

Städtische Grünflächen im Klimawandel Pilotprojekt Urban Green & Climate – Faktenblatt II



Einfluss von Grünflächen aufs Mikroklima

Städtische Gebiete werden von den Auswirkungen des Klimawandels besonders betroffen (siehe Faktenblatt I). Grünflächen und Bäume können diese Effekte lokal abschwächen und die Lebensqualität in Städten erhöhen. Eine Vielzahl von Untersuchungen zeigt, dass Bäume unterschiedliche und überwiegend positive Eigenschaften auf das Mikroklima haben. Die temperatursenkenden Wirkungen ergeben sich aus Verdunstungskühle und Verschattungseffekten. Die Effektivität eines Baumes bezüglich Kühlung ist von der Grösse seines Kronendachs abhängig. Die Bäume sollten jedoch keinen gemeinsamen Kronenschluss aufweisen, welcher die Belüftung behindert. Im Vergleich zu versiegelten Flächen absorbieren Grünflächen einen geringeren Anteil des tagsüber einfallenden Sonnenlichts und geben daher während der Nacht weniger Wärme ab. Ein Park mit hohen und grossen über die Fläche verstreuten Bäumen (sog. Savannentyp) bietet den grössten Effekt, da sich die Fläche tagsüber dank des Schattens nur wenig erwärmt und nachts genügend offen ist, damit die Wärme zurück in die Atmosphäre emittiert werden kann. Dieser nächtliche Abkühlungseffekt von Grünflächen zeigte sich auch bei Untersuchungen in Bern.

Im Winter sind die Temperaturunterschiede zwischen Stadt und Umland wenig ausgeprägt. Die städtischen Park-Standorte sind tagsüber um etwa 0.5°C wärmer als das Umland, während die Temperaturen der überbauten Standorte in der Innenstadt während der Nacht um 1-1.5°C höher liegen. Im Sommer weisen beide städtischen Standort-Typen in ihren Tagesgängen deutliche Differenzen zum Umland auf (siehe Abbildung 1). Im Vergleich zum Umland sind die Innenstadtstandorte in der Nacht um 2.5°C wärmer, während sie den Tag hindurch sogar um 0.5°C kühler sind. In den Park-Standorten verhält es sich gerade umgekehrt. Dort ist die Lufttemperatur zwar tagsüber um bis zu 1.5°C wärmer als im Umland, dafür findet in der Nacht derselbe Abkühlungseffekt statt.

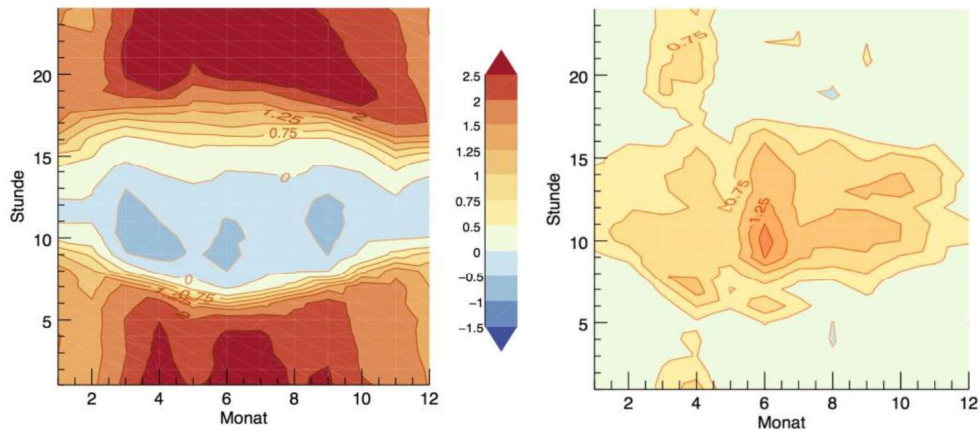


Abbildung 1 Tagesgänge der Temperaturdifferenzen zwischen den Stadt-Standorten und dem Umland am Beispiel von Bern über den Jahresverlauf zeigen den deutlichen mikroklimatischen Unterschied von Parkstandorten im Vergleich zu überbauten Standorten in der Innenstadt. Links: Innenstadt (Bollwerk); rechts: Park (Schosshalde) (Remund 2016).

Insbesondere Freiflächen am Stadtrand können die Zuführung von Frisch- und Kaltluft aus der Umgebung und den Luftaustausch verbessern. Innerhalb der Stadt lässt sich die Luft mittels Grünzügen und dem Vernetzen von Frischluftschneisen verbessern. Freiflächen wird ebenfalls ein positiver Effekt zugeschrieben, um die Schadstoffbelastung in der Stadt zu reduzieren. Flächen mit einem hohen Anteil an Vegetation und einem geringen Versiegelungsgrad bieten sich als gute Kaltluftproduzenten an. Freiflächen speichern 5% der eintreffenden Energie, während versiegelte Flächen 50% aufnehmen und am Morgen danach noch über 25-30% verfügen. Um eine Temperaturdifferenz von 1° K zu kompensieren zu können, brauchen Grünflächen eine Größe zwischen fünf bis zehn Hektaren. In Bern erfüllen insgesamt 19 Grünflächen dieses Kriterium (z.B. Elfenaupark mit 38 ha, Bremgarten-Wald mit circa 150 ha).

Falls keine grossen Flächen vorhanden sind, können kleinere Grünflächen geschaffen, stadträumlich sinnvoll angeordnet und eine enge Vernetzung angestrebt werden, um eine Reduzierung des Wärmeinseleffekts erreichen zu können. Studien zeigen, dass auch kleine Parks über eine Stadt verteilt, eine abkühlende Wirkung über ihre Grünfläche hinaus haben (Oliveira et al. 2011; Bongardt 2006; Scherer 2007). Im Normalfall sind es um die 100m, in einem Stadtpark in Lissabon beträgt die Reichweite bis zu 300m, wie in Abbildung 2 zu sehen ist.

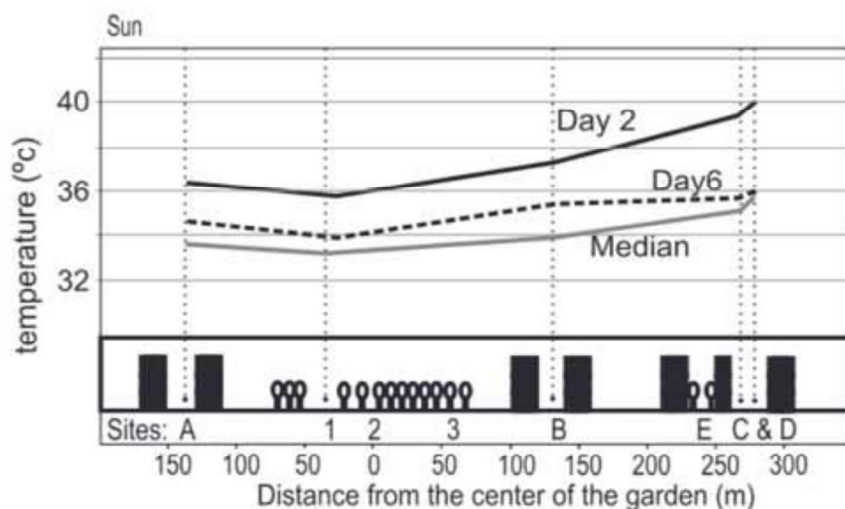


Abbildung 2 Auswirkungen eines Stadtparks in Lissabon auf die Umgebungstemperatur sog. „Park Cooling Effekt“ (Oliveira et al. 2011)

Auswirkungen des Klimawandels auf Grünflächen

Mit der in der Schweiz erwarteten Temperaturzunahme zwischen 0.5 bis 3.6°C bis 2060 werden die Wachstumsbedingungen der Bäume verändert, was sich während der Vegetationsperiode direkt auf die oben beschriebenen Funktionen von Grünflächen auswirkt. Eine verlängerte Vegetationszeit führt zu früherer Blüte im Jahr und einem verspäteten Laubfall. Ersteres kann vermehrte Frühfrostschäden nach sich ziehen. Die höheren Temperaturen ermöglichen zudem Schädlingen eine stärkere Vermehrung sowie bessere Überwinterungsmöglichkeiten. Mit der Temperaturerhöhung wird auch die Zuwanderung von Arten verstärkt, die bisher in unserem Klima nicht existieren konnten. Neobiota (nichtheimische Arten) wie beispielsweise der Götterbaum oder die Kastanienminiermotte werden sehr wahrscheinlich zunehmen.

Schliesslich verändert sich bei höheren Temperaturen und reduziertem Niederschlag in den Sommermonaten auch die Wasserverfügbarkeit der Vegetation und es muss mit einer Zunahme des Trockenstresses für Grünflächen und Strassenbäume gerechnet werden, was sie wiederum anfälliger macht für Krankheiten und Schädlingsbefall. Mittelfristig dürften sich einige Pflanzen und Bäume für die Verwendung im urbanen Raum als klimatisch nicht mehr geeignet erweisen (siehe Faktenblatt III). Indirekte Klimawirkungen betreffen insbesondere den Unterhaltsbedarf bzw. Pflegebedarf für städtische Grünflächen. So wird der Pflegebedarf für Grünflächen im urbanen Raum zunehmen. Denn durch die abnehmenden sommerlichen Niederschläge wird der Bewässerungsbedarf steigen und häufigere Nachpflanzungen nötig werden. Die Veränderung der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse wirkt sich dadurch auch auf die Artenzusammensetzung städtischer Grünflächen aus.

Empfehlungen

- > Grün- und Freiflächen bezüglich ihrer lokalklimatischen Bedeutung bewerten, sowie Defizite identifizieren;
- > Lokalklimatisch wichtige Flächen erhalten und gezielt erweitern, um die Kaltluftzufuhr und -entstehung zu sichern und weiter zu steigern;
- > Netzwerk von Parkanlagen als Erholungsflächen schaffen, um das lokale Klima in Stadtquartieren zu verbessern und den Bewohnern zu ermöglichen in kurzen Distanzen Abkühlung zu finden;
- > auf versiegelten Flächen Entsiegelungen und Begrünungen prüfen und umsetzen;
- > in verdichteten Quartieren baumbestandene Strassenzüge zur Vernetzung der innerstädtischen Grünräume einrichten;
- > Schaffen von planungsrechtlichen Voraussetzungen für Investitions- und initiieren von Beratungsprogrammen zur Förderung von Dach- und Fassadenbegrünungen;
- > Unbefestigte Stadtbahntrassen als Rasengleise anlegen;
- > verbinden von in Reihen ausgerichteten Baumgruben, um den Raum zwischen den Bäumen in Baumreihen auch für das Wurzelwachstum freizugeben;
- > situativ optimierte Artenwahl (siehe Faktenblatt III);
- > effiziente Bewässerung an Problemstandorten;

Eine klimaangepasste Stadtentwicklung erfordert übergreifende Konzepte und Strategien. Es empfiehlt sich, Netzwerke aufzubauen, in denen die Akteure bzw. Entscheidungsträger der Grünflächen, der Raum- und Regionalplanung, des Bauwesens, der Siedlungswasserwirtschaft, des Hochwasserschutzes sowie der Verkehrsinfrastrukturplanung zusammenarbeiten können. Zusätzlich sind langfristig gültige Absprachen zwischen benachbarten Gemeinden notwendig beispielsweise für das Freihalten von Frischluftschneisen oder Kaltluftentstehungsgebieten. In allen Fällen sollte die Öffentlichkeit intensiv beteiligt werden.

Best-Practice Beispiele

- > GRaBS – Green and Blue Space Adaptation for Urban Areas and Eco Towns untersucht Möglichkeiten der Anpassung der „grünen Infrastruktur“ in Ballungszentren. Datenbank mit Fallstudien zu Anpassungsmassnahmen, Internet-Tool zur Bewertung der Risiken durch Klimawandel und Leitfaden (<http://www.grabs-eu.org>).
- > StadtKlimaWandel – Projekt für besseres Klima und mehr Lebensqualität in Städten. Ziel originelle und ökologische Massnahmen zu entwerfen mit denen verschiedene Akteure

(Einzelpersonen, Gemeinden und Stadtplaner) auf den Klimawandel reagieren können (https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/Stadtklimawandel/nabu_broschuere_s_tadtklimawandel_finalweb.pdf).

- > Das Modellvorhaben Ex-Wo-St in Bad Liebenwerda gliedert sich in mehrere Projektbausteine, wie mit der Funktion von Stadtgrün in den Siedlungszusammenhängen, der Sensibilisierung der Bevölkerung für Fragen der Wirkungen des Klimawandels und der klimawandelgerechten Umsetzung der Erkenntnisse in den Landschaftsplan (<http://www.badliebenwerda.de/stadtentwicklung/exwost-projekt/arbeitsfelder/>).

Weiterführende Literatur und Dokumente

Bongardt, Benjamin (2006): Stadtklimatische Bedeutung kleiner Parkanlagen. Dargestellt am Beispiel des Dortmunder Westparks. Hohenwarsleben: Westarp Wissenschaften (Essener Ökologische Schriften, Bd. 24).

Oliveira, Sandra; Andrade, Henrique; Vaz, Teresa (2011): The cooling effect of green spaces as a contribution to the mitigation of urban heat: A case study in Lisbon. In *Building and Environment* 46 (11), pp. 2186–2194. DOI: 10.1016/j.buildenv.2011.04.034.

Remund, Jan (2016): Urban Green & Climate Bern. Modellierung des Stadtklimaeffektes für fünf Standorte in und um die Stadt Bern. Meteotest.

Rößler, Stefanie (2015): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung durch grüne Infrastruktur. In *Raumforsch Raumordn* 73 (2), pp. 123–132. DOI: 10.1007/s13147-014-0310-y.

Rubin, Andreas (2015): Einfluss von Vegetation und Gebäuden auf die Windströmung und den Komfort in urbanen Gebieten. Literaturrecherche. im Auftrag von Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich. EMPA. Bern, checked on 5/9/2016.

Scherer, Dieter (2007): Besseres Stadtklima durch viele Parks. Pressemitteilung Informationsdienst Wissenschaft. Technische Universität Berlin.

Wittig, Stefan; Schuchart, Bastian (2013): Anpassung an den Klimawandel. Natur in der Stadt. Städtische Grünflächen und -Räume. Edited by Umweltbundesamt, KomPass Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (Themenblatt: Anpassung an die Klimaänderung in Deutschland). Available online at https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/kompass_the_menblatt_natur_in_der_stadt.pdf, checked on 5/3/2016.

Das Projekt Urban Green & Climate der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Stadtgrün Bern, Meteotest und RVR-CFC untersuchte die Ökosystemdienstleistungen und die klimabedingte Vulnerabilität des Berner Baumbestandes. Das Projekt wurde im Rahmen des Pilotprogramms Anpassung an den Klimawandel durchgeführt.