

Modellierung der Reduktion städtischer Wärmeinseln durch Verbesserung der Abstrahleigenschaften von Gebäuden und Nutzung von Dachbegrünung am Beispiel von Wien

M. Zuvela-Aloise (1), K. Andre (1), H. Schwaiger (2), N. Bird (2), and H. Gallaun (2)

(1) ZAMG, Division Data, Methods, Modeling, Vienna, Austria (maja.zuvela-aloise@zamg.ac.at), (2) JOANNEUM RESEARCH, Graz, Austria

In Österreich wird in nennenswertem Ausmaß Energie zur Kühlung von Gebäuden aufgewendet, deren Anteil im Zuge der fortschreitenden Klimaerwärmung zunehmen wird. An Hitzetagen (Tage an denen der Tageshöchstwert der Lufttemperatur zumindest 30°C beträgt) steigt der Stromverbrauch gegenüber dem an normalen Tagen mit einem Maximum der Lufttemperatur unter 25°C, durchschnittlich um 3% an. Eine Veränderung der Oberflächenalbedo unterschiedlicher Stadtstrukturen (Boden, Fassaden, Dachflächen, Dachbegrünung) stellt einen möglichen Weg zur Steigerung der Energieeffizienz im Wohnbereich dar und wirkt gleichermaßen dem Phänomen städtischer Wärmeinseln entgegen.

Basierend auf hochauflösten Topographie- und Landnutzungsdaten werden stadtclimatologische Simulationen für die Stadt Wien durchgeführt. Die dazu erforderlichen Referenzwerte der Albedo des baulichen Bestands werden flächendeckend für die Region Wien aus Satellitendaten des Zeitraums 2000-2014 bestimmt. Die verwendete Methode der Modellierung des Stadtklimas erlaubt die Untersuchung von kleinräumigen klimatischen Veränderungen im urbanen Raum als Reaktion auf die simulierten baulichen Adaptierungen wie einer spezifischen Änderung der Oberflächenalbedo und einer selektiven Dachbegrünung. Anhand von Luftbildern wurde eine Kategorisierung der Dacharten Wiens durchgeführt, mit dem Ergebnis, dass auf die Gesamtfläche von Wien mit ca.41.500 ha ca.13% auf Dachflächen entfallen, die sich wiederum aus ca.3.500 ha schrägen und 1.900 ha flachen Dächern zusammensetzen. Nach dem Gründachpotentialkataster des Magistrats der Stadt Wien ist ein Anteil von ca.45% aller Dachflächen Wiens für Begrünungsmaßnahmen geeignet. Dieses Potential wurde bis dato mit 2% nahezu nicht genutzt, wurde jedoch in den Modellberechnungen berücksichtigt.

In Modellexperimenten wurde das Rückstrahlvermögen von Gebäudeoberflächen und versiegelten Flächen verändert und deren Auswirkungen auf die städtische Hitzebelastung untersucht. Die Modellergebnisse zeigen, dass eine flächendeckende Anwendung hochreflektierender Dachdeckungen in Wien mit einem Rückstrahlvermögen von ca. 70% in Kombination mit der Annahme einer vollen Umsetzung des vorhandenen Gründachpotentials, zu einer strake Abnahme der Anzahl an Hitzetagen führt, die in der Innenstadt bis zu 29% und in zentrumsferneren Bereichen bis zu 20% beträgt. Die Simulationen basieren auf den Werten der Klimanormalperiode 1981-2010.

Fügt man zusätzlich hochreflektierende Gebäudefassaden und versiegelte Flächen den Modellberechnungen als theoretisches Gesamtpotential hinzu, so könnten Reduktionen der Hitzetage in Wohnsiedlungsgebieten außerhalb des Stadtzentrums um bis zu 45% und für die Wiener Innenstadt um bis zu 53% erreicht werden. Simuliert man die Nutzung der potentiell geeigneten Dachflächen als Gründächer, zeigt sich hinsichtlich der Reduktion an Hitzetagen ein Effekt in derselben Größenordnung wie bei Änderungen des Rückstrahlvermögens, dessen reale Umsetzung sich aus bautechnischer Sicht jedoch schwieriger gestalten dürfte, als der eventuelle Einsatz hochreflektierender Materialien.