1

Siedlungsentwässerung stellt sich auf Starkregen ein

Im ersten Halbjahr 2016 traten Starkregenereignisse besonders kleinräumig und heftig auf. Trotz professioneller Wetterdienste, stündlicher Vorhersagen und lokaler Unwetterwarnungen konnten die Betroffenen nicht ausreichend vorsorgen. Sach- und Personenschäden waren erheblich. Das hat Auswirkungen auf die Siedlungsentwässerung und Haustechnik der Zukunft. In Hamburg hat die Zukunft bereits begonnen. Bei Neubaugebieten und Bestandsquartieren werden neue Wege beschritten.

1 Lokaler Starkregen mit Überflutung in Frickingen am 22.07.2016 – ausgelöst durch ein meteorologisches Phänomen, das den Ursprung im so genannten «Tief Mitteleuropa» hatte.

Text: Dipl.-Ing. Klaus W. König, Sachverständiger für Bewirtschaftung und Nutzung von Regenwasser, Überlingen
Bilder: Jäckle (1), Mall Umwelttechnik (2), Optigrün (3, 5), ZinCo (4)

Die Behörde «Umwelt und Energie» sowie das Versorgungsunternehmen «Hamburg Wasser» haben 2009 gemeinsam das Projekt Regen-Infrastruktur-Anpassung (RISA) gestartet und 2015 erfolgreich abgeschlossen. Absicht war, nachhaltige Ideen und Konzepte für den Umgang mit Regenwasser zu entwickeln. Ergebnis ist ein dezentrales Konzept, das Regenwasser dort, wo es anfällt, erfasst und – soweit möglich – an Ort und Stelle durch geeignete Anlagen wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zuführt. Die übergeordneten Ziele des Projektes sind:

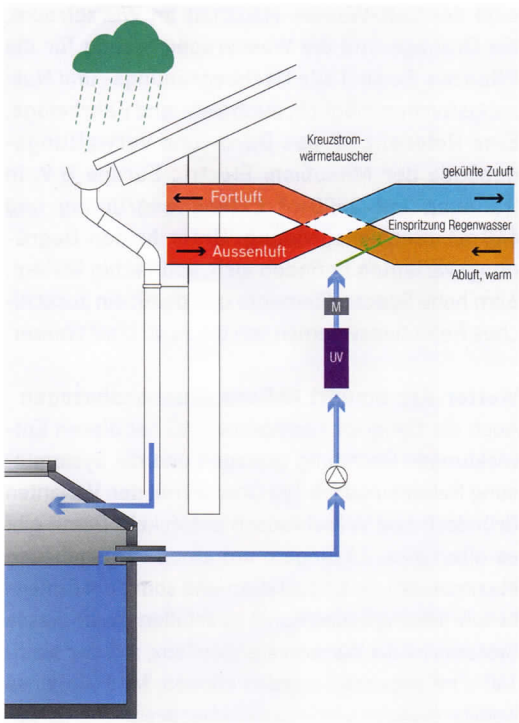
- naturnaher lokaler Wasserhaushalt
- weitergehender Gewässerschutz
- Überflutungs-/Binnenhochwasserschutz.

Dies zu erreichen setzt eine interdisziplinäre Zusammenarbeit voraus, die sich in der Projektstruktur von RISA widerspiegelt: Wasserwirtschaftler sowie Stadt-, Landschafts- und Verkehrsplaner erarbeiteten gemeinsam mit wissenschaftlicher Unterstützung durch Universitäten und Ingenieurbüros zukunftsfähige Lösungen für das Leben mit Regenwasser in Hamburg, die im «RISA Strukturplan Regenwasser 2030» zusammengefasst sind und gemeinsam mit Begleitdokumenten zum Download zur Verfügung stehen.

Änderungen auf Quartiers- bzw. Siedlungsebene

Im Hamburger Projekt RISA ist die Hafen City Universität (HCU) Partner und liefert wissenschaftliche Unterstützung. Dr.-Ing. Elke Kruse ist wissenschaftliche Mitarbeiterin. In ihrem Buch «Integriertes Regenwassermanagement für den wassersensiblen Umbau von Städten» empfiehlt sie:

- ein «grünes Netzwerk» (begrünte Versickerungsflächen) für Städte, deren Bodenbedingungen eine Versickerung ermöglichen;
- ein «temporär blaues Netzwerk» (multifunktional gestaltete Flächen wie Stadtplätze, Spiel- und



2

3

2 Prinzip der adiabaten Abluftkühlung in Klimatisierungsanlagen. Das von den Dächern gesammelte Regenwasser wird innerhalb eines Wärmeübertragers in die Abluft gesprüht und kühlt diese deutlich ab.

3 Praxisbeispiel Retentionsdach auf einer Tiefgarage mit Begrünung in Berlin. Während eines Regenereignisses wird die Kanalisation durch den Rückhalt in Wasserretentionsboxen auf dem Dach entlastet.

Sportplätze, die temporär überschüssiges Regenwasser speichern können) als Alternative für Städte, deren innere Quartiere keinen Platz für Versickerungsflächen aufweisen oder die über grössere, ehemals industriell genutzte Bereiche verfügen;
• ein «blau-grünes Netzwerk» aus Wasserläufen und -flächen in Kombination mit bisher verrohrten Gewässerabschnitten.

Änderungen auf Grundstücks- und Gebäudeebene
Obwohl dezentrale Massnahmen auf privaten Grundstücken durch die Niederschlagswassergebühr direkt gefördert werden, könnte die Politik laut Kruse mit einem zusätzlichen finanziellen Förderprogramm Anreize schaffen, z. B. für den Bau von Versickerungsmassnahmen.

In Bestandsgebieten, vor allem im Zentrum der Städte und Gemeinden, kann es eng werden. Zu ebener Erde fehlt oftmals die Fläche für «grüne Massnahmen». Dann bietet sich an, Regenwasser auf dem Dach von Gebäuden zu sammeln und zu bewirtschaften. Zusätzliche Flächen, Rohre und Speicher werden so gespart. Bei grossen Liegenschaften zeichnet sich mittlerweile die Verdunstung als Trend ab. Eine Variante ist das begrünte Flachdach mit zusätzlichem Retentionsvolumen als Starkregenpuffer. Im Nebeneffekt kühlt die Verdunstung aus dem Gründach die Umgebung – ideal für aufgeheizte Städte im Sommer. Eine andere Version ist das Nutzen des Niederschlags, im Regenspeicher bevorratet, für die energiesparende Kühlung des Gebäudeinnern. Dies gelingt mit wenig Aufwand bei grossen Bauten, die ohnehin mit Klimaanlage und Wärmeübertrager für Zu-/Abluft ausgestattet sind.

Abluftkühlung mit Regenwasser
Meist wird in einem Plattenwärmeübertrager die Zuluft mit der Abluft vorgekühlt, ohne dass die sich begegnenden Luftströme direkt miteinander in Kontakt treten. Der Wärmeübertrager ist derselbe, der im Winter zur Wärmerückgewinnung dient. Im Sommer wird Regenwasser in den Abluftstrom gesprüht, wobei dieser durch den hohen Energiebedarf des Phasenübergangs von flüssig in gasförmig um mehrere Kelvin abkühlt. Die dafür erforderliche Wärme wird permanent der entgegenströmenden Aussenluft entzogen. Vorteil: Die bei einer konventionellen Kühlung in der Regel auftretenden Zirkulationsverluste entfallen bei der adiabaten Abluftkühlung, da die Kälte mit hoher Effizienz direkt in der Lüftungsanlage erzeugt wird.

Ein weiterer Vorteil dieser Technik ist, dass Regenwasser eine sehr geringe elektrische Leitfähigkeit hat. Zudem wird gegenüber der Verwendung von Trinkwasser zur Erzeugung von Verdunstungskälte nur halb so viel Wasser benötigt und kein Abwasser erzeugt. Ausserdem ist die Verdunstung von Wasser energetisch positiv zu bewerten, denn bei der Verdunstung eines Kubikmeters werden etwa 680 kWh an Verdunstungskälte erzeugt. Und letztlich ergibt sich beim Vergleich mit der Verwendung von Strom oder Fernwärme zur Gebäudekühlung ein Einsparpotenzial von bis zu 90 % pro Jahr.

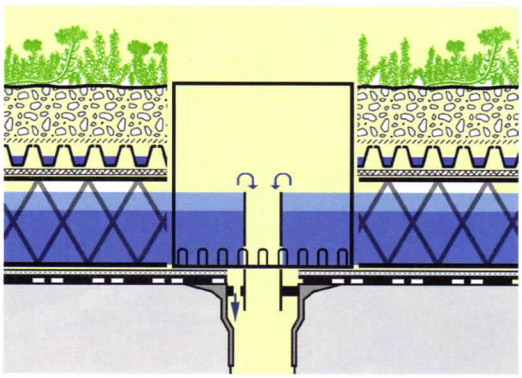
Retentionsdach kappt Niederschlagsspitzen
Wird Regenwasser nicht oder nur teilweise im Speicher z. B. für die adiabate Abluftkühlung gebraucht, ist die Dachbegrünung eine sehr effektive Möglichkeit, Niederschläge zeitverzögert abfliessen bzw. auf dem Dach verdunsten zu lassen. Das neu entwickel-

Tiefdruckgebiet Mitteleuropa
Meteorologisch haben wir es bei Starkregen immer öfter mit einem Phänomen zu tun, das seinen Ursprung im sogenannten «Tief Mitteleuropa» hat. Laut Deutschem Wetterdienst handelt es sich dabei um ein Tiefdruckgebiet mit riesigen Ausmassen, das sich in mehr als fünf Kilometern Höhe über weite Teile Mitteleuropas erstreckt und wenig bewegt. Deshalb ziehen während dieser Zeit die bodennahen Tiefdruckgebiete nur langsam über uns hinweg. In feuchtwarmer Luft bilden sich schliesslich Gewitter mit stationären Wolken, deren gewaltige Wassermassen als anhaltende lokale Regenschauer einzelne Orte ausergewöhnlich hart treffen.

K. W. König

4 Das Retentions-Gründach von ZinCo ist zweiteilig aufgebaut. Regenrückhaltung und Begrünungsaufbau sind getrennt. Abstandshalter bestimmen die frei wählbare Höhe des Retentionsvolumens.

5 Begrüntes Retentionsdach Typ Drossel 4.0 mit «Smart Flow Control». Steht Regen bevor, wird durch eine mit dem Internet verbundene Wetter-App der Ablauf automatisch geöffnet, sodass die vorhergesagte Niederschlagsmenge abfliesst. Damit wird genau das Retentionsvolumen geschaffen, das für den bevorstehenden Regen erforderlich ist.



4

5

te Retentions-Gründach der ZinCo GmbH vervielfacht ganz gezielt diesen Effekt und gleicht damit Niederschlagsspitzen aus. Eine Extensivbegrünung speichert zwischen 20 und 40 l/m² Wasser, eine Intensivbegrünung zwischen 50 und 100 l/m², in Einzelfällen sogar darüber. Im Hinblick auf lokale Überflutungsereignisse soll die Dachbegrünung möglichst viel Niederschlag speichern können. Ein Zuviel an pflanzenverfügbarem Wasser führt zu Vegetationsumbildungen und damit zu erhöhtem Pflegeaufwand oder gar zu Staunässe und Wurzelfäulnis.

Daher ist das Retentions-Gründach zweiteilig aufgebaut: Regenrückhaltung und Begrünungsaufbau sind getrennt. Abstandshalter (Spacer) bestimmen die frei wählbare Höhe des Retentionsvolumens: Ein 10 cm hoher Abstandshalter gewährleistet, unabhängig vom Substrat der Begrünung, eine zusätzliche Regenwasser-Speicherung von ca. 80 l/m². Angestautes Wasser fliesst kontinuierlich über ein Drosselelement ab, das im Gully verankert ist. Dies geschieht in einem für das jeweilige Objekt definierten Zeitraum, zwischen 24 Stunden und mehreren Tagen. Das nach Computersimulation berechnete Drosselelement und der Gully liegen geschützt innerhalb eines fein geschlitzten Kontrollschachts, der das Einschwemmen von Fremdstoffen verhindert.

Der über dem Retentionsvolumen liegende Begrünungsaufbau stellt alle für das Funktionieren der Dachbegrünung wichtigen Aspekte sicher. Das sind der Luft-Wasser-Haushalt im Wurzelraum, die Dränage und die Wasserspeicherung für die Pflanzen. So sind alle Dachbegrünungs- und Nutzungsformen möglich, auch Geh- und Fahrbeläge. Eine Referenz ist das Büro- und Verwaltungsgebäude der Mitsubishi Electric Europe B.V. in Ratingen mit 3800 m² Extensivbegrünung und 640 m² Intensivbegrünung. Unter beiden Begrünungsvarianten befinden sich, vollflächig verlegt, 6 cm hohe Spacer-Elemente und damit ein zusätzliches Retentionsvolumen von bis zu 40 l/m² Wasser.

Wetter-App steuert Abfluss situationsbezogen

Auch die Optigrün international AG hat diesen Entwicklungen Rechnung getragen und die Systemlösung Retentionsdach Typ Drossel mit den Varianten Gründach und Verkehrsdach entwickelt. Damit gibt es alternative Lösungen, um einen vorgegebenen Maximalabfluss einzustellen und somit die Einleitbeschränkung in den Kanal zu erfüllen. Basis dieses Systems ist die Wasserretentionsbox, mit der bis zu 140 l/m² angestaut werden können. Mit Hilfe eines Kapillarsystems wird das zwischengespeicherte Niederschlagswasser in den darüber liegenden Begrünungsbau gezogen und über die Vegetation verdunstet – mit allen damit verbundenen positiven Wirkungen. Die maximale Abflussspende lässt sich einstellen. Die gewünschte Anstauhöhe kann mit dem Regenwasser-Simulationsprogramm exakt berechnet werden.

Vor zwei Jahren präsentierte die Firma auf der Messe GaLaBau 2016 in Nürnberg erstmals die zum Patent angemeldete Drossel 4.0 «Smart Flow Control» – und gewann damit eine GaLaBau-Innovationsmedaille. Grundsätzlich wird so viel Niederschlag wie möglich in der Wasserretentionsbox gespeichert und der Vegetation über Kapillarsäulen zur Verfügung gestellt. Steht Regen bevor, öffnet sich (durch eine mit dem Internet verbundene Wetter-App) der Ablauf, sodass die vorhergesagte Niederschlagsmenge abfliesst. Somit ist das für den bevorstehenden Regen erforderliche Retentionsvolumen vorhanden. Der Abfluss vom Dach erfolgt in der Regel nur vor einem Regenereignis – also dann, wenn die Kanalisation noch nicht belastet ist. Während des Niederschlags schliesst sich der Ablauf und die Kanalisation wird durch den Regenrückhalt in den Wasserretentionsboxen auf dem Dach entlastet.

Da die Drossel 4.0 «Smart Flow Control» nicht nur automatisch, sondern auch manuell aus der Ferne überwacht und gesteuert werden kann, eröffnen sich für die kommunale und überregionale Wasserwirtschaft neue Möglichkeiten: Wenn viele Dächer in einer Kommune mit dieser Technik ausgestattet und miteinander vernetzt werden, lassen sich der Regenwasserhaushalt und die Überflutungsvorsorge flächendeckend aktiv regeln. Das bietet die Möglichkeit, ein grosses steuerbares Regenüberlaufbecken auf verschiedenen, jedoch miteinander vernetzten Dächern anzulegen.