

Ökologie aktuell

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

Mall GmbH

Teil 1 von 3



Ratgeber Regenwasser

**Ratgeber für Kommunen
und Planungsbüros**

9. Auflage · 2022

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;

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Thomas Ertl; Prof. Dr. habil. Brigitte Helmreich;

Dipl.-Ing. Stephan Klemens; Dipl.-Ing. Martin Lienhard;

Dr.-Ing. Christian Scheid; Dipl.-Ing. Marco Schmidt;

Prof. Dr.-Ing. Theo G. Schmitt; Prof. Dr.-Ing. Frank Schneider;

Prof. Dr.-Ing. Heiko Sieker; Prof. Dr.-Ing. Mathias Uhl

Projektleitung und Redaktion:

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

Layout:

Elser Druck GmbH, Karlsbad

Druck:

BaurOffset Print GmbH & Co. KG, Villingen-Schwenningen

Herausgeber: Mall GmbH, Donaueschingen

9. Auflage – Donaueschingen: Mall GmbH, 2022

Titelbild: © Cozine/shutterstock

(Ökologie aktuell)

ISBN 978-3-9803502-2-8

Innenseiten gedruckt auf 100% Recycling ohne optische Aufheller.

Einband gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier, PE-Folienkaschiert.



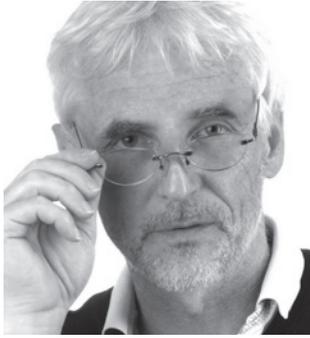
VORWORT

Wasser gibt es genug. Das ist an sich eine gute Nachricht, wenngleich nur etwa drei Prozent der weltweiten Vorräte nicht salzig sind und also getrunken werden könnten, falls sie zugänglich und sauber wären. Der verwöhnte Mitteleuropäer dreht einfach den Hahn auf und klagt höchstens, wenn er zeitweise zu viel davon hat, weil es im Überfluss vom Himmel fällt und der Dauerregen die Flüsse über die Ufer treten lässt. Da ist es manchmal nicht leicht sich vorzustellen, wie es sich anfühlen muss, wenn es an Trinkwasser mangelt, von den fehlenden Möglichkeiten sich zu waschen ganz zu schweigen.

Dort zu wenig oder hier zu viel, das ist eine Frage der Verteilung – nicht nur des Süßwassers, sondern auch der Mittel, es zu bewirtschaften. Wobei der Ansatz in beide Richtungen der gleiche ist: Denn Wasser hat die Neigung, rasch davon zu fließen. Wer es nicht aufhält und sammelt, wenn es herabregnet, erntet im einen Fall Mangel und im anderen Überschwemmungen. Wie macht man das am besten? Hier hat die deutsche Angewohnheit, alles bis ins Detail zu regeln, auch ihr Gutes, neben der Versickerung und der Nutzung ist nun auch die Verdunstung für ein gesundes Mikroklima ein Thema. Die Zahl der Rückhalteeinrichtungen steigt alljährlich, und mit ihr die Erkenntnis. Rund 2,6 Millionen gibt es inzwischen, knapp 60.000 sind jedes Jahr neu hinzugekommen. Und es ist abzusehen, dass es bald keine Baugenehmigung ohne Bewirtschaftung des Regenwassers, keine urbane Raumplanung ohne Stadthydrologie mehr geben wird.

Wie der Umgang damit in der Praxis ablaufen kann, erfährt der Leser dieser Broschüre. Denn den Niederschlag einfach zu sammeln und grob zu filtern, damit die Blumen gegossen werden können, reicht nicht. Wir wollen es umweltverträglich in Kreisläufe einbinden und müssen lernen, Wasser auch dort, wo es reichlich vorhanden ist, als kostbares Gut zu betrachten, mit dem behutsam umgegangen werden soll. Davon haben alle etwas. Denn wenn wir die Erfahrungen, die wir mit der Bewirtschaftung machen, an andere weitergeben, profitieren davon am Ende auch die Menschen in jenen Ländern, in denen es knapp ist.

DR. LUKAS WEBER
Frankfurter Allgemeine Zeitung
Redaktion Technik und Motor



EDITORIAL

Seit der ersten Auflage im Jahr 2005 ist das Motiv für die Herausgabe dieses Ratgebers zum Thema Regenwasser, praxisorientierte Information auf hohem Niveau anschaulich zu bündeln, um damit den fachlichen Austausch anzuregen. Noch immer entwickelt sich der Stand der Technik im Rahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung dynamisch, Anwendungsmöglichkeiten und Regeln der Technik wandeln sich. Damit einher geht die Entlastung der Mischkanalisation und der Kläranlagen. Niederschlag soll nicht mehr zu Abwasser werden, weil er das Potential eines Rohstoffes hat – für die Natur u. a. um Grundwasser anzureichern, für die Haustechnik um Trinkwasser einzusparen. Von der 2. bis 6. Auflage hat der damalige UNEP-Generalsekretär Achim Steiner mit seinem Vorwort im Ratgeber Regenwasser diese Haltung unterstützt. Seit der 7. Auflage stammt das Vorwort von Dr. Lukas Weber, Mitarbeiter in der Redaktion Technik und Motor der Frankfurter Allgemeinen Zeitung.

Mittlerweile sind Baugenehmigungen ohne ein Regenwasserkonzept kaum mehr zu erhalten, denn seit 2010 fordert das deutsche Wasserhaushaltsgesetz in §55 die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung, und in §57 dafür sogar den Stand der Technik – der über die Regeln der Technik hinausgeht, um im Interesse der Wasserwirtschaft und des natürlichen Wasserhaushalts technisch machbare und wirtschaftlich sinnvolle Lösungen zu ermöglichen. Weitere Aspekte sind in der nationalen und internationalen Diskussion dazugekommen: Das Stadtklima, die regionalen Starkniederschläge und die lokale Wasserbilanz als Verhältnis von Oberflächenabfluss, Grundwasserneubildung und Verdunstung; auch die Gewässerbelastung durch Einträge von Metallen und Spurenstoffen – letzteres präsentiert durch je einen Beitrag aus den Ländern Deutschland, Österreich und Schweiz in dieser Broschüre.

Hinter der Aufmachung des Ratgebers steckt die Absicht, 12 vordringliche Themen mit Hilfe von Experten auf jeweils einer Doppelseite zu erörtern, das Fazit voranzustellen und die Verfasser mit Zitat und Foto in Erscheinung treten zu lassen. Im Anhang befinden sich eine Literaturliste – ohne den Anspruch auf Vollständigkeit – und eine Zusammenstellung zu Adresse und Tätigkeit der Experten.

In der nun vorliegenden 9. Auflage des Ratgebers Regenwasser wurden drei Themen neu eingebracht, die anderen aktualisiert. Ich bedanke mich bei allen, die zum Gelingen beigetragen haben – insbesondere den Experten für ihre Bereitschaft, ihr Fachwissen zur Verfügung zu stellen.

Überlingen, im April 2022

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

INHALTSVERZEICHNIS

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

Teil 1

Neue Regeln für Regenwetterabflüsse in Siedlungsgebieten	6
PROF. DR.-ING. THEO G. SCHMITT	
Regenwasserbehandlung im Spannungsfeld von Gewässerschutz und Wirtschaftlichkeit	8
PROF. DR.-ING. PETER BAUMANN	
Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung – ein Beitrag zur Verbesserung des Stadtklimas	10
PROF. DR.-ING. HEIKO SIEKER	
Multifunktionale Retentionsräume als Schlüsselbeitrag zur kommunalen Überflutungsvorsorge.....	12
DR.-ING. CHRISTIAN SCHEID	

Teil 2

Anpassung des DWA-Arbeitsblattes A 138 für die Praxis.....	14
PROF. DR.-ING. FRANK SCHNEIDER	
Überprüfung der Eignung von Versickerungsanlagen in Österreich	16
UNIV. PROF. DIPL.-ING. DR. THOMAS ERTL	
Schweiz: Niederschlagswasser – Stoffeinträge vermeiden und behandeln	18
PROF. DR. MICHAEL BURKHARDT	
Umgang mit Metaldachabflüssen.....	20
PROF. DR. HABIL. BRIGITTE HELMREICH	

Teil 3

Regenwassernutzung zur energieeffizienten Gebäudekühlung.....	22
DIPL.-ING. MARCO SCHMIDT	
Regenwassernutzung – etablierter Baustein der Siedlungsentwässerung.....	24
DIPL.-ING. MARTIN LIENHARD	
Ausgeglichene Wasserhaushaltsbilanz – Regenwasser speichern statt ableiten	26
DIPL.-ING. STEPHAN KLEMENS	
Der Wasserhaushalt in der wasserbewussten Stadtentwicklung	28
PROF. DR.-ING. MATHIAS UHL	

Anhang

Mall-Projektberichte.....	30
Literatur	32
Die beteiligten Experten	34



„Die konsequente Verfolgung eines integralen Regenwassermanagements weist neben den Beiträgen zur wasserbewussten Siedlungsentwicklung und zum Gewässerschutz auch erhebliche Synergien für das kommunale Starkregen-Risikomanagement auf.“

PROF. DR.-ING. THEO G. SCHMITT

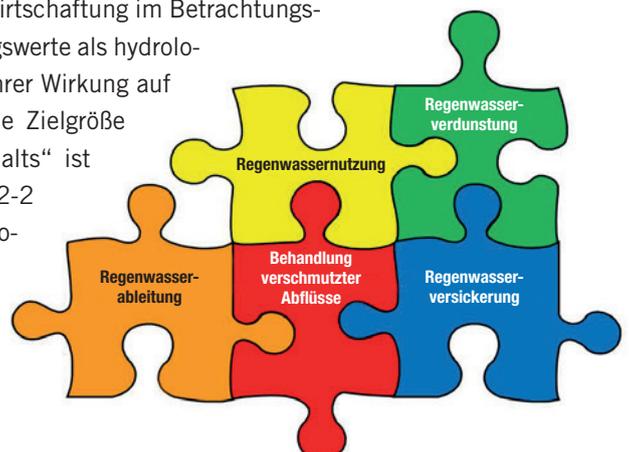
NEUE REGELN FÜR REGENWETTERABFLÜSSE IN SIEDLUNGSGEBIETEN

In einem Kooperationsvorhaben von DWA und BWK wurden „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer“ als Arbeits- und Merkblattrihe DWA-A/M 102 bzw. BWK-A/M 3 erarbeitet. Zwischenzeitlich liegen die Arbeitsblätter DWA-A 102-1 (Allgemeines; 12/2020), DWA-A 102-2 (emissionsbezogene Regelungen; 12/2020) sowie die Merkblätter DWA-M 102-3 (immissionsbezogene Regelungen; 10/2021) und DWA-M 102-4 (Wasserhaushalt; 03/2022) vor. Sie ersetzen ATV-A 128, ATV-DVWK-M 177, DWA-M 153 (die Einleitung in Oberflächengewässer betreffend) sowie BWK-M 3 und BWK-M 7.

Mit den emissionsbezogenen Regelungen wird die übergeordnete Zielsetzung der Leitlinien der Integralen Siedlungsentwässerung (DWA-A 100) aufgegriffen, die Veränderungen des lokalen Wasserhaushalts durch Siedlungsaktivitäten in mengenmäßiger und stofflicher Hinsicht so gering zu halten, wie es technisch, ökologisch und wirtschaftlich vertretbar ist. Mit der Fokussierung auf entwässerungstechnische Neuerschließungen als vorrangiger Anwendungsbereich der Regelungen für Niederschlagswasser wird dem notwendigen Handlungsspielraum für zielführende Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung Rechnung getragen. Diesen kommt auch mit Blick auf die notwendige Einführung eines kommunalen Starkregenrisikomanagements zunehmende Bedeutung zu.

Wasserhaushalt und stoffliche Belastung

Die mengenmäßige Bewertung des Wasserhaushalts erfolgt in der Gegenüberstellung der Wasserhaushaltsgrößen Verdunstung, Grundwasserneubildung und Oberflächenabfluss als ortsbezogene Jahreswerte im bebauten und nicht bebauten Zustand. Dabei werden unterschiedliche Flächenarten und Flächenbefestigungen sowie Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung im Betrachtungsgebiet über sogenannte Aufteilungswerte als hydrologische Kenngrößen hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Wasserhaushalt bewertet. Die Zielgröße „Erhalt des lokalen Wasserhaushalts“ ist in DWA-A 102-1 und DWA-A 102-2 verbindlich verankert. Die methodischen Ansätze werden im DWA-M 102-4 näher erläutert. Der Weißdruck ist im März 2022 erschienen.



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

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

Emissionsbezogen: 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

CSB: Chemischer Sauerstoffbedarf

Mischwasserabfluss: Abfluss aus Schmutz- und Niederschlagswasser

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.

REFERENZEN

siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33

ABFLUSSVERMEIDUNG

Grafik: DWA-A 102-1, verändert

Zur Beurteilung der stofflichen Belastung von Niederschlagsabflüssen und der Notwendigkeit des Stoffrückhaltes vor der Einleitung in Oberflächengewässer werden die Abfiltrierbaren Stoffe, begrenzt auf den Feinanteil < 63 µm (0,063 mm), als Referenzparameter AFS63 eingeführt. Diese Bewertung zielt auf die akkumulierende Wirkung stofflicher Belastungen im Jahreszeitraum. Die Berücksichtigung akut wirkender hydraulischer und stofflicher Belastungen, z. B. durch sauerstoffzehrende oder ökotoxikologisch relevante Substanzen, bleibt im Sinne des kombinierten Ansatzes nach EU-Wasserrahmenrichtlinie und WHG Immissionsbetrachtungen vorbehalten. Die Regelungen hierzu werden in einem eigenständigen Teil der Arbeits- und Merkblattreihe umfassend beschrieben.

Belastungskategorien und Behandlungserfordernis

Die Bewertung der Verschmutzung von Niederschlagsabflüssen erfolgt durch Zuordnung unterschiedlicher Flächentypen und Flächennutzungen („Herkunftsflächen“) zu den Belastungskategorien gering – mäßig – stark belastet. Gering belastete Niederschlagsabflüsse können grundsätzlich ohne Behandlung in ein Oberflächengewässer eingeleitet werden. Für mäßig oder stark belastetes Niederschlagswasser wird eine geeignete technische Behandlung vor der Einleitung erforderlich.

Um Stoffe gezielt rückhalten zu können, werden dezentrale und zentrale Maßnahmen mit ihren Anwendungsbereichen ausgewiesen und hinsichtlich ihrer Wirkmechanismen und möglichen Wirksamkeiten charakterisiert. Zur zahlenmäßigen Ermittlung des notwendigen Stoffrückhalts werden den drei Belastungskategorien flächenbezogene Rechenwerte zum jährlichen Stoffaufkommen zugeordnet.

Einleitungen ins Grundwasser werden hinsichtlich Zulässigkeit und Anforderungen weiterhin in DWA-A 138 geregelt. Das Arbeitsblatt wird in der laufenden Überarbeitung um zugehörige Inhalte aus DWA-M 153, die die Versickerung von Niederschlagswasser betreffen, ergänzt.

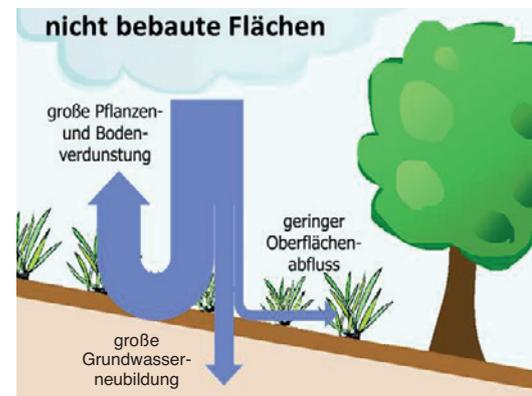
Integrales Regenwassermanagement zur Überflutungsvorsorge für Starkregen

Die konsequente Verfolgung der Zielsetzungen zum Erhalt des lokalen Wasserhaushalts weist erhebliche Synergiepotenziale für ein Starkregen-Risiko-Management als kommunale Gemeinschaftsaufgabe auf. Die systematische Ergänzung der bisherigen Ableitungskonzepte mit Maßnahmen zum dezentralen Rückhalt, zur Stärkung von Verdunstung und Versickerung in Grünzonen und offenen Wasserflächen dient der Begrenzung von Überflutungsschäden durch lokale Starkregen und unterstützt die städtebaulichen Ziele zur Klimaanpassung und zukunftsfähigen Stadt- und Freiraumentwicklung mit innerstädtischen Erholungszonen. Leitbilder für interdisziplinäre Planungen und kooperatives Handeln sind die „wasserbewusste Siedlungsentwicklung“. Im internationalen Kontext sind die Begrifflichkeiten, ‘water wise city’ und ‘blue green city’ gebräuchlich.

Mischwasserbehandlung

Für die Mischwasserbehandlung und die im Vordergrund stehende Betrachtung bestehender Mischsysteme wird die Anwendung von Schmutzfrachtmodellen im Nachweisverfahren als Methode der Wahl (‘state of the art’) beschrieben. Gleichwohl bleiben die bisherigen Regelungen mit vereinfachtem Bemessungsverfahren, dem Referenzzustand „fiktives Zentralbecken“ und bauwerksbezogenen Nachweiskriterien erhalten. Für die Bewertung des Zusammenwirkens von Kanalnetz und Kläranlage sowie der Gewässerbelastung durch Mischwasserüberläufe sind neben AFS63 weitere abwasserrelevante Stoffparameter zu betrachten. Dies kann insbesondere über die integrale Erstellung von Stoffbilanzen im Zuge von Schmutzfrachtberechnungen mittels Langzeitsimulation erfolgen.

LOKALER WASSERHAUSHALT ...



Grafik: Schmitt



„Regenwassermanagement wird immer mehr zu einer gesellschaftlichen Aufgabe.“

PROF. DR.-ING. PETER BAUMANN

REGENWASSERBEHANDLUNG IM SPANNUNGSFELD VON GEWÄSSERSCHUTZ UND WIRTSCHAFTLICHKEIT

Trotz zunehmender öffentlicher Kritik an Mischwasserüberläufen in unsere Gewässer wurde in den letzten 50 Jahren ein funktionierendes System geschaffen, das die Aufgabe des Gewässerschutzes vielfach erfüllt. Neben der Beseitigung von lokalen Schwachstellen im Bestand sind zukünftig bei Erschließungen und Sanierungsgebieten regelkonforme, aber zugleich pragmatische Lösungen zu suchen – Regenabflüsse vermindern als auch deren Verschmutzung vermeiden sind vor allem gesellschaftliche Aufgaben.

DWA	Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
MW	Mischwasser
P	Phosphor
RÜB	Regenüberlaufbecken
RW	Regenwasser
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

In den 1970er Jahren wurde in Baden-Württemberg als erstem Bundesland mit der Einführung der flächendeckenden Regenwasserbehandlung im Mischsystem begonnen. Daraus resultierten in Deutschland bis zum Jahre 2016 über 25.000 Regenüberlaufbecken mit einem Speichervolumen von ca. 16 Mio. m³. Tatsächlich steht die RW-Behandlung zunehmend öffentlich in der Kritik. Beiträge in der Stuttgarter Zeitung „Fäkalien verschmutzen die Flüsse“ [15.07.2020] wie auch im SPIEGEL beschäftigen sich mit der „Brühe im Bach“ [17.10.2020, Nr. 43/21]. Postuliert wird durch die Überschriften ein Systemversagen, dabei ist die gezielte Entlastung des Mischwassers aus der Kanalisation ein wesentlicher Bestandteil des Systems. Trotzdem ist eine kritische Auseinandersetzung mit der aktuellen Situation notwendig, zumal allein in Baden-Württemberg über 13.000 Einleitungsstellen für Regenwasser in unsere Gewässer existieren [Weinbrecht 2021]. Das sind rechnerisch ca. 15 Anlagen je kommunaler Kläranlage, und das Erreichen der Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie in vielen Wasserkörpern liegt noch in weiter Ferne. Immer mehr Messreihen zur realen Belastung von Gewässern aus Mischwasserüberläufen und Direkteinleitungen von Regenwasser aus Trennsystemen mit nachfolgender Modellierung tragen zum Verständnis der Situation bei [UBA 2021].

Was ist zu tun? In bestehenden Systemen der MW- oder RW-Entlastung sind Schwachstellen zu erkennen und konsequent zu beheben. Bei den **Bestandsanlagen** unserer MW-Überläufe ist ein zweistufiges Vorgehen angeraten: **Erstens** die Analyse des tatsächlichen Entlastungsverhaltens und vor allem von dessen Ursache. Die Ausrüstung unserer **RÜB** mit geeigneter Messtechnik, um das Überlaufverhalten erfassen zu können, ist dabei Voraussetzung. Sollte sich daraus im Kontext mit der realen Gewässersituation Handlungsbedarf ergeben, **zweitens** zeitnah die Veränderung in baulicher wie klärtechnischer Hinsicht, z. B. durch Ergänzung mit Siebanlagen. Eine lokale Option ist die Nachreinigung des Klär- bzw. Beckenüberlaufes durch Retentionsbodenfilter, sofern eine ausreichende Fläche zur Verfügung steht.

Denn der Bau von großen Speicherbauwerken im Vorfeld von Kläranlagen wird nur in wenigen Fällen als wirtschaftlich tragbar erachtet werden.

Interessant für die Zukunft ist eine erhöhte P-Elimination aus MW-Überläufen, die in Baden-Württemberg – auf der Basis von Simulationsrechnungen [Haile 2019] – ca. 30% des P-Eintrags ausmachen. Eine Verfahrenstechnik mit aus Kläranlagen erprobten Verfahren der Fällung und Flockung steht dafür allerdings noch nicht zur Verfügung, hier ist weiter Entwicklungsarbeit zu leisten.

Bei den **Erschließungsgebieten** ist die **Einführung des Trennsystems** zu prüfen, einschließlich der RW-Behandlung, falls dies im Kontext mit dem WHG § 57(1), der Gewässersituation und der Regelwerksreihe des DWA-A 102 notwendig ist. Dabei darf aber nicht dogmatisch vorgegangen werden. Für eine sachgerechte Beurteilung der Gesamtsituation sind folgende Aspekte wichtig:

- Vorhandenes Kanalisationssystem und dessen Leistungsfähigkeit
- Einfach erreichbare Gewässer zur Regenwasserableitung im Freispiegelabfluss
- Gefährdungspotential durch Fehlanschlüsse oder Havarie-Einleitungen (wie Löschwasser) in das RW-System

Daraus ergibt sich im Trennsystem immer häufiger die Notwendigkeit einer Vorbehandlung, wobei klassische Regenklärbecken nur sedimentierbare Stoffe entnehmen können, während gelöste Stoffe direkt in das Gewässer gelangen. Vielleicht ist der Anschluss an ein bestehendes Mischsystem doch das Mittel der Wahl? Baulicher und betrieblicher Aufwand sind weiterhin wesentliche Beurteilungskriterien. Einfach und wirkungsvoll, jedoch in Deutschland noch nicht üblich, ist die konsequente Kennzeichnung der RW-Einläufe im Trennsystem. Es wäre besonders bei Gewerbestandorten sinnvoll, muss aber nicht so auffällig sein wie im Bild dargestellt.

Die einzige Möglichkeit, Entlastungen von Regenwasser in die Gewässer zukünftig zu minimieren, ist tatsächlich, weniger Regenabfluss in unsere Gewässer zu führen. Eine stringente, dezentrale RW-Rückhaltung, in Verbindung mit der Regenwassernutzung, ist dafür unabdingbar und stellt den ersten Baustein zum Schutz unserer Oberflächengewässer dar. Die Grundlagen sind schon längst bekannt. Unter dem Eindruck des Klimawandels, insbesondere im urbanen Bereich, beginnen erste Umsetzungen dieses Bausteins als Konzept einer wasserbewußten Stadt (sponge city). In Berlin ist seit kurzem die grundsätzliche Abkehr von Regenwassereinleitungen in ein Mischsystem vollzogen – „*Mischen impossible*“ heißt es dort [BReWa-BE 2021].

Der zweite Baustein zur Verbesserung unserer Gewässer ist viel kostengünstiger zu erhalten: Weniger anthropogene Schadstoffe in das Regenwasser eintragen. Das heißt, vom Plastikmüll bis zur Zigarettenkippe kein achtloser Umgang mit Abfallstoffen auf öffentlichen Flächen, kein Pestizideinsatz mehr im Wohnumfeld, Verzicht auf die „giftige“ Fassadenfarbe und, und... . Dies ist jedoch eine große gesellschaftliche Herausforderung, der wir uns bald stellen sollten. Eine verstärkte Aufklärung in diesem Sinne schon in der Schule kann großen Nutzen für den Gewässerschutz bringen – eine neue Aufgabe für Stadtentwässerungsbetriebe, Aufsichtsbehörden und Hochschullehrer. Wer könnte es besser?



Kennzeichnung von Straßeneinläufen in der Fußgängerzone von Bruneck (Südtirol)

Foto: © Baumann

REFERENZEN

siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33



„Eine naturnahe Bewirtschaftung von Regenwasser kann einen Beitrag zur Verbesserung des Stadtklimas leisten!“

PROF. DR.-ING. HEIKO SIEKER

NATurnaHE REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG – EIN BEITRAG ZUR VERBESSERUNG DES STADTKLIMAS

Mit Hilfe von kombinierten Wasserhaushalts- und Stadtklimamodellen kann der Effekt von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen auf das lokale Klima quantifiziert werden (s. Abbildungen). Derartige Berechnungen können im Zuge von städtebaulichen Planungen als Entscheidungshilfe für den Umgang mit dem Regenwasser dienen.

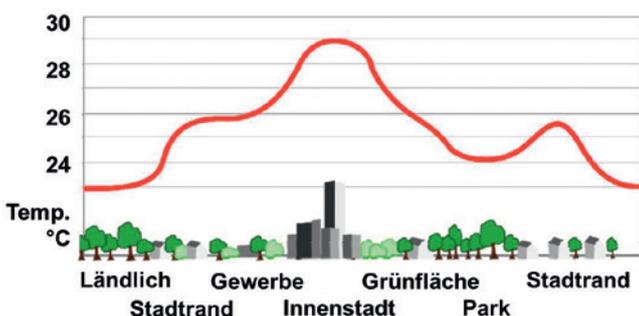
Traditionell stand der Abfluss von versiegelten Flächen im Fokus der Stadtentwässerung. Vorrangiges Ziel war es, das Regenwasser aus den Siedlungen herauszuleiten, gegebenenfalls durch Rückhalte- und Behandlungsmaßnahmen so gedrosselt und gereinigt, dass es einigermaßen schadlos in die Gewässer eingeleitet werden kann. Die Versickerung und vor allem die Verdunstung spielten früher bei der Planung von Entwässerungssystemen eine untergeordnete Rolle – bis heute werden sie bei den gängigen Berechnungsverfahren üblicherweise als „Verluste“ bezeichnet.

Versickerung als Alternative

Die Versickerung von Regenwasser als Alternative zur Ableitung hat in den letzten 20 Jahren an Bedeutung gewonnen. Nach und nach wurde in den Landeswassergesetzen und seit 2010 auch im Wasserhaushaltsgesetz die Forderung nach einer ortsnahen Versickerung aufgenommen. In der Begründung zum WHG findet sich sogar die Formulierung, „...dass die Versickerung von Niederschlagswasser nach § 55 Absatz 2 künftig eine grundsätzlich vorrangige Art der Niederschlagswasserbeseitigung sein soll“.

Reduzierte Verdunstung und Aufheizung der Baukörper

Mit der Diskussion um die Folgen des Klimawandels rückt nun die dritte Komponente des Wasserhaushaltes, die Verdunstung, ebenfalls in den Blickpunkt der Siedlungswasserwirtschaftler. Durch die Aufheizung der Baukörper einerseits und



HITZEINSEL-EFFEKT (HEAT-ISLAND-EFFECT)

Reduzierte Verdunstung durch fehlende Vegetation heizt Baukörper auf.

Grafik: US-EPA

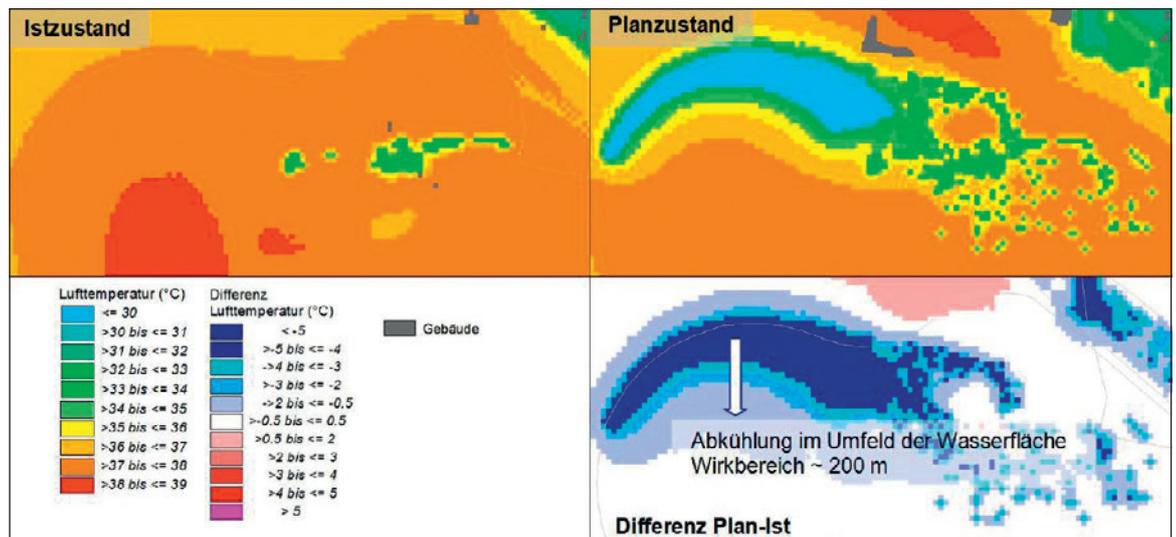
die reduzierte Verdunstung infolge fehlender Vegetation andererseits weisen Städte im Vergleich zum Umland häufig deutlich höhere Durchschnittstemperaturen auf. Dieser Effekt wird als Städtische Wärmeinsel bezeichnet (s. Grafik).

Insbesondere an heißen Sommertagen kann dieser Effekt zu gesundheitlichen Schäden führen (Urban Heat Stress). Die globale Erwärmung wird diese Belastungen weiter erhöhen.

STÄDTISCHE WÄRMEINSEL

Auswirkung eines geplanten Wasserbeckens auf die bodennahe Lufttemperatur um 14 Uhr.

Quelle: Klimaökologische Untersuchung „Tempelhofer Freiheit“ in Berlin, GEO-NET Umweltconsulting GmbH



Alternativen

Durch ein geschicktes Regenwassermanagement kann die Aufheizung der Innenstädte nicht verhindert, ihr jedoch entgegengewirkt werden. Voraussetzung ist, dass der Anteil der Verdunstung an der Wasserbilanz im Vergleich zu konventionellen Ableitungs- und Versickerungslösungen deutlich erhöht wird. Dies kann z. B. durch offene Wasserflächen und Vegetationsflächen („Rain Garden“) erreicht werden. Auch



INTENSIVE DACHBEGRÜNUNG

(Rain Garden), Rummelsburger Bucht, Berlin.

Foto: Sieker

intensive Dachbegrünungen (s. Foto) und sogenannte Baumrigolen führen zu einer Erhöhung der Verdunstung und wirken damit kühlend auf ihr Umfeld. Die Wirkung reiner Rasenmulden oder extensiver Gründächer ist dagegen begrenzt.



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

DR.-ING. CHRISTIAN SCHEID

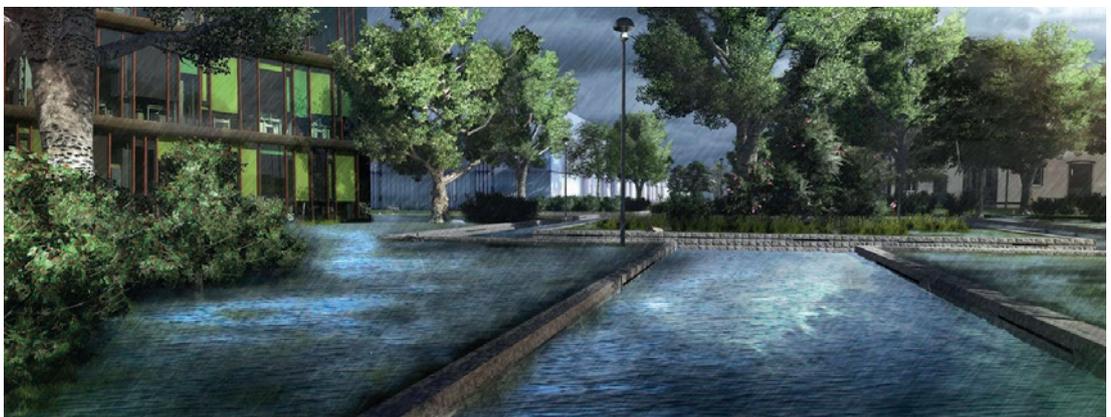
MULTIFUNKTIONALE RETENTIONS-RÄUME ALS SCHLÜSSELBEITRAG ZUR KOMMUNALEN ÜBERFLUTUNGSVORSORGE

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

RETENTIONSGARTEN

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

Abbildungen: MUST Städtebau Köln



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

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

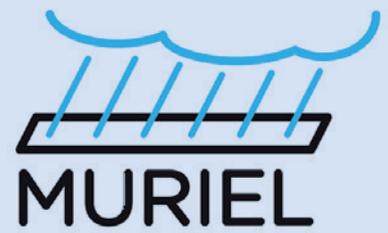
Den Synergiepotenzialen und Hemmnissen auf der Spur: Das Projekt MURIEL

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

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

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

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



Projektsteckbrief MURIEL

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

REFERENZEN

siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33

AUTOHAUS GROSS, ESSLINGEN PROJEKTBERICHT REGENWASSERRÜCKHALTUNG



Projektdaten

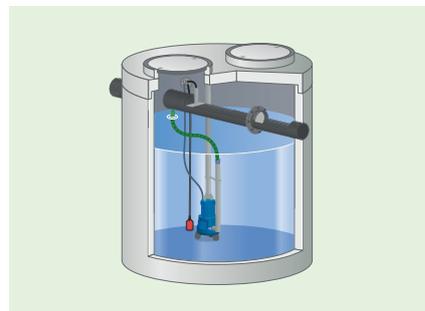
Bauherr: Autohaus G. Gross GmbH, Esslingen-Zell
Planung: Architekturbüro Thomas Kielmeyer, Esslingen
Tiefbau: Eduard Slama Bauunternehmung, Esslingen
Fertigst.: April 2021

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 und 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

LUKA GMBH, LUDWIGSHAFEN PROJEKTBERICHT ENTWÄSSERUNG MIT RÜCKSTAUSCHLEIFE



Projektdaten

Bauherr: Luka GmbH, Ludwigshafen
Fertigst.: Frühjahr 2017

Die Luka GmbH im rheinland-pfälzischen Ludwigshafen vertreibt Hochdruckreiniger, Sauger und Bodenreinigungsautomaten. Auf dem Firmengelände baute das Unternehmen einen öffentlichen SB-Waschplatz und benötigte dafür einen Ölabscheider. Die Auflagen der Stadt Ludwigshafen sahen zudem den Einbau einer dem Abscheider nachgeschalteten Pumpstation und eines hundertprozentigen Schutzes gegen Rückstau in Form einer Rückstauschleife vor.

Mall wurde mit der Ausarbeitung einer Komplettlösung beauftragt. Die Abscheideranlage erhielt eine Innenauskleidung aus HDPE, der Schachtaufbau wurde zudem mit dem Schachtdichtsystem NeutraProof von Mall ausgekleidet, um ein möglichst langlebiges System zu erhalten. Auch die Montage erfolgte durch ein Service-Team von Mall.

Anlagenkomponenten

- Benzinabscheider Klasse II und Koaleszenzabscheider Klasse I mit Schlammfang NeutraPro NS 15-3000
- Probenahmeschacht NeutraCheck
- Mall-Kompaktpumpstation LevaPur
- Mall-Rückstauschleife LevaStop
- Schachtdichtsystem NeutraProof



Foto: Mall | Rückstauschleife LevaStop

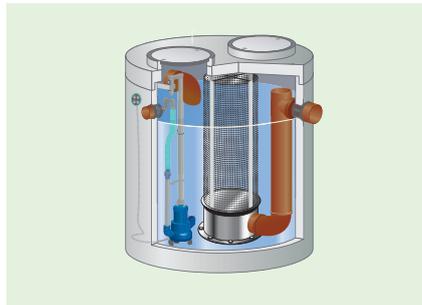
GYMNASIUM FRANKFURT-RIEDBERG PROJEKTBERICHT REGENWASSERNUTZUNG

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

Das Regenwasser von insgesamt 2.500 m² Dachfläche wird in Riedberg in vier Beton-zisternen mit insgesamt 36 m³ Nutzvolumen gesammelt und zur Raumkühlung verwendet. Vorteil ist, dass Regenwasser im Gegensatz zu Trinkwasser dazu nicht erst unter Einsatz von Strom und Chemikalien entsalzt werden muss. Die Einsparung von Energie, Frischwasser und Abwasser bedeutet für das Gymnasium deutlich geringere Investitionen und reduziert die jährlichen Betriebskosten im Vergleich zu einer herkömmlichen Kompressions-Kältemaschine um ca. 1.000€. Außerdem gelangt das Regenwasser vor Ort wieder in den natürlichen Wasserkreislauf.

Anlagenkomponenten

- Mall-Filterschacht FS 1750
- Mall-Löschwasserbehälter mit 19,6 m³
- Mall-Regenspeicher für adiabate Kühlung in Mehrbehälterbauweise mit 4 Betonzisternen, zusammen 36 m³
- Mall-Regencerter Tano L duo Tauchmotorpumpe 16,5 m³/h



Grafik: Mall | Filterschacht FS



Projektdaten

Bauherr: HA Hessen Agentur GmbH, Wiesbaden
Architekt: Ackermann + Raff, Tübingen/Stuttgart
Planung: CSZ Ingenieurconsult GmbH, Darmstadt
Fertigst.: 2013
Einzugsfl.: 2.500 m² Dach

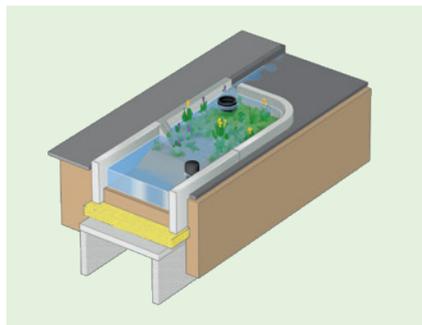
WOHNGEBIET LETTENÄCKER, KÜSSABERG PROJEKTBERICHT REGENWASSERVERSICKERUNG

Bei der Erschließung einer Baulücke im Wohngebiet Lettenäcker in Dangstetten, einem Ortsteil von Küssaberg im Landkreis Waldshut, wurde ein neues Entwässerungskonzept benötigt. Das auf Dachflächen und Straßen anfallende Regenwasser wurde bisher im Mischsystem in die Kanalisation eingeleitet; das neue Gebiet konnte jedoch nicht mehr angeschlossen werden. Ziel war es deshalb, den vorhandenen Mischwasserkanal zu nutzen, aber nicht zu überlasten.

Da der Boden sich nicht ideal zur Versickerung eignet, entschied sich die Gemeinde für eine Kombinationslösung aus Versickerung und Rückhaltung. Das Wasser von den Dachflächen wird in Terra-Regenspeichern auf den Grundstücken gesammelt, zurückgehalten und über eine belebte Bodenzone teilweise verdunstet. Überschüssiges Wasser fließt über einen Notüberlauf in ein System aus Sickerkammern unter einem Parkplatz. An den Straßen wurden Versickerungsanlagen eingebaut und wegen des schlechten kf-Wertes zusätzlich Sickerkammern mit je einem Drosselschacht darunter gesetzt, damit das Regenwasser von dort zeitverzögert versickern kann.

Anlagenkomponenten

- 16 x Mall-Regenspeicher Terra
- 30 x Mall-Sickerkammern Cavi
- 21 x Mall-Versickerungsanlage Innodrain
- 7 x Mall-Drosselbauwerk ViaPart



Grafik: Mall | Versickerungsanlage Innodrain



Projektdaten

Bauherr: Gemeinde Küssaberg
Planer: Tillig Ingenieure GmbH, Dogern
Tiefbau: Klefenz GmbH, Waldshut-Tiengen
Ausführung: 2012

ALLGEMEIN

- BWK-Regelwerk: Arbeits- und Merkblattreihe BWK-A/M 3. Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer. BWK Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau; Düsseldorf.
- DIBt Deutsches Institut für Bautechnik. Berlin, laufend aktualisierte Ausgaben.
- DIN 1986-100:2016-12, Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit EN 752 und DIN EN 12056. Beuth Verlag; Berlin, Dezember 2016.
- DIN EN 16941-1 Vor-Ort Anlagen für Nicht-Trinkwasser – Teil 1: Anlagen für die Verwendung von Regenwasser; Deutsche Fassung EN 16941-1:2018. Beuth-Verlag; Berlin, Juni 2018.
- DIN 1989-100 Regenwassernutzungsanlagen — Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 16941-1 (in Vorbereitung)
- DWA: DWA-Positionen „Wasserbewusste Entwicklung unserer Städte“. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., April 2021.
- DWA: Entwicklung von Prüfverfahren für Anlagen zur dezentralen Niederschlagswasserbehandlung im Trennverfahren. Abschlussbericht der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück (erhältlich bei DWA); Hennef, 2010.
- DWA-Regelwerk: Arbeits- und 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.
- fbr-top 11, Kombination von Regenwassernutzung mit Metalldächern, Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e.V., fbr-Dialog GmbH; Darmstadt, Januar 2012. fbr-top, Loseblatt-Reihe zu grundsätzlichen Themen der Regenwassernutzung. Laufend aktualisierte Ausgaben.
- KURAS. Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme. Ökologischer Stadtplan als Loseblatt-Sammlung. Hrsg.: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin. März 2017.
- StMUV (2020): Wassersensible Siedlungsentwicklung. Empfehlungen für ein zukunftsfähiges und klimaangepasstes Regenwassermanagement in Bayern, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV); Oktober 2020.

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

- Schmitt, T. G. (2021): Mischkanalisation 2021 – Quo Vadis? KA – Korrespondenz Abwasser Abfall 2021 (68), Nr. 6, GFA e. V.; Hennef.
- Schmitt, T. G.; Scheid, C. (2019): Evaluation and communication of pluvial flood risks in urban areas. WIRE's Water 2019; e1401, <https://doi.org/10.1002/wat2.1401>.
- Schmitt, T. G.; Krüger, M.; Pfister, A.; Becker, M.; Mundersbach, C.; Fuchs, L.; Hoppe, H.; Lakes, I. (2018): Einheitliches Konzept zur Bewertung von Starkregenereignissen mittels Starkregenindex, KA – Korrespondenz Abwasser Abfall, Nr. 2, GFA e.V.; Hennef.
- Schmitt, T. G. (2016): Aktiver Gewässerschutz durch Regenwasserabkopplung. In: Korrespondenz Abwasser und Abfall, (63) Nr. 12, S. 1055–1061. GFA e. V.; Hennef, 2016.
- Schmitt, T. G. (2015): Stoffliche Belastung und Behandlung von Regenwasserabflüssen. 48. ESSENER TAGUNG für Wasser- und Abfallwirtschaft „Forschung trifft Praxis“ vom 15.-17.04.2015 in Aachen, Band 236, Ges. zur Förderung der Siedlungswasserwirtschaft an der RWTH Aachen e. V.

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

- Weinbrecht, Jochen (2021): Regenwasserbehandlung in Baden-Württemberg zukunftsfähig gestalten. Vortrag auf dem „6. Expertenforum Regenüberlaufbecken“ am 20.05.2021 in Stuttgart.
- UBA: Schadstoffe aus Kanalisationen in Gewässern (05.07.2021): <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/fluesse/nutzung-belastungen/schadstoffe-aus-kanalisationen-in-gewaessern#schadstoffe-im-urbanen-abwassersystem>
- Haile, Christian (2019): Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne nach WRRL – Modellierung der Nährstoffeinträge in die Fließgewässer Baden-Württembergs. Vortrag auf der DWA-Landesverbandstagung Baden-Württemberg in 10/2019.
- Hinweisblatt: Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE) – Stand Juli 2021.

Referenzen zum Beitrag von Dr.-Ing. Christian Scheid

- Becker, C.: Zukunftsaufgabe Multicodierung: urbane Stadträume und Flächen für die Regenwasserbewirtschaftung – Herausforderungen, Stolpersteine und Strategien. Vortrag beim Symposium Storm Water Management auf der Wasser Berlin am 26. April 2013.
- Becker, C.: Überlagern Vernetzen Multicodieren – Die mehrdimensionale Stadt von morgen. In EGLV (Hg.): WASSER IN DER STADT VON MORGEN – Zukunftsperspektiven durch integrale Wasserwirtschaft. EMSCHER-DIALOG 2014 am 30. April 2014 in Bochum.
- Benden, J.; Broesi, R.; Illgen, M.; Leinweber, U.; Lennartz, G.; Scheid, C.; Schmitt, T. G. (2017): Multifunktionale Retentionsflächen. MURIEL Publikation. Juni 2017.
- Benden, J.; Siekmann, M.: Wassersensible Stadtentwicklung. Anpassung von Siedlungs- und Infrastrukturen an die Auswirkungen des Klimawandels. In: Mörsdorf, F. L.; Ringel J.; Strauß C. (Hrsg.): Anderes Klima. Andere Räume! Zum Umgang mit Erscheinungsformen des veränderten Klimas im Raum, Universität Leipzig, 2009.
- Kaiser, M.: Ökologischer Stadtumbau – planerische Möglichkeiten und Perspektiven einer naturnahen Gestaltung des Wasserkreislaufes. In: Sieker F. (Hrsg.): Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung. Reihe Stadtoökologie Band 1. Berlin, 1998.

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

- DWA (Hrsg.): DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 – Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef; Dezember 2020.
- DWA (Hrsg.): DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef; April 2005.
- DWA (Hrsg.): Entwurf DWA-A 138-1 – Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef; November 2020.
- Grau, A.; Grotehusmann, D.; Harms, R. W.; Helmreich, B.; Petry, H.-G.; Remmler, F.; Scheufle, G.; Schneider, F.: Erkenntnisse und Erfahrungen bei der Anwendung des Arbeitsblattes DWA-A 138, Teil 1: Qualitative Hinweise. Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 Versickerung von Niederschlagswasser, KA Korrespondenz Abwasser, Abfall; 2011 (58), Nr. 4, 332-338.
- Grau, A.; Grotehusmann, D.; Harms, R. W.; Helmreich, B.; Petry, H.-G.; Remmler, F.; Scheufle, G.; Schneider, F.: Erkenntnisse und Erfahrungen bei der Anwendung des Arbeitsblattes DWA-A 138, Teil 2: Quantitative Hinweise. Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 Versickerung von Niederschlagswasser, KA Korrespondenz Abwasser, Abfall; 2011 (58), Nr. 5, 442-450.
- Illgen, M.: Das Versickerungsverhalten durchlässig befestigter Siedlungsflächen und seine urbanhydrologische Quantifizierung. Dissertation, Technische Universität Kaiserslautern; Januar 2009.
- Schneider, F.; Helmreich, B.; Gehlhar, T.: Bemessungsansätze für Versickerungsanlagen im internationalen Vergleich, Teil 1: Bemessungsansätze in unterschiedlichen Ländern. KA Korrespondenz Abwasser, Abfall; 2017 (64), Nr. 1, 22-32.
- Schneider, F.; Helmreich, B.; Gehlhar, T.: Bemessungsansätze für Versickerungsanlagen im internationalen Vergleich, Teil 2: Diskussion. KA Korrespondenz Abwasser, Abfall; 2017 (66), Nr. 3, 202-209.

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

- ÖWAV RB 45 (2015) Oberflächenentwässerung durch Versickerung in den Untergrund. Regelblatt 45 des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes.
- ÖNORM B 2506 – 1 (2016) Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen - Anwendung, hydraulische Bemessung, Bau und Betrieb. ÖNORM B 2506-1: 2013 08 01.
- ÖNORM B 2506 – 2 (2012) Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen – Teil 2: Qualitative Anforderungen an das zu versickernde Regenwasser sowie Anforderungen an Bemessung, Bau und Betrieb von Reinigungsanlagen. ÖNORM B 2506-2: 2012 11 15.
- ÖNORM B 2506 – 3 (2018) Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen – Teil 3: Filtermaterialien – Anforderungen und Prüfmethode. ÖNORM B 2506-3: 2018 07 15.
- QZV Chemie Grundwasser (2010) Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über den guten

chemischen Zustand des Grundwassers (Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser – QZV Chemie GW). StF: BGBl. II Nr. 98/2010 [CELEX-Nr: 31991L0692, 32006L0118].

Referenzen zum Beitrag von Prof. Dr. Michael Burkhardt

- Burkhardt, M.; Schmidt, S.; Bigler, R. (2017): VSA-Leistungsprüfung – Leistungsermittlung in Labor- und Feldtests für Anlagen zur Niederschlagswasserbehandlung. *Aqua & Gas*, 11:33-41.
- Burkhardt, M.; Hodel, P. (2019): Abschwemmung von Metallflächen und Eintrag ins Grundwasser – Literaturrecherche und Messungen unter Berücksichtigung von drei urbanen Pestiziden. Bericht im Auftrag des Schweizer Bundesamts für Umwelt (BAFU), Rapperswil, S. 44.
- Clara, M.; Ertl, T.; Giselbrecht, G.; Gruber, G.; Hofer, T.; Humer, F.; Kretschmer, F.; Kolla, L.; Scheffknecht, C.; Weiß, S.; Windhofer, G. (2014): Spurestoffemissionen aus Siedlungsgebieten und von Verkehrsflächen. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien, Österreich.
- Lange, J.; Olsson, O.; Jackisch, N.; Weber, T.; Hensen, B.; Zieger, F.; Schuetz, T.; Kümmerer, K. (2017): Urbane Regenwasserversickerung als Eintragspfad für biozide Wirkstoffe in das Grundwasser? *Korrespondenz Wasserwirtschaft*, 10(4):198-202.
- VSA (2019a): Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter – Basismodul. Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Glattbrugg, Schweiz.
- VSA (2019b): Leistungsprüfung für Adsorbentmaterialien und dezentrale technische Anlagen zur Behandlung von Niederschlagswasser. Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Glattbrugg, Schweiz.
- Wicke, D.; 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.
- VSA Priorität 0:
https://vsa.ch/Mediathek/prio0_abfluss_und_belastung_des_niederschlagwassers/
- VSA Adsorber:
<https://vsa.ch/fachbereiche-cc/siedlungsentwaesserung/regenwetter/adsorber/>

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

- BBodSchV: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999. BGBl. Nr. 36, S. 1554, zuletzt geändert am 31. August 2015, BGBl. I, 2015, S. 1474.
- DWA-A 102-2/BWK-A 3-2: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, Dezember 2020. ISBN: 978-3-96862-044-2.
- DWA-A 138-1 (Gelbdruck): Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau und Betrieb. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, November 2020. ISBN: 978-3-968262-018-3.
- LfU: Prüfkriterien zur vorläufigen Beurteilung von Versickerungsanlagen zum Rückhalt von Metallionen aus Niederschlagsabflüssen von Metalldächern, AZ: 66-4402-46665/2010 vom 03. Januar 2011.
- Rommel, S. H.; Ebert, V.; Huber, M.; Drewes, J. E.; Helmreich, B. (2019): Spatial distribution of zinc in the topsoil of four vegetated infiltration swales treating zinc roof runoff. *Science of The Total Environment* 672, 806-814.
- UBA: Einträge von Kupfer, Zink und Blei in Gewässer und Böden. Forschungsbericht 202 242 20/02 UBA-FB 000824. Umweltbundesamt, Texte 19-05. 2005.
- WHG: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltsgesetzes – Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I, S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist.

Referenzen zum Beitrag von Dipl.-Ing. Marco Schmidt

- Schmidt, M. (2021): Gebäudekühlung: Regenwassernutzung als Baustein klimaresilienter Architektur. In: *Moderne Gebäudetechnik 7-8/2021*, S.16-19. Verlag Huss Medien, Berlin. www.tga-praxis.de
- Schmidt, M.; Korolkow, M.; Schiller, H. (2020): Lowtech, die Zukunft von Hightech. In: *Gebäudeenergieberater 5/2020* S. 16-19. Alfons W. Gentner Verlag, Stuttgart. www.geb-info.de
- Schmidt, M. (2019): Kühlen mit Regenwasser. In: *Gebäudeenergieberater 04/2019*, S. 28-30. Alfons W. Gentner Verlag, Stuttgart. www.geb-info.de

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

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

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

TU Berlin: Abschlussbericht „HighTech-LowEx: Energieeffizienz Berlin Adlershof 2020“ Teil 8 Energieeffiziente Gebäude, BMWi Förderkennzeichen O3ET1038A und O3ET1038B, 144 S. Berlin, 2014.

UBA 2015: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/hauptsache-kalt> Richtlinie VDI 6022 Blatt 1 „Hygieneanforderungen an Raumlufttechnische Anlagen und Geräte“ Neufassung VDI 6022 Blatt 1 Ausgabe 2018-01. VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. Düsseldorf, 2018.

Referenzen zum Beitrag von Prof. Dr.-Ing. Mathias Uhl

- BauGB 2017: Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- Baumgartner, A.; Liebscher, H. J. (1996): *Lehrbuch der Hydrologie Band 1 Allgemeine Hydrologie*. Verlag Gebrüder Borntraeger Berlin Stuttgart, 1996.
- Bott, H.; Grassl, G.; Anders, S. (2018): *Nachhaltige Stadtplanung*, 2. Auflage, Edition Detail, München, 2018.
- DWA (2021): Positionspapier „Wasserbewusste Entwicklung unserer Städte“. <https://de.dwa.de/files>
- DWA-A 100: Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung. DWA-Regelwerk, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, 2006.
- DWA-Regelwerk: Entwurf Arbeitsblatt DWA-A 102. Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Hennef, Oktober 2016.
- Gehl, J. (2018): *Städte für Menschen*, 4. Aufl. jovis Verlag, 2018.
- Habitat III 2016: Neue Urbane Agenda, Erklärung von Quito zu nachhaltigen Städten und menschlichen Siedlungen für alle, Schlussfolgerung der Konferenz der Vereinten Nationen über Wohnungswesen und nachhaltige Stadtentwicklung (Habitat III) 17. bis 20. Oktober 2016 in Quito, Vereinte Nationen: www.habitat3.org, 2016.
- HAD 2003a: Hydrologischer Atlas von Deutschland, Hrsg: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Bonn/Berlin. 3. Aufl. 2003.
- HAD 2003b: Hydrologischer Atlas von Deutschland: <http://geoportal.bafg.de>
- Henrichs, M.; Langner, J.; Uhl, M. (2016): Development of a simplified urban water balance model (WABILA). In: *Water Science and Technology*, 73(8), S. 1785–1795.
- Hörnschemeyer, B. (2019): Modellierung der Verdunstung urbaner Vegetation – Weiterentwicklung des LID-Bausteins im US EPA Storm Water Management Model. 1. Aufl. Münster: Springer Spektrum (Forschungsreihe der FH Münster).
- Hörnschemeyer, B.; Kramer, S.; Henrichs, M.; Uhl, M. (2019): Verdunstung als Zielgröße wassersensitiver Stadtplanung. *KA Korrespondenz Abwasser, Abfall* (66) Nr. 11 S. 911-918, 2019.
- Kuttler, W. (2013): *Klimatologie*. Verlag Schöningh, Paderborn, 2. Auflage, ISBN 978-3-8252-4059-2.
- Leipzig-Charta (2007): Leipzig-Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt, Hrsg: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB): <https://www.bmu.de/download/die-leipzig-charta/>
- Reicher, C. (2016): *Städtebauliches Entwerfen*, 4. Aufl., Springer Verlag, 2016.
- Reuter, U.; Rainer, K. (2012): *Städtebauliche Klimafibel – Hinweise für die Bauleitplanung*. 1. Aufl. Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (Hrsg.). Stuttgart, 2012.
- Steinbrich, A.; Henrichs, M.; Leistert, H.; Scherer, I.; Schuetz, T.; Uhl, M.; Weiler, M. (2018): Ermittlung eines naturnahen Wasserhaushaltes als Planungsziel für Siedlungen. *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung* 62 2018 Heft 6, S. 28-37, DOI: 10.5675/HyWa_2018.6_3
- WHG: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts, Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I, S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist.

DIE BETEILIGTEN EXPERTEN

Baumann, Peter, Prof. Dr.-Ing.

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

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

Burkhardt, Michael, Prof. Dr.

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

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

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

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

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

Helmreich, Brigitte, Prof. Dr. habil.

TU München, Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft
Am Coulombwall 8
80574 Garching
Tel. 089 289 13719
b.helmreich@tum.de

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

Klemens, Stephan, Dipl.-Ing.

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

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

Lienhard, Martin, Dipl.-Ing.

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

Martin Lienhard arbeitet seit 1998 bei der Mall GmbH in Donaueschingen, wo er als Prokurist die Technische Abteilung leitet. Neben Querschnittsaufgaben im konstruktiven Bereich des Stahlbetonfertigteilerherstellers verantwortet er u. a. das Produktmanagement der Sparte Regenwasserbewirtschaftung. Er ist Dipl.-Bauingenieur. Sein Studium absolvierte er an den Technischen Universitäten Stuttgart und Braunschweig mit den Vertiefungsrichtungen Massivbau und Geotechnik. Zunächst war er als Projektingenieur und Bauleiter bei einem großen Baukonzern in Frankfurt/Main im Spezialtiefbau tätig, anschließend als Planer von Infrastrukturprojekten Deutsche Einheit. Aktuell ist er als Referent bei diversen Fachtagungen präsent und gehört zahlreichen Fachgremien an, z. B. dem DIBt-Sachverständigenausschuss Filterschächte, dem DIN-Arbeitsausschuss Wasserrückycling, der FBR-Fachgruppe Regenwasserbewirtschaftung sowie der VDI-Kommission Luftreinhaltung.

Scheid, Christian, Dr.-Ing.

Technische Universität Kaiserslautern
Paul-Ehrlich-Straße 14
67663 Kaiserslautern
Tel. 0631 205 3826
christian.scheid@bauing.uni-kl.de

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

Schmidt, Marco, Dipl.-Ing.

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

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

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

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

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

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

Schneider, Frank, Prof. Dr.-Ing.

Berliner Hochschule für Technik
Fachbereich III – Bauingenieur- und Geoinformationswesen
Luxemburger Str. 10
13353 Berlin
Tel. 030 4504 5490
frank.schneider@bht-berlin.de

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

Sieker, Heiko, Prof. Dr.-Ing.

Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH
Rennbahnallee 109a
15366 Hoppegarten
Tel. 03342 3595 0
h.sieker@sieker.de

Heiko Sieker ist Geschäftsführer der Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH und Honorarprofessor für Urbane Hydrologie an der Technischen Universität Berlin. Er befasst sich seit vielen Jahren schwerpunktmäßig mit der Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten.

Uhl, Mathias, Prof. Dr.-Ing.

FH Münster
Fachbereich Bauingenieurwesen
Institut für Infrastruktur-Wasser-Ressourcen-Umwelt (IWARU)
AG Siedlungshydrologie und Wasserwirtschaft
Corrensstr. 25
48149 Münster
uhl@fh-muenster.de

Mathias Uhl ist Bauingenieur mit den Schwerpunkten Wasserwirtschaft, Siedlungswasserwirtschaft und Städtebau. Er ist Vorstand des Instituts für Infrastruktur-Wasser-Ressourcen-Umwelt (IWARU) der FH Münster. In seinem Tätigkeitsfeld Stadthydrologie trägt er mit vielen FE-Projekten durch Mitarbeit bei städtebaulichen Planungen und in mehreren Gremien der Fachverbände zur Weiterentwicklung des Standes der Technik bei. Thematische Schwerpunkte sind die wasserbewusste Stadtentwicklung, die Regenwasserbewirtschaftung und -behandlung, der Überflutungsschutz und das Ressourcenmanagement in Stadtquartieren.

Matthias Uhl arbeitet seit vielen Jahren am DWA-Regelwerk mit und ist derzeit Sprecher der DWA-Koordinierungsgruppe „Wasserbewusste Stadtentwicklung“.

Die traditionelle Entwässerung ist darauf ausgelegt, Regenwasser schnell und vollständig abzuleiten. Die so genannte Entwässerungs-Sicherheit war oberstes Gebot. Seit einigen Jahren wird nun versucht, Alternativen zu finden, die neben der Sicherheit auch die Aspekte des natürlichen Wasserkreislaufs und der lokalen Wasserbilanz berücksichtigen.

Als Grundsatz gilt, dass nach einer Bebauung die Anteile der Versickerung, des oberflächigen Abflusses und der Verdunstung dem zuvor ungestörten Zustand des Gebietes entsprechen sollen. Gesetze, Richtlinien und Verordnungen auf allen Ebenen, von der EU-Wasserrahmenrichtlinie über das Wasserhaushaltsgesetz bis zur kommunalen Satzung, fordern in den letzten Jahren die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung. Aktuell und künftig werden allgemein anerkannte Regeln der Technik aktualisiert, unter anderem um die Verdunstungsrate deutlich zu erhöhen. Dies ist zunächst der lokalen Wasserbilanz geschuldet, trägt aber auch zu einem verbesserten Stadtklima bei. Ob und wie Regenwasser vor Versickerung und Ableitung behandelt werden muss, ergibt sich aus der anfallenden Wassermenge und den mitgeführten Stoffen. Empfehlenswerte Verfahren, aus denen sich der Stand der Technik entwickelt, sind vorhanden.

Mit Hilfe von Experten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz werden 12 häufig auftretende Fragen im Regelwerk und im Bau- bzw. Planungsrecht erörtert sowie Lösungen für die Praxis der Stadthydrologie aufgezeigt. In der 9. Auflage sind drei Themen neu, die anderen aktualisiert. Diese Broschüre ist ein Ratgeber für Planungsbüros und Kommunen.

mall
umweltsysteme

www.mall.info