

Projekt bestätigt: starke Temperatur-Verzerrung zum Warmen durch den UHI-Effekt

geschrieben von Chris Frey | 2. Oktober 2020

Eine neue Studie, die im *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* veröffentlicht wurde, stellt die Stärke des UHI bei klarem Himmel (SUHI) für 497 städtische Gebiete in den Vereinigten Staaten vor, indem ferngesteuerte Datenprodukte mit mehreren, durch die US-Zählung definierten städtischen Gebieten kombiniert werden.

Die SUHI-Intensität ist der Unterschied in der Oberflächentemperatur zwischen den bebauten und nicht bebauten Pixeln eines urbanisierten Gebietes.

In der Studie wurde berichtet, dass der **Sommer-SUHI tagsüber um 1,91°C** und der **Winter-SUHI tagsüber um 0,87°C** höher war.

Die Studie berichtet auch, dass die SUHI-Intensität in besiedelten Gebieten mit höherem mittleren Einkommen und einem höheren Anteil Weißer niedriger ist. Leider wurde in der Studie nicht darüber berichtet, wie sich der UHI-Effekt mit der Zeit verändert.

h/t to Friends of Science

Die Studie:

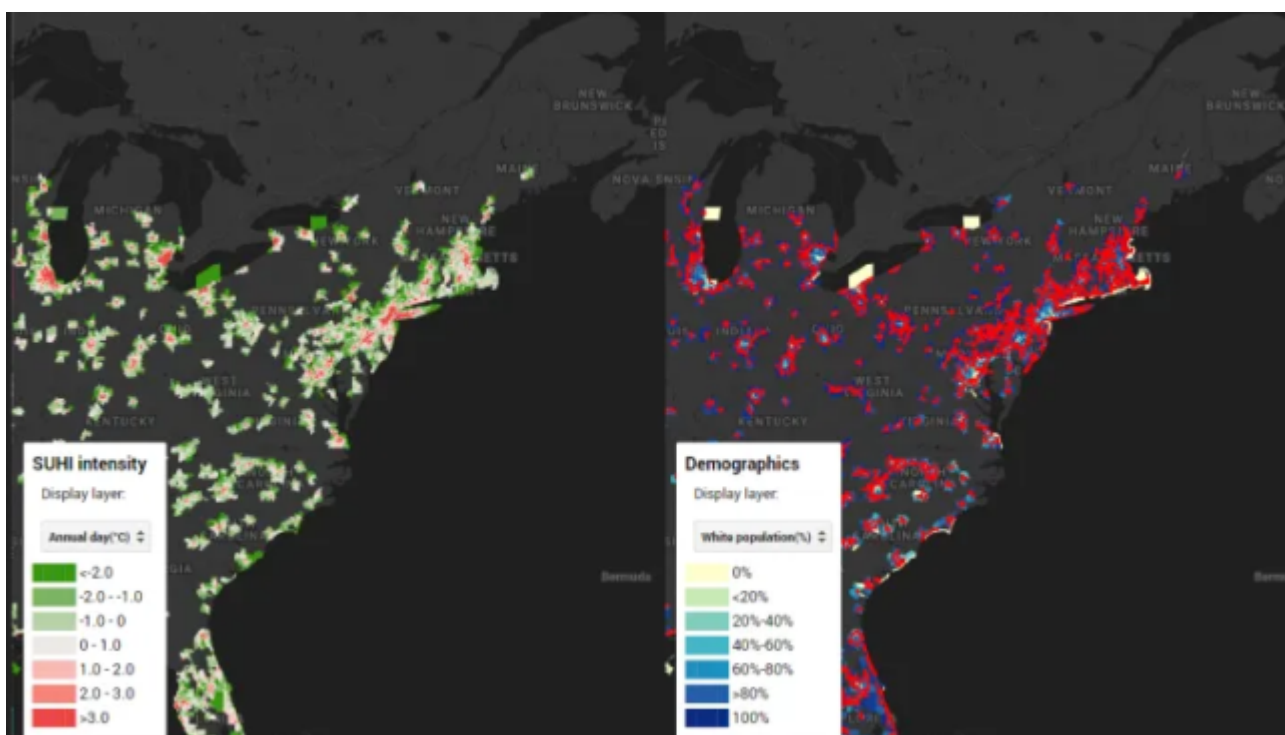
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924271620302082#>
!

Abstract

Der städtische Wärmeinseleffekt (UHI) wird durch Veränderungen der aerodynamischen, thermischen und Strahlungseigenschaften der Landoberflächen der Erde im städtischen Maßstab stark moduliert. Das Interesse an diesem Phänomen, sowohl aus klimatologischer als auch aus gesundheitspolitischer Sicht, hat zu Hunderten von UHI-Studien geführt, die meist stadtweise durchgeführt wurden. Diese Studien, nicht mit einem einheitlichen Verfahren durchgeführt, liefern jedoch kein vollständiges Bild des UHI für Verwaltungseinheiten. Um diese Lücke zu schließen, charakterisieren wir die UHI-Intensitäten bei klarem Himmel (SUHI) für alle städtischen Gebiete in den Vereinigten Staaten unter Verwendung eines modifizierten SUE-Ansatzes (Simplified Urban-Extent), indem wir Fernerkundungs-Daten mit mehreren, durch die US-Zählung definierten administrativen Stadttabegrenzungen kombinieren. Wir finden die höchsten SUHI-Intensitäten tagsüber im Sommer ($1,91 \pm 0,97$ °C) für 418 der 497 verstädterten Gebiete, während die SUHI-Intensität im Winter tagsüber ($0,87 \pm 0,45$ °C) in 439 Fällen am niedrigsten ist.

Da die städtische Vegetation häufig als wirksames Mittel zur Milderung von UHI angeführt wurde, verwenden wir NDVI, ein satellitengestütztes Proxy für lebende grüne Vegetation, und die Abgrenzung von Daten der US-Volkszählung, um zu charakterisieren, wie die Vegetationsdichte die Variabilität der SUHI-Intensität zwischen Städten, innerhalb von Städten und zwischen den Jahreszeiten moduliert. Darüber hinaus untersuchen wir auch, wie Höhe und Entfernung von der Küste SUHI-Schätzungen verfälschen. Um die Unsicherheiten in unseren Schätzungen weiter zu quantifizieren, analysieren und diskutieren wir einige Einschränkungen dieser satellitengestützten Werte über Klimazonen hinweg, insbesondere Probleme bei der Verwendung von radiometrischen Temperatur- und Vegetationsindizes mittels Fernerkundung als Proxies für städtische Wärme und Vegetationsbedeckung. Wir demonstrieren eine Anwendung dieses räumlich expliziten Datensatzes und zeigen, dass für die Mehrheit der städtischen Gebiete die SUHI-Intensität in Gegenden mit höherem mittleren Einkommen und höherem Anteil an Weißen geringer ist. Unsere Analyse deutet auch darauf hin, dass arme und nicht-weiße Stadtbewohner unter den möglichen nachteiligen Auswirkungen von SUHI im Sommer leiden könnten, ohne die potenziellen Vorteile (z.B. wärmere Temperaturen) im Winter zu nutzen, obwohl die Ermittlung dieses Ergebnisses künftige Forschungen unter Verwendung umfassenderer Hitzestress-Metriken erfordert. Diese Studie entwickelt neue methodische Fortschritte zur Charakterisierung von SUHI und seiner innerstädtischen Variabilität auf Aggregationsebenen, die mit Quellen anderer sozioökonomischer Informationen konsistent sind, was für zukünftige interdisziplinäre Forschung und als mögliche Entscheidungsgrundlage für die Politikgestaltung von Bedeutung sein kann.

Der für diese Studie erstellte Datensatz wird hier visualisiert



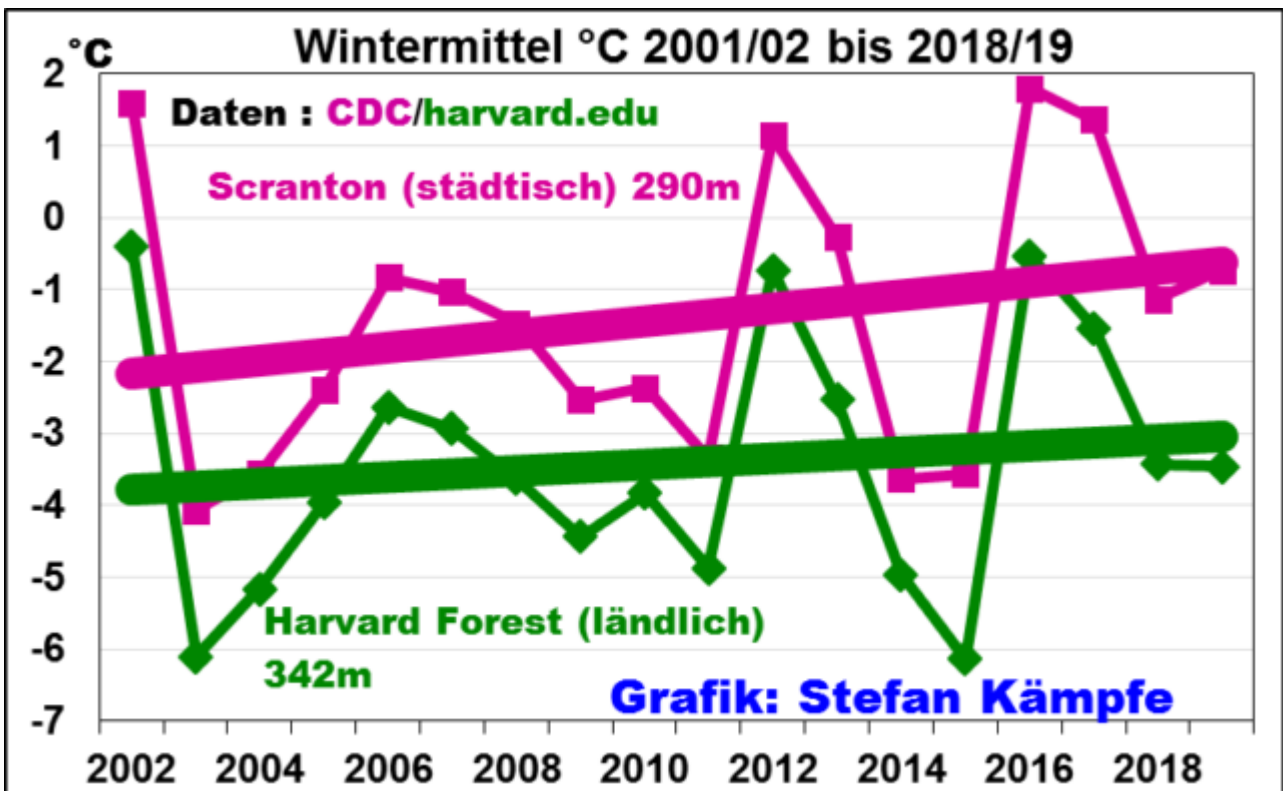
Link:

<https://wattsupwiththat.com/2020/09/28/more-surfacestations-project-vindication-strong-uhi-temperature-biases-confirmed-in-usa/>

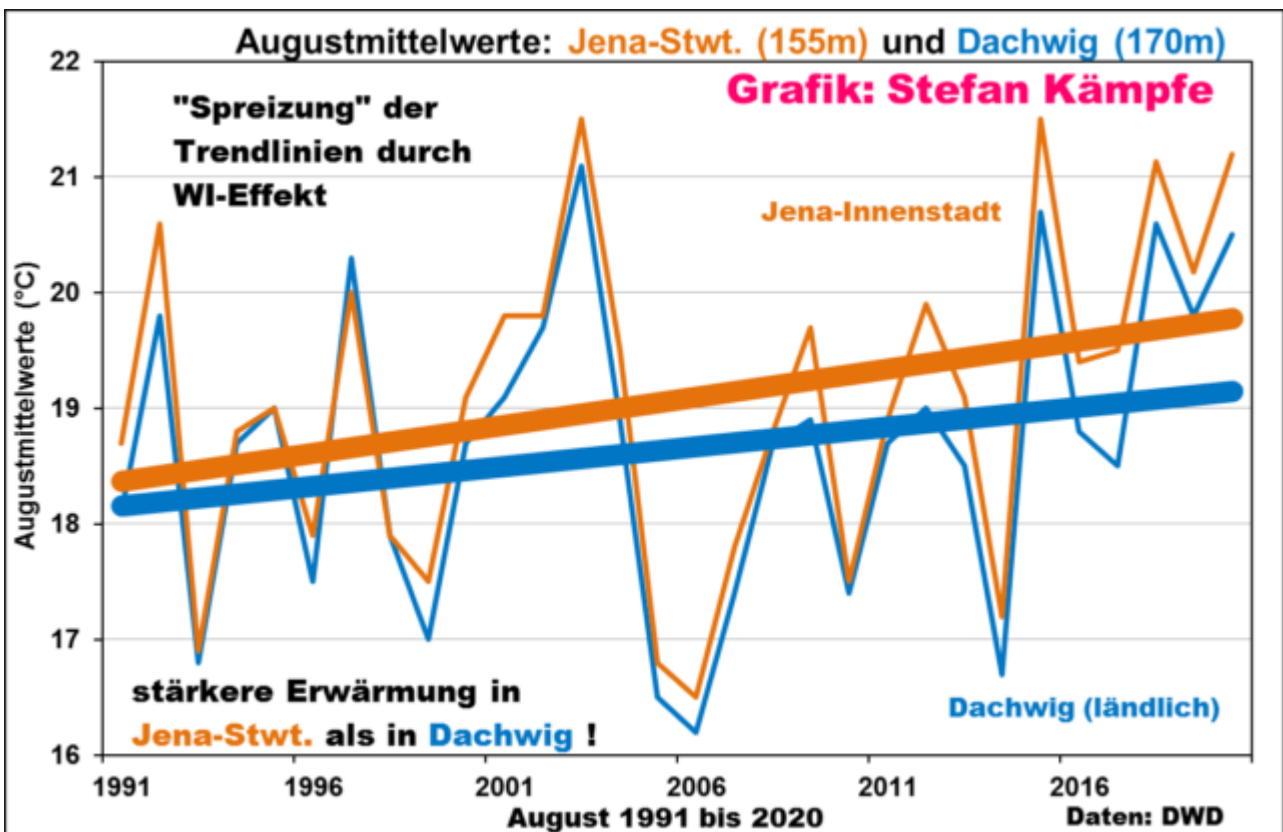
Übersetzt von Chris Frey EIKE

Die Autoren **Josef Kowatsch und Stefan Kämpfe** haben in vielen Beiträgen auf dieser Website den UHI-Effekt in Deutschland untersucht. Sie haben zum obigen Beitrag folgende Anmerkungen bzw. Ergänzungen:

In dieser Studie geht es lediglich um den städtischen Wärmeinsel-Effekt (engl. Akronym UHI), der aber nur eine Teilmenge aller WI-Effekte umfasst, denn Entwässerungsmaßnahmen, Bodenverdichtungen, Nutzungsänderungen und Intensivierungsmaßnahmen in der Land- und Forstwirtschaft, neuerdings auch die Errichtung von Wind- und Solarparks, verursachen ebenfalls diverse Wärmeinsel-Effekte (WI). Leider sagt die Studie nichts über die nächtlichen Temperaturverhältnisse; denn gerade am Ende der Nacht sind durch solare Insolation erzeugte UHI-Effekte besonders groß, weil die Bebauung einerseits kühlende Lokalwinde bremst und andererseits der Erwärmungseffekt der Stein- und Betonmassen (hohe Wärmekapazität, relativ hohe Wärmeleitfähigkeit und keinerlei kühlende Verdunstung) dann gegenüber dem sich zum Sonnenaufgang am stärksten abgekühlten Freiland besonders stark in Erscheinung tritt. Mitunter kann auch der stärkere Trübungsgrad der Stadtluft ("Gegenstrahlung") zur nächtlichen (und winterlichen) Erwärmung beitragen. Im Winter dominieren neben Gegenstrahlungs- auch durch Abwärme bedingte Effekte (Heizungen, Abwasser, Industrie und Verkehr). WI- und UHI-Effekte sollten außerdem immer im Kontext mit den Besonnungs- und Bewölkungsverhältnissen betrachtet werden; denn die in bebauten und meliorierten Gebieten (meist) geringere Verdunstung führt, besonders seit den Luftreinhaltemaßnahmen, zu weniger Dunst, Nebel und Hochnebel (Stratus), was eine längere und intensivere Besonnung mit stärkerer Erwärmungswirkung im Sommerhalbjahr zur Folge hat. KÄMPFE/KOWATSCH haben in ihren Untersuchungen stets auf die Erwärmungswirkung der UHI-Effekte hingewiesen; je ein Beispiel aus den USA und Deutschland mögen das verdeutlichen:



Die an einem Waldrand gelegene Freiland-Station Harvard Forest erwärmte sich im Winter seit dem Jahre 2002 deutlich weniger, als das städtische Scranton; beide Stationen liegen im Nordosten der USA.

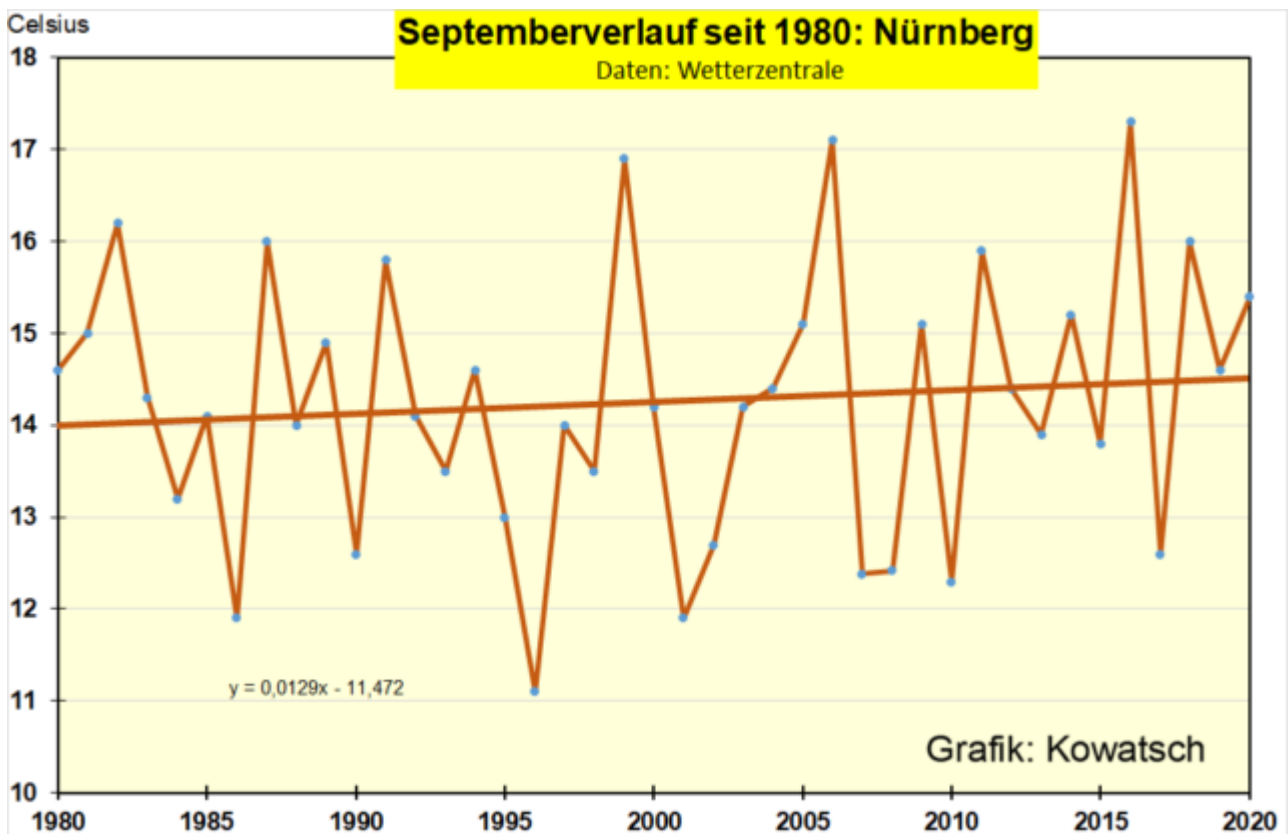


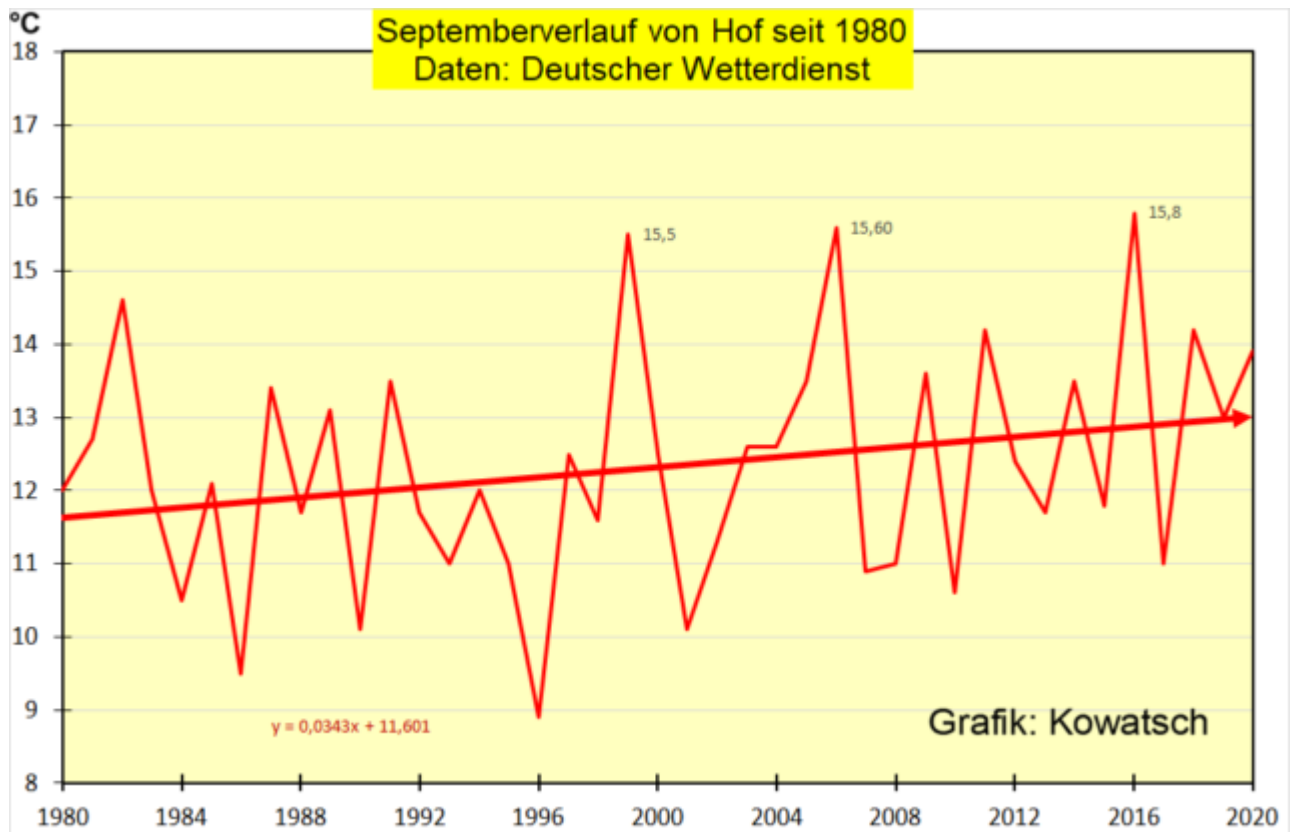
Das ländliche, im Thüringer Becken liegende Dachwig erwärmte sich im August seit 1991 deutlich langsamer, als die Innenstadt-Station Jena-

Sternwarte. Beide Stationen weisen eine ähnliche Höhenlage auf und sind nur etwa 50 Km voneinander entfernt; der gezeigte Effekt lässt sich mehr oder weniger deutlich in allen Jahreszeiten und Monaten finden.

Weiteres Beispiel:

Umgedrehter UHI-effekt. Die Wetterstationen Hof ist ländlich, Nürnberg natürlich städtisch. Um die DWD-Station Hof entstand nach der Wende ein Gewerbegebiet mit einer vierspurigen Bundesstraße in 30m Entfernung zu den Messgeräten. Die Folge ist ein erheblicher Wärmeinseleffekt. Nürnberg hat eine normale Stadtentwicklung mitgemacht. Die Entfernung beider Stationen beträgt ca 100 km





Trotz einer normalen Zunahme des WI-Effektes in Nürnberg hat die ländliche DWD-Station Hof aufgrund der starken Umbauung einen stärkeren WI-effekt entwickelt als die Großstadt. Folge: Die Grafiken zeigen einen umgekehrten UHI-Effekt. In der Stadt ist es immer noch wesentlich wärmer, aber Hof holt auf.