

Ökologie aktuell

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

Mall GmbH

Teil 3 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.



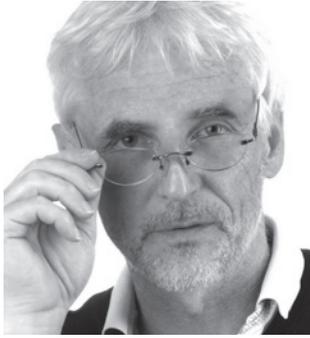
VORWORT

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



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

DIPL.-ING. MARCO SCHMIDT

Konventionelle Kälteerzeuger

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

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

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

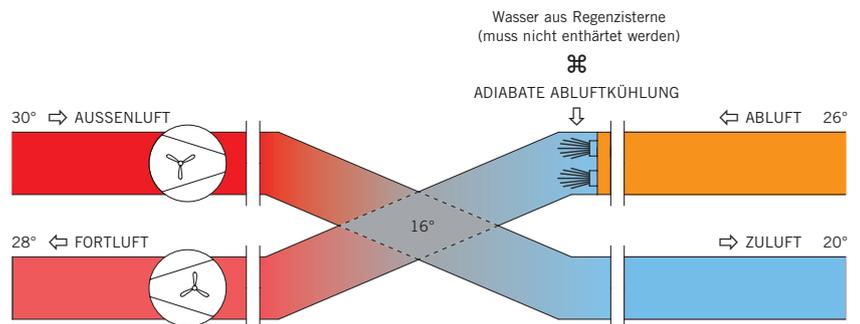
REGENWASSERNUTZUNG ZUR ENERGIEEFFIZIENTEN GEBÄUDEKÜHLUNG

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

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

PRINZIP DER ADIABATEN ABLUFTKÜHLUNG

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



Grafik: Schmidt

Aktuelle Forschungsprojekte

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

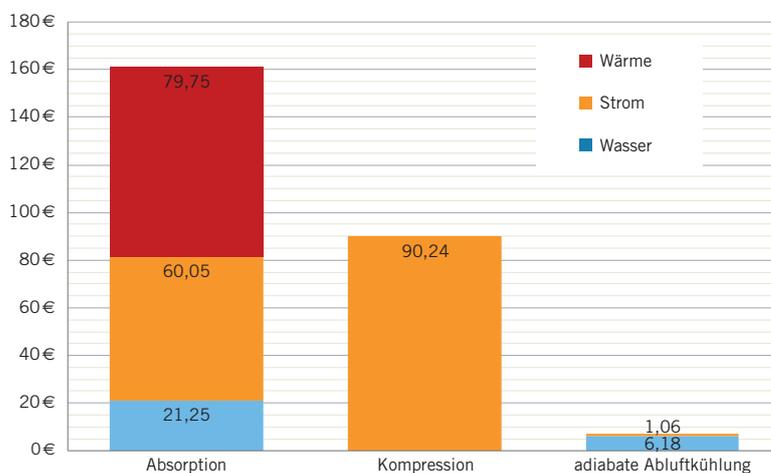
Die Nutzung von Verdunstungskälte für Gebäude ist eine klimafreundliche „Low Tech“-Alternative zur Nutzung konventioneller Systeme. Man umgeht hierbei auch das Problem des Verbots umweltschädlicher Kältemittel nach dem Montrealer Protokoll. Viele der derzeit vorhandenen Splitgeräte, Wärmepumpen und Kältemaschinen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

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

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

REFERENZEN

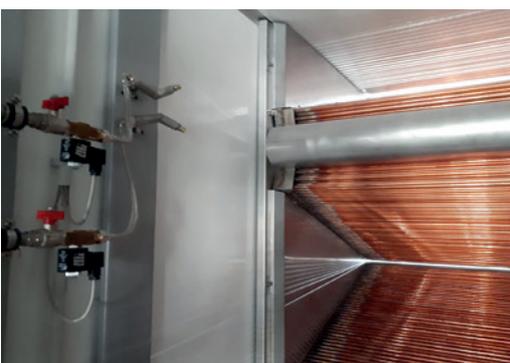
siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33



**BETRIEBSKOSTEN
FÜR KÜHLUNG**

bezogen auf 1000 kWh.
Institut für Physik, Berlin,
Stand 2013.

Grafik: Schmidt



VERDUNSTUNGSKÄLTE FÜR KONVEKTOREN UND SERVERRACKS

In drei Gebäuden in Berlin wird Verdunstungskälte indirekt auf Umluftkonvektoren übertragen sowie für die Kühlung von Servern genutzt. Das System von Erich Keller aus der Schweiz kann sowohl mit Trinkwasser wie auch mit Regenwasser genutzt werden. Regenwasser hat den Vorteil, dass sich kein Kalk auf den Kupferrohren ablagert, der ein- bis zweimal jährlich entfernt werden müsste [SCHMIDT, SCHILLER, KOROLKOW 2020]. Im Foto der Rückkühler im Gebäude der TAZ Verlagsgesellschaft. Wasser wird von links in einen offenen Luftvolumenstrom auf die Kupferrohre versprüht und verdunstet. Das in den Rohren zirkulierende, von Servern und Innenräumen erwärmte Wasser kühlt dabei ab.

Foto: Schmidt



„Die Stärkung einer blau-grünen Infrastruktur ist das Gebot der Stunde insbesondere in unseren stark besiedelten Regionen. Damit geht einher die multifunktionale Nutzung der Flächen. Wo immer sinnvoll möglich, wird die Wasserbewirtschaftung daher unterirdisch stattfinden. Hier wiederum müssen alle Beteiligten bei Planungen frühzeitig den Schutz vor Rückstau im Auge haben.“

DIPL.-ING. MARTIN LIENHARD

REGENWASSERNUTZUNG – ETABLIERTER BAUSTEIN DER SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG

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

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

Zielkonflikte in einer wassersensiblen Stadt

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

Einen zusätzlichen aktuellen Impuls erhält die Regenwassernutzung durch das Leitbild der „blue-green city“, mit dem eine urbane Situation geschaffen werden soll, die sowohl Starkregenereignisse als auch lange Trockenzeiten aushält – und über Vermeidung von Hitzeinseln und Schaffung von Grünräumen die Aufenthaltsqualität der Großstädte verbessert.

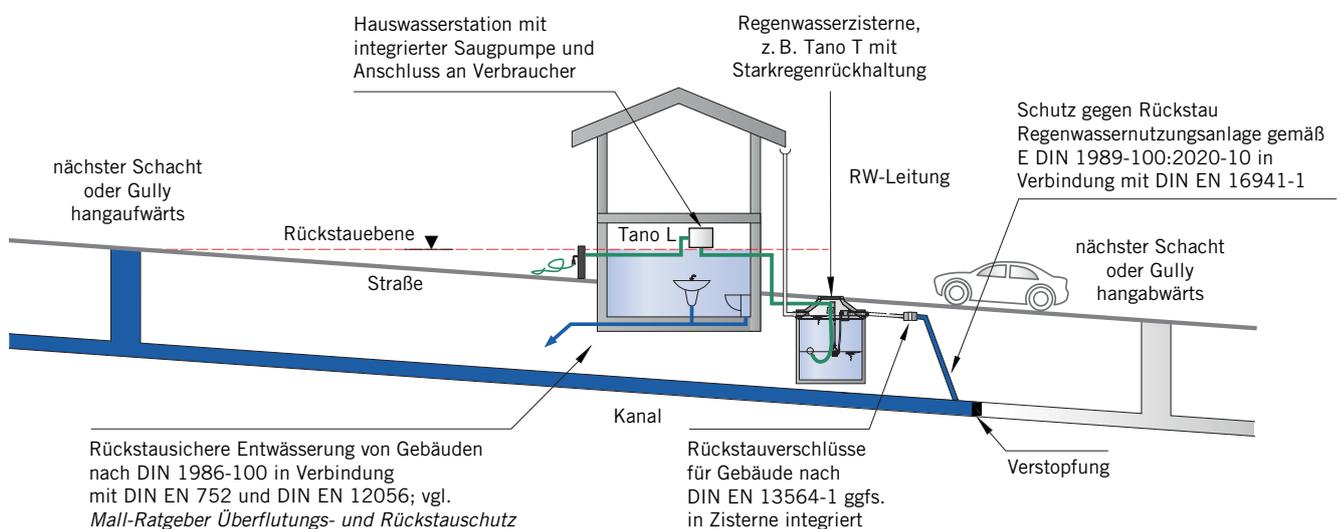
Es liegt auf der Hand, dass derart ambitionierte Ziele nicht ohne Zielkonflikte einhergehen. Insbesondere entsteht im urbanen Raum sofort eine erhebliche Flächenkonkurrenz, wenn neben Wohn- und Verkehrsbedürfnissen auch große Bereiche für Rückhaltung, Verdunstung und Hochwasservorsorge geschaffen werden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

Hier kommt nun die Regenwassernutzung ins Spiel, da sie durch die Speicherung von (Stark-)Regen Abflussmenge und -geschwindigkeit reduziert und die anschließende Verwendung für Zwecke der Bewässerung (= Verdunstung), Toilettenspülung (= Ressourcenschonung) oder adiabaten Kühlung (= Energieeinsparung, Verduns-

tung) zusammen mit der Versickerung (s. o.) sämtliche Faktoren der Wasserhaushaltsbilanz (siehe auch Beiträge Seiten 26–29) positiv beeinflusst.

Nachdem vor 20 Jahren mit der Normenreihe 1989, Teile 1 bis 4, ein erster Paukenschlag pro Regenwassernutzung gelungen war, hat das Thema zwischenzeitlich Eingang in die europäische Normung gefunden. Etwas sperrig lautet der Titel der DIN EN 16941-1:2018-06 „Vor-Ort Anlagen für Nicht-Trinkwasser - Teil 1: Anlagen für die Verwendung von Regenwasser“. Ergänzend wurde eine nationale Restnorm formuliert (E DIN 1989-100: 2020-10), die die relevanten Teile der ursprünglichen Normenreihe weiterträgt.

Ein Zielkonflikt bleibt auch bei unterirdischen Anlagen nicht aus: Die flächenschonende Anordnung läuft Gefahr, von Rückstauereignissen der angeschlossenen Kanalisation betroffen zu sein. Wenn die maßgebliche Rückstauenebene ermittelt und vom Regenspeicherablauf unterschritten ist, stellt sich die Frage nach den regelkonformen Maßnahmen.



Ein wesentliches Element der oben zitierten Normen ist deshalb eine Vorgabe hinsichtlich Rückstauschutz, der konsistent ist mit den dafür relevanten Regelwerken DIN 1986-100 in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056. Demnach ist zu unterscheiden zwischen der rückstausicheren Entwässerung von Gebäuden und genutzten Kellerräumen einerseits und dem Schutz gegen Überstau beim Anschluss von Regenwassernutzungsanlagen an ein Trenn- oder Mischsystem andererseits. Während bei der Gebäudeentwässerung eine Hebeanlage mit Rückstauschleife das Mittel der Wahl ist, können bei Regenwassernutzungsanlagen Rückstauverschlüsse nach DIN EN 13564-1 eingesetzt werden:

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

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



„Für eine klimagerechte
Stadtentwässerung ist
das Speichern und das
Verwenden von Regenwasser
die zentrale Maßnahme!“

DIPL.-ING. STEPHAN KLEMENS

DWA-A 102

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) hat im Dezember 2020 gemeinsam mit dem Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V. (BWK) die technische Regel DWA-A/M 102/BWK-A/M 3 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer“ in Teilen veröffentlicht (siehe auch Beitrag Seite 6).

Ausgeglichene Wasserhaushaltsbilanz

Beschrieben wird im Teil 4 der DWA-M 102/BWK-M 3 die Wasserhaushaltsbilanz als die Verteilung des Regenwassers zwischen Verdunstung, Grundwasserneubildung und Abfluss. Ausgeglichen ist die Wasserhaushaltsbilanz dann, wenn es keine oder nur geringe Abweichungen zur natürlichen Aufteilung gibt.

AUSGEGLICHENE WASSERHAUSHALTSBILANZ – REGENWASSER SPEICHERN STATT ABLEITEN

In der öffentlichen Wahrnehmung stellt sich der Regen zunehmend als Problem dar. Entweder es regnet zu wenig, wie in den Dürresommern 2018-2019-2020, oder es regnet zu viel, wie im Sommer 2021. Vergessen wird, dass Regen ein Naturereignis ist, und dass dieses sich außerhalb des menschlichen Einflussbereichs bewegt. Das tatsächliche Problem ist aber nicht der Regen, sondern der Umgang mit ihm in unseren Städten. Problematisch ist auch, dass die bisherigen Strukturen sich an veränderte Gegebenheiten schwer anpassen lassen.

Über Jahrzehnte haben sich Siedlungswasserwirtschaftler (der Autor nimmt sich hier explizit nicht aus) damit beschäftigt, zu bestimmen, wie sich das Wasser möglichst schnell und schadlos aus dem bewirtschafteten Bereich ableiten lässt. Mit dem Blick zurück auf das Wetter der vergangenen Jahre wird deutlich, wie die Klimaprojektionen der Wissenschaft für die nächsten Jahrzehnte aussehen werden und wie sie sich auswirken können. Dieser Blick sagt uns: „So kann es nicht weitergehen“.

Die Natur zeigt den nachhaltigen und richtigen Weg zum Umgang mit dem Wasser, das unkontrolliert vom Himmel fällt. Es wird in Mulden und in den oberen Bodenschichten gespeichert. Das gespeicherte Wasser wird dann, wenn es nicht regnet, von Pflanzen aufgenommen und verdunstet, um ihren Stoffwechsel zu erhalten. Nur dasjenige Wasser, welches auf diesem Weg keine Verwendung findet, versickert in tiefere Bodenschichten und bildet dort als Grundwasser unseren Trinkwasservorrat für die Zukunft. In die Oberflächengewässer fließt nur der Anteil des Niederschlags, der auf keinem der beiden anderen Wege Verwendung findet.

Eine neue Aufgabe für die Siedlungswasserwirtschaft ist es nun, die Natur in Bezug auf den Umgang mit Regenwasser in den Städten so nachzubilden, dass das neu entstehende System möglichst nahe an die Verhältnisse vor der Bebauung heranreicht. Also, das Regenwasser vorrangig zu speichern und es danach zu verwenden.

Die neuen Merk- und Arbeitsblätter DWA-A/M 102 Teile 1-4 liefern der Fachöffentlichkeit Ansätze, wie der Umgang mit Regenwasser künftig gestaltet werden kann. Das Ziel, in allen Teilen des neuen Regelwerkes erkennbar, ist die Nähe zur Natur. Sowohl die noch zulässige Schmutzfracht als auch die Verteilung des Wassers soll künftig nach der Bebauung mit geringen Abweichungen den Zustand einer naturbelassenen Fläche widerspiegeln. Hierzu werden die lokalen Bedingungen ebenso wie Maßnahmen zur Wiederherstellung der naturnahen Verhältnisse differenziert betrachtet und beziffert.

Das Arbeitsblatt DWA-A 102 Teil 2, das im Dezember 2020 als Weißdruck erschienen ist und seitdem als allgemein anerkannte Regel der Technik gilt, ist ein Instrument zur Beurteilung von geplanten Maßnahmen bezüglich der Belastung mit Schmutz, der in die Oberflächengewässer eingetragen wird. Die Menge für die noch zulässige

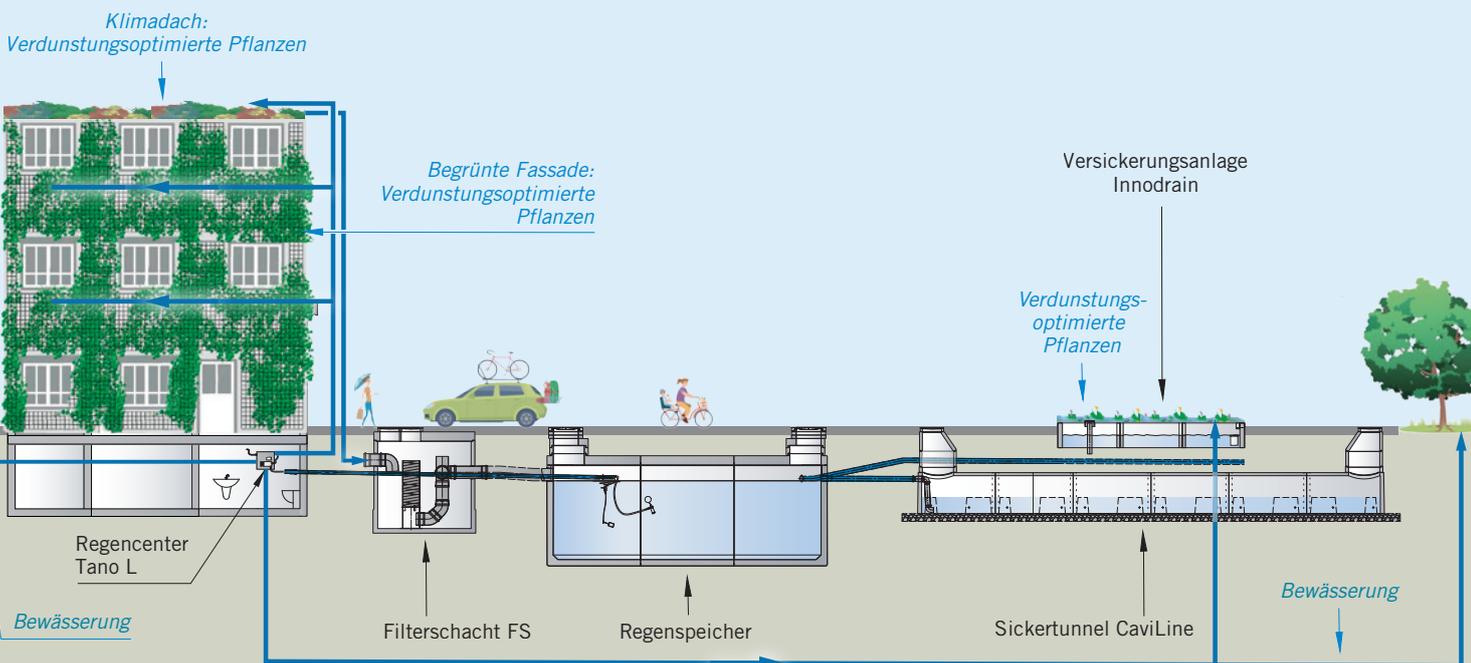
Restverschmutzung am Einleitpunkt in die Gewässer ist diejenige, die auch von unbebauten Flächen zu erwarten ist. Eingeführt wird der Verschmutzungsparameter AFS63. Dieser stellt die abfiltrierbaren Stoffe in einem Korngrößenbereich zwischen $63\ \mu\text{m}$ ($0,063\ \text{mm}$) und $0,45\ \mu\text{m}$ ($0,00045\ \text{mm}$) dar. Von unbebauten Flächen wird ein Abtrag von $280\ \text{kg AFS63 je Hektar und Jahr}$ entsprechend $28\ \text{g je Quadratmeter und Jahr}$ erwartet.

Als Merkblatt erschien der Teil 4 der Reihe als Weißdruck im März 2022. Dieses Blatt ist ein Instrument zur Beurteilung des lokalen Wasserhaushalts. Es bezieht sich auf die Aufteilung des Regenwassers in die Wege Verdunstung, Grundwasserneubildung und Abfluss. Die Aufteilung bei unbebauten Flächen kann dem frei zugänglichen Hydrologischen Atlas Deutschlands (HAD) entnommen werden. Zur Beurteilung der Aufteilungswerte nach der Bebauung stehen Formeln für verschiedene Flächengestaltungen zur Verfügung. Ziel ist, der Wasserhaushaltsbilanz vor der Bebauung weitestgehend zu entsprechen. Beim oberflächigen Abfluss ist ein geringerer Aufteilungswert als vor der Bebauung im Sinne dieser technischen Regel unschädlich.

Die Sammlung und anschließende Nutzung sind zentrale Elemente, um diese Ziele zu erreichen. Gesammeltes Regenwasser kann dort, wo mindere Qualität ausreichend ist, als Ersatz für Trinkwasser dienen und so die Ressourcen schonen. Auch kann es über verdunstungsoptimierte Pflanzengemeinschaften zur Kühlung beitragen oder Grünflächen bewässern und so zu einem lebenswerteren Umfeld beitragen.

Dabei müssen Sammlung und Nutzung von Regenwasser, die sich im privaten Sektor schon seit Jahrzehnten bewährt haben, ebenfalls Einzug halten in die kommunale Bewirtschaftung. Eine Trendwende – weg von großen Ableitungsmengen – hin zu großen Speichern ist dringend geboten. So wird aus dem Problemfall Regen ein wertvolles Element für die Gestaltung unserer Lebensräume.

KLIMAOPTIMIERTE GRUNDSTÜCKSENTWÄSSERUNG



Grafik: Mall



Foto: FH Münster/Wilfried Gerharz

„Wir dürfen eine wasser- und lebensfreundliche Stadt der Zukunft erwarten.“

PROF. DR.-ING. MATHIAS UHL

Urbane Infrastruktur mit Niederschlagswasser

GRAU: technische Infrastruktur, die unter- oder oberirdisch Niederschlagswasser führt und nachteilige oder -rangige Beiträge zu Freiraumqualität und Ökosystem entfaltet (Kanalisationen, Pumpwerke, Hochwasserschutzwände etc.)

GRÜN: gezielt entstandene Vegetation mit förderlichen Wirkungen für Mensch, Freiraum und Ökosystem (Gärten, Grünflächen, Parks, Straßengrün, Gebäudegrün)

BLAU: technische oder naturnahe Infrastruktur, die vorrangig oberirdisch Niederschlagswasser aufnehmen oder führen kann, mit förderlichen Wirkungen für Mensch, Freiraum und Ökosystem (Flüsse, Bäche, Seen, Weiher, Teiche, Rinnen etc.)

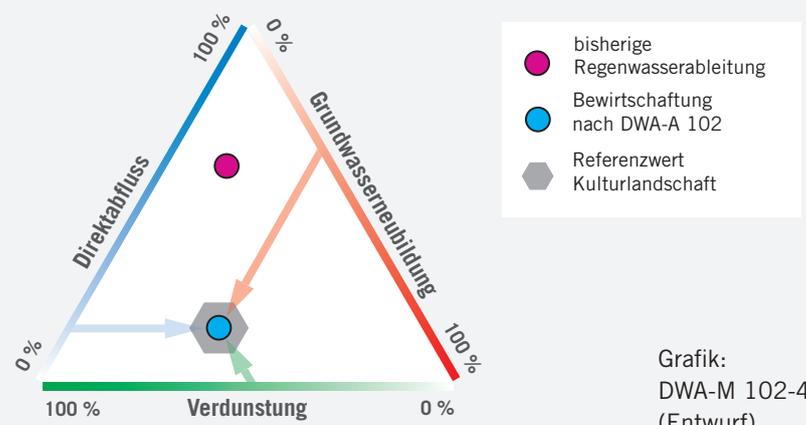
BLAUGRÜN: gezielt verknüpfte blaue und grüne Infrastruktur, die weitergehende förderliche Wirkungen für Mensch, Freiraum und Ökosystem entfaltet wie Vegetationsbewässerung, Verdunstungskühlung, Wasserhaushalt (Regenwassernutzung zur Bewässerung, Gebäudegrün, Retentionsflächen, Regengärten etc.)

DER WASSERHAUSHALT IN DER WASSERBEWUSSTEN STADTENTWICKLUNG

Die Bebauung von Flächen ist ein erheblicher Eingriff in den Wasser- und Energiehaushalt sowie die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes. Das künftige Ziel der Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungen ist, dem Wasserhaushalt der Kulturlandschaft nahe zu kommen. Die frühe und intensive planerische Mitwirkung der Wasserwirtschaft im Städtebau wird mit funktional und gestalterisch gelungener blau-grüner Infrastruktur in nachhaltigen Quartieren belohnt.

Die Bebauung von Gewässereinzugsgebieten verändert den Wasserhaushalt und das hydrologische Regime maßgeblich. Betroffen sind vorrangig kleine und mittlere Gewässer mit mehr als etwa 2–5 % Versiegelung im Einzugsgebiet. Der niederschlagsbedingte Direktabfluss ist erhöht und beschleunigt, die Grundwasserneubildung und die Verdunstung sind verringert. Höhere, schnellere und häufigere Abflusswellen verursachen Erosion und Driftereignisse im Gewässer. Die mangelnde Grundwasserneubildung mindert den Basisabfluss bis hin zur Austrocknung. Die geringe Verdunstung und Kühlwirkung begünstigen höhere Temperaturen in Städten. Seit über dreißig Jahren gehört dies zum Lehrbuchwissen [u.a. Baumgartner und Liebscher 1996, Kuttler 2013] und ist durch mannigfaltige nationale und internationale Studien sehr gut belegt.

AUFTEILUNG DES GEBIETSNIEDERSCHLAGES IN DIE HAUPTKOMPONENTEN DER WASSERBILANZ



Grafik: DWA-M 102-4 (Entwurf)

REFERENZEN

siehe Anhang Literatur
Seiten 32 – 33

Der Wechsel vom überkommenen Ableitungsprinzip zum wasserwirtschaftlich erforderlichen Retentionsprinzip wird auch im Positionspapier „Wasserbewusste Entwicklung unserer Städte“ [DWA 2021] als wichtiger Baustein betont.

Das Wasserhaushaltsgesetz [WHG 2009] setzt hierzu auch in den §§ 5(1), 27(1), 54(1), 55(2), 57(1) und 57(2) den Rahmen, der durch Regelungen der Bundesländer und die Regelwerke der Fachverbände (DWA, BWK, FLL) konkretisiert wird. Das DWA-A 100 nennt als übergeordnete Zielsetzung der integralen Siedlungsentwässerung „...Veränderungen des natürlichen Wasserhaushaltes durch Siedlungsaktivitäten in mengenmäßiger und stofflicher Hinsicht so gering zu halten, wie es technisch, ökologisch und wirtschaftlich vertretbar ist.“ Darauf aufbauend fordert das neue DWA-A 102, den Wasserhaushalt von Neubau-, Konversions- und Sanierungsgebieten dem Wasserhaushalt des zugehörigen Kulturlandes anzugleichen. Damit wird künftig auch den unterschiedlichen hydrologischen Verhältnissen in Deutschland [HAD 2003a und b] wesentlich besser entsprochen.

Zur Regenwasserbewirtschaftung werden die bewährten Maßnahmen zur Vermeidung, Versickerung, Verzögerung, Verdunstung und Nutzung zielgerecht kombiniert. Das DWA-A 102 unterstützt die Entwicklung der Bewirtschaftungskonzepte mit einem einfachen Wasserbilanzmodell, um zeitnah und quantitativ begründbar in der städtebaulichen Planung mitzuwirken [Henrichs et al 2016]. Die Bauleitplanung wägt die unterschiedlichsten Belange ab und erstellt einen baurechtlich verbindlichen Bebauungsplan [BauGB 2017], der auch wasserrechtlich geprüft sein muss.

Die Vegetation trägt durch Beschattung und Verdunstung zur Kühlung bei und gewinnt über die Freiraumgestaltung hinaus erheblich an Bedeutung für den Wasserhaushalt und die Klimavorsorge [Reuter und Rainer 2012, Kuttler 2013, Hörnschemeyer 2019, Hörnschemeyer et al 2019]. Eine blau-grüne Infrastruktur mit hohem Anteil an Stadt- und Gebäudegrün sowie oberflächennaher Wasserführung vereint funktional und gestalterisch geschickt die Aufgaben der Wasserwirtschaft, der Freiraumgestaltung und der Klimavorsorge. Die früher in unterirdische Anlagen investierten Budgets gestatten dann auch eine wertigere Gestaltung des Freiraumes für ein lebenswertes Wohnumfeld.

Heutige städtebauliche Leitbilder verstehen die Stadt als gewachsenen Kulturraum für Menschen und als Teil des Landschaftsraumes [Leipzig-Charta 2007, Habitat III 2016, Reicher 2016, Bott et al 2018]. Die Qualität und Lebendigkeit öffentlicher und halböffentlicher Räume und der menschliche Maßstab besitzen einen hohen Stellenwert [u.a. Reicher 2016, Gehl 2018]. Der situativ entwickelte Entwurf von Freiraum- und Wasserkonzept weiß dies zu bedienen. In letzter Zeit wird eine funktionalistische Vorstellung der Stadt als wasseraufsaugendes Putzgerät suggeriert. Eine Stadt ist kein Schwamm. Erwarten dürfen wir eine wasserfreundliche, eine lebensfreundliche Stadt der Zukunft, in der Wasser als lebendiges Naturelement wieder positiv erlebt wird.



WASSERBILANZ UND FREIRAUMGESTALTUNG OPTIMIERT

Die frühe und intensive planerische Mitwirkung der Wasserwirtschaft im Städtebau wird mit funktional und gestalterisch gelungener blau-grüner Infrastruktur in nachhaltigen Quartieren belohnt.

Fotos: © Uhl

AUTOHAUS GROSS, ESSLINGEN PROJEKTBERICHT REGENWASSERRÜCKHALTUNG



Projektdaten

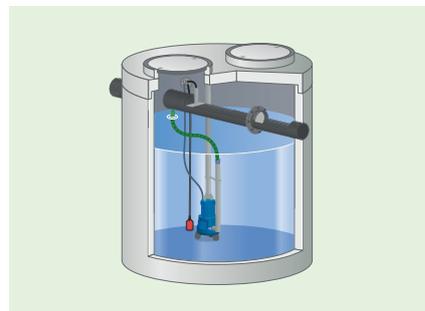
Bauherr: Autohaus G. Gross GmbH, Esslingen-Zell
Planung: Architekturbüro Thomas Kielmeyer, Esslingen
Tiefbau: Eduard Slama Bauunternehmung, Esslingen
Fertigst.: April 2021

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

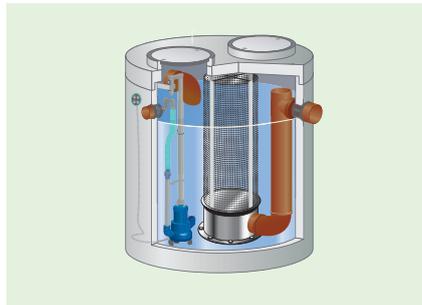
GYMNASIUM FRANKFURT-RIEDBERG PROJEKTBERICHT REGENWASSERNUTZUNG

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-Regencenter 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

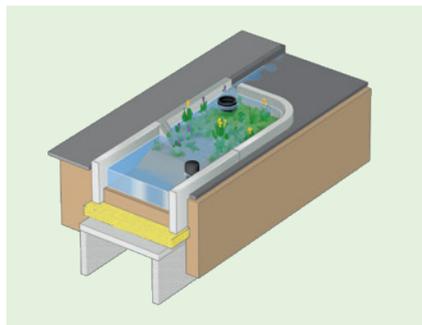
WOHNGEBIET LETTENÄCKER, KÜSSABERG PROJEKTBERICHT REGENWASSERVERSICKERUNG

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.
- Hörschemeyer, 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).
- Hörschemeyer, 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
Hüfinger 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
Hüfinger 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