

fbr-Wissen

Energieeffiziente Gebäudeplanung mit Regenwasser

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



**Information
für Planer**

Inhalt

Inhalt, Impressum	Seite 2
Vorwort	Seite 3
Regenwasserbewirtschaftung: Regenwasser - für den Kanal viel zu schade	
Natürliche und technische Wasserkreisläufe	Seite 4
Regenwasser nutzen bei Neubau, Modernisierung, Altbausanierung - privat, gewerblich und kommunal	Seite 5
Regenwasser: Von Natur aus rein	
Besondere Qualität bei Regenwasser - und warum es trotzdem gereinigt wird	Seite 6
Best Practice: Anwendung, Beratung, Förderung	Seite 7
Regenwassersammelsystem: Vom Regen in die Traufe	
Große Dachflächen liefern viel gutes Wasser	Seite 8
Worauf es beim Filtern von Regenwasser ankommt	Seite 9
Regenwasservorrat: Gut gespeichert ist halb gewonnen	
Richtige Speichergröße und -ausstattung machen eine Anlage effektiv	Seite 10
Regenspeichergröße berechnen	Seite 11
Regenwasserverteilung: Energiesparend fördern und verteilen	
Die Regenwasserzentrale - Steuerung für Pumpen und Nachspeisung	Seite 12
Kennzeichnung und Nachspeisung: Gesetzlich verankert	Seite 13
Energie und Betriebswasser: Synergie aus Wasser und Wärme	
Best Practice bei Energieeinsparung durch Regen- und Betriebswasser	Seite 14
Literatur	Seite 15

Impressum

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

Verlag: fbr Dialog GmbH, Hilpertstraße 20, 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: C. Maurer GmbH & Co. KG, Schubartstraße 21, 73312 Geislingen an der Steige

Stand: Mai 2020, 1. Auflage, 15.000 Exemplare

Titelbilder: shutterstock, Gyuszkó-Photo; Fotolia, jakubzak; shutterstock, Jacqui Martin; fbr; shutterstock, Mr Twister; shutterstock, Rido

Bilder und Grafiken Inhaltsseiten:

Seite 4: kwKönig/Huss Medien GmbH

Seite 5: Wohnungsbaugenossenschaft Zweibrücken/kwKönig

Seite 6: shutterstock, majivecka (links), WISY AG (Mitte), kwKönig (rechts)

Seite 7: Fotolia, Fotodesign Märzinger

Seite 8, 9, 10: kwKönig

Seite 11: 3P Technik Filtersysteme GmbH

Seite 12: Otto GRAF GmbH (links), GreenLife GmbH (Mitte), CALPEDA Pumpen Vertrieb GmbH (rechts)

Seite 13: Mall GmbH

Seite 14: shutterstock, Gyuszkó-Photo; (oben), Marco Schmidt (unten)

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

Vorwort



Kann Regenwasser energieeffizient sein?

Was auf den ersten Blick eine spontane Verneinung hervorruft, muss bei näherer Betrachtung revidiert werden. Nicht das Wasser an sich, sondern die vielfältigen Anwendungsbereiche und die damit verbundenen (Energie-)Einsparpotentiale machen die Gebäudeplanung mit Regenwasser interessant. Auch in puncto Nachhaltigkeit kann die Gebäudeplanung als kleinste Einheit einer klimaverbessernden blau-grünen Infrastruktur mit gutem Beispiel voran gehen.

In trockenen Sommern kann das Trinkwasser sogar in unseren Breiten knapp werden. Wer Regenwasser sammelt, schont Ressourcen und bewässert den Garten mit einem guten Gewissen. Aber nicht nur das: im Gebäude lässt sich ebenfalls Trinkwasser ersetzen. WC-Spülung und Waschmaschine sind ganzjährige „Abnehmer“ des weichen Niederschlagswassers. Was nicht gebraucht wird, wird zurückgehalten und nach Möglichkeit versickert.

In Gewerbe- und Industrieunternehmen ergeben sich zusätzliche Applikationen, etwa durch die Nutzung des Regenwassers für Produktionsprozesse, Kühlung und Klimatisierung, wodurch vielfach Energieeinsparungen und CO₂-Reduzierungen möglich sind. Mit Regenwasser lässt sich aber auch die Energieausbeute für Solar Kollektoren steigern, indem diese an heißen Tagen mit Wasser besprüht werden. Die Liste der Anwendungsbeispiele, auch in Kombination mit anderen Systemen, ließe sich fortsetzen - hier darf der Planer kreativ werden.

So summieren sich die Vorteile der Regenwassernutzung nicht nur für die Betreiber der Anlagen, sondern gleichermaßen für den natürlichen Wasserkreislauf und die Entlastung der Trinkwasseraufbereitung sowie des Abwassersystems.

Torsten Grüter
Präsident fbr

Regenwasser - für den Kanal viel zu schade

Natürliche und technische Wasserkreisläufe

Es droht ein Interessenkonflikt um Regenwasser. Stadtplaner wollen Niederschläge vorrangig über Gründächer verdunsten, zugunsten der City-Kühlung und Luftbefeuchtung im Sommer. Investoren wollen es in Gebäuden nutzen, um Trinkwasser und Gebühren zu sparen sowie den Immobilienwert durch ein Nachhaltigkeitszertifikat hoch zu halten. Alternativ denken sie bei Wohnungsbau, Sporthallen und Beherbergungsbetrieben an Grauwassernutzung für die Toilettenspülung, vor allem seit es hierfür in Kombination mit Wärmerückgewinnung staatliche Zuschüsse gibt.

Doch wie dramatisch ist die Situation? Einige Wasserversorgungsunternehmen behaupten nach wie vor, Deutschland sei ein an Wasser reiches Land. Solche Äußerungen beziehen sich auf den Durchschnitt und ignorieren, dass der Reichtum nicht gleichmäßig verteilt ist. Die meisten Ballungsräume benötigen mehr Trinkwasser, als ihre eigenen Ressourcen vor Ort hergeben. Bereits 2009 hatte die Europäische Umweltagentur gewarnt: „Die Wasserknappheit ist ein immer häufiger auftretendes und beunruhigendes Phänomen, das mindestens 11 % der europäischen Bevölkerung und 17 % des EU-Gebiets betrifft“.

Klimafolgenanpassung

Die regenarmen und heißen Sommer 2018 und 2019 haben uns, mehr noch als die Trockenphasen in den Jahren zuvor, die Grenzen der Sorglosigkeit gezeigt. In einigen ländlichen Gebieten Niedersachsens bekamen die Bewohner Einschränkungen bei der Trinkwasserversorgung zu spüren. Aber in den Ballungsräumen war „business as usual“. Sie stillen ihren permanenten

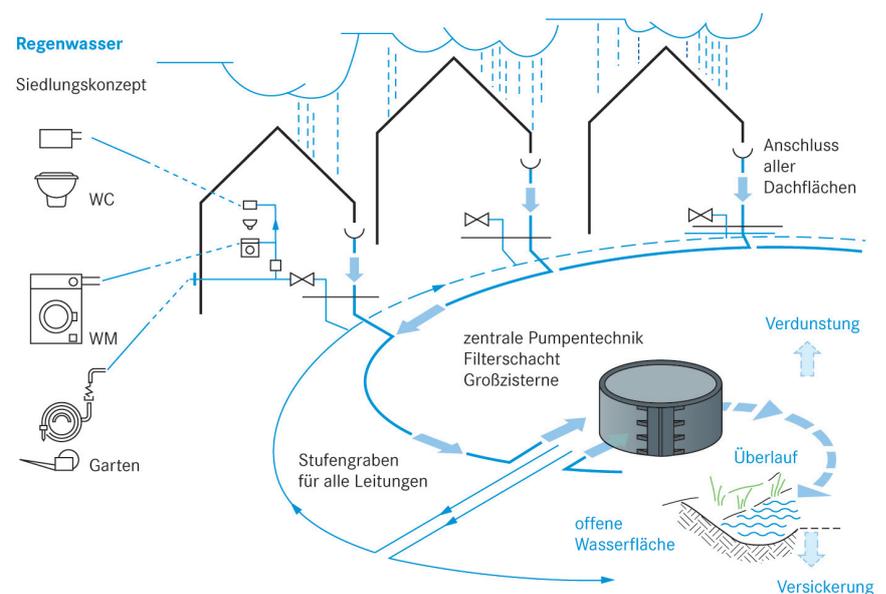
Durst zu Lasten anderer Regionen über Fernwasserleitungen. Bremen gehört auch dazu, fördert jedoch zur Senkung des Trinkwasserbedarfs seit Jahrzehnten schon die Regenwassernutzung – aktuell mit einem erweiterten Programm, in das die Grauwassernutzung einbezogen wurde.

Auch im Rhein-Main-Gebiet tut sich etwas. Die Städte Frankfurt, Wiesbaden und Darmstadt agieren mittlerweile gemeinsam, sie sind möglicherweise auf dem Weg zu einer Modellregion. In Neubauvorhaben und bei der Erschließung neuer Baugebiete wollen sie separate Leitungsnetze für Betriebswasser installieren lassen (1). Eine solche zusätzliche dezentrale Wasserversorgung ist sowohl auf Quartiers- wie auch auf Gebäudeebene möglich.

Bei anhaltender Dürre sind nach einiger Zeit natürlich die Regenspeicher leer.

Diese Ausnahmesituation kann mit kontinuierlich anfallendem Grauwasser oder durch die Nachspeisung von Trinkwasser überbrückt werden. Doch im Normalfall halbiert konsequente Regenwassernutzung, falls das ganze Jahr über in Betrieb und ausreichend Sammelfläche zur Verfügung, den Trinkwasserbedarf und somit auch die Wassergebühren – ohne Verlust an Komfort. Grundwasservorkommen stehen dann für Dürreperioden, aber auch langfristig für die nachfolgenden Generationen zur Verfügung. Schließlich stellt Grundwasser in Europa etwa 50 % des Trinkwasservorrats dar und ist in Zeiten des Klimawandels unsere wertvollste Ressource.

Fällt zur Abwechslung Starkregen, nehmen die Regenspeicher einen Teil davon auf. Bei Vollfüllung und weiter anhaltendem Regen wird der Überlauf nach Möglichkeit vor Ort versickert, das Grundwasser damit angereichert.



Dezentrale Versorgung mit Regenwasser auf Quartiersebene

GUT ZU WISSEN

• REGENWASSERNUTZUNG

Verwenden des atmosphärischen Niederschlags, bevorzugt von Dachflächen. Mindestanforderung ist eine Wasserqualität gemäß der europäischen Badegewässerrichtlinie. Stichproben ergeben regelmäßig deutlich bessere Werte, als dort gefordert. Eine Nachweispflicht besteht nicht.

• GRAUWASSERNUTZUNG

Verwenden des häuslichen Schmutzwassers ohne Abwasser aus Toiletten und Urinalen. Mindestanforderung ist eine Wasserqualität gemäß Anhang D der DIN EN 16941-2, sobald diese veröffentlicht ist.

• REGEN- UND GRAUWASSERNUTZUNGSANLAGEN

Sie bestehen aus den vier wesentlichen Elementen Sammlung, Behandlung, Speicherung und Verteilung. Eine Genehmigung ist in Deutschland nicht erforderlich. Allerdings besteht Anzeigepflicht vor dem Bau einer Anlage bei Wasserversorger und Gesundheitsamt.

• BETRIEBSWASSER

Nicht-Trinkwasser, z. B. gefiltertes Regenwasser und aufbereitetes Grauwasser. Damit darf in privaten deutschen Haushalten der Garten gegossen, der Fußboden gewischt, die Toilette gespült und die Wäsche gewaschen werden. In Landwirtschaft, Gewerbe und Industrie ergeben sich weitere Möglichkeiten.

Mehr Informationen

Literaturquellen (1) - (3), s. Seite 15

Regenwasser nutzen bei Neubau, Modernisierung, Altbausanierung - privat, gewerblich und kommunal

Ob Hitzewelle oder verregneter Sommer: Regenwassernutzer sorgen für klimatischen Ausgleich. An nassen Tagen legen sie, ohne aktiv werden zu müssen, einen kostenlosen Vorrat an – mit dem sie in trockenen Zeiten großzügig umgehen dürfen. Und wenn die Wasserrechnung kommt, zahlen sie weniger. Denn sie sparen zusätzlich Trinkwasser und bekommen unter Umständen einen Teil der Niederschlagswassergebühr erlassen.

Im Gebäudebestand ist bei umfassender Modernisierung der Einbau einer Regen- und Grauwassernutzung ebenso sinnvoll und preiswert wie bei einem Neubau. Dabei können Speicher, Regenwasserzentrale und Filter/Aufbereitung sowie ein separates Sammel- und Verteilnetz Kosten sparend installiert werden.

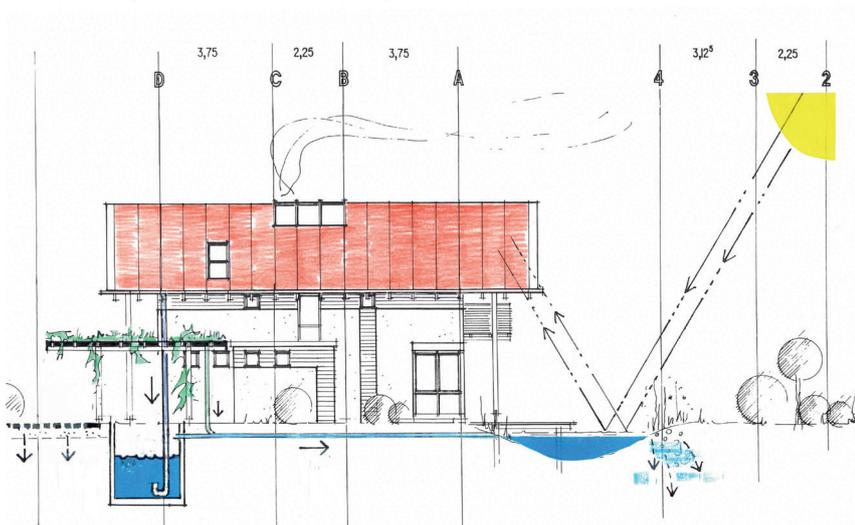
Ökobilanz im Vergleich

Verringert sich die Grundwasserentnahme durch das Nutzen von Betriebswasser, werden natürliche Vorräte bewahrt. Zusätzlich ist der Aufwand für

Aufbereitung und Verteilung von Trinkwasser dem entsprechend geringer.

Doch rechtfertigt das den Material- und Energiebedarf der vielen kleinen Betriebswasseranlagen? Ja, sagen die Ökobilanz-Forscher der Universität Hannover. Weil dezentrale Anlagen zusätzlich zum Schutz der Trinkwasservorräte (und zusätzlich zur Einsparung von Energie für Reinigung und Bereitstellung) auch eine messbare Entlastung der Abwassersysteme bewirken (2).

Dies bestätigt eine Untersuchung, die an der Universität Karlsruhe durchgeführt wurde. Und deren Verfasser nennt weitere Aspekte: Benötigt die zentrale Trinkwasser-Versorgung für Aufbereitung und Transport mehr als $0,75 \text{ kWh/m}^3$, hat sie einen größeren Anteil am Treibhauseffekt als Regenwassernutzung im Durchschnitt. Bei Fernwasserversorgung mit einem Energiebedarf von $1,15 \text{ kWh/m}^3$ vergrößert sich der Ökobilanz-Vorteil dezentraler Systeme noch weiter (3).



Regenwassernutzer sorgen für klimatischen Ausgleich

Von Natur aus rein

Besondere Qualität bei Regenwasser - und warum es trotzdem gereinigt wird



In vielen Kulturen wird es als so genanntes Himmelswasser geschätzt, für Landwirtschaft und Gartenbau genutzt. Auch in Europa hat Regenwassernutzung eine lange Tradition. War Grund- und Oberflächenwasser nicht ausreichend verfügbar, z. B. in Karstgebieten wie Schweizer Jura, Schwäbische Alb oder Dalmatien, wurde der Niederschlag gesammelt, gefiltert und als Trinkwasser verwendet. Diese Zeiten sind erfreulicherweise vorbei. Heutzutage ist wichtig, das per Fernwasserversorgung gelieferte Trinkwasser besonders sparsam zu verwenden und, wo immer möglich, durch Regenwasser zu ersetzen. So auch in Küstennähe und auf Inseln wie Helgoland, wo Regenwasser lange Zeit ein wichtiger Bestandteil der Wasserversorgung war. Grundwasser ist dort häufig salzig und damit ohne aufwändige Aufbereitung ungenießbar.

Ihrer Entstehung in der Atmosphäre verdanken Regentropfen ihre Reinheit, sie bestehen aus purem Kondensat. Sie bilden sich an winzigen Partikeln, den so genannten Kristallisationskernen. Direkt aus sauberer Luft aufgefangen enthält Regen weder gelöste Stoffe noch Organismen, wie sie in Grund- oder Quellwasser zu finden sind. Regenwasser ist grundsätzlich weich, also frei von Härtebildnern wie z. B. Calcium. Daher ist es ideal für alle Waschprozesse, auch in Gewerbe und Industrie. Und bei Verdunstungskühlung, einer besonders stromsparenden Kühltechnik (4), kann es, wie in der Haushaltswaschmaschine, ohne Enthärtung/Entsalzung verwendet werden. Das spart Material, Geld und entlastet das Abwasser.

Ist saurer Regen ein Problem? Nein. Beim Fallen der Regentropfen lösen sich in der Luft natürlicherweise enthalte-

ne Gase, wie Kohlendioxid. In der Folge sinkt sein pH-Wert leicht ab. Unangenehm saurer Regen entsteht erst, wenn zusätzliche Säure bildende Abgase von Vulkanen oder von der Schwerindustrie dazu kommen – das ist in Deutschland kein Thema mehr.

Die Synergien von Regenwasser rückhalten, nutzen, versickern und verdunsten werden von kommunalen und privaten Bauherren mittlerweile wahrgenommen, die Potentiale von Ressourcen schonen und gleichzeitig Gebühren sparen ebenfalls. Immerhin wird Herstellerangaben zufolge, Stand 2019, etwa jedes dritte neu gebaute Haus in Deutschland mit einem Regenspeicher ausgestattet. Im Trend liegt die automatische Bewässerung, bei sehr großen Gärten mit Speichergrößen bis zu 20 m³. Damit können Hausbesitzer sicher sein, dass auch während der Urlaubszeit teuer angelegte Gärten grünen.

Das vermeintliche Schreckensszenario mit angeblich hygienisch bedenklichem Dachwasser wurde Mitte der 1990er Jahre durch eine Vielzahl wissenschaftlicher Untersuchungen ad absurdum geführt (5), (6). Es war sachlich ebenso wenig haltbar wie das Argument, übermäßiges Wassersparen führe zu Ablagerungen mit Spülbedarf im Abwasserkanal. Tatsächlich sind zu flache und altersraue Kanalstrecken die Ursachen. Sie können mit Drachenprofil-Inlinern oder alternativen Verfahren saniert werden. Dazu zählt beispielsweise der Einbau von beweglichen Stauwehren, die sich mit Abwasser-Wärmerecycling (7) kombinieren lassen – auch hier liegen Synergiepotentiale von Wasser und Energie brach, die in Zukunft noch besser ausgeschöpft werden sollten.

GUT ZU WISSEN

Das Wasserversorgungsunternehmen hat dem Kunden im Rahmen des wirtschaftlich Zumutbaren die Möglichkeit einzuräumen, den Bezug auf den von ihm gewünschten Verbrauchszweck oder auf einen Teilbedarf zu beschränken. Der Kunde ist verpflichtet, seinen Wasserbedarf im vereinbarten Umfang aus dem Verteilungsnetz des Wasserversorgungsunternehmens zu decken.

(AVBWasserV), § 3 Bedarfsdeckung, Abs. 1

Best Practice: Anwendung, Beratung, Förderung



Sofort ausschöpfen können Hauseigentümer im Bundesland Bremen den Topf mit Fördermitteln für Regen- und Grauwasseranlagen (8). Die Begründung dazu ist übertragbar auf die meisten Kommunen Deutschlands und gilt auch ohne finanzielle Förderung: „Wasser gibt es in Bremen eigentlich genug, Regen auch. Aber: Das hochwertige Trinkwasser kommt zu 80 Prozent aus dem Umland und es steht nicht unbegrenzt zur Verfügung. Das haben uns auch die trockenen Jahre 2018/2019 gezeigt. Am einfachsten einsparen lässt es sich überall dort, wo keine Trinkwasserqualität erforderlich ist. Im privaten Bereich gilt dies vor allem für die Toilettenspülung, das Wäsche waschen und die Gartenbewässerung.

Etwa die Hälfte des Trinkwasserbedarfs kann ersetzt werden, wenn Regenwasser oder auch das leicht verschmutzte Abwasser aus der Körperreinigung (Grauwasser) für die Toilettenspülung eingesetzt werden. Langfristig spart das Geld und schützt die Grundwasservorräte. Aber es werden auch

- die Mischwasserkanäle entlastet,
- Gewässer vor Schadstoffeinträgen geschützt
- und die Gefahr einer Kellerüberschwemmung vermindert.

Deshalb fördert die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau die Neuinstallation oder die Nachrüstung von Anlagen zur Regenwasser- und Grauwassernutzung mit bis zu 5.000 EURO“.

Eine solche finanzielle Unterstützung gibt es derzeit, Stand 2020, in den anderen deutschen Bundesländern nicht, aber in den Städten Heidelberg, Bad Mergentheim (Main-Tauber-Kreis), Oettingen (Donau-Ries-Kreis) und in der Gemeinde

Gräfelfing (Landkreis München). Die Hansestadt Hamburg fördert über die Hamburgische Investitions- und Förderbank seit 2014 Ressourcenschutz in Unternehmen, unter anderem für die effiziente Verwendung von Wasser (evtl. durch Regen- und Grauwassernutzung). Es gibt sicher noch weitere kommunale Förderprogramme - diese Aufzählung erhebt nicht den Anspruch der Vollständigkeit.

Ohne Engpass bei der Trinkwasserversorgung engagiert sich die Stadt Bad Säckingen am Hochrhein seit 2013 für Sparmaßnahmen bei Energie und Wasser im Rahmen des europäischen Öko-Audit-Verfahrens EMAS. 2018 begann der Umweltbeauftragte Ralf Däubler mit Maßnahmen zur systematischen Regenwassernutzung in der Stadtgärtnerei. Schon seit dem Jahr 2000 werden die Bürger regelmäßig über die private und gewerbliche Bewirtschaftung und Nutzung von Regenwasser informiert.

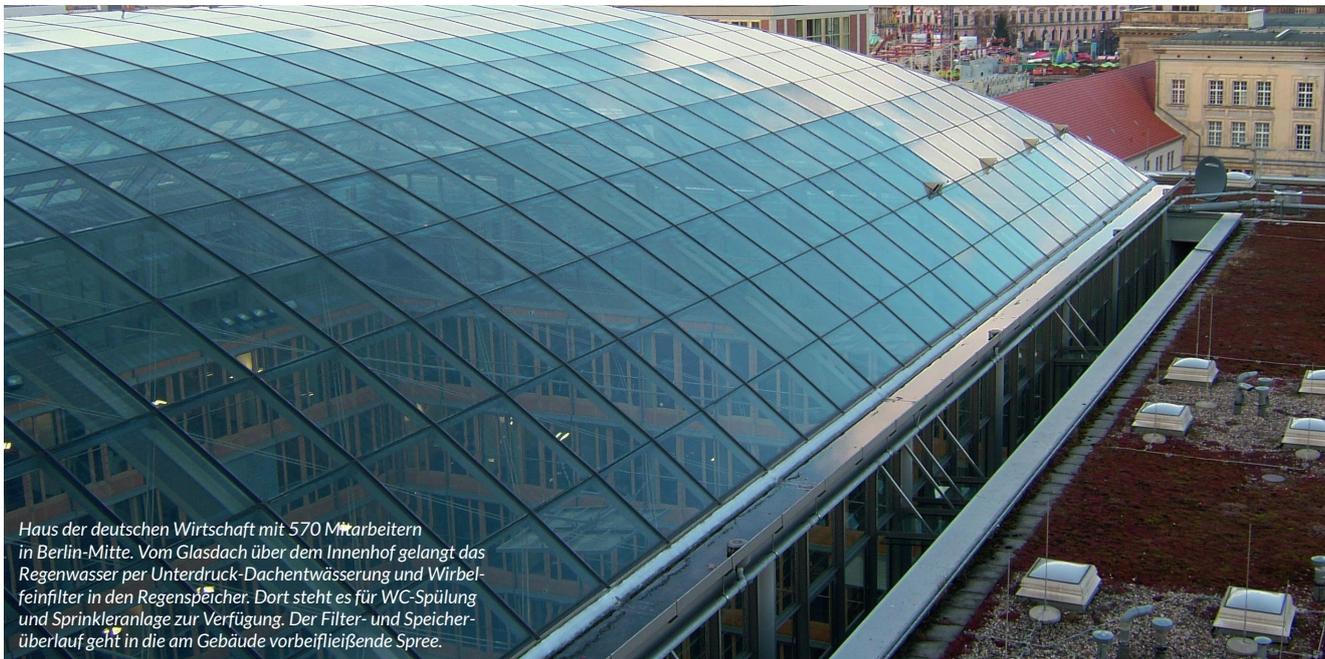
Die Gemeinde Bräunlingen im Südschwarzwald kooperiert mit dem größten Arbeitgeber ihres Teilortes Döggingen. Der stetig expandierende Lackhersteller Emil Frei GmbH & Co KG perfektioniert Jahr für Jahr die Nutzung des Regenwassers zur Kühlung der Produktion, Pufferung von Abwärme, zur Reinigung sowie für die Toilettenspülung (9). Nur so konnte auf die Erschließung weiterer Wasserressourcen für Döggingen verzichtet werden.

[Mehr Informationen](#)

Literaturquellen (4) – (9), s. Seite 15.

Vom Regen in die Traufe

Große Dachflächen liefern viel gutes Wasser

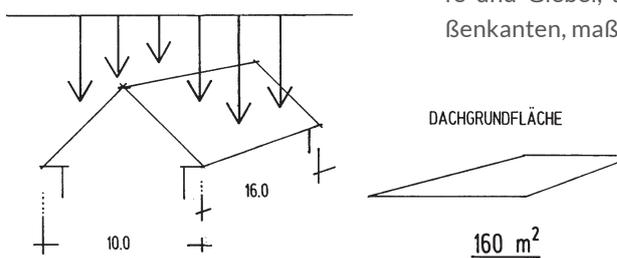


Als Auffangflächen für die Garten- und Hauswassernutzung kommen nur Dachflächen in Betracht. Entwässerungen von Parkdecks, Straßen, Wegen und Terrassen sind mit Staub und anderen Verschmutzungen zu stark beaufschlagt. Eintrag von Reifenabrieb, organischem Material etc. würde eine aufwendige Aufbereitung des Wassers erfordern. Bestens geeignet sind glatte und chemisch neutrale Dachmaterialien wie z. B. glasierte Betondachsteine, Schieferplatten, Glas- und Kunststoffflächen, Ziegel. Metallische Deckungen sind ebenfalls glatt, das weiche Regenwasser löst an ihren Oberflächen, falls diese nicht entsprechend beschichtet sind, jedoch Metallionen (Schwermetalle) aus. Für die übliche Regenwassernutzung im Haus für WC und Waschmaschine ist dieser Effekt nicht von Bedeutung, allerdings bei der Gartenbewässerung sowie der Versickerung und Einleitung des Speicherüberlaufs in ein Gewässer.

Asbestzementhaltige Dächer sind für die Regenwassernutzung als Sammelfläche nicht empfehlenswert. Bitumen-

dächer können Geruch und Färbung im abfließenden Wasser verursachen. Der Abfluss von Gründächern riecht zwar nicht, ist aber durch die natürlichen Huminstoffe im Substrat bräunlich gefärbt – sofern nicht, ein zur Regenwassernutzung passendes, rein mineralisches Substrat verwendet wurde.

Auch muss bei der Auswahl der Begrünung kalkuliert werden, dass sich der Regenertrag für eine Nutzung durch die Verdunstungsrate der Vegetation deutlich verringert. Die Hersteller nennen, je nach Dachaufbau, Retentionswerte von 50 - 90 % im Jahresmittel. Das heißt, nur 10 - 50 % der auftreffenden Regenmenge kommen im Speicher an.

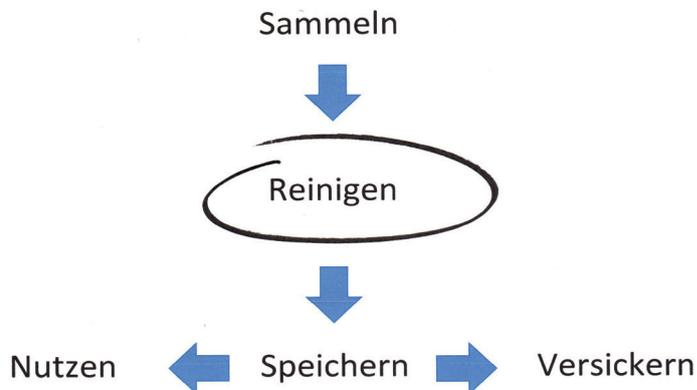


Bemessung der Dachgrundfläche

Vorschlag: Bei großen Dächern so viel Fläche, wie für ausreichend Regenertrag zur Nutzung erforderlich ist, unbegrünt lassen. Für den Regenertrag sind mehrere Faktoren ausschlaggebend: Die örtliche Niederschlagsmenge, die Größe der Auffangfläche, der Benetzungsverlust bei porösem Dachmaterial bzw. die spezifische Retentionswirkung bei Gründächern.

DIN 1989-1 (11) bietet in einer Tabelle den Ertragsbeiwert, mit dem je nach Sammelfläche die „verlorene“ Regenmenge rechnerisch korrigiert wird. Nicht von Bedeutung ist die Dachneigung, denn allgemein wird davon ausgegangen, dass der Niederschlag von oben fällt und so die Dachgrundfläche einschließlich der Überstände an Traufe und Giebel, also zwischen den Außenkanten, maßgeblich ist.

Worauf es beim Filtern von Regenwasser ankommt



Filterreinigung ist die einzige regelmäßig erforderliche Wartung. Sie kann ohne weiteres von den Regenwassernutzern selbst durchgeführt werden. Sehr feine Stoffe, die solche Filter passieren, werden als Schwimmstoffe und Sedimente im Speicher weitgehend eliminiert.

Nicht gefiltert werden können Farb- und Huminstoffe von Gründächern, gelöste organische Verbindungen von Bitumendächern, sowie Metallionen von Kupfer-, Blei- und Zinkdächern. Für die Nutzung in WC und Waschmaschine stören Farb- und Huminstoffe, bei der Gartenbewässerung und der Versickerung des Speicherüberlaufs jedoch nicht. Genau anders herum verhält es sich mit den Schwermetallen. Wer ein neues Gründach baut und das Regenwasser im Haus nutzen möchte, bestellt ein geeignetes Huminstoff-freies Substrat – mit dem sich allerdings nur extensive Begrünungen realisieren lassen.

Filtertypen

Filter werden unterschieden nach ihrem Einbauort:

- in der Fallleitung, empfehlenswert bei wenigen Fallrohren wegen Anschaffungs- und Montagekosten sowie Reinigungsaufwand.

- in der Grundleitung, empfehlenswert bei vielen Fallrohren. Maximal anschließbare Dachfläche beachten.
- im Regenspeicher integriert, daher keine separate Montage. Zur Reinigung muss der Speicher geöffnet werden.

Unabhängig davon können Filtertypen in zwei Gruppen eingeteilt werden, je nachdem, ob sie mit und ohne Wasserverlust bzw. Selbstreinigung funktionieren. Bei der Bemessung des Regenetrags muss die Wassermenge, die beim selbsttätigen Spülen des Filters verlorengeht, in Abzug gebracht werden. Dazu sind Herstellerangaben hilfreich.

Sofern das Spülwasser des Filters mit dem Speicherüberlauf in eine unterirdische Versickerung geht, muss zum Schutz der Sickerrigole vor Verstopfung ein zusätzlicher Schmutzfang für das abgespülte Filtergut eingebaut werden. Die fbr-Marktübersicht (10) zeigt eine große Anzahl verschiedener Filterprodukte im Vergleich.

Für alle gilt:

- Die bei der Niederschlagsentwässerung am Gebäude nach DIN 1986-100 zugrunde gelegte Berechnungs-Regenspende muss den Filter rückstaufrei passieren können.

GUT ZU WISSEN

Die Unterdruck-Dachentwässerung inklusive ihrer patentierten Einläufe ist eine Variante für große, meist industrielle Objekte mit hoher Ablaufleistung, mit wenig Fallleitungen, kleinen Rohrdimensionen und horizontalen Rohrleitungen ohne Gefälle. Während das System bei schwachem Regen wie eine konventionelle Dachentwässerung funktioniert, füllen sich die Rohrleitungen bei starkem Niederschlag rasch und vollständig mit Wasser. Dadurch entsteht im Rohr eine geschlossene Wassersäule, was mittels Schwerkraft im Fallrohr zu einem natürlichen Unterdruck führt und so für eine hohe Ablaufleistung sorgt. In der Folge wird Niederschlagswasser vom Dach effizient und schnell abgesaugt.

Vorteil: Regenspeicher können in beliebiger Höhenlage im Gebäude oder oberflächennah außen am Gebäude liegen, ohne vom Gefälle langer Grundleitungen abhängig in großer Tiefe zu sein.

Beispiel: Ein Fallrohr DN 100 aus Metall kann max. 150 m² Dachfläche entwässern bei einer Regenspende von 300 Liter pro Sekunde und Hektar und hat dabei einen Abfluss von $Q_r = 4,5$ l/s. Diese Leistung muss der Filter auch haben.

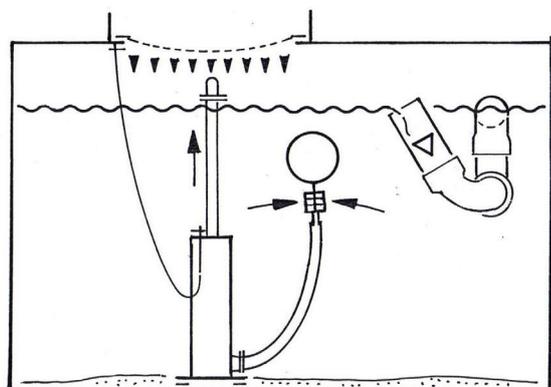
- Der Leitungsquerschnitt des Filterzulaufes muss durch den Filter hindurch gewährleistet sein, d. h. ein Tennisball, der vom Dach in den Filter gelangt, muss diesen Richtung Überlauf verlassen können.
- Reinigungsintervalle sollen nicht häufiger als viertel- oder halbjährlich notwendig sein; diese Wartungstätigkeit muss schnell und ohne großen Aufwand zu erledigen sein.

Mehr Informationen

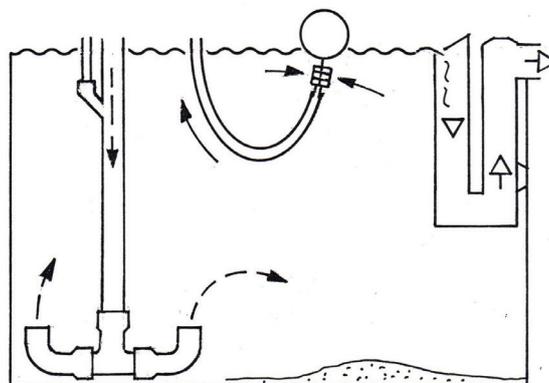
Literaturquelle (10), s. Seite 15.

Gut gespeichert ist halb gewonnen

Richtige Speichergröße und -ausstattung machen eine Anlage effektiv



Varianten von beruhigtem Zulauf:
(li.) Unterwasserpumpe mit schwimmender Entnahme und Überlaufsiphon.
(re.) Pumpensteuerung über Regenwasserzentrale, schwimmende Entnahme und Überlaufsiphon (s. auch Abb. S. 11)



Regenwassernutzungsanlagen bestehen im Wesentlichen aus vier Elementen: Sammlung, Behandlung, Speicherung und Verteilung. Der Regenspeicher ist das größte Bauteil der Anlage. Er kann im Gebäude oder außerhalb integriert sein.

Tipps für die Planung:

- Bei flachem Gelände Regenspeicher unter erhöhtem Bereich (z. B. Terrasse oder Carport) platzieren, so dass das Überlaufrohr mit seiner Unterkante auf Höhe des Gartengeländes zu Tage tritt. Dort für den Speicherüberlauf auf bewachsenem Oberboden eine Sickermulde für maximal 30 cm Wasserstand oder einen Teich mit Sickerzone am Ufer anlegen (vgl. Abb. Seite 5). Eine Alternative ist eine unterirdische Versickerungsrigole.
- Im Interesse einer guten Wasserqualität den gespeicherten Vorrat vor Lichteinfall und Wärme schützen. Kleinste Mengen von Schwimm- und Schwebstoffen, die den Filter passieren konnten, sinken nach einiger Zeit auf den Speicherboden - ein erwünschter selbsttätig ablaufender Reinigungsprozess. Um das Aufwirbeln des Sediments zu vermeiden, den Zulauf durch Formstücke beruhigen - falls dies nicht ohnehin durch einen Filter innerhalb des Speichers geschieht. Aus demselben Grund sollte die Wasserentnahme knapp unter dem Wasserspiegel über eine schwimmende Ansaugung erfolgen (vgl. Abbildungen oben).
- Die Saugleitung vom Speicher außerhalb des Gebäudes ansteigend zur Betriebswasserpumpe im Haus und in frostsicherer Tiefe verlegen.
- Bei einem Anschluss an die Kanalisation einen Überlaufsiphon zum Schutz vor Gasen und bei Bedarf einen Rückstauschutz einplanen.

Überlauf und Rückstauschutz

Der Überlauf aus Regenspeichern soll in den natürlichen Wasserkreislauf zurückgeführt werden, möglichst über bewachsene Sickermulden. Liegt der Speicherüberlauf zu tief,

so kann das Wasser nur über eine niveaugesteuerte Pumpe in die Sickeranlage gehoben werden. Alternativ bietet sich die Einleitung in ein oberirdisches Gewässer oder die unterirdische Versickerung an. Beides ist in der Regel „erlaubnispflichtig“; zuständig dafür ist die untere Wasserbehörde.

Bei Kanalanschluss muss der Überlauf rückstaufrei abgeschlossen sein. Dies ist der Fall, wenn die Rohrsohle des Ablaufes am Speicher höher liegt als die Rückstauenebene des Kanals. Sofern die örtlichen Behörden bzw. Betreiber der Abwasseranlagen in der Entwässerungssatzung nichts anderes angeben, gilt die Oberkante Straße/Kanalschacht-Abdeckung als maßgebliche Rückstauenebene. Liegt der Speicherüberlauf unterhalb der Rückstauenebene des Kanals, so ist eine Hebeanlage erforderlich. Im Rückstaufall, meist während heftigen Niederschlägen, muss mit großen Wassermengen von den angeschlossenen Sammelflächen gerechnet werden. Versagt dann die Hebeanlage, z. B. durch Stromausfall, baut sich bei vollem Speicher ein Überdruck im Zulauf auf mit der Gefahr von Wasserschäden. Daher wird ein Regenspeicher im Gebäude unterhalb der Rückstauenebene grundsätzlich nicht empfohlen. Außenspeicher, die unterhalb der Rückstauenebene liegen, können alternativ zur Hebeanlage nach DIN 1989-1 (11) unter bestimmten Umständen mit einem Rückstauverschluss für fäkalienfreies Abwasser gemäß DIN EN 13564 (12) an den Niederschlagswasserkanal eines Trennsystems angeschlossen werden - nicht jedoch an einen Mischkanal. Voraussetzung: Eine vom häuslichen Schmutzwasser getrennte Entwässerung, die gemäß Abwassersatzung der Kommune zulässig ist. Und es darf keine Gefahr von Schäden durch Überflutung bestehen bei geschlossenem Rückstauverschluss und weiter zufließendem Niederschlag. Sobald DIN 1989-1 zurückgezogen und durch DIN EN 16941-1 (13) in Verbindung mit DIN 1989-100 (14) ersetzt wird, gelten die Hinweise der beiden zuletzt genannten Normen.

GUT ZU WISSEN

Den letzten Tropfen von Starkregenfällen zu sammeln gelingt nicht und ist ökonomisch nicht sinnvoll. Anzustreben ist, dass Ertrag und Bedarf etwa gleich groß sind. Dann ist der Nutzungsgrad optimal, d. h. wenig Regenwasser geht in den Überlauf und wenig Trinkwasser muss nachgespeist werden. Dabei den Unterschied von Nennvolumen und Nutzvolumen der Regenspeicher beachten! Tatsächlich nutzbar ist nur das Volumen zwischen Mindestwasserspiegel und Speicherüberlauf. Es wird durch Berechnung nach DIN 1989-1, Kapitel 16, ermittelt und in den Produktinformationen genannt.

Regenspeichergröße berechnen



Durch die Regenwassernutzung können im Idealfall etwa 50 % des Trinkwassers durch Regenwasser ersetzt werden. Mit DIN 1989-1 (11) wurde im Jahr 2002 die bis heute in der ursprünglichen Fassung gültige und allgemein anerkannte Regel der Technik für Regenwassernutzungsanlagen veröffentlicht. Sie enthält in Kapitel 16 folgenden Hinweis: „Die optimale Größe des Nutzvolumens von Regenwasserspeichern sollte in einem ausgewogenen Verhältnis zwischen Regenwasserertrag und Betriebswasserbedarf stehen. Eine Optimierung des Nutzvolumens ist unter quantitativen und wirtschaftlichen Aspekten durchzuführen“.

Überschlägige Schätzung

- Speichergöße in Abhängigkeit des Wasserertrags an Orten mit 600 - 1.200 mm Jahresniederschlag:
 - Bei Hartdächern 25 - 50 Liter Nutzvolumen pro m² Dachgrundfläche
 - Bei Gründächern 10 - 20 Liter Nutzvolumen pro m² Dachgrundfläche
- Alternative Speichergöße in Abhängigkeit der Personenzahl:
 - Bei Ein- und Zweifamilienhäusern 800 - 1.000 Liter Nutzvolumen pro Bewohner
- Zusätzliches Speichervolumen für Bewässerung im Freiland:
 - 6 % des Jahresbedarfs;
 - Dieser beträgt 80 - 200 Liter je m² Gartenfläche, je nach Pflanzenart und Mikroklima, den natürlichen Niederschlag ergänzend.

Genauere Berechnungen bieten Speicher- und Anlagenhersteller kostenlos im Internet oder die unabhängige Fachvereinigung fbr unter <https://regenwasser-experten.fbr.de/>

Bedingt durch den Klimawandel und die verschobenen Niederschlagsereignisse (größere Niederschlagsmengen im Winter sowie Starkregenereignisse in den Sommermonaten), empfiehlt die fbr heute größere Speichervolumen, die die Aspekte der Regenrückhaltung zum Schutz vor Überflutungen und der Wasserbevorratung für Trockenperioden berücksichtigen.

Größere Anlagen müssen von erfahrenen Betrieben oder Büros durch Simulation ausgelegt werden. Für mehr Regenwassertragsmenge kann u. U. Oberflächenwasser (bei geeigneter Nutzung und Reinigung) oder Niederschlagswasser von benachbarten Gebäuden verwendet werden (schriftliche Vereinbarung empfohlen). Unterirdische Außenspeicher müssen für die maximale Belastung vor Ort ausgelegt sein, z. B. für PKW-Stellplatz oder Feuerwehrezufahrt.

Mehr Informationen

Literaturquellen (11) - (14), s. Seite 15.

Energiesparend fördern und verteilen

Die Regenwasserzentrale - Steuerung für Pumpen und Nachspeisung



Die Regenwasserzentrale ist das „Herz“ des Systems. Sie steuert bei Wasserentnahme an einer Verbrauchsstelle (das bedeutet Druckabfall in einer der Verbrauchsleitungen) automatisch die Pumpentechnik. Sie kontrolliert permanent den Wasserstand im Regenspeicher und lässt bei Bedarf Trinkwasser ins System fließen. Sie versorgt die Pumpen mit Strom und zeigt über ein Display diverse Betriebszustände an – die für jede Anlage spezifisch programmiert werden können, z. B. der Wasserdruck in den Leitungen.

Weitere Optionen, je nach Hersteller:

- Bei Mehrpumpenanlagen alternierender Betrieb, d. h. die Pumpen werden abwechselnd in Betrieb genommen, so dass sie gleichmäßig genutzt werden und bei Spitzenbedarf jederzeit anspringen
- Probetrieb der Nachspeisung in vorgegebenem Intervall, um einer Verkalkung bei langen Betriebspausen im Magnetventil vorzubeugen
- Optische Anzeige bei Trinkwasserbetrieb, so dass die Waschmittel- bzw. Enthärter-Dosierung auf den Härtegrad des Trinkwassers angepasst werden kann
- Frequenzsteuerung der Pumpe mit elektronischen Zusatzfunktionen, z. B. für optimalen Ein- und Ausschaltzeitpunkt, um gleichmäßige Druckverhältnisse an den Entnahmestellen sowie Energie sparenden Betrieb zu ermöglichen

Üblicherweise befindet sich die Regenwasserzentrale im frostfreien Technikraum eines Gebäudes. Für Einfamilienhäuser wird sie meist mit einer selbstansaugenden Pumpe betrieben und an der Wand montiert, mit möglichst kurzen Leitungstrecken zum Regenspeicher einerseits und zu den Entnahmestellen andererseits. Für den Schallschutz im Wohnhaus nach Möglichkeit

- zwischen Regenwasserzentrale und Saug- sowie Druckleitung flexible Anschlussstücke einsetzen,
- Vibrationspuffer bei der Montage zur Wand/zum Boden verwenden,
- eine Regenwasserzentrale auswählen, die eine Luftschall-Schutzhaube vor den Pumpen hat.

Saugpumpen haben jedoch eine begrenzte Förderhöhe. Dies ist physikalisch bedingt durch den Luftdruck von ca. 1 bar. Theoretisch beträgt die Höhe der Wassersäule zwischen dem tiefer liegenden Behälter und der Pumpe max. 10,2 Meter. In der Praxis, bedingt durch Reibungswiderstand und Druckverluste, werden 6 - 8 Meter erreicht. Mit zunehmendem Alter und Verschleiß einer Pumpe reduziert sich dieser Wert noch weiter. Vom Energiebedarf her sinnvoll ist daher ab einer Höhendifferenz von ca. 4 Meter zwischen Pumpenstandort und minimalem Wasserspiegel im Speicher der Systemwechsel auf eine Nachspeisung mit Unterwassermotorpumpe. Sie steht auf dem Boden des

Regenspeichers oder hängt an einer Kette – idealerweise mit schwimmendem Ansaugschlauch, so dass kein Sediment vom Speicherboden angesaugt wird. Bei einem Wasserstand von 10 bis 20 Zentimetern schaltet die Regenwasserzentrale aus demselben Grund auf Trinkwassernachspeisung um. Je nach Pumpentyp muss zur Kühlung mehr Restwasser im Speicher bleiben.

Weitere Vorteile einer Unterwassermotorpumpe:

- Robust und wenig störanfällig, da „drücken“ statt „saugen“ auch bei in die Leitung eindringenden Luftbläschen funktioniert.
- Kann im Gegensatz zu Saugpumpen auch bei geringen Rohrdurchmessern (dadurch hoher Reibungswiderstand) und bei Entfernungen von mehr als 20 Metern bis zur Regenwasserzentrale eingesetzt werden.

Nachteile:

- Ca. 50 % höhere Anschaffungskosten gegenüber einer Saugpumpe mit vergleichbarer Leistung.
- Aufwendige Montage mit lösbarer Druckleitung und Zugseil, denn zu Inspektion und Wartung muss der Speicher geöffnet und die Pumpe nach oben gezogen werden.

Synergie aus Wasser und Wärme

Best Practice bei Energieeinsparung durch Regen- und Betriebswasser



Beispiel 1: Solargründächer, die Stromgewinnung und Verdunstung kombinieren, behalten an ihrer Oberfläche nahezu Außentemperatur und reduzieren langwellige Wärmestrahlung. Das hilft, Einbußen bei der Moduleleistung zu reduzieren und stellt einen Vorteil gegenüber unbegrüntem Dächern dar (20). Der Effekt lässt sich optimieren, wenn die Gründachüberläufe in einem Regenspeicher aufgefangen und bei ausgetrocknetem Gründach auf der Dachbegrünung versprüht werden – eine zusätzliche Anwendung für Regenwassernutzung!

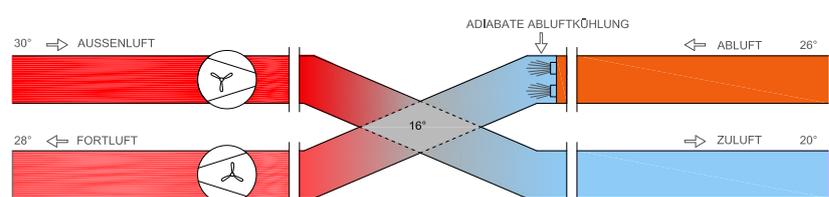
Beispiel 2: Solarpaneele an der südlichen Gebäudefassade lassen sich kombinieren mit einer darunter bzw. davor liegenden Wasserfläche, die gespeist wird aus einem Regenspeicher (Beispiel ehemalige Solarfabrik in Freiburg i. Br., Industriegebiet „In der Haid“). Die Verdunstung des Wassers kühlt die Luft in der Umgebung der Paneele und steigert so deren Stromausbeute. Zusätzlich wirkt die Wasserfläche als Spiegel der Sonnenstrahlung und erhöht den auf die Paneele treffenden Strahlungsanteil. Die stadtklimatisch vorteilhafte Verdunstungskühlung, die Erhöhung des wasserwirtschaftlich noch zu geringen Verdunstungsanteils von Niederschlägen in Siedlungsgebieten, das architektonische Potential

einer Wasserfläche mit entsprechend repräsentativer Bepflanzung und die Steigerung der gewonnenen Energieleistung der Photovoltaik bieten eine mehrfache Win-win-Situation.

Beispiel 3: Die Nutzung von Verdunstungskälte für Gebäude ist eine klimafreundliche „Low Tech“-Alternative zur Nutzung herkömmlicher Systeme. Konventionelle Kälteerzeuger, wie z. B. der einfache Kühlturm, nutzen Strom als Antriebsenergie und erzeugen dabei Abwärme. Adiabate Abluftkühlung ist bei großen Klimaanlage aller namhaften Hersteller, jedoch auch für kleine Gebäude, möglich und laut VDI 6022 zulässig, wenn keine Abluft in die Zuluft übertreten kann. Bei der adiabaten Abluftkühlung wird das Regenwasser in den Abluftstrom verdunstet und der Kühleffekt über einen Wärmetauscher auf die Außenluft/Zuluft übertragen. Monitoringergebnisse, gewonnen am Institut für Physik in Berlin-Adlershof: Betriebskosten für

Strom pro 1.000 kWh bei adiabater Abluftkühlung mit Regenwasser 1,06 €, mit Trinkwasser 7,24 € (Gebühren und Entkalken) – bei Verwendung einer Kompressionskälteanlage 90,24 €, bei einer Absorptionskälteanlage 161,05 € (21). Bei der ersten Variante mit Regenwasser wurde zudem Niederschlagswasser dezentral bewirtschaftet und dabei in den natürlichen Kreislauf, die Atmosphäre, auf kurzem Wege zurückgegeben.

Beispiel 4: Die Wärmerückgewinnung aus häuslichem Grauwasser in Verbindung mit der Aufbereitung und Nutzung des Grauwassers (22) holt aus dem häuslichen Abwasser deutlich mehr Energie, als zum Betrieb der Anlage benötigt wird, und funktioniert nahezu wartungsfrei. Es wirkt – ganz im Gegensatz zur bisherigen Betriebsweise der zentralen Wasserwirtschaft – durch diesen Energie-Überschuss und die damit verbundene CO₂-Einsparung positiv auf das Klima.



Literatur

Mehr Informationen zu den Ausführungen auf den Seiten 4 - 14:

- (1) (1) fbr-wissen. Regenwasser sammeln und nutzen. Information für Kommunen. Hrsg.: Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr). Darmstadt, 2019
- (2) Müller, U. et. al.: Regenwassernutzungsanlagen, eine ökologisch sinnvolle Alternative? Überlegungen zu einer Bremer Produkt-Ökobilanz. Diskussionspapier Nr. 193, Institut für Ordnungs- und Prozesspolitik, FB Wirtschaftswissenschaften, Hannover, 1995
- (3) Späth, L.: Ökologische Aspekte der Nutzung von Regenwasser als Brauchwasser im Haushalt. Vorbereitung einer gesamtökologischen Bewertung unter Verwendung des Softwarepakets Umberto. Diplomarbeit an der Universität Karlsruhe, Institut für Siedlungswasserwirtschaft. Karlsruhe, 1999
- (4) Schmidt, M.: Energieeffiziente Gebäudekühlung durch Regenwassernutzung. In: Ratgeber Regenwasser, 8. Auflage. Hrsg.: Mall GmbH, Donaueschingen, 2020
- (5) Holländer, R.: Besteht eine Infektionsgefahr bei der Nutzung von Regenwasser? In: Ratgeber Regenwasser, 6. Auflage. Hrsg.: Mall GmbH, Donaueschingen, 2016
- (6) 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/](http://www.fbr.de/publikationen/fbr-top-Reihe/)
- (7) König, K. W.: Wärme aus dem Abwasser. Wärmeversorgung des Wohngebiets Alter Stadthafen, Oldenburg. BUND-Jahrbuch Ökologisch Bauen und Renovieren 2018, S. 129-130.
- (8) <https://www.bremer-umwelt-beratung.de/Foerderprogramme-Regenwasser-und-Grauwassernutzung.html>
- (9) Frei, H.-P.: Energetische Nutzung von Regenwasser. Erfahrungen bei der Kühlung mit Regenwasser im Produktionsbetrieb. In: Energetische Nutzung von Regenwasser, Schriftenreihe Band 16. Hrsg.: Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr). Darmstadt, 2013
- (10) fbr-Marktübersicht. Ein Produktkatalog von Fabrikaten und Typen unterschiedlicher Hersteller, u. a. zu Regenwasser- und Grauwasserrecycling. Hrsg.: Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. (fbr). Darmstadt, 2019
- (11) DIN 1989-1:2002-04. Regenwassernutzungsanlagen, Teil 1: Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung. Beuth Verlag, Berlin, April 2002
- (12) DIN EN 13564-1:2002-10. Rückstauverschlüsse für Gebäude – Anforderungen. Beuth Verlag, Berlin, Oktober 2002
- (13) DIN EN 16941-1:2018-06. Vor-Ort Anlagen für Nicht-Trinkwasser – Teil 1: Anlagen für die Verwendung von Regenwasser. Diese europäische Norm legt Planung, Bemessung, Einbau, Kennzeichnung, Inbetriebnahme und Wartung von Regenwassernutzungsanlagen zur Verwendung von Regenwasser für verschiedene Nutzungen vor Ort als Ersatz für Trinkwasser fest. Beuth Verlag, Berlin, Juni 2018
- (14) DIN 1989-100. Regenwassernutzungsanlagen – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 16941-1 (In Vorbereitung)
- (15) AVBWasserV: „Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser vom 20. Juni 1980 (BGBl. I S. 750, 1067), die zuletzt durch Artikel 8 der Verordnung vom 11. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2010) geändert worden ist“
- (16) TrinkwV: Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 20. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2934) geändert worden ist“
- (17) DIN 2403:2018-10. Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflusstoff. Beuth Verlag, Berlin, Oktober 2018
- (18) DIN 4844-1:2012-06. Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Teil 1: Erkennungsweiten und farb- und photometrische Anforderungen. DIN 4844-2:2012-12. Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Teil 2: Registrierte Sicherheitszeichen. Beuth Verlag, Berlin, 2012
- (19) DIN EN 1717:2011-08. Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen; Deutsche Fassung EN 1717:2000; Technische Regel des DVGW
- (20) Mann, G.; Mollenhauer, F.: Kombination von Photovoltaik und Dachbegrünung. In: GebäudeGrün Ausgabe 1. (Hrsg.:) Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG), Berlin 2020
- (21) Schmidt, M.: Energieeffiziente Gebäudekühlung durch Regenwasserverdunstung. In: Ratgeber Regenwasser 8. Auflage. (Hrsg.:) Mall GmbH, Donaueschingen 2020
- (22) DIN EN 16941-2. Vor-Ort Anlagen für Nicht-Trinkwasser - Teil 2: Anlagen für die Verwendung von Grauwasser. Beuth Verlag, Berlin (In Vorbereitung)

Regenwassermanagement als Klimaanpassungsstrategie bei Starkregenereignissen und in Trockenperioden nimmt einen immer wichtigeren Stellenwert ein. Ganzjährig genutzte Regenwasserspeicher und nachgelagerte Systeme zur Rückhaltung und Versickerung reduzieren den Regenwasserabfluss von Grundstücken, inkl. Rückhaltung der Abflussspitzen (= Überflutungsschutz), und helfen in Trockenperioden Oberflächenwasser- und Grundwasserreserven zu schützen. Diese stehen dann für andere Anwendungen, wie z. B. Bereitstellung von Trinkwasser oder Bewässerungswasser für Grünflächen sowie Landwirtschaft, zur Verfügung.

Die Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e. V. empfiehlt, dass bei jedem Neubau und jeder Sanierung ein separates Leitungssystem installiert wird, damit die Regenwasser- und/oder Grauwassernutzung (Betriebswassernutzung) möglich ist. So werden Gebäude ressourceneffizienter, denn häuslicher Trinkwasserverbrauch und Abwasseranfall reduzieren sich signifikant, wenn ganzjährig Toiletten sowie Waschmaschinen mit Betriebswasser betrieben werden.

Dezentrale Anlagen haben darüber hinaus bemerkenswerte Energie-Einsparpotentiale. Bisher wenig genutzt, aber besonders wirkungsvoll, ist die Klimatisierung von Gebäuden mit wassergestützten Kühlsystemen, die mit Regenwasser betrieben werden. Bei der Verwendung von weichem Regenwasser entfällt der Prozess der Enthärtung bzw. Entsalzung. Das senkt den Energieverbrauch im Vergleich zur konventionellen Klimatisierung deutlich. Ergänzend reduzieren sich Investitionen sowie Material- und Wartungsaufwand.



Diese Fachinformation wurde erstellt mit freundlicher Unterstützung von:

