß DWA-A 102 werden für Anlagen mit Versickerung durch eine bewachsener Bodenzone und für unterirdische Versickerungsanlagen emissionsbezogene Anforderungen zur Auswahl einer geeigneten Behandlung der Niederschlagsabflüsse definiert. Der erforderliche Mindestabstand zum Grundwasser wurde neu bewertet, so dass eine Unterschreitung des bisherigen Mindestabstandes zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) von einem Meter in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde nun möglich ist. Auch bei Standorten mit oberflächennahen, undurchlässigen Bodenschichten ist eine Versickerung möglich, wenn ein Anschluss an tieferliegende Bodenschichten unter Beachtung des Grundwasserschutzes wirtschaftlich möglich ist.

Für die Bemessung von Versickerungsanlagen und die Bilanzierung von Auswirkungen auf den Wasserkreislauf ist eine verlässliche, möglichst realistische und praxistaugliche Erfassung der Versickerungsrate von zentraler Bedeutung. Der bisherige Ansatz der Perkolation (mit $k_f/2$) wird durch die Infiltration zur Berechnung der Versickerungsleistung als maßgeblichen Prozess ersetzt (vgl. Abbildung); die Bemessungsgleichungen wurden entsprechend angepasst.

REFERENZEN
siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33



Grafik: Auszug aus dem Vortrag von Prof. Dr.-Ing. Frank Schneider am 27.06.2017 bei den 16. DWA-RegenwasserTagen in Bad Kissingen

Weitere nennenswerte Neuerungen im neuen Arbeitsblatt DWA-A 138-1 sind

- die Erweiterung und Anpassung von Gleichungen für das Einfache Bemessungsverfahren für unterschiedliche Versickerungsanlagen (z. B. Berücksichtigung der Überregnung oberirdischer Versickerungsanlagen),
- die Ergänzung eines vereinfachten Überflutungsnachweises für Versickerungsanlagen gemäß DIN 1986-100 [Grau et al 2011, Teil 1],
- die Neubewertung durchlässiger Flächenbefestigungen, die als Anlagen zur Flächenversickerung eingeordnet werden, wenn Niederschlagsabflüsse angrenzender Flächen zufließen und eine DIBt-Zulassung vorliegt und
- die Aktualisierung und Ergänzung der Abflussbeiwerte auf Grundlage von Forschungsergebnissen [vgl. z. B. Illgen 2009] und die Abstimmung der Abflussbeiwerte mit denen gemäß DIN 1986-100.

Perkolation: Wassertransport im Boden in Abhängigkeit des Wassergehaltes und der Bindungskräfte im Boden.

Infiltration: Übergang des Niederschlagswassers von der Oberfläche in den Boden, der insbesondere vom Wassergehalt des Bodens abhängig ist. Im gesättigten Zustand entspricht die Perkolation der Infiltrationsrate – der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens / der k_f-Wert ist erreicht.

Permanenter Welkepunkt (PWP): unterer Grenzwert für pflanzenverfügbares Wasser im Boden; bei Erreichen oder Unterschreiten des Welkepunktes welken Pflanzen dauerhaft.

Alle vorgenannten Punkte des Arbeitsblattes DWA-A 138-1 berücksichtigen Erfahrungen aus der Planungspraxis, unterstützen den Planungsprozess und erhöhen die Planungssicherheit.

IM MERKBLATT DWA-M 138-2 werden ergänzend u. a. Anwendungs- und Bemessungsbeispiele auf Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 138-1 zusammengestellt und weitergehende Erläuterungen und Einordnungen zu Inhalten des Arbeitsblattes gegeben [DWA 2025b].

Für die Planung von Maßnahmen zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung sind neben der oben genannten Regelwerksreihe weitere Regelwerke verfügbar bzw. in Vorbereitung:

- Für die vergleichende Überprüfung mit dem Ziel der weitgehenden Annäherung an die natürliche, regionale Wasserbilanz, kann das vereinfachte Bilanzierungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 102-4 [DWA 2022] genutzt werden.
- Für die Planung, den Betrieb und den Unterhalt von dezentralen Anlagen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung in bzw. als öffentliche, multifunktionale Fläche in Städten und Gemeinden ist der Gelbdruck des Merkblattes DWA-M 194 verfügbar. [DWA 2025a].
- Empfehlungen für Planung, Bau, Instandhaltung und Durchführung von Leistungen für das Regenwassermanagement im Landschaftsbau erscheinen demnächst in einem FLL-Regelwerk [FLL 2025 a,b]. Hier werden u.a. wichtige vegetationstechnische Aspekte der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung adressiert.



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

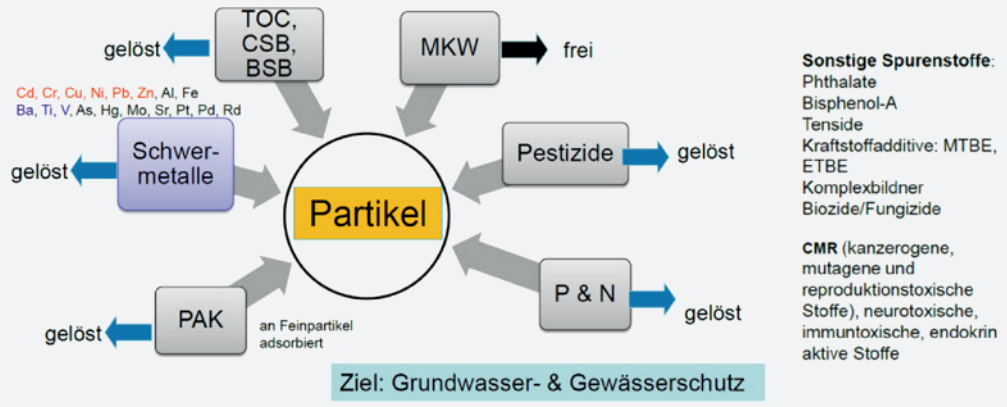
Erläuterungen zur QZV Chemie GW sind im Internet zu finden unter: https://www.oesterreich/wasserrecht_national/planung/QZVChemieGW.html

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 (2025, 2. Auflage) 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.

MÖGLICHE INHALTSSTOFFE IN OBERFLÄCHENABFLÜSSEN

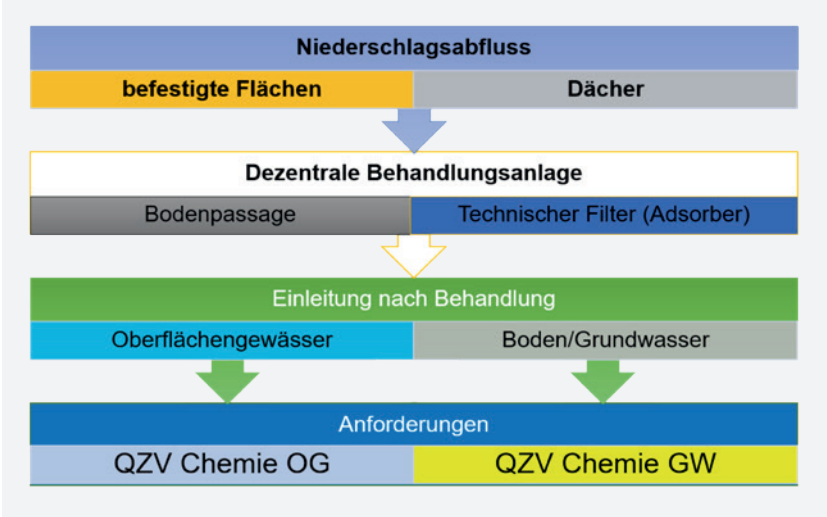


Grafik: M. Fürhacker, 2015

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 Niederschlagabfluss 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 (2025) 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).

Neuerscheinung Regelblatt zur Versickerung

Im ÖWAV RB 45 werden die unterschiedlichen Abflussflächen in fünf Kategorien eingeteilt. Ab Kategorie 3 und höher sind generell 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



„Mit den Regelwerken DWA-A 102-2 (2022) und DWA-A 138-1 (2024) für die Behandlung vor Gewässereinleitung bzw. Versickerung stehen dem Entwässerungsplaner neue Instrumente zur Verfügung. Insbesondere für die Versickerung fehlen jedoch noch die Kenngrößen und Zielwerte, sodass Hersteller einstweilen auf eigene Bemessungsansätze zurückgreifen müssen."

DIPL.-ING. MARTIN LIENHARD

VERSICKERUNG BRAUCHT VORBEHANDLUNG

Für fast 25 Jahre war das Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser" in der letzten Fassung von 2007 ein steter Begleiter für die Bemessung von Regenwasserbehandlungsanlagen. Über einen Vergleich der Belastbarkeit des Gewässers bzw. Grundwassers (Immission) mit der Belastung einer Fläche (Emission) wurde der erforderliche Behandlungsumfang ermittelt. Stattdessen sind nun verbindliche technische Regelwerke getrennt für die Behandlung vor Einleitung in Oberflächengewässer (DWA-A 102/BWK-A 3-2) bzw. vor der Einleitung ins Grundwasser bzw. Versickerung (DWA-A 138-1) anzuwenden.

Trübung: Nicht abfiltrierbare Stoffe < 0,45 µm (0,00045 mm)

AFS63: Abfiltrierbare Stoffe, Partikel zwischen 0,45 µm und 63 µm (0,063 mm)

Sand: Wird über die Korngröße definiert, die zwischen 0,063 mm und 2,0 mm liegt

Kies: Ist festgelegt mit der Korngröße von 2,0 bis 63,0 mm

Beide Regelwerke (DWA-A 102-2 und DWA-A 138-1) greifen auf eine identische, dreistufige Flächenkategorisierung zurück, die mit einer fixierten jährlichen Frachtemission in [kg/(ha * a)] verknüpft ist. Entscheidender Unterschied ist jedoch, dass die Zielgröße der Behandlung bei **Gewässereinleitung** (Immission) nach DWA-A 102-2 identisch mit der Belastung der Kategorie I ist. Daraus folgt: Flächen der Kategorie I sind nicht behandlungsbedürftig bzw. die Belastung der Flächen II und III muss auf jene der Fläche I abgesenkt werden. Die Bemessungsaufgabe besteht nun darin, aus den in der Praxis vorhandenen Mischflächen eine spezifische Anlagenbelastung zu ermitteln und mit geeigneten Anlagen eine Schadstoffreduktion auf das Niveau der Kategorie I mit 280 kg/(ha * a) zu gewährleisten. „Artenreine" Flächen der Kategorie II erfordern einen Wirkungsgrad von 47 %, reine Kategorie-III-Flächen erfordern 63 %.

Davon abweichend gestaltet sich die Bemessung nach DWA-A 138-1 für die Grundwassereinleitung: Bei einer **Versickerung** muss neben den hydraulischen Parametern (Regenintensität, Durchlässigkeitsbeiwert, Mantelfläche, Speichervolumen) ganz besonders der stoffliche Aspekt betrachtet werden, damit das Grundwasser als Trinkwasserquelle dauerhaft erhalten bleibt. Deshalb gelten nach DWA-A 138-1 für die Einleitung ins Grundwasser (Versickerung) erhöhte Anforderungen an die Reduktion des Feinschlamms „AFS63" und zusätzlich noch Anforderungen an „gelöste Stoffe" (Parameter Zink und Kupfer). Darum muss abweichend von DWA-A 102-2 auch Niederschlagswasser von Sammelflächen der Kategorie I behandelt werden. Als Lösungsansätze bieten sich zwei „Philosophien" an:

1. **Maßnahmenorientierte Produktauswahl**
   a. **Anordnung Bewachsene Bodenzone**
   b. **Anordnung Filtersandschicht ggfs. mit Vorbehandlung**
      Für Kategorie I ist der Einbau einer carbonathaltigen Filtersandschicht (z.B. Mall-CaviSorp) möglich.
   c. **Bauartzugelassene Produkte**
      Für stark belastete Flächen der Kategorien II und III werden bauartzugelassene Anlagen empfohlen, auch wenn deren Prüfgrundsätze nicht vollständig mit den geforderten Wirkungsgraden nach DWA-A 138-1 übereinstimmen. Hier sind die Anlagentypen Mall-Substratfilter ViaPlus und Mall-Metalldachfilter Tecto zu nennen.

2. Bemessungsorientierte Produktauswahl

Häufig besteht die Anforderung, nicht für eine klar definierte Fläche die geeignete Anlage zu definieren, sondern für eine Mischfläche mit unterschiedlichen Belastungskategorien. DWA-A 138-1, Tab. 7 formuliert zwar erforderliche Wirkungsgrade für die drei Flächenkategorien, liefert jedoch keinen Ansatz zur Ermittlung gewichteter Gesamtwirkungsgrade für die Parameter „AFS63“ und „gelöst“.

Ausgangspunkt für die firmeneigenen Bemessungsansätze sind deshalb für „AFS63“ die Stoffkonzentrationen gemäß DWA-A 102-2, Tab. 4 sowie für die „gelösten“ Stoffe (Zink, Kupfer) die Stoffkonzentration gemäß DIBt-Zulassungsprüfung, Teil 1, 2023, Abs. 4.3.6.2 für Kategorie III (eine Abstufung für die Kategorien II und I erfolgt linear).

Daraus werden die dargestellten Zielwerte gemäß Tabelle definiert:

REFERENZEN
siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33

Bemessungsansätze Regenwasserbehandlung vor Versickerung*

Kategorie	Feinschlamm gem. DWA-A 102-2				Gelöste Stoffe gem. Zulassungsgrundsätzen DIBt Niederschlagswasserbeh.-Anl.					
	Parameter „AFS63“				Parameter Zink			Parameter Kupfer		
	Belastung	Wirkungsgrad DWA-A 138-1	Zulässiger Ablauf	Zielwert Mall	Belastung	Wirkungsgrad DWA-A 138-1	Zulässiger Ablauf = Zielwert	Belastung	Wirkungsgrad DWA-A 138-1	Zulässiger Ablauf = Zielwert
	kg/(ha*a)	%	kg/(ha*a)	kg/(ha*a)	mg/m²	%	mg/m²	mg/m²	%	mg/m²
III	760	80	152	140	135	75	33,75	15,5	75	3,875
II	530	70	159		115	65		8,9	65	
I	280	40	168		80	50		6,2	50	

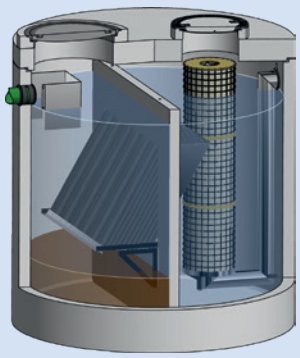
Tabelle: Mall

* Firmeneigene Herleitung aus den Regeln der Technik für Schadstoffbelastungen mit den erforderlichen Wirkungsgraden, unter Beachtung der regelgerechten Regenintensität von 25 l/(s*ha) gemäß DWA-A 138-1

KOMBINATIONSANLAGE VIAPRO

Speziell für diesen Anwendungsfall wurde die Mall-Kombinationsanlage ViaPro entwickelt, die über die Bemessung der Oberflächenbeschickung für „AFS63“ (Lamellenpakete) und die eingesetzte Granulatmenge für gelöste Stoffe eine objektspezifische Produktauswahl ermöglicht.

Grafik: Mall





„Die Schwammstadt dient nicht nur den Menschen, sondern auch dem Gewässerschutz und dem urbanen Wasserhaushalt.“

PROF. DR. MICHAEL BURKHARDT

VERSCHMUTZTES NIEDERSCHLAGSWASSER IN DER SCHWAMMSTADT

Kennzeichen der Schwammstadt ist die der Bewirtschaftung des Niederschlagswassers im urbanen Raum – zum Wohle der Menschen und des Wasserhaushalts. Allerdings sind Belastungen zu beachten, die bei der Versickerung zu einer Verschmutzung der Gewässer führen können. Diese Herausforderung wird in der Euphorie der Schwammstadt-Planung mitunter übersehen. Die Schweiz geht das Defizit an.

Je nach örtlichen Gegebenheiten und zeitlicher Situation weist das von Gebäuden, Straßen, Wegen und Plätzen abfließende Niederschlagswasser eine unterschiedliche stoffliche Zusammensetzung auf. Enthalten sind insbesondere Partikel, Schwermetalle sowie organische Spurenstoffe [Clara 2014, Lange 2017, Wicke 2021, Burkhardt 2022]. Zu den organischen Stoffen zählen beispielsweise Flammschutzmittel, Weichmacher, Biozide, Herbizide, Vulkanisationsmittel und Antioxidantien. Diese gelangen über Baumaterialien, den Unterhalt von Verkehrs- und Grünflächen sowie durch den Straßenverkehr in das Regenwasser. Zahlreiche Stoffe stammen dabei aus mehreren Eintragsquellen. So wird Kupfer nicht nur von Metalloberflächen und durch Abrieb von Fahrleitungen freigesetzt, sondern auch gezielt als Fungizid gegen Moose und Pilze eingesetzt.

Unter Witterungseinfluss werden viele Spurenstoffe in Transformationsprodukte überführt, die ebenfalls Auswirkungen auf aquatische Organismen haben können. Ein bekanntes Beispiel ist 6PPD-Quinon, das durch eine besonders hohe Toxizität gegenüber Fischlaich gekennzeichnet ist [Chen 2023].

Den abfiltrierbaren Stoffen (AFS) kommt eine zentrale Bedeutung zu, da sie selbst Schadstoffe enthalten, Stoffe binden und wasserlösliche Stoffe wie Additive aus Reifenabrieb freisetzen können. Im Straßenabwasser liegen Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) überwiegend partikelgebunden vor (etwa 60 % der Schwermetalle), werden jedoch gleichzeitig auch direkt als Partikel emittiert, beispielsweise durch Abriebprozesse.

In der Schweiz erfolgt keine differenzierte Betrachtung der Belastungshöhen oder Stoffe. Stattdessen werden Dach- und Fassadenflächen sowie Platz- und Verkehrsflächen drei Belastungsklassen zugeordnet. Eine hohe Belastung wird z. B. bei unbeschichteten Metalldächern mit Flächen über 50 m² sowie bei Straßen mit mehr als 14.000 Fahrzeugen pro Tag angenommen [VSA 2019]. Eine Besonderheit des Schweizer Ansatzes ist die explizite Berücksichtigung organischer Spurenstoffe. So werden pestizidhaltige Materialien wie Dachbahnen, Anstriche oder Fassadenputze der mittleren Belastungsklasse zugeordnet. Künftig sollen auf Basis eines Labortests auch Kunststoffrasen und -beläge einer der drei Belastungsklassen zugewiesen werden [Burkhardt 2025].

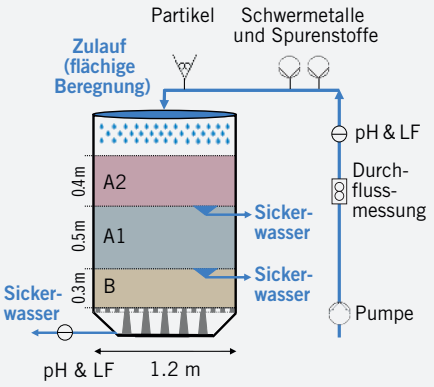
Werden im Rahmen von Schwammstadt-Konzepten Niederschlagswässer von derartigen Flächen über Boden- und Pflanzsubstrate versickert oder vorab in Adsorberanlagen behandelt, ist entscheidend, in welchem Umfang die eingetragenen Stoffe zurückgehalten werden. In Bezug auf entsprechende Untersuchungsmethoden und Bewertungskonzepte nimmt die Schweiz eine Pionierrolle ein.

AFS: Abfiltrierbare Stoffe, die häufig in AFS_{Fein} < 63 µm und >63 µm Größe unterteilt werden.

PAK: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Sie bilden eine Stoffgruppe von leicht flüchtigen und gut adsorbierenden PAK.

Spurenstoffe: Dazu gehören z. B. Biozide Wirkstoffe gegen Algen und Pilze, Durchwurzelungsschutzmittel in Bitumenbahnen, Antioxidantien und Vulkanisationsbeschleuniger in Gummi (Reifen, Elastikschichten, Dachbahnen).

LABORSCHEMA ZUM ZÜRCHER SUBSTRATAUFBAU FÜR BAUMRIGOLEN



Grafik: Burkhardt

Herkunft des Niederschlagwassers, 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 **4) Gemischtes Einzugsgebiet:** Dach-, Fassaden-, Platz-, Verkehrsflächen **5) Eisenbahnanlagen**	ViaToc	Mall AG	Erhöht	Erhöht	Erhöht
	Heavy Traffic	Creabeton AG	Erhöht	Erhöht	Standard
	StormClean	ACO AG	Erhöht	Erhöht	Standard
	HydroClean Pro	REHAU Vertriebs AG	Erhöht	Erhöht	Standard
	D-Rainclean Sickermulde	Funke Kunststoffe GmbH	Erhöht	Erhöht	Erhöht
	HydroDrain Adsorberrinne	Creabeton AG	Erhöht	Standard	Standard

In einem simulierten Feldversuch wird die Reinigungsleistung von Kompaktanlagen sowie von Schacht- und Rinnenfiltersystemen untersucht [VSA 2023]. Solche Anlagen verfügen in der Regel über 20 bis 50 cm dicke Adsorberschichten. Als Leitsubstanz für AFS wird Millisil W4 verwendet. Zusätzlich werden die Schwermetalle Kupfer und Zink sowie die Spurenstoffe Diuron und Mecoprop in gelöster Form geprüft. Die erzielten Wirkungsgrade werden den Kategorien „Standard“ (70 – 90 %) und „Erhöht“ (> 90 %) zugeordnet, die jeweils mit bestimmten Belastungsklassen einhergehen. Heute stehen mehrere marktreife Anlagen zur Verfügung, die ein breites Stoffspektrum im urbanen Raum entfernen können. Die Prüfergebnisse sind beim VSA einsehbar [VSA, o.J.]. Mindestanforderungen für Service und Unterhalt wurden in einem VSA-Mustervertrag festgelegt, wodurch wichtige Grundlagen für einen erfolgreichen Betrieb geschaffen wurden.

Dieses Grundkonzept wurde inzwischen auch auf Pflanzsubstrate für Baumgruben übertragen. Analog zum Adsorbertest werden Stark-, Land- und Kleinregen auf einen maßstabgetreuen Substrataufbau mit einer Tiefe von etwa 1,2 m aufgebracht, wobei insgesamt neun Regenspenden erfolgen [Burkhardt 2024]. Die geprüften Stoffgruppen und Konzentrationen entsprechen denen der Adsorbertests. Sowohl der Stadtzürcher als auch der Winterthurer Substrataufbau, bestehend aus drei bzw. einer Schicht, haben die Prüfung im Kanton Zürich erfolgreich bestanden und sind nun für die Versickerung von gering und mittel belastetem Straßenabwasser zugelassen. Grundlage der Zulassung ist ein Stoffrückhalt von mindestens 85 % je Stoffgruppe [AWEL/TBA 2025]. Neben der Schichtmächtigkeit werden die Anschlussflächen als wesentlicher Unterschied zu Adsorberanlagen angesehen, bei denen die Verhältnisse 17:1 und 10:1 bzw. 70:1 bis 1000:1 betragen.

REFERENZEN
siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33

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.

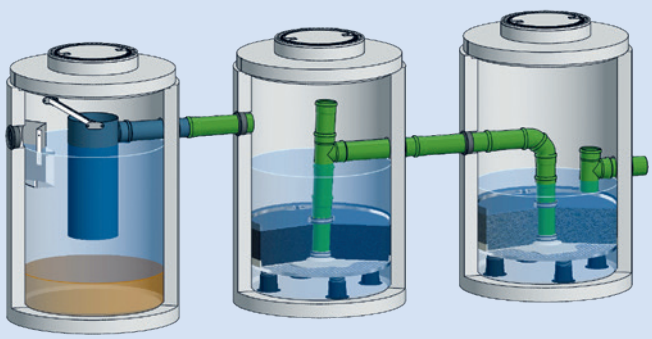




Foto: © Rolando de Sousa

„Die Vielzahl der Anlagen, Anwendungsbereiche und Auslegungsmöglichkeiten führt bei den Planern und Genehmigungsbehörden zu einer großen Unsicherheit."

DR.-ING. MARTINA DIERSCHKE

OBJEKTIVE BEWERTUNG DEZENTRALER NIEDERSCHLAGSWASSERBEHANDLUNGSANLAGEN

Technische Behandlungsanlagen für Niederschlagswasser unterscheiden sich

- **in der Verfahrenstechnik:** Sedimentationsanlagen mit oder ohne Einbauten zur Dichtetrennung, Substratfilter zur Filtration oder zum Ionenaustausch;
- **in der Einbauart:** Straßenablaufeinsatz, Straßenschacht, Rinne, durchlässige Flächenbeläge;
- **in der Größe:** Anschlussfläche von ca. 300 m² bis zu mehreren 1.000 m².

Wünschenswert wäre eine Ansiedlung von Prüfverfahren für dezentrale Behandlungsanlagen beim DIBt als zentrale technische Behörde und Dienstleister für die Bauwirtschaft. Planer, Genehmigungsbehörden und Betreiber von Anlagen könnten sich damit aus einem Segment geprüfter Anlagen bedienen. Für die Zwischenzeit ist zu raten, sich die Prüfberichte und die Herleitung der angegebenen Wirkungsgrade anzuschauen und sich somit über die Qualität von technischen, dezentralen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen bewusst zu sein. Letztendlich muss das Ziel des erforderlichen Stoffrückhaltes, welches in den technischen Regelwerken beschrieben ist und unseren Gewässern zugutekommt, erreicht werden – bei gleichzeitiger Minimierung der Investitions- und Betriebskosten.

Ergänzend zu naturnahen oder zentralen Anlagen der Regenwasserbehandlung können dezentrale technische Alternativen für eine geringe Anschlussfläche bis etwa 5.000 m² [DWA-M 179-1, Entwurf 2024] eingesetzt werden. Seit etwa 20 Jahren werden solche Anlagen kommerziell hergestellt und vertrieben. Derzeit werden mehr als 300 Varianten im deutschsprachigen Raum angeboten [Dierschke, Hähnlein, 2024].

Der Konkurrenzdruck ermuntert manchen Hersteller zu einem „flexiblen und kreativen" Umgang mit der Bemessung und mit den Angaben der Wirkungsgrade seiner Produkte. Um diesem Phänomen entgegen zu wirken, können dezentrale Anlagen einer objektiven Beurteilung durch festgelegte Prüfprozeduren unterzogen werden.

Produkte zur Behandlung von Verkehrsflächenabflüssen zur Einleitung in das **Grundwasser** können z. B. eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Bauartgenehmigung nach Grundsätzen des DIBt erhalten. Diese Genehmigung wird nach der Prüfung des Feststoff-, Schwermetall- und MKW-Rückhaltes in einem zugelassenen Labor sowie nach Prüfung weiterer Bestimmungen wie Umweltverträglichkeit, Standzeit oder Wartungshinweisen erteilt. Die Bauartgenehmigung gilt maximal für die jeweils geprüfte Fläche und wird meistens für einen Zeitraum von fünf Jahren erteilt. Der erreichte AFS-Wirkungsgrad im Labor muss mindestens 92 %, das sind etwa 80 % AFS63, betragen. Bei gelösten Schwermetallen muss Kupfer zu mindestens 70 % und Zink zu 80 % zurückgehalten werden, für MKW gilt 80 % als Mindestrückhalt. Ein Bypass oder Notüberlauf ist bei diesen Anlagen nicht gestattet, um bei einer Kolmation der Filter durch den Rückstau auf die Fläche die zügige Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit zu erzwingen. Derzeit haben 33 solcher Produkte eine Bauartzulassung [DIBt 2025]. Diese Anlagen sind aufgrund ihrer Leistungsfähigkeit für Kategorie-III-Flächen sowohl zur Einleitung in das Grundwasser [DWA-A 138-1] als auch zur Einleitung in das **Oberflächengewässer** [DWA-A 102-2] genehmigungsfähig.

REFERENZEN
siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33

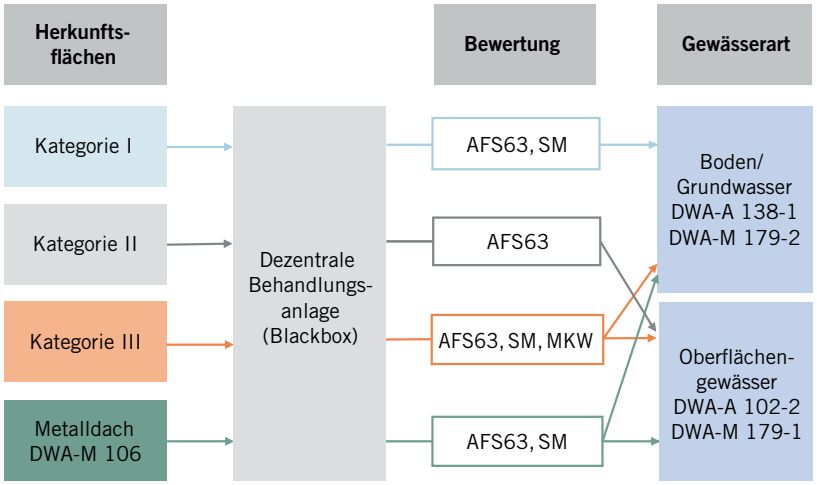
Für dezentrale Anlagen zur Behandlung von Oberflächenabflüssen der Kategorie II zur Einleitung in Oberflächengewässer kann nach DWA-A 102-2 die Reinigungsleistung im Rahmen eines mit der DIBt-Prüfung vergleichbaren Prüfverfahrens durch

eine von der Wasserbehörde zugelassenen Prüfstelle festgestellt werden. Oftmals wird die DIBt-Feststoffprüfung erweitert auf den Parameter AFS63 angewandt und liefert damit z. B. eine AFS63-Wirksamkeit im Jahresmittel von 47,2 % für Kategorie-II-Flächen.

Ein an die Rahmenbedingungen des DWA-A 102-2 angepasstes Prüfverfahren wurde als UBA/BMU-Forschungsprojekt an der Frankfurt University of Applied Sciences entwickelt [Dierschke und Hähnlein, 2024]. Im Vergleich zu den vorhandenen Prüfverfahren sind z. B. die Anpassung der Jahresfracht sowie die Bewertung bezüglich des Parameters AFS63 anders. Weiterhin fehlen derzeit anerkannte Zulassungsverfahren für Kategorie-I-Flächen zur Einleitung in das Grundwasser oder von Metalldachabflüssen. Die nachfolgende Abbildung zeigt perspektivisch an die Regelwerkwelt in Deutschland angepasste sinnvolle Prüfverfahren.

AFS63	Abfiltrierbare Stoffe < 63 µm
BMU	Bundesministerium für Umwelt
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
UBA	Umweltbundesamt
SM	Schwermetalle

PERSPEKTIVISCH SINNVOLLE PRÜFVERFAHREN FÜR DEZENTRALE NIEDERSCHLAGSWASSERBEHANDLUNGSANLAGEN



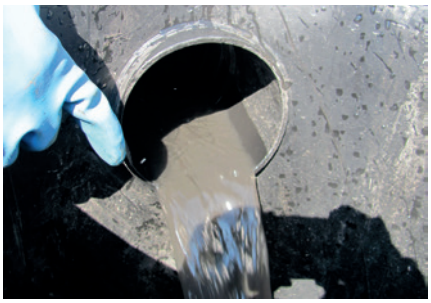
Grafik: M. Dierschke

Wertvolle Erkenntnisse aus dem UBA-Forschungsvorhaben:

- Es fiel auf, dass insbesondere ungünstig konstruierte Anlagen sowie Anlagen mit Remobilisierungs-Tendenzen einen geringen Wirkungsgrad aufwiesen.
- Die zweite Beobachtung führt direkt zu dem Plädoyer einer besseren Kontrolle und Wartung der eingebauten Anlagen im Betrieb. Jedes Kilogramm Feststoff, welches rechtzeitig aus der Anlage entfernt und fachgerecht entsorgt wird, kann das Gewässer nicht belasten.

Spülwasser beim Spülen eines Substratfilters

Foto: © M. Dierschke





Beregnung zur Prüfung einer Rinne

Foto: © M. Goerke, IKT



„Rückstau und Überflutung sind zwei unterschiedliche Phänomene, die jedoch typischerweise bei Starkregenereignissen zusammen auftreten.“

B. ENG. WIRTSCH.-ING. IVANA ŠIRIĆ

REGENWASSERNUTZUNG UND RÜCKSTAUSICHERHEIT – ANFORDERUNGEN, ENTWICKLUNGEN UND TECHNISCHE LÖSUNGEN

Die europäische Norm DIN EN 16941-1 beschreibt seit einigen Jahren die Anforderungen an Anlagen zur Nutzung von Regenwasser. Da diese Norm aus deutscher Sicht eher allgemein gehalten ist, wurde zusätzlich die DIN 1989-100 eingeführt. Sie fasst wichtige Inhalte der früheren deutschen Normen wieder zusammen und sorgt dafür, dass klare Vorgaben für Planung, Bau und Betrieb von Regenwassernutzungsanlagen in Deutschland bestehen bleiben – zum Beispiel in Absatz 7.2.6 den Verzicht auf Hebeanlagen bei Regenspeichern außerhalb von Gebäuden.

In den vergangenen zwei Jahrzehnten hat die Regenwassernutzung einen bemerkenswerten Wandel durchlaufen. Während Planer und Ingenieure früher noch erhebliche Widerstände überwinden mussten, gilt die Nutzung von Regenwasser heute als etablierter Bestandteil einer modernen Siedlungsentwässerung. Ein wesentlicher Treiber dieser Entwicklung ist die zunehmende Bedeutung des Wasserschutzes, die sich unter anderem im Wasserhaushaltsgesetz widerspiegelt. Dieses fordert bei neu erschlossenen Liegenschaften die bevorzugte Versickerung, den weitgehenden Verzicht auf Mischwasserkanalanschlüsse sowie einen grundsätzlich sparsamen Umgang mit der Ressource Wasser. Regenwassernutzungssysteme ermöglichen genau diese Zielsetzung durch die Kombination von Speicherung, Nutzung und kontrollierter Ableitung.

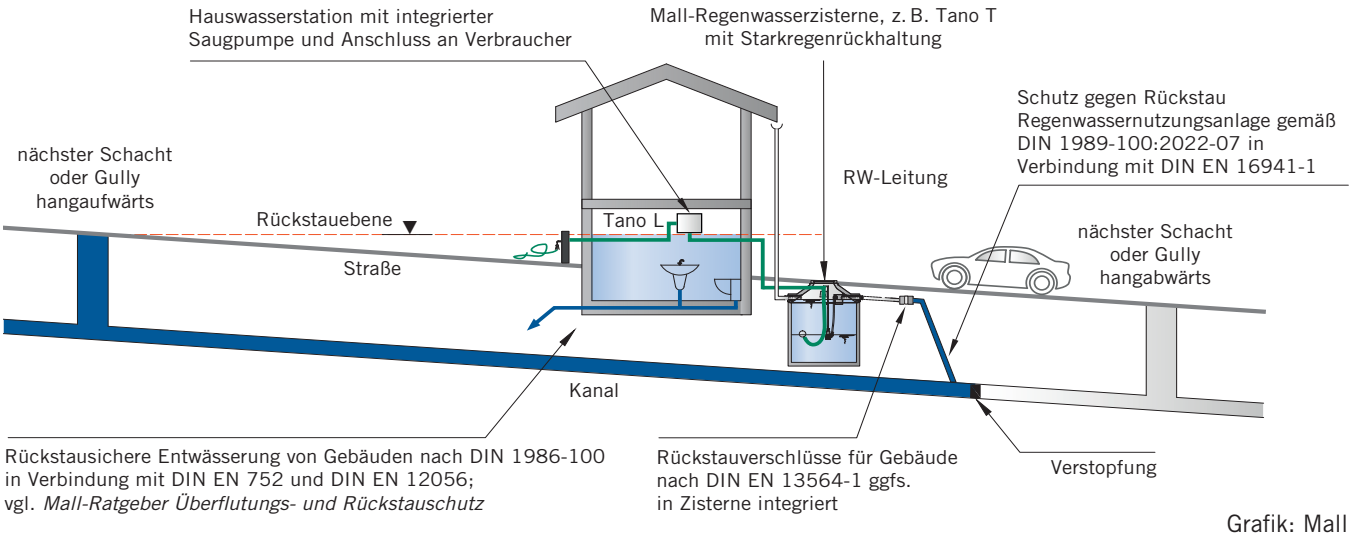
Moderne Anlagen leisten dabei mehr als nur die Einsparung von Trinkwasser. Sie vermindern Abflussmengen, verlangsamen Regenabflüsse und tragen – beispielsweise durch Bewässerung oder adiabate Kühlung – zur Verdunstung und damit zu einer verbesserten Wasserhaushaltsbilanz bei. In urbanen Räumen, in denen Flächenkonkurrenz besonders ausgeprägt ist, gewinnen vor allem unterirdische Regenspeicher an Bedeutung. Diese ermöglichen eine platzsparende Regenwasserbewirtschaftung und bieten zugleich Potenzial zur Rückhaltung von Niederschlagswasser, etwa in Form von Retentionszisternen, die zunehmend Bestandteil kommunaler Starkregenrisikomanagement-Konzepte sind.

Mit der wachsenden Verbreitung solcher Systeme steigt jedoch auch die Notwendigkeit einer normgerechten Auslegung – insbesondere im Hinblick auf den Rückstauschutz. Rückstau und Überflutung sind zwei unterschiedliche Phänomene, die jedoch typischerweise bei Starkregenereignissen zusammen auftreten. Während Überflutung an der Oberfläche geschieht, tritt Rückstau innerhalb des Entwässerungssystems auf, wenn Abwasser aufgrund einer Kanalüberlastung oder Verstopfung entgegen der Fließrichtung ansteigt. Gebäude- und Grundstückseigentümer sind verpflichtet, diesbezüglich selbst Vorkehrungen zu treffen, da Kanalnetzbetreiber für daraus resultierende Schäden grundsätzlich nicht aufkommen.

Anpassungsstrategien
Regenwassernutzung ist heute ein zentraler Baustein einer zukunftsfähigen, klimaangepassten Siedlungsentwässerung. Ihre Verbindung mit intelligenter Rückhaltestrategie, Versickerung und normgerechtem Rückstauschutz ermöglicht sowohl die Schonung der Ressource Wasser als auch die Entlastung kommunaler Infrastrukturen. Um Schäden zu verhindern und ein hohes Schutzniveau zu gewährleisten, ist jedoch eine sorgfältige Planung nach den gültigen technischen Regelwerken unerlässlich [DIN EN 16941-1, DIN 1989-100]. Die Integration privater Speicheranlagen in kommunale Starkregenrisikokonzepte zeigt, dass dezentrale Lösungen bereits heute ein wichtiger Bestandteil der Anpassungsstrategien an den Klimawandel sind und künftig weiter an Bedeutung gewinnen werden.

Die korrekte Bestimmung der maßgeblichen Rückstauebene – in der Regel die Straßenoberkante an der Anschlussstelle – bildet hierbei die Grundlage aller Planungsschritte [König 2023].

Für Ablaufstellen unterhalb der Rückstauebene sind geeignete technische Maßnahmen unverzichtbar. Hier kommen zwei Systeme in Betracht: automatische Rückstauverschlüsse oder Hebeanlagen mit Rückstauschleife. Hebeanlagen gelten als sicherer, sind jedoch kostenintensiver und erfordern höheren Wartungsaufwand. Rückstauverschlüsse hingegen bieten eine wirtschaftliche Alternative, wobei je nach Art des Kanals – Regen- oder Mischwasserkanal – unterschiedliche Verschlusstypen nach DIN EN 13564-1 eingesetzt werden müssen. Da Rückstau aus Mischsystemen ein höheres Kontaminationsrisiko birgt, gelten dort strengere Anforderungen.



Grafik: Mall

Für unterirdische Regenspeicher außerhalb von Gebäuden gelten dagegen erleichterte Regelungen. In DIN 1989-100 wird bewusst auf den Einsatz von Hebeanlagen verzichtet, da der Speicherinhalt bei einer Fehlfunktion des Rückstauverschlusses vergleichsweise unkompliziert gereinigt und erneuert werden kann. Dennoch sind grundlegende Sicherheitsmaßnahmen zwingend: So müssen Leerrohre ins Gebäude mit dichten Wanddurchführungen versehen werden, um das Eindringen von Grundwasser oder Speichervolumen in den Keller zu verhindern. Zudem ist grundsätzlich ein Geruchsverschluss erforderlich, bei Überläufen unterhalb der Rückstauebene zusätzlich ein Rückstauverschluss.

Auch auf kommunaler Ebene wird das Thema immer relevanter. Der tägliche Flächenverbrauch führt trotz sinkendem Versiegelungsanteil insgesamt zu größeren Einzugsgebieten und damit zu steigender Rückstaugefahr. Städte reagieren daher mit Starkregengefahrenkarten, neuen Rückhalteflächen und Maßnahmen einer blau-grünen Infrastruktur. Die Integration privater Retentionsanlagen – wie unterirdische Speichersysteme mit gedrosselter Ableitung – wird zunehmend gefördert und teilweise verpflichtend vorgeschrieben. In Summe tragen diese dezentralen Anlagen erheblich zur Entlastung der Kanalisation und zur Minderung von Rückstaurisiken bei.

REFERENZEN
siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33



„Quartierseen wirken, wenn Pflege, Wasserqualität und die Integration in das Umfeld stimmen – sonst bleiben sie Symbol statt Lösung."

PROF. DR.-ING. PETER BAUMANN

PLANUNG UND BETRIEB VON QUARTIERSEEN

Eine Betrachtung von ausgeführten Projekten verdeutlicht, dass Quartierseen in Deutschland, wie auch international, durchaus erfolgreich als multifunktionale Bausteine eines urbanen Wasserressourcenmanagements funktionieren. Entscheidend für den wasserwirtschaftlichen Erfolg und die Akzeptanz der Anwohner ist dabei nicht allein die Größe oder Ausgestaltung, sondern darüber hinaus die Fähigkeit, hydraulische, umweltgerechte, gestalterische und soziale Funktionen in ein qualitativ hochwertiges Gesamtkonzept zu integrieren.

Es besteht eine Abhängigkeit zwischen technischer Ausstattung, Wasserqualität und Betriebsaufwand.

Moderne Quartierseen können heute ein zentraler Baustein wasserbewusster Stadtentwicklung sein, um sowohl umweltrelevante, soziale und klimatische Funktionen zu übernehmen (vgl. [1],[2],[3]). Dazu gehören:

- die Verbesserung der Wasserbilanz und Kühleffekte durch Verdunstung von Regenwasser
- die Nutzung als Regenwasserspeicher bei Starkregenereignissen
- die Ufergestaltung zur Erhöhung der Biodiversität durch naturnahe Zonen und Flachwasserbereiche mit einheimischer Vegetation
- die Aufwertung des Wohnumfeldes als Aufenthalts- und Erholungsort mit Wegen, Stegen und Sitzflächen.



Winnenden, Algenblüte mit leichter Schaumbildung

Foto: © Baumann

Die planerischen wie betrieblichen Anforderungen, um die beschriebenen Funktionen zu erfüllen, sind vielfältig. Die benötigten Flächen sind frühzeitig planungsrechtlich zu sichern. Bei der Ausführung werden idealerweise unterschiedliche Gestaltungselemente eingesetzt – harte Kanten, Treppen, Brücken und Sitzflächen, unter Beachtung der Barrierefreiheit einerseits, andererseits eine Böschung (Neigung 1:2–1:3), bepflanzt mit Stauden, Gräsern und Schilfpflanzen, die das Regenwasser filtern und einen im Sinne der Natur funktionalen wie optischen Übergang zur Parkvegetation schaffen.

Hochtechnisierte Projekte (beispielhaft nach [2],[5],[6],[7]) setzen im Vorfeld auf mehrstufige Reinigungsverfahren, wie z. B. Retentionsbodenfilter mit Phosphorelimination, Regenklärbecken oder UV-Hygienisierung. Damit lässt sich dauerhaft eine stabile Wasserqualität mit geringer Nährstoffbelastung, zur Vermeidung von Algenblüten, sicherstellen. Diese Systeme sind wirksam, aber wartungsrelevante Filter- und Vorreinigungselemente müssen regelmäßig entschlammt, Substrate ausgetauscht und Anlagen überwacht werden. Gleichzeitig zeigen einige Beispiele [2,6], dass auch gut geplante Systeme eine Anlauf-Phase mit Optimierung von mindestens einem Jahr benötigen. Hilfreich sind außerdem Pump- und Umwälzsysteme zur Vermeidung von Stagnation, Sauerstoffeintrag und zur Wasserzirkulation. Eine unkontrollierte Versickerung kann durch die technische Abdichtung des Beckens mit Ton oder Folien vermieden, die Uferstabilität mittels Erosionsschutz durch Bepflanzung und technische Sicherungen gewährleistet werden.

Übliche Sicherheitsstandards müssen durch Beleuchtung, Flachwasserzonen und Rettungseinrichtungen für den Notfall hergestellt werden. Eine gezielte Anbindung an Spielplätze sollte einen Wasserzugang ermöglichen, erfordert aber eine angemessen gestaltete Zugangsbeschränkung für den Großteil der Seefläche. Zudem ist ein Betriebskonzept und die regelmäßige Kontrolle wie Pflege der Pflanzen, Sedimententfernung und Müllbeseitigung nötig. Sammelzonen an strömungsarmen Uferbereichen und gut zugängliche Entnahmestellen sind dabei hilfreich. Glatte Beckensohlen und ein guter Zugang zu Sedimentationszonen erleichtern ebenfalls den Betrieb [4]. Ein qualifiziertes Personal, eine kontinuierliche Überwachung und ein sachgerechtes Budget sind dazu erforderlich.

In einer öffentlich kommunizierten Benutzerordnung ist eindeutig zu regeln, was erlaubt bzw. nicht erlaubt ist bzw. welche Nutzungsbeschränkungen vorliegen. Eine frühzeitige Bürgerbeteiligung ist bei Neubaugebieten schwierig, nach der Fertigstellung können jedoch Projektwebseiten, Informationstafeln und regelmäßige Angebote von Führungen (Parklotsen) zu Aufgaben und Betrieb dieser Seen das Verständnis für etwaige Restriktionen bei den Anwohnern verbessern.

Die Investitions- wie Betriebskosten müssen als kommunales oder genossenschaftliches System gesichert sein und dürfen nicht unterschätzt werden. Für eine effiziente Umsetzung ist eine klare Trennung der Finanzierungszuständigkeiten notwendig: Die Stadtentwässerung finanziert oft die technische Wasserinfrastruktur, Kommunen oder Quartiersentwickler die gestalterischen Elemente. Ein Finanzierungsbeitrag sollte durch die Erlöse aus der Grundstücksvermarktung bzw. durch private Akteure geleistet werden.

Nachfolgend eine kleine Auswahl bestehender Projekte unterschiedlicher Art in Deutschland – die Besichtigung ist kostenfrei:

- Arkadiensiedlung Dornstadt . . . . . (48°28'21.7"N 9°56'18.1"E)
- Arkadiensiedlung Winnenden . . . . . (48°52'26.8"N 9°23'37.6"E)
- Bahnstadt Heidelberg. . . . . (49°24'03.3"N 8°40'07.1"E)
- Grünes Viertel (Essen) . . . . . (51°27'41.1"N 7°00'27.5"E)
- Langer See (Böblingen) . . . . . (48°41'22.6"N 8°59'45.9"E)
- Neckarbogen Heilbronn . . . . . (49°08'51.2"N 9°12'28.5"E)

Die Visualisierung möglicher Wasserstände kann ein Bewusstsein für das Retentionsvolumen schaffen.



Dornstadt, Flachwasserzone mit Abtrennung vor einem Spielplatz

Foto: © Baumann

REFERENZEN
siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33



Foto: © Foto-Art Wessels

„Der Begriff Baumrigole wird mittlerweile für eine Vielzahl unterschiedlicher Systeme genutzt. Grundlegend unterscheidet sich ihre Funktionsweise insbesondere durch die Art der Wasserspeicherung."

PROF. DR.-ING. HELMUT GRÜNING

BAUMRIGOLEN – BEMESSUNG UND WIRKUNG

Die klimabedingte Zunahme ausgeprägter Hitze- und Trockenphasen, unterbrochen von intensiven Niederschlägen in den Sommermonaten, stellt insbesondere hochverdichtete urbane Räume vor große Herausforderungen. Neue Stadtentwässerungskonzepte sind erforderlich: Regenwasser darf nicht mehr primär abgeleitet, sondern muss dezentral zurückgehalten werden. Zum Katalog neuer, dezentraler Lösungen zählen Baumrigolen, die durch den Rückhalt von Oberflächenabflüssen vorrangig der Bewässerung urbaner Vegetation (insbesondere Stadtbäume) dienen und gleichzeitig einen Beitrag zur Überflutungsvorsorge leisten können. Neben Rigolen, bei denen das Porenvolumen von Füllmaterialien bzw. Substraten genutzt wird, existieren Systeme mit separaten Speicherräumen.

Im Idealfall nähert sich der städtische Wasserhaushalt den natürlichen Bedingungen an. Der Fokus des modernen Regenwassermanagements verlagert sich daher auf die zentralen Funktionen „Nutzung (Bewässerung)" und „Vorsorge (Speicherung)" sowie „Wasserhaushalt (Versickerung und Verdunstung)".

Für die Konzeption und Bemessung von Baumrigolen ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht die Kombination der wechselnden Ansprüche von Pflanzen und Regenwassermanagement neu. Der Wasserbedarf von Bäumen hängt von zahlreichen Faktoren ab, darunter Jahreszeit, Art, Größe bzw. Alter des Baumes, Bodenverhältnisse (Porenraum, Versickerungsfähigkeit) sowie Witterungsbedingungen. Während einige Baumarten mit dauerhaft hoher Bodenfeuchte zurechtkommen, ertragen andere auch längere Trockenphasen. Ein dauerhaft mit Wasser gefüllter Porenraum führt allerdings zu Luftmangel im Wurzelbereich, der die Entwicklung beeinträchtigt. Die daraus resultierende Gefahr von Fäulnisschäden besteht besonders in bindigen Böden mit geringem Grobporenanteil.

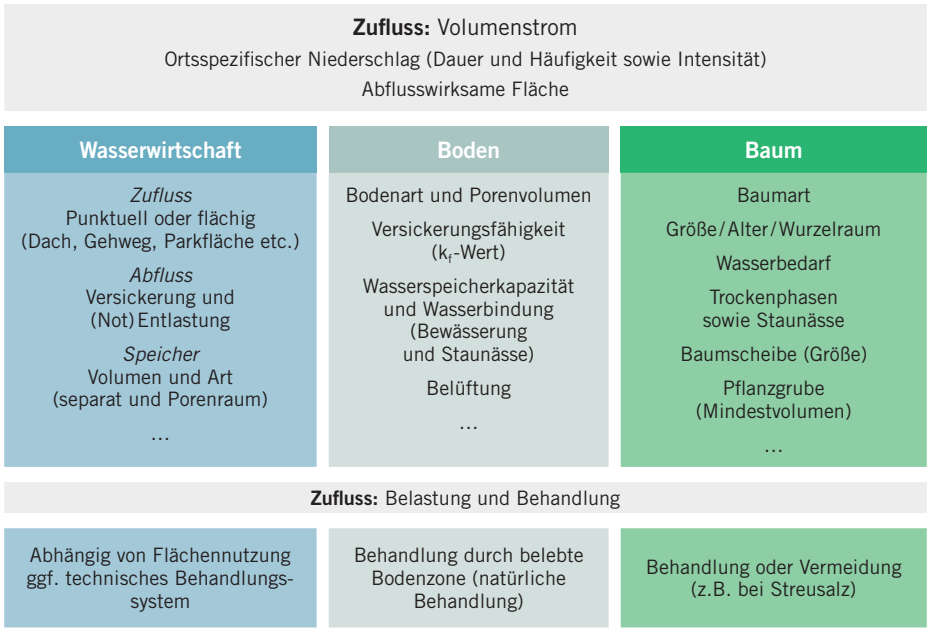
Bemessungsherausforderung: Bewässerung vs. Überflutungsvorsorge

Die Bemessung von Baumrigolen ist komplex. Sollen sowohl die Bewässerungsfunktion als auch die Überflutungsvorsorge berücksichtigt werden, entsteht ein grundlegender Zielkonflikt:

- **Voller Speicher:** ermöglicht eine längerfristige Bewässerung (Ziel: Bewässerung)
- **Leerer Speicher:** stellt ausreichend Speichervolumen bei Starkregen bereit (Ziel: Entwässerung)

Die Systeme müssen so ausgelegt sein, dass keine Überflutungsgefahr entsteht – idealerweise wird das Überflutungsrisiko reduziert [Siering und Grüning, 2023]. Obwohl beide Funktionen relevant sind, sollte die Bewässerung als primäres Bemessungsziel betrachtet werden. Abbildung 1 verdeutlicht die Vielzahl an Einflussgrößen und Systembestandteilen. Für die Bemessung einzelner Rigolen können möglicherweise Bemessungsgleichungen ähnlich wie im Arbeitsblatt DWA-A 138 zur Anwendung kommen. Komplexere Rigolenverbundsysteme hingegen erfordern eine langfristige Niederschlags-Abfluss-Bilanzierung mittels Simulationen [Siering und Grüning, 2023].

ABB. 1: SYSTEMBESTANDTEILE UND FUNKTIONALITÄTEN ALS GRUNDLAGE VON BEMESSUNGSKRITERIEN VON BAUMRIGOLEN



Grafik: Grüning

REFERENZEN
siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33

Wirknachweis und Ökosystemleistung

Abbildung 2 zeigt eine Jahresbilanz der Zu- und Abflüsse eines Baumrigolensystems mit separatem Speicher auf Basis von Simulationsergebnissen, die durch Messdaten bestätigt wurden [Grüning und Siering, 2025]. Durch den Einsatz von Baumrigolen konnte der Abfluss in die Kanalisation bzw. in Gewässer um über 90 % reduziert werden. Der überwiegende Teil des Niederschlags versickerte vor Ort bzw. wurde gezielt zur Bewässerung genutzt. Besonders während der Vegetationsphase erfolgt eine weitgehend kontinuierliche Wasserzufuhr in den Wurzelraum.

Die Wirkung von Baumrigolen umfasst sowohl die Ökosystemleistungen der Bäume als auch die Effekte der Versickerungs- und Speichersysteme. Zu den multifunktionalen Leistungen zählen unter anderem: Beschattung, Verdunstungskühlung, CO_2-Bindung, O_2-Produktion, Biodiversitätssteigerung, Grundwasserneubildung, Überflutungsvorsorge sowie Ressourcenschonung.

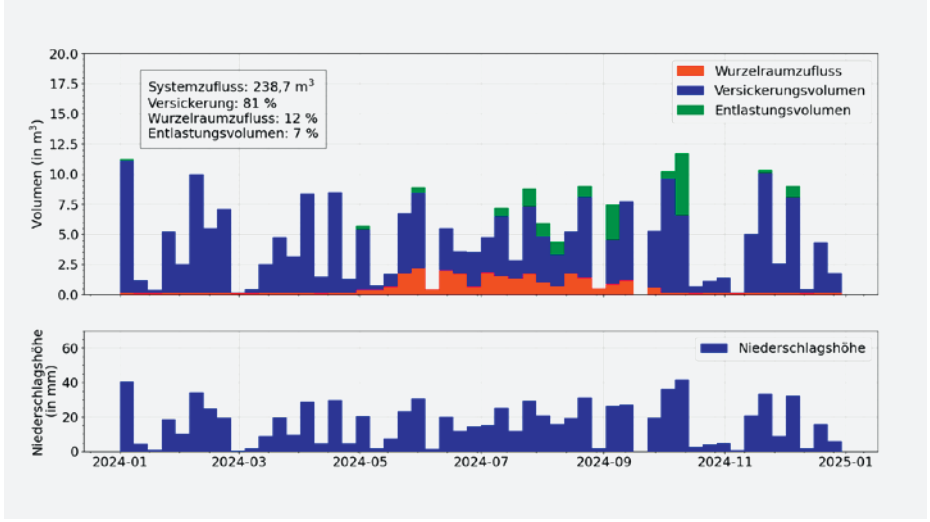


ABB. 2: JAHRESVERLAUF DES NIEDERSCHLAGS (H_{NA} = 848 MM) UND SIMULIERTE VERTEILUNG DER ABFLUSSVOLUMINA (WOCHENSUMMEN) IM JAHR 2024

Grafik: Grüning



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].

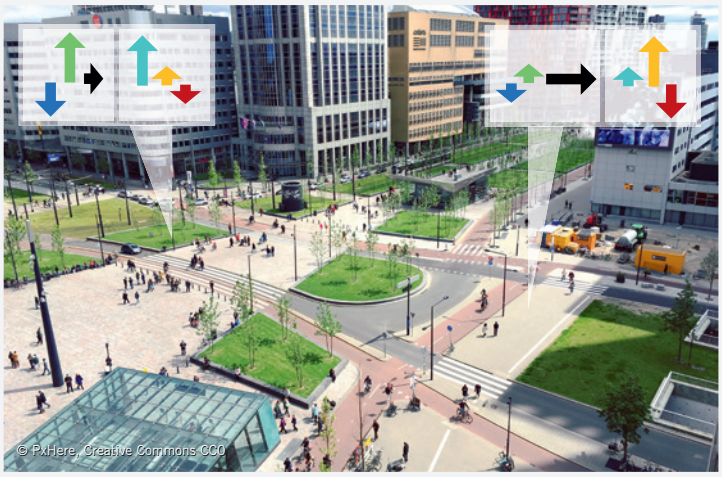
VERDUNSTUNG ALS ZIELGRÖSSE DER REGENWASSER-BEWIRTSCHAFTUNG UND STADTENTWICKLUNG

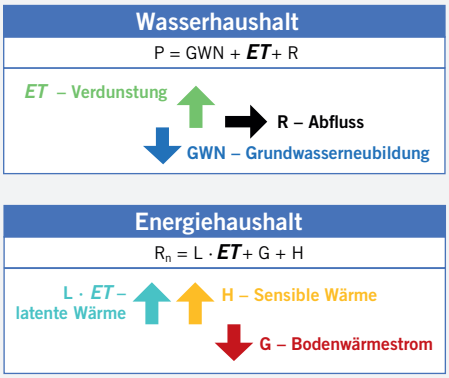
Städte sind in Zeiten des Klimawandels, der Urbanisierung und des demographischen Wandels immer größeren Belastungen ausgesetzt. Mit einem neuen Verständnis von blau-grünen Infrastrukturen als wichtige Funktionsträger im urbanen Raum sind diese mit den interagierenden Maßnahmenelementen Regenrückhaltung 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





sensible Wärme = messbar
latente Wärme = durch Verdunstung gebundene Energie

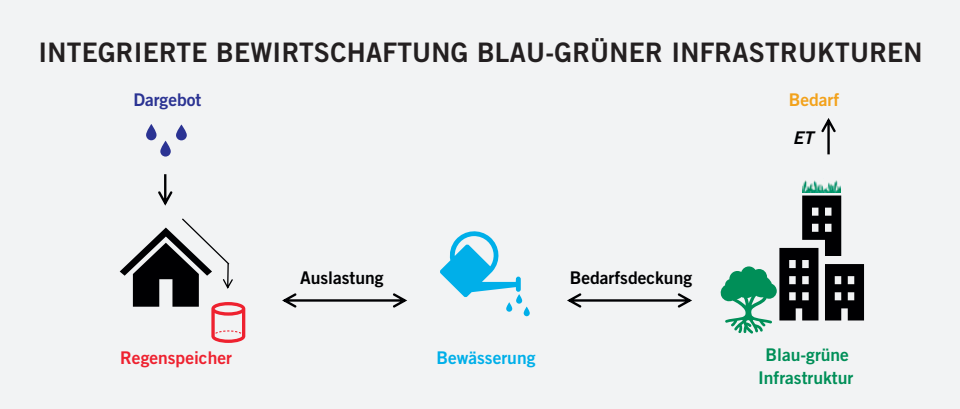
Grafik: M. Henrichs

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].



© Fotofabrik Stuttgart

„Hydroaktive Hüllen verbinden Hitze- und Hochwasserschutz mit einem minimalen Ressourcenaufkommen."

PROF. DR.-ING. CHRISTINA EISENBARTH

Hydroaktiven Hüllen kann insbesondere in dicht besiedelten Stadtzentren ein hohes Potenzial zugeschrieben werden, die begrenzte Retentionskapazität der Dachflächen effektiv und wirtschaftlich zu erweitern.

TEXTILE GEBÄUDEFASSADENELEMENTE ZUR REGENWASSERAUFNAHME UND VERDUNSTUNGSKÜHLUNG

Hydroaktive Hüllen – kurz „HydroSKIN" – nehmen das windgetrieben auf die Fassade treffende Schlagregenwasser auf. Sie entlasten damit die Kanalisation und verwandeln das überschüssige Nass in eine nutzbare Ressource. An heißen Tagen werden die textilen Gebäudehüllen befeuchtet, um durch Verdunstung den Gebäudeinnen- und -außenraum zu kühlen. Das Konzept verbindet damit die Aspekte des Klimaschutzes durch einen minimalen Material-, Energie- und CO_2-Fußabdruck mit erweiterten Funktionen zur Klimaanpassung an Hitze und Starkregen.



© Patrick Pollmeier

Die transluzent bis opak gestaltbaren Hüllsysteme bestehen aus einem speziellen mehrlagigen Textil- und Folienaufbau, der in einen Aluminiumrahmen gespannt ist. Die Regentropfen treffen auf eine wasserdurchlässige, textile Außenlage, welche vor Schmutz und Insekten schützt. Eine Abstandslage dient der Wasserweiterleitung und verstärkt durch ihre hohe Luftzirkulation den Verdunstungskühleffekt. Zentrales Differenzierungsmerkmal zum Stand der Technik ist das geringe Flächengewicht von 1,2 bis 4,7 kg/m² im wassergesättigten Zustand, je nach Systemkonfiguration. Diese Leichtigkeit eröffnet vielfältigste Möglichkeiten der Gebäudeintegration im Neubau wie auch die Nachrüstung im Bestand, dessen Kapazitäten zur Aufnahme additiver Lasten häufig limitiert sind.

Durch eine optionale Zwischenlage, wie beispielsweise ein Vlies, kann vermehrt Wasser gespeichert und die Verdunstungskühldauer in besonders trocken-heißen Klimata verlängert werden. An einer wasserführenden Folien- oder Membranlage fließt das Regenwasser in eine Rinne im unteren Rahmenprofil ab. Von dort kann es in ein Reservoir geleitet oder im Gebäude als Brauchwasser genutzt werden, um den Frischwasserverbrauch in einem Wohngebäude um bis zu 46 % zu senken. An heißen Tagen wird entsprechend aufbereitetes Wasser über Sprühdüsen im oberen Rahmenprofil in die Textilien zurückgeführt, um durch Verdunstung den Stadtraum und das Gebäudeinnere zu kühlen sowie den Gebäudekühlenergiebedarf zu senken.



© Patrick Pollmeier

Textilien zeichnen sich nicht nur durch ihre Leichtigkeit aus, sondern weisen durch ihre gezielt anpassbare Faser- und Flächengebildestruktur zudem eine einzigartige Effektivität im Bereich der Regenwasseraufnahme wie auch der Verdunstungskühlung auf. Mit minimalem Materialaufkommen kann eine maximale Oberfläche zur Wasseraufnahme und -verdunstung generiert werden. Ihre funktionalen Eigenschaften können dabei präzise an die spezifischen Anforderungen in der Architektur angepasst werden. Polyestertextilien lassen sich zudem aus PET-Flaschenabfällen fertigen und nach ihrem Lebensende zu 100 % rezyklieren. Dank der feinmaschigen Struktur der textilen Außenlagen können hydroaktive Hüllen nahezu das gesamte windgetriebene Regenwasser, das auf die Gebäudefassade trifft, aufnehmen.

Freilandmessungen dieser Arbeit ergaben, dass die Regenwasseraufnahme der hydroaktiven Hüllen bei senkrechter Windanströmung in etwa der Niederschlagsmenge

pro Quadratmeter auf die Dachfläche desselben Gebäudes entspricht. Bei seitlicher Windanströmung kann von der Fassade sogar mehr als das Doppelte der auf die Dachfläche fallenden Niederschlagsmenge aufgenommen werden. Während eines Starkregenereignisses im August 2024 nahmen die hydroaktiven Hüllprototypen am 12-geschossigen Demonstrator-Hochhaus D1244 der Universität Stuttgart in weniger als einer halben Stunde mehr als 24 Liter pro Quadratmeter auf.

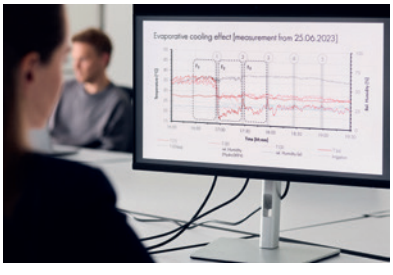
An einem heißen Sommertag kann das gesammelte Regenwasser zur Verdunstungskühlung genutzt werden. Bei Außentemperaturen von ca. 29 °C im Schatten und 25 % Luftfeuchte erreicht die textile Oberfläche der hydroaktiven Hüllen im trockenen Zustand eine Temperatur von etwa 35 °C. Zum Vergleich: Eine schwarze Metallfassade heizt sich unter äquivalenten Bedingungen auf 80 bis 90 °C auf. Durch die Bewässerung der Textilfläche wird die Oberflächentemperatur auf ca. 17,0 °C gesenkt. Die durch Verdunstung erzielbaren Oberflächentemperaturreduktionen betragen bis zu 26,2 K zwischen trockenem und feuchtem Zustand bei Kühlleistungen von bis zu 492 W/m². Damit weisen 50 bis 100 m² hydroaktive Hüllfläche die äquivalente Kühlleistung einer 50 Jahre alten Eiche auf, und 5,7 m² die einer Klimaanlage.

Die Verdunstungskühlung stellt eine sich selbst regulierende Kühltechnologie dar, die unter sommerlichen Bedingungen eine signifikante Abkühlung erzielt, jedoch unter niedrigen Außentemperaturen keinen feststellbaren Kühleffekt bewirkt, wie die Messung an einem kalten Herbsttag zeigte. Unerwünschte Auskühleffekte und Energieverluste des Gebäudes an kalten Regentagen sind in der Folge auszuschließen.



© Sven Cichowicz

Besonders effektiv ist die Anwendung hydroaktiver Hüllen an hohen Gebäuden. Die Regenerträge auf eine vertikale Gebäudefassade steigen mit der Gebäudehöhe unter den zunehmenden, auf die Fassade wirkenden Windlasten an. Ab einer Gebäudehöhe von 29 m übersteigen die quadratmeterbezogenen Regenerträge auf die Gebäudefassade die Niederschlagserträge auf die Boden- oder Dachfläche desselben Gebäudes. So trifft beispielsweise auf die Fassade des Demonstrator-Hochhausgebäudes D1244 in Stuttgart die 17-fache Regenmenge im Vergleich zu seiner Dachfläche. Die mit der Gebäudehöhe zunehmende Windgeschwindigkeit konnte zudem als maßgebender Antriebsfaktor der Verdunstungskühlung identifiziert werden, die auch höhere Luftfeuchten zu kompensieren vermag. Mit der Durchfeuchtung der Fassadenelemente geht nicht nur eine unmittelbare und spürbare Temperaturreduktion einher, sondern auch ein kühler Abwind, der bei Anwendung hydroaktiver Hüllen an hohen Gebäuden in den Stadtraum zieht.



© Patrick Pollmeier

Die Ergebnisse nach 15-monatiger Exposition unter freier Bewitterung deuten auf eine Eignung hydroaktiver Hüllen für den praktischen Einsatz in der Architektur hin. Der Hüllaufbau kann in Abhängigkeit von klimatischen und architektonischen Randbedingungen individuell konfiguriert werden: von nahezu durchsichtigen, lichtdurchlässigen Elementen bis hin zu Sonnen- und Sichtschutzlösungen. Gestaltung und Erscheinungsbild sind dabei ebenso vielfältig individualisierbar: in unterschiedlichen Farben und Mustern sowie mit individuellen Bedruckungen durch Schriftzüge, Grafiken oder Bilder.

Dank variabel einstellbarer Lichttransmissionswerte eignen sich hydroaktive Hüllen insbesondere als Sonnen- und Blendschutz vor verglasten Fassadenbereichen.

Als vorgehängte Fassadenelemente kühlen hydroaktive Hüllen den Innenraum indirekt. Durch die Kühlung der Gebäudeaußenseite bewirken sie eine Reduktion des Wärmeeintrags in das Gebäude, der abhängig von der Dämmung der Fassade den Innenraum aktiv kühlt. Eine Anwendung vor transparenten und transluzenten Fassaden als Sonnenschutz mindert zusätzlich den Wärmeeintrag durch Solarstrahlung.

AUTOHAUS GROSS, ESSLINGEN
PROJEKTBERICHT REGENWASSERRÜCKHALTUNG



© Autohaus G. Gross GmbH

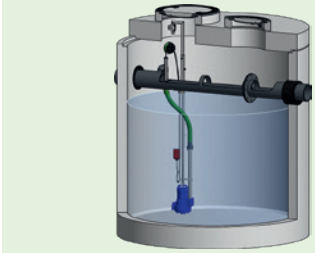
Projektdaten

Bauherr:	Autohaus G. Gross GmbH, Esslingen-Zell
Planung:	Architekturbüro Thomas Kielmeyer, 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



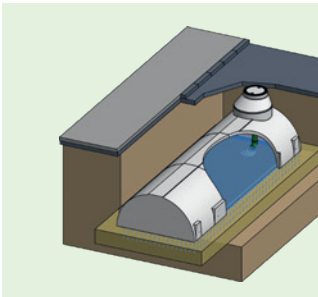
Projektdaten

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)



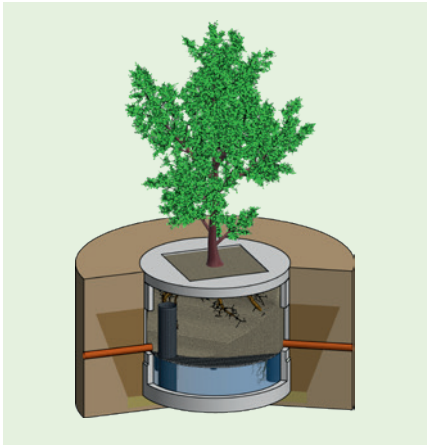
Grafik: Mall | Sickertunnel CaviLine

GRUNDSCHULE HOHENSTANGE, TAMM
PROJEKTBERICHT REGENWASSERNUTZUNG UND -VERSICKERUNG

Die Grundschule Hohenstange in Tamm, einer Kleinstadt im baden-württembergischen Landkreis Ludwigsburg, wird nach dem Abriss des alten Schulgebäudes vollständig neu gebaut und soll im Frühjahr 2026 bezugsfertig sein. Um das auf den Dachflächen anfallende Regenwasser später zur Bewässerung der Grünanlagen nutzen zu können, benötigte der Bauherr unterirdisches Rückhaltevolumen, außerdem Baumrigolen für die Versorgung der auf dem Schulgelände geplanten Bäume.

Bereits 2024 wurden zur Speicherung des Regenwassers zwei Zisternen mit insgesamt 19,6 m³ Nutzvolumen und ein Regenrückhaltebecken aus Stahlbetonfertigteilen eingebaut. Das Wasser wird in den Zisternen gespeichert, der Überlauf geht dann ins Rückhaltebecken und von dort in den Kanal. Für die Bewässerung der sechs vor dem Schulgebäude platzierten Baumrigolen wird das Regenwasser vom Schulhof genutzt. Dies wird mit Hilfe von drei Einläufen an jeweils ein Rigolenpaar geführt. Als Notentwässerung sind die Baumrigolen wiederum an die bestehende Zisterne angeschlossen.

Anlagenkomponenten
- Mall-Regenrückhaltebecken mit 46 m³ Rückhaltevolumen
- Mall-Regenspeicher Family 2F als Zweibehälteranlage mit 19,6 m³ Nutzvolumen
- 6 x Mall-Baumrigole ViaTree



Grafik: Mall | Baumrigole ViaTree



© Kerstin Lemke, Grundschule Hohenstange

Projektdaten

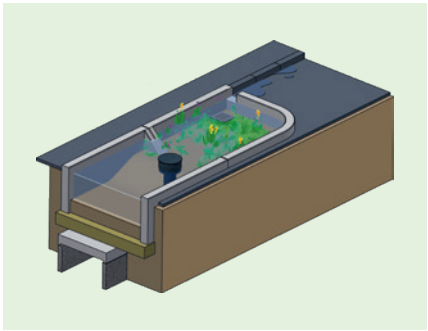
Bauherr:	Stadtverwaltung Tamm
Planung:	HHL Architekten GbR, Ludwigsburg
Bauunternehmen:	Bietigheimer Gartengestaltung GmbH, Tamm
Fertigst.:	Februar 2026

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

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: 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 Merkblattreihe 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.

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

Referenzen zum Beitrag von Prof. Dr.-Ing. Ulrich Dittmer

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

DWA, 2021: Merkblatt DWA-A 102-3/BWK-A 3-3. Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Immissionsbezogene Bewertung und Regelungen. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.; Hennef.

EU, 2024: Richtlinie (EU) 2024/3019 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Neufassung).

Klepiszewski, Kai, 2025: Die neue europäische Kommunalabwasserrichtlinie - Anforderungen und Überlegungen zur Umsetzung; Vortrag auf dem 10. DWA-Expertenforum Regenüberlaufbecken, Stuttgart, 19. Februar 2025. Veranstalter: DWA-Landesverband Baden-Württemberg.

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

[1] König, Klaus W. (2025): Blau-Grüne Infrastruktur für die klimaresiliente Stadt. www.bundesbaublatt.de. Ausgabe 7-8 2025, S. 9-12

[2] Monea, C. (2025): Quartierseen: Betrieb und Unterhaltung. Vortrag auf dem Seminar des DWA-LV Baden-Württemberg: „Im Fokus: Blau-grüne Infrastruktur in Baden-Württemberg“ in Schwäbisch Gmünd am 17. 07.2025

[3] Land Baden-Württemberg (2025): Strategie zum Urbanen Wasserressourcenmanagement in Baden-Württemberg

[4] Nazarenko, Y. (2025). Best-practice-Beispiele zur Umsetzung des Prinzips der Sponge-City in Baden-Württemberg. Abschlussarbeit an der HFT Stuttgart, SG Bachelor Bauingenieurwesen

[5] Stadt Heilbronn. (2025). Wassermanagement Neckarbogen. Zugriff am 09.12.2025 von https://www.heilbronn.de/umwelt-mobilitaet/abwasserbeseitigung/wassermanagement-neckarbogen.html

[6] Stadt Heidelberg. (2024). Bahnstadt: Wasserbecken werden gebaut (20.11.2024). Zugriff am 09.12.2025 von https://www.heidelberg.de/Bahnstadt/20_11_2024+wasserbecken+werden+gebaut.html

[7] Waterfront Toronto (o. J.). Sherbourne Common – Key Facts (Fact Sheet). Zugriff am 09.12.2025 von https://www.waterfrontoronto.ca/sites/default/files/documents/sherbourne-common---key-facts--9-24-1.pdf

Referenzen zum Beitrag von Dr.-Ing. Martina Dierschke

DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) (2025): 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.; Hähnlein, C. (2024); Entwicklung eines Laborprüfverfahrens zum Rückhalt von partikulären Stoffen in dezentralen Niederschlagsbehandlungsanlagen bei Einleitung in Oberflächengewässer. Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Forschungskennzahl 3720 22 302 0. UBA-Text 133/2024. https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-eines-laborpruefverfahrens-rueckhalt

Dierschke, M.; Welker, A. (2024): Hinweise zur Auslegung von dezentralen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen zur Einleitung in Oberflächengewässer. Fachzeitschrift „fbr-wasserspiegel“; 3/24, 6-11

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

DWA-A 138-1 (2024): Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb – Oktober 2024.

DWA-M 179-1 (Entwurf 2024): Dezentrale Anlagen zur Niederschlagswasserbehandlung – Teil 1: Allgemeines sowie Einleitung ins Oberflächengewässer – Dezember 2024

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-M 102-4 /BWK-M 3-4 – Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef; März 2022.

DWA (Hrsg.): 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; Oktober 2024.

DWA (Hrsg.): Entwurf DWA-M 194 – Planung, Betrieb und Unterhalt von multifunktionalen Flächen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef; Gelbdruck, April 2025a.

DWA (Hrsg.): Entwurf DWA-M 138-2 – Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 2: Erläuterungen und Beispiele. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef; Gelbdruck, Oktober 2025b.

FLL (Hrsg.): Begrünbare Versickerungsmulden – Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Versickerungsanlagen im Garten- und Landschaftsbau. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL) (Hrsg.), unveröffentlicht, Bonn, neuer Gelbdruck für das 1. Quartal 2026 geplant; November 2025a.

FLL (Hrsg.): Baumstandorte und Regenwasserbewirtschaftung. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL) (Hrsg.), unveröffentlicht, Bonn, Gelbdruck in Vorbereitung; November 2025b

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 (2025, 2. Auflage) 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 Prüfmethoden. ÖNORM B 2506-3: 2018 07 15.

QZV Chemie Grundwasser (2019): 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

AWEL/TBA (2025): Einsatz von Baumsubstraten in der Strassenentwässerung. Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft sowie Tiefbauamt, Zürich.

Burkhardt, M.; Kulli, B.; Saluz, A. (2022): Schwammstadt im Strassenraum – Herausforderungen und Lösungen für blau-grüne Massnahmen. Aqua und Gas, 10, 16-39

Burkhardt, M.; Patrick, M. (2024): Schadstoffrückhalt von Substraten – Untersuchung von Substraten für Baumrigolen und Sickerbeläge aus Zürich und Basel-Stadt. Aqua und Gas, 10, 30-38.

Burkhardt, M.; Englert, A.; Patrick, M. (2025): Sickerwasserqualität von Kunststoffrasenplätzen – Belastungen und neue Massnahmen. Aqua und Gas, 7/8, 80-89.

Chen, X.; He, T.; Yang, X.; Gan, Y.; Qing, X.; Wang, J.; Huang, Y. (2023): Analysis, environmental occurrence, fate and potential toxicity of tire wear compounds 6PPD and 6PPD-quinone. J. Hazard Mater., 452:131245

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

VSA (2023): Leistungsprüfung für Adsorbermaterialien und dezentrale technische Anlagen zur Behandlung von Niederschlagswasser. 2. Aufl., Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Glattbrugg, Schweiz.

VSA (o.J.): https://vsa.ch/fachbereiche-cc/siedlungsentwaesserung/regenwetter/adsorber/

Wicke, D.; Matzinger, A.; Sonnenberg, H.; Caradot, H.; Schubert, R.-L.; Rouault, P.; Heinzmann, B.; Dünnbier, U.; von Seggern, D. (2017): Spurenstoffe im Regenwasserabfluss Berlins. KA Korrespondenz Abwasser, Abfall, 5:394-404.

Referenzen zum Beitrag von Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning

DWA (2024a) Arbeitsblatt DWA-A 138-1: Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb. Herausgeber: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef, Oktober 2024

Grüning H. und Siering N. (2025) Dezentrale Niederschlagswasserspeicher als Rückhalte- und Bewässerungssystem. In: WasserWirtschaft 115 (2025) Heft 10, Seite 25-29, DOI dieses Beitrags: http://doi.org/10.1007/s35147-025-2573-3, ISSN 0043 0978

Kluge B., Pallasch M., Geisler D. und Hübner, S. (2022): Straßenbäume und dezentrale Versickerung als Beitrag wassersensibler Stadtentwicklung – Teil 1. KA: Korrespondenz Abwasser, Abfall, 69 (5), S. 358–377.

Pallasch M., Geisler D. und Kluge, B. (2022): Straßenbäume und dezentrale Versickerung als Beitrag wassersensibler Stadtentwicklung – Teil 2. KA: Korrespondenz Abwasser, Abfall, 69 (9), S. 747–759.

Richter M., Heinemann K., Meiser N. and Dickhaut W. (2024) Trees in Sponge Cities—A Systematic Review of Trees as a Component of Blue-Green Infrastructure, Vegetation Engineering Principles, and Stormwater Management. Water 2024, 16, 655. https://doi.org/10.3390/w16050655

Siering N. and Grüning H. (2023) Stormwater Tree Pits for Decentralized Retention of Heavy Rainfall. Water 2023, 15, 2987. https://doi.org/10.3390/w15162987, https://www.mdpi.com/2073-4441/15/16/2987

Weltecke K. (2025) Was braucht eigentlich ein Baum? IWARU, Institut für Infrastruktur · Wasser · Ressourcen · Umwelt (Hrsg.): Dürre und Flut in Stadt und Raum. Tagungsband der 8. Wassertage Münster 2025, 18. bis 19. Februar 2025 in Münster, S. 135 bis 142, ISBN: 978-3-947263-41-7

Referenzen zum Beitrag von Dr.-Ing. Christian Scheid

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

Heitmüller, U. (2022): „Missing Link: Das Konzept der Schwammstadt". Webseite heise online: https://www.heise.de/hintergrund/Missing-Link-Das-Konzept-der-Schwammstadt-7328446.html (Stand 06.11.2022, zuletzt aufgerufen am 11.12.2025).

Neumann, J.; Scheid, C.; Dittmer, U. (2024): Potential of Decentral Nature-Based Solutions for Mitigation of Pluvial Floods in Urban Areas—A Simulation Study Based on 1D/2D Coupled Modeling. Water 2024, 16, 811. https://doi.org/10.3390/w16060811

Rott, E.; Jaworski, T.; Minke, R. (2022): Von der gesamtstädtischen Erfassung und Bilanzierung alternativer urbaner Wasserressourcen über die Verarbeitung der Daten in einem Erfassungs-, Speicherungs- und Bereitstellungsmodell bis zur Planung von Betriebswasserspeichern auf Quartiersebene. Posterbeitrag und Tagungsbandbeitrag, Aqua Urbanica 2022, Glattfelden, Schweiz, 14.–15.11.2022, 160–164.

Scheid, C.; Gunkel, M.; Matzinger, A.; Minke, R.; Schwab, L.; Trötzsch, J. und Dittmer, U. (2026): „AMAREX: Die Anpassung des urbanen Regenwassermanagements an Wasserextreme". Korrespondenz Wasserwirtschaft 01/2026.

UBA (2024): „Schwammstadt – Zukunftskonzept für klimaresiliente und lebenswerte Städte". Webseite des Umweltbundeamtes (UBA): https://www.umweltbundesamt.de/schwammstadt (Stand 03.07.2024, zuletzt aufgerufen am 11.12.2025)

Referenzen zum Beitrag von Dipl.-Ing. Martin Lienhard

Prüfgrundsätze des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) für Filterschachtanlagen, laufend aktualisierte Ausgaben.

Hinweisblatt H 101 „Kombination der Regenwassernutzung mit der Regenwasserversickerung" des fbr-Bundesverbandes für Betriebs- und Regenwasser e. V., Darmstadt 2016.

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.

Hörnschemeyer, B.;j12

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

Referenzen zum Beitrag von B. Eng. Wirtsch.-Ing. Ivana Širić

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

DIN 1989-100. Regenwassernutzungsanlagen – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 16941-1. DIN Media; Berlin, Juli 2022.

DIN EN 13564-1. Rückstauverschlüsse für Gebäude – Teil 1: Anforderungen; Deutsche Fassung EN 13564-1:2002. DIN Media; Berlin, Oktober 2002.

König, K. W.: Rückstau im Zisternenüberlauf. Technische Sicherheit; 13 (2023), Nr. 11-12, 27-32.

Steuer, D.: Rückstauschutz – in Zeiten des Klimawandels wichtiger denn je. In: Ratgeber Überflutungs- und Rückstauschutz, Mall GmbH, Donaueschingen, 2023.

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 Professor für Siedlungswasserwirtschaft. In der Lehre vertritt er neben dem „Urbanen Wasserressourcenmanagement“ und der „Abwasserwirtschaft“ für angehende Bauingenieure zusätzlich im Masterstudiengang „Umweltschutz“ auch den Gewässerschutz, die Klimagerechte Stadt 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. Zusätzlich übt er eine freiberufliche Beratungstätigkeit aus, 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.
Ingenieurbüro für Siedlungswasserwirtschaft
Friedrichstraße 44
D-67655 Kaiserslautern
info@ib-dierschke.de

Martina Dierschke ist bei der Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH in Kaiserslautern tätig, bei der sie Projekte der Abwassertechnik, Regenentwässerung und für den Hochwasserschutz plant. Weiterhin berät sie freiberuflich für Objekte der Regenwasserbewirtschaftung in ihrem eigenen Ingenieurbüro in Kaiserslautern. Die Arbeits- und Forschungsschwerpunkte während ihrer Tätigkeit an der Frankfurt University of Applied Sciences und der Uni Kaiserslautern waren Herkunft, Verbleib und Bestimmung von Stoffen in (Regen-)abflüssen sowie die Entwicklung von Prüfverfahren zur Beurteilung von Regenwasserbehandlungsanlagen.

Ertl, Thomas, Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.
Universität für Bodenkultur Wien
Institut für Siedlungswasserbau, Industriewasserwirtschaft 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, Industriewasserwirtschaft 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.

Grüning, Helmut, Prof. Dr.-Ing.
FH Münster University of Applied Sciences
Technologie-Campus Steinfurt, Fachbereich EGU
Institut für Infrastruktur · Wasser · Ressourcen · Umwelt (IWARU)
Stegerwaldstraße 39
D-48565 Steinfurt
Tel. +49 2551 9-62163
gruening@fh-muenster.de

Helmut Grüning ist Dekan des Fachbereichs Energie · Gebäude · Umwelt und Vorstandsmitglied des Instituts für Infrastruktur · Wasser · Ressourcen · Umwelt der FH Münster. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen der wasserbewussten Stadtentwicklung und des Gewässerschutzes u. a. durch Anlagen zur technischen Regenwasserfiltration. Er ist Mitglied des DWA-Hauptausschusses „Siedlungsentwässerung und urbanes Regenwassermanagement“, Obmann des DWA-Fachausschusses SR-2 „Systembezogene Planung“, Sprecher der Arbeitsgruppe SR-2.2 „Hydraulische Berechnungen von Leitungen und Kanälen“ und Mitglied in weiteren Arbeitsgruppen der DWA sowie im FLL-DWA-FGSV-Regelwerksausschuss „Baumstandorte und Regenwasserbewirtschaftung“.

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“.

Širić, Ivana, B. Eng. Wirtsch.-Ing.
Mall GmbH
Hüfinger Str. 39-45
D-78166 Donaueschingen
Tel. +49 771 8005 110
ivana.siric@mall.info

Ivana Širić arbeitet seit 2014 bei der Mall GmbH in Donaueschingen, wo sie die das Produktmanagement der Pumpen- und Anlagentechnik leitet. Neben Entwicklungstätigkeiten für andere Produktbereiche verantwortet sie u. a. das komplette Product-Lifecycle-Management der Sparte Pumpen- und Anlagentechnik. Sie ist B. Eng. Wirtsch.-Ing., ihr Studium absolvierte sie an der Hochschule Konstanz.

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 Stahlbetonfertigteilherstellers 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 sowie der VDI-Kommission Luftreinhaltung und der DWA-Arbeitsgruppe „Umgang mit stark belastetem Niederschlagswasser“.

Scheid, Christian, Dr.-Ing.
Rheinland-Pfälzische Technische Universität
Kaiserslautern-Landau (RPTU)
Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft
Paul-Ehrlich-Straße 14, Gebäude 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 urbane Regenwassermanagement. 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“).

Eisenbarth, Christina, Prof. Dr.-Ing.
TU Darmstadt
ITRA – Institute for Technology and Resilience in Architecture
Ei-Lissitzki-Straße 1
D-64287 Darmstadt
Tel. +49 615 116 22 801
eisenbarth@itra.tu-darmstadt.de

Christina Eisenbarth ist seit 2025 Professorin für Entwerfen und Technologie resilienter Architektur an der Technischen Universität Darmstadt, wo sie das ITRA – Institute for Technology and Resilience in Architecture leitet. Zuvor forschte und lehrte sie von 2017 bis 2025 am ILEK – Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren der Universität Stuttgart. In diesem Zeitraum war sie zudem zwei Jahre als Gastforscherin an der School of Architecture, Design and Planning der University of Sydney tätig.

Im Rahmen ihrer Promotion mit dem Titel „Grundlagen zur funktionalen Gestaltung hydroaktiver Hüllen“, die sie 2024 abschloss, entwickelte sie das international patentierte Fassadensystem HydroSKIN. Für diese Arbeit wurde Christina Eisenbarth 2025 mit dem Deutschen Studienpreis der Körber-Stiftung (25.000 Euro) in der Sektion Natur- und Technikwissenschaften ausgezeichnet.

Seit 2023 leitet sie eine aus ihrer national und international vielfach prämierten Forschung hervorgegangene Transfer- und Gründerunternehmung, die eine Brücke zwischen wissenschaftlicher Forschung und baupraktischer Anwendung in der Architektur spannt.

Darüber hinaus engagiert sie sich in verschiedenen nationalen und internationalen Gremien, unter anderem am Sydney Environment Institute, im Wirtschaftsrat „Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit“ der Stadt Stuttgart sowie als Innovation Radar Expert der Europäischen Kommission.

Dittmer, Ulrich, Prof. Dr.-Ing.
Rheinland-Pfälzische Technische Universität
Kaiserslautern-Landau (RPTU)
Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft
Paul-Ehrlich-Straße 14, Gebäude 14
D-67663 Kaiserslautern
Tel. +49 631 205 2946
ulrich.dittmer@rptu.de

Ulrich Dittmer ist Professor für Siedlungswasserwirtschaft an der RPTU Kaiserslautern. Ein wesentlicher Schwerpunkt seiner Arbeit in Forschung und Lehre ist der Umgang mit Regenwasser in Siedlungen. Wesentliche Aspekte sind dabei die Starkregenvorsorge, die Konzeption Blau-Grüner Infrastruktur, die Verschmutzung und Behandlung von Regen- und Mischwasserabflüssen sowie die Nutzung von Regenwasser. Er ist Sprecher der DWA-Arbeitsgruppe SR-2.1 „Systembezogene Anforderungen und Grundsätze“ und stellvertretender Sprecher der Arbeitsgruppe SR-1.7 „Messungen und Messdaten in Entwässerungssystemen“.

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 SR-3.1 „Versickerung von Niederschlagswasser“.

Diese Broschüre ist ein Ratgeber für Kommunen und Planungsbüros. Sie erscheint 2026 in der 11. 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 vier der zwölf Personen neu im Autorenteam, die übrigen acht 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 Maßnahmen Rückhalten, Nutzen, Verdunsten, Versickern und Behandeln bilden die so genannte Regenwasserbewirtschaftung ab. Bei der ersten Auflage dieser Broschüre im Jahr 2005 standen lediglich Nutzen und Versickern im Mittelpunkt. Mittlerweile sind alle Aspekte in der öffentlichen Diskussion angekommen, spielen in der Siedlungswasserwirtschaft eine Rolle und bestimmen daher auch die zwölf Themen dieser Publikation.

Im Vordergrund steht die Behandlung von Oberflächenabflüssen in Siedlungsgebieten, die das Ziel hat, Einträge von Problemstoffen in das Grundwasser und die Oberflächengewässer zu vermeiden. Die allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie empfehlenswerte Verfahren und Prüfmethoden, die den Stand der Technik in Deutschland, Österreich und in der Schweiz auszugsweise abbilden, sind verfügbar und werden beschrieben.

mall
umweltsysteme

www.mall.info

ISBN 978-3-9803502-2-8 · Preis EUR 20,00 inkl. MwSt., CHF 25,00