

Die zunehmende Bebauung und Versiegelung in Deutschland heizt uns kräftig ein – der zunehmende Wärmeinseleffekt. Teil 1

geschrieben von Chris Frey | 10. Juli 2022

Josef Kowatsch, Stefan Kämpfe

Trotz all der vollmundigen Lippenbekenntnisse unserer Politiker zur ökologischen Wende und zum Klimaschutz werden in Deutschland jeden Tag noch immer etwa 58 Hektar, das sind stattliche 580.000 Quadratmeter (die Fläche von fast 1.500 Kleingärten) versiegelt; Beachte: täglich. Oftmals bedeutet das auch einen mehr oder weniger deutlichen Vegetationsverlust. Dort kann vom Boden kein Wasser mehr gespeichert und/oder transpiriert und somit auch keine kühlende Verdunstung mehr wirksam werden. Die wärmeverschlingende Fotosynthese mit ihrer Wasserverdunstung fällt teilweise weg. Das Niederschlagswasser wird in die Kanalisation abgeleitet, von dort in den Fluss, dann ins Meer. Die notwendige Versickerung in den Untergrund – der Boden als Schwamm – findet nicht mehr statt. Das zu Neige gehende Grundwasser Deutschlands wird uns spätestens in 10 Jahren als neues Mangelproblem beim Trink- und Leitungswasser einholen. Jede Sekunde wird in der Bundesrepublik Deutschland 5,22 m² Boden neu als Siedlungs- und Verkehrsfläche beansprucht ([Quelle](#)). Das Endergebnis ist heute schon eine sichtbare Versteppung Deutschlands mit trockenen Bächen in den Sommermonaten.

Die Niederschlagsmengen sind in den letzten 5 Jahrzehnten gleich geblieben.

Entgegen der uns wohlbekannten Behauptung der Medien, der Forstämter und Bauernvertreter über nachlassende Niederschläge zeigen uns die Daten des Deutschen Wetterdienstes eine gang und gar andere Tatsache: Die Niederschlagsmengen sind auch über einen längeren Zeitraum in Deutschland gleich geblieben, siehe Abb. 1

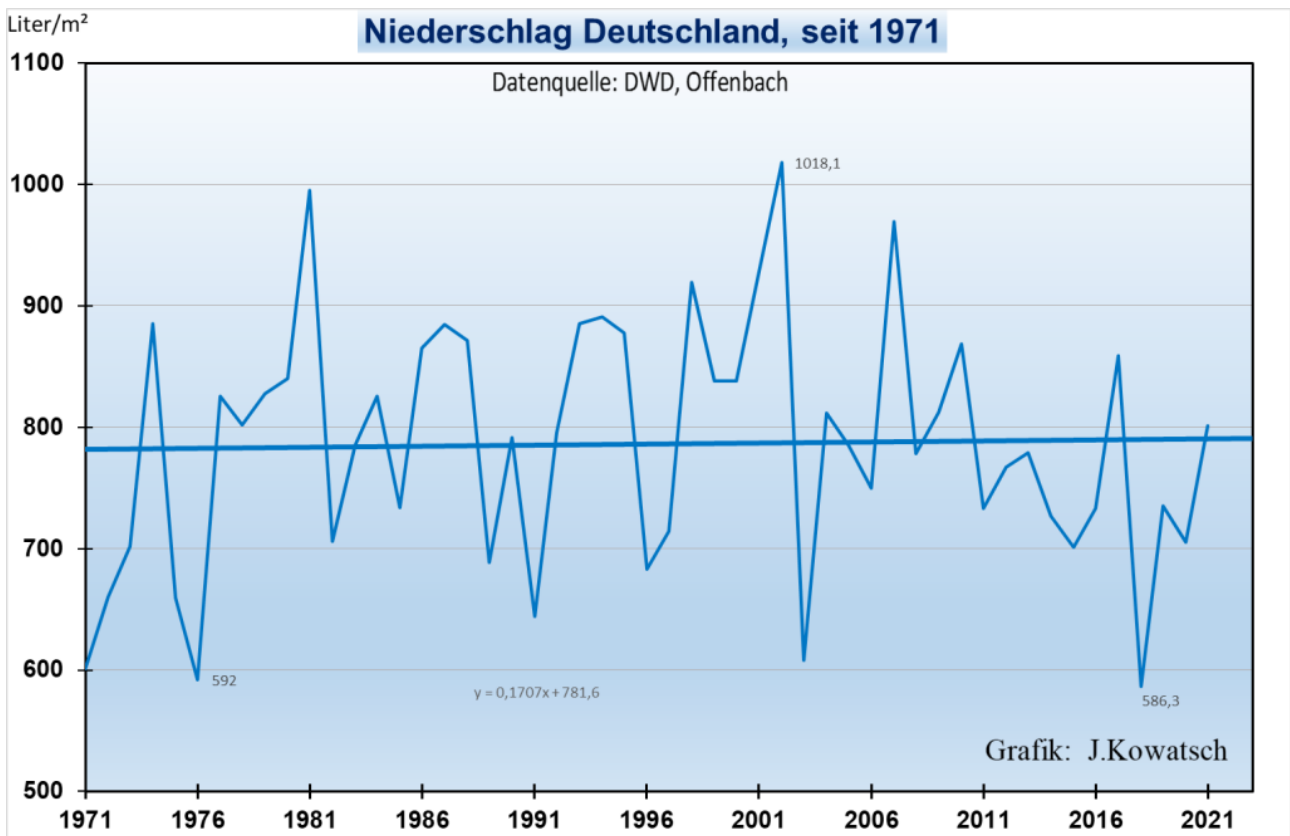


Abbildung 1: Betrachtet man die Entwicklung seit dem Beginn der Aufzeichnungen (1881), so wurde es im Jahresmittel sogar feuchter; besonders im Winter. Jahreszeitlich betrachtet; zeigt sich lediglich im Sommer eine allerdings bei weitem nicht signifikante Niederschlagsabnahme. Auch momentan ist es – trotz der gebietsweisen aktuellen Dürre, weder extrem trocken, noch extrem nass.

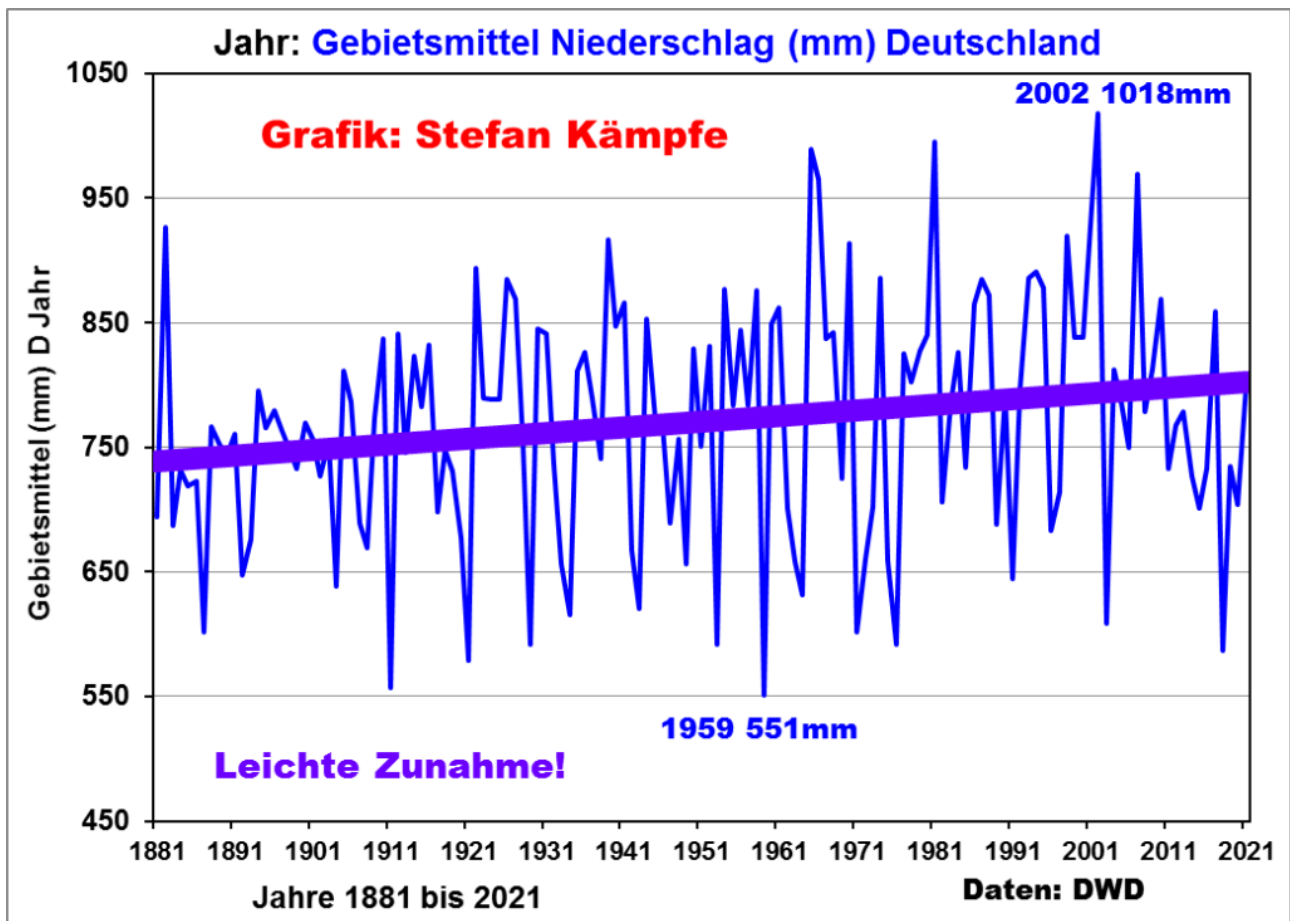


Abbildung 2: Langfristig sogar leichte Niederschlagszunahme im Jahresmittel.

Trockenlegung und Erwärmung Deutschlands durch Landschaftsversiegelung

Allerdings beinhaltet Siedlungs- und Verkehrsfläche auch unversiegelte, teils begrünte Flächen wie Vor- und Hausgärten, Erholungsflächen, Friedhöfe oder begrünte Straßenränder. Von 1992 bis 2019 vergrößerte sich die Siedlungs- und Verkehrsfläche von 40.305 auf 51.489 Km² – eine Zunahme um fast 28% in nur 28 Jahren. Längerfristig liegen leider keine genauen Zahlen vor, doch liefert die Entwicklung der Einwohnerzahlen Deutschlands wichtige Indizien. Diese stieg von etwa 41 Millionen im Jahre 1871 auf etwa 83 Millionen im Jahre 2020 – eine Verdoppelung in 150 Jahren. Die aussagefähigere Einwohnerdichte (Einwohner je Km²) beträgt heuer etwa 233 EW/Km² und dürfte sich seit der Zeit des Kaiserreiches sogar deutlich mehr als verdoppelt haben, weil besonders mit den enormen Gebietsverlusten nach 1945 viele Vertriebene in das verbleibende, kleinere Staatsgebiet umsiedeln mussten. Aber jeder Einwohner benötigt neben Wohnung und Beruf auch Verkehrs-, Einkaufs- und Freizeitflächen; hinzu kommt der erheblich gestiegene Lebensstandard. All das benötigt Energie zum Arbeiten,

Heizen, Kochen, für Körperpflege, Heimelektronik, Fortbewegung, Gesundheitswesen und Freizeitaktivitäten, die letztendlich als Abwärme in die Umwelt gelangt.

Noch viel bedeutsamer sind aber die geänderten Energieflüsse infolge der Nutzungsänderungen, vor allem der Bebauungen und Versiegelungen, worüber an anderer Stelle ausführlicher berichtet wird. Im Folgenden sollen einige Beispiele veranschaulichen, wie stark die Bebauung ausuferte, und wie die zunehmende Einwohnerdichte die Temperaturen mit beeinflusst haben könnte. Werfen wir zuerst einen Blick auf die mittelgroße, wirtschaftsschwache und nur von Kultur, Kleingewerbe und Tourismus lebende Stadt Weimar. Diese hatte um 1945 in etwa so viele Einwohner, wie gegenwärtig – so zwischen 62.000 und 65.000 (wobei der heutige Stand nur durch 1993 eingemeindete Ortsteile gehalten werden konnte und erst seit den späten 2000er Jahren wieder eine leichte Zunahme erfolgte). Aber die bauliche Entwicklung zeigt nahezu eine Verdoppelung der Bauflächen seit 1945 im heutigen Stadtgebiet und in unmittelbar angrenzenden Gemeinden:

Beispiel Weimar:

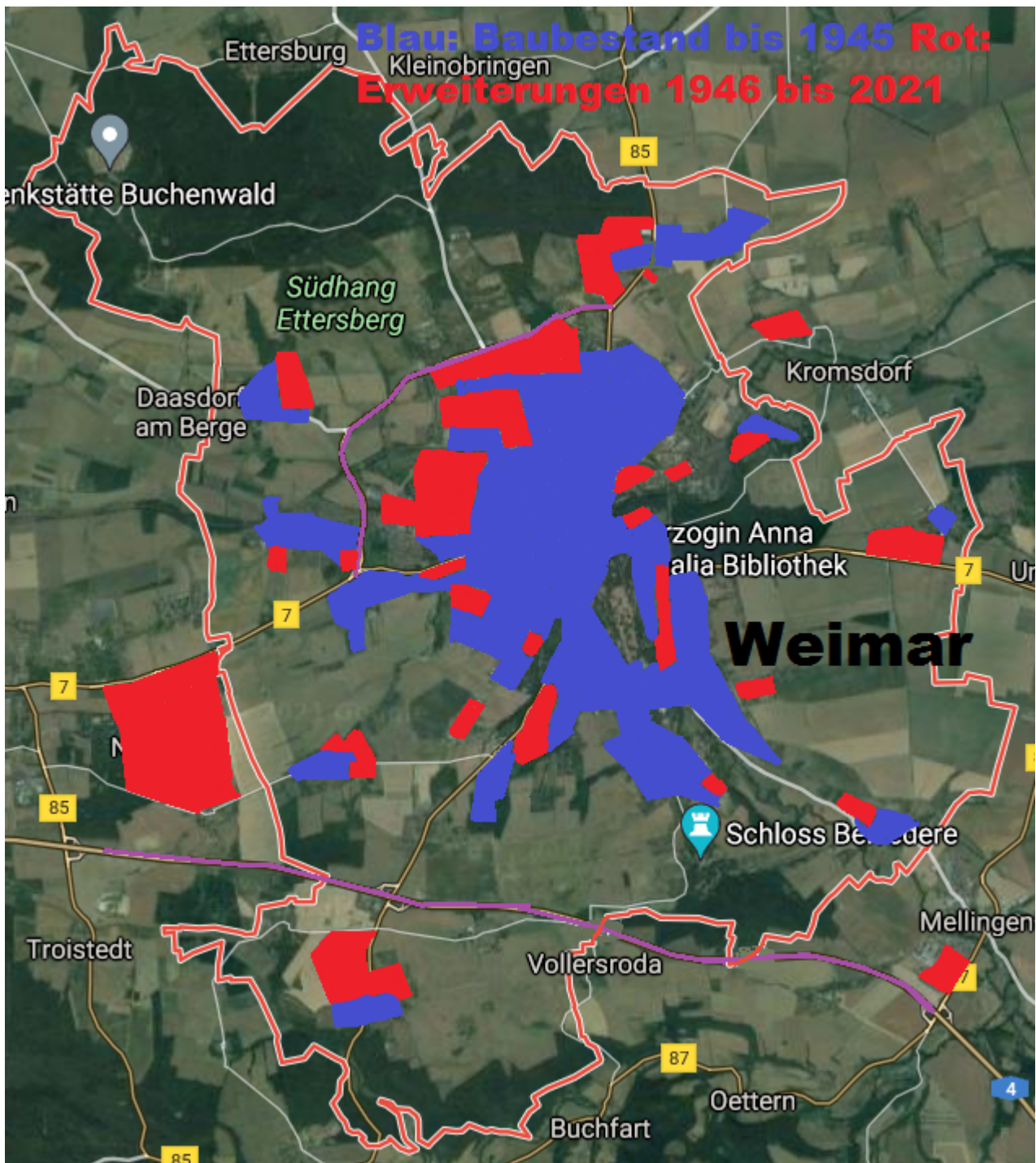


Abbildung 3: Die bebaute Fläche der Stadt Weimar in Thüringen bis 1945 (blau) und 1946 bis 2020 (rot) sowie neue oder stark verbreiterte Straßen (violett). Der rote, weiß gerandete Umring markiert die heutige administrative Stadtgrenze; mit erfasst sind auch bedeutende Neubauf Flächen nahe der Stadtgrenzen, weil sie klimatisch für die Stadt relevant sind. Nicht erfasst wurden teils erhebliche bauliche Nachverdichtungen oder Neubauf Flächen von deutlich unter einem Hektar Größe wie etwa das 2019 eröffnete neue Bauhaus-Museum. Kartengrundlage: google.com/maps

Die meisten Neubauf Flächen liegen in Hauptwindrichtung südwestlich,

westlich und nordwestlich des alten Stadtgebietes, was klimatisch besonders problematisch ist, denn bei den dominierenden Westwinden gelangt dann schon vorgewärmte Luft in die Stadt. Man achte besonders auf die riesige Neubafläche des Gewerbeparks Ulla/Nohra/Obergrunstedt südwestlich der Stadt, wo auch ein riesiger, stark heizender Solarpark entstand.



Abbildung 4: Ein riesiger Solarpark, südwestlich der Stadt bei Nohra gelegen, heizt Weimar nun kräftig ein. Im Hintergrund eine wärmende Bausünde der 1990er Jahre, das große Neubaugebiet in Gaberndorf am Ettersberg. Foto: Stefan Kämpfe

Das Wachsen der ländlichen Gemeinden bedeutet: Mehr Asphalt und Beton

Der Wohnort eines der Verfasser hatte um 1900 etwa 1500 Einwohner, heute über 6000. Parallel dazu fand eine übermäßige innerörtliche Flächenversiegelung statt. Die großen Hausgärten zur Eigenversorgung sind alle bebaut oder versiegelt. Auffallend waren in früheren Zeiten die vielen Tümpel und Teiche innerhalb oder am Rande der Siedlungen für das Federvieh. Zugleich dienten diese Wasseroasen als natürlicher Regenrückhalt und versickerten teilweise in den Untergrund, womit der Grundwasserspeicher

aufgefüllt wurde. (Der Boden als Schwamm)



Der kleine Teich ist zugeschüttet. Die Naturidylle war bereits vor 40 Jahren mit dem Betriebsgelände einer Kleinfirma bebaut, die sich inzwischen wesentlich in alle Richtungen erweitert hat. Auch die Hänge sind inzwischen bebaut

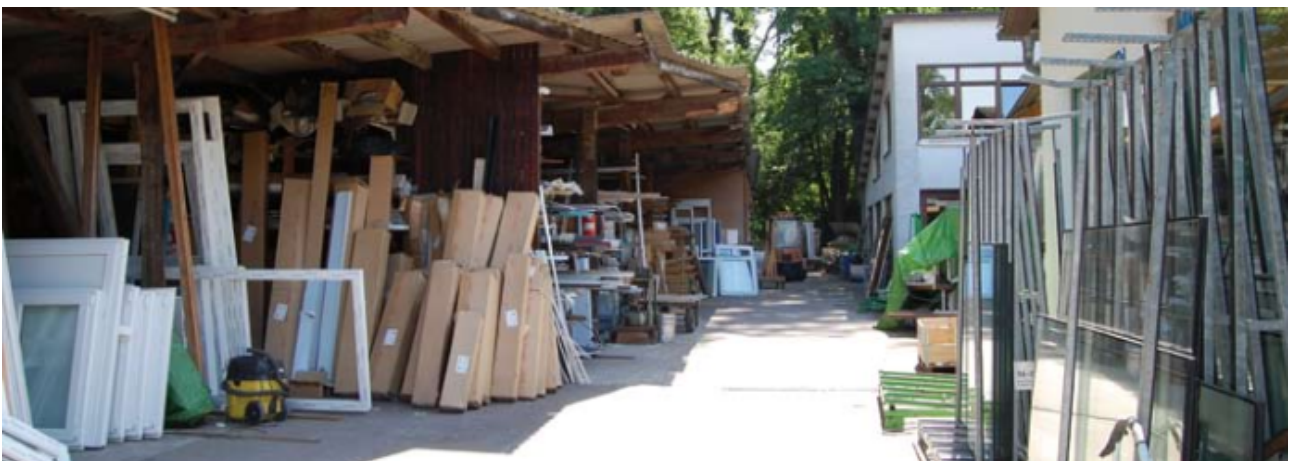


Abbildung 5a und 5b: Dieselbe Stelle vor 80 Jahren und heute, der einstige kleine Ortsbach fließt verdolt unter der versiegelnden Fläche

In der Ortsmitte: Ein typisches Bauernhaus um 1930



Abbildung 6: Das Bauernhaus war mit Grün- und Versickerungsflächen umgeben, der Bauerngarten an der Süd-Giebelseite durfte nicht fehlen. Der neue Wohnkomplex nützt den gesamten Platz. Nahezu alle Versickerungsflächen sind versiegelt mit einem Ablauf in die Kanalisation. Von dort nach vier Tagen in die Nordsee.

Einstiger Kocherverlauf im Brühl=Bruchwald. Der Fluss durfte sich um 1900 flächig in die damals noch durchnässte Auenwiese am Kocherknie ausbreiten und konnte seinen Wasserstand selbst regulieren. Bereits vor 80 Jahren waren vom Bruchwald nur noch Reste vorhanden.



Abb. 7: Der Flusslauf wurde eingengt und Auenwiese allmählich zugebaut. Die Häuser in verdichteter Bebauung reichen heute bis auf 10 m an den eingengten Flusslauf, teilweise stehen sie im früheren Kocherbett. Hochwasser vorprogrammiert?

Ergo: Wo sich vor 100 Jahren nächtens ein Kaltluftsee zur Kühlung der Ortsmitte bildete, steht heute das wärmende Baugebiet Brühl.

Starke Erwärmung an der Wetterstation Potsdam – auch wegen baulicher Verdichtungen und stark steigender Einwohnerzahlen?

Seit über einhundert Jahren (1893) wird auf dem Telegrafenberg in Potsdam eine Wetterstation betrieben; bis Ende 2019 galt sie als Säkularstation. Das Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung (PIK) schreibt dazu vollmundig: „Die Säkularstation ist weltweit die einzige meteorologische Station, die über einen Zeitraum von mehr als 100 Jahren ein derart umfassendes Messprogramm ohne Lücken aufweisen kann. Das Datenmaterial ist nachgewiesenermaßen homogen. Bis heute wurden die historischen Beobachtungsbedingungen beibehalten. Dazu gehören: Standorttreue – keine Stationsverlegung, keine Änderungen des Messfeldes. Unveränderte Umgebung...“ Doch am 31.12.2019 wurde die hochgelobte, angeblich so exakte und weltweit einzigartige Station aufgegeben – zwar führt der Deutsche Wetterdienst (DWD) die Aufzeichnungen fort, aber nicht mehr mit den alten Instrumentarien und Beobachtungsmethoden. Aber schon ein Blick auf das historische Messfeld zeigt: So ganz entsprach es nicht den strengen, alten Regularien – gepflasterte Wege um die Station und nur teilweise Rasenbewuchs statt weitläufiger Kurzgrasflächen; dazu hohe Bäume, welche einen „Garteneffekt“ erzeugen könnten, in nicht allzu großer Entfernung.



Abbildung 8: Die Säkularstation Potsdam ein Jahr vor der Schließung.
[Bildquelle](#): Märkische Allgemeine vom 31.12.2018

Zunächst war also zu prüfen, wie sich die Potsdamer Reihe im Vergleich zum DWD-Deutschlandmittel entwickelte, dazu wurden die Jahreswerte gewählt:

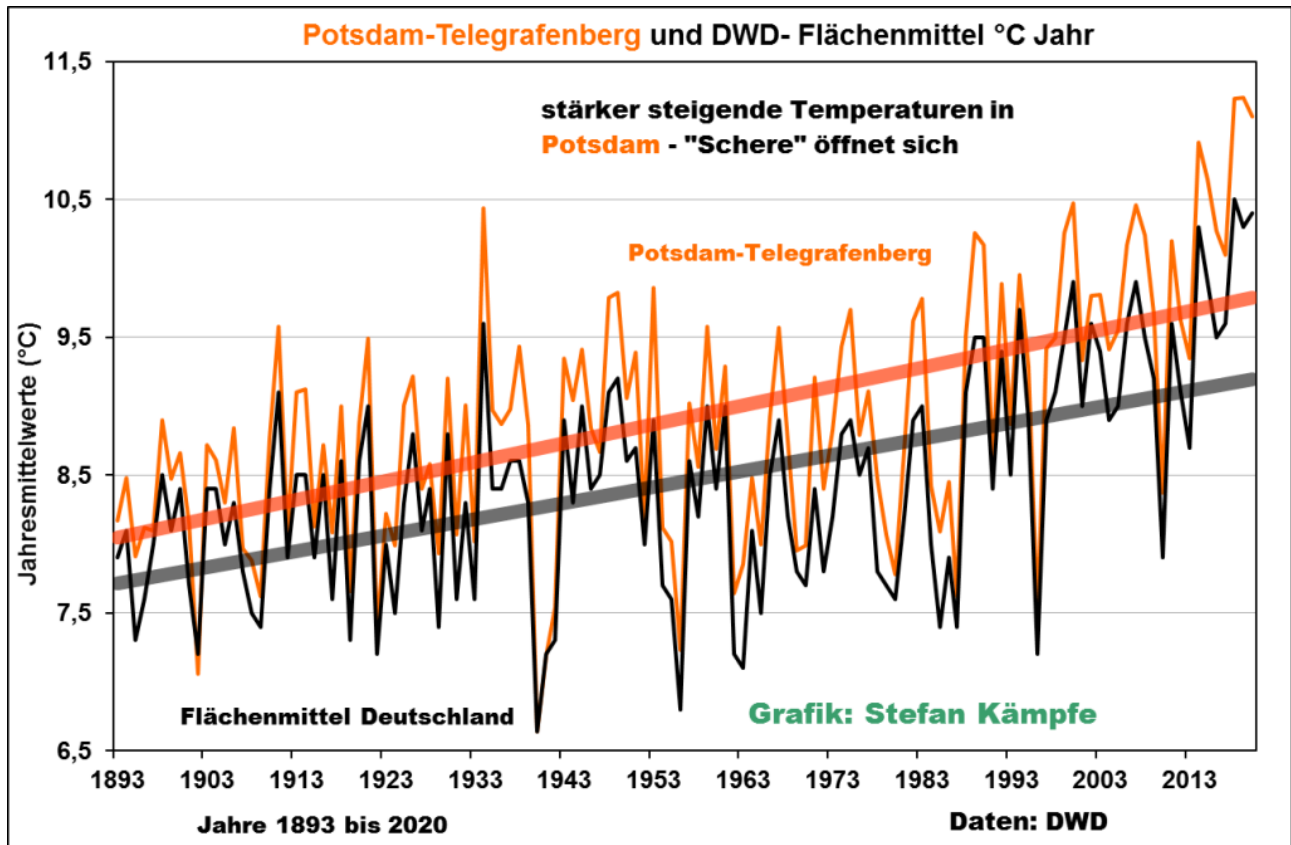


Abbildung 9: Potsdam (orange) erwärmte sich noch stärker als das Deutsche Flächenmittel; seine lineare Trendlinie hat eine höhere Steigung.

Und wie sieht es mit der angeblich so unveränderten Umgebung aus? Da gibt ein Lageplan zur baulichen Entwicklung des Telegrafenberges Auskunft:

Wissenschaftspark Albert Einstein Telegrafenberg Potsdam

Baugeschichte

■	1874-1904
■	1911-1930
■	1955-1989
■	ab 1993

Archiv ■ ursprüngliche Bezeichnung
■ Gedenkstein

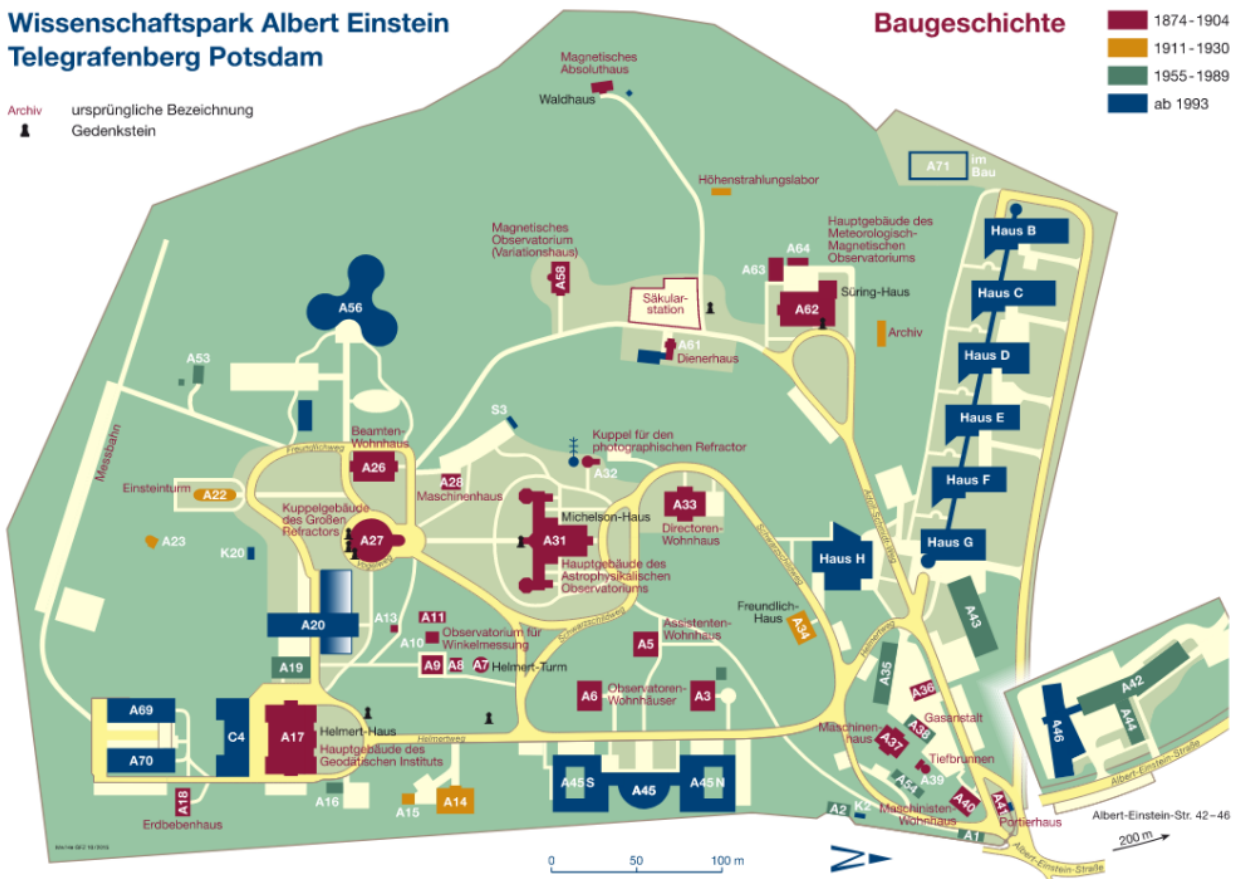


Abbildung 10: Die bauliche Entwicklung des Telegrafenberges seit 1874. Dunkelrot sind bis 1904, ocker bis 1930, dunkelgrün bis 1989 und dunkelblau ab 1993 errichtete Bauten; Letztere machen den Hauptteil der baulichen Erweiterungen aus und liegen nur wenige Meter bis wenige hundert Meter vom Messfeld (Säkularstation) entfernt. [Bildquelle](#)

Da gab es also jede Menge baulicher Veränderungen; und ein Blick auf die Google-Karte zeigt die geringe Entfernung zwischen dem Telegrafenberg und der stark wachsenden Stadt Potsdam:



Abbildung 11: Im Westen, Norden und Osten ist der Telegrafenberg von dicht bebauten Stadtvierteln in nur etwa 500 Metern Entfernung umzingelt – das kann hinsichtlich der Lufttemperaturen nicht ganz folgenlos geblieben sein. Bildquelle: google.com/maps

Die baulichen Erweiterungen sowie die Nähe zur Stadt könnten vor allem das Verhalten der mittleren Minima in Potsdam beeinflusst (erhöht) haben. Ein Vergleich mit der nicht weit entfernten, ebenfalls an einem Hügel gelegenen DWD-Station Lindenberg ergab für die sommerlichen mittleren Minima folgendes Bild:

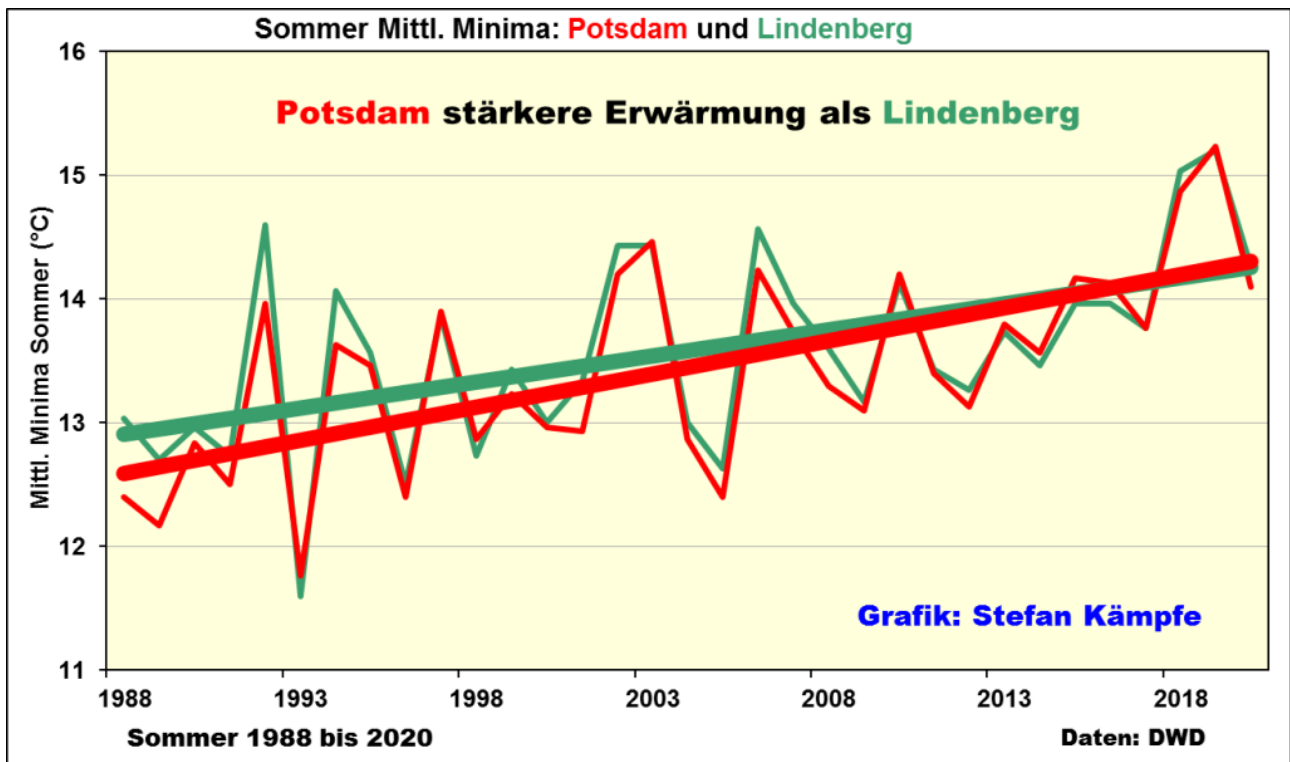


Abbildung 12: Etwas stärkere Erwärmung der sommerlichen mittleren Minima in Potsdam (rot). Auch in den anderen Jahreszeiten und im Jahr zeigt sich dieses Verhalten.

Und schließlich war noch zu prüfen, ob vielleicht die gestiegenen Einwohnerzahlen Potsdams einen Gleichlauf mit dem Gang der Lufttemperaturen aufweisen (keine eindeutige Kausalität, aber ein wichtiges Indiz):

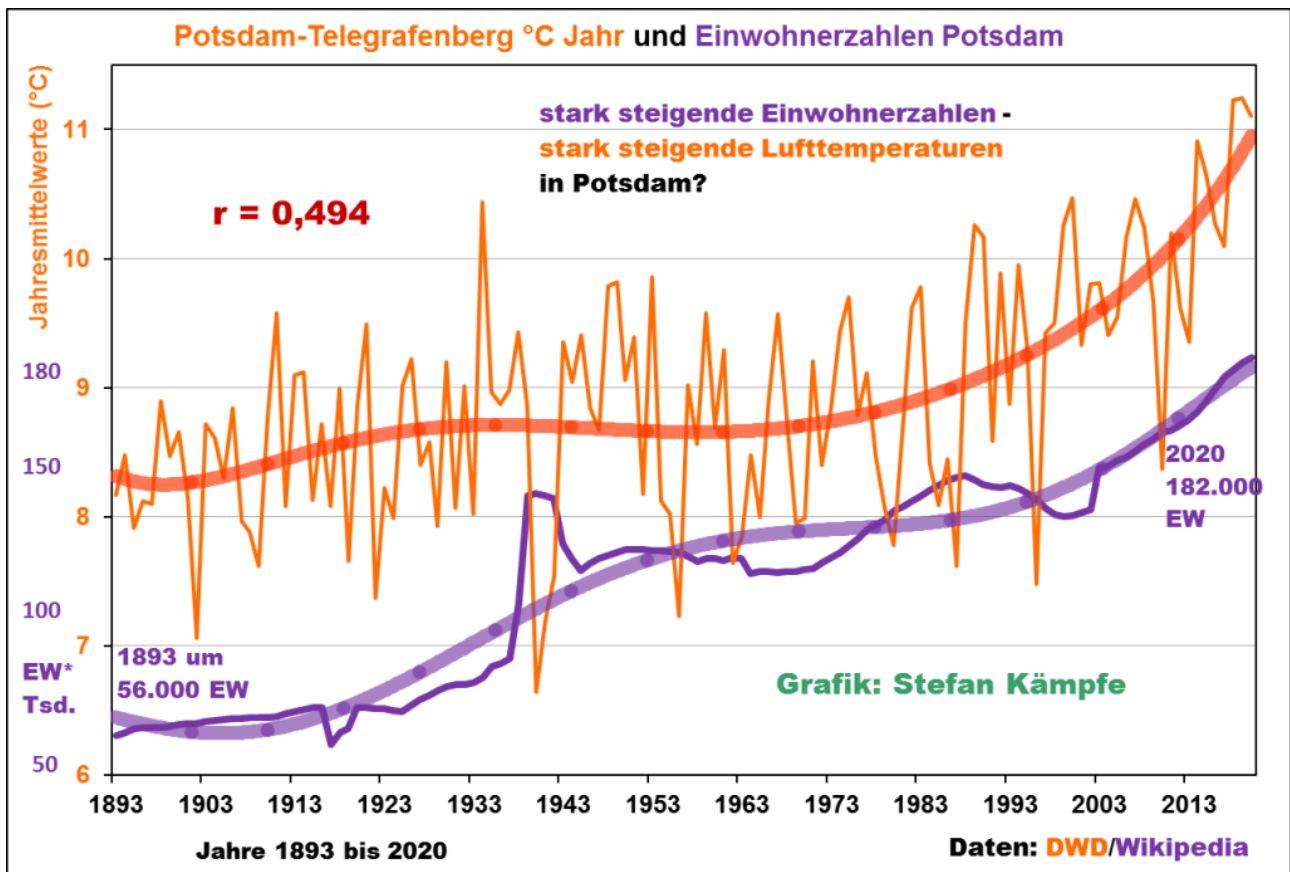


Abbildung 13: Grobe Übereinstimmung (mit Polynomen sechsten Grades) der Entwicklungen der Einwohnerzahlen Potsdams (violett) und der Jahresmitteltemperaturen am Telegrafenberg (orange). Auch wenn die ähnlichen Verläufe keinesfalls eine Kausalität bedeuten (die Temperaturen werden sehr stark von der AMO, der Großwetterlagenhäufigkeit und der Sonnenscheindauer bestimmt), so könnten doch die steigenden Einwohnerzahlen die Erwärmung verstärkt haben.

Betrachtet man nur die Zeit ab 1988, so erwärmte sich Deutschland um knapp über 1 K, Potsdam aber um fast 1,4 K. Die Einwohnerzahlen der brandenburgischen Landeshauptstadt stiegen zuletzt stark; von knapp 130.000 im Jahre 2000 auf über 182.000 im Jahre 2020. Sehr wahrscheinlich steigt bei windschwachen Wetterlagen städtische Warmluft zum Telegrafenberg auf und erhöht die Temperaturen – außerdem könnte es eine gewisse Fernwirkung der wachsenden Millionenstadt Berlin geben. Besonders eindrucksvoll zeigte sich die WI-Belastung Potsdams und anderer DWD-Stationen im Rekord-Sonnenmärz 2022; Näheres dazu [hier](#).

Und wo stehen die DWD-Wetterstationen Deutschlands? Antwort: Natürlich bevorzugt dort, wo die Menschen wohnen und arbeiten, also mittendrin oder im Randbereich der wachsenden Wärmeinseln. Und im Sommer wirkt wegen der Intensität der Sonneneinstrahlung

der zusätzliche menschengemachte Wärmeineleffekt am stärksten. Dies wollen wir anhand anderer Wetterstationen erklären.

Die wachsende Wärmeinselwetterstation Hof, einst Hof-Land, in NO Bayern.

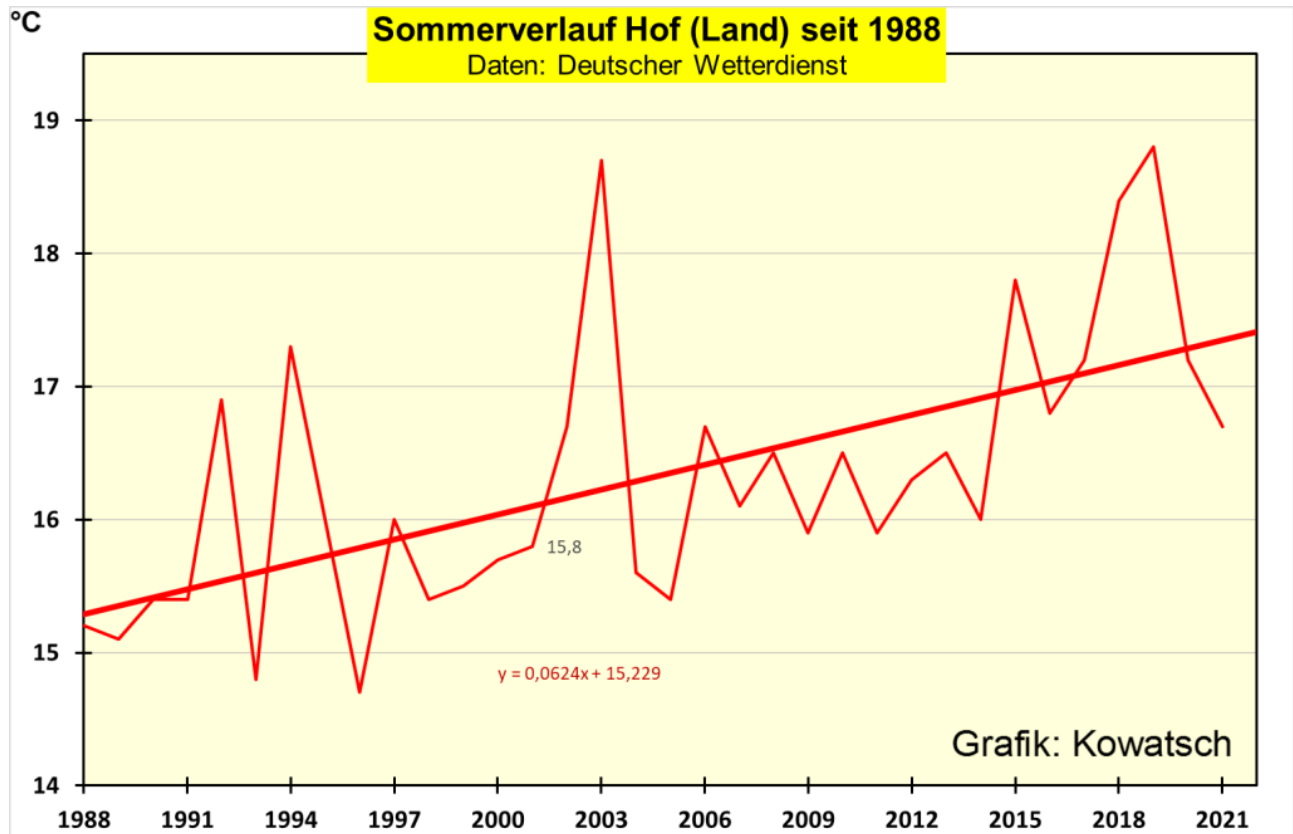


Abbildung 14: Vor der Wende befand sich die Wetterstation Hof-Land außerhalb der Ortsmitte im Westen der Stadt. Seit der Wende wurde sie in ein Gewerbegebiet eingemauert. Direkt vor der Wetterstation, also in unmittelbarer Nähe führt die neue vierspurige Bundesstraße als Autobahnzubringer vorbei. Der Standort der Wetterstation blieb im Betrachtungszeitraum jedoch derselbe.

An der Wetterstation Hof sind die Sommer seit 1988 um 2 Grad wärmer geworden. Auch auf den ersten Blick eher ländlich gelegene Stationen, wie etwa die auf der Schmücke im Thüringer Wald, sind keinesfalls WI-arm.



Abbildung 15: Die ländliche, fernab von Siedlungen stehende DWD-Station Schmücke auf dem Kamm des Thüringer Waldes wird durch einen nur wenige Meter entfernten Parkplatz und das Dienstgebäude der DWD-Bürokraten (rechts im Bild der Anbau) erwärmt. Foto: Stefan Kämpfe, Juni 2022

Die ländliche Station Amtsberg-Dittrichsdorf im benachbarten Sachsen

Auch bei dieser ländlichen Station blieb der Standort derselbe, allerdings blieb im Gegensatz zur Wetterstation Hof auch die Umgebung relativ unverändert und die Einwohnerzahl etwa gleich. Die neue Bundesstraße führt weit an der Wetterstation vorbei

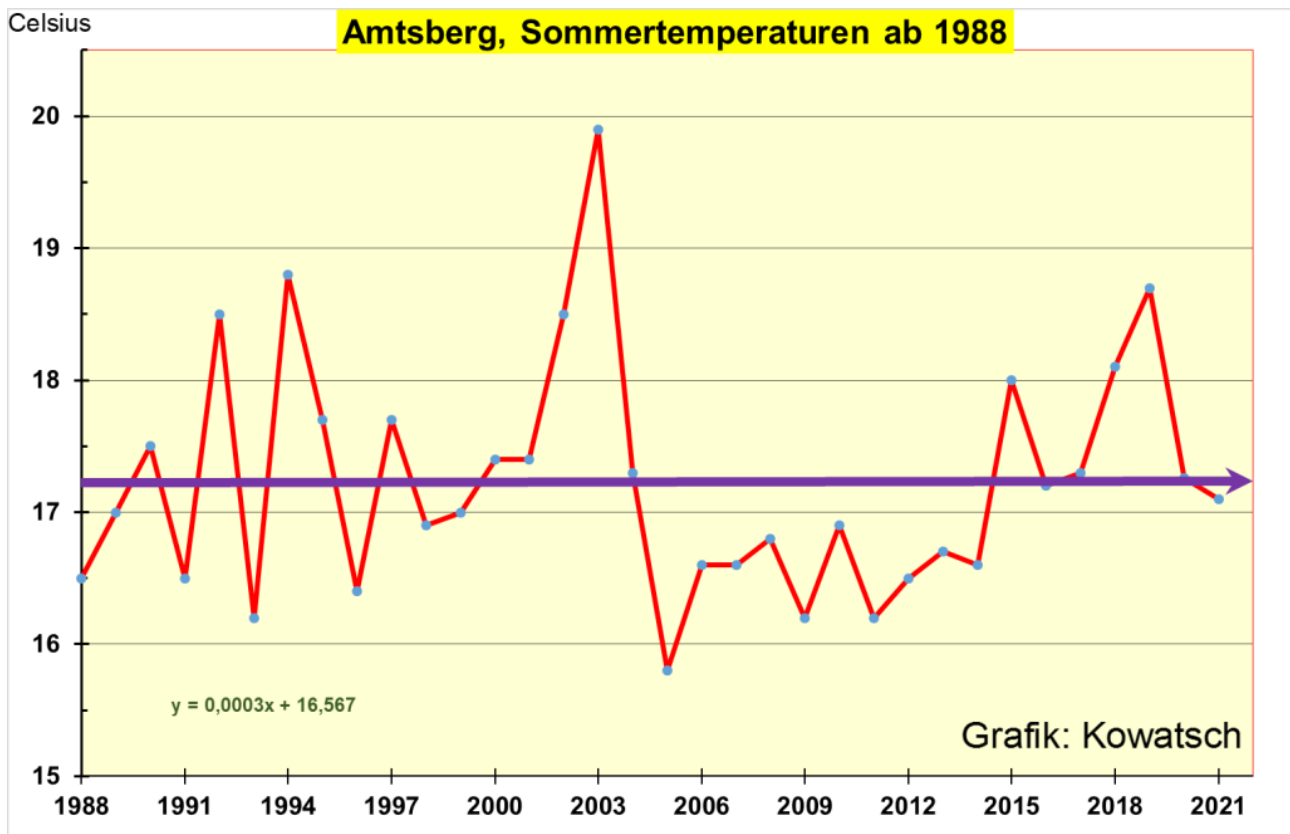


Abb. 16. Keinerlei Sommererwärmung zeigt uns die Wetterstation Amtsberg in Sachsen. Die Standortumgebung hat sich seit 40 Jahren kaum verändert und der kleine Weiler, in welchem die Wetterstation steht, blieb fast unverändert. Deshalb sind die Messungen dieser Station gut mit früheren Jahren vergleichbar und aussagekräftig.

Ergebnisse:

Die ständige Vergrößerung der Wärmeinseln und die damit einhergehende Trockenlegung früherer Naturflächen führt zu einer Temperaturerhöhung im Umkreis der Wetterstationen. Solange die Flächenversiegelung weiter betrieben wird, handelt sich um eine menschengeschaffene ständige vergrößernde Erwärmung.

Irrtümlicherweise wird diese Wärmeinselerwärmung der deutschen Wetterstationen dem CO₂-THE zugeschrieben. Dabei kann man doch leicht zeigen: Wetterstationen, die ihre natürliche Umgebung behalten haben, erwärmen sich seit gut drei Jahrzehnten kaum oder gar nicht.

Eine CO₂-Steuer dient nur der Sanierung des Staatshaushaltes. Alle teuren Maßnahmen einer CO₂-Reduzierung können diese Wärmeinselerwärmung und Trockenlegung Deutschlands nicht stoppen.

Josef Kowatsch, unabhängiger Klimaforscher, täglicher Naturbeobachter und aktiver Naturschützer

Stefan Kämpfe, Diplomagraringenieur, unabhängiger Natur- und
Klimaforscher