

Identifizierung thermischer Belastungszonen und Einfluss von Grünräumen auf das Mikro- und Bioklima in der Stadt Dresden

C. Kurbjuhn, V. Goldberg, and C. Bernhofer

TU Dresden, Institut für Hydrologie und Meteorologie, Professur für Meteorologie, Deutschland
(cornelia.kurbjuhn@mailbox.tu-dresden.de)

Im Rahmen des Vorhabens „Entwicklung und Erprobung eines integrierten Regionalen Klimaanpassungsprogramms für die Modellregion“ - kurz REGKLAM - werden grundsätzliche Fragen der absehbaren regionalen Klimaentwicklungen und der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Anpassungserfordernisse bearbeitet. Für diese Arbeit ist die Entwicklung von Strategien und Techniken zur räumlichen Identifizierung der Funktionen von Grün- und Freiflächen hinsichtlich der Dämpfung veränderter Klimagrößen, z.B. Abkühlung, als Grundlage für die Bestimmung von Belastungsschwerpunkten, wobei v.a. Hitzewellen im Mittelpunkt stehen, wichtig, um Anpassungsmöglichkeiten zu entwickeln. Neben den Erkenntnissen aus REGKLAM werden Ergebnisse aus dem Projekt „Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel“ des Bundesamtes für Naturschutz vorgestellt, wobei quantitative und qualitative Erkenntnisse zu Einflüssen, Anpassungsnotwendigkeiten und -möglichkeiten urbaner Freiraumsysteme bezüglich ihrer Auswirkungen auf klimatische Faktoren erarbeitet wurden.

Ziel dieser Arbeit ist die Abbildung des Stadteffektes des regionalen Klimawandels zum Ist – Zustand und Auswertung zukünftiger Strukturszenarien. Der Fokus liegt dabei auf der Stadt Dresden, wobei einzelne Stadtbereiche, sogenannte Lupengebiete, betrachtet werden. Bestimmte Siedlungsbereiche und -strukturen sind stärker von Hitzebelastungen betroffen. Diese Gebiete werden anhand von Modellsimulationen und Messwerten identifiziert, um die Vielfalt der Auswirkungen auf das urbane Mikroklima und den Zusammenhang von thermischen Effekten und Stadtstruktur zu zeigen. Im Vordergrund stehen Überwärmungsbereiche sowie deren bioklimatischen Auswirkungen, v.a. in den Nachtstunden, die das Wohlbefinden des Menschen stören und dadurch dessen Gesundheit gefährden können. Mikroklimatische Ausgleichsfunktionen von vorhandenen und potentiellen Grünflächen- und Freiraumstrukturen im Innenstadtbereich von Dresden sowie die Identifizierung von thermischen Belastungsbereichen in der Stadt wurden modelliert, zusätzlich wurde der positive Einfluss von Grün- und Freiflächen auf das städtische Mikroklima untersucht. Als Modelle dienten das zweidimensionale gekoppelte Vegetations-Atmosphärenmodell HIRVAC-2D und das dreidimensionale Mikroklimamodell ENVI-met. Deren Ergebnisse wurden durch Vergleichsmessungen von Lufttemperatur und Luftfeuchte an strahlungsreichen Sommertagen im Jahr 2009 verifiziert und mit Messwerten der örtlichen Stationen verglichen.

Der Zusammenhang zwischen Überwärmung und Stadtstruktur in sommerlichen Hitzeperioden wurde mit dem Modell ENVI-met untersucht. ENVI-met zeigt die mikroklimatischen Unterschiede zwischen den Stadtstrukturen, den Effekt von Übergängen an den Rändern und ermöglicht die Ableitung bioklimatischer Kennziffern wie z.B. Predicted Mean Vote (PMV) für die unterschiedlichen Stadtstrukturen. HIRVAC quantifiziert die Wechselwirkung unterschiedlicher städtischer Oberflächenstrukturen mit der atmosphärischen Grenzschicht abhängig von Flächengröße und Grünvolumendichte. Dabei wurden die unterschiedlichen Anteilsgewichte städtischer Oberflächennutzung (u.a. Grünflächen, Wald, versiegelte Oberflächen) in den Ergebnissen berücksichtigt. Die Simulationsergebnisse wurden genutzt, um eine leicht zu handhabende Übertragungsfunktion für den Zusammenhang von Stadtstruktur und Mikroklima zu gewinnen und u.a. die Abkühlungseffekte von Grünräumen zu quantifizieren.

Der Zusammenhang unterschiedlicher Stadtstrukturen und Mikroklimaeffekte wird anhand der Temperaturdifferenz zu einer Referenzfläche und der Verteilung des PMV ermittelt. Der Einfluss der Bebauungsstruktur wird bei der Betrachtung des sky view factors SVF deutlich. Offene Flächen wie der stark versiegelte und nur gering begrünte Albertplatz mit einem hohen SVF haben nachts niedrige PMV-Werte (bis -2,5), doch tagsüber aufgrund der hohen Einstrahlung hohe PMV-Werte (bis 3,2). Über freien Flächen kommt es aufgrund der größeren

effektiven Abstrahlung zu einer größeren Auskühlung als in den enger bebauten Gegenden mit verstärkter Wärmestrahlung der umliegenden Gebäude und damit werden offene Flächen nachts als kühler empfunden. Messfahrten durch die Stadt zeigten einen deutlichen Temperaturunterschied von ca. 6 °C zwischen einer großen Parkanlage (Großen Garten) und versiegelten Gebieten wie der Altstadt.