

Städtisches Mikroklima: Temperaturtrends in zehn Großstädten

geschrieben von Chris Frey | 17. August 2025

[Anthony Watts](#)

Abstract

Das Verständnis der durch die Urbanisierung verursachten mikroklimatischen Veränderungen ist im Zusammenhang mit der globalen Erwärmung und dem Klimawandel von entscheidender Bedeutung. Diese Studie untersucht die Landtemperatur (LST), den normalisierten Differenz-Vegetationsindex (NDVI) und Veränderungen der Landnutzungsarten für zehn Großstädte auf sieben Kontinenten zwischen 2001 und 2021. Unter Verwendung von MODIS-Satellitendaten, die auf der Google Earth Engine (GEE)-Plattform verarbeitet wurden, konzentrierte sich die Analyse auf jährliche Medianwerte, um Schwankungen der LST während des Tages und der Nacht sowie die Temperaturdynamik in verschiedenen Landtypen, einschließlich Vegetation und kahlem Land, zu untersuchen. Der globale mittlere LST-Trend von 2001 bis 2021, abgeleitet aus Terra MODIS MOD11A2-Daten, betrug $0,025\text{ }^{\circ}\text{C/Jahr}$. Die Analyse der Trends der Landtemperatur (LST) bei Tag und Nacht (nachtaktiv) in den zehn untersuchten Städten zeigt bemerkenswerte Schwankungen, wobei die meisten Städte einen steigenden Trend der LST innerhalb des jeweiligen städtischen Mosaiks aufweisen. Flughäfen wiesen eine durchschnittliche Tages-Landtemperatur (LST) auf, die um $2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ höher war als in den umliegenden Gebieten, während Industriegebiete mit einem durchschnittlichen Anstieg von $2,81\text{ }^{\circ}\text{C}$ eine noch größere Temperaturdifferenz verzeichneten. Im Gegensatz dazu zeigten Kaltstellen mit dichter Vegetation einen bemerkenswerten Kühleffekt mit LST-Unterschieden bis zu $-3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ebenso trug die Nähe zu Gewässern zur Temperaturminderung bei, da Gebiete in der Nähe bedeutender Wasserquellen geringere LST-Unterschiede am Tag verzeichneten, die im Durchschnitt $-4,09\text{ }^{\circ}\text{C}$ betrugen. Es wurde eine starke negative Korrelation zwischen NDVI und LST festgestellt, was den Kühleffekt der Vegetation durch Evapotranspiration und Beschattung unterstreicht. Diese Studie bietet eine umfassende globale Perspektive auf die Gemeinsamkeiten der städtischen Temperaturdynamik in Städten unterschiedlicher geografischer Regionen und Klimazonen und trägt zu einem tieferen Verständnis darüber bei, wie Urbanisierung und Landnutzungsänderungen die Temperaturen und den Klimawandel beeinflussen.

Diese aktuelle [Studie](#) untersucht die Landtemperatur, einen Vegetationsindex und Veränderungen der Landnutzungsarten für 10 Großstädte zwischen 2001 und 2021. Die meisten Städte zeigten einen Anstieg der Temperaturen.

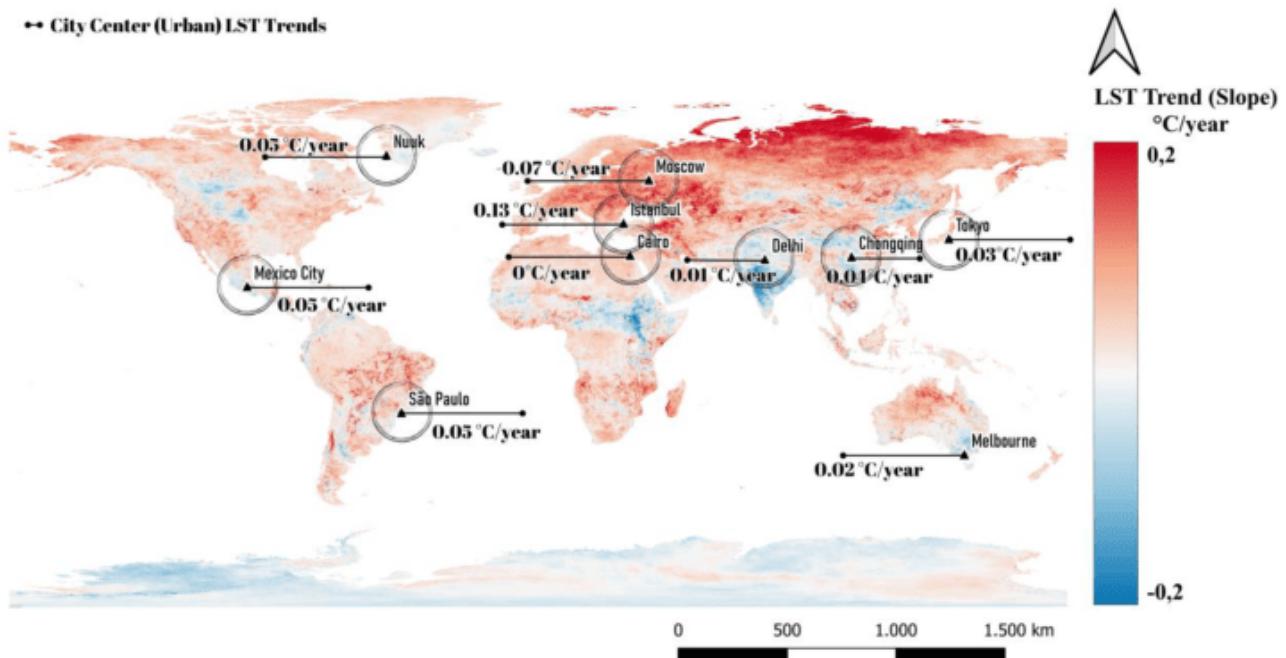


Abbildung: Globaler LST-Trend (Steigung) von 2001 bis 2021, abgerufen aus dem Terra MODIS MOD11A2-Datensatz.

Die Temperaturen an Flughäfen lagen um 2,5 °C über denen der umliegenden Gebiete, und Industriegebiete waren um 2,8 °C wärmer als ihre Umgebung. Gebiete mit dichter Vegetation zeigten einen bemerkenswerten Kühleffekt mit Temperaturunterschieden bis -3,7 °C. Die Grünflächen von Mexiko-Stadt sind bis zu 12,1 °C kühler als der Stadtkern. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Rückgang der Vegetation und der Gewässer in einem konsistenten Zusammenhang mit einem Anstieg der Tagestemperaturen steht.

Neu urbanisierte Gebiete spiegelten deutlich die thermischen Auswirkungen des Ersatzes natürlicher Oberflächen durch undurchlässige Materialien wider, was zu einem deutlichen Erwärmungstrend in diesen Regionen führte. In Tokio und São Paulo haben sich trotz fehlender räumlicher Stadterweiterung (1,0 % bzw. 0,9 %) sowohl die städtischen Wärmeinseleffekte (UHI) bei Tag als auch bei Nacht in den letzten 20 Jahren verstärkt.

h/t to [Friends of Science](#)

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2025/08/14/urban-microclimates-surface-temperature-trends-measured-across-ten-major-cities/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE

Anmerkungen des Übersetzers dazu: Lange vor Satellitenbeobachtungen, nämlich schon in den 1970er und 1980er Jahren gab es im Stadtgebiet von Berlin (West) ein Stadtmessnetz mit rund 20 Messpunkten. Diese standen

sowohl in der Innenstadt (Charlottenburg Ost) als auch in einem Waldgebiet mit der Bezeichnung „Eiskeller“, aber auch verteilt in allen Klimazonen der Stadt (wenn man denn dort von Klimazonen sprechen kann).

Diese Meldungen liegen leider nur analog vor. Es ergaben sich folgende Ergebnisse:

1. Die größten Temperaturdifferenzen zwischen der Innenstadt und bspw. dem Messpunkt Eiskeller gab es an heißen Sommertagen bei klarem Himmel kurz nach Sonnenuntergang. Dabei ist dem Übersetzer eine größte gleichzeitige Temperaturdifferenz mit einem **Spitzenwert von 12,3 K (!!)** in Erinnerung.
2. Zum Zeitpunkt der Minimum-Temperaturen an klaren Tagen, also kurz nach Sonnenaufgang, betrug die Differenz immer noch im Mittel rund 5°C! Dies war sowohl im Sommer als auch im Winter so.
3. Bei bedecktem Himmel, starkem Wind und Niederschlägen war kaum eine Differenz zwischen Innenstadt und Außenbezirken erkennbar. Eine geringfügig wärmere Innenstadt kam uns nicht signifikant vor.
4. Bei den täglichen Höchsttemperaturen machte die Differenz zwischen Innenstadt und Außenbezirken etwas überraschend nur etwa 2 bis 3°C aus. Interpretation: Die Aufheizung fand überall nahezu gleichmäßig statt, doch setzte die abendliche Ausstrahlung in der Innenstadt viel später ein als in den Außenbezirken.

Zum Punkt 1: Der Übersetzer arbeitete zu der Zeit am Institut für Meteorologie der Freien Universität Berlin, das damals auch für den Wirtschafts-Wetterdienst der eingeschlossenen Stadt zuständig war. Das lag im Ortsteil Berlin-Dahlem, nicht gerade eine Innenstadtlage, aber doch vom nahe gelegenen urbanen Zentrum in Steglitz beeinflusst. Die Strecke zum Wohnort am Grunewald im Gebiet Spandau/Charlottenburg-West wurde immer mit dem Fahrrad zurückgelegt. Es war immer ein Erlebnis bei abendlichen Heimfahrten, wenn man aus dem aufgeheizten Innenstadt-Bereich in die Nähe des Grunewaldes kam. Es gab dabei keine echte Übergangszone, sondern der Temperaturunterschied machte sich immer recht abrupt bemerkbar.

Natürlich kann man aus allen stündlich vorliegenden Messungen jeweils einen Mittelwert bilden – aber angesichts dieser Unterschiede kann sich jeder nicht ideologisch festgelegte Mensch selber überlegen, welchen Sinn das haben soll.