fbr-Wissen

Regenwasser sammeln und nutzen

Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr)

Information für Kommunen

Inhalt

Inhalt, Impressum Seite 2
Vorwort Seite 3

Überflutungsvorsorge: Verwenden statt verschwenden
Retention und Regenwassernutzung gehören zusammen Seite 4
Best-Practice Beispiel Stadt Langenau Seite 5

Ressourcen in Gefahr: Wasserhunger nimmt zu
Trinkwassergewinnung vieler Großstädte auf Kosten des Umlandes Seite 6
Interessenkonflikt – Trinkwasser sparen oder Wasser verkaufen? Seite 7

Nutzungsaspekte: Wer sammelt, hat mehr vom Regen
95 % Zustimmung für die Regenwassernutzung! Seite 8
Gesundheitsrisiko durch Regenwassernutzung? Seite 9

Vorschriften: Erst informieren, dann installieren
Regenwassernutzung ist klar geregelt und Stand der Technik Seite 10
Informationsbörse Fachverband fbr e. V. Seite 11

Handlungsempfehlungen: Fordern und fördern, Vorbild sein
Was soll und was kann eine Kommune für die Regenwassernutzung tun? Seite 12
Muster einer Abwassersatzung zur Niederschlagswassergebühr Seite 13

Klimafolgenanpassung: Modellregion Rhein-Main?
Hessen setzt Maßstäbe Seite 14

Literatur Seite 15

Impressum

Herausgeber: Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung (fbr) e. V., *www.fbr.de*
Verlag: fbr Dialog GmbH, Havelstraße 7A, 64295 Darmstadt, *info@fbr.de*
Autor: Klaus W. König, Überlingen
Redaktion und Gestaltung: Dietmar Sperfeld, Astrid Göller, fbr
Bezug: Die Broschüre ist in gedruckter Form beim Verlag und als Download unter *www.fbr.de* erhältlich.
Druck: flyeralarm GmbH, Am Biotop 3, 97259 Greußenheim
Stand: April 2019, 1. Auflage, 20.000 Exemplare
Titelbilder: shutterstock, oliveromg; Stadt Bad Säckingen; shutterstock, Evergeny Atamanenko; iStock, mikhasik; shutterstock; Otto Graf GmbH; Buettner und Löffler; Finger Baustoffe GmbH

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe gestattet.

Vorwort

Bundesländer und Kommunen sind Aufgabenträger der Daseinsvorsorge für ihre Bürger, wenn es um Wasserver- und Abwasserentsorgung geht, und dabei geht es um viel: Spätestens seit 2016 kennen wir den Zusammenhang von lokalen Starkniederschlägen und Überflutungsvorsorge. Das Jahr 2018 hat uns das andere Wetterextrem beschert und gezeigt, dass wir selbst als wasserreiches Land nicht grundsätzlich vor regionaler Dürre und örtlichem Wassermangel geschützt sind. Doch es besteht Handlungsspielraum durch die Gestaltungsmöglichkeiten der kommunalen Satzung. Zunächst gilt es, zu differenzieren. Jede Kommune hat ganz eigene Voraussetzungen, Chancen und Nöte. Die von Ort zu Ort unterschiedlichen Kosten bei Trink- und Abwasser und beim Regenwasseranteil der gesplitteten Abwassergebühr bzw. beim Niederschlagswasserentgelt, zwischen 0,20 € und 2,00 € pro Quadratmeter und Jahr, sind Indizien für große Unterschiede bestehender Systeme der Siedlungsentwässerung. Regenwassernutzung kann einiges bewirken und Extreme ausgleichen. Sie ist Stand der Technik und in ganz Deutschland verfügbar. Welche Ideen, Konzepte und realisierte Beispiele erfolgversprechend oder übertragbar sind, zeigt diese Broschüre.

Torsten Grüter

Präsident
Fachvereinigung Betriebs-und Regenwassernutzung e. V.

Verwenden statt verschwenden

Retention und Regenwassernutzung gehören zusammen

Berlin hat erkannt, dass mit der anhaltenden Verdichtung und Versiegelung im Stadtgebiet das Ableiten immer größerer Regenmengen einhergeht. Doch Berlins Infrastruktur ist dafür nicht ausreichend. Auch wird befürchtet, dass aufgrund des Klimawandels zunehmend Starkregen auftreten wird – eine große Herausforderung für die Berliner Kanalisation. Da die Entwässerung bereits überlastet ist, wird sie in Extremfällen den Wassermengen nicht gewachsen sein. Das Konzept des Landes Berlin sieht daher vor, dass Jahr für Jahr ein Prozent weniger Gebäude- und Grundstücksflächen ihr Regenwasser in die Kanalisation einleiten. Durch ein geeignetes Regenwassermanagement, das bereits frühzeitig in die Planung neuer Quartierte integriert wird, möchte man die Niederschläge dezentral am Abfluss hindern, versickern, verdunsten und auch speichern. Das wird doppelten Vorteil bringen: Zum einen wird die Abwasser-Infrastruktur entlastet, zum anderen kommt das Regenwasser der Umwelt zugute.

Die Niederschläge sollen an der Oberfläche in Mulden oder auf Gründächern gespeichert und verdunstet werden, um so auch das Stadtklima positiv zu beeinflussen. Darüber hinaus werden Bauherren, Stadtplaner und Architekten animiert, das Regenwasser vor Ort einzusetzen und zu nutzen. Speziell auf Unternehmen zielt der Hinweis der Initiatoren ab, die Potentiale der Bewirtschaftung zu entdecken, auch um finanzielle Vorteile und zusätzlich einen Imagegewinn zu verbuchen (1) (2).

Dass Regenwassernutzung auch Teil der öffentlichen Freiraumgestaltung sein kann, zeigt die Emschergenossenschaft mit ihren 19 Mitgliedskommunen u. a. in Scharnhorst-Ost, einer Großwohnsiedlung Dortmunds. Hier fand ab 1999, unterstützt durch Städtebaufördermittel, eine ökologische Erneuerung statt. Mit Bürgerbeteiligung und der Hilfe von Baugesellschaften, Kirchengemeinden, Schulen und Kitas gelang es, 12 % der Fläche abzukoppeln. In dem bis 2006 regelmäßig stattfindenden Regenwasserforum entwickelten die Beteiligten ihre Ideen gemeinsam, das Stadtplanungsamt informierte alle Haushalte mit dem „Regenwasser-Infoblatt“. Der Niederschlag von Dachflächen wird nun in unterirdischen Regenspeichern gesammelt und speist neben Teichen auch den Brunnen auf dem Kirchplatz und den Wasserlauf der Kita „Am Stuckenrodt“. Bei der Paul-Dohmann-Schule ist das Thema „Neuer Umgang mit Regenwasser“ in die Lernprozesse der Klassen 1 bis 10 integriert.

Regenspeicher versorgt Brunnen auf dem Kirchplatz in Scharnhorst-Ost | Foto: Emscher Genossenschaft

Die Stadt Stuttgart erschließt in Bad Cannstatt das 23 Hektar große ehemalige Güterbahnhofareal. Im dort entstehenden Baugebiet NeckarPark ist Versickerung, geologisch bedingt, kaum möglich. Geplant ist stattdessen das Sammeln, Nutzen und Verdunsten des Regenwassers. Durch Langzeitsimulation wurde ermittelt, dass bei der aktuellen Planung nur mit 7,2 % Abfluss, aber 83,7 % Verdunstung gerechnet werden kann (11). Der Rest versickert oder wird genutzt.

Die Regenwassernutzung ist im Text des Bebauungsplans für die jeweiligen Baufelder vorgeschrieben. Das bedeutet, die Bauherren müssen Regenwasser nutzen. Sie spülen damit die Toiletten, bewässern die Grünanlage und die vorgeschriebene Fassadenbegrünung. Bei Bewilligung der Baugesuche wird die Umsetzung dieser Vorgabe geprüft. Der Hochbau begann mit drei Bürohausquartieren und zwei Parkhäusern.

Im Zuge des Landschaftsbaus entstand zunächst eine öffentliche Parkanlage. Dort wird Regenwasser, welches durch die offenporigen Pflasterbeläge der Straßen und Wege in Dränagen sickert, zu einem 130 m^3 fassenden Regenspeicher geleitet. Kleine Tauchpumpen heben es in einen künstlichen Bachlauf im Park. Dieser mündet dann wieder im Speicher. Das Regenwasser befindet sich so im Kreislauf, bis es komplett verdunstet oder versickert ist.

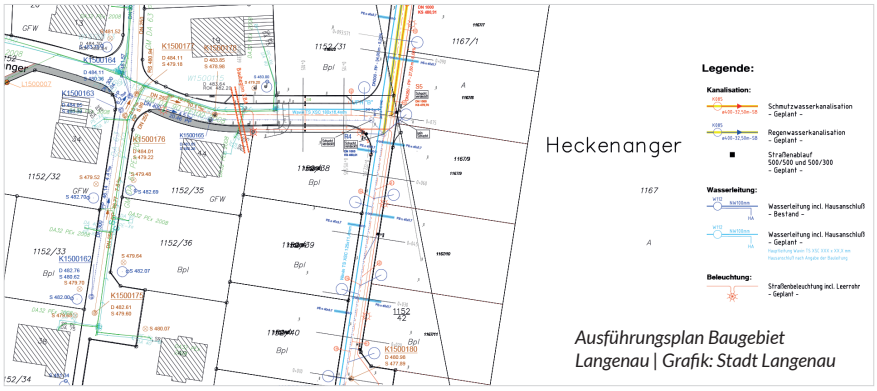
Best-Practice Beispiel Stadt Langenau

Retention und Regenwassernutzung gehören zusammen (3) (4). Langenau im Alb-Donau-Kreis handelt danach, und das schon seit 1990. Neubaugebiete werden in der Erschließung bereits mit Retentionsspeichern ausgestattet. Deren oberes Volumen entleert sich selbsttätig, das untere steht zur Nutzung bereit. Ziel ist, möglichst viel anfallendes Regenwasser vor Ort zu belassen. Denn die Ableitung beschert der Kommune nur Probleme, besonders bei Starkregen. Und mit Schmutzwasser vermischen ist laut bundesweit gültigem Wasserhaushaltsgesetz (5) seit 2010 ohnehin nicht mehr zulässig, wenn neu gebaut wird. Deshalb muss Niederschlags- und Schmutzwasser separat in der so genannten Trennkanalisation gesammelt werden. In Langenau ist der Regenkanal relativ klein und preiswert, denn wo immer möglich versickert der Überlauf der Retentionsspeicher auf dem privaten Grundstück. Deren Gesamtvolumen beträgt in der Regel 11 m^3, die unteren 4 m^3 dienen der Nutzung. Geben die Hauseigentümer an, auch die Waschmaschine damit zu versorgen, kann das Retentionsvolumen von 7 auf 6 m^3 gesenkt und das Nutzvolumen von 4 auf 5 m^3 erhöht werden.

Die Stadt begrüßt es, wenn ihre Bewohner Regenwasser nutzen – für Waschmaschine, WC, und Garten. Gerd Bühler, Leiter des Bauamts, ist selbst ein begeisterter Anwender. Seine Wäsche wird nur mit Regenwasser gewaschen. Er empfiehlt Kollegen, die Niederschlags-Entwässerung dezentral auszurichten, schon der kommunalen Kosten wegen – und weil es aus ökologischer Sicht optimal ist. „Wir benötigen keine großen Rückhaltebecken, der Aufwand mit den Pumpen fällt weg. Kleinere Retentionsmulden richten wir naturnah aus und schaffen damit Biotope – natürliche Highlights in unseren Wohnvierteln.“ Bühler nennt als flankierende Maßnahmen die Entsiegelung der Grundstücke, auch der kommunalen, und die gesplittete Abwassergebühr. Sie wirkt im Bestand als Anreiz, zu entsiegeln und Regenwasser zu nutzen. Die Stadt stellt konsequent von Misch- auf Trennkanalisation um. „Innerstädtisch kommen wir an unsere Grenzen, aber bei jeder größeren Straßenbaumaßnahme realisieren wir wieder ein Stück. Ansonsten entsiegeln wir, wo immer möglich.“ Mit gutem Beispiel voran gehen, ist das Motto des Bauamts. Und Ansprechpartner für die Hausbesitzer sein (6).

Mehr Informationen

Literaturquellen (1) – (6), s. Seite 15



Ausführungsplan Baugebiet Langenau | Grafik: Stadt Langenau

Regenwasser teils verzögert ableiten, teils nutzen | Foto: Mall GmbH

GUT ZU WISSEN

Sickermulden können kleiner ausgeführt werden, wenn ihnen Retentionsspeicher vorgeschaltet sind: „Die Zwischenspeicherung in Zisternen und Nutzung des Niederschlagswassers ist als zusätzliche Maßnahme zu begrüßen. Speicherräume können für eine Regenrückhaltung rechnerisch nur angesetzt werden, wenn sie ein zwangsentleertes Teilvolumen aufweisen.“

Auszug aus: DWA-A 138. Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA). Abschnitt 3.4.3, Planungshinweise. Hennef, April 2005.

Wasserhunger nimmt zu

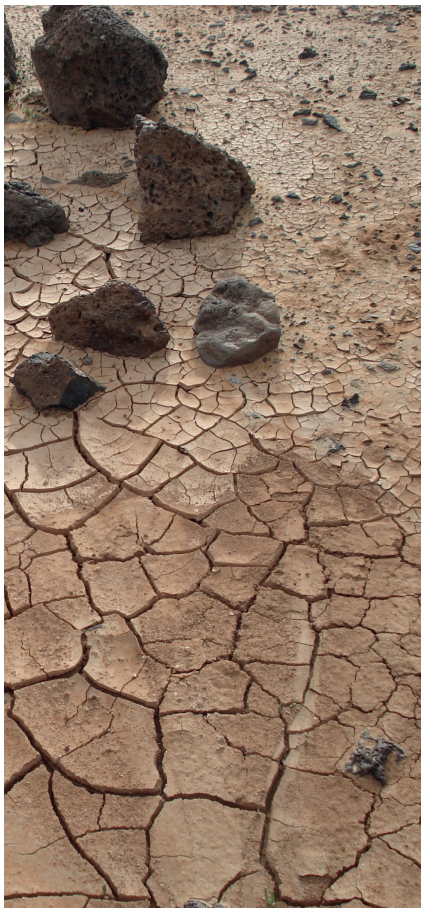
Trinkwassergewinnung vieler Großstädte auf Kosten des Umlandes

Große Städte in Deutschland verzeichnen ein erhebliches Bevölkerungswachstum – allen voran Frankfurt/M.. Damit verbunden ist auch der gestiegene Bedarf an Trinkwasser. Großstädte sind in der Regel bei der Wasserversorgung auf Gewinnungsgebiete im Umland angewiesen. Dies ist für Frankfurt u. a. der Vogelsberg, für die Stadt Hamburg die Lüneburger Heide. Die hohen Wasserentnahmen führen in den Gewinnungsgebieten vielfach zu ökologischen Beeinträchtigungen. Im schlimmsten Fall auf Kosten der Trinkwasserexistenz für kleine Orte im Umland, wie in dem Filmbeitrag „Vogelsberg verdurstet“ von RTL-Hessen Anfang 2018 gezeigt (7). Die Gemeinde Ulrichstein im Vogelsberg ist dafür ein Beispiel. Sie leidet unter dem erheblichen Wasserentzug durch die Fernwasserversorgung der Stadt Frankfurt.

Hinzu kommen die notwendigen Anpassungen an den Klimawandel. Das verschärft die Problematik. Bereits die Jahre 2015 und 2003 waren heiß und trocken, somit schwierig für Wasserversorger. Doch die über 8 Monate anhaltende regenarme Zeit hat uns im Jahr 2018 eine so nicht dagewesene extreme Wettersituation beschert und gezeigt, dass wir selbst als wasserreiches Land nicht vor regionaler Dürre und örtlichem Wassermangel geschützt sind. Von Schleswig-Holstein bis an den Bodensee galt in vielen Landkreisen unter Androhung hoher Bußgelder das Verbot, Wasser aus Bächen und Flüssen zu entnehmen. Doch auch bei Leitungswasser drohten den privaten Nutzern Restriktionen. Ab Anfang Juni 2018 war es im Kreis Osterholz verboten, den Rasen zu sprengen und Blumen zu gießen, Autos zu waschen und Swimmingpools mit Trinkwasser zu füllen. Der zuständige Wasserverband fürchtete um die Qualität des Trinkwassers bei zu schnellem Durchsatz in der Aufbereitung. Anhaltender Spitzenbedarf führt außerdem zu fallendem Leitungsdruck in hohen Gebäuden. Die Leistungsgrenzen des Versorgungssystems waren trotz ausreichendem Dargebot erreicht.

In der Frankfurter Stadtpolitik wird laut Mitteilung der Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr) im Jahr 2018 bereits umgedacht: Bei neuen Baugebieten sollen flächig separate Betriebswassernetze eingebaut werden. Die fbr plädiert seit langem schon für die Einbindung der Regenwassernutzung in die Gebäudetechnik, denn Regenwasser auch als Ressource für die Wasserversorgung zu verstehen und einzusetzen, bringt Vorteile. Jeder Kubikmeter Regenwasser, der für Waschmaschine, Toilettenspülung und Bewässerung genutzt wird, ist ein Kubikmeter weniger Trinkwasser, der so nicht den natürlichen Vorräten entnommen, aufbereitet und zur Entnahmestelle der Kunden gepumpt werden muss.

Das wissen auch die politisch Verantwortlichen in Bremen, wo gut 80 Prozent des Trinkwassers aus dem Umland kommt. Schon Mitte der 1990er Jahre wurde ein Förderprogramm für das Nutzen von Regenwasser aufgelegt. Das Ziel war in unter anderem das Reduzieren des Trinkwasserbedarfs. Für Interessierte ist seit 2001 die Bremer Umwelt Beratung zuständig. In den folgenden 17 Jahren betreute sie 137 geförderte Anlagen. 2016-2018 wurde im Internet mit folgendem Hinweis (8) geworben: „Wasser gibt es in Bremen genug, Regen auch. Trinkwasser zu sparen und Regenwasser zu nutzen macht trotzdem Sinn. Regenwasser kann überall dort eingesetzt werden, wo keine Trinkwasserqualität erforderlich ist.



Dürre Erde | Foto: mKönig

Im privaten Bereich gilt dies vor allem für die Toilettenspülung, das Wäsche waschen und die Gartenbewässerung. Etwa die Hälfte des Trinkwasserbedarfs kann durch Regenwasser ersetzt werden. Langfristig spart das Geld und schont die Grundwasservorräte. Aber es werden auch die Mischwasserkanäle entlastet, Gewässer vor Schadstoffeinträgen geschützt und Keller vor Überschwemmung bewahrt. Deshalb fördert der Senator für Bau, Umwelt und Verkehr die Neuinstallation oder die Nachrüstung von Regenwasseranlagen mit bis zu 12.000 EURO“.

Diese Argumentation gilt für alle privaten Haushalte und ist in den meisten Kommunen Deutschlands genauso gültig – auch ohne finanzielle Förderung.

Interessenkonflikt – Trinkwasser sparen oder Wasser verkaufen?

Obwohl sie ein Anrecht auf kostenloses Grundwasser haben, bevorzugen viele Gärtnereien der Qualität wegen Regenwasser. | Foto: shutterstock

GUT ZU WISSEN

Die Dringlichkeit, zukunftsfähige Wasserinfrastruktursysteme in wachsenden Städten zu realisieren, unterstreichen auch die großangelegten Forschungsvorhaben, die durch die Bundesregierung in den letzten Jahren umfangreich gefördert und vom Deutschen Institut für Urbanistik (Difu) veröffentlicht wurden. Ziel muss es sein, den steigenden Wasserbedarf der Ballungsgebiete auch in Zukunft sicher abdecken zu können. Als hierfür wirksame Maßnahme stellt die Betriebs- und Regenwassernutzung zu der bestehenden Wasserinfrastruktur keine Konkurrenz dar, sondern lässt sich mit dieser gut kombinieren – das zeigen die Praxiserfahrungen.

Versorgungsunternehmen, die ein groß dimensioniertes Verteilnetz und ausreichend Trinkwasserressourcen haben, neigen gelegentlich dazu, aus betriebswirtschaftlichen Gründen das Nutzen von Regenwasser zu boykottieren. Verbieten können sie es nicht, denn seit 01.01.1982 besteht für Kunden sowohl der privatrechtlich als auch der öffentlich rechtlich betriebenen Wasserversorger die Möglichkeit der Teilbefreiung. Und das Schreckensszenario mit angeblich hygienisch bedenklichem Dachwasser wurde Mitte der 1990er Jahre durch eine Vielzahl wissenschaftlicher Untersuchungen ad absurdum geführt (9). Auch das Argument, übermäßiges Wasser sparen führe zu Ablagerungen mit Spülwasserbedarf im Abwasserkanal überzeugt nicht, da zu flache Kanalstrecken mit Drachenprofil-Inlinern oder alternativen Verfahren saniert werden. Dazu zählt auch der Einbau von beweglichen Stauwehren, die sich mit Abwärmerecycling kombinieren lassen.

Best-Practice Beispiel
Bad Säckingen (Landkreis Waldshut):
Ohne Engpass bei der Trinkwasserversorgung engagiert sich die Stadt am Hochrhein seit 2003 für Sparmaßnahmen bei Energie und Wasser im Rahmen des europäischen Öko-Audit-Verfahrens EMAS. 2018 wurde mit der Erarbeitung der konzeptionellen Grundlagen zur systematischen Regenwassernutzung in der Stadtgärtnerei begonnen. Schon seit den 1990er Jahren werden die Bürger regelmäßig über die private und gewerbliche Bewirtschaftung und Nutzung von Regenwasser informiert.

Best-Practice Beispiel
Bräunlingen (Südschwarzwald):
Die Gemeinde und der größte Arbeitgeber ihres Teilortes Döggingen agieren ohne Interessenkonflikt. Der stetig expandierende Lackhersteller Emil Frei GmbH & Co KG perfektioniert Jahr für Jahr die Nutzung des Regenwassers zur Kühlung der Produktion, Pufferung von Abwärme, zur Reinigung sowie Toilettenspülung (10). Nur so konnte auf die Erschließung weiterer Wasserressourcen für Döggingen verzichtet werden.

Finanzielle Unterstützung durch Förderprogramme für die Regenwassernutzung erhalten Bauherren (Stand Ende 2018) in den Städten Bremen, Heidelberg, Bad Mergentheim (Main-Tauber-Kreis), Oettingen (Donau-Ries-Kreis) und in der Gemeinde Gräfelfing (Landkreis München). Die Hansestadt Hamburg fördert seit 2014 Ressourcenschutz in Unternehmen, unter anderem für die effiziente Verwendung von Wasser. Diese Aufzählung erhebt nicht den Anspruch der Vollständigkeit. Leider ist die nationale Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie bei Regenwassernutzung derzeit nicht aktuell.

Mehr Informationen
Literaturquellen (7) - (11), s. Seite 15

Wer sammelt, hat mehr vom Regen

95 % Zustimmung für die Regenwassernutzung!

Foto: shutterstock

Foto: shutterstock

Foto: shutterstock

Die Nutzung von Regenwasser ist hierzulande besonders beliebt. Dies bestätigt eine Emnid-Umfrage von März 2018. Demnach halten 95 Prozent der Befragten die Regenwassernutzung in Haus und Garten für sinnvoll. Bereits 2008 zeigte eine Umfrage, die im Auftrag der Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr) durchgeführt wurde, eine vergleichbare Zustimmung für die Regenwassernutzung. Die hohe Akzeptanz ist nahezu unverändert. Viele Bauherren denken beim Hausbau an den Einbau einer Zisterne. Vor allem sollte Trinkwasser nicht für die Toilettenspülung verschwendet werden. 73 Prozent der befragten weiblichen Personen bevorzugen dazu eine Alternative.

Standen in den vergangenen Jahren vermehrt Energiethemen im Vordergrund, haben die extremen Wetterereignisse der jüngsten Vergangenheit den Fokus wieder zurück auf das Thema Wasser gebracht. Insgesamt 85 Prozent aller Befragten wünschten sich einen sorgsameren Umgang mit der Ressource Wasser. Dieser Trend zeigt sich auch bei der Kaufentscheidung von Regenwassernutzungsanlagen. Eine interne Umfrage bei Mitgliedsunternehmen der Fachvereinigung hat ergeben, dass die Nachfrage nach Regenwasserspeichern zunimmt. Der Bestand kompletter Anlagen mit Filter, Pumpentechnik und elektronischer Steuerung wurde 2018 von fbr auf mehr als 2 Millionen geschätzt.

Bei Hausbesitzern sehr beliebt, ist die automatische Bewässerung, die auch während der Urlaubszeit sicher stellt, dass der teuer angelegte Garten grünt. Bei Neubau, bei der Sanierung eines Gebäudes und wenn der Garten neu gestaltet wird, spielt der Gedanke an Wassermangel zunehmend eine Rolle, insbesondere seit dem trockenen Sommer 2018. Herstellerangaben zufolge wird etwa jedes dritte neugebaute Haus in Deutschland mit einem Regenspeicher ausgestattet. GaLaBau- und Bauunternehmen berichten, dass bei Umbau und Neuanlage von Gärten bevorzugt unterirdische Regenspeicher gewählt werden. Bei großen Grundstücken mit automatischen Bewässerungsanlagen beträgt deren Fassungsvermögen bis zu 20 m^3 (12).

Das gespeicherte Regenwasser kann außer für die Gartenbewässerung auch zur WC-Spülung, zum Putzen und Wäsche waschen eingesetzt werden. Ist genügend Ertrag für all diese Verwendungszwecke vorhanden, beträgt die Trinkwassereinsparung im privaten Haushalt bis zu 50 Prozent. Da Regenwasser sehr weiches Wasser ist, wird beim Wäsche waschen zudem weniger Waschmittel benötigt. Allgemeingültige Angaben zur Wirtschaftlichkeit sind nicht möglich. Je nach regionalen Randbedingungen (Wasser- und Abwasserpreise, eventuelle Förderung, Erhebung der Abwassergebühr) beträgt die Amortisationszeit privater Anlagen meist zwischen 10 und 20 Jahren (13). In jedem Fall ist zu berücksichtigen, dass die Nutzungszeiten für Komponenten wie Speicher und Leitungen viele Jahrzehnte betragen. Größere Anlagen in öffentlichen Gebäuden erreichen die Amortisation oft schon nach 10 Jahren, in der Industrie vielfach nach 5 Jahren.

Gesundheitsrisiko durch Regenwassernutzung?

Regenwasser für 176 Waschmaschinen in Mühlheim/Main | Foto: Buettner und Loeffler

GUT ZU WISSEN

Wird in Mietwohnungen Betriebswasser zur Verfügung gestellt, muss für die Waschmaschine zusätzlich ein Trinkwasseranschluss als Wahlmöglichkeit angeboten werden. Gesundheitsämter haben für Betriebswasseranlagen, durch die Wasser an Verbraucher abgegeben wird, bestimmte Zuständigkeiten. Außerdem haben sie die Pflicht, Betriebswasseranlagen in öffentlichen Einrichtungen, insbesondere in Schulen, Kindergärten, Krankenhäusern und Gaststätten zu überwachen (17).

Kann Regenwasser ohne Risiko zum Wäsche waschen verwendet werden?

Ja! Umfangreiche Untersuchungen haben gezeigt, dass sich bei Verwendung von Regenwasser weder das Waschergebnis verschlechtert noch der Keimgehalt der schrankfertigen Wäsche erhöht wird. Der Bakterieneintrag in die Waschmaschine durch schmutzige Wäsche ist um ein Vielfaches höher als der Eintrag durch Regenwasser. Bereits während des Waschvorgangs, spätestens aber beim Trocknen, werden die Bakterien – unabhängig von der Herkunft des verwendeten Waschwassers – weitestgehend entfernt oder abgetötet. Wegen der sehr geringen Härte des Regenwassers muss zudem deutlich weniger Waschmittel dosiert werden (14).

Muss das Regenwasser vor der Nutzung desinfiziert werden?

Nein! Eine Desinfektion ist nicht notwendig! Sie wäre zudem durch vermehrten Energie-, Material- oder Chemikalieneinsatz gegenüber den Zielen eines nachhaltigen Umgangs mit Wasser kontraproduktiv (14).

Muss das Regenwasser regelmäßig, z. B. jährlich untersucht werden?

Nein! Die Aussagekraft der Einzeluntersuchungen ist viel zu gering und der Aufwand ist, vor allem finanziell, hoch. Wird im Rahmen wissenschaftlicher Forschung untersucht, sollten die mikrobiologischen Grenzwerte der EG-Badegewässerrichtlinie, und nicht die der Trinkwasserverordnung, als Bewertungsgrundlage dienen (14).

Best-Practice Beispiel Altenglan-Bedesbach (Kreis Kusel):

Regenwasser war aufgrund der vielen Dachflächen reichlich vorhanden, musste aufgefangen werden und konnte nur gedrosselt in den Abwasserkanal eingeleitet werden. Warum also nicht einfach nutzen, was sowieso schon vorhanden war? Entgegen der sonstigen Vorgehensweise waren es hier nicht die Häuslebauer, die die Nutzung des Regenwassers initiierten. Der Wasserversorger selbst hat in Bedesbach vor mehr als 15 Jahren die Voraussetzung zur Nutzung von Regenwasser für ein ganzes Wohngebiet geschaffen. Anstatt jeden einzelnen der knapp 30 Haushalte mit einer eigenen Regenwasserzentrale auszustatten, wurde eine zentral aufgestellte Anlage gebaut, die der Wasserversorger fachgerecht betreibt und wartet. Sie ist im Hinblick auf Anschaffung, Betrieb und Wartung wesentlich effizienter als mehrere Einzelanlagen. Aus dem 200 m³ fassenden Regenspeicher werden jährlich ca. 1000 m³ Regenwasser von den Haushalten für die Toilettenspülung, aber auch zum Wäsche waschen und Garten wässern genutzt (15).

Best-Practice Beispiel Mühlheim/Main (Kreis Offenbach):

Die städtische ‚WohnBau Mühlheim am Main GmbH' hatte ebenfalls vor ca. 15 Jahren mehrere 4-geschossige Wohnblöcke modernisiert und die Option zur Regenwassernutzung eingebaut. Motive waren geringere Emissionen zugunsten der Umwelt und Vorteile für die Bewohner durch niedrigere Betriebskosten. Die Mieter der 176 Wohnungen haben die Wahl, ihre Waschmaschine im Kellergeschoss wie früher an das Trinkwasser anzuschließen oder stattdessen das kostenlose Regenwasser zu nutzen. Diejenigen, die davon keinen Gebrauch machen, profitieren dennoch von der Regenwasserbewirtschaftung. Der Überlauf der insgesamt 18 Zisternen wird auf den Grundstücken versickert. Dadurch ist die Voraussetzung gegeben, dass die Gebäude insgesamt von der Niederschlagsgebühr befreit sind (16).

Mehr Informationen

Literaturquellen (12) – (17), s. Seite 15

Erst informieren, dann installieren

Regenwassernutzung ist klar geregelt und Stand der Technik

Der kontinuierlich steigende Trinkwasserbedarf war in den 1980er Jahren ein Thema der damals noch jungen deutschen Umweltbewegung. Vielfältige Sparmaßnahmen, zu denen auch die Regenwassernutzung zählt, bewirkten ab 1990 bei Haushalten und Kleingewerbe die Umkehr. Von 147 Liter pro Person und Tag sank der Wert stetig innerhalb von 20 Jahren und stagniert nun bei 123 Liter. Zu Regenwassersystemen lagen anfänglich keine ausreichenden praktischen Erfahrung vor. Durch finanzielle Förderprogramme einiger Bundesländer und vieler Kommunen änderte sich das schnell. Die Ergebnisse wurden in den 1990er Jahre systematisch gesammelt, publiziert und auf Konferenzen diskutiert. Hamburg spielte in diesem Prozess eine tragende Rolle, wie auch der Zentralverband Sanitär, Heizung, Klima (ZVSHK) als Bundesverband der Installateure. Die Gründung der Fachvereinigung Betriebs- und Regenwasser (fbr) e. V. und eines DIN-Ausschusses waren Folgen der rasanten Entwicklung.

Mit DIN 1989-1 lag seit April 2002 ein nationales Regelwerk vor, das als Empfehlung für Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung unverändert Gültigkeit hatte, bis es im Juli 2018 durch die europäische Norm DIN EN 16941-1 abgelöst wurde. Zur Herstellung entsprechender Bauteile wie Filter, Speicher, Steuerung und Nachspeisung gab es ursprünglich Hinweise in DIN 1989-2/-3/-4, die seit 2019 in der nur für Deutschland gültigen DIN 1989-100 aktualisiert zusammengefasst sind.

Daneben existiert seit März 2013 für Planer, abgestimmt mit den genannten DIN-Normen, das VDI-Handbuch Sanitärtechnik mit der Richtlinie VDI 2070, Betriebswassermanagement für Gebäude und Liegenschaften (18). Es thematisiert neben Niederschlagswasser auch Grund- und Oberflächenwasser sowie Grauwasser als Rohwasserquellen für die technische Gebäudeausrüstung, wenn Alternativen zu Trinkwasser erforderlich sind. Diese müssen grundsätzlich in separaten, vom Trinkwasser getrennten Leitungsnetzen fließen.

Die Sicherheit des Trinkwassers im jeweiligen Objekt und im (damit zusammenhängenden) öffentlichen Verteilnetz ist von besonderer Bedeutung und daher in der jeweils aktuellen Trinkwasserverordnung für Deutschland gesetzlich verankert. Konkret wird dort genannt, wie Betriebswasser und Trinkwasser zu trennen sind. Die aktuell gültigen Regeln der Technik machen dazu detaillierte Ausführungen.

Da Grauwasser für dieselben Verwendungszwecke wie Regenwasser zugelassen ist, können beide Wasserarten nach Filterung (bei Regenwasser) und Aufbereitung (bei Grauwasser) gemeinsam gespeichert und verteilt werden. Unter Umständen ist die kombinierte Nutzung beider Rohwasserquellen ideal. Denn Regenwasser fällt je nach Wetter/Klima sehr unterschiedlich an, Grauwasser je nach Anwesenheit und Verhalten der Bewohner. Als Grauwasser gilt der Abfluss aus Duschen, Badewannen und Handwaschbecken. Wenn das Aufbereitungsverfahren dafür geeignet ist, kann auch das Waschmaschinen- und Küchenspülen-Abwasser dazu genommen werden.

Da die kombinierte Verwendung von Regen- und Grauwasser mit zunehmenden Trockenperioden an Bedeutung gewinnt, werden beide Betriebswasserarten bei der europäischen DIN EN 16941 geregelt: In Teil 1 Regenwasser (19), in Teil 2 Grauwasser (20).

Ein Pilotprojekt, in dem beide Wasserarten verwendet werden, ist das im Oktober 2017 eröffnete Einrichtungshaus IKEA in Kaarst (21). Es gilt als Pilotprojekt zukunftsfähiger Stoffkreisläufe und ist derzeit das deutschlandweit nachhaltigste IKEA Einrichtunghaus.

System Regenwassernutzung im Einfamilienhaus Grafik: fbr

Informationsbörse Fachverband fbr e. V.

fbr informiert auf der KlimaPiazza in Frankfurt/M. 2017 | Foto: Göller

Die Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung (fbr) e. V. mit Sitz in Darmstadt ist ein bundesweiter Zusammenschluss von Personen, Firmen, Kommunen, Hochschulen, Fachbüros, dem Fachhandwerk und Institutionen, die sich für die Betriebs- und Regenwassernutzung einsetzen. Ziel ist die Erhaltung des natürlichen Wasserhaushaltes durch die Nutzung von Betriebs- und Regenwasser, Einsparung von Trinkwasser und die Reduzierung von Abwasser. Im Mittelpunkt stehen dabei die Zukunftsvorsorge und der Klimaschutz sowie die Förderung von Wissenschaft, Forschung und Technik im Bereich der Betriebs- und Regenwassernutzung. Die rund 350 Mitglieder setzen sich aus den Bereichen Wissenschaft, Produktion und Vertrieb, Planung und Verwaltung zusammen. Der 7-köpfige Vorstand wird alle 2 Jahre durch die Mitgliederversammlung des Vereins gewählt.

Der Wissenstransfer erfolgt per Website *www.fbr.de*, als auch über Fachtagungen und Messebeteiligungen. Die Mitgliederzeitschrift fbr-wasserspiegel erscheint vierteljährlich, Bücher in der fbr-Schriftenreihe werden zu Fachtagungen und die doppelseitige Kurzinformation fbr-top je nach Anlass herausgegeben. Interne Weiterbildung erfolgt in einzelnen Fachgruppen, welche auch Themenpublikationen vorbereiten.

Die Fachvereinigung ist seit 1997 ständig beteiligt an Regelwerken zu Regen- und Betriebswasser, unter anderem bei DWA, FLL, BDZ, VDI und maßgeblich bei DIN. Ein eigenes Regelwerk besteht bisher aus den Publikationen:

- fbr-Hinweisblatt H 101: Kombination der Regenwassernutzung mit der Regenwasserversickerung, 2016.
- fbr-Hinweisblatt H 202: Hinweise zur Auslegung von Anlagen zur Behandlung und Nutzung von Grauwasser und Grauwasserteilströmen, 2017.

Branchenübergreifend erscheint alle zwei Jahre das Kompendium „fbr-Marktübersicht“, ein Produktkatalog von Fabrikaten und Typen unterschiedlicher Hersteller, geordnet nach den Rubriken Filter, Speicher, Pumpen, Regenwasserzentralen. Auch Artikel zu Software, Bodenbefestigung, Rinnenentwässerung, Regenwasserbehandlung, Grauwasserrecycling sowie Kleinkläranlagen und Fettabscheider werden in der Schrift katalogisiert.

Mehr Informationen

Literaturquellen (18) – (21), s. Seite 15

GUT ZU WISSEN

Online kostenfrei einsehbar sind die Basisinformationen der fbr-top Reihe. Sie vermitteln auf jeweils 2 Seiten klar und knapp ökologisches, ökonomisches und technisches Wissen, für Laien und Spezialisten gleichermaßen nützlich. Als ebenfalls kostenfreies E-Paper gibt es die knapp 100 Seiten starke fbr-Marktübersicht unter: *www.fbr.de/publikationen/*

Bausteine der Regenwasserbewirtschaftung

Fordern und fördern, Vorbild sein

Was soll und was kann eine Kommune für die Regenwassernutzung tun?

Mehrfamilienhaus in Dortmund, 42.000 Liter Tank für die Regenwassernutzung
Foto: Otto Graf GmbH

Zunächst sei mit dem bundesweit gültigen Wasserhaushaltsgesetz (WHG) §1a Absatz 2 an das Gebot zur sparsamen Verwendung von Trinkwasser erinnert: „Jedermann ist verpflichtet, bei Maßnahmen, mit denen Einwirkungen auf ein Gewässer verbunden sein können, die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um eine Verunreinigung des Wassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften zu verhüten, um eine mit Rücksicht auf den Wasserhaushalt gebotene sparsame Verwendung des Wassers zu erzielen, um die Leistungsfähigkeit des Wasserhaushalts zu erhalten und um eine Vergrößerung und Beschleunigung des Wasserabflusses zu vermeiden“ (5). Zu den Gewässern im Sinne des Gesetzes zählen auch die Grundwasservorkommen, aus denen Trinkwasser entnommen wird. Und der Vergrößerung und Beschleunigung des Wasserabflusses kann am effektivsten mit einem flächendeckenden Regenwassermanagement begegnet werden.

Die Wasserver- und Abwasserentsorgung ist ein wesentlicher Teil der Daseinsvorsorge, die die Kommunen als Aufgabenträger für ihre Bewohner erbringen. Handlungsspielraum besteht durch die Gestaltungsmöglichkeiten der kommunalen Satzung. Sie muss im Einklang stehen mit der jeweiligen Landesbauordnung und dem Landeswassergesetz.

Best-Practice Beispiel Oberursel (Hochtaunuskreis) fordert:

Der Magistrat der Stadt hat am 05.05.2017 seine Zisternensatzung aktualisiert und in Übereinstimmung mit der novellierten Hessischen Bauordnung gebracht. Damit wird fortgeführt, was in dieser Kommune mit etwa 45.000 Einwohnern schon seit 19.09.1996 **im gesamten Stadtgebiet** gilt: „…werden Gebäude oder Gebäudeteile mit mehr als 60 m² Grundfläche errichtet … **ist das Niederschlagswasser zu sammeln und zu verwenden**“. Für Regenspeicher wird eine Größe von 25 l/m² Auffangfläche verlangt, mindestens jedoch 2 m³. Ausnahmen gelten für Dachbegrünung und Dächer, die nicht (auch nicht indirekt) an das öffentliche Abwassersystem angeschlossen sind (22). Jens Gessner, Leiter der Abteilung Umwelt, Klima- und Naturschutz, hat gute Erfahrung mit dieser Festsetzung gemacht. Er hat begleitend Informationsveranstaltungen für die Bürger organisiert und weiß, dass auch die Handwerkerschaft hinter der Idee der flächendeckenden Regenwassernutzung steht.

Die juristische Grundlage für die Zisternensatzung Oberursel bietet unter anderem das Hessische Wassergesetz (23), wobei die Ermächtigung für die Kommunen dieses Bundeslandes in §37 Abwasserbeseitigungspflicht, Absatz 4 mit folgendem Wortlaut steht: „… **Die Gemeinden können durch Satzung regeln, dass im Gemeindegebiet oder in Teilen davon Anlagen zum Sammeln oder Verwenden von Niederschlagswasser oder zum Verwenden von Grauwasser vorgeschrieben werden**, um die Abwasseranlagen zu entlasten, Überschwemmungsgefahren zu vermeiden oder den Wasserhaushalt zu schonen, soweit wasserwirtschaftliche oder gesundheitliche Belange nicht entgegenstehen. …“. Auch in anderen Bundesländern ist lange schon eine solche Ermächtigung vorhanden, z. B. seit den 1990er Jahren in den Landesbauordnungen von Hamburg, Bremen, Baden-Württemberg und dem Saarland.

Best-Practice Beispiel Püttlingen (Saarland) fordert:

Die Stadt verfügt laut Abwassersatzung bei Neuanschlüssen an die städtische Kanalisation, dass Retentionszisternen gebaut werden müssen. Dabei wird ausdrücklich empfohlen, mit geringem Mehraufwand zusätzlich Regenwasser zu speichern und zu nutzen.

Best-Practice Beispiel Überlingen (Bodenseekreis) fördert:

Die Stadt verzichtet bei der Berechnung der Abwassergebühr für Regenwasser, das im Haushalt oder Betrieb genutzt wird, auf den Einbau von Zählern (die laut Mess- und Eichgesetz alle 6 Jahre auf Kosten der Anlagenbetreiber ausgetauscht werden müssen). Stattdessen wird eine Pauschale pro Person und Jahr angesetzt.

Kommunen, die Zähler zur Abrechnung fordern, erhöhen damit unverhältnismäßig die Investitions- und Betriebskosten einer Anlage. Schließlich geht es um Bagatellgrößen bei den Schmutzwassergebühren für genutztes Regenwasser. Zähler müssen abgelesen und die festgestellten Mengen miteinander verrechnet werden. Und mit einem ist es nicht getan, da bei leerem Speicher nachgespeistes Trinkwasser abgezogen wird (es wird über den Hauptzähler schon mit den Trink- und Abwassergebühren abgerechnet).

Muster einer Abwassersatzung zur Niederschlagswassergebühr

Buswaschanlage Stadtwerk Regensburg | Foto: kwKönig

GUT ZU WISSEN

Die Deutsche Vereinigung Wasser, Abwasser und Abfall (DWA) mahnte in ihrer Pressemitteilung vom 20. März 2018 zum Weltwassertag, „Wasser konsequenter mehrfach zu nutzen. Darüber hinaus sollte auch in Deutschland öfter hinterfragt werden, ob nicht für mehr Anwendungen in Kommunen Wasser eingesetzt werden kann, das nicht die Qualität von Trinkwasser hat. Denkbar ist dies z. B. bei der Bewässerung von Grünanlagen und Gärten, der Straßenreinigung, der Kanalspülung oder in Autowaschanlagen .“

Der Gemeindetag Baden-Württemberg ist der Landesverband kreisangehöriger Städte und Gemeinden. Mit 1.062 Mitgliedsstädten und -gemeinden, die insgesamt mehr als 7 Millionen Einwohner (67 Prozent der Landeseinwohner) haben, ist der Gemeindetag der größte kommunale Landesverband in Baden-Württemberg.

Im Jahr 2010 hat er seinen Mitgliedern zur Regenwasserbewirtschaftung eine richtungsweisende Mustersatzung vorgelegt, die inzwischen von vielen Kommunen übernommen wurde – darunter sind Stuttgart, Ulm, Baden-Baden, Mannheim, Friedrichshafen, Überlingen und Bad Säckingen. Es geht darum, bei der gesplitteten Abwassergebühr die Bemessung der Niederschlagsgebühr so anzusetzen, dass auch die Retentionswirkung von Regenspeichern berücksichtigt wird. Das entspricht aktuellen wissenschaftlichen Untersuchungen und Publikationen (3) (4). Deshalb findet die Regelung sogar außerhalb Baden-Württembergs Anwendung, z. B. in Darmstadt/Hessen und Nottuln/Nordrhein-Westfalen. Die Mustersatzung wird in der Regel an die jeweiligen Erfordernisse der Kommune angepasst und fördert indirekt die Regenwassernutzung.

Best-Practice Beispiel Baden-Baden fördert:

Die Stadt differenziert in ihrer Abwassersatzung (24), Stand 01.01.2017, zwischen Speichern, die lediglich zur Gartenbewässerung dienen – also nur im Sommerhalbjahr eine Rückhaltewirkung haben – und solchen, die ganzjährig Regenwassernutzung im Haushalt oder Betrieb versorgen.

Hier ein Auszug aus § 25a Bemessung der Niederschlagswassergebühr:

- Absatz 4: Flächen, die an Zisternen und Regentonnen ohne Überlauf in die öffentlichen Abwasseranlagen angeschlossen sind, bleiben im Rahmen der Gebührenbemessung unberücksichtigt.
- Absatz 5: Für Flächen, die an Zisternen mit Überlauf angeschlossen sind, gilt Folgendes:

a) bei Regenwassernutzung ausschließlich zur Gartenbewässerung werden die Flächen um 8 m² je m³ Fassungsvolumen reduziert,

b) bei Regenwassernutzung im Haushalt oder Betrieb werden die Flächen um 15 m² je m³ Fassungsvolumen reduziert.

Absätze 4 und 5 gelten nur für Zisternen und Regentonnen, die fest installiert und mit dem Boden verbunden sind sowie ein Mindestfassungsvolumen von 1 m³ aufweisen.

Best-Practice Beispiel Regensburg ist Vorbild:

Seit 2005 werden im Betriebshof der ‚Stadtwerk Regensburg.Fahrzeuge und Technik GmbH‘, Markomannenstraße, 121 Stadtlinienbusse betreut und regelmäßig in einer Anlage mit Waschwasserrecycling gereinigt. Der kontinuierliche Ausgleich der Benetzungsverluste geschieht durch Regenwasser vom Dach der Abstellhallen, welches im letzten Spülgang auf die Fahrzeuge gesprüht und dann Bestandteil der Kreislaufführung wird. Das spart Trinkwasser und Gebühren, lohnt sich ökologisch und ökonomisch. Die Beschaffenheit des von Natur aus weichen Regenwassers ist ideal, denn es hinterlässt keine Kalkschleier auf Lack und Scheiben. Und es reduziert vor allem im Winter die durch mehrfache Aufbereitung allmählich ansteigende Salzkonzentration des recycelten Waschwassers, eine Voraussetzung für die Wirkung der Waschmittel (25).

Mehr Informationen

Literaturquellen: (3) - (5) und (22) – (25), s. Seite 15

Modellregion Rhein-Main?

Hessen setzt Maßstäbe

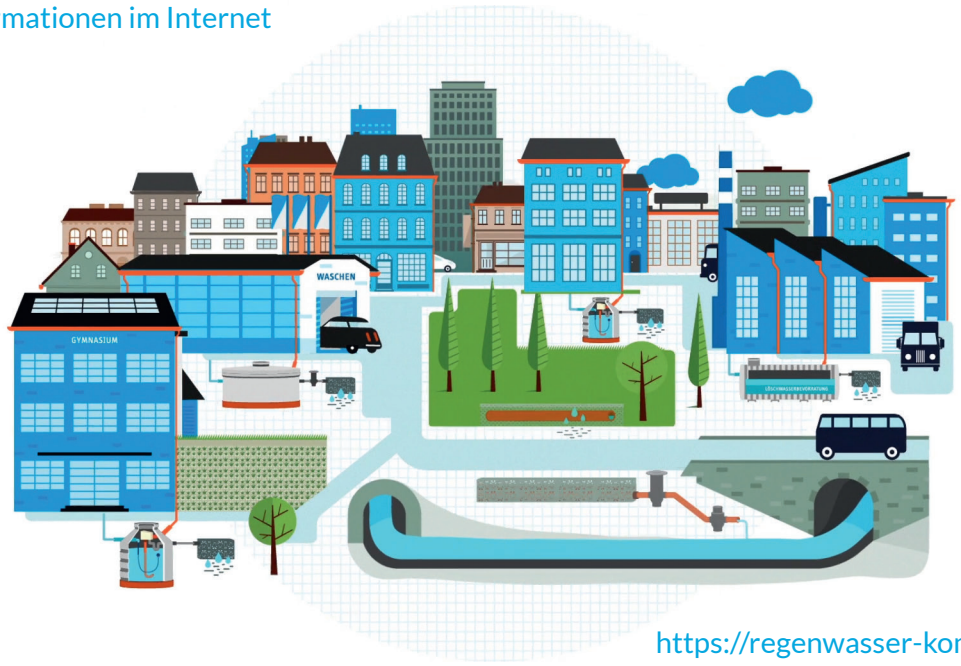
Mit Regenwasser gespeiste Wasserspiele in der Stadt verbessern das Mikroklima und steigern die Lebensqualität.
Foto: © Ramboll Studio Dreiseitl

In dem Ende 2018 verabschiedeten Koalitionsvertrag in Hessen, zwischen CDU und Bündnis 90/Die Grünen, ist ein wichtiger Durchbruch für die Betriebs- und Regenwassernutzung erreicht worden. Auf Seite 108 des Koalitionsvertrages heißt es:

„… Der umfassende Zugang zu sauberem Trinkwasser zu bezahlbaren Preisen für alle Hessen ist Teil der Daseinsversorgung. Für eine umweltverträgliche und zukunftssichere Versorgung des Rhein-Main-Gebiets mit ausreichend sauberem Trinkwasser wurde ein Leitbildprozess für ein integriertes Wasserressourcen-Management mit den Akteuren aus Wasserwirtschaft, Naturschutz und Kommunen eingeleitet. Diesen wollen wir – auch vor dem Hintergrund neuer Herausforderungen wie dem begonnenen Klimawandel und demografischen Veränderungen – fortsetzen, um die Versorgung der Bevölkerung mit gutem Trinkwasser nachhaltig zu sichern. **Dabei werden wir Maßnahmen wie z. B. die Einführung von Brauchwassersystemen in Industrie- und Wohnanlagen forcieren. Die Kommunen sollten bei der Ausweisung von Wohn-, Gewerbe- und Industriegebieten den Bau eines Zweileitungssystems aus Trink- und Brauchwasser prüfen.** Wir wollen den örtlichen Auswirkungen der Nutzung der Wasserressourcen, zum Beispiel im Vogelsberg und im hessischen Ried, in Form von Umwelt- und Ressourcenkosten durch einen zweckgebundenen Ausgleich Rechnung tragen.“

Die Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr) setzt sich seit ihrer Gründung 1995 für einen wassersensiblen Umgang auf Grundstücks- bzw. Quartiersebene ein. Sie begrüßt deshalb umso mehr diesen politischen Willen, die Betriebs- und Regenwassernutzung als ergänzende Wasserversorgung zu etablieren. In Kombination damit können verzögerte Ableitung in Oberflächengewässer, Versickerung und Verdunstung von Niederschlägen einen entscheidenden Beitrag für die Lebensqualität der Menschen leisten. Die konsequente dezentrale Regenwasserbewirtschaftung ist eine preiswerte und wirkungsvolle Maßnahme zur Klimafolgenanpassung. Sie hilft, das Mikroklima zu verbessern sowie Hitzeinseln und Trockenheit zu vermeiden. Eine klare Win-win-Situation für Bürger und Kommunen.

Weitere Informationen im Internet



https://regenwasser-kommunal.fbr.de/

Literatur

Mehr Information zu Gesetzen, Normen, Forschung und Projekten sowie kommunalen Programmen:

(1) Erdem, D.: Regen als Ressource. In: Berliner Wirtschaft, Ausgabe 06/18. Hrsg.: IHK Berlin, 2018

(2) Ökologischer Stadtplan. Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme (KURAS) mit 19 Projektsteckbriefen. Hrsg.: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Team K. Berlin, März 2017. *www.stadtentwicklung.berlin.de/oekologischer-stadtplan/*

(3) Kombination der Regenwassernutzung mit der Regenwasserversickerung. fbr-Hinweisblatt H 101. Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr), Darmstadt. 1. Auflage März 2016

(4) Kombination von Regenwassernutzung und Regenrückhaltung – warum? fbr-top 10. Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr), Darmstadt, 2010. *www.fbr.de/publikationen/fbr-top Reihe/*

(5) Wasserhaushaltsgesetz: WHG 2009, verkündet im Bundesanzeiger am 7. August 2009, Bundesgesetzblatt Seite 2585, gültig seit 1. März 2010. *http://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/WHG.pdf*

(6) Schumann, A.: Regenwasserbewirtschaftung in Langenau. Interview mit Gerd Bühler, Leiter des städtischen Bauamts. In: fbr-wasserspiegel 2/18. Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr), Darmstadt, 2018

(7) Probleme im Vogelsberg: Nicht genug Trinkwasser für Ulrichstein. Am 06.06.2018 veröffentlicht auf: *https://www.rtl-hessen.de/beitrag/probleme-im-vogelsberg-nicht-genug-trinkwasser-fuer-ulrichstein*

(8) Bremer Förderprogramm Regenwassernutzung: Vom Dach in die Zisterne. Seit 06.01.2016 Informationen unter: *https://www.bremer-umwelt-beratung.de/Foerderprogramme-Regenwassernutzung.html*

(9) Holländer, R.: Besteht eine Infektionsgefahr bei der Nutzung von Regenwasser? In: Ratgeber Regenwasser. 6. Auflage. Hrsg.: Mall GmbH Donaueschingen, 2016

(10) König, K.: Run auf Regenwasser in der Industrie. Sparpotential bei Ressourcen, Energie und Betriebskosten. In: HLH 1/15. Hrsg.: Springer-VDI-Verlag, Düsseldorf, 2015

(11) Diem, A.: Regenwassermanagement. Kombination verschiedener Maßnahmen. In: fbr-wasserspiegel 3/18. Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr), Darmstadt, 2018

(12) Grün braucht Regen. In: Baustoffpraxis 4/17. Verlagsges. Rudolf Müller, Duisburg, 2017

(13) Regenwassernutzungsanlagen: moderne und ökologische Haustechnik. fbr-top 1. Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr), Darmstadt, 2001. *www.fbr.de/publikationen/fbr-top Reihe/*

(14) Regenwassernutzung im häuslichen Bereich – kein Gesundheitsrisiko. fbr-top 2. Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr), Darmstadt, 2004. *www.fbr.de/publikationen/fbr-top Reihe/*

(15) Buchmann, J.: Waschmaschinen leben länger mit Regenwasser. In: fbr-wasserspiegel 4/17. Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr), Darmstadt, 2017

(16) König, K.: Regenwasser für 176 Waschmaschinen. Zisternen erhöhen den Immobilienwert. Modernisierungsmagazin 3/10. Maurer Verlag München, 2010

(17) Betriebs- und Regenwassernutzung in der Trinkwasserverordnung . fbr-top 6. Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr), Darmstadt, 2001. *www.fbr.de/publikationen/fbr-top Reihe/*

(18) VDI-Handbuch Sanitärtechnik mit der Richtlinie VDI 2070, Betriebswassermanagement für Gebäude und Liegenschaften. VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf, März 2013

(19) 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

(20) DIN EN 16941-2. Vor-Ort Anlagen für Nicht-Trinkwasser - Teil 2: Anlagen für die Verwendung von Grauwasser; Deutsche Fassung EN 16941-2:2019. Beuth Verlag. Berlin

(21) König, K.: Wasserrecycling auf hohem Niveau. IKEA in Kaarst bezieht Grau- und Regenwasser in die Sanitärtechnik ein. In: bauen+ 6/18. Bundesanzeiger Verlag, Köln, 2018

(22) Zisternensatzung Oberursel. *https://www.oberursel.de/pdf-pool/stadtrecht/zisternensatzung.pdf?cid=128*

(23) Hessisches Wassergesetz (HWG), Landesrecht Hessen. *http://www.rv.hessenrecht.hessen.de/lexsoft/default/hessenrecht_rv.html#docid:4199181,38,20180606*

(24) Satzung über die öffentliche Abwasserbeseitigung der Stadt Baden-Baden i. d. F. vom 28.11.2016. *https://www.baden-baden.de/mam/files/stadt/haushalt/07-02_abwassersatzung_abws_01.01.2017.pdf*

(25) Fahrzeugwäsche bei Bussen und Bahnen. VDV-Schrift 861, zu beziehen beim Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V., Köln, 04/2015

Die Anzahl der Starkregenereignisse in Deutschland nimmt zu. Immer mehr Städte und Kommunen sind davon betroffen. Bei derartigen Unwettern sind Kanäle schnell überlastet und die anfallenden Wassermassen können nicht ausreichend abgeführt werden. Versiegelte Flächen verschärfen die Problematik, das Regenwasser kann nicht versickern und fließt unkontrolliert oberirdisch ab. Es kommt vermehrt zu Überflutungen mit großen Schäden an Gebäuden und Infrastruktur. Städte und Kommunen müssen handeln.

Regenwasserrückhaltung kombiniert mit der Regenwassernutzung und Versickerung schützt vor Überflutung und speichert Wasser für längere Trockenperioden. Der Nutzen ist vielfältig: von der Bewässerung der Baumbestände, Grün- und Freizeitflächen, der Nutzung in Gebäuden, bis hin zur Löschwasserbevorratung.

Wenn Kommunen, Planer und Bauherren an einem Strang ziehen, gewinnen beim Regenwasser alle. Dezentrale Anlagen sind kostengünstiger und flexibler als der Bau und die Instandhaltung großer Kanalsysteme. Planen Sie nachhaltig – nutzen Sie Regenwasser!

Diese Fachinformation wurde erstellt mit freundlicher Unterstützung von: