

Sommerliche Erwärmung 1895-2023 in US-Städten durch den städtischen Wärmeinseleffekt um 100 % übertrieben

geschrieben von Chris Frey | 1. Oktober 2023

Roy W. Spencer, Ph. D. [von seinem Global Warming Blog](#)

Wir stehen kurz vor der Fertigstellung unserer Berechnung des Effekts der städtischen Wärmeinsel (UHI) in Abhängigkeit von der Bevölkerungsdichte und werden in den nächsten Wochen unsere erste Studie zur Veröffentlichung einreichen. Ich habe mich für die CONUS-Region (Lower 48) der USA als Beispiel entschieden, da dort das dichteste Netz von Wetterstationen besteht. Wir verwenden die V4 des monatlichen GHCN-Datensatzes der NOAA.

Ich habe das Verfahren bereits beschrieben, bei dem ich viele Tausende von eng beieinander liegenden Stationspaaren verwende, um zu berechnen, wie sich die Temperatur zwischen den Stationen mit der Bevölkerungsdichte bei einer Auflösung von 10×10 km verändert. Dies geschieht für 22 Klassen der durchschnittlichen Bevölkerungsdichte von 2 Stationen, und die daraus resultierenden kumulativen UHI-Kurven sind in Abb. 1 dargestellt:

Calculated UHI Effect, GHCN Tavg, CONUS, JJA
(solid=homogenized; dashed=raw)

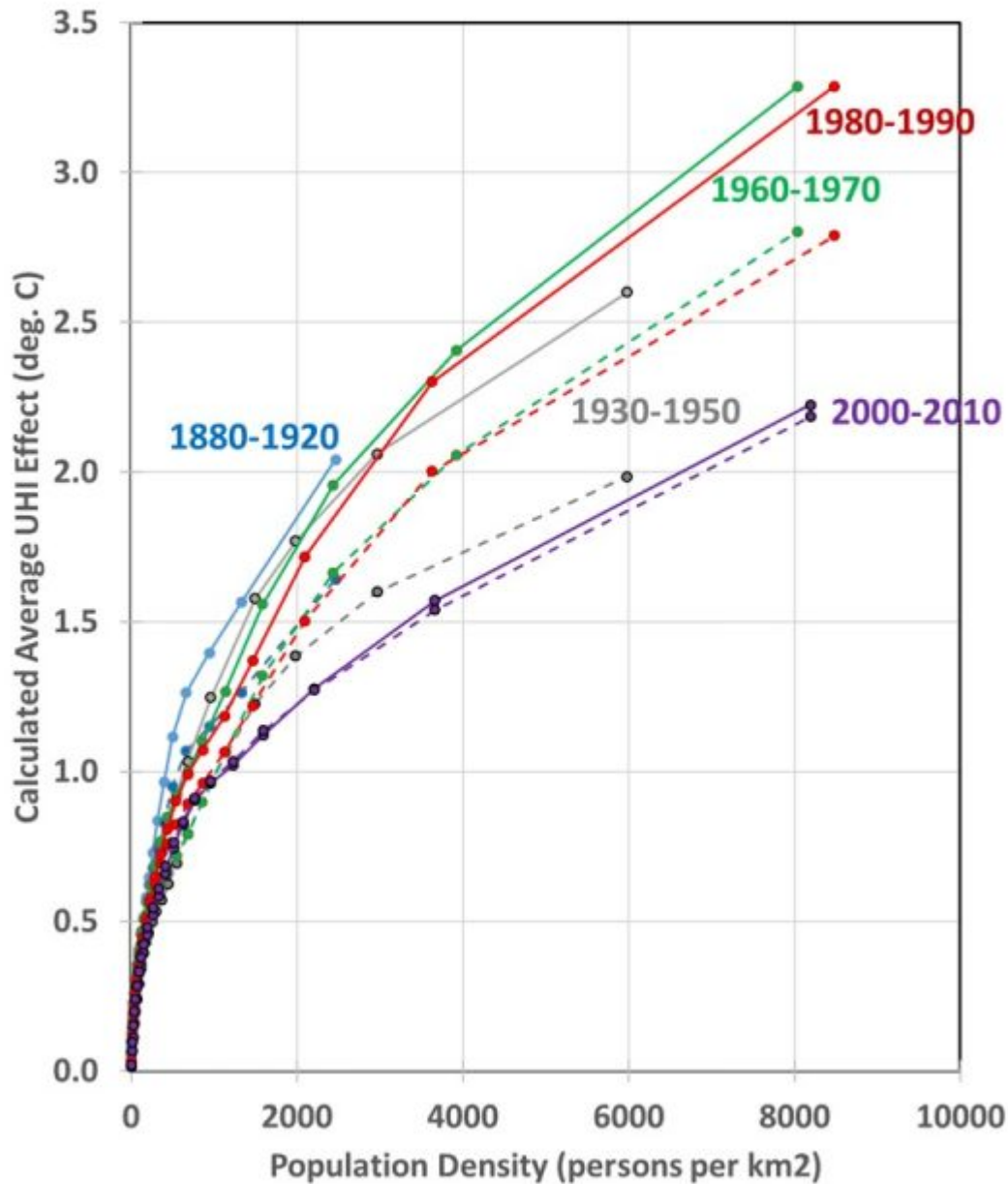


Abb. 1. Kumulativer städtischer Wärmeinseleffekt in verschiedenen multidekadischen Zeiträumen für die zusammenhängenden USA (CONUS), Juni/Juli/August, für monatliche GHCN-Durchschnittstemperaturen ($[T_{\max}+T_{\min}/2]$), berechnet aus der Regression der Temperaturunterschiede zwischen den Stationspaaren und der Bevölkerungsdichte in 22 Klassen der durchschnittlichen Bevölkerungsdichte von 2 Stationen. Die Anzahl der Stationspaare, die zur Berechnung dieser Beziehungen herangezogen wurden, reicht von 210.000 im Zeitraum 1880-1920 bis 480.000 im Zeitraum 2000-2010.

Interessant ist, dass der räumliche UHI-Effekt (Temperaturunterschied zwischen den Stationen) in den homogenisierten GHCN-Daten immer stärker ist als in der Rohfassung dieser Daten in Abb. 1. *Allein die Tatsache, dass es in den homogenisierten Daten ein starkes städtisches Erwärmungssignal gibt bedeutet, dass es einen UHI-Effekt auf die Trends in diesen Daten geben muss. Der Grund dafür ist, dass die städtischen Stationen in den letzten 130 Jahren erheblich zugenommen haben.* Eine aktuelle [Studie](#) von Katata et al. zeigt, dass die von der NOAA verwendete Homogenisierungstechnik die Trends der städtischen Stationen nicht so korrigiert, dass sie wie die Trends der ländlichen Stationen aussehen. Sie führt eine Bruchpunktanalyse durch, die dazu führt, dass einige Stationen so angepasst werden, dass sie wie ihre Nachbarn aussehen, egal ob in der Stadt oder auf dem Land. In dem Maße, in dem die falsche Erwärmung durch UHI im Laufe der Zeit allmählich erfolgt, „sieht“ sie wie eine globale Erwärmung aus und wird durch das Homogenisierungsverfahren der NOAA nicht beseitigt. Und da alle Klassen von Stationen (ländlich bis städtisch) in den letzten 130 Jahren ein durchschnittliches Bevölkerungswachstum erfahren haben, kann man nicht einmal davon ausgehen, dass die Temperaturtrends in ländlichen Gebieten von UHI unbeeinflusst sind (siehe Abb. 2):

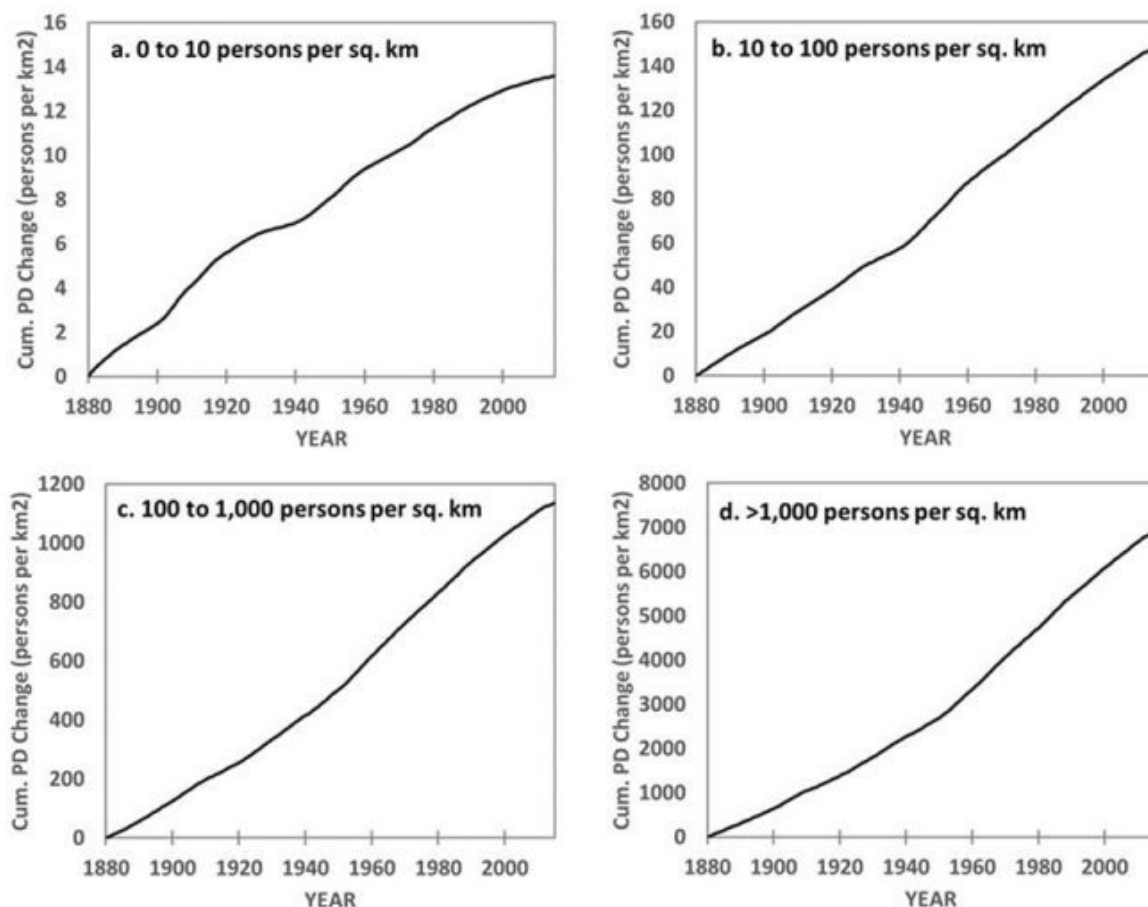


Abb. 2. Kumulatives Wachstum der Bevölkerungsdichte (PD) 1880-2015 an Temperatur-Überwachungsstationen in vier Klassen der anfänglichen

Stationsurbanisierung, berechnet durch Aufsummierung der durchschnittlichen jährlichen Zuwächse in der Bevölkerungsdichte des HYDE3.2-Datensatzes an einzelnen GHCN-Stationen mit mindestens zwei Aufzeichnungsjahren im Breitenband von 20°N bis 80°N, für eine anfängliche Stations-PD von a 0 bis 10, b 10 bis 100, c 100 bis 1.000 und d größer als 1.000 Personen pro km² anfänglicher Stationsbevölkerungsdichte.

Die Regressionsschätzungen der Temperaturänderung mit der Bevölkerungsdichte (dT/dPD), die zur Erstellung der Kurven in Abb. 1 verwendet wurden, wurden für jede einzelne Station in den USA verwendet und auf die Entwicklung der Bevölkerungsdichte zwischen 1895 und 2023 angewandt. Daraus ergibt sich eine UHI-Schätzung für jede Station im Zeitverlauf. Berechne ich den Gebietsdurchschnitt der jährlichen GHCN-Sommertemperatur-Anomalien und ziehe den UHI-Effekt ab, erhalte ich eine UHI-korrigierte Schätzung der Temperaturentwicklung ohne den UHI-Effekt (Abb. 3):

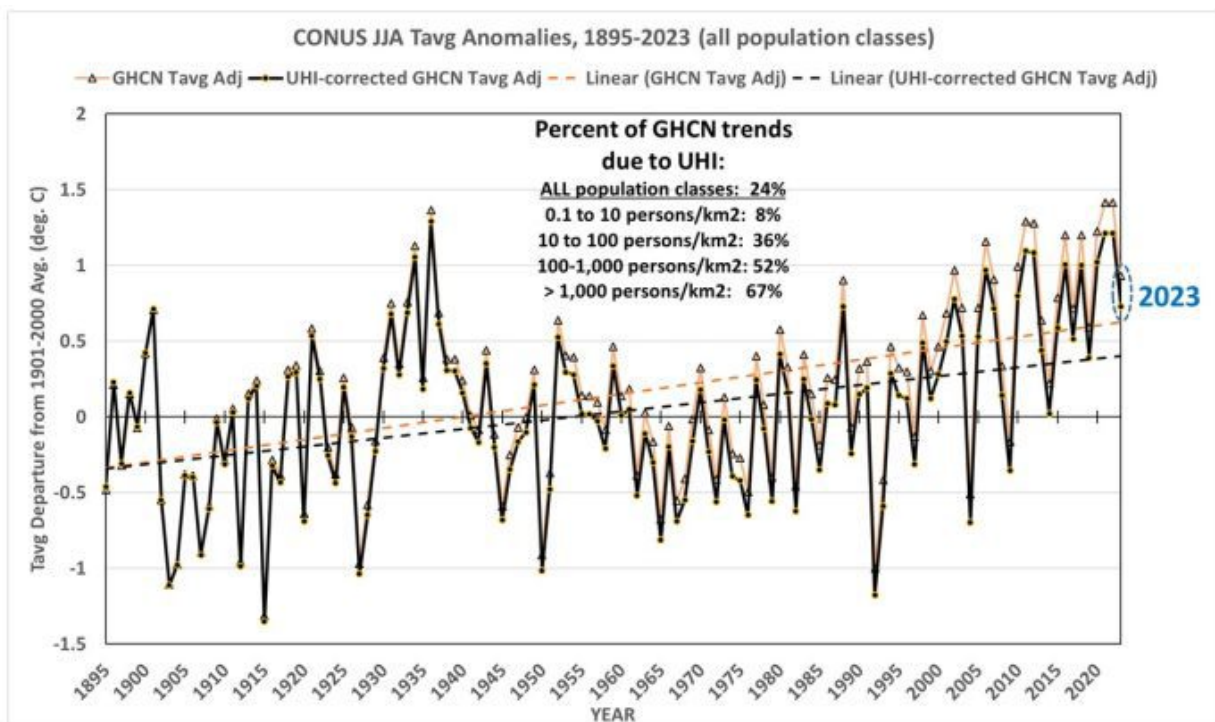


Abb. 3. Die sommerlichen Temperaturschwankungen in den Lower-48 (CONUS) der USA, 1895-2023, berechnet aus den „adj“ (homogenisierten) Daten des GHCN, im Vergleich zu den Daten, die um die Erwärmung durch die städtische Wärmeinsel bereinigt wurden, die aus den Daten zur Bevölkerungsdichte geschätzt wurde.

Die Daten in Abb. 3 stammen aus der von mir vorgenommenen Einteilung der Stationsdaten in Breiten- und Längengrade von 1 Grad, die dann zu einem Flächenmittelwert zusammengefasst wurden. Dieses Verfahren der Flächenmittelung für die CONUS führt zu Ergebnissen, die denen der [NCDC-](#)

[Website](#) „Climate at a Glance“ sehr nahe kommen (Korrelation = 0,996), bei der ein hochauflösendes (5 km) Gitter verwendet wird, das auf die 344 US-Klimadivisionen gemittelt und dann auf die 48 Bundesstaaten gemittelt wird, um eine CONUS-Schätzung zu erhalten.

UHI-Erwärmung an vorstädtischen/städtischen Stationen ist groß

Der über alle Stationen gemittelte UHI-Einfluss ist bescheiden: 24 % des Trends, 1895-2023. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das in Version 4 des GHCN verwendete US-Thermometernetz von ländlichen Stationen dominiert wird.

Aber für die durchschnittliche „Vorort“-Station (100-1000 Personen pro km²) macht UHI 52 % des berechneten Temperaturtrends aus und 67 % des Trends der städtischen Station (>1.000 Personen pro km²). Das bedeutet, dass die Erwärmung um mindestens den Faktor 2 (100 %) übertrieben wurde.

Dies bedeutet auch, dass Medienberichte über Rekordtemperaturen in Städten als fragwürdig angesehen werden müssen, da im Wesentlichen alle diese Städte in den letzten 100+ Jahren erheblich gewachsen sind und damit auch ihre städtische Wärmeinsel.

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2023/09/27/summer-warming-1895-2023-in-u-s-cities-exaggerated-by-100-from-the-urban-heat-island-effect/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE