

Schwammstadt speichert Wasser

Lokalen Wasserkreislauf an Klimawandel anpassen

Immer häufiger sind Städte und Gemeinden von Starkregen, Hochwasser und Trockenheit betroffen. Zudem hat das rapide Absinken des Grundwasserspiegels Wissenschaftler und Entscheidungsträger alarmiert, den lokalen Wasserkreislauf an die Herausforderungen des Klimawandels anzupassen. Als eine der besten Anpassungsstrategien gilt das Konzept der Schwammstadt: Flächen entsiegeln, Verdunstung erhöhen, Regenwasser zu versickern und zu nutzen.

Das Konzept der Schwammstadt basiert darauf, Wasser nicht abzuleiten, sondern zu speichern, die Lebensqualität der Menschen und die Vegetation der Bäume und Pflanzen zu verbessern. In den Sommermonaten entstehen bei längeren Trockenperioden vor allem in den Städten bei ungünstigen Windverhältnissen Hitzeinseln. Die Dach- und Fassadenbegrünung bei Gebäuden und begrünte Außenflächen schaffen ein besseres Mikroklima – insbesondere in Städten.

Dazu wird der Niederschlag durch urbane Grünzonen, Feuchtgebiete, Wasser- und Überflutungsflächen sowie unterirdische Speicherräume dezentral gespeichert, um in Trockenperioden genügend Wasser zur Verfügung zu haben. Dies fördert zudem die Grundwasserbildung und reduziert die Überschwemmungsgefahr bei Starkregenereignissen.

Integrierte Planung

Die Anlagen zur Nutzung und Versickerung gilt es bei der Planung der Technischen Gebäudeausrüstung entsprechend zu berücksichtigen und gemeinsam mit der Fachplanung für Städte- und Infrastruktur, Garten- und Landschaftsbau ein

Konzept zur Pufferung, Sammlung, Nutzung und Versickerung zu erarbeiten.

Ein wesentliches Instrument zur Umsetzung ist dabei die Wasserhaushaltsbilanz. Ziel ist es, einen naturnahen Wasserhaushalt zu erhalten und die abzuleitenden Niederschlagsmengen über die Kanalisation zu reduzieren. Die Bilanz wird aus Niederschlag, Verdunstung, Abfluss und Speicherung für ein definiertes Gebiet und einen definierten Zeitraum erstellt.

Wasserhaushaltsbilanz Instrument zur Umsetzung

Die Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 102/BWK-A/M 3 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer“ ist hierfür die Grundlage. Im Merkblatt DWA-M 102/BWK-M 3, Teil 4, „Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers“ vom März 2022 ist ein Rechenverfahren für den langjährigen lokalen Wasserhaushalt in Siedlungsgebieten enthalten.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. F. Wolfgang Günthert, Vorsitzender Deutscher Expertenrat für Umwelttechnologie und Infrastruktur e. V., hat bereits in einer früheren Studie des Bundesverbandes Deutscher Baustoff-Fachhandel (BDB) gefordert, dass die bestehenden gesetzlichen Vorgaben von den Planungs- und Genehmigungsbehörden umgesetzt werden.

Bei der IFAT 2022 legten Forschende der Uni Kaiserslautern die Studie „Starkregen und urbane Sturzfluten – Agenda 2030“ vor, wie diesen Gefahren in der Baupraxis effektiv begegnen werden kann. Im Fokus der Studie stehen ein kommunales Starkregen-Management. Betroffene Städte und Gemeinden sollten verpflichtet werden, Gefahren- und Risiko-Karten zu erstellen. Zudem haben Wissenschaftler die

Schwachstellen von Gebäuden bei Starkregen untersucht und empfehlen ein starkregengeschütztes Musterhaus: von der Dachbegrünung zur Zurückhaltung und Verdunstung von Wasser über Regenbassins und oberirdische Sammelflächen bis hin zu Schutzfunktion von Kellereingängen und Kellerschächten.

„Dies ist eine komplexe Aufgabe, die man lieber heute als morgen beginnen sollte“, betont Prof. Dr. Roland Müller vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Leipzig in einem Interview mit dem GRAF-Magazin ‚for a greener Planet‘ zum Starkregen-Management.

In über 20 Gemeinden und Städten in Deutschland hat eine Umsetzungs- und Verstetigungsphase begonnen, in der die Ergebnisse pilothaft erprobt werden. Der Prozess wird von einem wissenschaftlichen Querschnittsprojekt begleitet, das die inhaltliche Vernetzung, die Kommunikation nach außen und den Transfer in die kommunale Praxis unterstützen soll.

Entsiegelung

Asphalt, Beton oder Pflastersteine versiegeln luft- und wasserdicht die Oberfläche. Um eine möglichst natürliche Bodenfunktion wieder herzustellen sind, ist nach Ansicht der Experten der Rückbau undurchlässiger Flächen zu empfehlen.

Durch die Entsiegelung wird der Direktabfluss von Regenwasser gemindert, die Grundwasserneubildung durch Versickerung erhöht und die öffentliche Entwässerung entlastet. Positiver monetärer Nebeneffekt: Für vollständig entsiegelte Flächen sind im Gegensatz zu versiegelten bzw. teilversiegelten Flächen keine Niederschlagswassergebühren zu entrichten.

Bei der Entsiegelung werden die luft- und wasserdichten Oberflächen entfernt und durch einen wasserdurchlässigen Bodenbelag ersetzt. Besonders geeignete wasserdurchlässige Bodenbeläge sind Rasen, Schotterrasen, Holzroste, Rasengittersteine oder Pflaster mit offenen Zwangsfugen.

Erhöhung der Verdunstung

Eine erhöhte Verdunstungskühlung durch Dach- und Fassadenbegrünungen bei Gebäuden, durch Begrünung von Außenflächen und auch durch Bäume reduzieren bei längeren Trockenperioden das Risiko, dass sich urbane Hitzeinseln bilden. Dadurch wird das Mikroklima in Städten verbessert.

Intensiv- und Extensivbegrünungen

Dachbegrünungen haben in den vergangenen Jahrzehnten aus ökologischen, funktionalen und gestalterischen Gründen erheblich an Bedeutung gewonnen. Für die Planung, den Bau und die Instandhaltung von Dachbegrünungen gelten die „FLL-Dachbegrünungsrichtlinien“, Ausgabe 2018. Diese gelten für Intensivbegrünungen (Dachgärten), einfache Intensivbegrünungen und Extensivbegrünungen auf Dächern und Decken, beispielsweise von Tiefgaragen, mit einer Überdeckungshöhe bis 2 m.

Die notwendigen Regenentwässerungsanlagen sind in Übereinstimmung mit der DIN 1986-100 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100 Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056“, Ausgabe Dezember 2016 und der DIN EN 12056-3 „Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden – Teil 3: Dachentwässerung, Planung und Bemessung“, Ausgabe Januar 2001, zu planen und auszuführen.

Bei der Intensivbegrünung wird durch den hohen Schichtaufbau ein großer Teil des Regenwassers gespeichert. Dies reduziert den Direktabfluss und verbessert die Verdunstungskühlung. Intensivbegrünungen lassen sich allerdings nur durch eine intensive Pflege mit regelmäßiger Wasser- und Nährstoffversorgung dauerhaft erhalten. Die Pflanzen stellen sehr hohe Ansprüche an den Schichtaufbau der Dachbegrünung.

Extensivbegrünungen sind mit geringem Aufwand zu bepflanzen und zu pflegen. Trotz des niedrigen Schichtaufbaus wird auch bei Extensivbegrünungen der Direktabfluss gemindert und die Verdunstungskühlung erhöht.

Vertical-Greening

Neben der Dachbegrünung ist die Fassadenbegrünung, das Vertical-Greening, im Trend. Dies ist ein planmäßiger und kontrollierter Bewuchs geeigneter Fassaden mit Pflanzen. Für die Planung, den Bau und die Instandhaltung von Fassadenbegrünungen gelten die sogenannten „FLL Fassadenbegrünungsrichtlinien“, Ausgabe 2018.

Bei Fassadenbegrünungen wird zwischen boden- und fassadengebundenen Begrünungen unterschieden. Bei der bodengebundenen Begrünung haben die Pflanzen eine direkte Verbindung zum gewachsenen Boden. Eine regelmäßige Pflege ist notwendig, aber mit relativ geringem Aufwand verbunden.

Bei der fassadengebundenen Begrünung besteht keine Verbindung zum Boden. Die Pflanzen werden durch automatische Anlagen mit Wasser und Nährstoffen versorgt. Der Pflegeaufwand ist dabei in aller Regel größer als bei bodengebundenen Begrünungen.

Wurzelkammersysteme für Bäume

Durch das Schwammstadt-Prinzip können Bäume einen erheblichen Beitrag zur Verbesserung des Stadtklimas durch Verdunstungskühlung leisten. Zur Optimierung der Wachstumsbedingungen für Bäume entscheiden sich Kommunen und Städte immer häufiger für den Einsatz von Wurzelkammersystemen. Hiermit können sich die Baumwurzeln frei entfalten, sodass dem Stadtbaum dauerhaft genügend Nährstoffe für ein gesundes und nachhaltiges Gedeihen zur Verfügung stehen. Deshalb empfehlen Experten, Baumgruben als bepflanzbaren Retentionsraum in das Regenwassermanagement zu integrieren.

Regenwassernutzung

Die Nutzung von Regenwasser gewinnt durch das Konzept der Schwammstadt zusätzliche Bedeutung – vor allem zur Gartenbewässerung. Hierbei wird nicht nur der Direktabflusses durch die Speicherung gemindert, sondern zusätzlich das Stadtklima durch Verdunstungskühlung verbessert. So wird beispielsweise bei dem im Bau befindlichen E-Centers in Offenburg 75.000 l Wasser in GRAF Flachtanks Platin zur dauerhaften Bewässerung der begrünten Dachfläche gespeichert.

Die Experten empfehlen, dass zur Regenwassernutzung ausschließlich Wasser von Dachflächen oder vergleichbaren Flächen, wie beispielsweise Dachterrassen oder Balkonen, gesammelt werden. Wasser von Parkplätzen und anderen versiegelten Flächen wäre für den Einsatz in der Regenwassernutzungsanlage zu behandeln. Dies ist daher wirtschaftlich nicht zu empfehlen.

Die Verdunstung reduziert, vor allem bei einer Dachbegrünung das Volumen des Niederschlagswassers, das gesammelt wird. Für die Berechnung der Niederschlagsmengen sind ausschließlich die projizierten

Flächen relevant. Diese können insbesondere bei steilen Dächern stark von der Dachfläche abweichen.

Für die Planung und Bemessung, den Einbau die Kennzeichnung, Inbetriebnahme und Wartung von Regenwassernutzungsanlagen gilt die DIN EN 16941-1 „Vor-Ort-Anlagen für Nicht-Trinkwasser – Teil 1: Anlagen für die Verwendung von Regenwasser“, Ausgabe Juni 2018 (neue Fassung vorab bereitgestellt im Januar 2024, Veröffentlichung geplant für Mai 2024).

Neben der DIN EN 16941-1 gelten für Regenwassernutzungsanlagen die Trinkwasserverordnung (TrinkwV) und die „Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser (AVBWasserV)“. Zudem sind noch zusätzlich die Anforderungen der DIN 1989-100 „Regenwassernutzungsanlagen – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 16941-1“, Ausgabe Juli 2022 zu berücksichtigen.

Die für die Regenwassernutzung relevanten Aussagen lassen sich so zusammenfassen: Die Anforderungen an die Wasserqualität von Trinkwasser gelten jedoch nicht für Wasser aus Regenwassernutzungsanlagen. Voraussetzung hierfür ist, dass Wasser aus derartigen Anlagen nicht in Bereichen angewendet wird, in denen Trinkwasserqualität wie bei der Körperpflege erforderlich ist.

Auch der nachträgliche Einbau einer Regenwassernutzungsanlage in bestehende Gebäude ist genehmigungsfrei. Wird die Regenwassernutzungsanlage im Rahmen eines Neubaus errichtet, so sind entsprechende Angaben im Entwässerungsgesuch des Bauantrages zu machen.

Versickerung von Niederschlagswasser

Wenn es die geologischen Formationen zulassen, ist nach Meinung der Experten das Niederschlagswasser von öffentlichen Flächen sowie von Grundstücken möglichst vor Ort zu versickern und so auf direktem Weg dem natürlichen Wasserkreislauf zuführen.

Im Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, Ausgabe April 2005 (Entwurf im Gelbdruck, DWA-A 138-1 „Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb“, Ausgabe November 2020), sind die Anforderungen an Versickerungsanlagen dargestellt. Zusätzlich sind die Empfehlungen zur mengen- und gütemäßigen Behandlung von Regenwasser gemäß des Merkblatts DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“, Ausgabe August 2007, zu beachten.

Versickerungsanlagen sind in aller Regel behördlich zu genehmigen. Genehmigungsfrei sind Versickerungssysteme, welche Flächen mit geringen Flächenverschmutzungen entwässern. Dazu zählt beispielsweise die Entwässerung von Gründächern, Gärten, Wiesen, Dach- und Terrassenflächen in Siedlungsgebieten, Rad- und Gehwege außerhalb des Straßenbereichs sowie Hofflächen und Pkw-Stellflächen im Wohnbereich.

Um festzustellen, ob und mit welcher Wasserdurchlässigkeit des Bodens Wasser versickern kann, ist eine hydrogeologische Untersuchung vor Ort zu empfehlen. Um die Versickerungsleistung zu beurteilen, sind Rammkernsondierungen oder Schürfungen in der Nähe des Einbauortes der Rigole notwendig. Das Ergebnis ist ein Schichtenmodell, in dem die Verteilung und Stärke der Bodenschichten bis zur Schürftiefe dargestellt sind. Im

Pressemeldung



hydrogeologischen Gutachten werden detailliert die Boden- und Grundwasserverhältnisse beschrieben.

Die Durchlässigkeit (k_f -Wert) des anstehenden Bodens und vorhandenes Grund- oder Schichtenwasser bestimmen wesentlich die Lage und Größe der Rigole. Bei der Regenwasserversickerung liegen die Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) in einem Bereich von 10^{-3} bis 10^{-6} m/s. Besonders geeignete Bodenarten sind sandiger Kies, sandiger Schluff sowie Grob-, Mittel- und Feinsande.

Versickerungssysteme dürfen nicht in Schichten eingebaut werden, deren Durchlässigkeit $< 10^{-6}$ m/s (Ton oder bindige Böden mit Tonanteil) beträgt. Der Boden darf höchstens eine Durchlässigkeit von $\leq 10^{-3}$ m/s aufweisen, da eine Mindestverweildauer vor dem Grundwassereintritt erzielt werden soll. Wenn möglich, können mit einem Bodenaustausch die erforderlichen k_f -Werte erzielt werden.

Experten empfehlen, dass der Abstand der Sohle der Versickerungsanlage zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) mindestens 1,0 m beträgt. Bei geringer stofflicher Belastung der Niederschlagsabflüsse kann der Abstand auch bis zu einem Abstand von 0,5 m verringert werden.

(13.314 Zeichen)



GRAF Schwammstadt.jpg

Als eine der besten Anpassungsstrategien an den Klimawandel gilt das Konzept der Schwammstadt.

Pressemeldung



Grafik: GRAF



GRAF Regenwasserrückhaltung.jpg

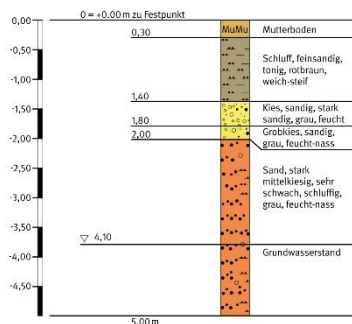
Hersteller wie GRAF liefern bis zu einer Größe von 60 m³ den Rigolenkörper vorkonfektioniert.
Foto: GRAF



GRAF Businessmile Regenwasserversickerung 1.jpg

Aus 670 Modulen GRAF EcoBloc Inspect 230 ist auf rund 370 m² eine Anlage mit nur 36 cm Höhe entstanden.
Foto: GRAF

Auszug aus einem Bodengutachten



GRAF Regenwasserversickerung Schichtmodell.jpg

Um festzustellen, ob und mit welcher Wasserdurchlässigkeit des Bodens Wasser versickern kann, ist eine hydrogeologische Untersuchung vor Ort zu empfehlen.

Pressemeldung



Zulässige Durchlässigkeitswerte nach DWA-A 138

| Bodenart | Geeigneter Boden für Versickerung | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|--|
| Grobkies | | | | | | | | | | | |
| Feinkies | | | | | | | | | | | |
| Kies / Sandgemisch | | | | | | | | | | | |
| Mittelsand | | | | | | | | | | | |
| Feinsand | | | | | | | | | | | |
| Sand mit Lehmantellen | | | | | | | | | | | |
| Schluff (Lehm) | | | | | | | | | | | |
| Lehm mit Tonanteilen | | | | | | | | | | | |
| Ton | | | | | | | | | | | |
| Durchlässigkeitswerte [m/s] | 10^{-9} | 10^{-8} | 10^{-7} | 10^{-6} | 10^{-5} | 10^{-4} | 10^{-3} | 10^{-2} | 10^{-1} | 10^0 | |

GRAF Regenwasserversickerung Durchlässigkeitswerte.jpg

Bei der Regenwasserversickerung liegen die Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) in einem Bereich von 10^{-3} bis 10^{-6} m/s. Besonders geeignete Bodenarten sind sandiger Kies, sandiger Schluff sowie Grob-, Mittel- und Feinsande.



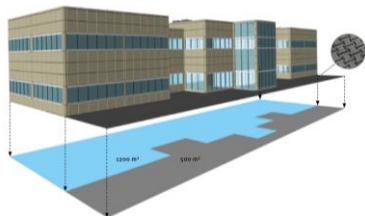
GRAF Regenwassernutzung E-Center Offenburg 1.jpg

Für das in Bau befindliche neue E-Center in Offenburg wird Regenwasser zur Dachbewässerung genutzt.
Foto: GRAF



GRAF Regenwassernutzung E-Center Offenburg 2.jpg

Die Kunststofftanks werden mit einem Bagger eingehoben.
Foto: GRAF



GRAF Regenwassernutzung Einzugsbietsflächen.jpg

Die Dachflächen (hellblau) können ohne Behandlung genutzt werden. Das Niederschlagswasser von Hofflächen (grau) ist zu behandeln.
Grafik: GRAF

Pressemeldung



$$\Psi_m \times A_E = A_U$$

Ψ_m = Abflussbeiwert
 A_E = Einzugsgebietsfläche
 A_U = Effektive undurchlässige Fläche

Formel für Berechnung undurchlässige Fläche
Grafik: GRAF

Abflussbeiwerte nach DIN 1986

| Flächentyp | Art der Befestigung | Abflussbeiwert Ψ_m |
|------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| Schrägdach | Metall, Glas, Schiefer, Faserzement, | 0,9 - 1,0 |
| | Ziegel, Dachpappe | 0,8 - 1,0 |
| Flachdach bis 3° | Metall, Glas, Faserzement, | 0,9 - 1,0 |
| | Dachpappe | 0,9 |
| | Kies | 0,7 |
| Gründach bis 15° | Humusliert < 10 cm Aufbau | 0,5 |
| | Humusliert > 10 cm Aufbau | 0,3 |

Abflussbeiwerte nach DIN 1986
Tabelle: GRAF

Weitere Informationen über die Otto Graf GmbH finden Sie hier:

graf.info/unternehmensprofil



Ihr Ansprechpartner:

Andreas Steigert

- Public Relations -

Telefon: 07641/ 589-46

Telefax: 07641/ 589-5546

presse@graf.info