

Blau-grüne Infrastruktur erhöht Klimaresilienz

Blau-grüne Infrastruktur mildert die Hitze, fängt Starkregen auf und schafft Lebensqualität. Flutkorridore, Sickermulden, Baumrigolen und Gründächer sind solche Bauelemente. Wie Landschaftsarchitektinnen und Gartenbauer Siedlungen flächendeckend zu Schwammstädten umbauen, muss in der Praxis noch erprobt werden. Text und Fotos: Urs Rüttimann

«Schönheit allein reicht nicht aus. Vielmehr wird notwendig, dass wir blau-grüne Infrastruktur in die Stadt reinbringen», sagt Max Maurer, Leiter der Abteilung Siedlungswasserwirtschaft an der EAWAG und der Umweltingenieurwissenschaften an der ETH Zürich. Solche Bauelemente können als Speicher von Wasser dienen, das an Hitzetagen verdunstet und damit die Umgebung kühlt. Weiter werden Parkanlagen, begrünte Dächer und Fassaden, aber auch Teiche, Seen und Kanäle sowie unterirdische Wassertanks als blau-grüne Infrastruktur bezeichnet. Insgesamt soll diese Infrastruktur die Siedlungen klimaresilient ausgestalten. Denn Hitzewellen und Starkregen werden zukünftig häufiger: «Wir unterschätzen den Anstieg solcher Extremereignisse», vermutet Maurer. «In den aktuellen Modellberechnungen sind sie noch nicht erfasst.»

Der Sommer 2022 war mit Abstand der wärmste in Europa seit langem. Je nach Region war er begleitet von Hitzeperioden mit Trockenheit und hohem Wasserbedarf oder dann von intensiven Regenfällen mit Überschwemmungen und hoher Belastung der Gewässer. Nebst dem Klima verändern sich aber auch die Städte. Sie werden in den nächsten Jahren in Europa grossenteils wachsen, weil in ihnen die Bevölkerung weiterhin stark zunimmt. In Zürich beispielsweise wird in den Jahren 2017 bis 2040 die Zahl der Bewohner gemäss Prognose um 30 und in Winterthur um 25 Prozent wachsen, während sie im Kanton Zürich insgesamt nur um 22 Prozent ansteigt. «Weniger neue Flächen können dafür erschlossen und die bestehenden müssen intensiver genutzt werden», sagt Maurer zur Pflicht des verdichteten Bauens. Zusätzlich muss in diesen enger werdenden Städten Platz geschaffen werden für die blau-grüne Infrastruktur.

Dezentrales Netzwerk

Städte sollen ihre blau-grüne Infrastruktur sorgfältig planen und bauen. Die Kompetenz und Technik dafür ist gemäss Maurer vorhanden. Nach der Umsetzung müsse zwin-

gend überprüft werden, ob die Infrastrukturen die ihr zugeordneten Leistungen erfüllen. «Fundierte Erfahrungen dazu, wie diese Systemleistungen insgesamt zusammenspielen, fehlen noch.» Die blau-grüne Infrastruktur übernimmt unter anderem Funktionen des Wassermanagements, der Hitzeminderung, der Förderung der Biodiversität und Lebensqualität, des Klimaschutzes und der Bekämpfung von Verschmutzung. Wichtig dabei ist deren räumliche Anordnung, um beispielsweise einen Nutzen für die Mischwasserentlastung der Kanalisation zu erreichen.

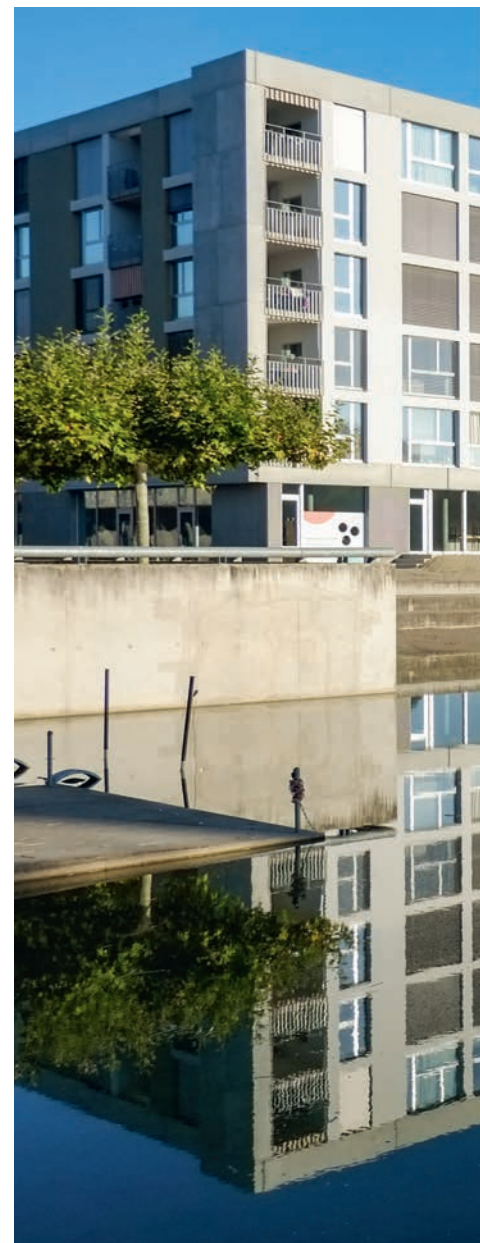
Aktuell wird in den Städten viel Regenwasser über die Kanalisation in die Kläranlage geführt. Bei Starkregen allerdings stösst das Ableiten mit Wasserschächten immer mehr an eine Grenze. Sickerflächen könnten die Kanalisation teilweise von Regenwasser entlasten. «Blau-grüne Infrastruktur darf nicht zufällig als «netter Nebeneffekt» gebaut werden», sagt der ETH-Professor für Siedlungswasserwirtschaft. Vielmehr muss man sie systematisch entwickeln und in die Gesamtplanung einer Stadt integrieren.

Überwachen und weiterentwickeln

Von Grünflächen zur Rückhaltung von Regenwasser profitiert auch die Natur. Freigelegte Bachläufe, Amphibienteiche, naturnah gepflanzte Grünräume und Schotterflächen mit extensiver Begrünung können Planer beispielsweise zu einem ökologischen Netzwerk anordnen, das die biologische Vielfalt in einer Siedlung unterstützt. «Die Dichte und die räumliche Ausgestaltung dieser Infrastruktur ist wichtig für die Qualität der Biodiversität», sagt Maurer. «Wir sollten systematisch in einer Stadt abklären, was machbar und was notwendig ist. Die Werkzeuge dafür müssen wir aber noch entwickeln.» Er empfiehlt, das Thema Regenwasser als Teil der städtischen Infrastrukturplanung zu definieren und das Regenwassermanagement an klare Leistungsziele zu knüpfen.

Die Leistung muss langfristig überwacht werden, damit die blau-grüne Infrastruktur

Beim Neubau von Quartieren lässt sich das Konzept der Schwammstadt einfacher verwirklichen. Ideen dieses Konzepts sind beim 2005 gebauten Opfikerpark (ZH) mit seinem See bereits umgesetzt.



auch in 20 oder 30 Jahren noch funktioniert. «Ihr Unterhalt darf nicht unterschätzt werden.» Beispielsweise wird für eine gewünschte Sickerleistung eine Grünfläche mit porösem Boden angelegt. Wird der Boden im Lauf der Jahre durch Baumaschinen oder schwere Fahrzeuge gepresst und verdichtet, kann er diese Leistung nicht mehr erbringen und muss saniert werden. Ebenso können auf solchen Flächen Feinstoffe eingeschwemmt werden, welche die Sickerleistung zunehmend reduzieren.

Aus der Digitalisierung und Sensortechnik ergeben sich Chancen, in einer Stadt eine exakte und kostenbewusste Überwachung zu installieren. Die Technik dazu ist vorhanden, teilweise wird sie bereits genutzt. «Oft jedoch werden die gewonnenen Messdaten aus dem Entwässerungsnetz kaum ausgewertet», sagt Maurer. Aus zwei Gründen hauptsächlich: Zum einen fehlt eine klare Vision, welchen Nutzen man idealerweise mit der Siedlungsentwässerung erreichen will. Zum anderen mangelt es an personel-

len Ressourcen, die Überwachung aufzubauen und die Datenströme zu analysieren.

Auch private Grundstückbesitzer können einen Beitrag leisten. In Deutschland gelten für sie strenge Vorschriften, wie viel Regenwasser pro Fläche und Zeit ins Abwasser eingeleitet werden darf. Wie man die Sickerleistung erreichen will, kann jeder selbst entscheiden. In der Schweiz zahlen Hausbesitzer für Regenwasser, das von versiegelten Flächen in die Kanalisation fließt, einen Beitrag. «Wichtiger als Gebühren finde ich das Bereitstellen von Informationen, wie Böden sickerfähig gebaut werden können», betont Maurer. «Viele Leute wollen etwas machen, wissen aber nicht wie.» Ein erster Schritt in diese Richtung wäre, die Bevölkerung zu sensibilisieren, welchen Nutzen blau-grüne Infrastruktur leistet.

Bauen nach dem Vorbild der Natur

«Hitzestress in den Städten entsteht durch die starke Versiegelung der Böden», sagt Tobias Baur, Professor am Institut für Land-

schaft und Freiraum der Ostschweizer Fachhochschule. Durchschnittlich 64 Prozent der Flächen sind in den Schweizer Städten versiegelt. Hitzewellen heizen im Sommer dicht bebaute Quartiere der Innenstädte auf und schwächen die Gesundheit der Bewohner, verursachen Schlafprobleme und Gereiztheit und führen im schlimmsten Fall zum Tod durch Herz-Kreislaufstörungen, Atemwegserkrankungen oder Nierenversagen. Ebenso beschleunigt der Klimawandel das Artensterben.

Blau-grüne Infrastruktur mindert die Hitze und erhöht die Lebensqualität in Städten. Freiräume können vielfältig dafür genutzt werden, ebenso kühlen begrünte Dächer und Fassaden die Städte. «In einer Siedlung haben wir einen relativ hohen Abfluss von Regenwasser, wenig Versickerung und geringe Verdunstung», sagt Baur. «Nach bisherigem Konzept lässt man das Wasser möglichst schnell in die Mischkanalisation abfließen.» Diesem Grundsatz wird neu die Idee eines Wasserhaushalts gegenüberge-





Der Albisrieder Dorfbach in der Stadt Zürich wurde 1992 ausgedolt und kontinuierlich renaturiert. Grauwasser wollte man damals nicht mehr über die Kanalisation ableiten, die an eine Kapazitätsgrenze gestossen war. Die Stadt Zürich nahm mit ihrem Bachkonzept im Jahr 1988 wesentliche Elemente einer zukunftsorientierten Stadtentwässerung voraus. 2003 erhielt sie dafür den Gewässerpreis der Schweiz.



Die vorbildliche Entwässerung wurde umfassend in der Fachliteratur besprochen, und zahlreiche Studiengruppen aus anderen Staaten besichtigen sie in Zürich. Ein Teil des Dorfbachs Albisrieden fliesst heute wieder durch eine denkmalgeschützte ehemalige Getreidemühle, deren Wasserkraft zeitweise auch die Maschinen einer Sägerei antrieb. Zum Einzugsgebiet des Bachs gehört der nordwestliche Hang des Uetlibergs. Bei Starkregen fliesst viel Wasser durch die Siedlung und wird im Retentionsraum Bachwiesen, einem ehemaligen Sumpfbereich, aufgefangen und gespeichert. Nach starken Regenfällen ist diese Wiese neben einem Spielplatz überflutet und bleibt manchmal über längere Zeit ein Feuchtgebiet.



stellt, der sich an der Natur orientiert: Dort liegt der Abfluss des Regenwassers bei zwei Prozent, die Versickerung bei 26 Prozent und die Verdunstung bei 72 Prozent. In der Stadt fließen demgegenüber durchschnittlich 56 Prozent des Wassers ab, zwölf Prozent versickern und 32 Prozent verdunsten.

Wichtigster Bauteil der «Klimamaschine Natur» sind die Bäume. Ein grosser, ausgewachsener Baum bindet täglich 24 Kilogramm CO₂, liefert Sauerstoff für zehn Menschen und verdunstet über seine Blätter 400 Liter Wasser. Weiter reinigt er die Luft, kühlt mit dem Schatten den Boden und ist ein Biotop für viele Tierarten. Die mögliche

Kühlleistung von Bäumen und Vegetation ist gross. Doch dazu muss der Boden, auf dem die Pflanzen wachsen, genügend Volumen für die Wasseraufnahme haben. Thermische Aufnahmen mit Drohnen zeigen, dass Wiesenflächen bis zu zehn Grad und beschattete Bereiche bis zu 20 Grad kühler sind als versiegelte Wege. Besonders trägt der Schattenwurf von Bäumen zur Kühlung von Siedlungen bei, weit stärker als die Verdunstung, wie laufende Untersuchungen des Instituts für Landschaft und Freiraum an der Ostschweizer Fachhochschule zeigen. Zwischen den Baumarten konnten die Forscher bisher nur geringe Unterschiede feststellen.

Interdisziplinäre Aufgabe

Die Planung mit blau-grüner Infrastruktur umfasst das einzelne Gebäude und das Quartier. Zu den zahlreichen Bausteinen gehören Retentionsdach, Fassadenbegrünung, Baumrigole, Flutkorridor, unterirdische Zisterne für Grauwasser, Ableitungsmulde, Retentionsmulde, permanenter Wasserfluss und Teiche. Die Planer sind frei, diese Elemente zu nutzen. «Ziel soll eine Kombination sein, die den Abfluss möglichst verringert und die Verdunstung maximiert», so Baur. Die Werte für die einzelnen Bauelemente können hydraulisch berechnet werden. «Vereinzelt wurden sogar Siedlungen gebaut, die von der Kanalisation vollständig entkoppelt sind und das Regenwasser vollständig auf dem Grundstück bewirtschaften.» Bauelemente der Schwammstadt bringen aber nicht nur Kühlungseffekte, sondern fördern auch die Stadtnatur. «Wir können spezifische Habitate und Lebensräume schaffen», führt Baur dazu aus. «Möglich ist sogar, Zielarten zu definieren, die wir verstärkt mit mehr Lebensräumen fördern wollen.»

Erfolgreich entwickelt werden kann die Schwammstadt nur, wenn die Planung im interdisziplinären Team aus Ingenieur, Architektin, Landschaftsarchitekt, Verkehrsplanerin und Raumplaner abgewickelt wird. «Das Konzept der Schwammstadt muss von Beginn an mitgedacht und geplant werden», ist dem Professor für Landschaftsarchitektur wichtig. Durchgehend sollen dabei die Aspekte Ökologie, Hitze, Wasser, Ästhetik, Aufenthaltsqualität und Verkehr mitberücksichtigt werden. Ausserdem müssen Bemessungen des Notüberlaufs bei Starkregen in die Planung einfließen.

Wie kommt man zur Schwammstadt?

«Heisse Sommer und vermehrter Starkregen schaffen zunehmend das Bewusstsein, dass die Zeit zum Handeln gekommen ist. Die Kompetenzen, wie eine Schwammstadt gebaut wird, sind da: Die Schwammstadt kann geplant werden. Von Seiten der Politik erhoffe ich mir mehr Mut, die Umsetzung solcher Projekte anzustossen.»

Tobias Baur, Professor am Institut für Landschaft und Freiraum der Ostschweizer Fachhochschule

«Ich wünsche mir mehr Innovationsfreude, auch wenn die Normen zum Bau der Schwammstadt noch nicht vorhanden sind. Auch das Risiko, einen Fehler zu machen, gehört dazu. Nur mit Erfahrung kommen wir voran.»

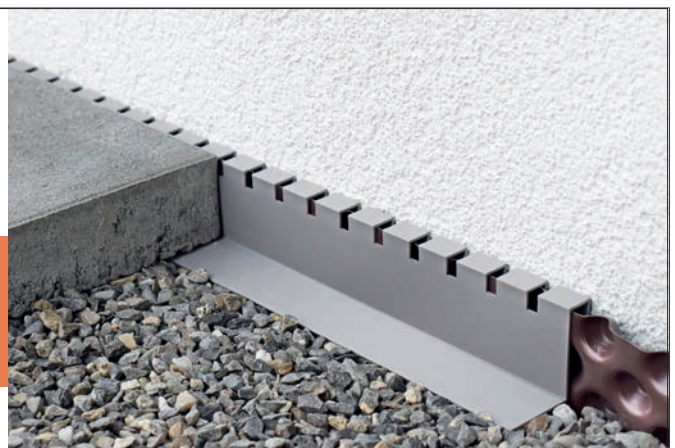
Max Maurer, Leiter der Abteilung Siedlungswasserwirtschaft an der EAWAG mit Professur an der ETH Zürich

«Wir vom Bund können Wissen bereitstellen, beispielsweise mit der Broschüre «Regenwasser im Siedlungsraum, Starkniederschlag und Regenwasserbewirtschaftung in der klimaangepassten Siedlungsentwicklung». Zudem haben wir das Pilotprojekt Klimaanpassung erarbeitet, das ermöglicht, innovative Projekte mitzufinanzieren und Neues auszuprobieren. Bewährtes kann dann für die breite Anwendung gefördert werden.»

Roland Hohmann, Sektionschef Klimaberichterstattung und -anpassung im Bundesamt für Umwelt

Anzeige

- ✓ Unauffälliges Profil in steingrau
- ✓ Sicherer Distanzhalter zur verputzten Aussendämmung
- ✓ Lasche verhindert Hochrutschen des Profils



plastic in form

disto[®]
Distanzprofil für Fassadenanschluss

profilsager ag, 5724 Dürrenäsch, info@profilsager.com



Kosten-Nutzen-Analyse der Schwammstadt

Die Kosten für blau-grüne Infrastruktur umfassen einerseits die Planung und den Bau, andererseits den Unterhalt und die Instandhaltung. Noch komplexer wird die Berechnung, wenn zusätzlich der sozio-ökonomische Nutzen mit berücksichtigt wird. Dazu gehören die ökologischen und sozialen Mehrwerte, die nach dem Bau zur Verfügung stehen: «Blau-grüne Infrastruktur wirkt sich erheblich auf die Gesellschaft aus, da sie die Kosten für die Gesundheit und die öffentliche Versorgung senkt», sagt Tobias Baur, Professor am Institut für Landschaft und Freiraum der Ostschweizer Fachhochschule. «Weiter bringen solche Grünflächen mehr Ruhe in die Quartiere, reduzieren Stress und wirken vielschichtig auf die geistige und körperliche Gesundheit ein.» Diesen Effekt von Grünräumen für Gesundheit, Wohlbefinden und Lebensqualität belegen diverse Studien.

Wird das Ökosystem betrachtet, bietet blau-grüne Infrastruktur Lebensraum für Flora und Fauna und fördert damit die biologische Vielfalt. Ebenso stärkt eine reichliche Bepflanzung mit geringer Versiegelung weitere Ökosystemleistungen der Natur wie beispielsweise den Schutz vor Überschwemmung, die Reduktion der Luft- und Lärm-

belastung, die Verdunstung und Kühlung, die Vermeidung von Wärmeinseln und die CO₂-Aufnahme.

Kanalisation wird entlastet

Blau-grüne Infrastruktur verringert den Aufwand für die konventionelle Entwässerung. Regenwasser, das versickert, muss nicht gereinigt werden. Dadurch sinken sowohl der Bedarf an Infrastruktur für die Ableitung des Wassers als auch der Aufwand, diese zu unterhalten und instand zu stellen. Energie und Ressourcen werden so gespart. Beim Wasserhaushalt führt der geringere Abfluss von Regenwasser zu weniger Kosten. Dasselbe gilt für das Speichern und Rückhalten von Wasser.

Der Nutzen blau-grüner Infrastruktur für die Gesellschaft, die Mieter und die Hauseigentümer ist hoch: «Wir haben klar einen positiven Benefit, doch im Vergleich zur konventionellen Planung sind wir nicht günstiger», sagt Baur. Wird konsequent blau-grüne Infrastruktur realisiert, trägt bei konventioneller Rechnungsweise der Bauherr grossenteils die Kosten dafür. Er selbst aber hat keinen rechenbaren monetären Nutzen von der gesünderen Gesellschaft, der verminderten Überschwemmungsgefahr, der geringeren Auslastung

der Kanalisation und Abwasserreinigung sowie der höheren biologischen Vielfalt im urbanen Raum. Deshalb ist es für Baur besonders wichtig, dass über die Kosten und den Nutzen insgesamt informiert wird: «Wir als Fachleute müssen das Konzept der Schwammstadt erklären, erläutern und Ängste abbauen.»

Kosten der Wasserinfrastruktur

Der Wiederbeschaffungswert der Siedlungswasserinfrastruktur beträgt rund 200 Milliarden Franken. Die Kosten für Betrieb, Unterhalt, Sanierung und Ersatz dieser Anlagen liegen bei rund 300 Franken für Trinkwasser und die Abwasserentsorgung pro Einwohner und Jahr. «Würden zusätzlich Bau und Unterhalt der blau-grünen Infrastruktur über die Abwassergebühren finanziert, würde dies zu maximal zehn Prozent Mehrkosten führen», schätzt Stefan Hasler, Direktor des Verbands Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA). «Diese Investition bringt einen vielseitigen Nutzen und tut im Portemonnaie nicht weh.» Der VSA gab ein Rechtsgutachten in Auftrag, das bestätigt: Bereits heute können private blau-grüne Infrastrukturen über Abwassergebühren mitfinanziert werden, sofern dies im kommunalen Abwasserreglement verankert ist.

Schöne Landschaften, ein angenehmes Klima und Schutz vor Starkregen: Bestehende Quartiere in eine Schwammstadt umzuwandeln kostet, gleichzeitig aber werden sie dadurch aufgewertet.

