

Bestimmung einer momentanen und kumulierten thermischen Belastung für Fußgänger in Leipzig

A. Ziemann (1,2), A. Friedrich (2), A. Foth (2,3), and U. Schlink (3)

(1) Leibniz-Institut für Troposphärenforschung, Leipzig, Germany, (2) Universität Leipzig, Institut für Meteorologie, Leipzig, Germany (ziemann@uni-leipzig.de, 0049 341 9732899), (3) Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Leipzig, Germany

Es ist zu erwarten, dass sich der Klimawandel besonders auf die Einwohner von Städten auswirkt, da sich die vergleichsweise hohe thermische Belastung der Stadtbewohner während Hitzeperioden noch weiter verstärken wird. Vor diesem Hintergrund nimmt die Bedeutung der Messung, Bewertung und Vorhersage der thermischen Umweltbedingungen des Menschen weiter zu. In einer aktuellen Studie wurde dazu ein Messkonzept entwickelt und ausgeführt, um neben einer momentanen auch eine kumulative thermische Belastung wiederzugeben, die Fußgänger in Leipzig auf verschiedenen, typischen Routen erfahren. Ein wesentlicher Vorteil der neuartigen Messanordnung bestand darin, dass die Messgeräte transportabel auf einem Messwagen befestigt waren und bei den Messgängen mitgeführt werden konnten.

An Tagen mit hoher thermischer Belastung wurde zu unterschiedlichen Tageszeiten während der Sommer 2009 und 2010 in verschiedenen Stadtteilen von Leipzig gemessen. Dabei wurden typische Strecken innerhalb der Stadt durchlaufen, die mehrere feste Messpunkte einschlossen. Mit einem multiplen Regressionsmodell wurde der Einfluss unterschiedlicher Bebauungsstrukturen und Unterlageneigenschaften auf meteorologische Größen wie die lokale Temperatur untersucht. Daran anschließend wurde eine in der Praxis bewährte Maßzahl für die thermische Belastung, der PMV (Predicted Mean Vote), berechnet und die maßgeblichen Einflussgrößen bestimmt. Mit dem PMV-Wert lassen sich je 4 verschiedene Wärmebelastungsstufen unterscheiden.

Den größten Einfluss auf den PMV hatte im Untersuchungszeitraum die mittlere Strahlungstemperatur, die über die kurz- und langwelligen Strahlungsflüsse berechnet wird. Indirekt gehen dabei auch die Oberflächentemperatur und die Lufttemperatur ein. Ein Ergebnis der Studie zeigt, dass eine um 5 K erhöhte Lufttemperatur den PMV um eine Belastungsstufe ansteigen lässt. Demgegenüber führt die Abschattung vor direkter Sonnenstrahlung zu einer um 30% verringerten thermischen Belastung.

Der Wärmeinseleffekt der Stadt Leipzig wurde tagsüber anhand von Vergleichsmessungen der Temperatur in unterschiedlichem Abstand vom Stadtzentrum nachgewiesen. Auch die Messungen während der Abendstunden belegen den Einfluss der Bebauung bzw. des Versiegelungsgrades auf die Behaglichkeit. Während zwischen Häuserblocks keine oder nur geringe thermische Belastung wahrgenommen wird, zeigt der PMV-Wert auf einem unbebauten Wiesengelände bereits einen schwachen Kältestress an.

Um eine Aussage zur kumulierten thermischen Belastung abzuleiten, die während eines einstündigen Spaziergangs wahrgenommen wird, müssen die zeitlichen und räumlichen Änderungen der meteorologischen Größen berücksichtigt werden. Es wird ein einfach anwendbares Konzept vorgestellt, wie mit der Änderungsrate des PMV auf einen kumulativen Zuschlag zu einem mittleren PMV-Wert geschlossen werden kann.