HeatResilientCity

Städtische Strukturen

und Wärmebelastung im Freiraum

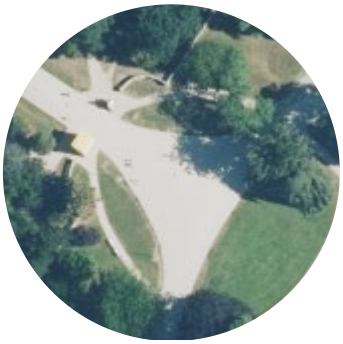
Weiße Straßen und Wege

Städtische Strukturen

und Wärmebelastung im Freiraum

Weiße Straßen und Wege

Typischerweise ist es in der Stadt im allgemeinen wärmer als in der ländlichen Umgebung (städtische Wärmeinsel). Obwohl dieser Effekt am stärksten in der Nacht ausgeprägt ist, wird die Weißung von Straßen als mögliche Maßnahme zur Reduzierung der städtischen Wärmeinsel diskutiert. Die Oberfläche weißer Straßen erwärmt sich aufgrund der höheren Reflexion im Vergleich zu dunklen Asphaltstraßen weniger stark.
Wie wirkt sich dies auf den menschlichen **Hitzestress** im Freiraum aus?



Sehr helle Wege im Großen Garten (Dresden)

Wirkung am Tag

Am Tage weisen geweißte Straßen eine höhere Reflexion von Sonnenstrahlung im Vergleich zu nicht geweißten Straßen auf. Dies führt dazu, dass ein Fußgänger einer höheren Strahlung von unten ausgesetzt ist, was eine Erhöhung der Wärmebelastung zur Folge hat. Modellergebnisse für einen Sommertag im Juni ergaben **UTCI**-Werte (siehe Informationstext zum UTCI) der Belastungsstufe ‚Starker Hitzestress' über nicht geweißten Straßen (Reflexion von 30 % Sonnenstrahlung). Im Vergleich hierzu fielen die UTCI-Werte über geweißten Straßen, die 80 % der Sonnenstrahlung reflektieren, in die Belastungsstufe ‚Sehr starker Hitzestress'.

Erhöhung der Wärmebelastung um eine Stufe gegenüber dunklen Straßen möglich

Wirkung in der Nacht

Da in der Nacht die Sonneneinstrahlung fehlt, hat die höhere Reflexion von geweißten Straßen für die Wärmebelastung unmittelbar keine Auswirkung. Modellergebnisse für einen Sommertag im Juni zeigen (hier ohne Abbildung), dass sich die UTCI-Werte in den Kernstunden der Nacht über geweißten Straßen kaum von denen über nicht geweißten Straßen unterscheiden.
Generell sind die Unterschiede zwischen den verschiedenen Strukturen in der Wärmebelastung in der Nacht geringer als am Tage.

Leicht verringerte Wärmebelastung über geweißten Straßen gegenüber dunklen Straßen

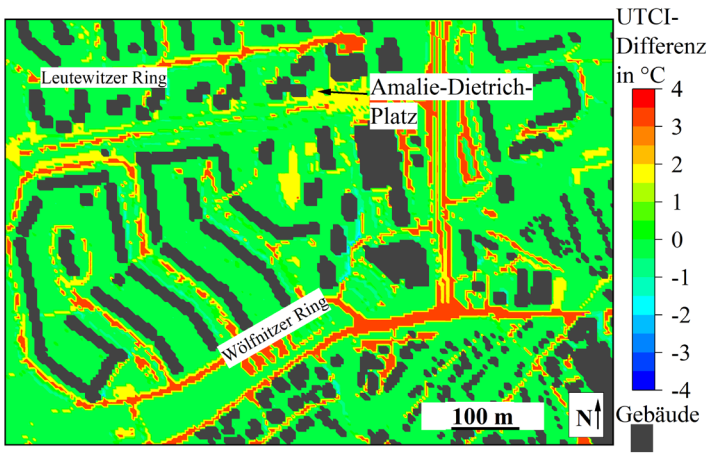
Städtische Strukturen

und Wärmebelastung im Freiraum

Der UTCI - ein Index zur Beschreibung der menschlichen Wärmebelastung

Die Wärmebelastung, die ein Mensch empfindet, ist von der Strahlung (Schattenplatz vs. Sonnenplatz), der Lufttemperatur, der Luftfeuchte (Stichwort Schwüle) und dem Wind abhängig. Darüber hinaus ist die Wärmebelastung von weiteren Variablen wie Kleidung, körperliche Aktivität oder Alter abhängig. Um den menschlichen Hitzestress zu beschreiben, gibt es verschiedene Indizes. Einer davon ist der UTCI (Universeller thermischer Klimaindex), eine Art „gefühlte Temperatur“. Die nebenstehende Abbildung zeigt dessen Einteilung.

UTCI in °C	Belastungsstufe
0 – 9	Schwacher Kältestress
9 – 26	Kein thermischer Stress
26 – 32	Moderater Hitzestress
32 – 38	Starker Hitzestress
38 - 46	Sehr starker Hitzestress
> 46	Extremer Hitzestress



Nachmittags (Stadtklimamodell)

Links: Differenzen im UTCI (Simulation mit geweißten Straßen minus Simulation mit nicht geweißten Straßen). Die höchsten Zunahmen der Wärmebelastung durch die Implementierung weißer Straßen fallen mit Bereichen zusammen, die zuvor bereits stark thermisch belastet waren (rote Bereiche). Die Wärmebelastung für Fußgänger erhöht sich hier stark.

Städtische Strukturen

und Wärmebelastung im Freiraum

Wirkung von geweißten Straßen auf die menschliche Wärmebelastung – Kurz gefasst –

Tag	Nacht
↑	↕ oder ↓

… im Vergleich zu dunklen Straßen und Wegen

- ↓ Starke Verringerung
- ↓ Schwache Verringerung
- ↕ Indifferent
- ↑ Schwache Erhöhung
- ↑ Starke Erhöhung

Zum Weiterlesen …

Ein Steckbrief kann nur vereinfacht wesentliche Aspekte aufzeigen und stellt keine umfassende Betrachtung dar. Für einen tieferen Einstieg in die Thematik eignet sich folgende Literatur:

Henniger, S. and Weber, S.: Stadtklima, 1. Auflg., UTB, Stuttgart, 260 Seiten, 2019.

Jendritzky, G., Fiala, D., Havenith, G., Koppe, C., Laschweski, Staiger, H., and Tinz, B.: Der thermische Klimaindex UTCI, Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main, 2009.

Kuttler, W.: Stadtklima Teil 1: Grundzüge und Ursachen, UWSF - Z Umweltchem Ökotox, 16, 187–199, https://doi.org/10.1065/uwsf2004.03.078, 2004a.

Kuttler, W.: Stadtklima Teil 2: Phänomene und Wirkungen, UWSF - Z Umweltchem Ökotox, 16, 263–274, https://doi.org/10.1065/uwsf2004.08.083, 2004b.

Wichtiger Hinweis

Wir weisen daraufhin, dass, auch wenn typische Werte und Unterschiede dargestellt sind, die Wirkung von Stadtgrün in einer speziellen Situation abweichend sein kann. Die angegebenen numerischen Werte sind spezifisch und nicht übertragbar und stehen für sommerliche Hochdruckwetterlagen mit wenig Wind. Es werden nur die lokalen Wirkungen betrachtet.

Quellen- und Abbildungsverzeichnis

Schemata zur Wirkung urbaner Strukturen: Valeri Goldberg (TU Dresden), Astrid Ziemann (TU Dresden); Grafiken Stadtklimasimulationen: Astrid Ziemann (TU Dresden); Luftbilder: Ausschnitte aus Orthophotos, frei verfügbare Geodaten des GeoSN dl-de/by-2-0

Impressum

Idee: Guido Spohr (Landeshauptstadt Erfurt), Astrid Ziemann (TU Dresden); Konzept: Uta Moderow (TU Dresden), Astrid Ziemann (TU Dresden); Text: Uta Moderow (TU Dresden), Astrid Ziemann (TU Dresden), Valeri Goldberg (TU Dresden)

Kontakt: meteorologie@tu-dresden.de

Drittmittelfinanzierung:
Das Projekt ‚HeatResilientCity-II' wird vom BMBF als Vorhaben der "Leitinitiative Zukunftsstadt" im Themenbereich "Klimaresilienz durch Handeln in Stadt und Region" sowie im Rahmen des Deutschen Aufbau- und Resilienzplans (DARP) aus Mitteln der EU (NextGenerationEU) gefördert.

Finanziert von der Europäischen Union NextGenerationEU

Gefördert vom: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Kontakt: meteorologie@tu-dresden.de

Web: http://heatresilientcity.de/