

Die Nutzung von Hitzewarntagen zur Ermittlung der räumlichen Verteilung der Wärmebelastung in einer Metropole am Beispiel der Stadt Köln

G. Halbig (1), J. Pfafferott (2), and O. Roll (1)

(1) Deutscher Wetterdienst, Essen, (2) Hochschule Offenburg, Offenburg

Die Bewertung der Wärme-/Hitzebelastung in Städten erfolgt häufig durch Kenngrößen, die aus Wärmebilanzmodellen für den Menschen gewonnen werden. Solche Parameter sind die gefühlte Temperatur oder der UTCI (Universal Thermal Climate Index). Dabei wird nur die thermische Belastung im Stadtraum bewertet. In alternden Gesellschaften halten sich die Stadtbewohner jedoch immer häufiger in Räumen auf. Daher muss eine umfassende Bewertung der Wärmebelastung neben dem Außenraum auch die Bedingungen in Innenräumen berücksichtigen. Das existierende System der Hitzewarntage des Deutschen Wetterdienstes berücksichtigt diese beiden Effekte: Neben der (maximalen) gefühlten Temperatur im Außenraum wird zusätzlich die (nächtliche) Temperatur in Innenräumen herangezogen. Anhand der an mehreren Messstationen ermittelten meteorologischen Parameter im Projekt „Klimawandelgerechte Metropole Köln“ wurde eine räumliche Verteilung von Hitzewarntagen für die Stadt Köln berechnet.

Für die Berechnung des Parameters „Hitzewarntag“ nach der Methodik des Deutschen Wetterdienstes müssen die gefühlte Temperatur im Außenraum sowie die nächtliche Innenraumtemperatur ermittelt werden. Die gefühlte Temperatur wurde mit dem Klima-Michel-Modell des Deutschen Wetterdienstes, die Innenraumtemperatur mit einem Gebäudemodell berechnet, das auf der ISO 13790 basiert (PFAFFEROTT, BECKER; DIN EN ISO 13790).

Neben der Festlegung des zu simulierenden Gebäudetyps ermöglicht das Gebäudemodell Personen im Innenraum zu simulieren, die sich bezüglich ihres Aktivitätsgrades und der Bekleidung an die jeweilige Fragestellung anpassen können. Zusätzlich werden unterschiedliche Nutzerverhalten bezüglich der Lüftung und der Abschattung des Innenraumes simuliert. Der verwendete Parameter ist die sogenannte „operative Raumtemperatur“.

Das Klima-Michel-Modell des Deutschen Wetterdienstes ist ein vollständiges Wärmehaushaltsmodell für den Menschen zur Bewertung der thermischen Umgebungsbedingungen.

Beide verwendeten Modelle können gemessene meteorologische Parameter als Eingabeparameter verwenden. An mehr als zehn temporären Messstationen im Stadtgebiet Köln wurden im Rahmen des Projektes „Klimawandelgerechte Metropole Köln“ (LANUV) Lufttemperatur, Luftfeuchte, Niederschlag und Wind sowie Strahlung (ausgewählte Stationen) gemessen. Diese Daten wurden als Eingabegrößen verwendet, um die gefühlte Temperatur und die operative Raumtemperatur an den Standorten der Messstationen zu ermitteln.

Anhand der Kriterien des „DWD-Hitzewarntages“ (Vorgaben zu gefühlter und operativer Temperatur, Gebäudetyp, Lüftungsverhalten, ...) wurde die Zahl der Hitzewarntage für die betrachteten Messstandorte in Köln berechnet. Es zeigt sich eine deutliche Abnahme der Anzahl der Hitzewarntage mit zunehmender Entfernung von der Stadtmitte.

In einem nächsten Schritt ist zu untersuchen, ob die Kennzahl „Anzahl der Hitzewarntage (pro Monat / pro Sommerhalbjahr)“ eine zusätzliche (verbesserte) Methode zur räumlichen Erfassung der städtischen Wärmebelastung darstellt.

Literatur

DIN EN ISO 13790: Energieeffizienz von Gebäuden - Berechnung des Energiebedarfs für Heizung und Kühlung (ISO 13790:2008)

LANUV: Klimawandelgerechte Metropole Köln. LANUV-Fachbericht 50 (2013)

Pfafferott, J., Becker, P.: Erweiterung des Hitzewarnsystems um die Vorhersage der Wärmebelastung in Innenräumen. BAUPHYSIK 30, 2008