

Zeitschrift: Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage
Herausgeber: Bund Schweizer Landschaftsarchitekten und Landschaftsarchitektinnen
Band: 57 (2018)
Heft: 3: Stadtklima & Frischluft = Climat urbain et air frais

Artikel: Der "Klimamesser" für mehr Wissen = Le "climatmètre" pour accroître les connaissances
Autor: Camponovo, Reto
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-787101>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 20.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Der «Klimamesser» für mehr Wissen

Die Klimaerwärmung beeinflusst sowohl die Stadtbewohner als auch die Natur. Damit Erschliessungs- und Pflanzprojekte der Problematik der städtischen Hitzeinsel gerecht werden, müssen durch perfekt an den Massstab der zu untersuchenden Phänomene angepasste Methoden die Mechanismen quantifiziert werden, die zur Stärkung oder Schwächung des Wohlbefindens allen menschlichen oder pflanzlichen Lebens führen.

Le «climatmètre» pour accroître les connaissances

Le réchauffement climatique affecte autant les citoyens que la nature. Pour que les projets d'aménagement et de plantation puissent répondre à la problématique de l'îlot de chaleur urbain, il est indispensable de mieux quantifier les mécanismes renforçant ou affaiblissant le bien-être du vivant, humain ou végétal, avec des méthodes adaptées à la granulométrie des phénomènes à étudier.

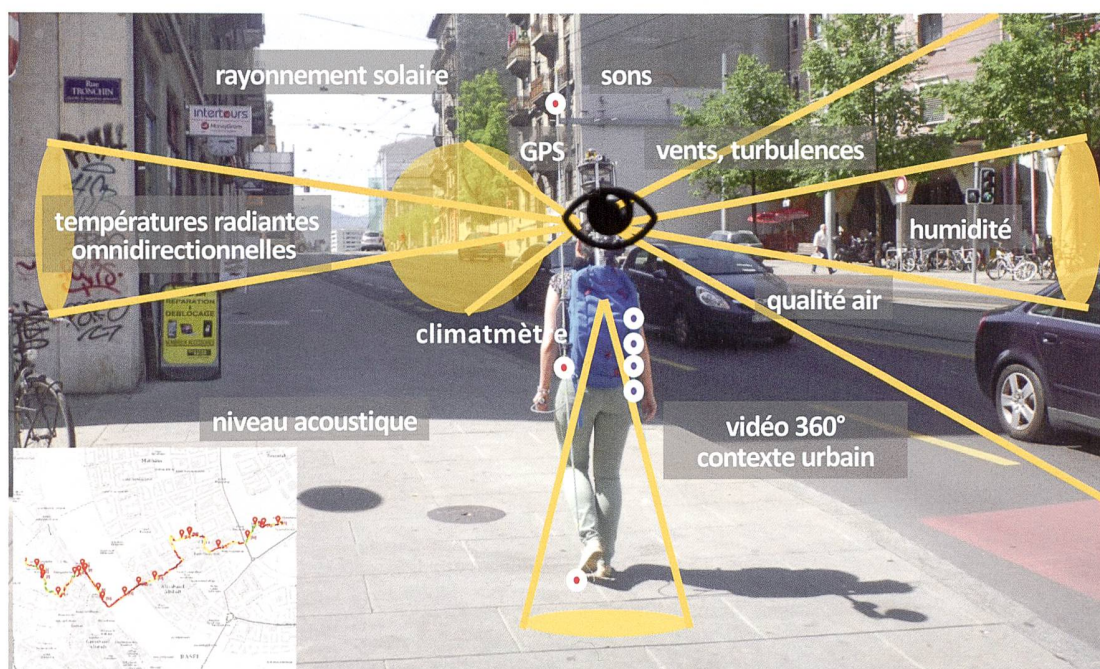
Reto Camponovo

Im Zusammenhang mit der Klimaerwärmung sind Stadtzentren immer ausgeprägteren Temperaturerhöhungen ausgesetzt (mehr Hitzetage und Tropennächte). Ursachen hierfür sind unter anderem das Wachstum und die Verdichtung der Städte, was eine Steigerung ihres Stoffwechsels und entsprechend ihrer inneren Wärme zur Folge hat. Man spricht hier vom Phänomen der städtischen Hitzeinseln.

Es wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2045 ein Viertel der Schweizer Bevölkerung aus Senioren bestehen wird. Diese Personengruppe gehört zu jenen, die am anfälligsten auf die Auswirkungen der städtischen Erwärmung reagieren und es deswegen

Les centres urbains subissent des hausses de température de plus en plus importants en lien avec le réchauffement climatique (multiplication des jours de canicule et des nuits tropicales), mais aussi en raison de leur croissance et de leur densification, avec comme effet une augmentation de leur métabolisme et donc de la chaleur interne. On parle de phénomène d'îlot de chaleur urbain.

En outre, il est prévu que 25 pour cent de la population suisse sera composée en 2045 par des seniors, une catégorie de personnes plus vulnérable aux effets du réchauffement des villes au point de limiter leurs sorties pendant les plus belles heures de la





2

1 Der «Klimamesser» ermöglicht es, alle Klima-Phänomene, die Fussgänger in der Stadt spüren, aufzuzeichnen. Le climamètre permet de relever l'ensemble des phénomènes ressentis par le piéton en ville.

2 Vergleich zwischen Lufttemperatur (links) und äquivalenter physiologischer Temperatur PET (rechts); grössere Abweichungen bei PET. Basel, 4. August 2016. Comparaison entre température de l'air (à gauche) et température physiologique équivalente PET (à droite); variations plus importantes pour la PET. Bâle, 4 août 2016.

sogar vermeiden, während der schönsten Stunden des Tages aus dem Haus nach draussen zu gehen. Die Eigenschaften der Strassen und Plätze (Materialität, Vegetation, Morphologie, Gewässer) beeinflussen das Wohlbefinden der Stadtbewohner und die Begehbarkeit bestimmter städtischer Wegstrecken.

Die Natur leidet ebenfalls unter Stress infolge von Faktoren, die sich aus mikroklimatisch wirkenden städtebaulichen Aspekten ergeben, wie dem Verbauen mineralischer Werkstoffe oder dem hohen Reflexionsvermögen von Oberflächen. Diese können unmittelbare schädliche Auswirkungen haben, zum Beispiel in Form von Rindennekrose an Baumstämmen (Sonnenbrand), oder sie schaden allgemein der Entfaltung von Natur in der Stadt. Die Bäume, auf die die Politik zur Reduzierung der Auswirkungen des urbanen Klimawandels setzt, sind ihrerseits bereits massiv von Klimaerwärmung und Urbanisierung betroffen.

Mehr Wissen erwerben

Die vielfältigen Bedingungen, die in der unmittelbaren städtischen Umwelt herrschen und zur Schwächung oder Stärkung des Wohlbefindens allen Lebens führen – gleichgültig, ob es sich um die Stadtbewohner oder um die Pflanzenwelt handelt –, wurden bisher weder objektiv noch quantitativ ausreichend untersucht. Damit Behörden und LandschaftsplanerInnen nachhaltige Massnahmen in der Stadt durchführen können, darunter auch jene im Zusammenhang mit dem urbanen Mikroklima, ist es unabdingbar, mehr Wissen zu erwerben. Es gilt vorhandene, teils lückenhafte, teils allgemeine Kenntnisse, die oftmals ausserhalb eines gegebenen Kontextes oder auf der Grundlage intuitiver Ansätze begründet und weit davon entfernt sind, die gewünschten Ergebnisse zu erzielen, zu erweitern.

journée. Les caractéristiques des rues et des places (matérialité, végétation, morphologie, points d'eau) influencent le bien-être du citoyen et la praticabilité de certains parcours.

La nature pâtit aussi du stress consécutif à des facteurs de forçage microclimatique tels des contextes urbains minéraux ou la forte réflectivité des surfaces, qui peuvent provoquer des phénomènes néfastes comme la nécrose corticale des troncs d'arbres (échaudure) ou tout simplement nuire à l'épanouissement de la nature en ville. Les arbres, sur lesquels les politiques misent pour mitiger le climat, sont déjà fortement touchés par le réchauffement climatique et l'urbanisation.

Renforcer les connaissances

Qu'il s'agisse du citoyen ou du végétal, les multiples conditions dans l'environnement urbain proche aboutissant à limiter ou à renforcer le bien-être du vivant ne sont pas encore suffisamment objectivées et quantifiées. Pour permettre aux autorités et aux aménageurs de réaliser des interventions urbaines durables en mesure d'apporter les services écosystémiques attendus, dont ceux ayant trait au microclimat urbain, il est indispensable de renforcer les connaissances existantes, tantôt lacunaires et généralistes, souvent décontextualisées ou fondées sur des approches intuitives, loin d'atteindre les résultats escomptés.

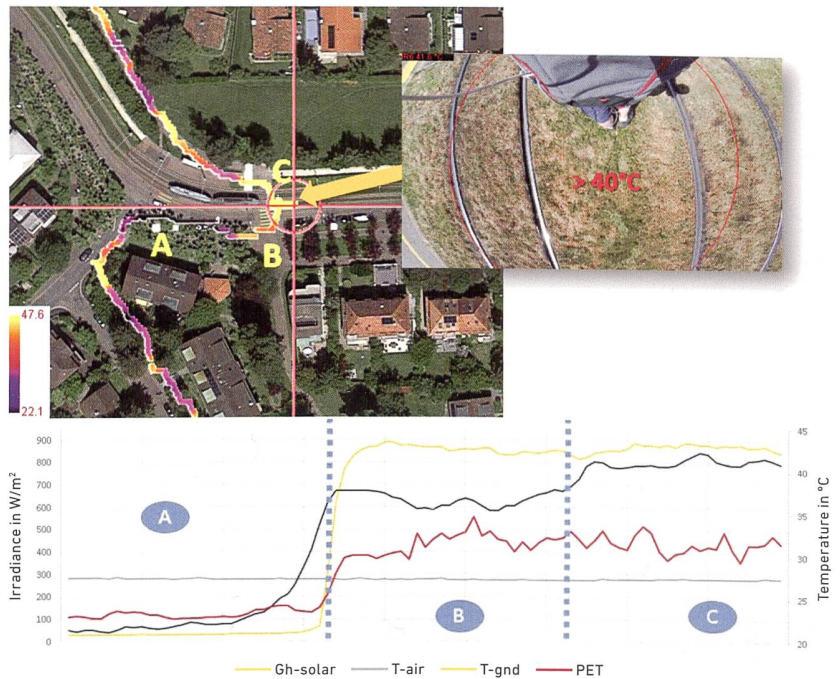
La méthodologie d'analyse et les instruments nécessaires doivent être en cohérence avec les questions posées et l'échelle de travail. La télédétection ne montre que les températures de surface horizontales, mais pas celle de l'air et encore moins le confort au niveau de la rue. La résolution est de l'ordre de 30 mètres et l'applicabilité aux aménagements urbains est difficile malgré l'aspect séduisant des images. Les logiciels de simulation ne fournissent

Die Methodik und die notwendigen Instrumente müssen mit den gegebenen Fragestellungen und dem Arbeitsmassstab übereinstimmen. Die Fernerkundung zeigt nur horizontale Oberflächentemperaturen, nicht jedoch die Lufttemperatur und noch viel weniger, wie sich der Wohlfühlfaktor auf Fussgängerebene darstellt. Die Auflösung liegt bei 30 Metern, und die Anwendbarkeit auf städtische Einrichtungen ist trotz der attraktiven Bilder schwierig. Die Softwareprodukte zur Simulation liefern nur dann akzeptable Ergebnisse, wenn sie genau die städtische Wirklichkeit wiedergeben und anhand von zuverlässigen Geländemessungen strengstens kalibriert wurden. Sie geben Tendenzen wieder und stossen häufig aufgrund der mangelnden Auflösung im Bereich von 10 bis 20 Metern an ihre Grenzen. Keiner der beiden Ansätze, weder Fern- noch Naherkundung, ermöglicht es, Phänomene wie städtische Brisen und ihre lokalen Effekte zu identifizieren.

Nachvollziehbarkeit der «klimatischen Strecken»

Als Vorgriff auf die steigende Bedeutung, die der Qualität des städtischen Lebens beigemessen wird, und nach Feststellung der Unangemessenheit existierender Instrumente zur Bewertung des jeweiligen Massstabs hinsichtlich der gestellten neuen Fragen hat die Westschweizer Fachhochschule Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève hepia¹ den «Klimamesser» entwickelt. Dieses innovative Instrument dient der objektiven und detaillierten Messung und Charakterisierung des von Menschen empfundenen klimatischen Szenarios oder der Bezeichnung eines klimatischen Kontextes, der die Grundlage für die Entwicklung der Vegetation in der Stadt bilden wird. Das Gerät passt in einen leichten Rucksack und ermöglicht auf sogenannten «klimatischen Strecken» überall in der Stadt die Erfassung von über zwanzig Parametern. Die erfassten Werte entsprechen der tatsächlichen städtischen Situation (Materialität, Vegetation, Morphologie und so weiter), es ist daher nicht notwendig, Hypothesen aufzustellen. Alle Anstrengungen können sich auf die Interpretation der gewonnenen Daten konzentrieren.

Die 2016 im Rahmen eines Projekts² des Bundesamtes für Umwelt und des Bundesamtes für Raumentwicklung vor Ort erzielten Messungen in mehreren Schweizer Städten zeigten deutlich Situationen auf, die weder durch Denkansätze zum Anteil von Bäumen oder Gewässern an der Kühlung der Umgebung, noch durch Computermodelle erklärt werden können. Folgende Fragestellungen bleiben unbeantwortet:



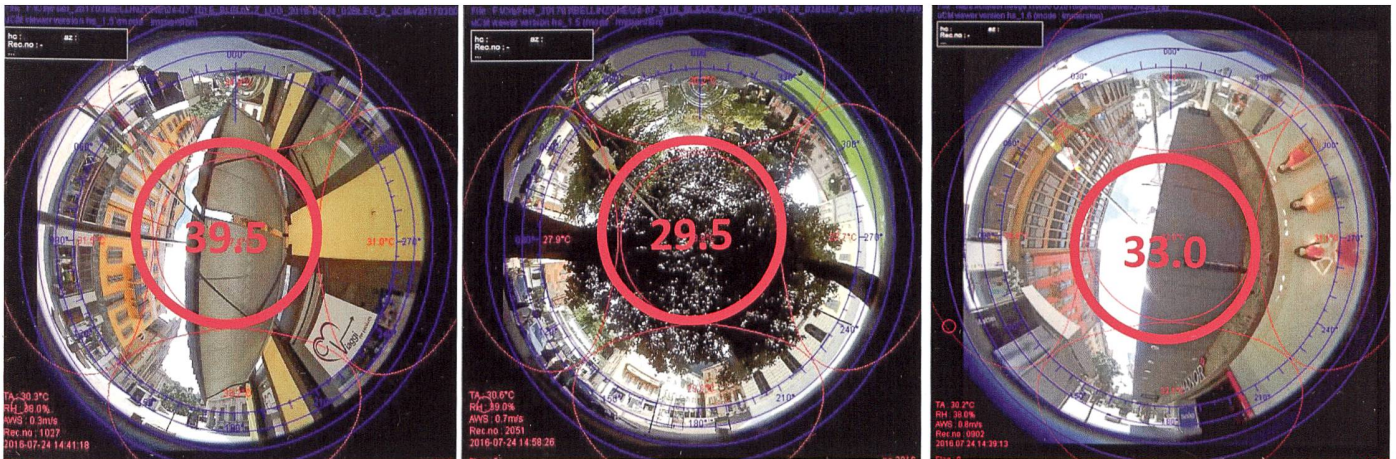
3

des résultats acceptables que s'ils représentent fidèlement la réalité urbaine et sont rigoureusement calibrés à l'aide de mesures de terrain fiables. Ils dégagent des tendances et se heurtent souvent au manque de résolution, de l'ordre de dix à vingt mètres. Aucune de ces deux approches ne permet d'identifier des phénomènes tels que les brises urbaines et leurs effets localisés.

Retracer les «parcours climatiques»

En anticipation à l'importance croissante accordée à la qualité de vie urbaine et constatant l'inadéquation des instruments existants à la granulométrie des nouvelles questions posées, hepia¹ a développé un instrument novateur – le climatmètre – qui permet de mesurer et de caractériser, de façon objective et détaillée, la scène climatique ressentie par un sujet ou encore de qualifier le contexte climatique qui va conditionner le développement du végétal en ville. L'instrumentation, placée dans un sac à dos léger, permet de relever plus de 20 paramètres lors de «parcours climatiques», partout en ville. Les valeurs relevées correspondent à la vraie situation urbaine (matérialité, végétation, morphologie, etcetera) et il n'est donc pas nécessaire d'établir des hypothèses. L'effort peut ainsi se focaliser sur l'interprétation des données.

Les mesures obtenues sur le terrain en 2016 dans plusieurs villes suisses dans le cadre d'un projet² de l'Office fédéral de l'environnement et de l'Office fédéral du développement territorial ont permis de mettre en évidence des situations que ni les courants d'idées autour de la participation au rafraîchissement des arbres ou de plans d'eau ni les modèles numériques ne sont en mesure d'expliquer. Par exemple:



4

3 Die Oberflächentemperatur (T-gnd) des Rasens unter Wasserstress entlang der Tramschienen (41 °C: Teil C) ist höher als die des Asphalt (39 °C: Teil B). Teil A entspricht der Gasse mit Bäumen. Basel, 4. August 2016.

La température de surface (T-gnd) du gazon sous stress hydrique de la voie de tram (41 °C: partie C) se trouve plus élevée que celle de l'asphalte (39 °C: partie B). La partie A correspond à l'allée arborée. Bâle, 4 août 2016.

4 Die Temperaturänderung (Lufttemperatur 30,5 °C) durch eine Markise beträgt plus 9,5 °C, bei einem Baum ist es minus 1 °C, und unter dem Vordach ist es um 2,5 °C wärmer. Bellinzona, 24. Juli 2016.

La température de la protection solaire de la marquise est plus élevée de 9.5 °C, l'arbre est inférieur de 1 °C et l'avant-toit est plus chaud de 2.5 °C par rapport à la température de l'air qui est de 30.5 °C. Bellinzone, 24 juillet 2016.

- Warum tragen Bäume nicht immer zur Kühlung in der Stadt bei?
- Warum erzeugen Gewässer nur selten die erwartete Frische für die Umgebung?
- Wie kann die korrekte Nutzung der städtischen Flächen als Komponente der Klimaregulierung gewährleistet werden?

Ziel des laufenden Projekts «macadam»³ ist die Erweiterung des Wissens auf diesem Gebiet, wovon sowohl die Behörden als auch die Landschaftsplaner profitieren können. Die erwartete Lebensdauer der öffentlichen Einrichtungen und Pflanzungen ist hoch; bis diese Projekte umgesetzt werden, vergeht ebenso viel Zeit für die Planung und später für die Durchführung. Die Entfaltung der positiven Wirkung, die man sich von solchen städtischen Massnahmen erhofft, hängt mit diesen Zeitfaktoren zusammen. Es ist wichtig, sofort Massnahmen zu ergreifen und sich nicht mit Projekten zu begnügen, die die Verschärfung der städtischen Erwärmung ausklammern.

- Pourquoi l'arbre ne contribue-t-il pas toujours au rafraîchissement de la ville?
- Pourquoi les plans d'eau n'apportent-ils que rarement la fraîcheur escomptée?
- Comment s'assurer du bon usage des surfaces urbaines comme composante de la régulation climatique?

Le projet en cours «macadam»³ a pour objectif d'enrichir les connaissances dans le domaine, dont pourront bénéficier les autorités et les aménagistes. La durée de vie attendue des aménagements publics et des plantations est élevée; le temps nécessaire à leur étude puis à leur réalisation est aussi long. Le déploiement des effets bénéfiques attendus par ces interventions urbaines est lié à ces temporalités. Il est important de prendre l'initiative dès à présent pour éviter de se contenter de projets qui négligent l'aggravation du réchauffement des villes.

¹ Neben dem Autor waren in das Projekt in der angewandten Forschung und Entwicklung involviert: Peter Gallinelli, EAUG-Architekt, und Victor Guillot, GC-Ingenieur und HES-Architekt. / Outre l'auteur, les principaux collaborateurs qui participent aux travaux de recherche appliquée et de développement: Peter Gallinelli, architecte EAUG, et Victor Guillot, ingénieur GC et architecte HES.

² Projekt «Hitze in den Städten. Grundlagen für eine klimaangepasste Stadtentwicklung – Beitrag CityFeel». BAFU/ARE, Bern. / Projet «Hitze in den Städten. Grundlagen für eine klimaangepasste Stadtentwicklung – Beitrag CityFeel». OFEV/ARE, Berne.

³ «macadam – mitigation of climate changes by design, adaptation and monitoring»: Projekt HES-SO mit der Unterstützung des Kantons Genf (DGAN und KEnV). An dem Projekt interessierte Gebietskörperschaften oder Personen können sich gerne an den Autor wenden. / «macadam – mitigation of climate changes by design, adaptation and monitoring»: projet HES-SO avec le soutien de l'État de Genève (DGAN et OCEN). Les collectivités ou les personnes intéressées au projet peuvent contacter l'auteur.