



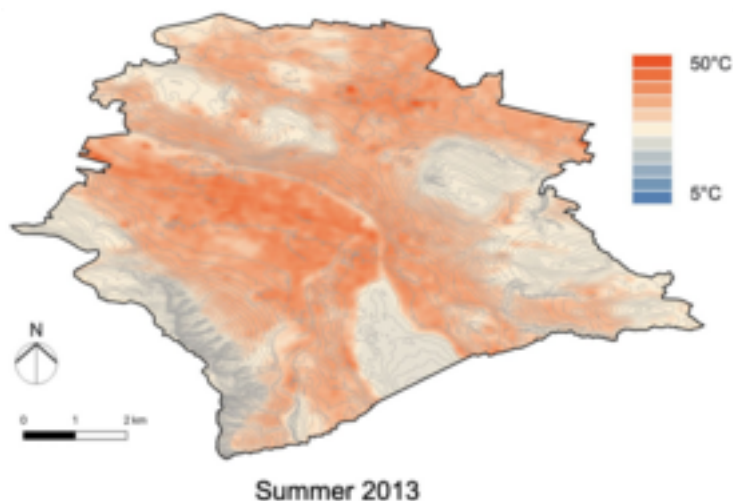
## Stadtkühlung mit Satellitenbildern optimieren

22. August 2023 | Andri Bryner

Themen: Biodiversität | Gesellschaft | Klimawandel & Energie

**Blau-grüne Infrastrukturen sollen die zunehmende Hitze in immer dichter genutzten Städten mindern. Doch bis neue Grünflächen, Bäume, Teiche, Brunnen und dergleichen messbar wirken, vergeht Zeit. Ein Eawag-Team hat jetzt erstmals Informationen von Satellitenbildern und -sensoren genutzt, um diese Zeitspanne zu beziffern: Bei Bäumen oder Kletterpflanzen dauert es sieben bis zehn Jahre bis eine nennenswerte Veränderung der Oberflächentemperaturen sichtbar wird. Mit nur einem bis drei Jahren deutlich schneller geht es mit Grasflächen oder künstlich bewässerten Systemen.**

Städte werden immer heisser. So heiss, dass die Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner gefährdet wird oder man sich zumindest nicht mehr wohl fühlt. Blau-grüne Infrastruktur, also Grünflächen, Bäume, Teiche, offene Bachläufe und dergleichen, können helfen, Temperaturen zu mindern. Doch solche Massnahmen brauchen Zeit, bis sie messbar wirken. Wieviel Zeit genau hängt von Umweltfaktoren ab, aber auch von der Gestaltung der Anlagen und deren Unterhalt. Einfache Formeln wie «jeder Baum kühlt ein Grad», gibt es daher nicht.



Von Satelliten gemessene Oberflächentemperaturen im Sommer 2013 in Zürich. Hitzeinseln zeichnen sich um den Hauptbahnhof und entlang der Eisenbahn ab, kühler sind Zonen an der Limmat oder auf den bewaldeten Hügeln (Daten: Landsat, Grafik: Eawag; aus den «supplementary materials» der Studie).

### «Cooling Establishment Time» quantifizieren

CET steht in diesem Zusammenhang nicht für Central European Time, sondern für Cooling Establishment Time, also für die Zeitspanne bis eine bestimmte Massnahme eine stabile Kühlleistung erbringt. Bisher ist die CET noch wenig erforscht. Ein Team vom Wasserforschungsinstitut Eawag hat nun erstmals mit Hilfe von Satellitendaten die CET von blau-grünen Infrastrukturen untersucht. Quantifiziert wurden die Effekte von sechs ab 2002 in Zürich erstellten, respektive gepflanzten Strukturen – von neuen Bäumen am Tessinerplatz beim Bahnhof Enge bis zu Rankgerüsten und Wasserbecken im Park der Maschinenfabrik Oerlikon (MFO-Park). Aus sinkenden Oberflächentemperaturen und steigenden Indizes für gesundes Grün – beides aus Satellitendaten ablesbare Grössen – haben die Forschenden dann die CET berechnet.

### Bewässerte Flächen und Wiesen wirken schnell

Die kürzlich in der Zeitschrift «Sustainable Cities and Society» publizierte und frei zugängliche Arbeit weist nach, dass Anlagen mit Bäumen oder Kletterpflanzen relativ lange - sieben bis zehn Jahre benötigen, bevor eine nennenswerte Veränderung der Oberflächentemperaturen sichtbar wurde. Grasflächen, Wiesen oder künstlich bewässerte Systeme wirken dagegen bereits innert einem bis drei Jahren. Wie effizient die Temperaturminderung tatsächlich ausfällt, hängt jedoch noch von zahlreichen weiteren Faktoren ab. Auf den sechs untersuchten Flächen resultieren gegenüber direkt benachbarten Grundstücken reduzierte Oberflächentemperaturen zwischen 0.5 und gut 3 Grad Celsius.

Die Arbeit ist Teil der Dissertation von Lucas Gobatti, Bauingenieur und Architekt. Sein persönlicher Favorit ist ein Umbau an der Heinrichstrasse: Statt heisse Fabrikdächer messen die Satelliten dort seit der Erstellung eines begrüneten Atriums 2005 um bis zu 3.5°C tiefere Oberflächentemperaturen (Bild oben). Dazu trage nicht nur das Grün bei, sondern auch die Beschattung und vor allem die Bewässerung. «Wenn wir das Wasser während starker Regenfälle zurückhalten und es später für die Bewässerung einsetzen, können wir den Nutzen von blau-grünen Infrastrukturen massiv verbessern bei», sagt der Forscher.



**Mehr Grün, mehr Wasser, mehr Schatten – blau-grüne Infrastrukturen können die Hitze in der Stadt mindern, tragen aber auch zu einer besseren Aufenthaltsqualität bei oder stärken die Biodiversität. IM Bild der MFO Park in Oerlikon (Foto: Eawag, Lucas Gobatti).**

### **Planung von Stadtgrün unterstützen**

Gobatti betont, es sei in ihrer Studie nicht darum gegangen, eine Rangliste der besten Massnahmen zur Stadtkühlung zu erstellen: «Wir wollten eine Methodik erarbeiten, die uns mit Hilfe der Satellitendaten zu verstehen hilft, welche Prozesse von welchen Massnahmen im Bereich der blau-grünen Infrastruktur beeinflusst werden.» Das sei Grundlage dafür, blau-grüne Infrastruktur optimaler zu planen und umzusetzen, so dass sie rechtzeitig messbare Resultate erziele. Nun müsse das Vorgehen noch verfeinert werden. Zum Beispiel würde aktuell die kühlende Wirkung von Bäumen noch unterschätzt, weil die Satelliten die Temperaturen in den Baumkronen, nicht im Schatten unter den Bäumen, messen. Gobattis Betreuer, der Umweltingenieur João Leitão, ergänzt: Je nach Zielsetzung und Zahl der Hitze-Betroffenen stünden unterschiedliche Massnahmen im Vordergrund. Wichtig sei, dass alle Nutzen von blau-grüner Infrastruktur berücksichtigt würden, also nicht nur eine mögliche Temperaturreduktion, sondern zum Beispiel auch das langsamere Abfließen von Regenwasser oder Gewinne für die Biodiversität und Qualität für die Naherholung.

### Online Plattform der NASA genutzt

Mit [ARSET](#) bietet die US-Raumfahrtbehörde Nasa eine online Plattform an, wo jedermann gratis üben kann, wie Satellitendaten genutzt werden können. Die Abkürzung steht für «Applied Remote Sensing Training Program». Der Ingenieur und Architekt Lucas Gobatti, Erstautor der im Hauptartikel beschriebenen Studie sagt: «Ohne das Training hätten wir das nie so gut hinbekommen.» Gobatti hatte auf der Plattform erst einen Kurs absolviert, wie Satellitendaten ausgewertet werden, dass Hitzeinseln in Städten erkannt und Kennzahlen berechnet werden können. Für die nun publizierte Studie hatte das Team ausserdem Kontakt aufgenommen mit einem Programmierer, der Skripts für Google Earth entwickelt und die Forschenden unterstützt hat, ihre eigenen Berechnungen darauf aufzubauen. [Direkt zum Trainings-Angebot der Nasa](#)



```

mh0dHA6Ly93d3cudzMub3JnLzE5OTkveGxpbmsilHg9ljBweClgeT0iMHB4liB2aWV3Qm94P
SlwIDAgMTIiIHNoeWxIPSJlbnFibGUtYmFja2dyb3VuZDpuZXcgMCAwIDEyIDEyOylgeG
1sOnNwYWNIPSJwcmVzZXJ2ZSI+PHN0eWxIIHR5cGU9InRleHQvY3Nzlj4uc3QweZ2pbGw6
lzg4ODg4ODt9PC9zdHlsZT48cGF0aCBpZD0iQm9yZGVyIjBjbGFzc0ic3QwliBkPSJNMTEsM
TFIMFYwaDExVjExeiBNMTAsMUgxdjloOVYxeilvPjxnIGlkPSJJbm5lcil+PHJlY3QgeD0iMilgeT
0iNSIy2xhc3M9InN0MCIgd2lkdGg9IjciGhlaWdodD0iMSIvPjwvZz48L3N2Zz4=)}.extbase-
debugger{display:block;text-align:left;background:#2a2a2a;border:1px solid #2a2a2a;box-
shadow:0 3px 0 rgba(0,0,0,.5);color:#000;margin:20px;overflow:hidden;border-radius:4px}.ext
base-debugger-floating{position:relative;z-index:999}.extbase-debugger-
top{background:#444;font-size:12px;font-family:monospace;color:#f1f1f1;padding:6px
15px}.extbase-debugger-center{padding:0 15px;margin:15px 0;background-image:repeating-
linear-gradient(to bottom,transparent 0,transparent 20px,#252525 20px,#252525
40px)}.extbase-debugger-center,.extbase-debugger-center .extbase-debug-string,.extbase-
debugger-center a,.extbase-debugger-center p,.extbase-debugger-center pre,.extbase-
debugger-center strong{font-size:12px;font-weight:400;font-family:monospace;line-
height:20px;color:#f1f1f1}.extbase-debugger-center pre{background-color:transparent;margin:
0;padding:0;border:0;word-wrap:break-word;color:#999}.extbase-debugger-center .extbase-
debug-string{color:#ce9178;white-space:normal}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
type{color:#569CD6;padding-right:4px}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
unregistered{background-color:#dce1e8}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
filtered,.extbase-debugger-center .extbase-debug-proxy,.extbase-debugger-center .extbase-
debug-ptype,.extbase-debugger-center .extbase-debug-visibility,.extbase-debugger-center
.extbase-debug-scope{color:#fff;font-size:10px;line-height:12px;padding:2px 4px;margin-
right:2px;position:relative;top:-1px}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
scope{background-color:#497AA2}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
ptype{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
visibility{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
dirty{background-color:#FFFFFFB6}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
filtered{background-color:#4F4F4F}.extbase-debugger-center .extbase-debug-seeabove{text-
decoration:none;font-style:italic}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
property{color:#f1f1f1}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
closure{color:#9BA223;}Extbase Variable Dumparray(3 items) publications => '31226' (5
chars) libraryUrl => '' (0 chars) layout => '0' (1 chars) Extbase Variable Dumparray(1 item) 0
=> Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=31226,
pid=124) originalId => protected31226 (integer) authors => protected'Gobatti,&nbsp;L.;
Bach,&nbsp;P.&nbsp;M.; Scheidegger,&nbsp;A.; Leitão,&nbsp;
;J.&nbsp;P.' (87 chars) title => protected'Using satellite imagery to investigate Blue-
Green Infrastructure establishme
nt time for urban cooling' (101 chars) journal => protected'Sustainable Cities and
Society' (30 chars) year => protected2023 (integer) volume => protected97 (integer) issue =>
protected'' (0 chars) startpage => protected'104768 (11 pp.)' (15 chars) otherpage =>
protected'' (0 chars) categories => protected'Blue-Green Infrastructure (BGI); nature-based
solutions; cooling establishme
nt time (CET); land surface temperature; normalized difference vegetation in
dex (NDVI); urban heat mitigation' (185 chars) description => protected'The process of
urbanization can alter the local climate to the point that it
threatens citizens' well-being by creating heat-related hazards. The cons
truction of Blue-Green Infrastructure (BGI) can improve the regulation of su

```

surface energy exchange processes and address this problem. However, the time needed for a BGI to deliver a stable cooling performance, referred to here as the Cooling Establishment Time (CET), is poorly understood and quantified in the literature and dependent on environmental, design and maintenance factors. Here, we analyze the feasibility of using satellite data to derive the

CET for different BGIs across the city of Zurich, Switzerland. Results showed that remote sensing can quantify the land surface temperature impact of BGIs and assist in estimating their CET. BGI with trees or climbing plants required a longer CET (seven to ten years) before any notable shift in surface temperatures were visible, while grasses or artificial irrigated systems led to shorter CETs (one to three years). These results allow us to better account for BGI cooling establishment when planning for areas that need urgent action under warming climates. This work supports evidence-based urban greenery planning and design towards cooling our increasingly warming cities in a

timely manner.' (1307 chars) serialnumber => protected'2210-6707' (9 chars) doi => protected'10.1016/j.scs.2023.104768' (25 chars) uid => protected31226 (integer) \_localizedUid => protected31226 (integer)modified \_languageUid => protectedNULL \_versionedUid => protected31226 (integer)modified pid => protected124 (integer) Gobatti, L.; Bach, P. M.; Scheidegger, A.; Leitão, J. P. (2023) Using satellite imagery to investigate Blue-Green Infrastructure establishment time for urban cooling, *Sustainable Cities and Society*, 97, 104768 (11 pp.), doi:10.1016/j.scs.2023.104768, [Institutional Repository](#)

## Finanzierung

Eawag, SNF

## Links

Projekt «Heat-Down: Modellierung intelligenter integrierter Regenwasserbewirtschaftungslösungen für kühlende Städte»

## Eawag Infotag 2023



Am Eawag Infotag «Wasserforschung für nachhaltige Entwicklung» am 14. September 2023 in Dübendorf wird Lauren Cook von der Abteilung Siedlungswasserwirtschaft, über Werkzeuge für Klimaresiliente Städte referieren.

[Weitere Informationen zum Programm des Eawag Infotages und zur Anmeldung](#)

## Kontakt



**Lucas Gobatti**

PhD Candidate

Tel. +41 58 765 5783

[lucas.gobatti@eawag.ch](mailto:lucas.gobatti@eawag.ch)

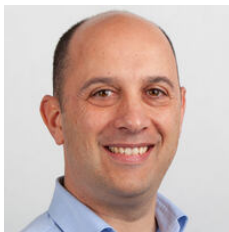


**Andri Bryner**

Medienverantwortlicher

Tel. +41 58 765 5104

[andri.bryner@eawag.ch](mailto:andri.bryner@eawag.ch)



**Joao Paulo Leitao**

Tel. +41 58 765 6714

[joapaulo.leitao@eawag.ch](mailto:joapaulo.leitao@eawag.ch)

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/stadtkuehlung-mit-satellitenbildern-optimieren>