



Einfluss des Klimawandels auf die städtische Wärmebelastung und die thermische Behaglichkeit – eine Fallstudie mittels mikroskaliger Simulationen für Berlin

R. Günther

Institut für Meteorologie und Klimatologie, Leibniz Universität Hannover, Hannover, Deutschland
(gunther@muk.uni-hannover.de)

Besonders an warmen sonnigen Tagen können Menschen in Städten unter starkem Hitzestress und extremen Temperaturen leiden. Dies ist stark abhängig von der Wetterlage und Jahreszeit. Deren Veränderungen können im Zuge des Klimawandels einen negativen Einfluss auf die Wärmebelastung im urbanen Raum haben.

Mit Hilfe des mikroskaligen Modells ASMUS (Ausbreitungs- und Strömungs-Modell für Urbane Strukturen) (Groß, 2012; Günther 2014) wird das Stadtklima und die Wärmebelastung in den Berliner Stadtvierteln Schöneberg und Pankow für unterschiedliche meteorologische Situationen simuliert. Das Modell basiert auf den Navier-Stokes Gleichungen, der Kontinuitätsgleichung, dem ersten Hauptsatz der Thermodynamik und einer Gleichung für die spezifische Feuchte. Gebäude und Bäume werden über für den Wind undurchlässige bzw. teil-durchlässige Gitterpunkte repräsentiert. Ihre Oberflächentemperaturen werden in Abhängigkeit von ihrer individuellen Ausrichtung und physikalischen Eigenschaften über eine Energiebilanz berechnet. Die Evapotranspiration der Vegetation ist abhängig vom Bodenwassergehalt. Dieser wird mit Hilfe eines hydrologischen 1D Modells nach Chen und Dudhia (2001) berechnet.

Um den Rechenaufwand handhabbar zu gestalten und dennoch eine Aussage für die städtische Wärmebelastung auf einer klimatologischen Zeitskala geben zu können wird die „cuboid method“ (Früh et al., 2011) angewendet. Zuerst werden die meteorologischen Situationen nach mehreren Variablen klassifiziert. Dann werden Simulationen für die meteorologischen Eckpunktszenarien durchgeführt und anschließend mit Hilfe von Simulationsergebnissen von Klimaszenarien und Daten einer nahen meteorologischen Wetterstation (Berlin-Tempelhof) trilinear interpoliert.

Beispielsweise zeigt sich für den Zeitraum 1974 - 2013 mit Hilfe der Daten der Wetterstation eine sehr heterogene Verteilung der mittleren Anzahl an Hitzetagen im Modellgebiet innerhalb von Berlin-Schöneberg. Im Mittel decken sich mit 7 Hitzetagen die Ergebnisse mit denen der Wetterstation. Lokal können es jedoch bei ungünstiger Flächennutzung und fehlender Verschattung bis zu 50 Hitzetage sein.

Die präsentierten Ergebnisse wurden im Rahmen des Projekts KURAS (Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme) erstellt. Es wird finanziert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Literatur:

Chen, F., Dudhia, J., 2001: Coupling an Advanced Land Surface-Hydrology Model with the Penn State-NCAR MM5 Modeling System. Part I: Model Implementation and Sensitivity. *Monthly Weather Review* 129, 569-585.

Früh, B., Becker, P., Deutschländer, T., Hessel, J.-D., Kossmann, M., Mieskes, I., Namyslo, J., Roos, M., Sievers, U., Steigerwald, T., Turau, H., Wienert, U., 2011: Estimation of Climate-Change Impacts on the Urban Heat Load Using an Urban Climate Model and Regional Climate Projections. *J. Appl. Meteorol.* 50, 167-184.

Gross, G., 2012: Effects of different vegetation on temperature in an urban building environment. Micro-scale numerical experiments. *Meteorol. Z.* 21, 399-412.

Günther, R., 2014: The role of soil water content for microclimatic effects of green roofs and urban trees – a case study from Berlin, Germany. *Journal of Heat Island Institute International*, 9-2