Der heiße Sommer 2018 – Ein Dauer-brenner ist nun Geschichte

geschrieben von Chris Frey | 29. August 2018

Der Sommer 2018 – eine klimatologische Einordnung

Mit etwa 19,3°C (DWD-Deutschlandmittel, vorläufige Schätzung) erlebten wir 2018 den zweitheißesten Sommer seit Beginn der DWD-Messreihe im Jahre 1881; nur der Sommer 2003 war mit 19,7°C noch etwas wärmer. Sehr warme Sommer (solche mit mindestens 18°C im Deutschland-Mittel) traten in der jüngsten Vergangenheit gehäuft auf (2015, 2006, 2003, 2002, 1994 und 1992), was die Diskussionen um eine CO2- bedingte Klimaerwärmung befeuert hat. Erste Zweifel kommen jedoch auf, wenn man die Entwicklung der Sommertemperaturen mit denen des Jahres und denen des Winters über die letzten 30 Jahre vergleicht:

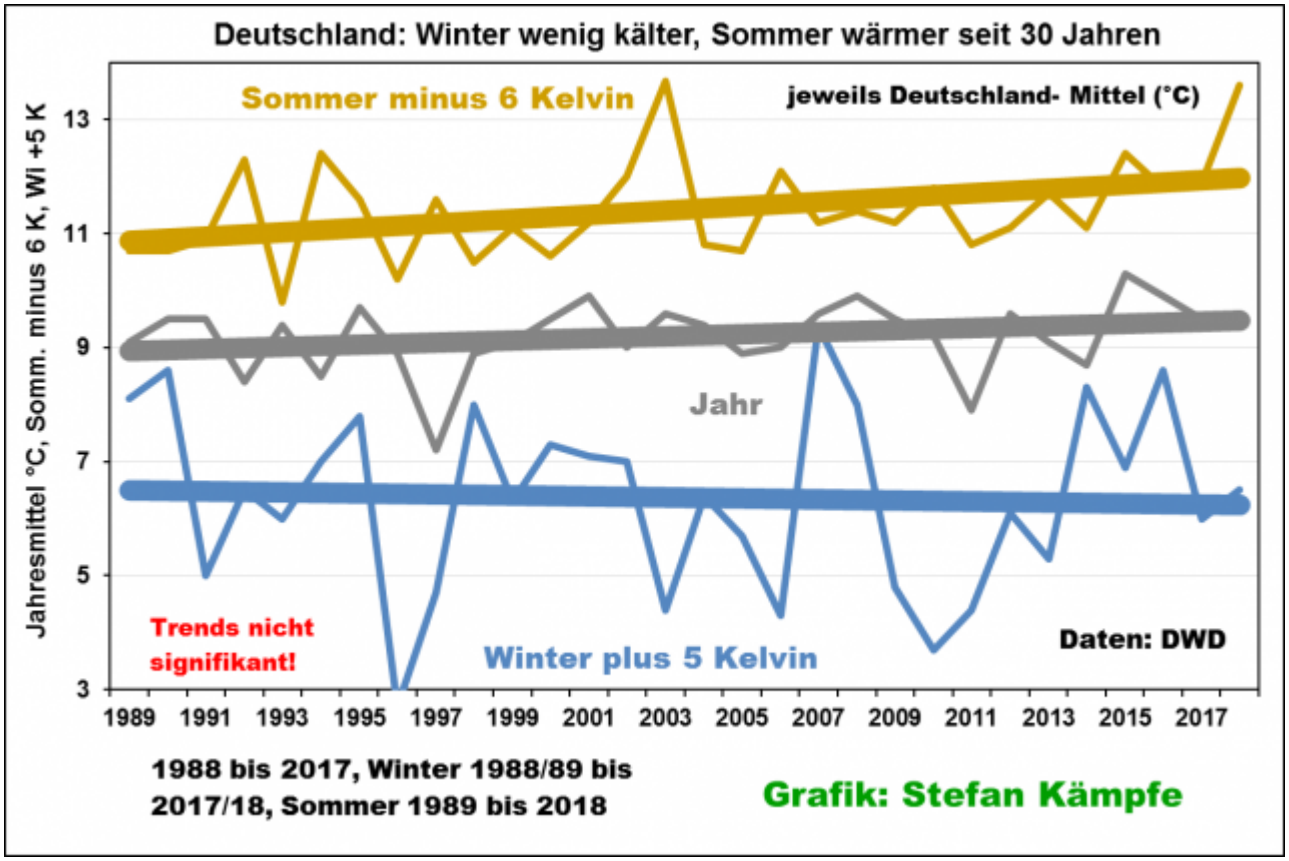


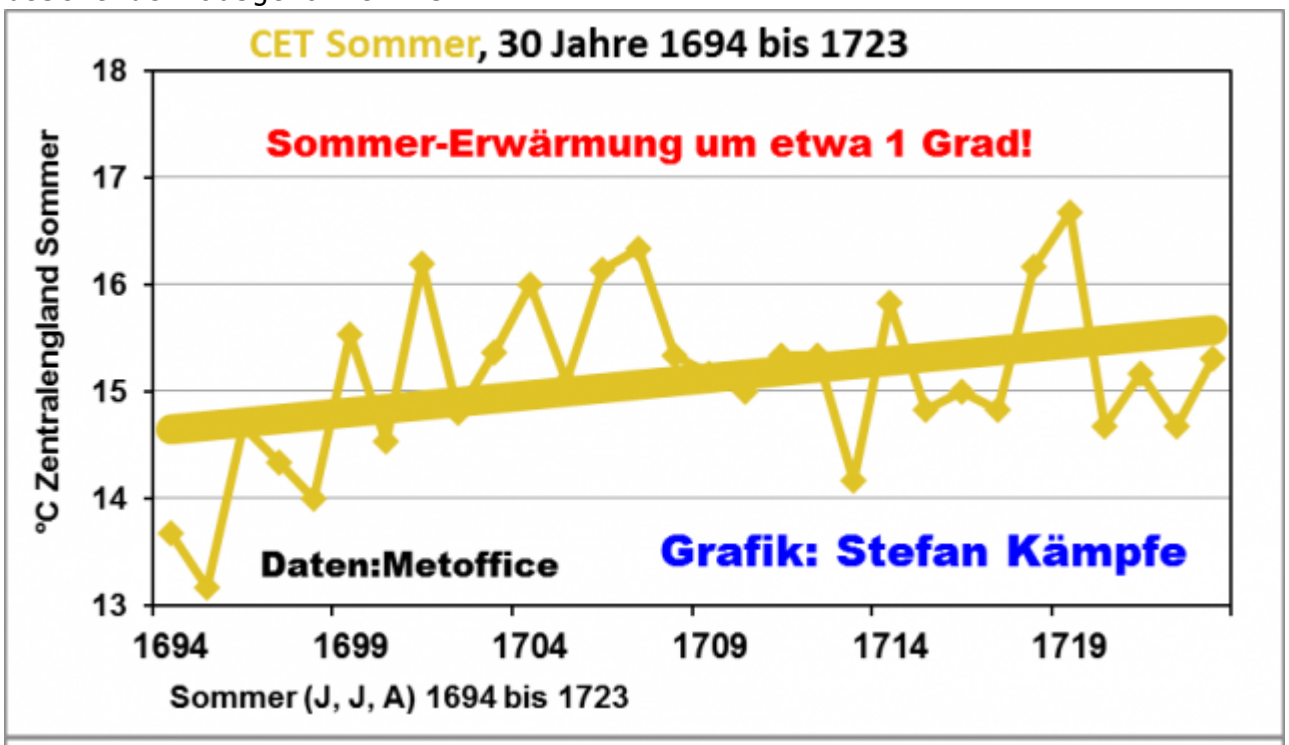
Abbildung 1: Wärmere Sommer, geringfügig wärmere Jahre, aber etwas kältere Winter seit 30 Jahren in Deutschland. Auch wenn keiner der Trends hoch signifikant ist, wird die bevorzugte sommerliche Erwärmung deutlich. Warum sie so stark war, wird noch zu erörtern sein. Um alle drei Messreihen anschaulicher in einer Grafik darzustellen, wurden die Werte des Winters durch einfache Addition angehoben; die des Sommers abgesenkt; die linearen Trends und die zeitlichen Verläufe ändern sich gegenüber den Originalwerten dadurch nicht.

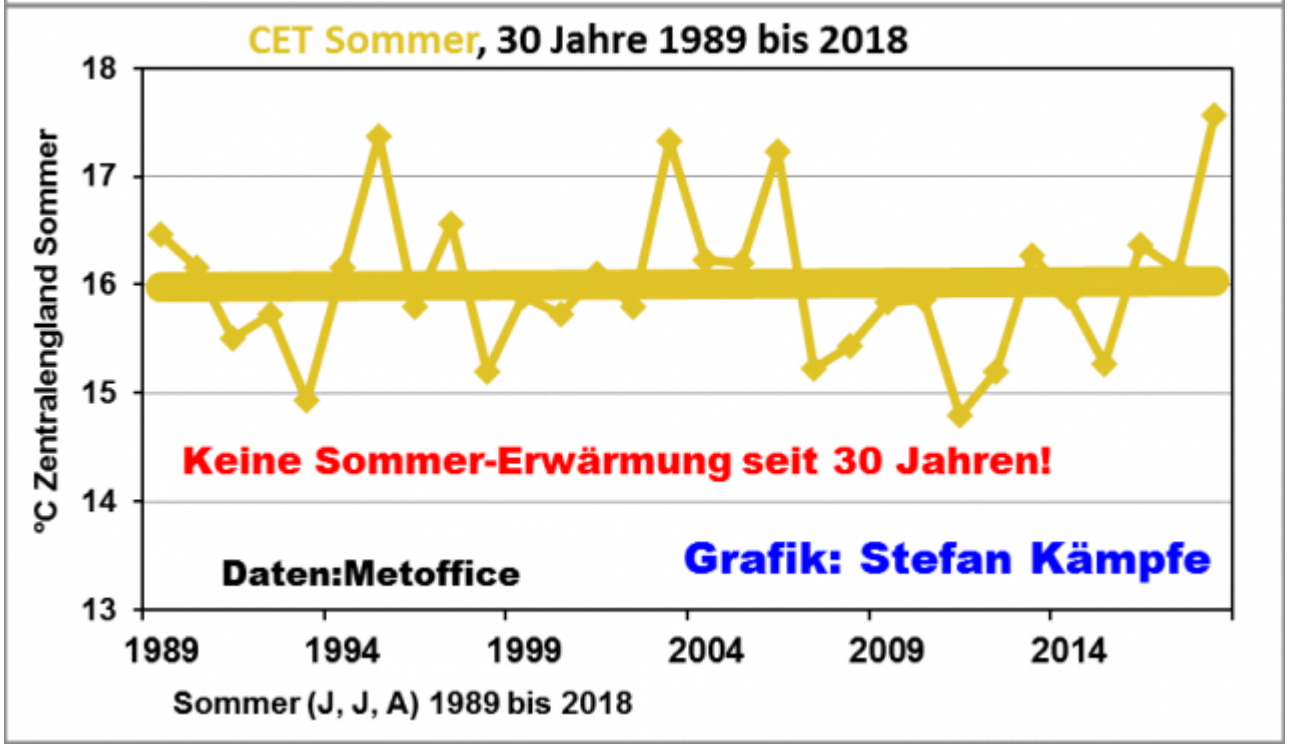
Weitere Zweifel kommen bei einem langfristigen Rückblick. Denn der Zeitraum ab 1881 erscheint zwar für unser meist nur 60 bis 90 Jahre währendes Dasein als relativ lang, aber erdgeschichtlich ist er bedeutungslos. Schon „unsere“ Warmzeit, das Holozän, lediglich eine kurze Warmphase in einer sicher noch Millionen Jahre dauernden Eiszeit, währt mit bislang etwa 10.000 Jahren Dauer für unser Vorstellungsvermögen schon ewig. Und in diesem geologisch immer noch winzigen Zeitraum finden sich Zeugen für ein wesentlich wärmeres Klima auf dem Gebiet des heutigen Deutschlands vor etwa 7.000 Jahren – die so genannten Travertine, das sind Süßwasserkalke, welche nur in warmen Klimaten, wie sie heute etwa in Ungarn oder dem Mittelmeerraum herrschen, abgelagert werden konnten. Die Juli-Temperaturen müssen dafür langfristig im Mittel mehr als 20°C erreichen. Die folgende Abbildung zeigt ein kleines, holozänes, etwa 6.000 bis 7.000 Jahre altes Travertinlager im Jenaer Pennickental:

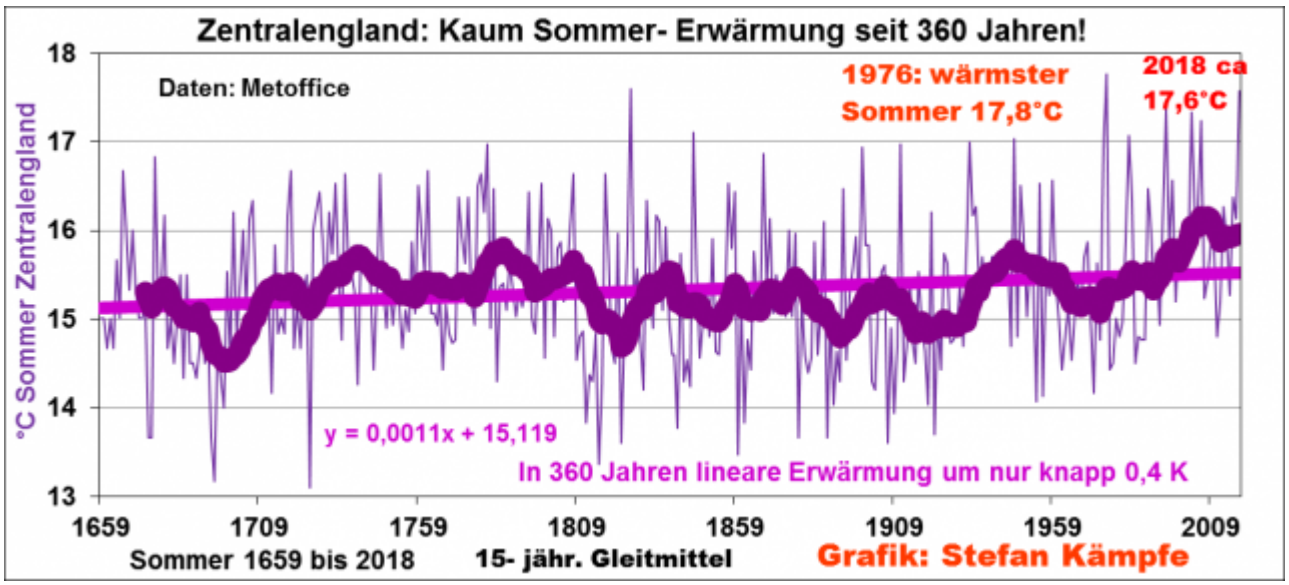
Abbildung 2: Kleiner Wasserfall mit Bach der Fürstenquelle, welche als rezente Karstquelle ursprünglich den Travertin bildete, bei Jena. Zeitweise wurde dieser Süßwasserkalk auch abgebaut; daher die Steilstufe. Das stehende Gewässer im Vordergrund wäre für eine Neubildung von Travertin ideal – doch das Klima unserer Sommer ist dafür momentan zu kalt. Umfangreichere, teils wesentlich ältere Travertinlager finden sich um Weimar, Bad Langensalza und bei Stuttgart – allesamt Zeugen sommerwarmer Klimate, die ganz ohne menschliche CO2-Emissionen herrschten. Foto: Stefan Kämpfe

Vor etwa 7.000 Jahren müssen unsere Sommer also merklich wärmer als momentan gewesen sein; und auch für das „Römische Klimaoptimum“ um die Zeitenwende, als Hannibal über die Alpen ziehen konnte, muss ein sommerwarmes Klima angenommen werden. Erste, eindeutige Quellenbelege für heiße Sommer finden sich mit dem Beginn des Mittelalters, als der Weinanbau zeitweise bis nach Schottland reichte und die Wikinger Island, Grönland und Nordamerika besiedelten. Dabei sollen, vermutlich intensiver als seit 1990, sehr heiße, trockene Sommer über Jahrzehnte gehäuft aufgetreten sein; so nennt RÜDIGER GLASER in seiner „Klimageschichte Mitteleuropas“ (2008) etwa die Perioden von 1080 bis 1120 und von 1180 bis 1250. Diese Phasen oft sehr heißer Sommer endeten um 1350, als sich die „Kleine Eiszeit“ ankündigte. Aber selbst in dieser fehlten heiße, teils extrem dürre Sommer nicht völlig. Herausragend war das Jahr 1540 mit 26 Wochen fast ohne Regen, extremer Hitze und einem hervorragenden Wein, der noch über zwei Jahrhunderte gelagert und nur zu besonders festlichen Anlässen kredenzt wurde. Leider wurde das Thermometer erst später erfunden. Erste, halbwegs verlässliche, durchgängige Messungen wurden in Zentralengland durchgeführt. Auch wenn die dortigen atlantischeren Klimaverhältnisse nicht bedingungslos mit denen in Deutschland vergleichbar sind, lohnt sich ein Blick dorthin; denn er offenbart, dass es erstens längere sommerliche Erwärmungsphasen schon immer gab, und dass zweitens die sommerliche Erwärmung insgesamt

seit dem Maunder-Minimum, dem Höhepunkt der „Kleinen Eiszeit“, recht bescheiden ausgefallen ist:







Abbildungen 3a bis 3c: Sommerliche Temperaturentwicklung in Zentralengland (CET). Während sich die Sommer am Ende des Maunder-Minimums vor etwa 300 Jahren merklich erwärmten (so ähnlich wie momentan in Deutschland), verharren sie nun, anders als gegenwärtig in Deutschland, auf einem hohen Temperaturniveau. Die sommerliche Gesamterwärmung fiel mit knapp 0,4K über 360 Jahre sehr bescheiden aus, zumal ja die Messreihe mitten in der „Kleinen Eiszeit“ beginnt. Der 2018er Sommer wurde optimistisch auf 17,6°C geschätzt; der bislang wärmste Sommer war dort auf jeden Fall der von 1976 mit 17,8°C.

Während 2003 neben dem August vor allem der Juni herausragend warm in Deutschland ausfiel, wiesen diesmal Juli und August die größte Hitze auf. Außerdem währte dieser 2018er Sommer ungewöhnlich lange; denn seit Mitte April hielt sich das sommerliche Wetter mit nur kurzen Unterbrechungen bis in die letzte Augustdekade.

Die Niederschlagsverhältnisse – mehr sommerliche Dürren und Unwetter?

Exakte Definitionen der Begriffe „Unwetter“ und „Dürre“ fehlen – es hängt viel von den subjektiven Betrachtungsweisen, der Betroffenheit einzelner Menschen oder Berufsgruppen, den örtlichen Gegebenheiten (Geografie, Infrastruktur) und den gesellschaftlichen Verhältnissen ab, was darunter verstanden wird. Indizien für „Unwetter“ sind Starkregen- und Gewitterhäufigkeiten, vage aber auch hohe Monatssummen des Niederschlages; solche für Dürren sind geringe Monats-, Jahreszeiten- und Jahresniederschläge oder die Anzahl von Tagen, Wochen und Monaten ohne Niederschlag. Betrachten wir zunächst einmal die Entwicklung der Sommerniederschläge in Deutschland seit 1881:

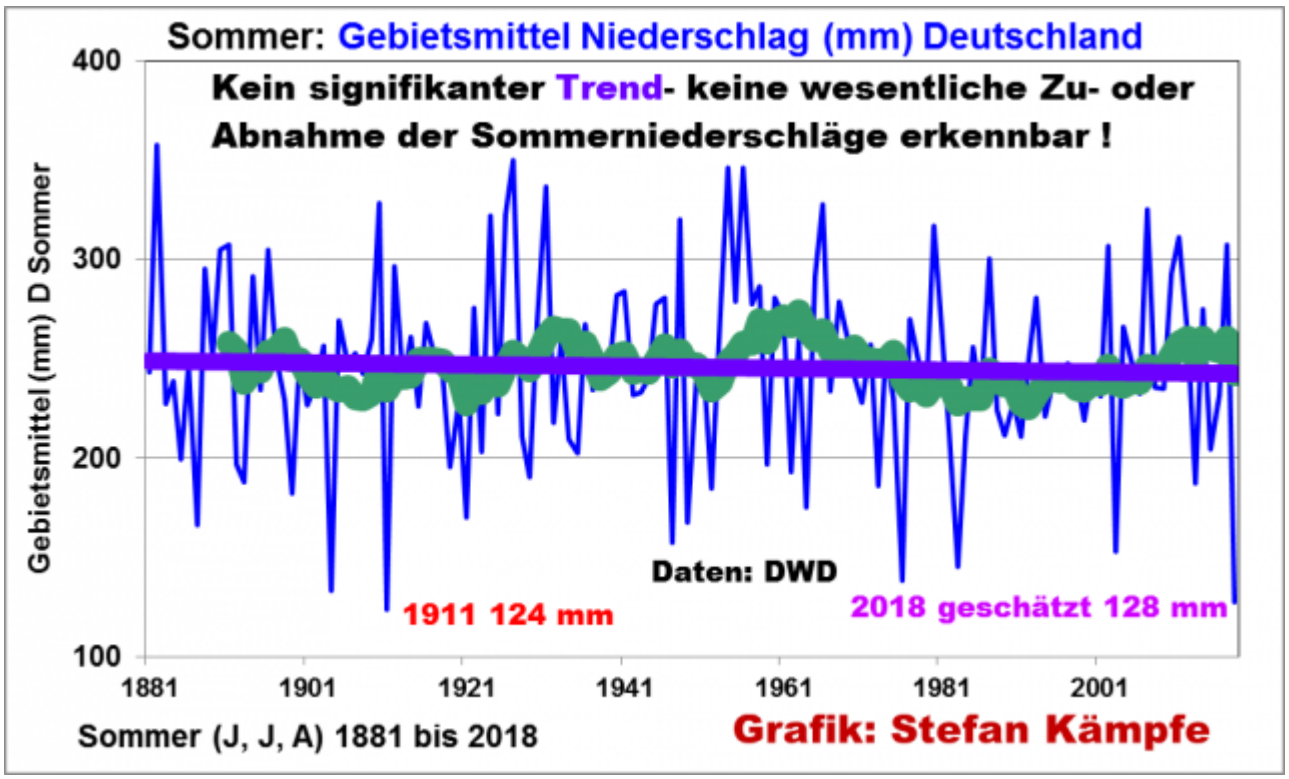


Abbildung 4: Gebietsmittel der sommerlichen Niederschlagssummen für Deutschland seit 1881. Ein merklicher Trend zu trockeneren Sommern fehlt bislang; auch die Streuung der Sommerwerte, welche ein Maß für ein extremeres Sommerklima sein könnte (mehr Streuung bedeutet mehr nasse und dürre Sommer im Wechsel) wurde augenscheinlich nicht größer. Sehr trocken waren neben dem Rekordsommer von 1911 auch 1904, 1976, 1983 und 2003; 2018 wird den Negativrekord von 1911 aller Voraussicht nach ganz knapp verfehlen.

Wie immer in besonders trocken-heißen Sommern, gab es 2018 neben anhaltender, vorherrschender Dürre auch einzelne, schwere Unwetter, was die Diskussionen über den Klimawandel zusätzlich anheizte. Doch ein einzelner Sommer ist ein Wetter- oder Witterungsereignis; Klima ist erst eine Mittelbildung über ausreichend viele Sommer. Und der Begriff Starkregen ist strittig; belastbare Daten über sommerliche Starkregenereignisse sind rar. Der DWD warnt vor Starkregen in 2 Stufen (wenn voraussichtlich folgende Schwellenwerte überschritten werden): Regenmengen >= 10 mm/1 Std. oder >= 20 mm/6 Std. (Markante Wetterwarnung) und Regenmengen >= 25 mm/1 Std. oder >= 35 mm/6 Std. (Unwetterwarnung). Da sommerliche Starkregen oft von Gewittern begleitet werden, kann die langfristige Entwicklung der sommerlichen Gewitterhäufigkeit ein grobes Indiz sein – je mehr Gewittertage, desto höher wird die Wahrscheinlichkeit für die sie manchmal begleitenden Starkregen. Die Anzahl der Gewittertage liegt seit 1893 für die Station Potsdam vor:

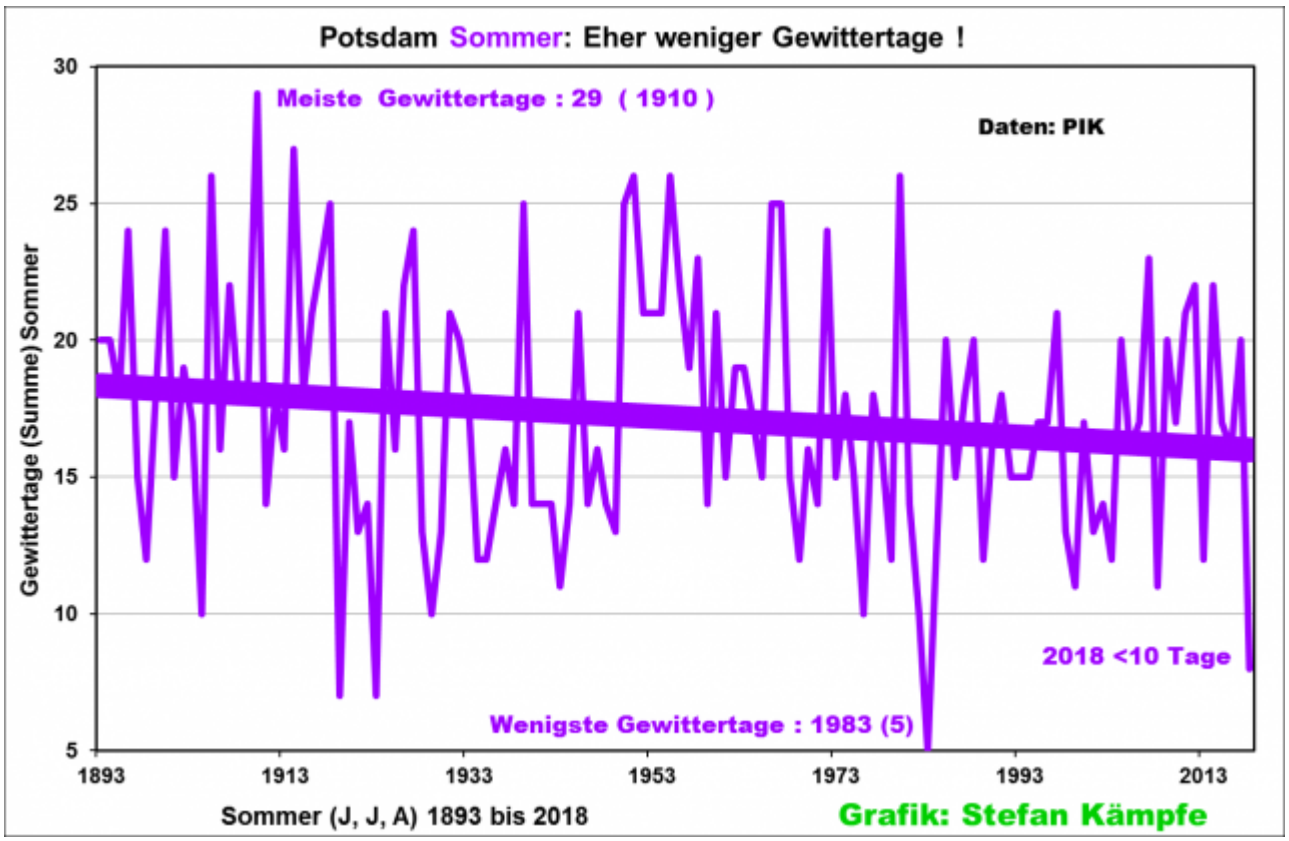


Abbildung 5: Eher weniger Gewittertage in Potsdam; ein grobes Indiz für nicht häufiger werdende Unwetter. Der Sommer 2018 war dort sehr gewitterarm.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, zu ermitteln, ob es je Dekade mehr auffallend niederschlagsreiche Monate gab, denn in solchen „verbergen“ sich oft Starkregenereignisse. In Potsdam fallen pro Sommermonat etwa 60 bis 75mm Niederschlag; als „auffallend“ können solche mit über 120mm gelten. Die Auszählung ergab für Potsdam folgendes Bild:

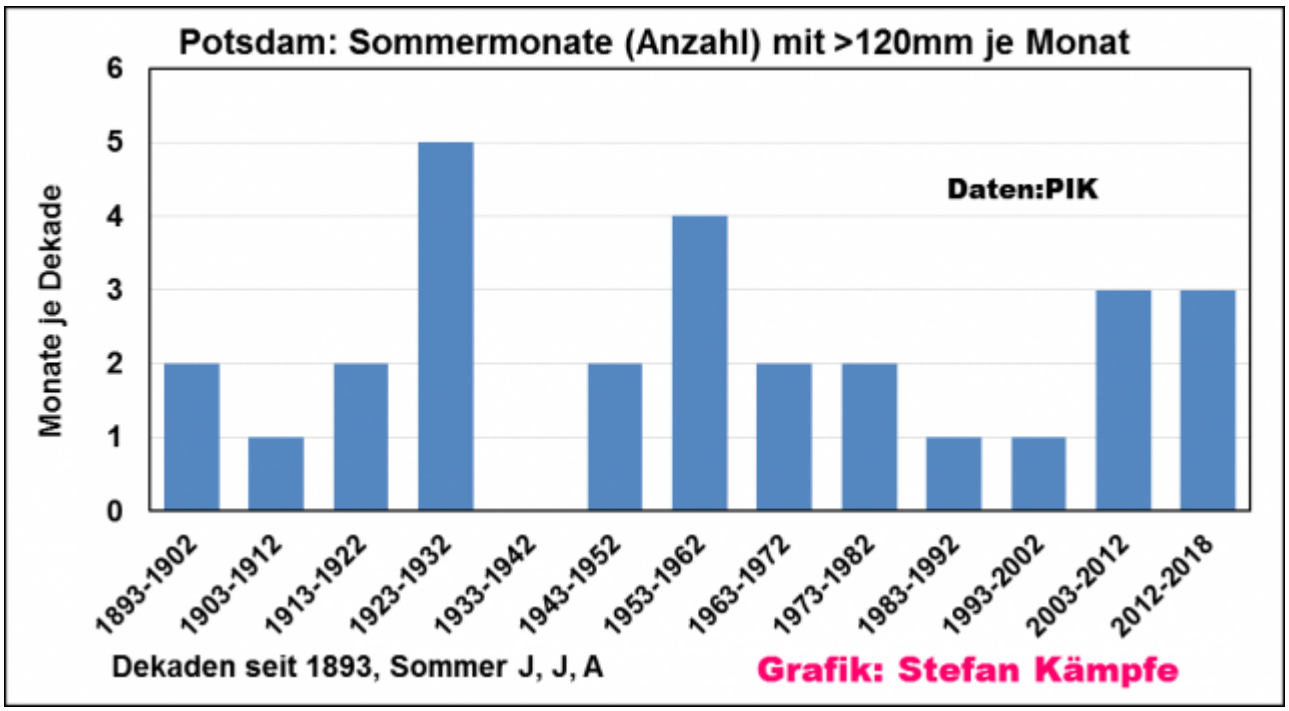


Abbildung 6: Keine Häufigkeitszunahme auffallend niederschlagsreicher Sommermonate in Potsdam. Während sie in der fünften Dekade völlig fehlten, traten in der Dekade davor 5 derartige Sommermonate auf; auch in den letzten 4 Dekaden, in welchen ja angeblich ein beschleunigter Klimawandel stattfinden sollte, ist keine Häufung feststellbar.

Versteckt in Dissertationen, finden sich manchmal auch konkretere Statistiken:

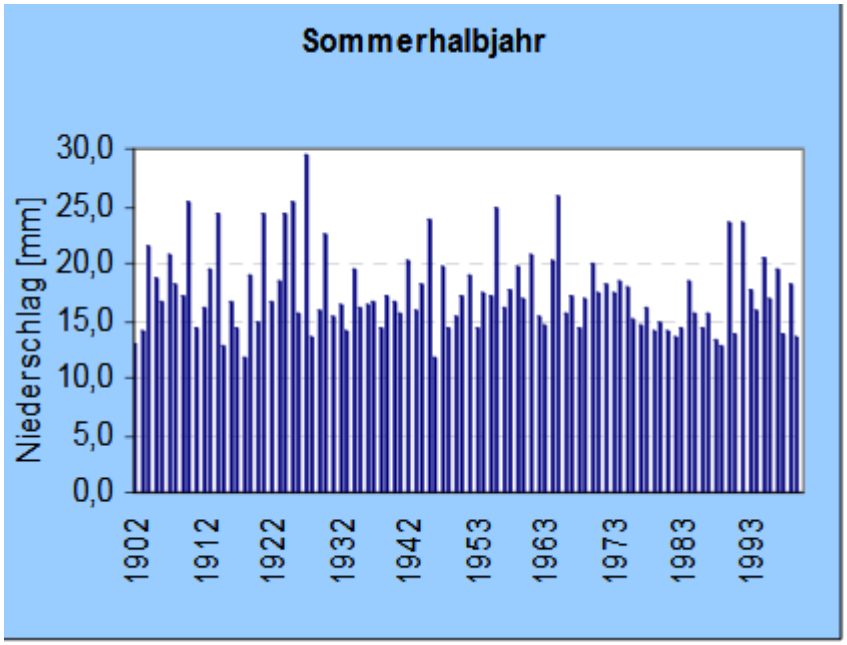


Abbildung 7: Durchschnittliche Niederschlagsmengen bei einem Starkregenereignis ab 10 mm für das Sommerhalbjahr an der Station Schraplau/Sachsen-Anhalt, westlich von Halle, bezogen auf die Jahre 1902 bis 2000. Eine

„Verschlimmerung“ ist nicht erkennbar; pro Ereignis fiel nicht mehr Regen. (Quelle: Die Niederschlags- und Starkregenentwicklung der letzten 100 Jahre im Mitteldeutschen Trockengebiet als Indikatoren möglicher Klimaänderungen; Dissertation an der Naturwissenschaftlichen Fakultät III der Martin-Luther- Universität Halle-Wittenberg; Autorin Ilka Fabig, 2007).

Und schließlich lassen sich mit etwas Mühe noch die Zahlen der niederschlagsreichen Tage je Sommer ermitteln; auch sie sind zwar keine Gewähr, aber ein gutes Indiz für ein Starkregenereignis am betreffenden Tag, wenn die „Messlatte“ mit mindestens 25mm je Tag hoch genug liegt. Für Potsdam zeigt sich da ebenfalls keinerlei Häufigkeitszunahme:

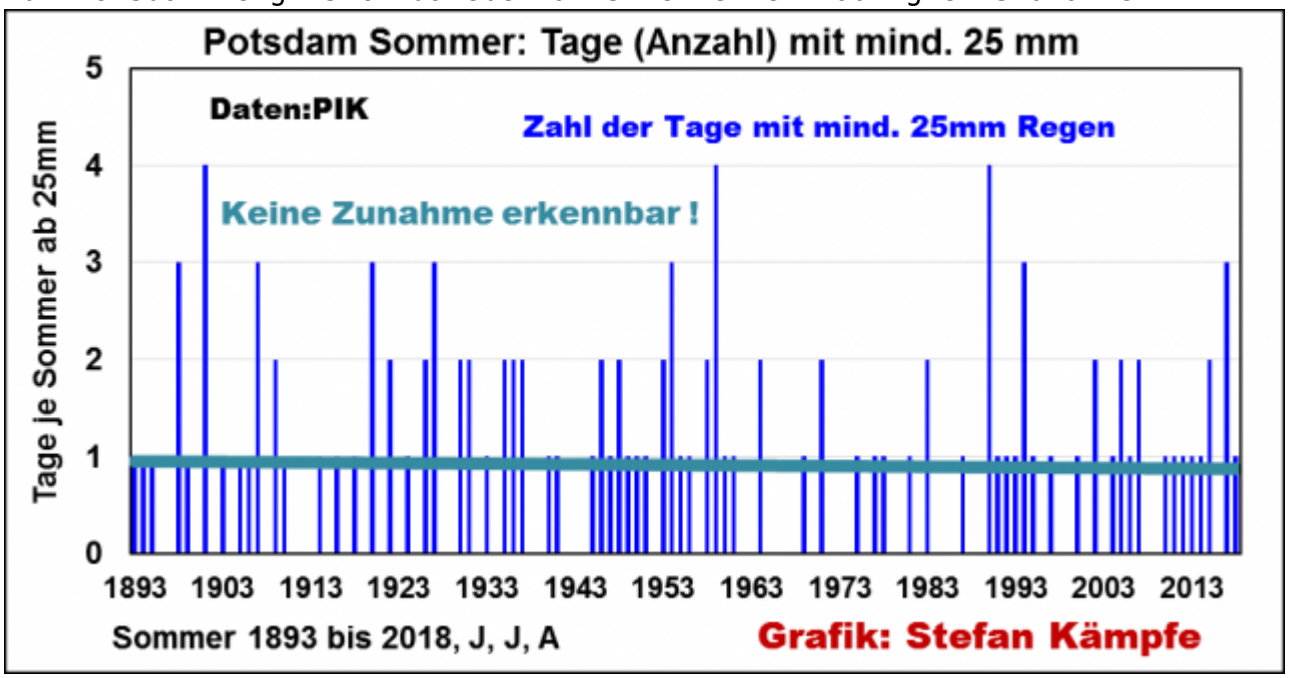


Abbildung 8: Keinerlei Häufigkeitszunahme der sehr niederschlagsreichen Tage in Potsdam.

Es fehlen also jegliche, belastbare Indizien für mehr Unwetter oder Starkregenereignisse; aber wie sieht es mit den Dürren aus? An der Station Potsdam können Sommermonate mit weniger als 30mm Niederschlag als merklich zu trocken und damit als ein grober Indikator für eine Dürre gelten; ihre Anzahl entwickelte sich in den zwölfeinhalb Dekaden seit 1893 folgendermaßen:

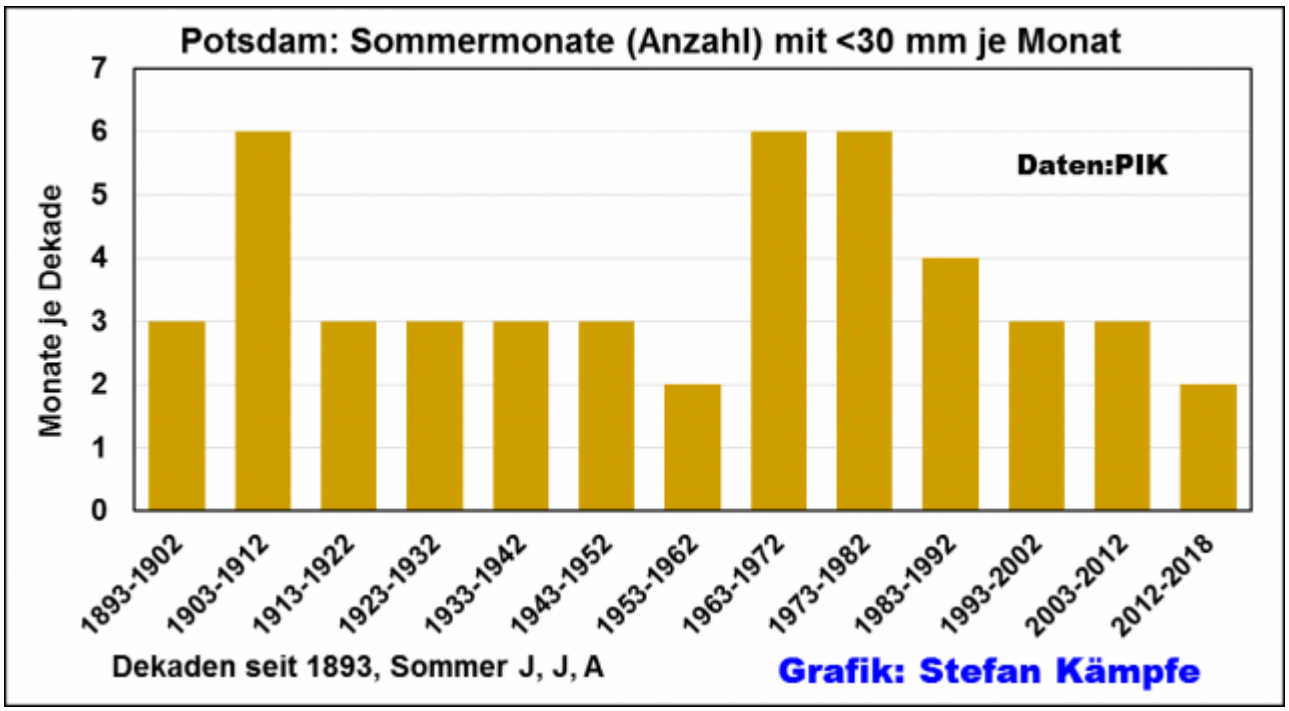


Abbildung 9: Keine Häufung der sehr trockenen Sommermonate in Potsdam.

Hinsichtlich der Häufigkeitsanzahl der regenfreien Sommertage zeigen sich an den meisten deutschen Stationen ebenfalls keine eindeutigen Häufungen. Dass der Sommer 2018 als besonders trocken empfunden wurde, hängt auch mit seiner Vorgeschichte zusammen; denn schon ab Mitte April regnete es besonders im Norden und Osten Deutschlands bei anhaltender Wärme und hoher Sonnenscheindauer viel zu wenig.

Mehr sommerliche Sonnenstunden – mehr Sommerwärme

Deutschland liegt leider etwas näher zum Nordpol als zum Äquator. Nur im Sommerhalbjahr vermag hier die Sonne ausreichend Wärme und Licht zu spenden, und es ist folglich nur von April bis September mit zunehmender Sonnenscheindauer auch fast immer zunehmend wärmer. Der engste Zusammenhang zwischen Sonnenscheindauer und Lufttemperaturen besteht im meteorologischen Sommer, welcher die Monate Juni, Juli und August umfasst:

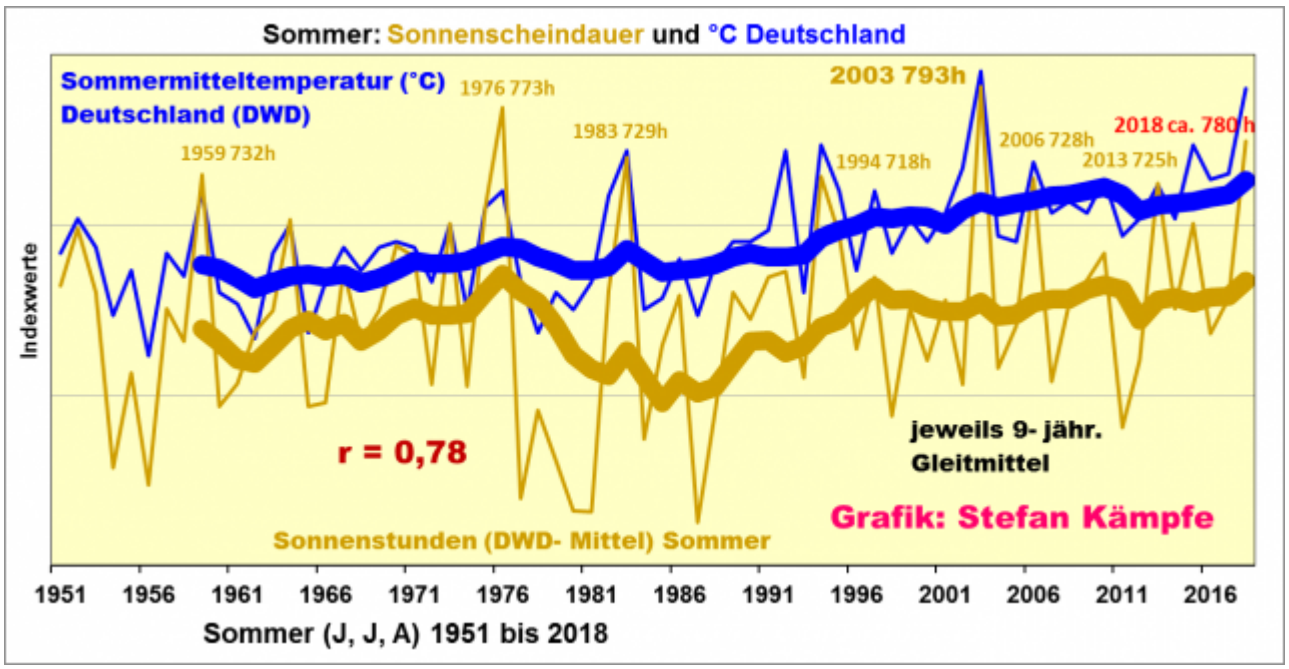


Abbildung 10: Sehr enge „Verzahnung“ zwischen den Sonnenstunden und den Lufttemperaturen im Sommer. Das DWD-Mittel der Sonnenscheindauer liegt leider erst seit 1951 vor. Fast 80% der Variabilität der sommerlichen Temperaturen in Deutschland lassen sich mit der Sonnenscheindauer erklären; unsere Sommer erwärmten sich hauptsächlich, weil sie sonnenscheinreicher wurden. Als besonders sonnig können, bezogen auf das DWD-Mittel, alle Sommer mit mindestens 700 Sonnenstunden gelten; diese sind in der Grafik ausgewiesen; denn wegen der sehr unterschiedlichen Größen der Lufttemperatur und der Sonnenscheindauer musste in Indexwerte umgerechnet werden. Unerreicht bleibt der Sonnen-Sommer von 2003 mit fast 800 Sonnenstunden.

Anders als im Rekordsommer von 2003, in welchem besonders Juni und August sehr sonnig verliefen, war 2018 der Juli sehr sonnenscheinreich. Insgesamt dürfte es der 2018er Sommer unter die drei sonnigsten geschafft haben; den Absolut-Rekord von 2003 verfehlt er wahrscheinlich mit etwa 780 Stunden nur knapp. Über die Gründe der zunehmenden Besonnung lässt sich nur spekulieren. Neben geänderten Großwetterlagenhäufigkeiten, auf welche gleich noch eingegangen wird, kommen die Luftreinhaltemaßnahmen, die Sonnenaktivität selbst und die Austrocknung Deutschlands durch geänderte Landnutzung (Melioration), Bebauung und Versiegelung, in Betracht. Durch Letzteres fehlen intakte Böden und eine dichte Vegetation, was die Verdunstung und damit die Bildung von Wolken, Dunst oder Nebel erschwert.

Geänderte Großwetterlagenhäufigkeiten als sommerliche Erwärmungsursache

Immer entscheidet die gerade herrschende Großwetterlage, welche Luftmasse nach Mitteleuropa gelangt. Wolkenarme Warmluft aus südlicheren Breiten ist eine wesentliche Voraussetzung für Sommerhitze in Deutschland; doch auch bei Ost- und Zentralhochlagen kann es wegen der

meist hohen Sonnenscheindauer sehr warm werden; Südwestlagen sind meist schwül und gewitterträchtig. Die im Winter zumindest im Flachland fast stets sehr milden West- und Nordwestlagen sowie die meist temperaturnormalen Nordlagen bringen hingegen wegen der vielen Wolken zu kühles, oftmals windiges und wechselhaftes Sommerwetter. Die nächste Grafik zeigt, wie sich die Häufigkeit dieser beiden gegensätzlichen Großwettertypen-Cluster in Relation zur Sommertemperatur (Deutschland-Mittel) langfristig entwickelt hat:

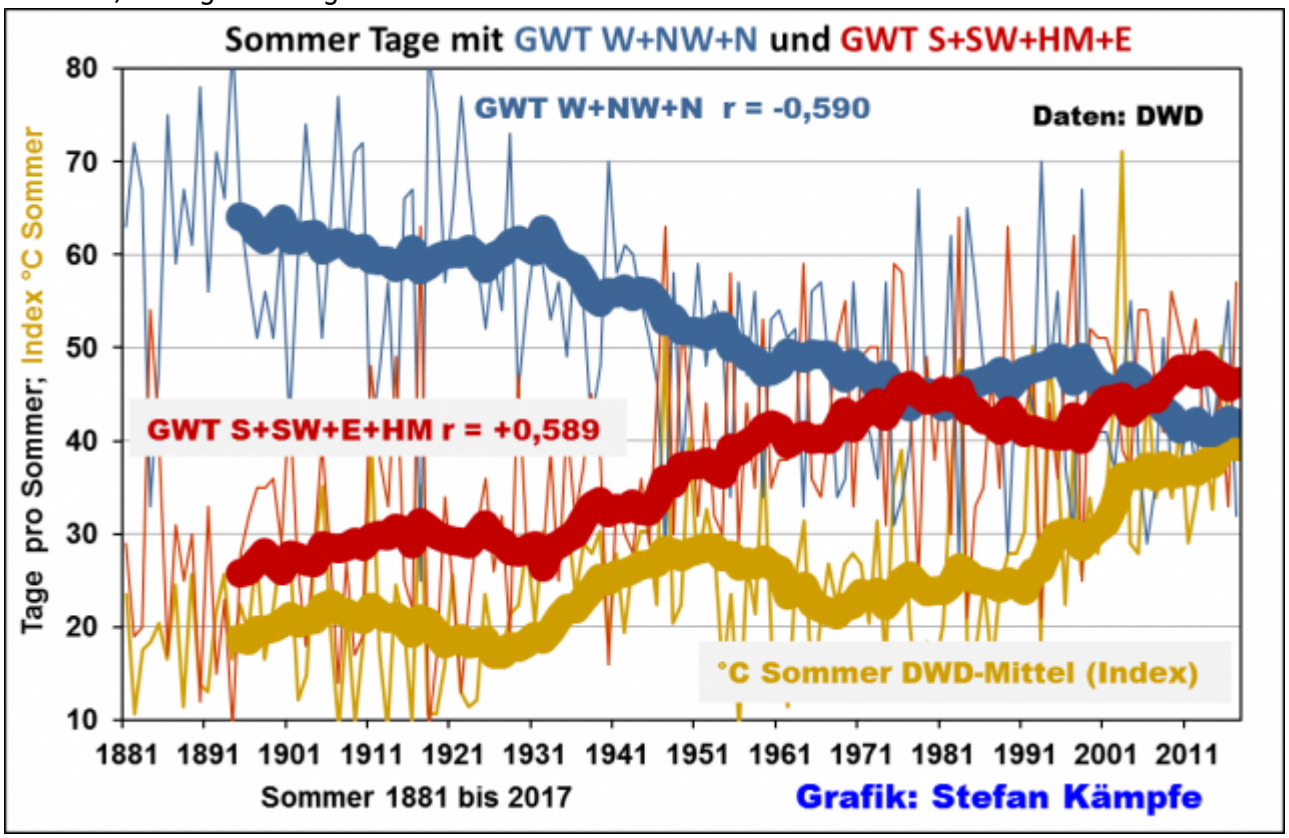


Abbildung 11: Merkliche Häufigkeitsabnahme der im Sommer fast stets zu kühlen West-, Nordwest- und Nordlagen (blau); dafür häufigere Süd-, Südwest-, Ost- und Zentralhochlagen (rot), welche meist zu warm ausfallen. Die Korrelationskoeffizienten beziehen auf das sommerliche DWD-Deutschland-Temperaturmittel, welches zur besseren Veranschaulichung in Indexwerte umgerechnet werden musste. Mit den geänderten Häufigkeitsverhältnissen der Großwetterlagen wurden unsere Sommer wärmer. Großwetterlagen-Klassifikation nach HESS/BREZOWSKY; die Daten für 2018 lagen noch nicht vollständig vor; so dass diese Grafik mit dem Sommer 2017 endet.

Der Sommer 2018 wies im Juni insgesamt 25 Tage der Großwettertypen West, Nordwest und Nord auf; weil diese überwiegend antizyklonal waren, erwärmte der reichliche Sonnenschein die kühle Nordluft; und reichlichere Niederschläge blieben aus. Im Juli dominierte sonniges Ost- und Südwetter; ebenso im August, wo zwar ab der Monatsmitte dann wieder mehr Westlagen auftraten; diese waren aber oft antizyklonal und wurden häufig von warmen Zentralhoch- und Südwetterlagen unterbrochen; kühle Luft konnte sich nur vorübergehend durchsetzen. Seit 1980 wird beim DWD

außerdem die Objektive Wetterlagenklassifikation angewendet; diese erfolgt numerisch und liegt deshalb größtenteils schon vor. Am stärksten erwärmend wirken hier in der mittleren Troposphäre antizyklonale Lagen bei feuchter Atmosphäre; auch deren Häufigkeit erhöhte sich tendenziell merklich:

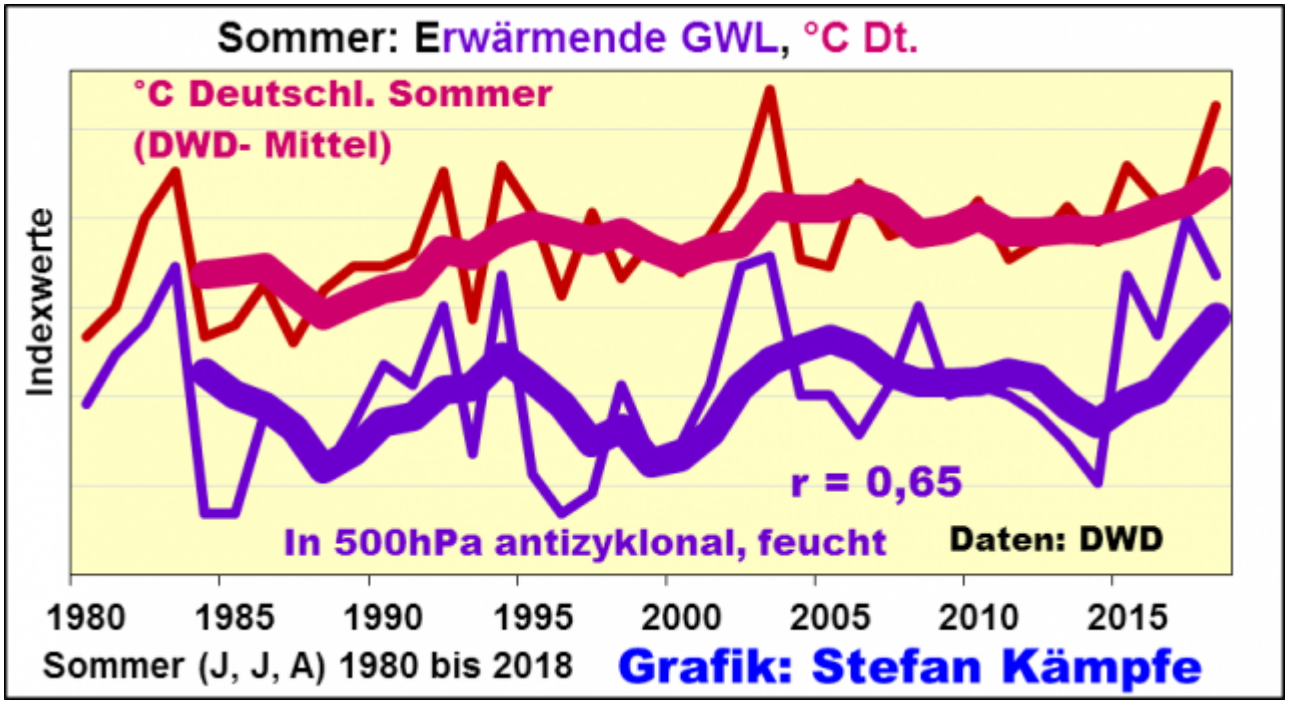


Abbildung 12: Mehr in der Höhe antizyklonale Großwetterlagen bei insgesamt feuchter Atmosphäre seit 1980 in Deutschland.

Der Wärmeinseleffekt heizt unseren Sommern ebenfalls ein

Über verschiedenste Wärmeinseleffekte (WI) wurde hier bei EIKE schon oft berichtet. Diese entstehen, wenn sich durch intensivere Landnutzung und/oder Bebauung die Vegetations- und Bodenverhältnisse ändern. Meliorationen und die landwirtschaftliche Intensivierung führen zu weniger Bodenfeuchte und damit ebenso zu weniger kühlender Verdunstung mit verminderter Wolken- und Nebelbildung wie Versiegelungen oder Bebauung. Letztere vermindern meistens auch die Albedo (Reflexionsvermögen, es wird mehr von dem einfallenden Sonnenlicht in Wärme umgewandelt; besonders bei dunklem Asphalt oder bei Solarpaneelen) und bremsen den kühlenden Wind. Wer in diesem Hitze-Sommer das Pech hatte, in einer Großstadt zu wohnen, war von diesen WI-Effekten besonders betroffen. WI-Effekte sind leider nicht mehr auf Großstädte beschränkt; dort aber am intensivsten und besonders in den Nächten spürbar. Während sich das Freiland in den Sommernächten angenehm abkühlt, geben die Gebäude und Straßenoberflächen mit ihrer gegenüber lockerem Mutterboden viel höheren Wärmekapazität nun die gespeicherte Wärme ab; gleichzeitig ist die kühlende Belüftung durch den Nachtwind eingeschränkt. Auch deshalb erwärmten sich Stationen, welche in solchen Wärmeinseln stehen, viel stärker als solche in kleineren Städten. Als Extrembeispiel sei hier der Vergleich mit den Original-Daten des DWD von Frankfurt/Main Flughafen und dem ländlicheren Gießen gezeigt:

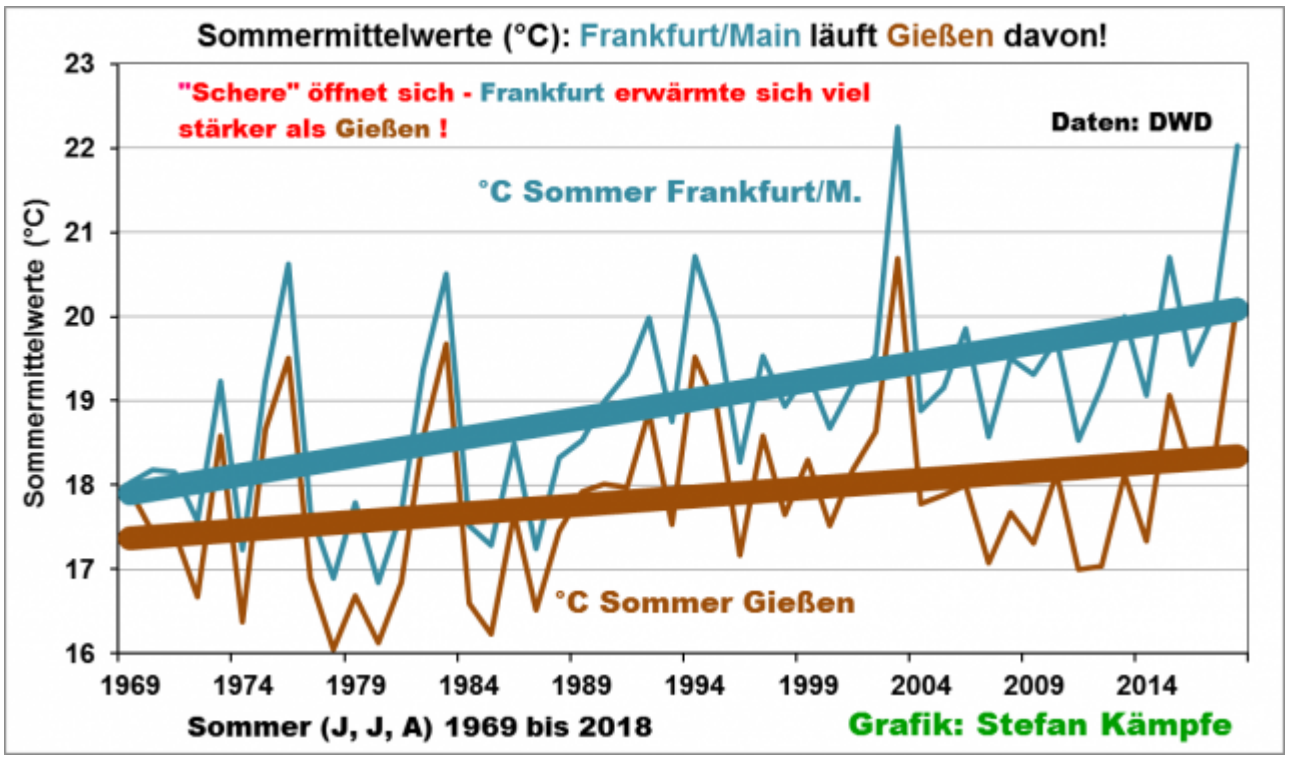


Abbildung 13: In den letzten 50 Jahren erwärmte sich das boomende Frankfurt mit seinem ausufernden Flughafen im Sommer viel stärker als das ländlichere Gießen. War Frankfurt anfangs nur um gut 0,5 Grad wärmer, sind es heuer fast 2 Grad.

Rekord-Sommerhalbjahr 2018?

Während also dem „meteorologischen“ Sommer (Juni bis August) bei den meisten meteorologischen Messgrößen der zweite Platz seit 1881 gebührt, könnte das Sommerhalbjahr 2018 alle bisherigen Rekorde seit 1881 brechen. Um den bisherigen „Rekordhalter“ (1947 mit 16,1°C) zu überbieten, würde schon ein sehr kühler September mit etwa 11 Grad im Deutschland-Mittel reichen; momentan deutet sich aber für den ersten Herbstmonat länger anhaltendes Hochdruckwetter an; weil der Schwerpunkt des Hochs, ähnlich wie im Juli, eher nördlich von Deutschland liegen dürfte, wird davon besonders Norddeutschland profitieren; ein merklich zu kühler, nasser September ist für ganz Deutschland recht unwahrscheinlich. Wir erlebten 2018 also aller Voraussicht nach einen von Mitte April bis in den September andauernden Sommer; auch hinsichtlich der Sonnenscheindauer (zu erwarten sind mehr als 1.450 Sonnenstunden) liegt das Sommerhalbjahr 2018 auf Rekordkurs.

Zusammenfassung: Dieser Sommer 2018 verfehlte die Rekordwerte des Sommers 2003 nur knapp. In den letzten Jahrzehnten häuften sich sonnige, heiße Sommer in Deutschland. Aber das ist eher ein Grund zur Freude als zur Besorgnis, zumal historische Quellen noch längere, heißere Phasen im Mittelalter und geologische Zeugen ein viel wärmeres Klima vor 6.000 bis 7.000 Jahren belegen. Bislang fehlen eindeutige Anzeichen für eine Häufung sommerlicher Unwetter oder Dürren in Deutschland. Neben einer längeren Sonnenscheindauer trugen geänderte Großwetterlagenhäufigkeiten

und verschiedenste Wärmeinseleffekte ganz wesentlich zur sommerlichen Erwärmung bei. Über das denkwürdige Sommerhalbjahr 2018 wird Ende September noch zu berichten sein.

Stefan Kämpfe, Diplomagraringenieur, unabhängiger Natur- und Klimaforscher