



Hochwasser in Bern unterhalb der Monbijoubrücke. Die Wege sind nach starken Regenfällen überflutet, denn auf versiegelten Flächen kann das Wasser nicht versickern. Die Kanalisation kann die enormen Wassermengen nicht aufnehmen, sodass es in den Flusslauf gelangt. Foto: Wikimedia Commons_Hadi

Wasser und Grün gegen die Hitze

Dauerhafte Hitze, Trockenheit, Wassermangel und Dürre – die vergangenen Sommer haben mediterrane Wetterbedingungen in die Schweiz gebracht. Was ist zu tun, um lebenswerte Städte und Siedlungen für Mensch, Tier und Umwelt in der sommerlichen Hitze zu gestalten? Der Burgdorfer Abwassertag widmete sich den Gefahren für Mensch und Umwelt und zeigte Alternativen und Massnahmen für eine klimaangepasste Planung. Text: Claudia Bertoldi

Der Klimawandel stellt Städte und Kommunen vor grosse Herausforderungen in der Siedlungsentwicklung. Es bedarf neuer Strategien und wirksamer Massnahmen, um mit der zunehmenden sommerlichen Hitze und Trockenheit sowie Starkniederschlägen leben zu können. Die Gesundheit der Bevölkerung ist gefährdet. Hohe Temperaturen mindern nicht nur das Wohlbefinden und führen zu einem erhöhten Risiko unter anderem von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, sie mindern auch die Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz. Der Kühlungsbedarf steigt in Innenräumen und im Aussenbereich. Effektive Abhilfe kann durch angepasstes Planen und Bauen der Gebäude und ihrer Umgebung erreicht werden. Durch Grünflächen können lokale Hitzehotspots um mehrere Grade herabgekühlt werden. Die Entsiegelung von Flächen und die gezielte Planung einer Blau-Grünen Infrastruktur im städtischen Umfeld spielt dabei eine bedeutende Rolle.

«Bisher stand immer als Aufgabe, die Regenwassermassen so schnell wie möglich aus der Stadt hinaus zu leiten. Das macht in Zukunft keinen Sinn mehr. Wir müssen das Wasser zurückhalten, es soll versickern

und bei Bedarf wieder verdunsten können. Regenwasser ist eine Ressource!», betont Cyrill Rieder, Projektleiter Fachgruppe Klimaangepasst bei Stadtgrün Bern. Dieser Paradigmenwechsel im Regenwassermanagement ist allerdings nicht so leicht zu bewältigen. «Bis wir da sind, braucht es noch ein wenig. Wir müssen ganzheitlich denken und Synergien zwischen den verschiedenen Bereichen nutzen. Es braucht ein dezentrales Regenwassermanagement, bei dem durch Blau-Grüne Infrastruktur ein naturnaher Wasserhaushalt imitiert wird», so Rieder.

Blau-Grüne Infrastruktur beginnt in der Stadt mit der Speicherung des Regenwassers vor Ort. Vor allem die Wassermengen der immer öfter auftretenden Starkniederschläge müssen geregelt zurückgehalten werden. Das entlastet einerseits die für solche Dimensionen meist nicht ausgelegte Kanalisation und verhindert Überlaufen und Überschwemmungen, andererseits ermöglicht es die Speicherung von grossen Wasserreserven für die Bewässerung der Pflanzen bei Trockenheit. Blau-Grüne Infrastruktur reduziert die Hitze einerseits durch Schattenwirkung, andererseits durch Transpiration der Pflanzen. Doch

Blau-Grüne Infrastruktur braucht Platz. Bei der Planung neuer Projekte sollten diese Flächen von Beginn an mit eingeplant werden. Dem gehen komplexe Planungen voraus, bei denen Freiraum, Nutzungen, Wasserwirtschaft und Verkehr einbezogen werden müssen. Der Umbau grossflächiger, versiegelter in versickerungsfähige Fläche hingegen ist eindeutig komplizierter. Besonders in eng bebauten Siedlungsgebieten bieten sich diese potenziellen Flächen für den Wasserrückhalt nur bedingt. Doch selbst Strassen können wassersensibel umgestaltet und in ihrem Verlauf die Aufenthaltsqualität durch mehr Grün verbessert werden.

Bern macht Druck

Statistiken der vergangenen Jahre aus Bern zeigen, dass die Temperaturen und die damit verbundenen Hitzetage und Tropennächte im urbanen Raum stark angestiegen sind. Bei der Untersuchung der räumlichen Verteilung der Hitzebelastung wurden in Bern Wärmeinseln identifiziert sowie Kaltluftströme hinsichtlich Entstehungsgebieten und Hindernissen im Zirkulationsverhalten analysiert.

Die städtischen Bereiche Wasserwirtschaft und Grünraum erarbeiten gemeinsame Stra-

tegien, um das Schwammstadtprinzip auch im Strassenraum umzusetzen. Unter dem Motto «Bern baut» werden Massnahmen wie entsiegelte Flächen, reduzierter Individualverkehr, erhöhter Wurzelraum, maximale Begrünung und die damit verbundene erhöhte Beschattung und Transpiration zusammengefasst. Da momentan auch in anderen Gemeinde ähnliche Pilotprojekte zu diesem Thema gestartet sind, setzt man stark auf Austausch.

Die ersten Projekte sind bereits realisiert. Im Kompetenzzentrum öffentlicher Raum «KORA» werden Klimaanpassungsmassnahmen für kleinere Projekte koordiniert, bei denen auch die Bevölkerung mit einbezogen wird. So wurden in der Fussgängerzone Bümplizweg 1000 Quadratmeter Flächen entsiegelt und im Philosophenweg Parkflächen zugunsten von Grünraum aufgehoben.

Bis Ende 2028 wird das Schwammstadt-Pilotprojekt «Schosser» am Schosshaldenfriedhof gemeinsam mit Fachleuten der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW umgesetzt. Neben der Sanierung von Frischwasser- und Kanalisationsleitung sowie der Beläge und Randabschlüsse sind die Entsiegelung von Belägen und Baumpflanzungen im Bereich des Friedhofsparkplatzes vorgesehen. Durch die Veränderung der Oberflächenstruktur, Rasenliner auf Parkplätzen und sickerfähigem Asphalt auf der Fahrbahn kann das Wasser versickern und rückgehalten werden. In den zusammenhängenden Grünstreifen mit nicht überbaubarem Substrat werden 15 Bäume gepflanzt.

«Damit das Regenwasser nicht zu schnell versickert, wird ein leichtes Gefälle hin zu den Parkplätzen angelegt. Die Sohle ist in Richtung der Grünfläche geneigt», erklärt Cyrill Rieder. Die nährstoffarme, leicht durchwurzelbare Substratmischung, die das Wurzelwachstum animieren soll, besitzt ein hohes Wasserrückhaltepotenzial. Dieses wird verstärkt, da die untere Schicht mit hohem Lehmanteil das Wasser zurückhält. Unter der überbauten Fläche werden zusätzlich Nährstofflinsen positioniert, mit denen das Wurzelwachstum gezielt gesteuert werden kann. Der grosse Wurzelraum und der Substrat-Schichtenaufbau sollen längerfristig dazu beitragen, die Bäume standhafter und resilienter gegenüber Trockenheit und Hitze zu machen.

«Oft haben wir das Problem, im Gewohnheitsdenken die einzelnen Fachgebiete zu unterteilen. Wir müssen umdenken. Es ist eine interdisziplinäre Sichtweise und Planung notwendig, um das Schwammstadtprinzip umsetzen zu können», so Projektleiter Rieder. Die gesamte Anlage wird mit Bodensensoren zur Überwachung ausgestattet.

Bäume in urbanen Räumen

Die Bedeutung des Waldes und der Grünflächen für die Gesundheit und das Wohlbefinden nimmt in der Schweiz zu, vor allem in den dicht bebauten Siedlungsgebieten. Neben den klassischen Stadtwäldern und Parks in und am Rande der Siedlungsgebiete spielen auch die vielen Baumgruppen und Einzelbäume in urbanen Räumen an Strassen, Alleen, Plätzen und Gärten eine wichtige Rolle.

«Diese Bäume können viel leisten. Sie ermöglichen eine Temperaturreduktion durch Schatten und Pflanzenverdunstung. Jeder Kubikmeter/Quadratmeter grünes Volumen reduziert die Bodentemperatur um 0.4 Grad Celsius. Mit zehn Prozent Kronendeckung kann die Bodentemperatur um ein Grad reduziert werden», sagt Jerylee Wilkes-Allemann. Das Wohlbefinden der Menschen könne bereits mit 30 Prozent Kronendeckung entscheidend gesteigert werden. Auf versiegelten Böden sollte die Kronendeckung 50 Prozent betragen, so der Senior Researcher an der Berner Fachhochschule, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL.

Allerdings ist Baum nicht gleich Baum. Hierbei spielen Art sowie Alter respektive Grösse eine entscheidende Rolle. Beim Vergleich zweier Rosskastanien (*Aesculus hippocastanum*) unterschiedlicher Grösse von 2800 beziehungsweise 30 Quadratmetern Blattfläche und ähnlicher Vitalität zeigen sich die enormen Unterschiede: Die Bäume binden Kohlendioxid (CO₂) aus der Atmosphäre und dienen als Kohlenstoffspeicher. Während der grosse Baum rund 2400 Kilogramm Kohlenstoff speichert, sind es beim kleinen Exemplar nur 18 Kilogramm.

Auch bei der Wasserspeicherung liegen die Werte ähnlich different. Ein grosser Baum ermöglicht einen verminderten Regenwasserablauf von 7800 Litern pro Jahr, der kleine Baum mit einem wesentlich geringeren Wurzelvolumen lediglich 120 Liter. «Dies wird vor allem bei Überschwemmungen bedeutsam. Besonders bei Starkniederschlagsereignissen kann das Regenwasser nicht versickern und fliesst als Oberflächenabfluss über nicht versiegelte Flächen ab», berichtet Jerylee Wilkes-Allemann. Die Hochwasserschäden belaufen sich auf durchschnittlich 270 Millionen Franken pro Jahr (Loat & Magnollay, 2018). 50 Prozent der Schäden werden durch Oberflächenwasser verursacht (BAFU, 2018). Hier zeige sich, dass vor allem grosse Baumkronen erheblich zur Minderung des Oberflächenabflusses beitragen können. Deshalb sollen sie besonders geschützt und möglichst lange erhalten werden.

Dies ist nicht einfach, denn die Stadtbäume sind unter Druck. «Wir wollen alle Bäume, aber es ist schwierig, in der Stadt genügend Platz für sie zu erhalten oder zu schaffen», sagt Wilkes-Allemann. Der Wurzelraum sollte das gleiche Volumen wie die Krone einnehmen können – im Strassenbereich meist ein illusorischer Wunsch. Möglichst 35 statt der durchschnittlich zwölf Kubikmeter Wurzelraum pro Baum wäre ideal, was aber angesichts der unterirdischen Verdichtung durch Gas-, Elektro-, Wasser- und Telefonleitungen, die Kanalisation oder Fundamente fast immer unmöglich wird. Dennoch sind die Bäume hart um Nehmen. Oft sind sie an Ecken anzutreffen, wo alle Bedingungen gegen ein Wachstum sprechen. Dabei übersteigt der Lebenszyklus der Bäume denjenigen der städtischen Infrastruktur. Um sie herum wird also gegraben, ihre Wurzel gekappt, der Wurzelraum durch Befahren und Betreten stark verdichtet, der Verkehr sorgt für Vibrationen und Erschütterungen und die geliebten Vierbeiner erleichtern sich an oder um ihren Stamm herum. Und nun setzen ihnen auch noch Hitze und Trockenheit zu.

«Damit in Zukunft vitale, grosse Bäume in unseren Städten wachsen können, müssen Massnahmen ergriffen werden, damit sich das Kronenvolumen und die Blattmasse erhöhen können. Dafür müssen die umliegenden Flächen entsiegelt und Baumgruppen vergrössert werden. Zudem fördert der Einsatz von Substrat das Wachstum und die Vitalität des Baumes. Und letztendlich wird die Auswahl klimaresistenter Baumarten von Bedeutung sein, damit das Stadtgrün erhalten werden kann», schloss Jerylee Wilkes-Allemann.

Hitze in der Stadt

«Jeder spürt es, aber das Bewusstsein für Zusammenhang zwischen Klimawandel und Gesundheit kommt relativ spät», meint Mirko Winkler, Abteilungsleiter «Urban Public Health» am Schweizerischen Tropen- und Public Health-Institut in Allschwil (BL). Die globale Erwärmung nimmt infolge der Treibhausgasemissionen rasant zu und ist besonders auf der Nordhalbkugel, auch in der Schweiz, zu spüren. Die letzten Jahre waren die wärmsten Jahre der Erdneuzeit. «Diese Klimakrise ist auch eine Gesundheitskrise, denn das Klima wirkt sich direkt oder indirekt auf die menschliche Gesundheit aus. Zudem ist es eine ethische Krise, denn am meisten sind nicht jene davon betroffen, die die CO₂-Emissionen verursachen», so Winkler. Der durch die Treibhausgasemissionen verursachte Klimawandel führt zum allmählichen Tem-



Beispielhafte Wohnanlage mit Schwammstadt-Prinzip: Unversiegelte Grünflächen können das Regenwasser aufnehmen, speichern und langsam wieder abgeben. Bei grosser Hitze wird das Kleinklima mit der Bepflanzung durch Verdunstung und Schattenwurf optimiert.
Foto: Urs Rüttimann

peraturanstieg, häufigeren Extremwetterereignissen sowie zu einem veränderten Niederschlagsmuster. In der Schweiz nicht bemerkbar, stellt in vielen Zonen der Erde der durch das Abschmelzen der Eismassen an den Polen verursachte Meeresspiegelanstieg eine existenzielle Bedrohung dar. Der Mensch selber leidet unter der Hitze. Hitzebedingte Erkrankungen, das verminderte Wohlbefinden und eine erhöhte Sterblichkeitsrate sind die offensichtlichen Folgen. Vor allem für mit weiteren Krankheitssymptomen oder chronischen Krankheiten betroffene Menschen besteht ein erhöhtes Risiko. Doch die häufigeren Naturereignisse selbst (Stürme, Überschwemmungen, Rutschungen, Lawinen) verursachen Opfer, Verletzte oder psychische Schäden.

Die Veränderungen ziehen auch weitreichende Folgen in den Ökosystemen mit sich. Die schlechte Luftqualität fördert Atemwegs- und Herzkreislauf-Erkrankungen, schlechte Wasserqualität führt zu Infektionskrankheiten, Pflanzen können unter dem Hitzestress und Wassermangel nur bedingt gedeihen. Sie sind dadurch anfälliger für Krankheiten, was wiederum einen erhöhten Einsatz von Pestiziden mit sich bringt, die unsere Nahrung nicht gesünder machen. Ernteausfälle durch Krankheiten und Unwetter führen immer mehr zu Nahrungsmittelknappheit und Unterernährung besonders in den ärmsten Ländern der Welt. Diese Menschen sind immer mehr gezwungen, zu migrieren, um zu überleben.

Schweizer besonders belastet

In der Schweiz ist ein deutlich stärkerer Temperaturanstieg als im weltweiten Durchschnitt zu verzeichnen. Die Temperaturzunahme ist etwa doppelt so gross wie der Anstieg der mittleren globalen Temperatur. Dies ist von der geographischen Lage sowie wahrscheinlich durch den Rückkoppelungseffekt, beispielsweise im Zusammenhang mit der Abnahme der alpinen Schneebe-

deckung, bedingt. Zu bemerken ist es besonders am Abschmelzen der Gletscher, am Sinken der Permafrostgrenze und an den damit verursachten Rutschungen und Bergstürzen, Starkregen, Hitzewellen und Trockenperioden.

Die Forscher haben noch weitere Risikofaktoren für die Gesundheit festgestellt: soziale Isolation, ein tiefes Bildungslevel, ein tiefer sozio-ökonomischer Status und die gebaute und natürliche Umwelt: schlechte Wohnverhältnisse ohne Kühlung und urbane Hitzeinseln mit wenig Grün. «Bei 23 Grad Celsius geht es dem Menschen am besten. Statistiken zeigen, dass der Anstieg der Temperatur auf 33 Grad zu einer erhöhten Sterblichkeit von 23 Prozent führt. «Je heisser es ist, desto grösser ist das hitzebedingte Sterberisiko. Es ist auch vier Tage nach einem Hitzetag signifikant erhöht», berichtet Mirko Winkler. Sogenannte Hitzennächte, also warme Nächte mit Temperaturen von mehr als 20 Grad, sind besonders kritisch für Personen über 75 Jahre. In den vergangenen 20 Jahren ist die Mortalität, die mit Hitze verbunden ist, bei Menschen über 65 Jahre um mehr als 50 Prozent gestiegen. Die hohen Temperaturen beeinträchtigen sowohl Wohlbefinden wie auch die Produktivität. Man fühlt sich schlapp, die Konzentration lässt nach. Im Jahr 2020 gingen weltweit 295 Milliarden potenzielle Arbeitsstunden aufgrund hoher Temperaturen verloren. Dies hat enorme Auswirkungen auf das Bruttosozialprodukt und die Wirtschaftsleistung.

Wirksame Massnahmen

Im Rekordsommer 2003 waren erstmals die gravierenden Auswirkungen der Hitze auf die menschliche Gesundheit zu erkennen. Seitdem setzen Bund und Kantone auf Prävention und haben Massnahmen getroffen, um die Bevölkerung vor Hitze zu schützen. Zwischen 2016 und 2021 wurde aufgrund einer erneuten Hitzewelle im Jahr 2015

neues Informationsmaterial (BAG/BAFU) erarbeitet, Sensibilisierungsmassnahmen gestartet sowie eine Massnahmen-Toolbox für Kantone entwickelt. Seit 2021 ist das Hitzewarnsystem von MeteoSchweiz aktiviert. Die Massnahmen haben Erfolg, zeigen Statistiken aus Genf, wo bereits viele Präventionsmassnahmen ergriffen wurden. In Zürich, wo 2015 noch keine Vorsorge getroffen worden war, erhöhte sich die Sterblichkeitsrate im Hitzesommer um 10,7 Prozent.

Die Planer sind am Zug

Doch in die Anpassungsmassnahmen müssen auch andere Bereiche involviert werden. Raumplanung und städteplanerische Massnahmen können entscheidend zur Reduktion von Hitzestau und Wärmeinseln beitragen. Hier ist mehr Zusammenarbeit nötig, um Veränderungen zu bewirken. Mit dem Konzept Schwammstadt, die auf dem Aufnehmen und Speichern von Wasser beruht, das wieder abgegeben werden kann, wenn immer häufiger Hitze- und Trockenperioden auftreten, sowie klimaresistenten Pflanzungen und dem Erhalt des vorhandenen Grüns kann viel getan werden.

Dazu braucht es durchlässige und lebendige Böden. Bei Neubauten sollten vorzugsweise versickerungsfähige Beläge verwendet und die Dächer begrünt werden. Im bereits bebautem Umfeld kann der Boden aufgebrochen und mit durchlässigen Belägen ersetzt und so revitalisiert werden. Dadurch ist er für Regenwasser wieder aufnahmefähig und der natürliche hydrologische Vorgang mit Versickerung, Abfluss oder Verdunstung des Wassers ist gewährleistet.

Bäume spielen in der Stadt der Zukunft eine entscheidende Rolle. Sie filtern und kühlen trotz widriger Bedingungen die Luft. Im Konzept der Schwammstadt verbessern sich auch die Lebensbedingungen der Stadtbäume: Die versickerungsfähige Oberfläche verbessert die Aufnahme von Regenwasser, das eingebrachte Substrat unter der Oberfläche funktioniert wie ein Schwamm. Splitt, vermischt mit Kompost und anderen Substanzen, verschafft den Wurzeln mehr Raum um sich auszubreiten. Das macht sie resistenter und überlebensfähiger.