

# Daten-Zentren, heiße Luft und die Neugestaltung des städtischen Wärmeinsel-Effektes

geschrieben von Chris Frey | 10. April 2026

[Anthony Watts](#)

Wenn Sie die rasante Ausweitung der KI-Infrastruktur verfolgt haben, sind Ihnen wahrscheinlich die jüngsten Behauptungen aufgefallen, wonach Rechenzentren mittlerweile eigene „Wärmeinseln“ erzeugen, die groß genug sind, um Hunderte Millionen Menschen zu betreffen. Diese Darstellung stammt aus einem aktuellen Arbeitspapier, das von Fortune in dem [Artikel](#) [Titel übersetzt] „Rechenzentren sind so heiß, dass ihr ‚Wärmeinselleffekt‘ die Temperaturen in einer Entfernung bis 10 km erhöht“ schnell aufgegriffen und verstärkt wurde. Darin werden die Ergebnisse so präsentiert, dass sie auf einen neuen und potenziell bedeutenden Umweltfaktor hindeuten, der aus der digitalen Wirtschaft hervorgeht.

Dem Artikel zufolge untersuchten Forscher weltweit mehr als 6.000 Rechenzentren und stellten fest, dass die durchschnittliche Bodentemperatur in den umliegenden Gebieten im Zeitraum von 2004 bis 2024 um etwa 2 °C gestiegen ist, wobei an einigen Standorten sogar Anstiege bis 9 °C verzeichnet worden sind. Der gemeldete Einfluss erstreckt sich etwa 10 km von den Anlagen nach außen, und in Kombination mit Bevölkerungskarten schätzen die Autoren, dass bis zu 343 Millionen Menschen betroffen sein könnten. Das sind große Zahlen, und ohne Kontext vermitteln sie den Eindruck eines weitreichenden und wachsenden Klimasignals, das direkt mit der KI-Infrastruktur verbunden ist.

Die zugrunde liegende [Studie](#) zeichnet jedoch ein differenzierteres Bild. Die wichtigste analysierte Variable ist nicht die Lufttemperatur im meteorologischen Sinne, sondern die aus Satellitenbeobachtungen abgeleitete Landtemperatur. Dieser Unterschied ist von Bedeutung, da die Landtemperatur äußerst empfindlich auf lokale Merkmale reagiert. Ersetzt man Vegetation durch Gebäude, Straßenbelag und Industrieanlagen, steigt die gemessene Temperatur, unabhängig davon, ob sich die zugrunde liegenden atmosphärischen Bedingungen wesentlich verändert haben.

Die Autoren versuchen, diesem Problem zu begegnen, indem sie sich auf Rechenzentren außerhalb dicht besiedelter städtischer Gebiete konzentrieren, vermutlich um den Einfluss der Anlagen selbst herauszurechnen. Sie verwenden MODIS-Daten der NASA mit einer Auflösung von etwa 500 Metern, aggregieren diese über einen bestimmten Zeitraum und berechnen die Temperaturunterschiede vor und nach der Inbetriebnahme an jedem Standort. Das Ergebnis ist das, was sie als „Daten-Heat-Island-

Effekt“ bezeichnen, der durch einen durchschnittlichen Anstieg von etwa 2,07 °C auf Standortebene gekennzeichnet ist, wobei die Spanne von etwa 0,3 °C bis über 9 °C reicht.

Was sofort auffällt ist, dass das Ausmaß des berichteten Effekts mit bekannten Signalen für Landnutzungsänderungen übereinstimmt. In der Veröffentlichung selbst wird angemerkt, dass klassische städtische Wärmeinseleffekte typischerweise im Bereich von 4 bis 6 °C liegen, bedingt durch Faktoren wie reduzierte Vegetation, veränderte Albedo und konzentrierte menschliche Aktivitäten. In diesem Zusammenhang erscheint das beobachtete Signal rund um Rechenzentren weniger als ein neuartiges Phänomen, sondern eher als Teil der gleichen breiteren Kategorie von Landtransformationseffekten, die seit Jahrzehnten untersucht werden.

Die räumliche Analyse untermauert diese Interpretation. Die Studie zeigt, dass das Temperatursignal mit zunehmender Entfernung abnimmt, wobei es innerhalb von etwa 7 Kilometern auf rund 30 Prozent seines Höchstwerts sinkt und bei Entfernungen von etwa 4,5 Kilometern auf etwa 1 °C zurückgeht. Dieser Gradient lässt eher auf lokale Oberflächeneffekte als auf einen großräumigen atmosphärischen Einfluss schließen. Mit anderen Worten: Das beobachtete Phänomen verhält sich genau wie ein lokales Muster der Wärmespeicherung und -abgabe, das mit der physischen Spurenfläche der Infrastruktur zusammenhängt.

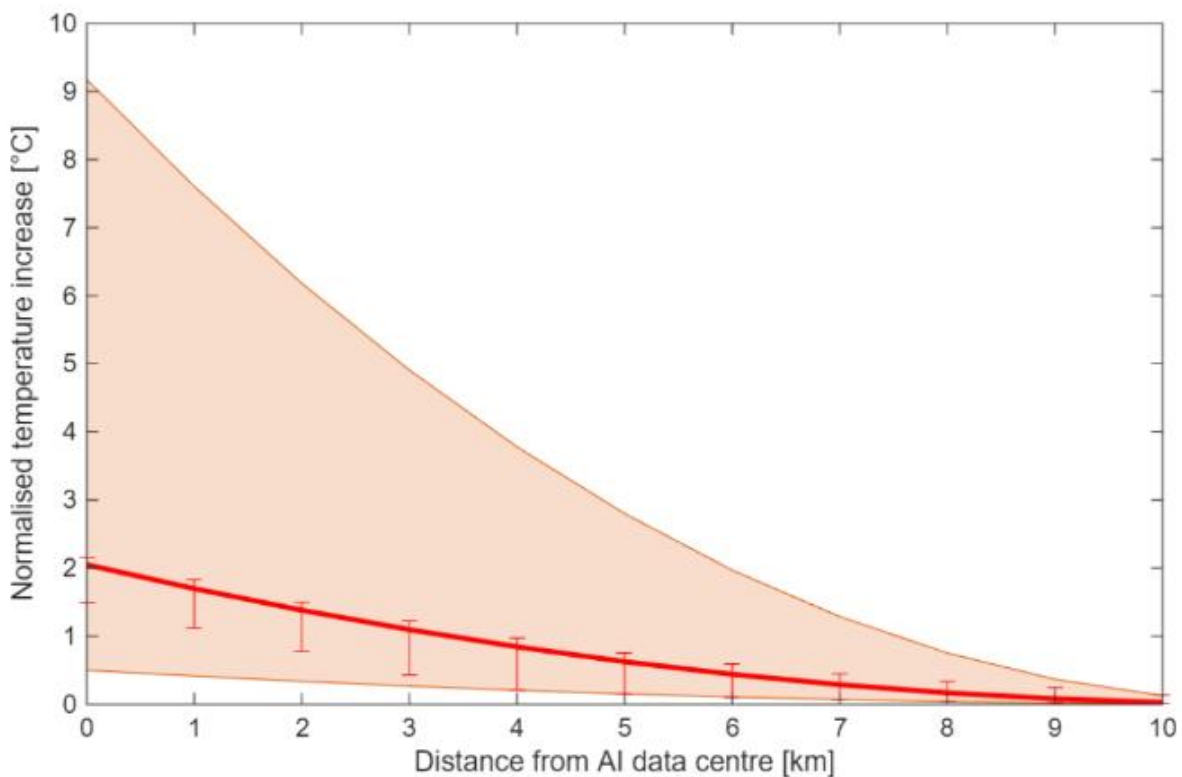


Fig. 3 Temperature increase through space as a function of the distance from the AI hyperscalers locations, according to the procedure described in Section 2 - equation (2). The same color policy as in Figure 2 applies here.

Hinzu kommt die Frage der Zuordnung, die, wie die Autoren selbst

einräumen, mit großen Unsicherheiten behaftet ist. Selbst nach Ausschluss dicht besiedelter städtischer Gebiete ist es schwierig, Rechenzentren vollständig von anderen Aktivitäten in der Umgebung zu trennen, darunter industrielle Entwicklung, Verkehrsinfrastruktur und allgemeine Veränderungen der Landnutzung. Satellitengestützte Temperaturmessungen berücksichtigen all diese Einflüsse, was es schwierig macht, Kausalzusammenhänge mit hoher Sicherheit zuzuordnen.

Ein weiterer erwähnenswerter Punkt ist, dass sich die Studie auf den Zeitraum nach dem Bau und Betrieb der Anlagen konzentriert, der Bau selbst jedoch ein wesentlicher Treiber für Veränderungen der Landoberfläche ist. Die Rodung von Flächen, die Veränderung der Bodenbeschaffenheit und die Errichtung großflächiger Bauwerke verändern die thermischen Eigenschaften der Oberfläche. Einige in dem Fortune-Artikel zitierte Kritiker weisen darauf hin, dass ein erheblicher Teil des beobachteten Temperaturanstiegs lediglich diesen Übergang von natürlicher oder naturnaher Bodenbedeckung zu bebauter Umgebung reflektieren könnte.

Der Artikel wagt zudem weiter reichende Aussagen zu gesellschaftlichen Auswirkungen und legt nahe, dass der Daten-Wärmeineffekt das Sozialwesen, das Gesundheitswesen und die Energiesysteme beeinflussen könnte, wobei Parallelen zu städtischen Wärmeinseln gezogen werden. Das ist zwar im Allgemeinen plausibel, beruht jedoch auf der Annahme, dass sich die gemessenen Veränderungen der Landtemperatur direkt in spürbaren Auswirkungen auf die menschliche Umwelt niederschlagen. Dieser Zusammenhang wird in der Studie nicht nachgewiesen und bleibt eine offene Frage.

Das soll keineswegs bedeuten, dass Rechenzentren thermodynamisch unbedeutend sind. Sie verbrauchen große Mengen an Energie, erzeugen Abwärme und erfordern umfangreiche Kühlsysteme. Der Fortune-Artikel hebt hervor, dass manche Anlagen Strom in der Größenordnung von einem Gigawatt verbrauchen und mit erheblichem Wasserverbrauch sowie Lärmbelastigung verbunden sind. Dies sind reale technische und infrastrukturelle Überlegungen, insbesondere auf lokaler Ebene.

Doch der Übergang von diesen praktischen Gegebenheiten zu Behauptungen über weit verbreitete klimarelevante Wärmeinseln erfordert einen sorgfältigen Umgang mit Definitionen und Messungen. Die Oberflächentemperatur des Bodens ist nicht dasselbe wie die Lufttemperatur, lokale Wärmespeicherung ist nicht dasselbe wie regionale Klimabeeinflussung, und eine Korrelation mit den Standorten von Anlagen begründet keinen Kausalzusammenhang, solange Störfaktoren nicht ausgeschlossen sind.

Letztendlich scheint diese Studie ein bekanntes Phänomen unter einem neuen Begriff zu dokumentieren. Wenn man große, energieintensive Anlagen auf zuvor unbebautem Land errichtet, verändert man die thermischen Eigenschaften dieses Landes. Satelliten erfassen diese Veränderung. Es

als „Daten-Wärmeinsel“ zu bezeichnen, mag eine nützliche Kurzformel sein, macht es jedoch nicht zu einer neuen Kategorie von Klimafaktoren.

Mit der sich weiter ausbreitenden KI-Infrastruktur wird es zweifellos mehr Studien geben, die versuchen, ihren ökologischen Fußabdruck zu quantifizieren. Die Herausforderung wird darin bestehen, messbare lokale Auswirkungen von pauschaleren Behauptungen zu unterscheiden, die weit über das hinausgehen, was die Daten belegen können. Diese Unterscheidung geht oft unter, sobald die Schlagzeilen die Oberhand gewinnen, doch sie bleibt von zentraler Bedeutung, wenn es darum geht zu verstehen, was tatsächlich geschieht, anstatt sich auf die reißerischsten Geschichten zu konzentrieren.

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2026/04/04/data-centers-hot-air-and-the-reinvention-of-the-urban-heat-island/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE