



# WASSER IN DER STADT

## PRAXISÄNDERUNG NOTWENDIG

**Im Hinblick auf die Folgen des Klimawandels ist es unerlässlich, Wasser durch nachhaltige Projekte und eine bessere Integration der Regenwasserbewirtschaftung ins Zentrum unserer Städte und Dörfer zu bringen. Dazu braucht es eine Änderung der gängigen Praxis.**

*Frédéric Bachmann\*, Etat de Genève, Département du territoire, Office cantonal de l'eau*

*Gaëtan Seguin, Etat de Genève, Département du territoire, Office cantonal de l'eau*

### RÉSUMÉ

#### EAU EN VILLE - VERS UN CHANGEMENT DE PRATIQUES

Les changements climatiques vont fortement perturber le cycle de l'eau et notre environnement. Les sécheresses estivales accentueront l'effet d'îlots de chaleur, la sévérité des étiages et le stress hydrique. Les pluies intenses provoqueront des ruissellements toujours plus menaçants. Pour s'adapter à ces bouleversements et continuer à offrir un cadre de vie supportable, notre environnement bâti doit gagner en résilience. L'eau a un grand rôle à y jouer, à condition toutefois de la remettre au cœur de nos villes et de nos villages. Pour ce faire, un changement de pratiques s'impose. Tous les acteurs du territoire sont concernés. Moins de technique, davantage de dialogue, d'échanges, de transversalité, des projets reposant sur un diagnostic partagé et des objectifs communs, mettant en avant les services écosystémiques de l'eau, telles sont les clés du succès. L'eau doit s'insérer dans le paysage par des chemins à ciel ouvert, redevenir une ressource pour le sol et la végétation, et les usages se superposer, se mutualiser. Les projets seront ainsi durables et adaptés aux changements climatiques. La transition repose également sur une modification des pratiques administratives, plus souples, moins systématiques, et sur des mécanismes de financement de l'assainissement, favorisant l'émergence d'une gestion intégrée des eaux au-delà de la logique du tout-tuyau.

La version originale de l'article a été publiée en français dans *Aqua & Gas* 7/8-2020.

### EINLEITUNG

Das *Office cantonal de l'eau* des Kantons Genf erteilte im November 2019 den Auftrag, ein Konzept für die optimale Integration von Wasser in der Stadt auszuarbeiten [1]. Das Pilotquartier umfasst 25 Hektar im Zentrum des Raumentwicklungsprojekts PAV (Praille-Acacias-Vernets), bei dem industrielle Flächen zugunsten von Wohnraum umgenutzt werden.

Dieses Projekt ist Teil des kantonalen Klimaplanes, der vom Genfer Staatsrat am 20. Dezember 2017 [2] verabschiedet wurde und dessen Massnahme Nr. 5.3 darauf abzielt, Massnahmen im Zusammenhang mit dem Konzept «Wasser in der Stadt» zu stärken. Das derzeit laufende Pilotprojekt ist ein erster Schritt hin zu einem Wandel in der Genfer Regenwasserbewirtschaftung. Zudem bietet es die Gelegenheit, eine Grundsatzdiskussion über die Bewirtschaftung und den Platz von Wasser in unseren Siedlungen zu führen [3].

#### WASSER UND KLIMAWANDEL

Die Folgen des Klimawandels spüren wir bereits heute. Unsicherheiten bestehen einzig zu Geschwindigkeit und Intensität der weiteren Entwicklung. Bis zum Ende des Jahrhunderts könnte das Genfer Klima demjenigen von Apulien in Süditalien ähneln [4]. Die jährliche Niederschlagsverteilung wird durcheinandergebracht: im Sommer weniger Regen, aber häufiger heftige Gewitter, im Winter weniger Schnee, aber grössere Wasser-

\* Kontakt: [frederic.bachmann@etat.ge.ch](mailto:frederic.bachmann@etat.ge.ch)

mengen [5]. Die Unberechenbarkeit und Schwankungen der Niederschläge werden zunehmen. Der gesamte Wasserkreislauf wird stark verändert, was Folgen für unseren Planeten und seine Ökosysteme haben wird.

In den letzten Jahren wurde ein echtes Bewusstsein für den Klimawandel geschaffen. Individuelle Verhaltensweisen haben sich weiterentwickelt, Meinungen wurden und werden geäußert, Gesetze verabschiedet, Initiativen ergriffen, Massnahmenpläne ausgearbeitet, darunter auch der bereits erwähnte Klimaplan des Kantons Genf.

Im Alltag des *Service de la Planification de l'Eau* (SPDE) – der vor allem aus der fachlichen Begleitung von Quartier-, Gebäude- und Infrastrukturprojekten sowie Projekten im öffentlichen Raum besteht – zeigt sich, wie langsam der Wandel hin zu einer besseren Regenwasserbewirtschaftung vorstangeht und mit wie vielen Schwierigkeiten er verbunden ist. Die überwiegende Mehrheit der Projekte – die notabene jeweils für die nächsten 50, 80 oder 100 Jahre realisiert werden – wird

weiterhin so durchgeführt, als hätte der Klimawandel keine Auswirkungen.

## DAS WASSER SOLL ZURÜCK IN DIE STADT

Unter dem Aspekt des Klimawandels spielt Wasser eine zentrale Rolle für unsere Siedlungen: Einerseits ist das Wasser ein wichtiges Element für die Anpassung an die klimatischen Veränderungen, andererseits leidet der Wasserkreislauf direkt unter dem Klimawandel. Wasser ist eine Ressource für Boden und Bäume, dient als Erfrischung, leistet einen Beitrag zur Bekämpfung des Hitzeinsel-effekts [6] und bereitet Probleme, wenn es knapp wird oder im Übermass vorhanden ist.

### VON DER TECHNIK ZUM PROJEKT

Die gute Praxis in der Regenwasserbewirtschaftung ist seit mehr als 30 Jahren bekannt und wurde ausgiebig untersucht sowie dokumentiert. Begrünte Dächer, Feuchtgebiete, Rückhaltebecken, Teiche und Entwässerungsgräben ermöglichen

es, vom Ansatz «Aus den Augen, aus dem Sinn» wegzukommen und dadurch die Ziele des Gewässerschutzes zu erreichen. Die Lösungen sind einfach, bewährt, nachhaltig, manchmal sogar seit jeher vorhanden und wurden bereits in zahlreichen Publikationen beschrieben. Die wahrscheinlich bekannteste Publikation in der Schweiz, «Wohin mit dem Regenwasser?» [7], wurde im Jahr 2000 vom Bund veröffentlicht. Darin sind all diese Techniken bereits beschrieben.

Trotz den Bestrebungen der Akteure der Siedlungsentwässerung wird diese gute Praxis der Regenwasserbewirtschaftung nach wie vor relativ selten angewandt, obwohl sie nach gesundem Menschenverstand eigentlich als «Norm» gelten müsste. Die Regenwasserbewirtschaftung wird immer noch zu oft als Stückwerk rein technischer Lösungen betrachtet, die einzig zum Ziel haben, Einleitbedingungen oder behördliche Vorgaben einzuhalten.

Ausserdem wird das Thema Regenwasser oft erst spät während der Ausarbeitung eines Projekts einbezogen. Wasser wird

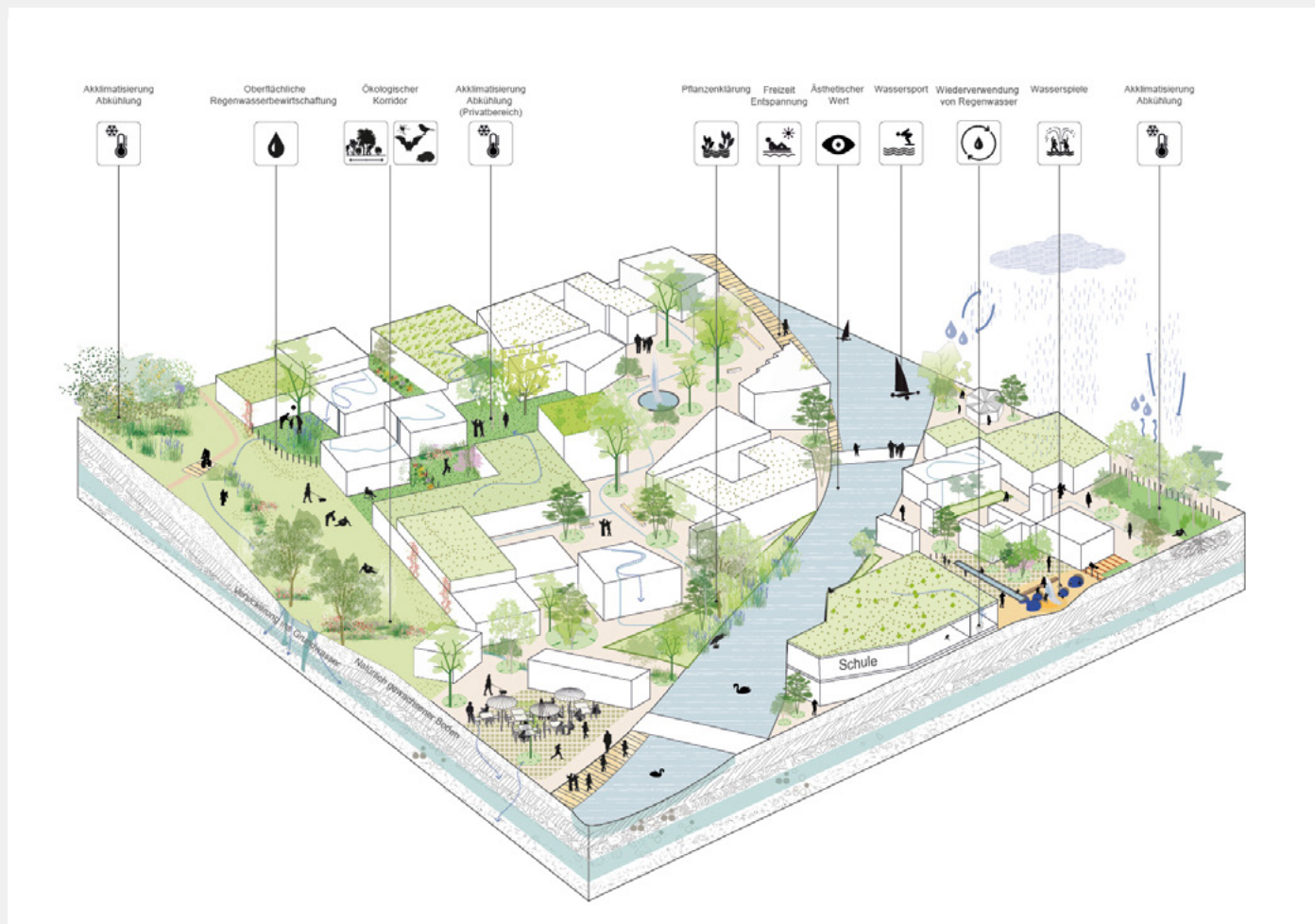


Fig. 1 Ökosystemleistungen des Wassers in der Stadt.

(© BASE für das Office cantonal de l'eau)



Fig. 2 In den öffentlichen Bereich des Bahnhofs Chêne-Bourg GE integrierte Regenwasserbewirtschaftung.  
(© Kanton Genf, Théo Gardiol)

hauptsächlich als ein Element wahrgenommen, das «entsorgt» werden muss. Der zuständige Bau- und/oder Sanitäringenieur, der erst gegen Ende des Projekts ins Spiel kommt, hat nur noch wenig oder gar keinen Handlungsspielraum mehr. Es ist daher dringend notwendig, von einer rein technischen Projektlogik wegzukommen und eine Projektentwicklung zu etablieren, in der das Wasser ein zentrales Element darstellt.

### WASSER UND DAS PROJEKT

**Gemeinsame Entwicklung, gemeinsame Ziele**  
Die Grundlage jedes Projekts ist eine fundierte Analyse und Beurteilung, anhand derer die Beteiligten gemeinsame Ziele festlegen. Die Beurteilung umfasst insbesondere die vorhandenen Rahmenbedingungen (ursprünglicher Zustand, physikalische Grenzen, belastete Standorte), die Handlungsspielräume, die Geografie und Hydrologie des Standorts (Neigung, mögliche Einleitstellen, Tiefpunkte, Zusammensetzung des Bodens und des Untergrunds, hydrologische Einzugsgebiete, Vorhandensein von Gewässern, Grundwasser) sowie die natürliche und bebaute Umgebung des Projektperimeters (Standort der Gebäude, Nutzung des Untergrunds, Vernetzung mit öffentlichem Bereich, bedeutende [Landschafts-] Elemente). Alle Beteiligten müssen das Thema Wasser für ihren Bereich aufgreifen und sich mit ihrer eigenen Sensibilität und Erfahrung für die Umsetzung im Rahmen des übergeordneten Konzepts verantwortlich fühlen.  
Eine Möglichkeit, gemeinsame Ziele fest-

zulegen, besteht darin, von den Ökosystemleistungen auszugehen, die von der Regenwasserbewirtschaftung erbracht werden (Fig. 1). Regenwasser sollte nicht nur bewirtschaftet und abgeleitet werden, sondern ist auch relevant für Biodiversität, Natur, Erholung und Spiel. Dadurch stiften Projekte Identität, entwickeln Charakter und Zugkraft. Die Lebensqualität der Nutzer steigt und ihr Umfeld ist besser an die Klimarisiken angepasst (Fig. 2). Es ist nicht das Ziel, Projekte ausschliesslich aus der Sicht des Wassers zu betrachten. Wasser soll nicht den ganzen Raum einnehmen, aber den richtigen Stellenwert erhalten. Der vom Wasser eingenommene Raum muss mit anderen Nutzungen im Freizeit-, Sport- oder Umweltbereich verbunden werden. Es geht vor allem darum, kohärente Ziele zu setzen, die den allgemeinen Interessen des Projekts dienen und daher von allen Beteiligten geteilt werden. Dies erfordert eine übergeordnete Vision, einen Dialog, einen Austausch, gegenseitiges Verständnis, Kompromisse und Zugeständnisse.

#### Einen Schritt zurück machen

Damit die Regenwasserbewirtschaftung kohärent ist und nachhaltig wird, muss man die Ebene des Gebäudes und des Grundstücks verlassen, einen Schritt zurücktreten und den Projektperimeter von oben betrachten.

Aus zeitlicher Sicht muss jede Anlage die unmittelbaren Bedürfnisse decken, aber auch in der Lage sein, die Folgen des Klimawandels in 50 oder 100 Jahren zu bewältigen. Wie nachhaltig ist das Projekt? Ist die Nutzung reversibel oder kann sie

an sich ändernde Bedingungen angepasst werden? Auch die Häufigkeit und die Art der Wetterereignisse muss berücksichtigt werden. Wie funktioniert das System der Regenwasserbewirtschaftung bei geringen, mittleren und aussergewöhnlichen Niederschlägen? Wie bewältigt es eine längere Trockenperiode?

Aus räumlicher Sicht ist es wichtig, dass jede wassertechnische Massnahme ihren Platz findet und gut eingebettet ist – vom Gebäudeumschwung über die Strassenschliessung und den öffentlichen Raum bis hin zum Quartier.

Jede Gelegenheit, sei sie noch so klein, kann für eine nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung genutzt werden. Beispielsweise können im Rahmen eines Strassensanierungsprojekts gleichzeitig Oberflächen durchlässig gestaltet und das Regenwasser von der Kanalisation abgekoppelt werden.

### WASSER IM PROJEKT

#### Die Wege des Wassers

Zwischen dem Ort, an dem es niederfällt, und dem Ort, wo es eingeleitet wird (Boden, See, Fliessgewässer, Kanalisation), legt das Regenwasser einen mehr oder weniger weiten und verschlungenen Weg zurück (Fig. 3). Auf diesem versickert es, sammelt sich an, beschleunigt oder verlangsamt sich, durchquert Landschaften, fliesst durch Bauwerke und Einrichtungen, kommt mit verschiedenen Materialien in Kontakt und wird so in seiner Zusammensetzung verändert. Auf seiner Reise erzählt es eine Geschichte, führt Dialoge mit seiner Umgebung und hinterlässt seine Spuren.

Weil anzustreben ist, das Regenwasser oberflächlich zu versickern oder in ein Gewässer einzuleiten, muss das Wasser wenn immer möglich oberflächlich geführt werden. So kann auch seine Strömung gering gehalten und sein Abfluss verlangsamt werden. Dazu muss der Weg des Wassers verlängert werden, z.B. indem man das Wasser nicht parallel, sondern quer zur Hangneigung führt, Schleifen anlegt, Bodenebenen nutzt, Mikrospeicherungen vervielfacht sowie über die Kanalisation entwässerte Flächen vom Netz trennt und das Regenwasser möglichst versickern lässt. Vor dem Hintergrund zunehmender Starkregen sollte eine Konzentration der Regenwasserabflüsse möglichst vermieden werden. Damit wird einerseits die Überschwem-

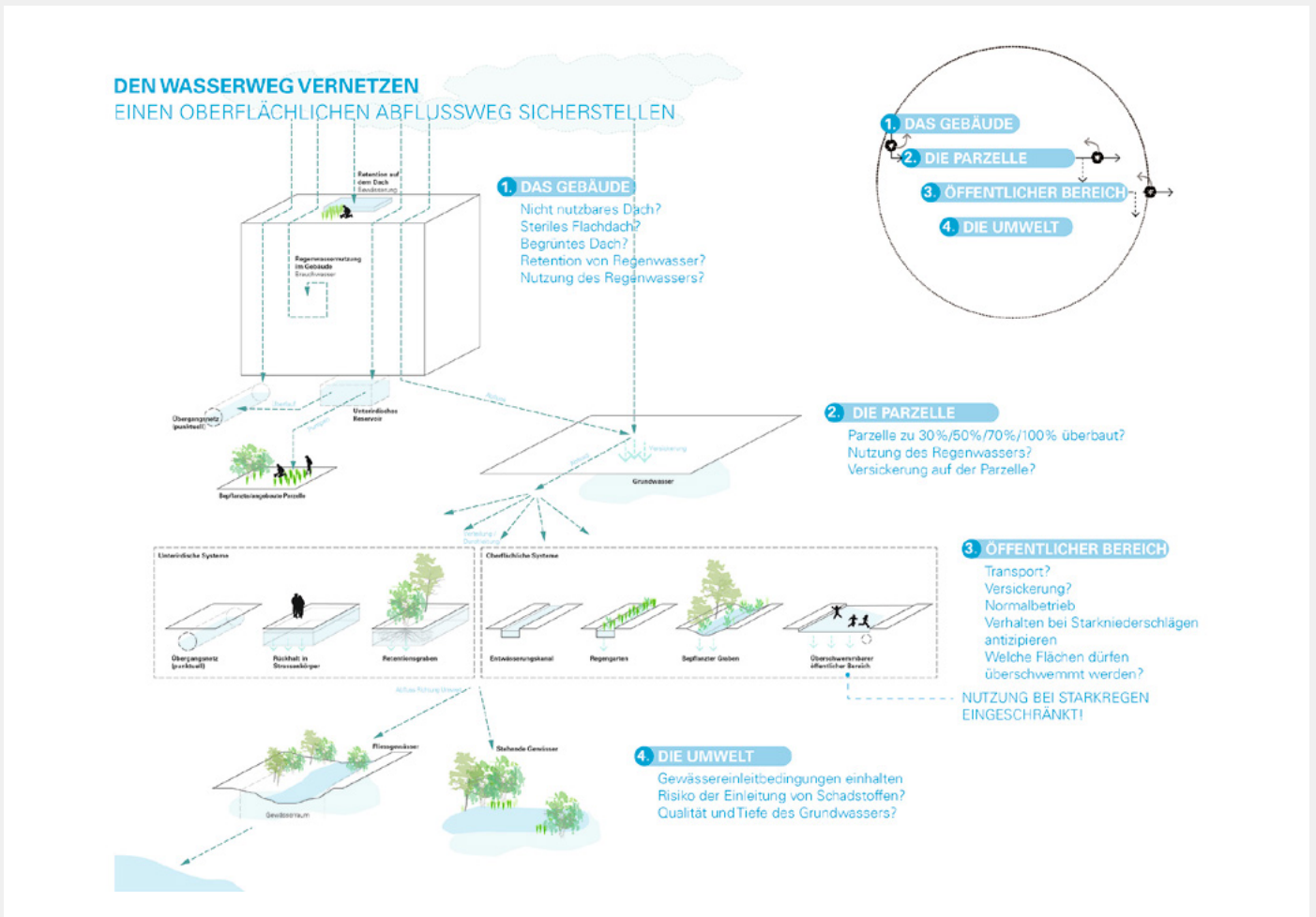


Fig. 3 Die Wege des Wassers.

(© ATM für das Office cantonal de l'eau)

mungsgefahr reduziert und andererseits gewährleistet, dass das Regenwasser auf seinem Weg wenig Schadstoffe wie Mikroverunreinigungen, Mikroplastik oder Schwermetalle aufnimmt.

Jedes Projekt bietet unzählige Möglichkeiten, den Lauf des Regenwassers zu gestalten. Um das Regenwasser – wie gefordert – möglichst oberflächlich zu führen, müssen Unebenheiten und unterschiedliche Geländeneiveaus fein aufeinander abgestimmt werden. Dazu ist eine Betrachtung in vielen kleinen Einzugsgebieten von wenigen bis zu einigen Hundert Quadratmetern erforderlich.

**Flächen multifunktional nutzen!**

Die oberflächliche Regenwasserbewirtschaftung wirft immer wieder Fragen in Bezug auf das verfügbare Land und den notwendigen Flächenverbrauch auf, insbesondere wenn es sich um rein technische Anlagen handelt und der benötigte Raum ausschliesslich für sie reserviert ist. Die Antwort auf diese Fragen sind multifunktional genutzte Flächen: Sport-, Spiel- und Pausenplätze, Parks und Gär-

ten (Fig. 4), Plätze, Strassen (Fig. 5), Häuserblocks, Kreisel und Spazierwege können auf die eine oder andere Weise zur Regenwasserbewirtschaftung genutzt werden, ohne ihre ursprüngliche Funktion zu verlieren [8]. Der regelmässige Unterhalt dieser Anlagen ist in der Regel

sichergestellt, sodass ihre hydraulische Funktion dauerhaft gewährleistet bleibt und sie nicht beispielsweise verstopfen. Es ist wichtig, über die Häufigkeit der Niederschläge und die damit einhergehenden Auswirkungen nachzudenken. Die Regenwasserbewirtschaftung ruft



Fig. 4 Wiese, Gärten und Rückhaltebecken im Quartier Les Vergers in Meyrin GE.

(© Kanton Genf, Théo Gardiol)



Fig. 5 Eine grüne Gasse im Quartier Les Vergers in Meyrin GE.

(© Kanton Genf, Théo Gardiol)



Fig. 6 Rue de St-Jean 6 in der Stadt Genf.

(© Kanton Genf, Théo Gardiol)



Fig. 7 Beispiel für die übermässige Verwendung von Bodenabläufen bei einer Aussenraumgestaltung in Genf.

(© Kanton Genf, Théo Gardiol)

oft Bedenken hervor, weil auf den Plänen die beim Dimensionierungsregen beanspruchten Flächen dargestellt sind. Doch der Regen benötigt an einem gewöhnlichen Tag kaum Platz. Er kann ohne nen-

nenswerte Nutzungseinschränkungen oberflächlich hin zu einer Mulde oder einem Baum geführt werden. Die etwa alle fünf bis zehn Jahre auftretenden Starkniederschläge erfordern dagegen

mehr Platz, aber nur für wenige Stunden. In der übrigen Zeit kann der Raum für andere Zwecke verwendet werden. Starkniederschläge führen zu hohen Abflussmengen, die man vorausschauend dorthin leiten sollte, wo sie den geringsten Schaden anrichten.

Auch wenn es naheliegend und notwendig erscheint, Flächen multifunktional zu nutzen, ist dies oft nicht einfach umzusetzen, weil gemeinsame Zielsetzung und Zusammenarbeit nicht institutionalisiert sind und sich die Projektbeteiligten deshalb häufig nur um ihren eigenen Platzbedarf kümmern. Information und Sensibilisierung seitens der Projektträger und der Behörden sowie die Beteiligung der Bevölkerung bzw. der Nutzerinnen und Nutzer an der Planung der Einrichtungen sind unerlässlich und führen zur Akzeptanz in der Bevölkerung.

Den Amtsschimmel im Stall lassen!

Behördliche Vorschriften haben oft den Vorteil, dass sie klar und verbindlich sind. Für die innovative Regenwasserbewirtschaftung sind sie jedoch häufig kontraproduktiv. Die Durchsetzung einheitlicher, unspezifischer Einleitbedingung für Regenwasser führt dazu, dass die Projektbeteiligten jeweils Lösungen innerhalb ihres eigenen Projektgebiets suchen. Dies bringt kleinräumige Lösungen mit vielen unterirdischen Bauwerken hervor. Die Einleitbedingungen werden zwar überall eingehalten, aber zu welchem Preis? Und wie steht es mit der Nachhaltigkeit?

Die Alternative ist die Festlegung von Vorgaben der Regenwasserbewirtschaftung, die spezifisch gemäss geografischen oder hydrologischen Kriterien wie Einzugsgebiet, Quartier, Parzelle, öffentlicher oder privater Bereich gestaltet werden. Diese müssen zwischen den Behörden und den Bauherren/Projektleitern zunächst gemeinsam vereinbart und dann von allen Beteiligten verstanden, akzeptiert und eingehalten werden.

Eine weitere Vorschrift, die oft kontraproduktiv wirkt, besteht in der Festlegung eines maximalen Versiegelungsgrades. Dies fördert die Verwendung von halbdurchlässigen Materialien wie Rasengittersteinen, Sickersteinen oder porösen Belägen, die gleichmässig über das gesamte Projektgebiet hinweg verteilt werden. Erfolgversprechender ist es, von Beginn weg eine für die Versickerung geeignete Fläche (mit natürlich gewach-

senem Boden) zu bestimmen, auf die das Regenwasser zwingend abgeleitet werden muss. Das Projekt wird also aus dem Blickwinkel des Wasserweges betrachtet und dadurch die maximale Nutzung von Wasser als Ressource für Boden und Vegetation sichergestellt. Wenn Teilgebiete aus funktionalen oder ästhetischen Gründen vollständig versiegelt werden müssen, ist dies unproblematisch, solange das anfallende Regenwasser nicht verschmutzt und an die richtige Stelle geleitet wird.

Der dreiteilige Ansatz Wasser-Boden-Baum Bäume sind aufgrund ihrer Funktion als «Klimaanlage» zentrale Bausteine für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels in städtischen Gebieten. Die gemeinsame Planung und Umsetzung von Baumpflanzungen und Regenwasserbewirtschaftung muss deshalb zur Selbstverständlichkeit werden.

Die Versickerung und der Rückhalt des Regenwassers im Siedlungsgebiet bietet viele Vorteile: Das Kanalisationsnetz wird entlastet und der Boden filtert das Regenwasser, bevor es Schadstoffe aufnehmen kann. Das Wasser versorgt die Vegetation, sodass sie auch während Hitzeperioden durch Verdunstung für Abkühlung sorgt. Überdies spendet die Vegetation umso mehr Schatten, je schneller sie dank günstiger Bedingungen wachsen kann (Fig. 6). Wärmeregulierung und Lebensqualität werden verbessert und der natürliche Wasserkreislauf wird teilweise wiederhergestellt.

Nur wenige Bäume in städtischen Gebieten profitieren heute vom Regenwasser, das von einem Trottoir, einem Veloweg oder einer Quartierstrasse zufließt. Leider wird das Regenwasser immer noch viel zu oft einem Einlaufschacht zugeführt (Fig. 7).

Die Verbindung zwischen Wasser, Bäumen und Boden eignet sich besonders für Flaniermeilen oder öffentliche Räume in städtischen Gebieten, bei denen ästhetische und ökologische Kriterien sowie die Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigt werden. Dazu ist es wichtig, dass standortangepasste Bäume über genügend Platz und ein geeignetes Substrat verfügen. Den Baumgruben sollte möglichst viel Regenwasser zugeleitet werden; wenn möglich sind sie untereinander zu verbinden oder sogar mit zusätzlichen Retentionsanlagen zu vernetzen. Nach dem Modell von Stockholm, einer

Pionierstadt auf diesem Gebiet [9], übernehmen viele Gemeinden das Baumpflanzsystem, das sich dort bewährt hat, und passen es an die lokalen Klima- und Bodenbedingungen an [10, 11]. In Genf werden derzeit mehrere solche Projekte geprüft. Die Baumpflanzungsstrategie des Kantons [12] soll die Wasserpolitik mit der Natur- und Landschaftspolitik verknüpfen und die Zusammenarbeit zwischen Landschaftsarchitekten, Bauingenieuren sowie den Ämtern für Stadtgrün und Abwasserentsorgung stärken.

## JETZT LIEGT ES AN UNS!

Die Zukunft des Wassers in unseren Städten und Dörfern liegt nicht in der rein technischen Regenwasserentsorgung nach dem Motto «Aus den Augen, aus dem Sinn». Das Wasser muss Teil unserer Siedlungen und der städtebaulichen Entwicklung werden. Dazu sollte das Regenwasser von Beginn weg bei der Definition der Projektziele berücksichtigt werden. Dies führt zu nachhaltigen und klimaresistenten Ergebnissen. Dazu braucht es neue, sektorübergreifend denkende Akteure mit vielfältigen Fähigkeiten, unter anderem Fachkenntnisse in Hydrologie, Stadt- und Landschaftsplanung, Ingenieurwesen, Architektur und Umwelt.

Um diesen unumgänglichen Wandel einzuleiten, braucht es Mut. Wir sollten uns nicht davor fürchten, über die Grenzen der üblichen Methoden hinauszudenken und uns von den bisherigen technischen Regelwerken zu lösen, wenn dadurch bessere Projekte entstehen. Der Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen Verwaltungsabteilungen, Gemeinden, Planungsbüros, Projektträgern und Unternehmen muss systematisch erfolgen und so die Interdisziplinarität und Transparenz erhöhen. Auch eine Zusammenarbeit mit der Wissenschaft scheint unerlässlich. Überdies muss das Finanzierungssystem im Bereich der Abwasserentsorgung überdacht werden, um die Umsetzung integrierter Wasserbewirtschaftungssysteme, inkl. des «Schwammstadt»-Ansatzes, zu erleichtern und so von der bisher gängigen Praxis wegzukommen, das Regenwasser via Kanalisationsnetz zu entsorgen.

Es liegt daher an uns – den Akteuren der Wasserwirtschaft und den lokalen Entscheidungsträgern –, unser Know-how und unsere Praktiken jetzt anzupassen, um das Regenwasser in unseren Siedlungen

gen sichtbar zu machen und zu «inszenieren», statt es unterirdisch abzuleiten. Dank guter Beispiele werden die Vorteile dieser nachhaltigen Lösungen sicher breit anerkannt und verstanden werden, erhöhen sie doch die Lebensqualität in den Städten und kommen dadurch vielen Menschen zugute.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] *République et Canton de Genève (2020): Mandat pilote Eau en Ville. Groupement des mandataires BASE-ATM. Département du territoire, Office cantonal de l'eau, Genève*
- [2] *République et Canton de Genève (2017): Plan climat cantonal – Volet 2. Plan de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques 2018–2022. Département présidentiel, Service cantonal du développement durable, Genève*
- [3] *République et canton de Genève (2020): Eau en ville. Gestion des eaux pluviales: vers un changement de pratiques? Département du territoire, Office cantonal de l'eau, Service de la planification de l'eau, Genève*
- [4] *Rohat, G. (2019): Cartographie des jumeaux climatiques de Genève. Université de Genève, Genève*
- [5] *NCCS (éd.) (2018): CH2018 – Scénarios climatiques pour la Suisse. National Centre for Climate Services, Zurich. 24 pages. Numéro ISBN 978-3-9525031-1-9*
- [6] *BAFU (Hrsg.) (2018): Hitze in Städten. Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen, Nr. 1812: 108 S.*
- [7] *BUWAL (Hrsg.) (2000): Wohin mit dem Regenwasser? Beispiele aus der Praxis. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern*
- [8] *DE Urbanisten (2013): Water Square Benthemplein. Rotterdam Climate Initiative, City of Rotterdam, Rotterdam. <http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=waterplein-benthemplein>*
- [9] *Embrén, B. (2016): Planting Urban Trees with Biochar. The Biochar Journal (tBJ), 2016, Arbaz, Switzerland. ISSN 2297-1114, [www.biochar-journal.org/en/ct/77](http://www.biochar-journal.org/en/ct/77), pp 44–47*
- [10] *Bordeaux Métropole (2017): Végét-Eau. Principes, composition, mise en œuvre & entretien pour plus de végétation et d'eau dans les espaces publics. Direction générale des territoires – Mission espaces publics, Bordeaux*
- [11] *Région de Bruxelles-Capitale (2014): Info fiches – Quartiers durables. GEQ08 – Les arbres de pluie. Institut bruxellois pour la gestion de l'environnement, Bruxelles*
- [12] *République et Canton de Genève (2020): Stratégie arborisation. Département du territoire, Office cantonal de la nature et du paysage, Genève. <https://www.ge.ch/actualite/gestion-arbres-urbains-chiffres-tendances-18-02-2020>*