

Innerstädtische Temperaturunterschiede an heißen Tagen in verschiedenen Bebauungsstrukturen in der Stadt Karlsruhe

J. Hackenbruch (1), R. Hagemann (1), C. Kottmeier (1), T. Kunz-Plapp (2), and J. W. Schipper (1)

(1) Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Meteorologie und Klimaforschung - Forschungsbereich Troposphäre, Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe, Deutschland (Kontakt: julia.hackenbruch@kit.edu), (2) Karlsruher Institut für Technologie, Geophysikalisches Institut, Hertzstrasse 16, 76187 Karlsruhe, Deutschland

Die bereits beobachteten und in Zukunft erwarteten Klimaänderungen stellen besonders Städte vor Herausforderungen. Die Stadt Karlsruhe liegt im Oberrheingraben in einer der wärmsten Regionen Deutschlands. Auch die subjektiv empfundene Hitzebelastung ist insgesamt generell relativ hoch, wie eine Befragung im Sommer 2013 zur Hitzebelastung in typischen Alltagssituationen unter in Karlsruhe Lebenden und Arbeitenden ergab (Kunz-Plapp et al., in Begutachtung).

Die städtische Wärmeinsel kann vor allem in warmen Sommernächten zusätzlich zu einer Belastung der Bewohner beitragen, da hohe Nachttemperaturen die Schlafqualität und die damit verbundene Erholung beeinträchtigen können. Um sehr lokal die Erwärmung am Tag und die Abkühlung in der Nacht an Orten zu messen, an denen sie auf die Bewohner Karlsruhes wirken, wurden im August 2015 meteorologische Messungen in unterschiedlichen Baustrukturen durchgeführt. An mehreren Tagen traten an der Referenz-Messstation des Deutschen Wetterdienstes in Rheinstetten im Umland von Karlsruhe Höchsttemperaturen über 35 °C und Tiefsttemperaturen über 20 °C auf. Während dieser ungewöhnlich heißen und auch trockenen Witterungsperiode konnten die innerstädtischen, kleinräumigen Unterschiede in unterschiedlichen Stadtstrukturen quantifiziert werden. Die Standorte der meteorologischen Messmasten waren in einer randstädtischen Parkanlage, in einem begrünten Innenhof in der Oststadt und in einem versiegelten Innenhof in der Weststadt, sodass unterschiedliche Bebauungsstrukturen berücksichtigt wurden. Die Messergebnisse zeigen, dass sich nachts bis über 6 K Temperaturunterschied zwischen der Innenstadt und dem Umland ausprägten. Am Tag hingegen wies der versiegelte Innenhof aufgrund der Verschattung durch umliegende Bebauung an sehr heißen Tagen die niedrigsten Temperaturen auf. Ein Effekt der Abkühlung am Tag durch die Evapotranspiration in begrünten Bereichen war hingegen kaum zu messen, was auf die geringe Bodenfeuchte infolge sehr geringer Niederschlagsmengen in den vorangegangen Wochen zurückgeführt wird.

Eine Quantifizierung der Temperaturunterschiede erlaubt auch die Datenreihe der AERO-TRAM. Das Institut für Meteorologie und Klimaforschung am Karlsruher Institut für Technologie setzt eine Straßenbahn als Messgeräteträger ein, um meteorologische Parameter (Temperatur, Feuchte, Wind) sowie Luftbeimengungen in der Stadt und ihrem Umland zu messen (Hagemann et al. 2014). Die Vorteile der Daten sind die sehr hohe räumliche Auflösung und die Regelmäßigkeit der Messfahrten (kontinuierliche Messung über eine feste Strecke nach Fahrplan).

Unter besonderer Berücksichtigung von heißen Tagen zeigt die Präsentation Ergebnisse zur zeitlichen und räumlichen Variabilität der städtischen Wärmeinsel Karlsruhes. Klimatische Unterschiede zwischen unterschiedlichen Bebauungsstrukturen werden anhand der Messreihen der meteorologischen Messmasten sowie der Straßenbahn beschrieben und mit den Ergebnissen zur subjektiv empfundenen Hitzebelastung in Beziehung gesetzt.

Hagemann, R., Corsmeier, U., Kottmeier, C., Rinke, R., Wieser, A., Vogel, B. (2014): Spatial variability of particle number concentrations and NO_x in the Karlsruhe (Germany) area obtained with the mobile laboratory 'AERO-TRAM'. Atmospheric Environment 94, S. 341 – 352.

Kunz-Plapp, T., Hackenbruch, J., Schipper, J. W. (in Begutachtung): Factors of subjective heat stress of urban citizens in contexts of everyday life. Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss., 3, 4619 - 4661.