

Immer mehr Aprilsonne über Deutschland – Fakten und Hintergründe



Zeitweise kalter Wind und eisige Nächte – die Schönheitsfehler im sonnigen April 2020

Trotz des vielen, wärmenden Sonnenscheins und des hohen Luftdrucks wird der April 2020 im Deutschland-Mittel bei weitem nicht so warm ausfallen, wie die Rekordmonate 2018, 2009 und 2007; so um die 10,3°C sind zu erwarten. Der Mittelwert kaschiert die in der oft klaren, trockenen, meist wolkenlosen Luft bitterkalten Nächte, und bei den häufigen, unter Hochdruckeinfluss erfolgenden Einbrüchen von Polar- oder Arktikluft aus Nord bis Nordost waren auch manche Tage trotz voller Sonne noch empfindlich kühl. Wieder einmal blieb die von der grünen Propaganda kolportierte Erwärmungswirkung des Kohlendioxids (CO₂) aus. Den Verlauf der Nachttemperaturen an der DWD-Station Erfurt/Weimar zeigt folgende Grafik:

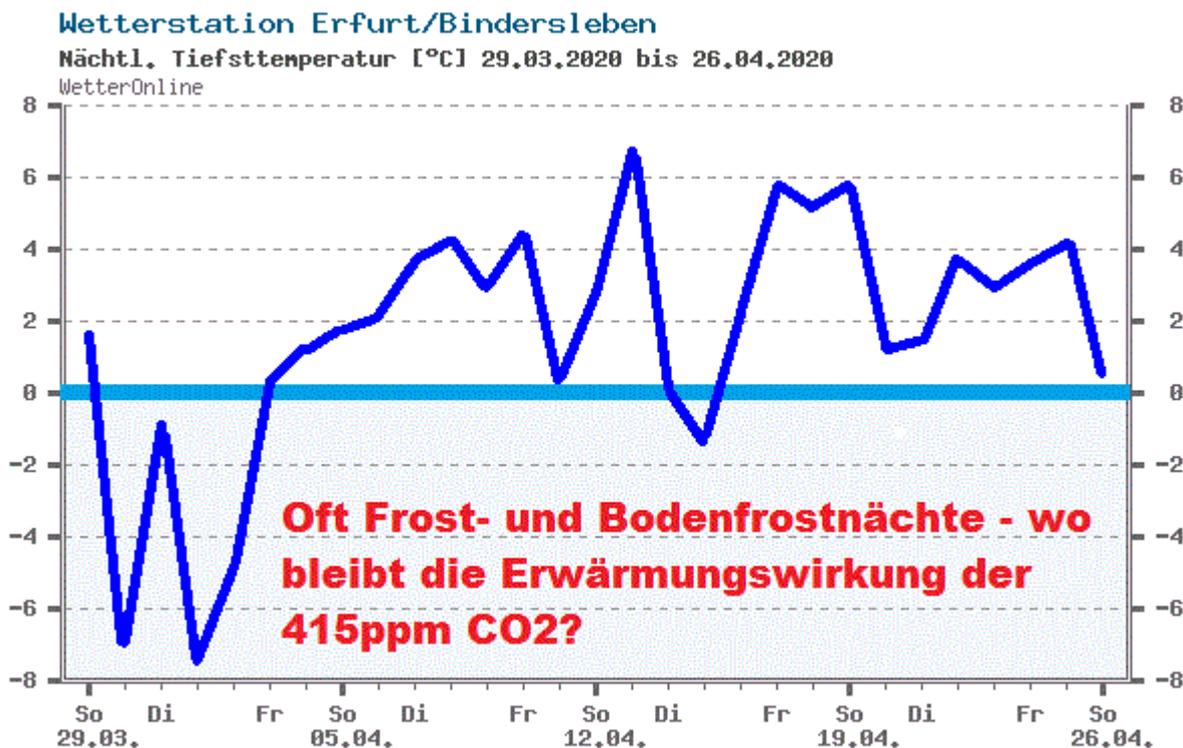


Abbildung 1: Verlauf der Tagesminima (°C) an der DWD-Station Erfurt/Weimar vom 29. März bis zum 26. April 2020. Antizyklonale Kaltfronten lenkten immer wieder trockene Nordluft nach Deutschland – und nur tagsüber wärmt eben die Sonne, das CO₂ aber niemals. So

folgten dem bitterkalten ersten April mit fast minus 8°C noch weitere Frostnächte; Bodenfrost trat fast durchgängig auf. Bildquelle wetteronline.de, ergänzt.

Ein Wetterkartenbeispiel verdeutlicht, warum dieser April teils empfindlich kühl, dürr und sonnenscheinreich verlief:

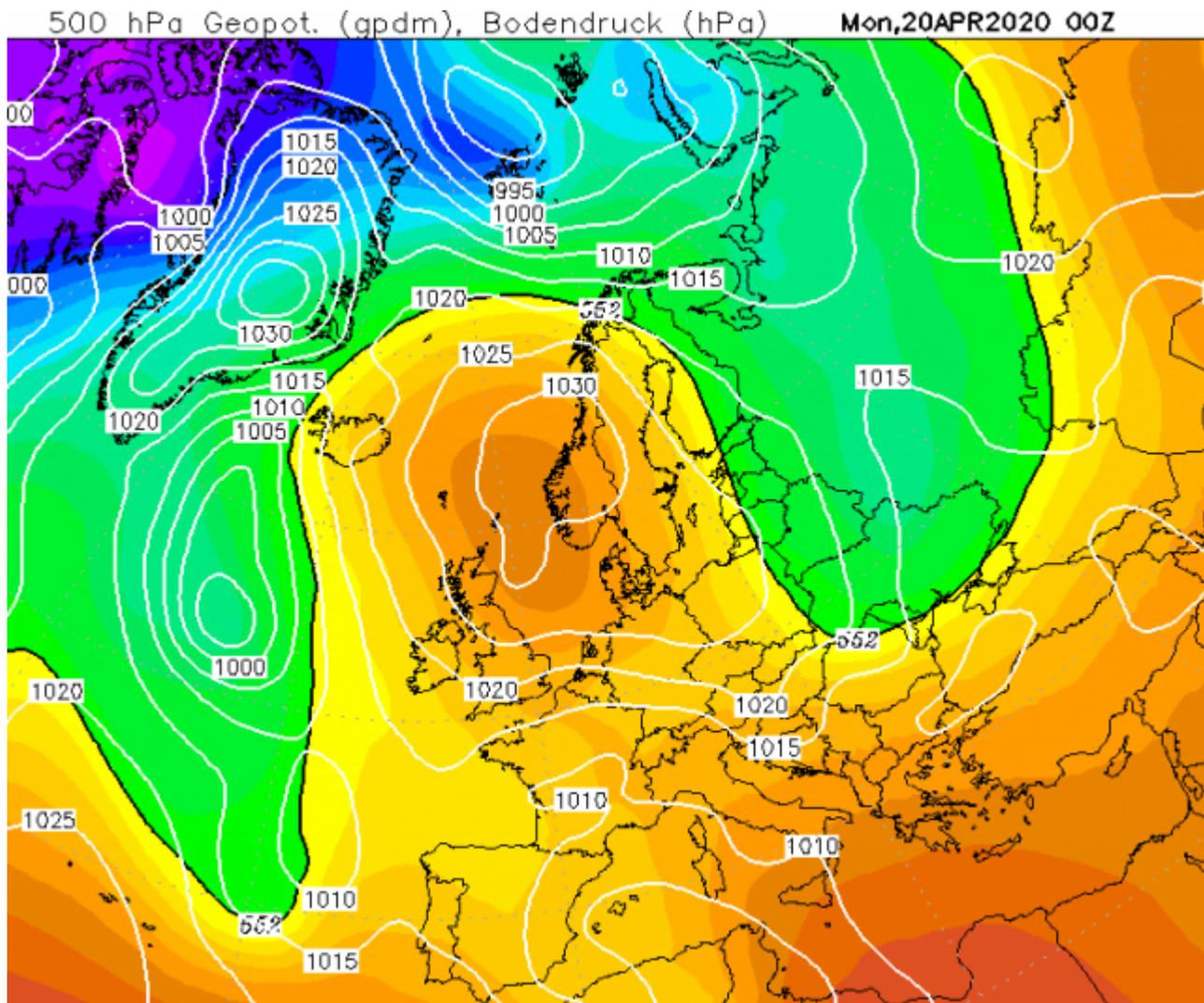


Abbildung 2: Wetterkarten-Ausschnitt vom 20. April 2020, 1 Uhr. Ein kräftiges Hochdruckgebiet über dem Nordmeer und Skandinavien lenkt trocken-kalte Festlandsluft aus Nordosten nach Deutschland. Dabei reichte hohes Geopotential (orange) von Nordafrika bis zum Nordmeer; entfernt erinnert seine Form an den griechischen Buchstaben Omega. Solche Lagen sind sehr stabil. Weil Deutschland meist knapp auf der Ostseite des „Omegas“ lag, herrschte zwar Hochdruckeinfluss vor, doch immer wieder konnte Kaltluft aus Norden „einsickern“. Quelle der Karte wetterzentrale.de; Ausschnitt.

Ob auch die weitgehende Einstellung des Flugverkehrs im Zuge der „Corona-Krise“ diesen sonnigen, nachtkalten April begünstigt hat? Seit Mitte März, dem Beginn der Corona-Krise, sind viel weniger Cirrus-Wolken über Mitteleuropa zu beobachten. Das könnte, muss aber nicht zwangsläufig zur Nachtkälte beigetragen und die ein oder andere Sonnenstunde mehr gebracht haben, bedarf aber noch weiterer Untersuchungen und ist gewiss nicht die Hauptursache der hohen Temperaturschwankungen und des Sonnenscheinreichtums.



Abbildung 3: Sonnenaufgang mit aus Kondensstreifen entstandenen Cirrus-Wolken, das war im April 2020 selten zu beobachten. Foto: Stefan Kämpfe

Die langfristige Entwicklung der April-Sonnenscheindauer

Im Gegensatz zu Lufttemperaturen und Niederschlägen, welche im Deutschland-Mittel (DWD) ab mindestens 1881 vorliegen, ist dies bei der Sonnenscheindauer erst seit 1951 der Fall. Aber schon dieser Datensatz zeigt die merkbliche Zunahme der April-Sonnenstunden:

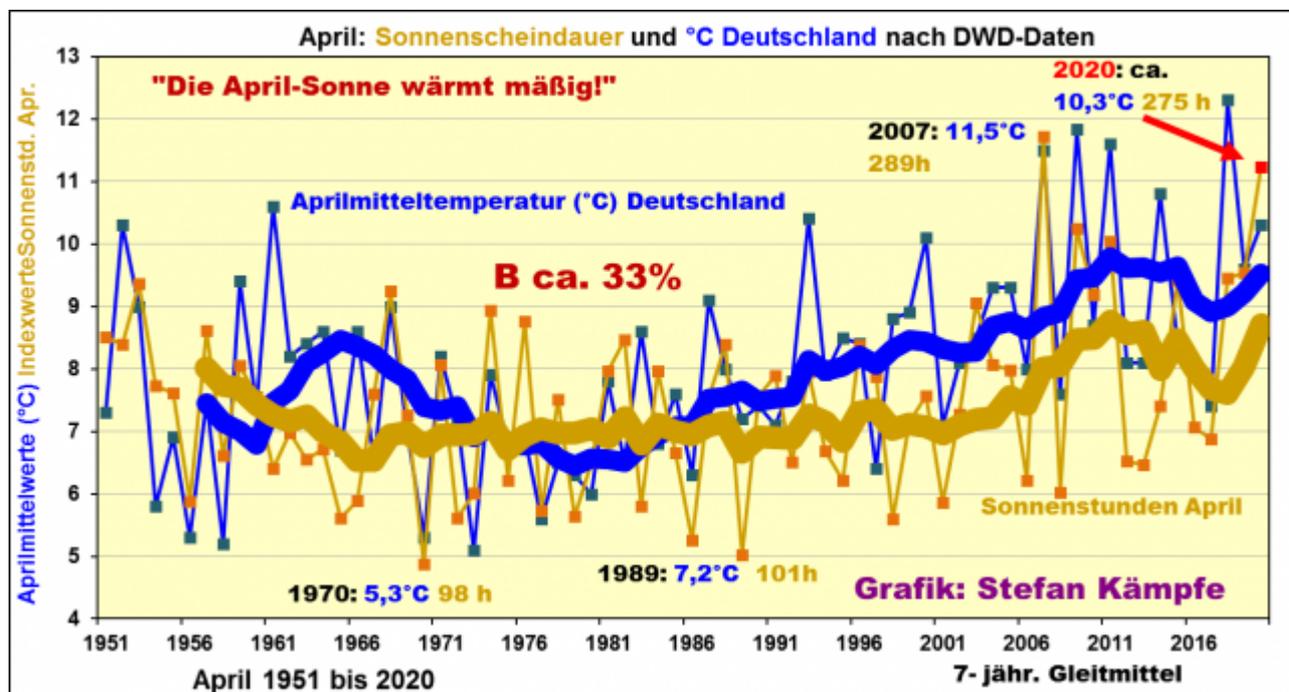


Abbildung 4: Eine merkliche Zunahme der Sonnenscheindauer ist eine wesentliche, aber nicht die alleinige Ursache für die steigenden April-Temperaturen; sie beeinflusste deren Variabilität aber zu immerhin einem Drittel. Eine weitere Ursache der April-Erwärmung ist eine Häufigkeitszunahme bestimmter Großwetterlagen. Werte für April 2020

geschätzt. Zur Darstellung in einer Grafik musste die Sonnenscheindauer in Indexwerte umgerechnet werden.

Bis immerhin 1893 zurück reicht der Datensatz aus Potsdam, welcher im Folgenden schwerpunktmäßig analysiert wird:

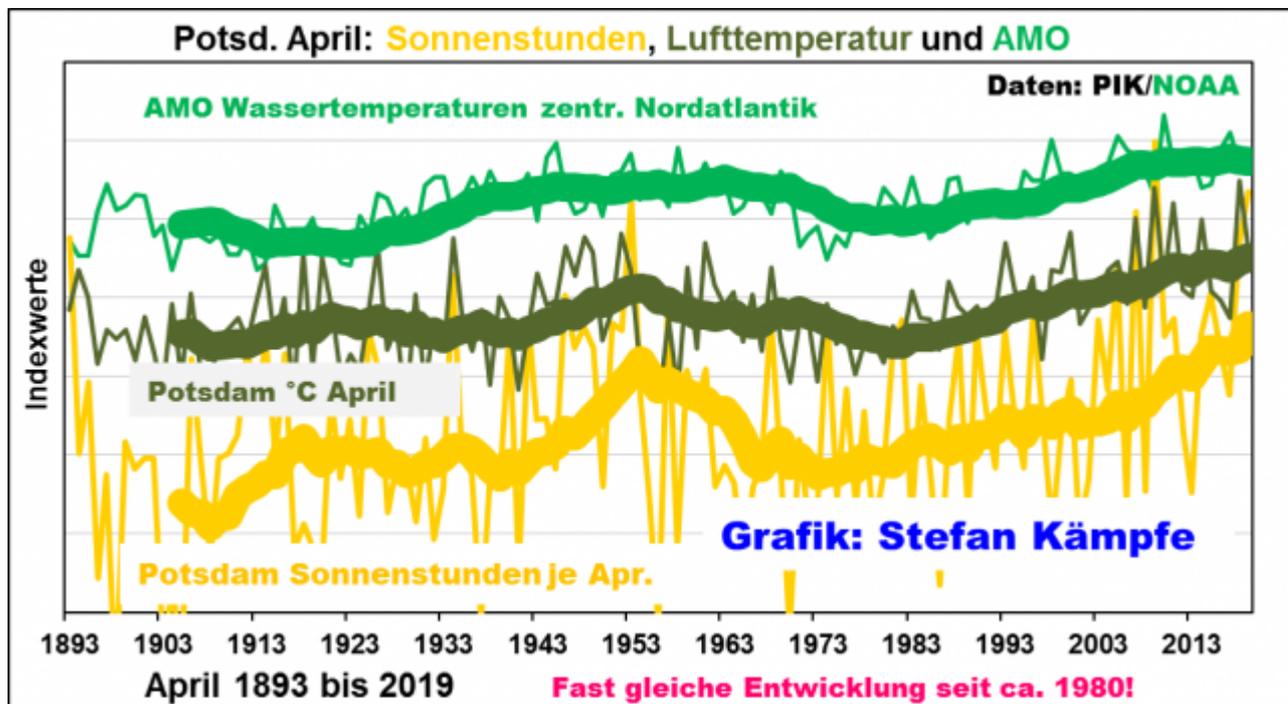


Abbildung 5: Fast Gleichklang zwischen der AMO, einem Index der Wassertemperatur im zentralen Nordatlantik, der Apriltemperaturen und der Sonnenscheindauer. Einer sehr sonnigen Mitte des 20. Jahrhunderts folgte eine Depression; aber nie seit Aufzeichnungsbeginn 1893 waren die Aprilmonate derart sonnig und warm, wie momentan. Der „Gleichklang“ legt einen Einfluss der AMO nahe. Zur Darstellung in einer Grafik mussten die sehr unterschiedlichen Größen in Indexwerte umgerechnet werden.

Sonnenscheindauer und Globalstrahlung

Zwar ist die Globalstrahlung, gemessen in J/cm^2 , ein etwas genauerer Indikator für das Strahlungsklima eines Ortes oder einer Region, doch sind Daten hierfür noch viel rarer. In Potsdam liegt sie ab 1937 vor; anhand der engen Korrelation beider Messgrößen lässt sich die Brauchbarkeit der Sonnenscheindauer für weitere Untersuchungen nachweisen:

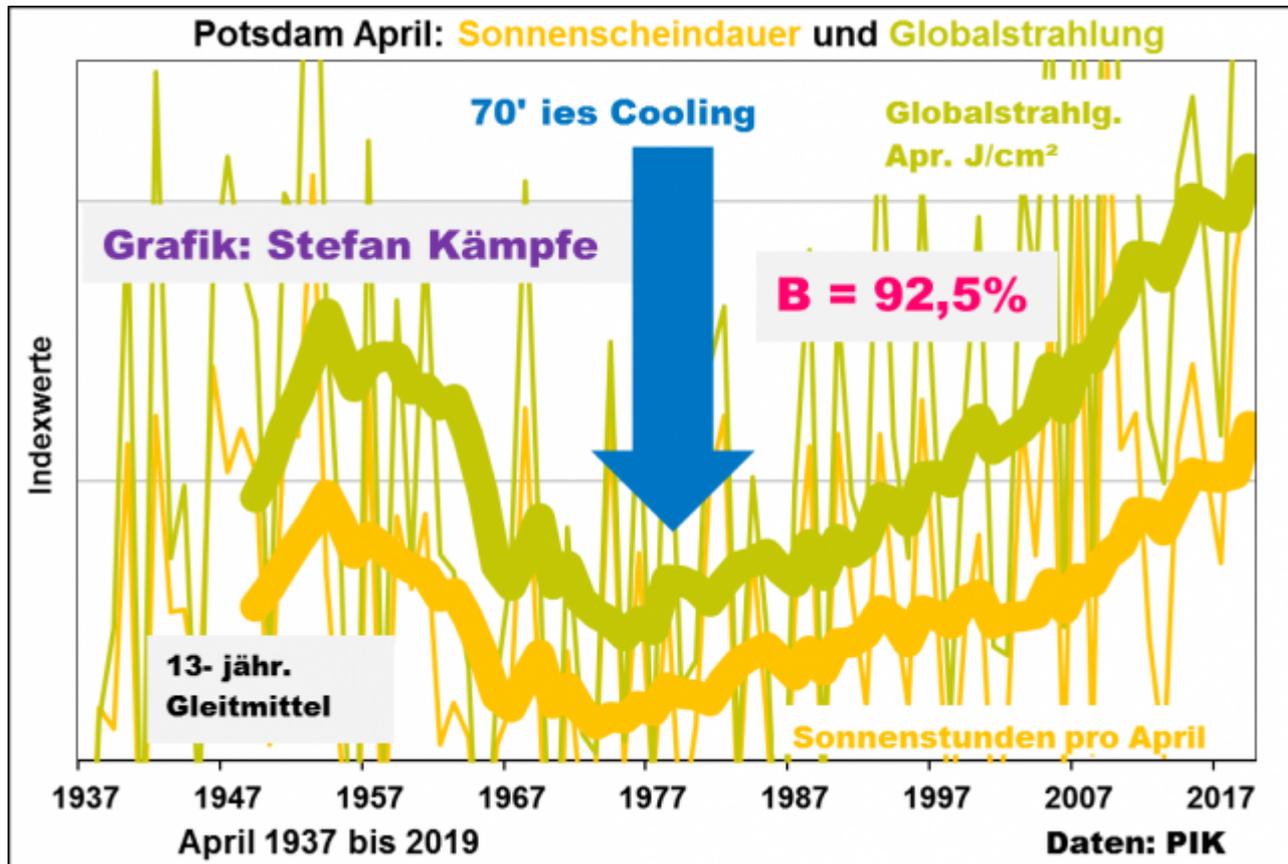


Abbildung 6: Globalstrahlung und Sonnenscheindauer korrelieren an der Station Potsdam derart eng, dass die Betrachtung der Sonnenscheindauer im Folgenden ausreicht. Zur Darstellung in einer Grafik mussten die sehr unterschiedlichen Größen in Indexwerte umgerechnet werden.

Die Entwicklung der Häufigkeitsverhältnisse der Großwetterlagen und die Zunahme der Sonnenscheindauer

In [diesem Beitrag](#) wurde schon ausführlich darüber berichtet, welche Telekonnektionen (Fernwirkungen) die Häufigkeitsverhältnisse der Großwetterlagen in Mitteleuropa und damit die dürre, fast stets zu sonnige Frühjahrswitterung begünstigt haben könnten; darauf soll hier nur am Rande eingegangen werden. In der Abbildung 5 ist die AMO zu sehen; hinzu kommen die stark nachlassende Sonnenaktivität, die NAO, die Ausdehnung des arktischen Meereises und die Temperatur- und Strömungsverhältnisse in der Stratosphäre sowie das ENSO-Phänomen. Bei allen Klagen über das momentane Extremwetter muss auf die schon immer vorhandene starke Neigung der Frühlingsmonate April und Mai zu Extremwetter im Jahresverlauf hingewiesen werden. Die Dominanz der Großwetterlagen mit nördlichem und östlichem Strömungsanteil im April 2020 erscheint vor diesem Hintergrund weitaus weniger dramatisch:



Abbildung 7: Langfristige Häufigkeiten der zwei Wetterlagen-Cluster Nord plus Ost sowie West plus Südwest plus Nordwest. Man erkennt sehr deutlich die „Vorliebe“ der Frühjahrsmonate für die unter bestimmten Voraussetzungen trocken-kalten, klaren, sonnigen Nord- und Ostwetterlagen – so wie im April 2020.

Doch welche Großwetterlagen begünstigen einen sonnigen April? Es sind alle so genannten antizyklonalen, also diejenigen, bei welchen Hochdruckeinfluss dominiert. Das DWD-Aprilmittel der Sonnenscheindauer wird hochsignifikant von der Häufigkeit dieser Wetterlagen beeinflusst:

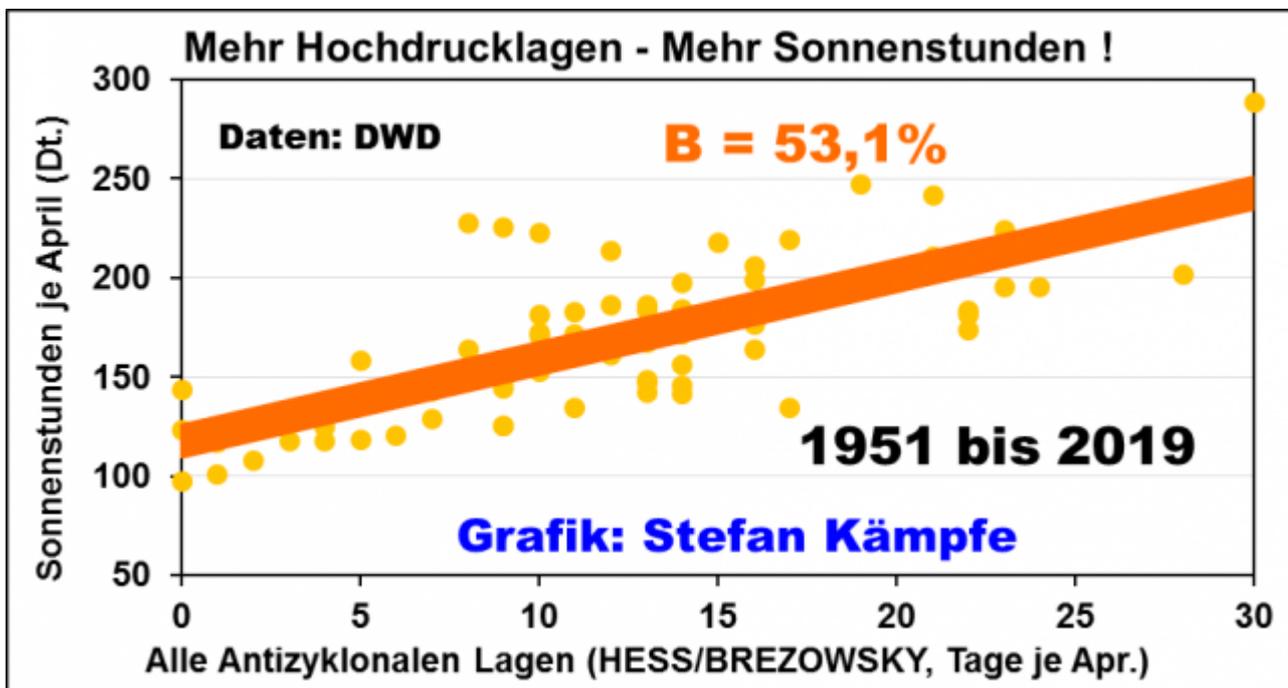


Abbildung 8: Sehr enger Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der antizyklonalen Großwetterlagen und der Sonnenscheindauer im April.

Diese „Hochdruckwetterlagen“ herrschten auch im von Polarluft dominierten April 2020 vor. Doch anders als noch im letzten Märzdrittel mit teils noch

strengen Nachtfrösten und kalten Tagen erwärmte die Aprilsonne die Luft tagsüber stark. Am Beispiel von Potsdam lässt sich der wärmende Einfluss der Aprilsonne langfristig belegen:

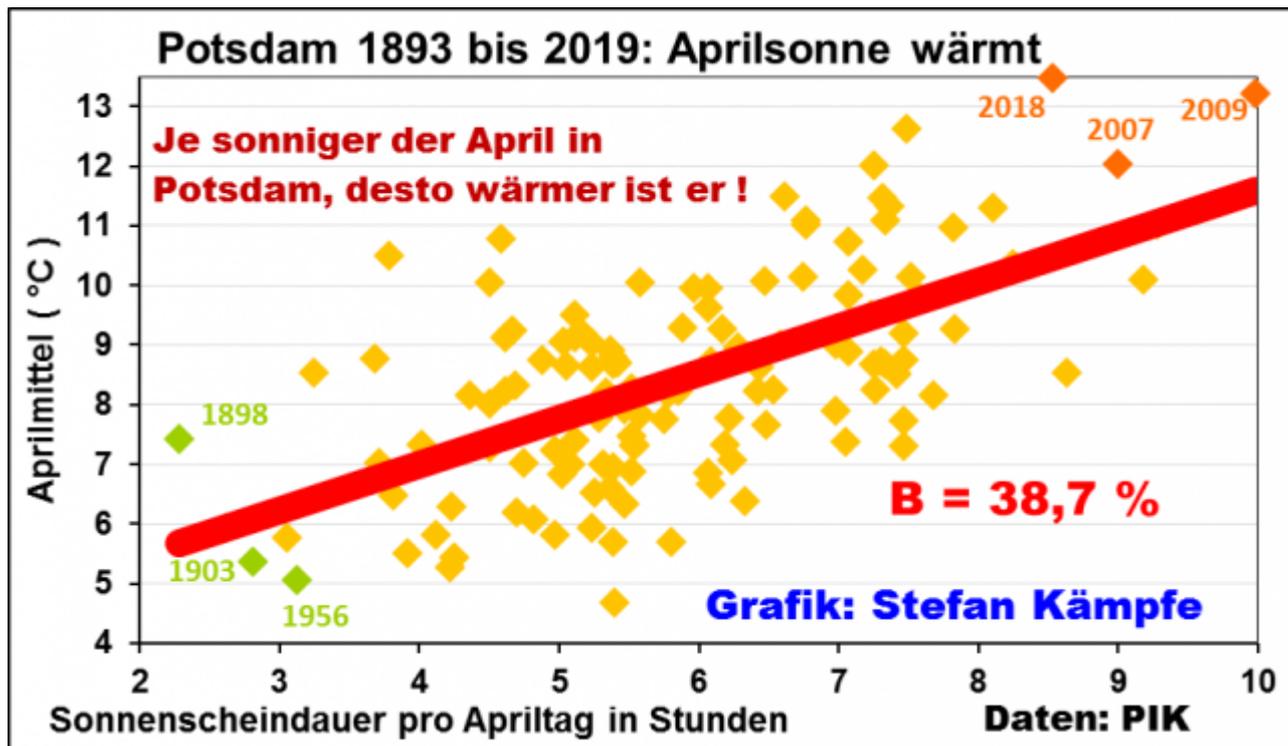


Abbildung 9: In Potsdam, wo seit 1893 auf dem Telegrafenberg gemessen wird, beeinflusste die Sonnenscheindauer die Variabilität der Apriltemperaturen zu mehr als einem Drittel, das ist wegen des hohen Stichprobenumfangs signifikant. Einige herausragend sonnig-warme und trüb-kalte Aprilmonate sind markiert. Der April 2020 wird ähnlich sonnig, aber wegen des vielen Nordwetters weniger warm als die Rekordmonate 2007, 2009 und 2018 ausfallen. Freilich haben auch andere Faktoren, wie die Strömungsrichtung, Einfluss auf die Apriltemperaturen.

Anhand der Potsdam-Daten lässt sich sehr schön der langfristige Gleichklang zwischen der Häufigkeit der antizyklonalen Großwetterlagen, der Sonnenscheindauer und der relativen Luftfeuchtigkeit im April veranschaulichen; auf die Luftfeuchte werden wir später in anderem Zusammenhang nochmals zu sprechen kommen:

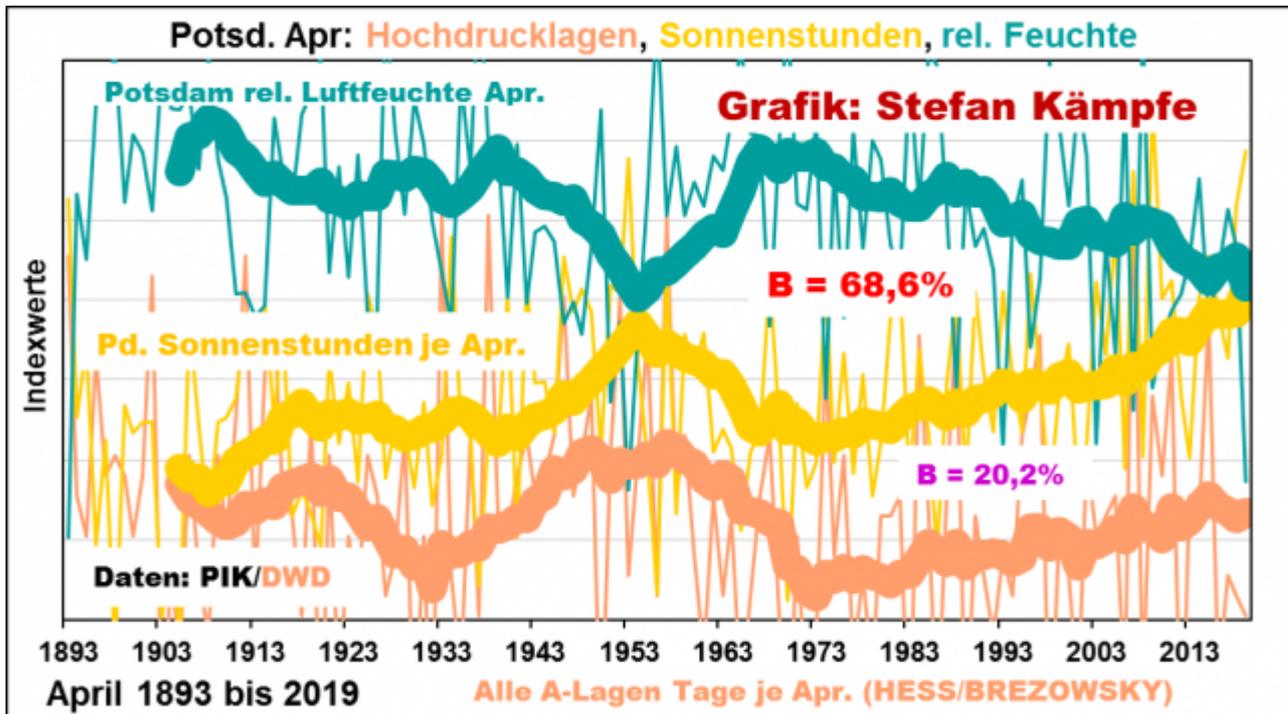


Abbildung 10: Fast Gleichklang zwischen der Häufigkeit der antizyklonalen Großwetterlagen im April und der Sonnenscheindauer; die Luftfeuchtigkeit verhält sich spiegelbildlich. Sehr enge, negative Korrelation zwischen Sonnenscheindauer und Luftfeuchte (Bestimmtheitsmaß größer als zwei Drittel). Die Relation zwischen Hochdrucklagen und Sonnenscheindauer ist bei dieser Einzelstation schwächer als beim DWD-Mittel, was außer an örtlichen Besonderheiten auch daran liegen könnte, dass die Klassifizierung der Wetterlagen mit den noch ungenauen Wetterkarten vor 1950 fehlerhafter war. Dennoch ist der Zusammenhang deutlich signifikant. Zur Darstellung in einer Grafik mussten die sehr unterschiedlichen Größen in Indexwerte umgerechnet werden.

Es bietet sich geradezu an, neben den Großwetterlagen den Luftdruckmittelwert des Aprils zu betrachten:

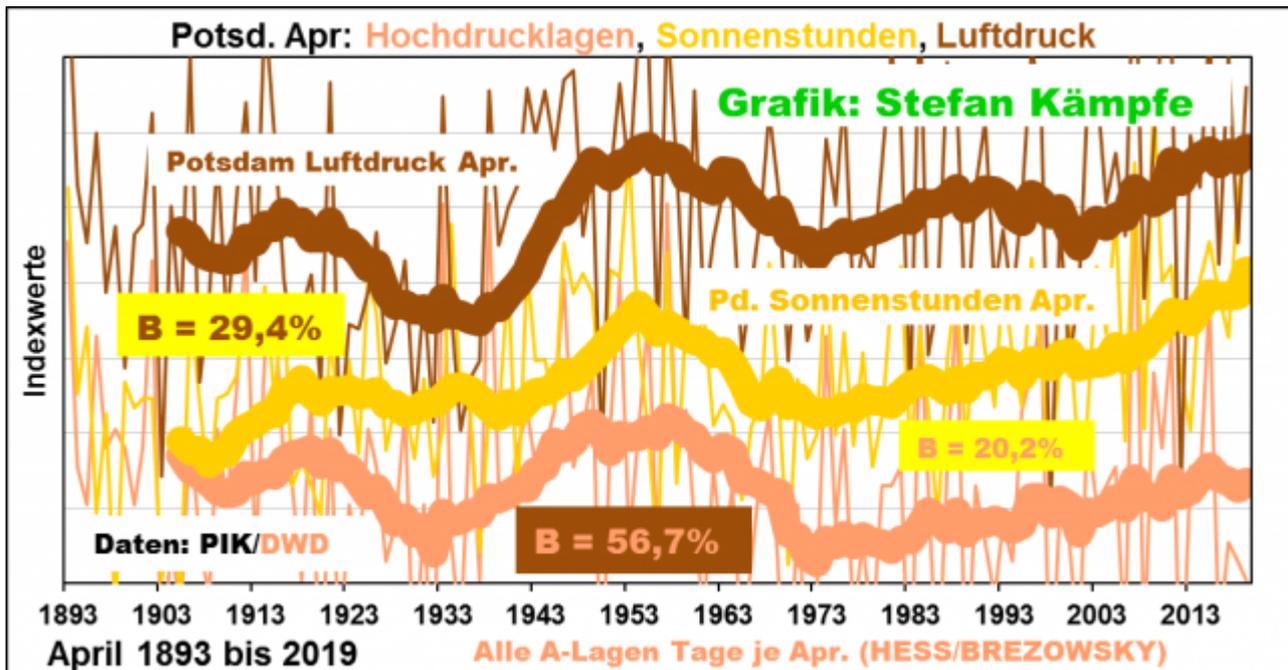


Abbildung 11: Der Luftdruck beeinflusste im April die Variabilität der

Sonnenscheindauer mit 29,4% deutlich stärker, als die Häufigkeit der A-Lagen (20,2%); außerdem korreliert er sehr eng mit den Hochdrucklagen (Bestimmtheitsmaß über 56%). Ihre größte Häufigkeit hatten die antizyklonalen Wetterlagen zur Mitte des 20. Jahrhunderts, und anders als beim Luftdruck und der Sonnenscheindauer, blieb ihre Häufigkeitszunahme nach der Depression der 1970er Jahre gering. Zur Darstellung in einer Grafik mussten die sehr unterschiedlichen Größen in Indexwerte umgerechnet werden.

Die Diskrepanz zwischen ausbleibender Häufung von Hochdruckwetterlagen, aber merklich steigendem Luftdruck und höherer Sonnenscheindauer in den etwa letzten drei Jahrzehnten illustriert die nächste Grafik:

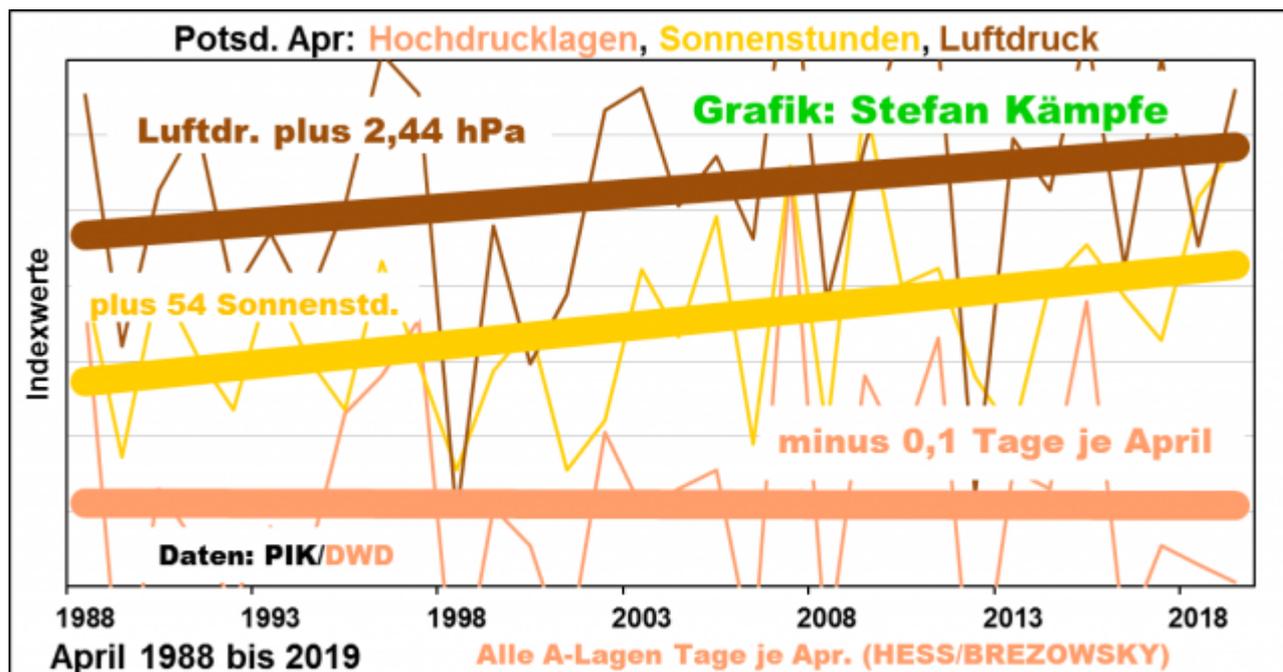


Abbildung 12: Seit 1988 blieb die Anzahl der antizyklonalen Großwetterlagen im April nahezu unverändert – aber Luftdruck und Sonnenscheindauer stiegen merklich an. Zur Darstellung in einer Grafik mussten die sehr unterschiedlichen Größen in Indexwerte umgerechnet werden.

Ob vielleicht der massive Ausbau der Windenergie in den letzten drei Jahrzehnten (er begann 1988) zum steigenden Luftdruck über Mitteleuropa und damit auch in Potsdam beitrug? Es zeigt sich folgender Zusammenhang:

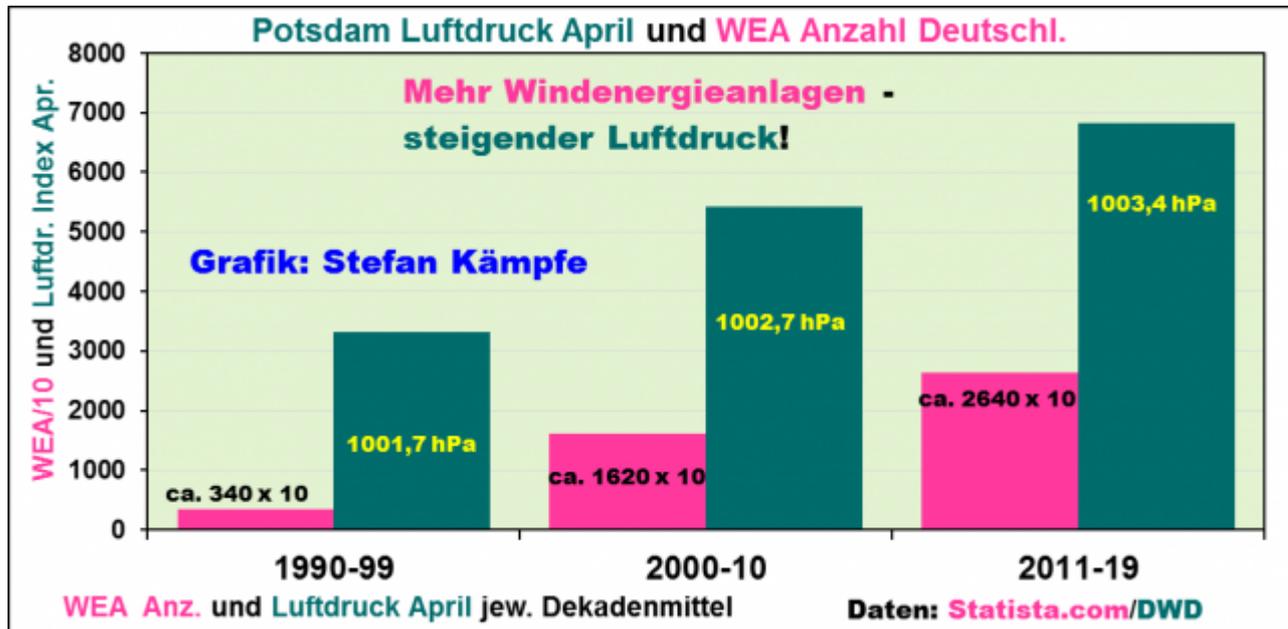


Abbildung 13: Mit dem dekadeweisen Ausbau der Windenergie stiegen auch die Luftdruckwerte im April merklich. Der Luftdruck musste zur besseren Darstellung beider Größen in einer Grafik in Indexwerte umgerechnet werden; die wahren, in Potsdam nicht auf NN reduzierten Werte siehe in den grünen Säulen.

Die Vorläufigkeit dieser Untersuchungsergebnisse muss betont werden; auch sind die gefundenen Korrelationen zwischen Anzahl der Windenergieanlagen (WEA) und dem Luftdruck in Potsdam mit 0,27 sowie der WEA-Anzahl und der Sonnenscheindauer (0,39) nur grenzwertig signifikant – Korrelationen können ohnehin kausale Zusammenhänge nur andeuten. Aber ähnliche, in diesem Falle negative Relationen zeigen sich auch zur Windgeschwindigkeit; diese nahm im April ab. Ob vielleicht mehr Staudruck durch die zahlreichen WEA und weitere Baumaßnahmen den steigenden Luftdruck mit verursacht hat? Zu den klimatischen Wetterlagen-Indikatoren, welche einen dünnen, sonnenscheinreicheren April in letzter Zeit begünstigt hatten, gehören auch das abnehmende Zonalwindmittel und die ansteigende Höhenlage der 500-hPa-Fläche über Deutschland; leider liegen Daten dafür erst seit 1948 vor; doch der April 2020 wird die gefundenen Trends weiter verstärken:

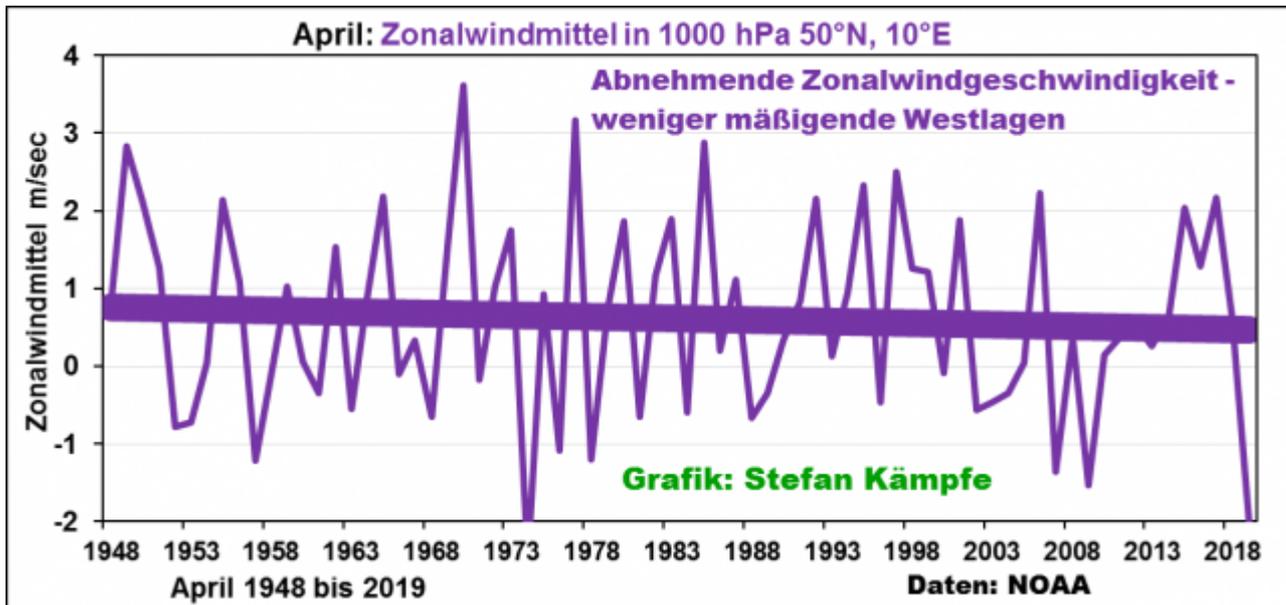


Abbildung 14: Am Gitterpunkt 50°N, 10°E, das entspricht etwa der Mitte Deutschlands, nahm der Zonalwind im April in den unteren Luftschichten merklich ab; negative Werte, wie 2019, bedeuten eine Dominanz von Ostwind.

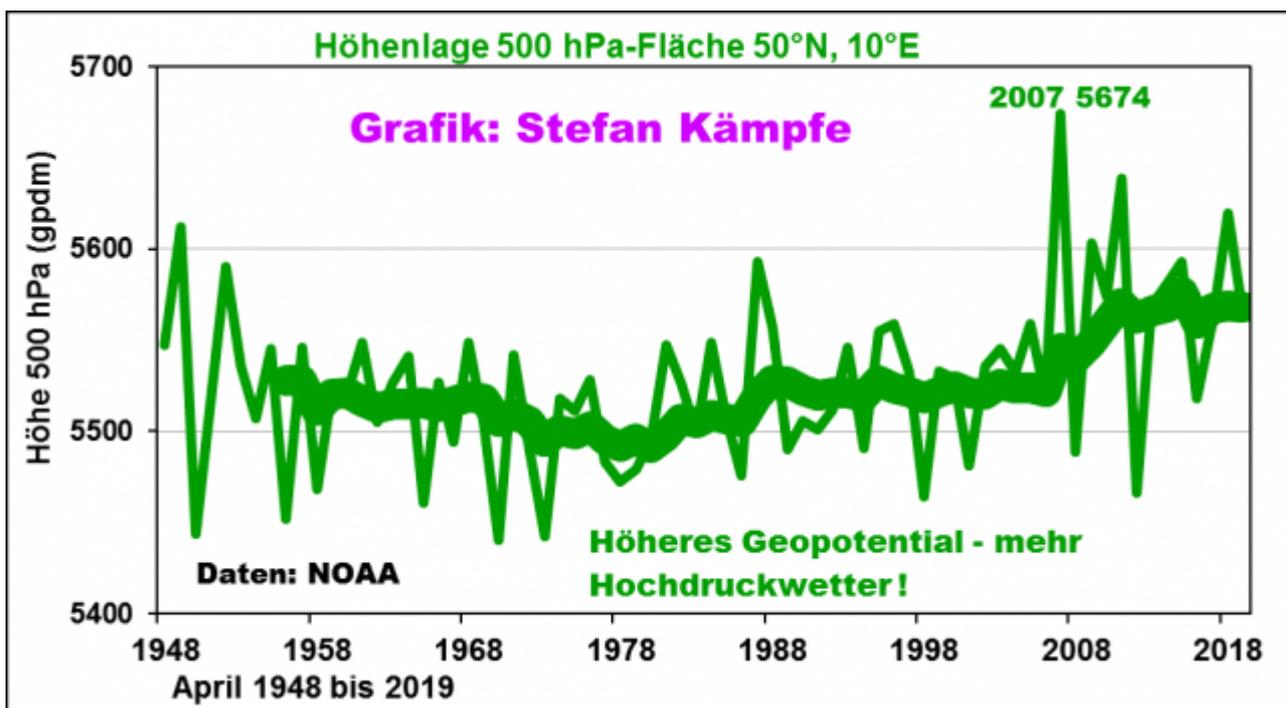


Abbildung 15: In den letzten Jahren häuften sich Fälle mit einer großen Höhenlage der 500-hPa-Druckfläche über Deutschland im April; siehe dazu auch Abbildung 2.

Austrocknung der Landschaft durch Besiedlung und Nutzungsänderung – mehr Aprilsonnenschein

In zahlreichen Beiträgen zum Wärmeinseleffekt haben KOWATSCH/KÄMPFE/LEISTENSCHNEIDER die klimatischen Auswirkungen der zunehmenden Nutzungsänderungen in Deutschland beschrieben. Wohnungs-, Gewerbe- und Verkehrsanlagenbau, die Errichtung von Wind- und Solarparks, Meliorations- und Intensivierungsmaßnahmen in der Landwirtschaft, aber auch

Flussbegradigungen und weitere Veränderungen führten zu einem starken Rückgang intakter, für Wasser aufnahmefähiger Böden und Vegetationsflächen. Halbwegs brauchbare Daten für Deutschland zum Flächenverbrauch liegen erst seit den frühen 1990er Jahren in Form der so genannten „Siedlungs- und Verkehrsfläche“ vor. Sie darf keinesfalls mit der absolut versiegelten Fläche verwechselt werden, für die es leider keine verlässlichen Daten gibt; sie zeigt aber doch den Trend zur massiven Landschaftsveränderung an. Die folgende Grafik kann daher lediglich andeuten, dass der massive Flächenverbrauch in Deutschland wesentlich mit zu trockenerer Luft und mehr Sonnenschein im April beigetragen hat:

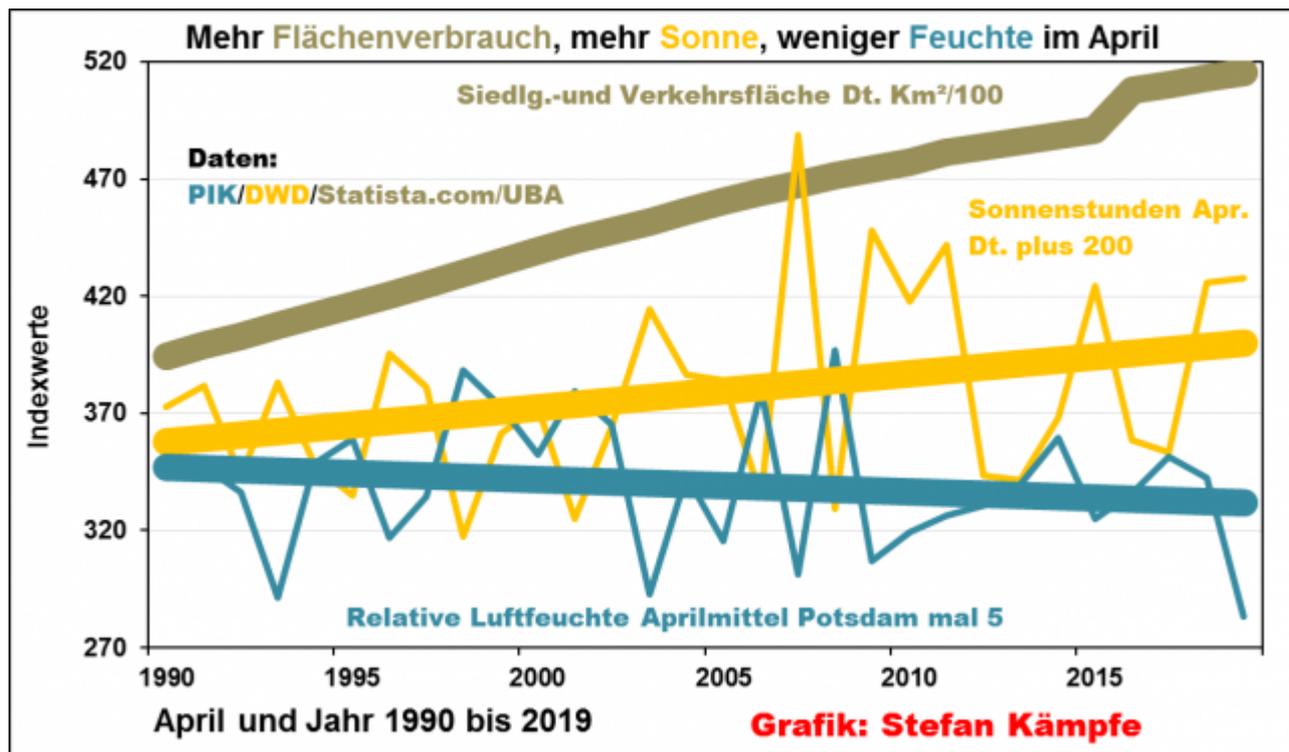


Abbildung 16: Die ständig wachsende Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland, von etwa 39.000Km² im Jahr 1990 auf etwa 51.500Km² im Jahre 2019, ging mit einer steigenden April-Sonnenscheindauer bei sinkender relativer Luftfeuchtigkeit einher. Zur Darstellung in einer Grafik mussten die sehr unterschiedlichen Größen in Indexwerte umgerechnet werden.

Luftreinhaltung und Sonnenscheindauer

Die sehr medienwirksamen Klagen der Deutschen Umwelthilfe gegen die Feinstaubbelastung in deutschen Städten täuschen über die wahre Entwicklung hinweg – diese zeigt seit drei Jahrzehnten massive Rückgänge bei Emissionen und Immissionen aller Luftschadstoffe. Wie schon bei den Nutzungsänderungen, liegen verwertbare Daten zur Luftbelastung erst seit 1990 vor; bei den Immissionen gar erst seit 1995. Sowohl Emissions- als auch Immissionswerte sanken in den letzten drei Jahrzehnten also stark – unsere Luft wurde klarer, die Fernsicht größer, der Himmel blauer. Möglicherweise atmen wir heuer die sauberste Luft seit Beginn der Industrialisierung vor gut 150 Jahren. Die Summe der Emissionen von Staub, SO₂ und NO₂ betrug 2019 nur noch etwa 17% der 1990er Werte! Dabei verschwand der einst so dominante Luftschadstoff Schwefeldioxid (SO₂) fast völlig aus unserer Luft. Aber der fehlende

„Industriedunst“ hatte auch eine intensivere und längere Besonnung zur Folge, weil es erstens weniger Kondensationskeime für Wolken- und Nebelbildung gibt; und zweitens kann nun auch die tief stehende Morgen- und Abendsonne unverschleiert scheinen:

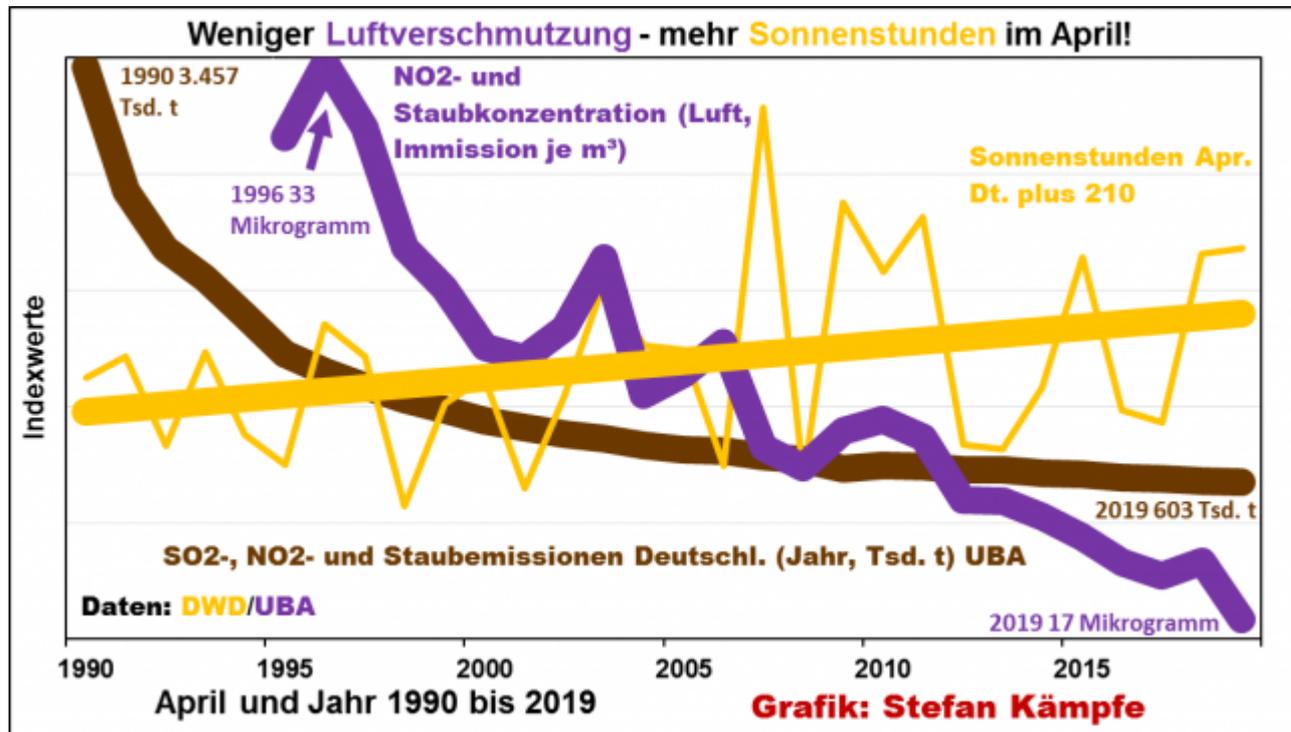


Abbildung 17: Der Ausstoß (Emission) der Hauptschadstoffe Staub, Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid sank seit 1990 sehr stark (braune Kurve); ebenso die Luftbelastung (Immission) mit den Schadstoffen Staub und NO₂ (violett, Daten erst seit 1995). Während die Emissionen in den vergangenen 30 Jahren um mehr als 80% sanken, ging die Luftbelastung, allerdings in einem kürzeren Zeitraum von nur 25 Jahren, um fast 50% zurück. Eine wesentliche Rolle bei der Luftbelastung, vor allem mit Staub, spielen jedoch auch die meteorologischen Bedingungen (Windrichtung, Luftmasse und Luftschichtung, Niederschläge). Zur Darstellung in einer Grafik mussten die sehr unterschiedlichen Größen in Indexwerte umgerechnet werden.