

2018- bislang ein Jahr mit ungewöhnlichen Großwetterlagenhäufigkeiten



Bislang wenige Südwestlagen 2018 – endet das aktuelle Zeitalter der Südwestlagen?

Südwestlagen (SWA und SWZ nach der von HESS/BREZOWSKY erarbeiteten Klassifikation der Großwetterlagen) gehörten ursprünglich nicht zu den besonders häufigen Lagen im Jahresverlauf. Im Mittel 1881 bis 2017 traten sie an lediglich 19 Tagen im Jahr auf; doch ab der Mitte des 20. Jahrhunderts nahm deren Häufigkeit merklich zu; außerdem zeigt sich ein Gleichklang mit dem Verlauf der AMO (AMO = Atlantische Mehrzehnjährige Oszillation, ein Index für die gemittelten Meeresoberflächentemperaturen im zentralen Nordatlantik):

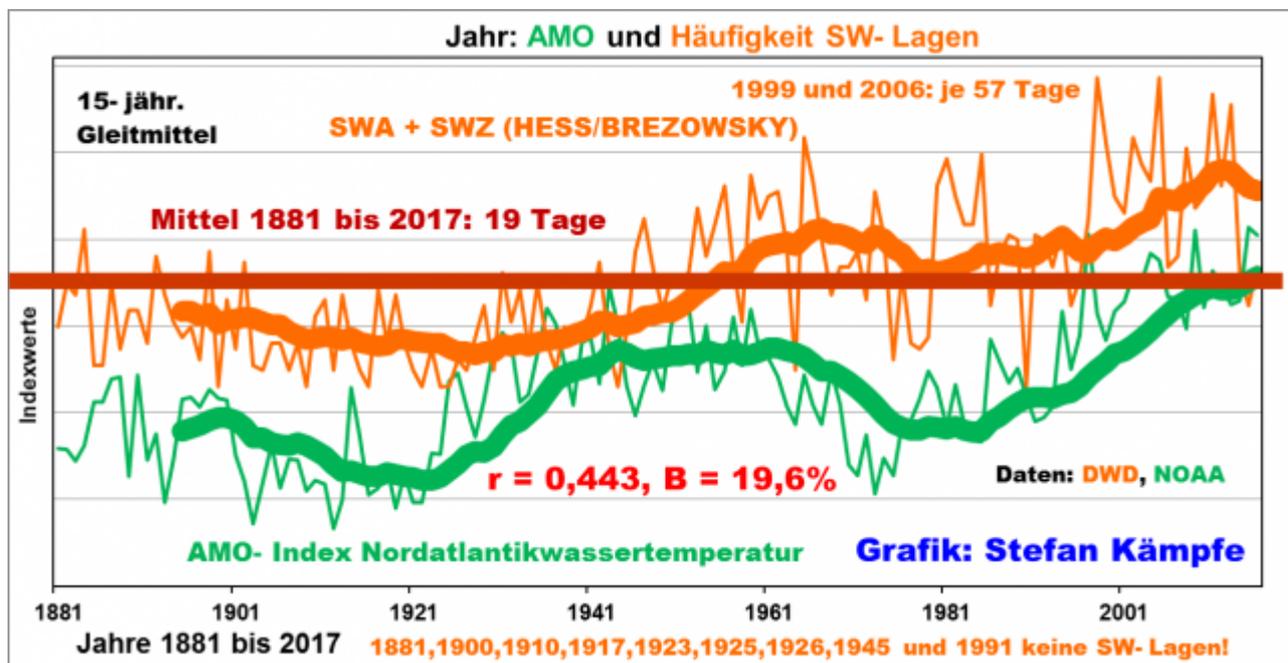


Abbildung 1: Seit 1881, dem Beginn der Erstellung halbwegs verlässlicher Wetterkarten, hat sich die Häufigkeit der in Deutschland stark erwärmend wirkenden Südwestlagen merklich erhöht. Außerdem erwärmte sich der Nordatlantik, wobei es eine schwächere Warmphase um 1900, eine stärkere um 1945 und eine aktuelle gibt. Die Kurvenverläufe der gleitenden Mittelwerte (fette Kurven) ähneln sich; wobei die AMO fast 20% der Häufigkeitsvariabilität der SW- Lagen erklärt. Fast alle Jahre ganz ohne SW- Lagen traten vor 1950 auf; danach war nur 1991 frei von SW- Lagen.

Im Jahr 2018 gibt es hinsichtlich der Großwetterlagenhäufigkeiten also eine erste Besonderheit- Südwestlagen waren bislang, im Einklang mit etwas niedrigeren AMO- Werten als in den Vorjahren, sehr selten. Ob das schon das Ende der aktuellen AMO- Warmphase und damit vermutlich auch das Ende der besonders warmen Jahre in Deutschland ist, kann nicht mit Sicherheit vorhergesagt werden.

Ungewöhnlich rascher Temperaturanstieg im Frühjahr 2018- warum?

Zwischen März und April sind die Lufttemperaturen, hier dargestellt am Beispiel der täglichen Maximum-Werte für den Flughafen Erfurt/Weimar, ungewöhnlich rasch gestiegen – um mehr als 30 Grad in etwa 4 Wochen:

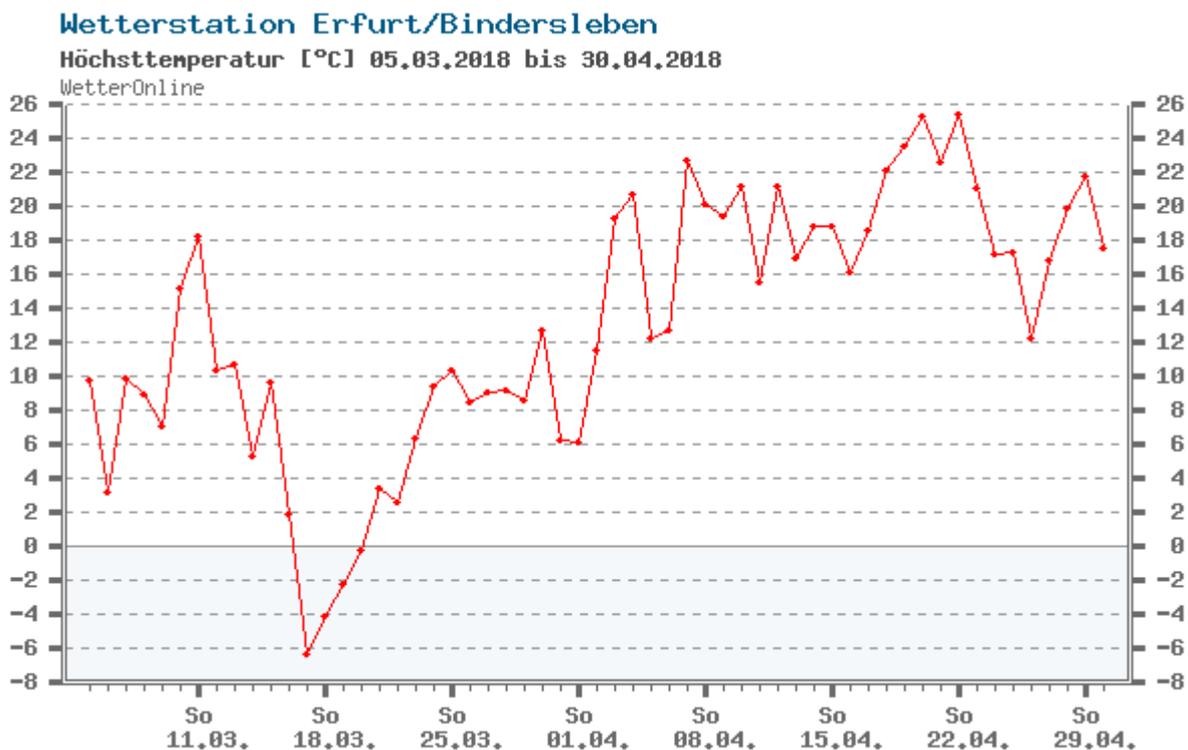
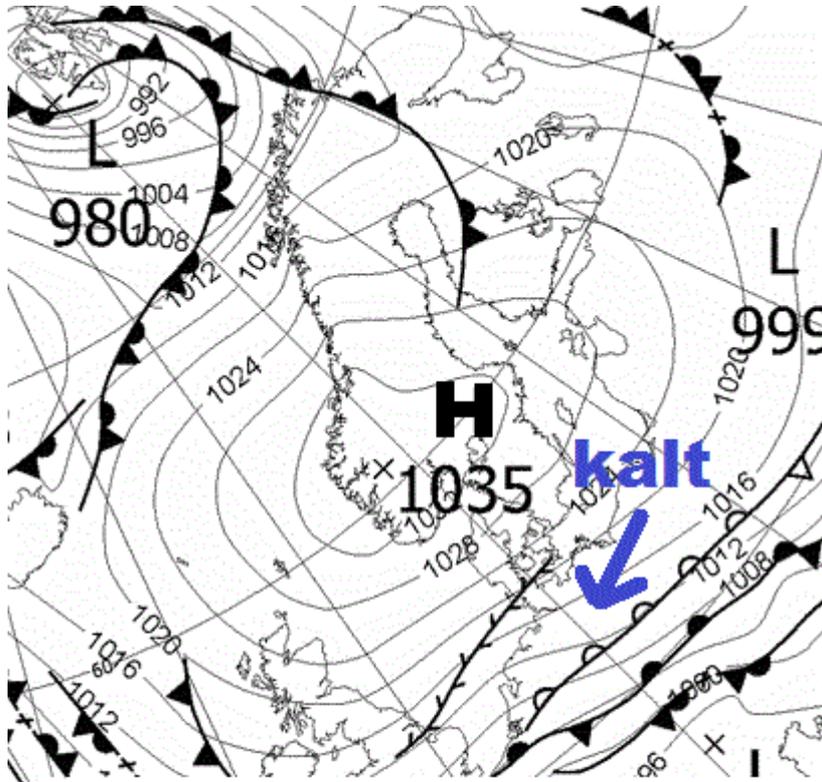
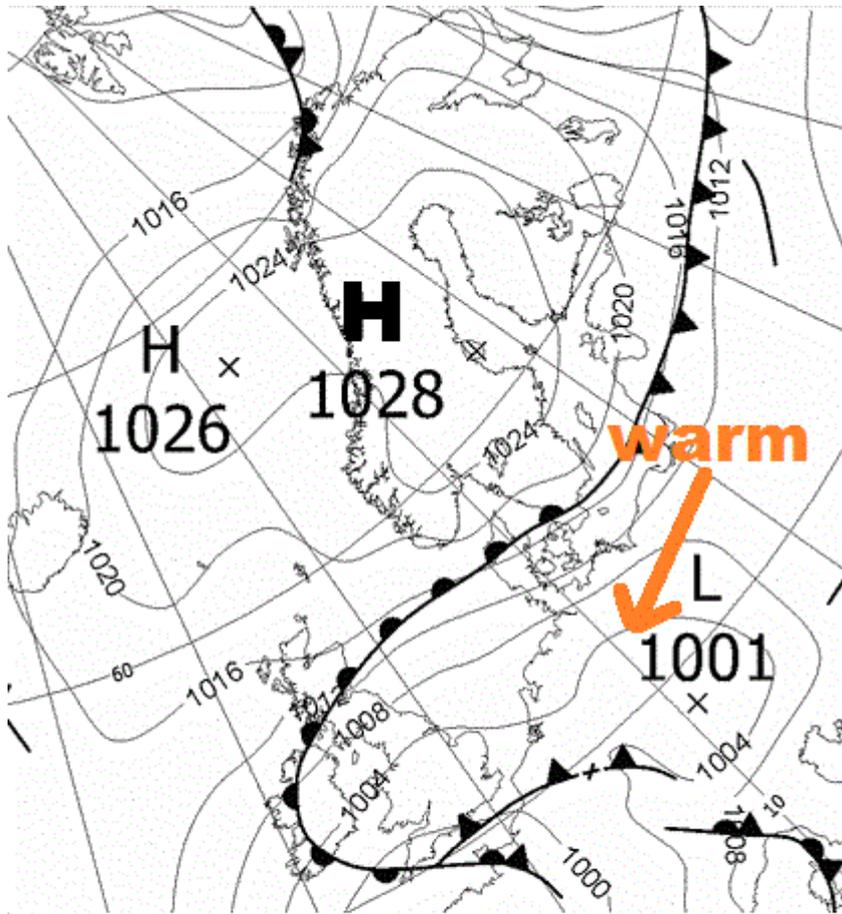


Abb. 2: Rasche Frühlingserwärmung ist in unserem subkontinentalen Klima nicht selten; aber um gut 30 Grad in nur 4 Wochen- das gibt es nur selten und erinnert sehr stark an die klimatischen Verhältnisse in Russland. Quelle: www.wetteronline.de

Die Großwetterlagenhäufigkeiten wirken mit Ausnahme der fast stets erwärmenden Südwestlagen im Jahresverlauf sehr unterschiedlich auf das Temperaturverhalten. Für die enorme Kälte im Spätwinter und die große Hitze und Trockenheit ab Mitte April sind nämlich ganz ähnliche Wetterlagen verantwortlich – so genannte Ostwetterlagen, die sich oft durch ein markantes Hochdruckgebiet über Nordeuropa auszeichnen und die ab Ende Februar 2018 sehr häufig aufgetreten sind. Zwei Wetterkartenbeispiele mögen das verdeutlichen:



**17.03.18, 13 Uhr
minus 6 Grad in
Erfurt**



10.04.18, 13 Uhr
19 Grad in Erfurt

Abb. 3a und 3b: Vom tiefsten Winter in den Fröhsummer in nur 3 Wochen. Beide Wetterkarten zeigen ein in seiner Lage fast identisches Hoch über Nordeuropa. Aber während am 17. März auch tagsüber mäßiger Dauerfrost herrschte, konnte man am 10. April bei fast 20 Grad schon das T-Shirt anziehen, und danach ging der Temperaturanstieg noch weiter. Kartengrundlage Met.Office (UKMO), nachträglich ergänzte Ausschnitte.

Im Folgenden soll einmal der von den Witterungsanomalien betroffene Zeitabschnitt (ab Februar) näher betrachtet werden, soweit die Daten vorliegen. Langfristig zeigt sich da die auch im Gesamtjahr und zu allen Jahreszeiten eingetretene Deutschland- Erwärmung; aber wie sah es in den letzten 30 Jahren aus?

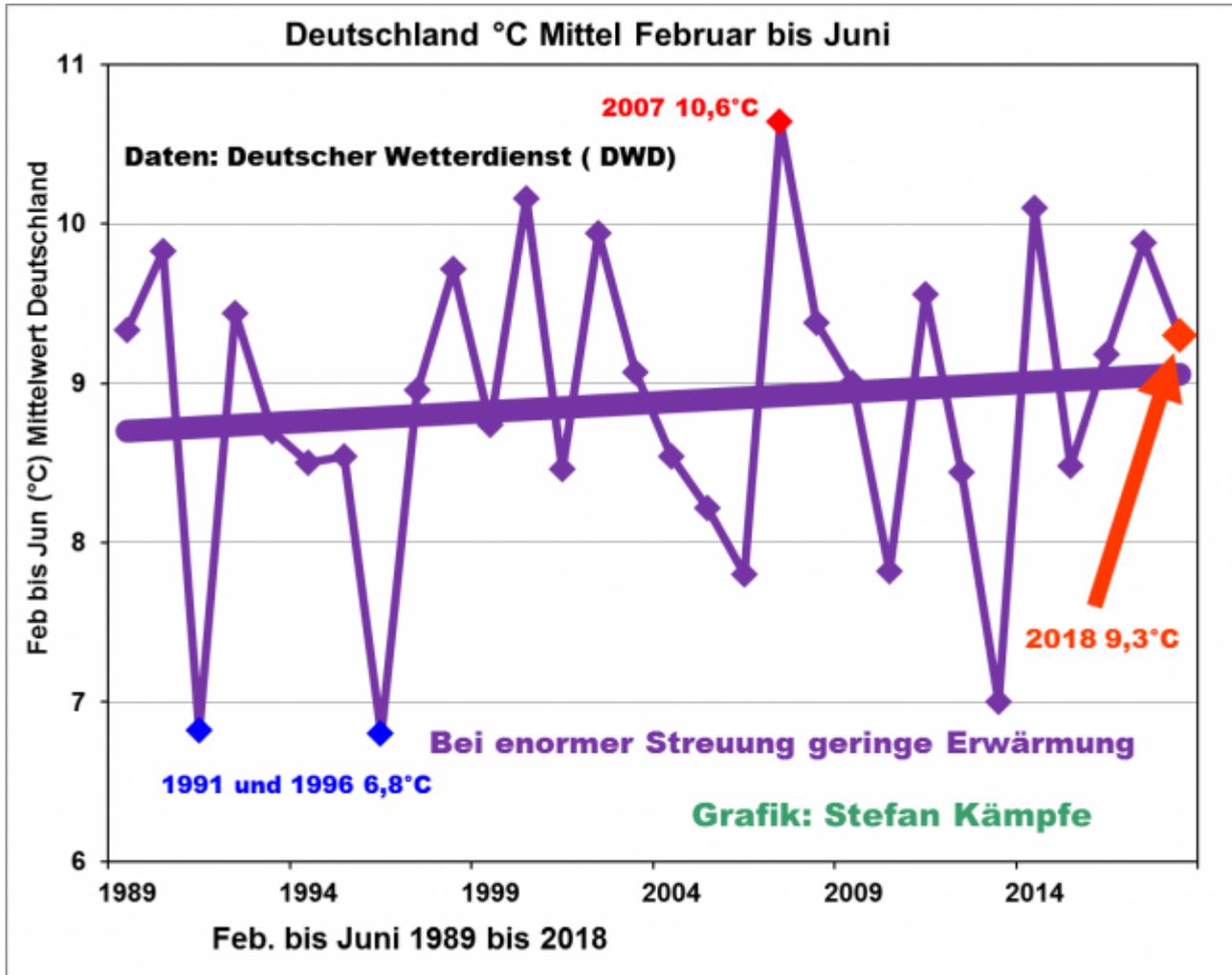
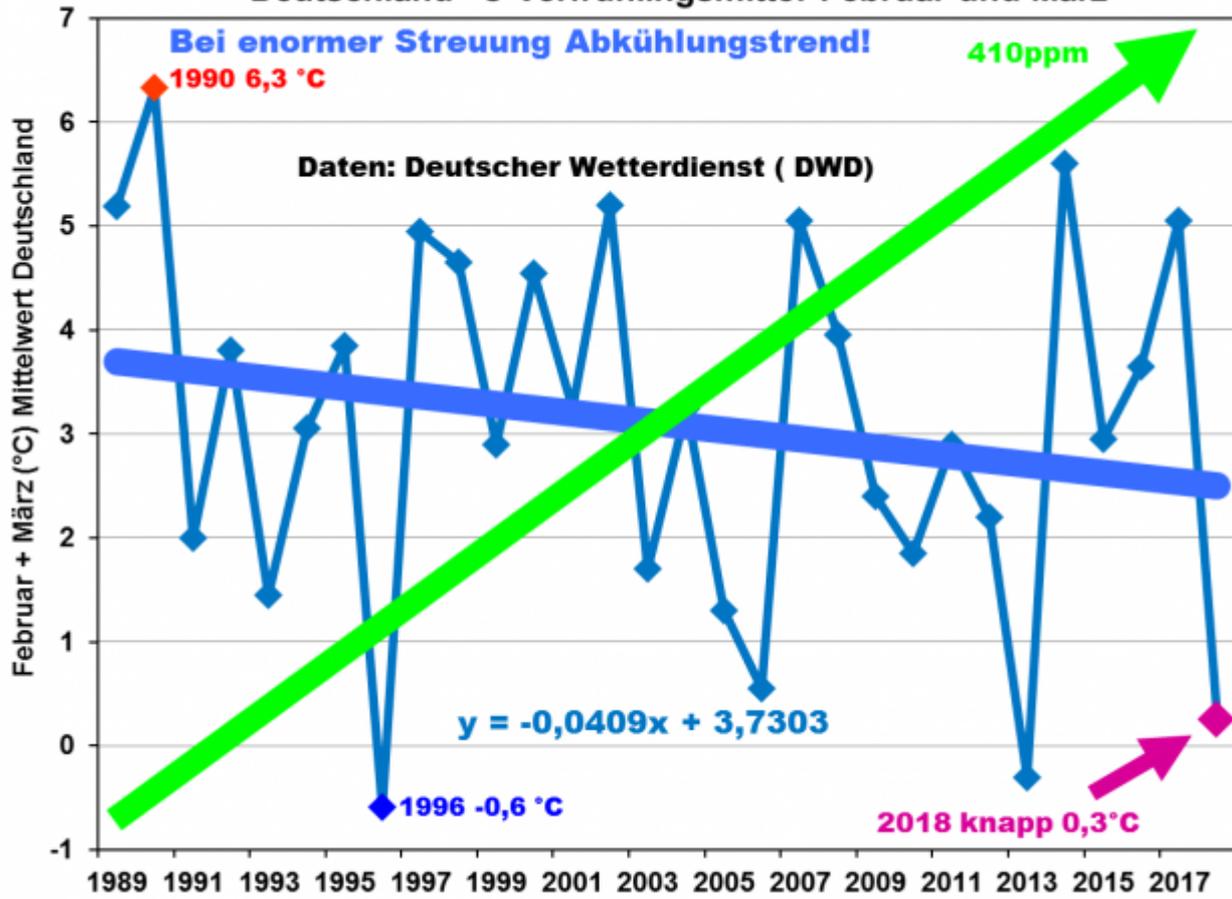


Abbildung 4: Nur leichte Deutschland-Erwärmung im Zeitraum von Februar bis Juni seit 1989. Im Jahr 2018 lag dieser Zeitraum mit nur 9,3°C lediglich im oberen Mittelfeld; weit entfernt von den wärmsten Werten.

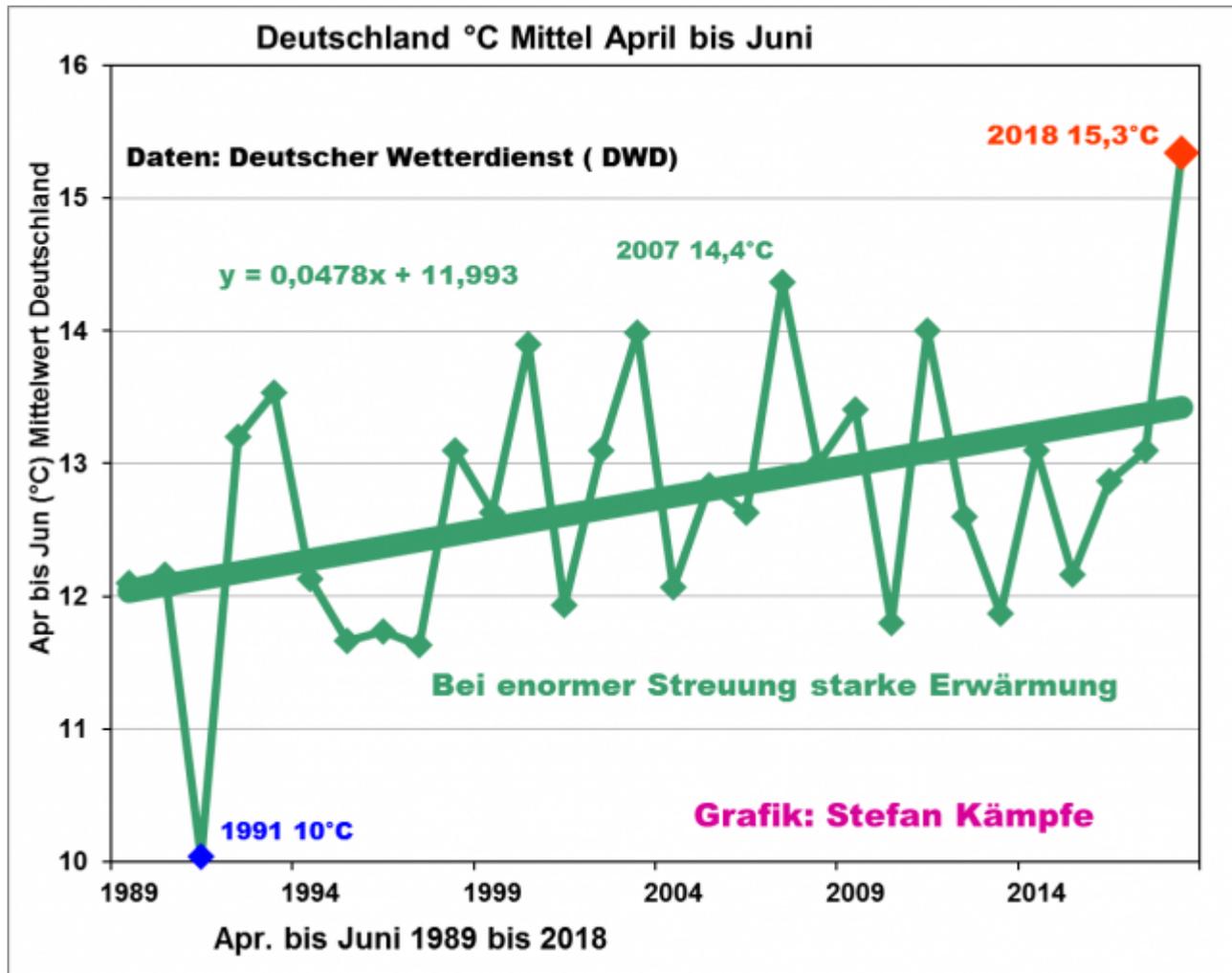
Aber so richtig spannend wird es erst, wenn man diesen Zeitraum splittet – in einen Zeitraum für den Vorfrühling (Februar und März) und in einen für den Frühling/Frühsummer (April bis Juni):

Deutschland °C Vorfrühlingsmittel Februar und März



Feb. und März 1989 bis 2018

Grafik: Stefan Kämpfe



Abbildungen 5a und 5b: Gegensätzliche Temperaturverläufe in Deutschland seit 1989. Im Vorfrühling (5a, oben) merkliche Abkühlung; 2018 war der drittkälteste Vorfrühling. Im Frühling/Frühsummer merkliche Erwärmung; 2018 war nicht nur der wärmste seit 30 Jahren, sondern auch seit Aufzeichnungsbeginn 1881.

Der erstaunte Leser mag sich nun fragen, ob CO₂ mal abkühlend oder mal erwärmend wirkt – naheliegender ist eine Betrachtung der Häufigkeitsverhältnisse der Großwetterlagen. Im Februar/März wirken Westlagen noch stark erwärmend, alle meridionalen Lagen, besonders die mit nördlichem und östlichem Strömungsanteil, aber stark kühlend. Ihre langfristige Häufigkeitsentwicklung zeigt die nächste Grafik:

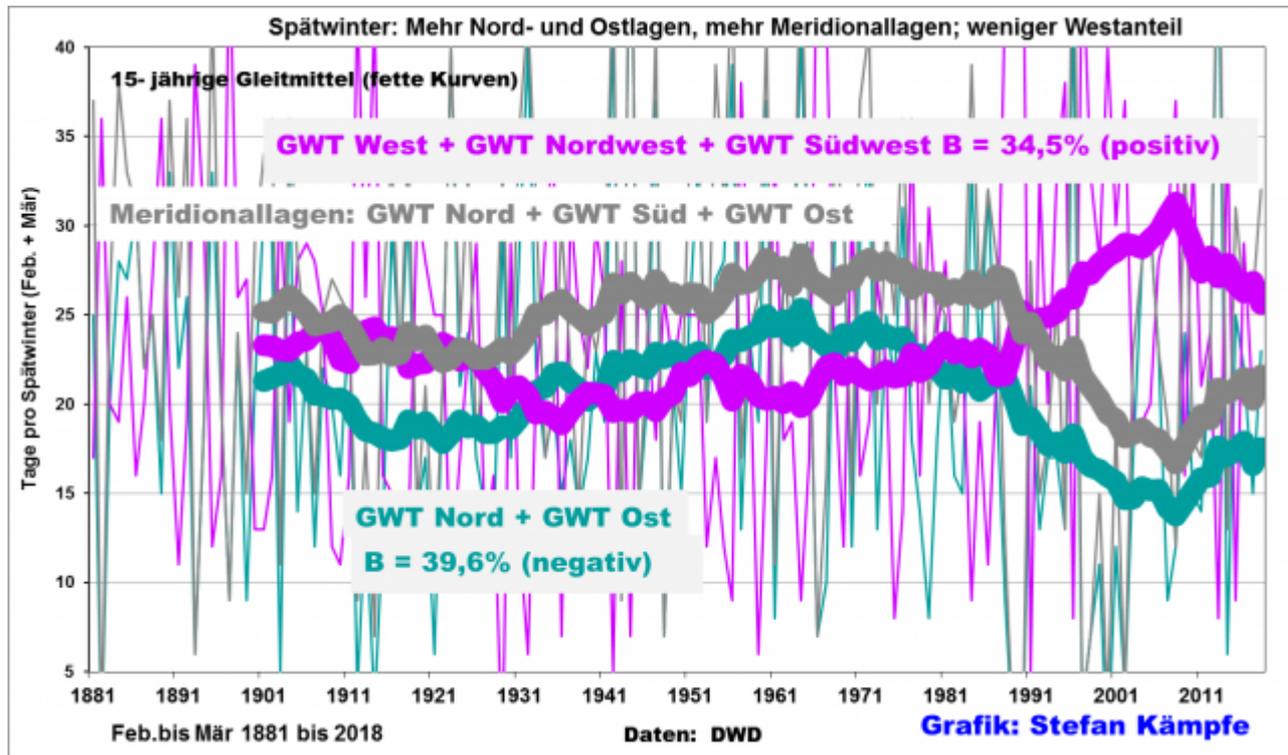


Abbildung 6: Um 1990 herum erreichten Lagen mit Westanteil (violett) ein markantes Häufigkeitsmaximum seit Aufzeichnungsbeginn (das „endbetonte“ Gleitmittel wirkt verzögernd). In dieser Zeit war es extrem mild; die kühlenden Großwetterlagen mit nördlichem und /oder östlichem Strömungsanteil traten selten auf. Doch danach näherten sich deren Häufigkeiten wieder denen der Westlagen, was die 30ig-jährige Abkühlung erklärt. Im Spätwinter erklären die Häufigkeitsverhältnisse der Lagen mit Westanteil gute 34% der Temperaturvariabilität (DWD- Mittel); die der Nord- und Ostlagen gar fast 40%.

Im Zeitraum mit starker Erwärmung (April bis Juni) wurden langfristig alle Großwetterlagen mit südlichem Strömungsanteil und Zentralhochlagen markant häufiger, welche stark erwärmend wirken; für die letzten 30 Jahre bietet sich ein Blick auf die Objektive Wetterlagenklassifikation des DWD an:

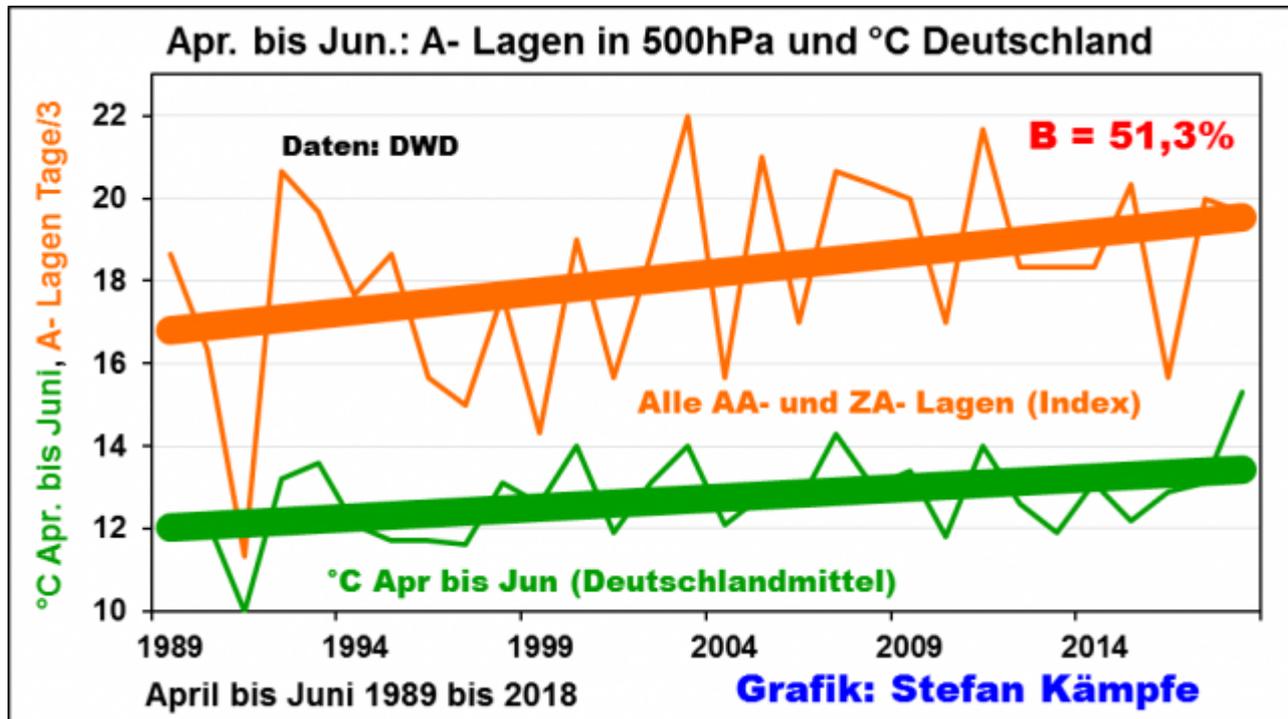


Abbildung 7: Die besonders erwärmend wirkenden, in der Höhe antizyklonalen Lagen wurden tendenziell über Deutschland von April bis Juni seit 1989 häufiger. Ihre Häufigkeit erklärt beachtliche 51% der Temperaturvariabilität des DWD- Mittels in diesem Zeitraum. Die enorme Wärme 2018 vermögen sie allein mit nur leicht überdurchschnittlichen 59 Tagen jedoch nicht zu erklären; dies gelingt, wenn man die im Frühling/Frühsummer enorm hohe Sonnenscheindauer in die Betrachtungen einbezieht.

Der Mai 2018 erzielte mit 25 Tagen des Großwettertyps Ost einen neuen Häufigkeitsrekord; die „alten“ Rekordhalter 1911 und 1936 mit je 23 Tagen wurden abgelöst; mit 13,2 und 12,4°C waren jene aber viel kühler, als der 2018er Mai mit 16°C. Damals „fehlte“ der südliche Strömungsanteil völlig (1911), während er 1936 an nur 5 Tagen vertreten war, trat er 2018 an 12 Tagen auf; darunter an 9 Tagen mit sehr warmem Südostwetter. Außerdem war der Mai 2018 sehr sonnenscheinreich. Im Juli 2018 setzte sich die sehr warme Witterung fort; auch hier nahm die Häufigkeit südlicher und zentraler Hochdruckwetterlagen im Einklang mit der Sonnenscheindauer sowohl kurz- als auch langfristig stark zu. Im Juli 2018 fällt außerdem die sehr geringe Zahl der Westlagen insgesamt und besonders der mit zyklonalem Anteil auf; diese korreliert aber sehr stark mit den Juli-Temperaturen in Deutschland; was den recht warmen Juli 2018 erklärt:

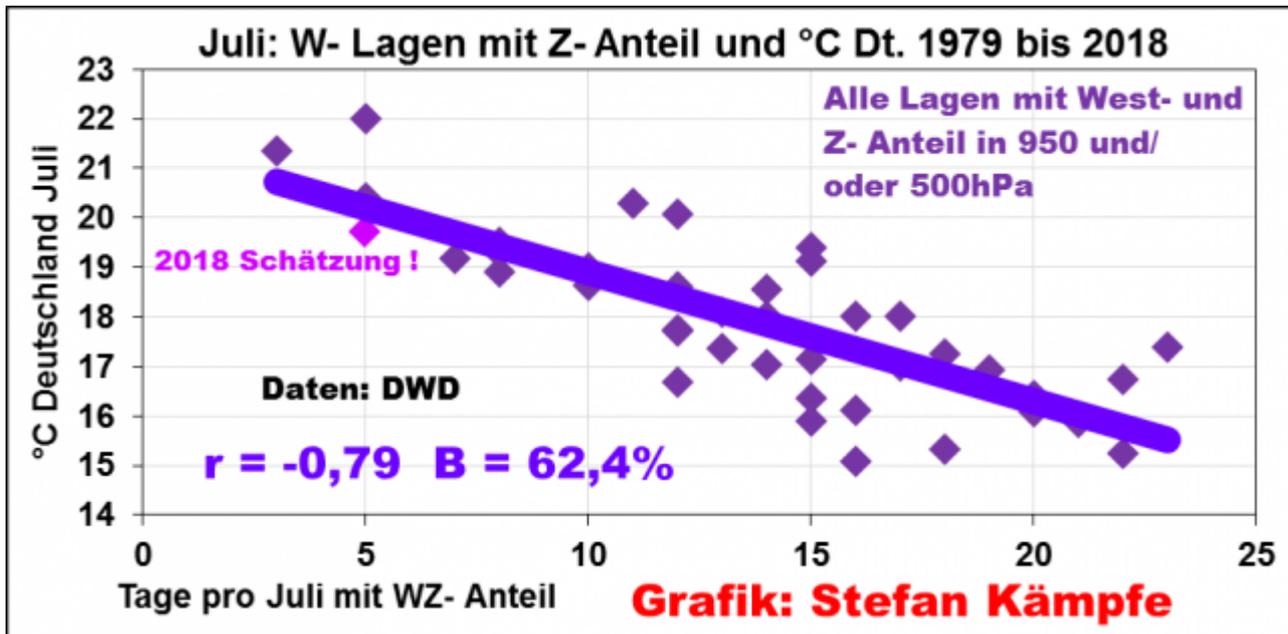


Abbildung 8: In Julimonaten mit wenigen zyklonalen Westlagen nach der Objektiven Wetterlagenklassifikation des DWD ist es tendenziell wärmer; der Zusammenhang ist eng (signifikant).

Beeinflusst die Sonnenaktivität die Großwetterlagen-Häufigkeiten?

Leider stehen für langfristige Analysen nur die beobachteten Anzahlen der Sonnenflecken zur Verfügung, welche die Sonnenaktivität nur sehr grob abbilden. Damit lassen sich die Schwankungen der Häufigkeitsverhältnisse der Großwetterlagen nur in wenigen Fällen signifikant erklären; zum Beispiel treten im Jahresmittel tendenziell mehr Großwetterlagen mit nördlichem Strömungsanteil in Phasen mit geringerer Sonnenaktivität auf:

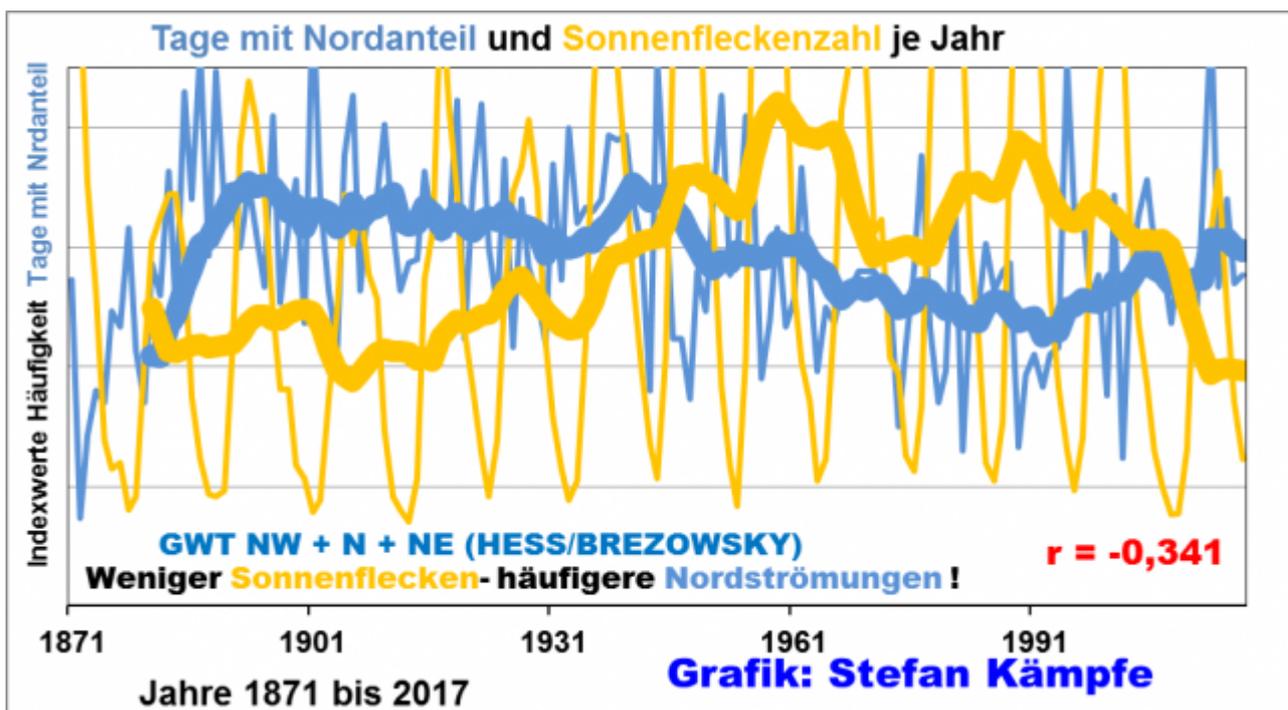


Abbildung 9: Langfristig treten in Mitteleuropa mehr nördliche Großwetterlagen auf, wenn die Sonnenfleckenanzahl geringer ist – so auch gegenwärtig. Aber nur im Frühling und Herbst sind fast alle diese Lagen

zu kalt; im Winter sind sie bis auf die zu kalten HN- und NE- Lagen eher normal temperiert, NW eher zu mild, und im Sommer können die antizyklonalen Varianten, so wie auch 2018, mehr oder weniger deutlich zu warm ausfallen, das gilt besonders für HN-, HB- und NE-Lagen.

Für die ungewöhnliche Häufung der Ostwetterlagen zwischen Februar und Juni 2018 bedarf es einer anderen Erklärung. Hierfür bietet sich der Zonalwind in der mittleren Troposphäre (Höhe der 500hPa- Druckfläche) an. Der Zonalwind ist der breitenkreisparallele Teil des Windvektors, meist in m/s angegeben, wobei positive Werte für West- und negative für Ostwind stehen. Die Werte sind seit 1948 monatsweise verfügbar und lassen wichtige Rückschlüsse auf die Intensität der in unseren Breiten dominierenden Westströmung zu; je höher positiv sie sind, desto intensiver ist die Westströmung. Auf den Westlagen-dominierten Januar 2018 traf das noch zu, doch seit Februar sind sie markant unterdurchschnittlich; im Mai waren sie gar negativ, was seit Aufzeichnungsbeginn nur noch 1980 beobachtet wurde; auch der damalige Mai wies überdurchschnittlich viele Ostwetterlagen auf. Doch während damals zum Sommer ein rascher Umschwung auf West mit deutlicher Geschwindigkeitszunahme erfolgte, blieben die Werte in diesem Jahr auch in den Folgemonaten unterdurchschnittlich. Betrachtet man das Zonalwindmittel seit 1948 für den Zeitraum Februar bis Juni, so zeigt sich eine recht gute Übereinstimmung mit dem Verlauf der Sonnenfleckenhäufigkeiten, bedingt auch mit der AMO:

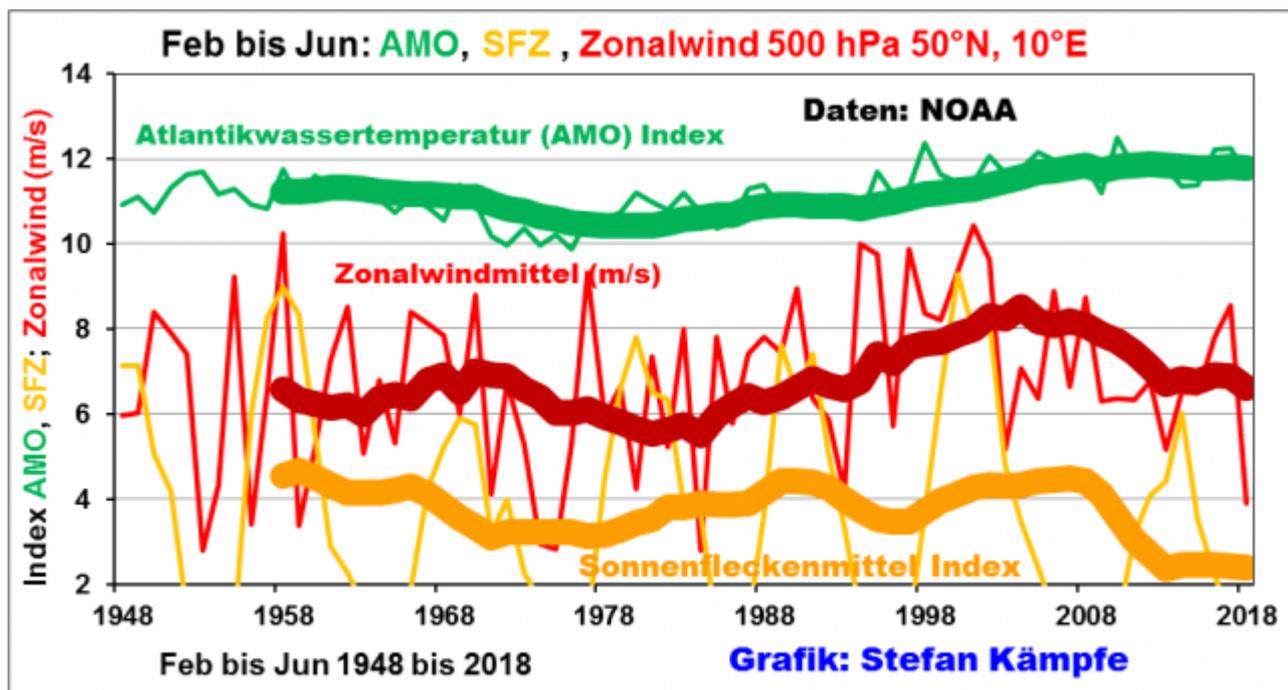


Abbildung 10: Sonnenfleckenmittel (Index, dunkelgelb), Zonalwindmittel in m/s in der mittleren Troposphäre (rot) und AMO- Index (grün) für den Zeitraum Februar bis Juni 1948 bis 2018 am Gitterpunkt 50°N und 10°E, was etwa der Mitte Deutschlands entspricht.

Während der letzten dreißig Jahre nahm das Zonalwindmittel deutlich ab:

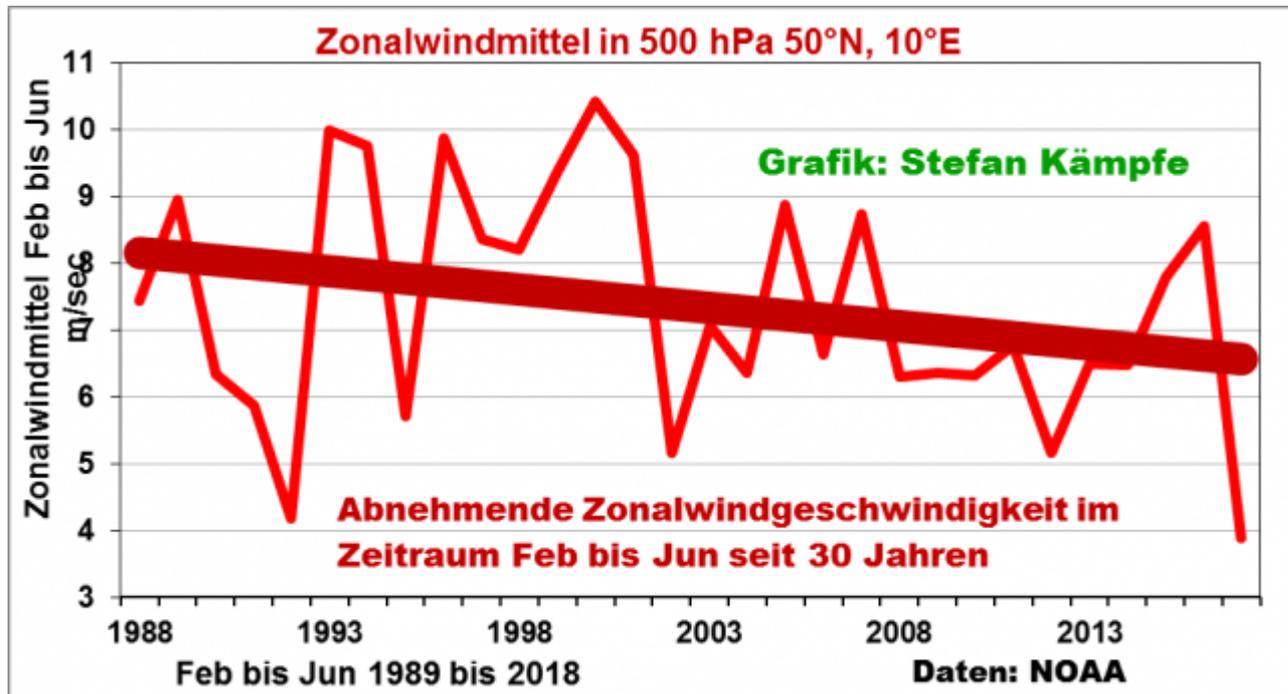


Abbildung 11: Seit 30 Jahren wird der Zonalwind schwächer und erreichte in diesem Betrachtungszeitraum seinen niedrigsten Wert im Extremwetterjahr 2018.

Auch im Juli 2018 änderte sich an diesen zu schwachen Zonalwinden nichts; und die schwächelnde Westströmung ließ Mittel- und Nordeuropa weiter unter Hitze und Dürre stöhnen.

Weitere mögliche Ursachen der bisherigen Witterungsanomalien 2018

Die Meeresoberflächentemperaturen beeinflussen die Zirkulationsverhältnisse über Europa in vielfältiger Weise; die AMO fand schon Erwähnung. Recht ungewöhnlich war die Wassertemperaturverteilung im Nordatlantik ab Mai; stellvertretend für einen längeren Zeitraum, sei hier die Situation von Mitte Mai gezeigt:

2018/05/13 - 2018/05/19

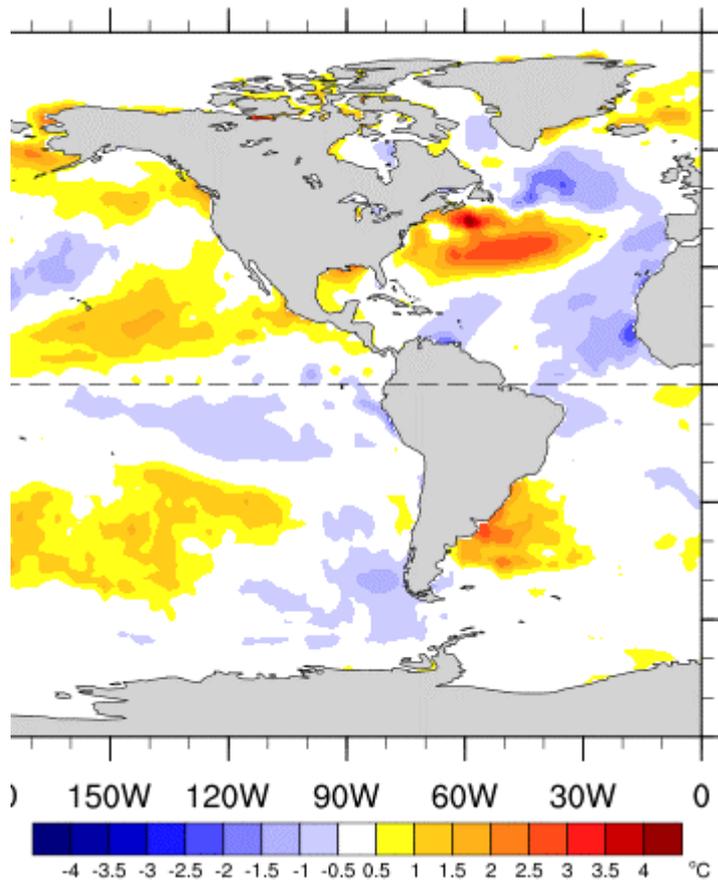


Abbildung 12: Ausschnitt der Anomalie-Karte der Meeresoberflächentemperaturen für Mitte Mai (Quelle: NOAA). Blau bedeutet, gemessen am Langjährigen Mittelwert, zu kalte, gelb-rot zunehmend zu warme Wassertemperaturen.

Bezugszeitraum ist die CLINO-Periode 1981 bis 2010. Ein riesiges, zu kaltes Seegebiet erstreckte sich bogenförmig vom nordäquatorialen Atlantik nach Westafrika, weiter nach Südwesteuropa und bis kurz vor Ostkanada/Grönland. Eine solche Anomalieverteilung ist selten und scheint die Westwind-Zirkulation zu schwächen, weil sie das Temperaturgefälle zwischen Südwest und Nordost vermindert. Diese Situation hielt sich auch im Juli noch, wobei aber der „kalte Bogen“ westlich von Spanien/GB verschwunden war.

Als weitere Ursache kommt die QBO in Betracht. Die quasi-zweijährige Schwingung (kurz: QBO vom englischen „quasi-biennial oscillation“), auch quasi-biennale Oszillation, ist eine quasi-periodische atmosphärische Welle des zonalen Windes in der äquatorialen Stratosphäre der Erde. Näheres dazu [hier](#) bei Wikipedia. Die aktuelle, diesmal besonders stark ausgeprägte Ostwind-Phase der QBO könnte bis in tiefere Atmosphärenschichten wirken, für

den frühzeitigen Zusammenbruch des Polarwirbels mitverantwortlich sein und die Zonalzirkulation in der mittleren Troposphäre schwächen. Eindeutige, statistische Zusammenhänge zwischen QBO und den Wetterlagenhäufigkeiten fehlen jedoch; lediglich zur Häufigkeit der XX-Lagen zeigt sich eine schwache, negative Korrelation; in Negativphasen der QBO scheinen diese unbestimmten Wetterlagen häufiger aufzutreten, so, wie auch 2018 (folgende Grafik):

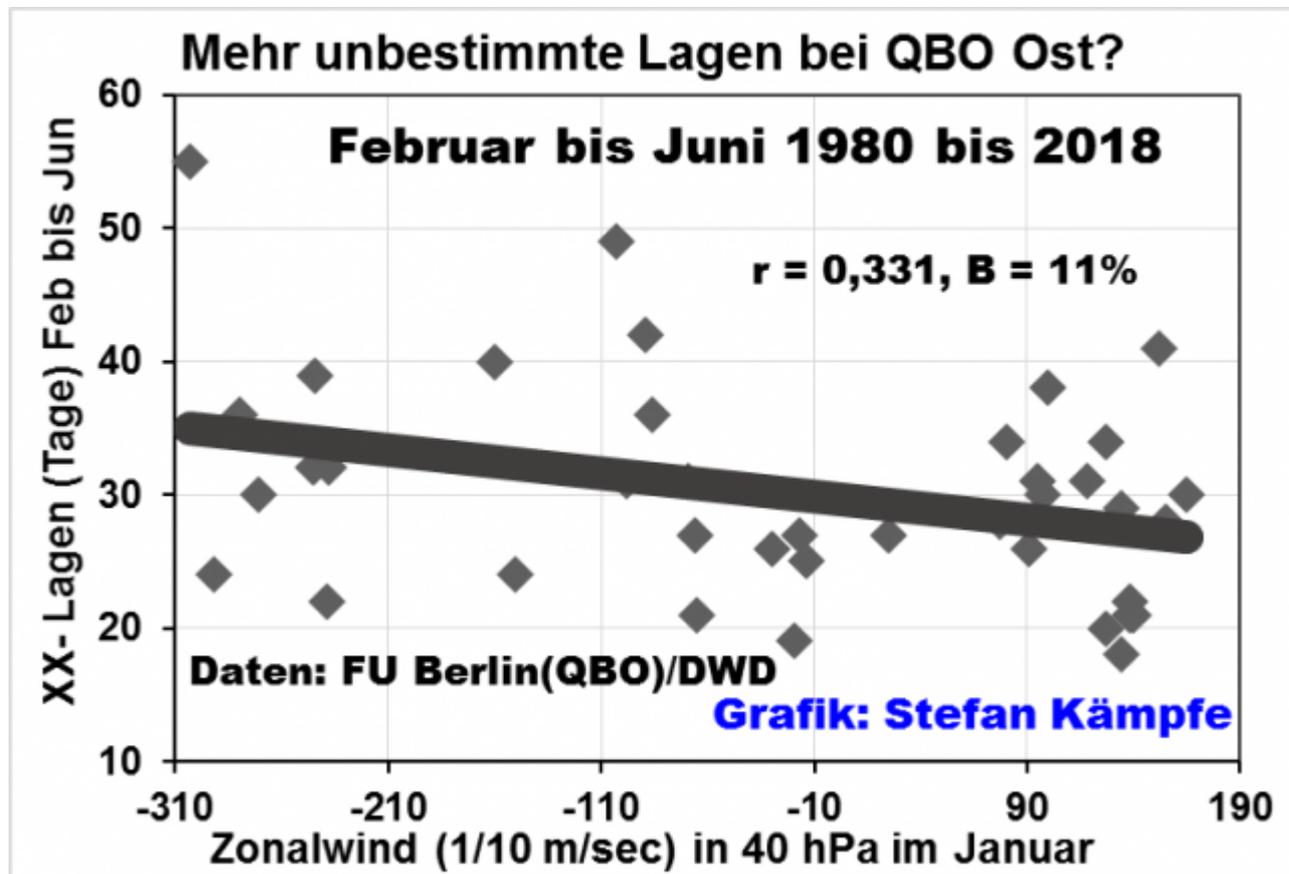


Abbildung 13: Die QBO ist der Zonalwind der Stratosphäre der Tropen; hier sind die Verhältnisse in der 40 hPa- Druckfläche dargestellt. Die Windstärke wird in 1/10 m/s angegeben. Weil die QBO verzögert wirken kann, sind hier die QBO- Mittelwerte des Monats Januar zu den Häufigkeiten der Wetterlagen mit unbestimmter Anströmrichtung (XX-Lagen) im Folgezeitraum Februar bis Juni in Relation gesetzt.

Und schließlich muss noch ein Blick auf die momentan geringe Ausdehnung des Arktis- Meereises geworfen werden. Dieses ist, entgegen den alarmistischen Prognosen mancher „Klimaforscher“ jedoch nicht im Sommer verschwunden und macht auch 2018 keine Anstalten, dies zu tun. Aber seine Ausdehnung beeinflusst die Stärke des Temperaturgefälles zwischen niederen und hohen Breiten und damit die Zirkulationsverhältnisse. Nennenswerte Zusammenhänge fanden sich in der ersten Jahreshälfte allerdings nur für den April:

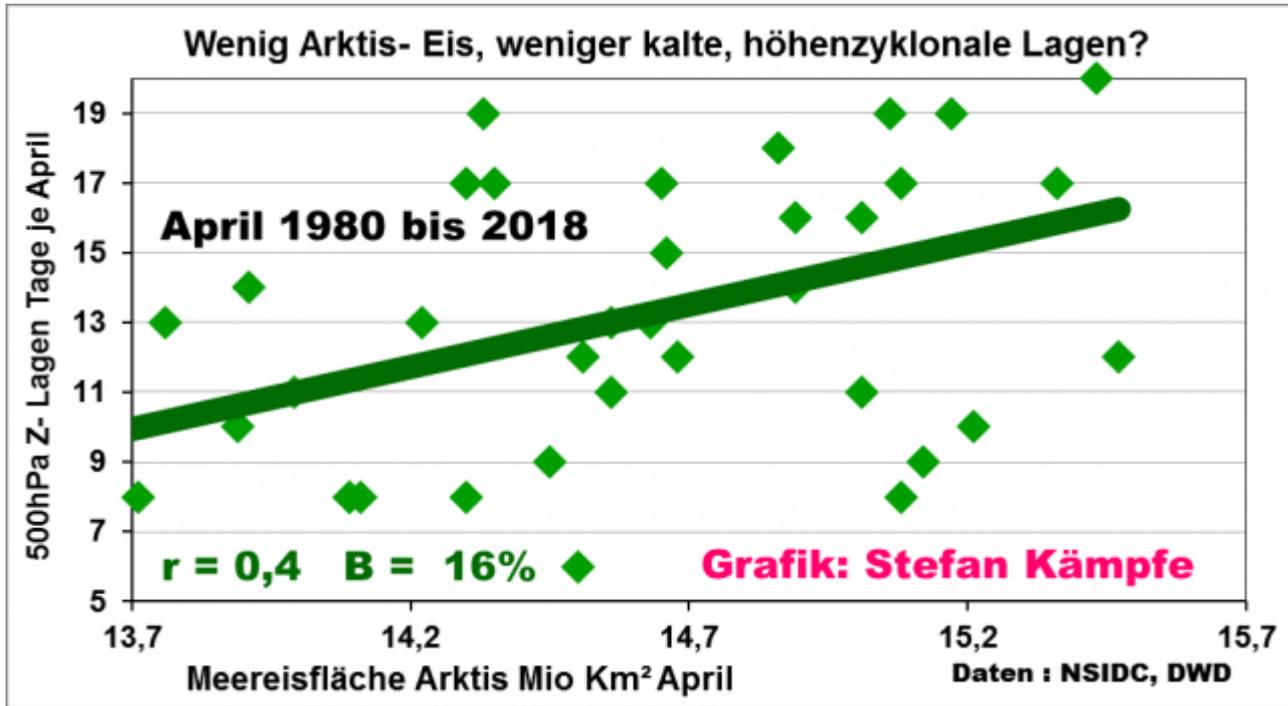


Abbildung 14: Tendenziell gibt es in Aprilmonaten mit geringer Ausdehnung des Arktischen Meereises weniger meist kalte, höhenzyklonale Großwetterlagen nach der Objektiven Großwetterlagen- Klassifikation in Deutschland.

Etwas deutlichere Zusammenhänge zeigten sich für den Herbst, besonders hinsichtlich der Schwächung der Westlagen. Dies gilt sowohl für die Häufigkeit der Westwetterlagen nach der Objektiven, besonders aber für die von HESS/BREZOWSKY verwendeten subjektiven Großwetterlagenklassifikation:

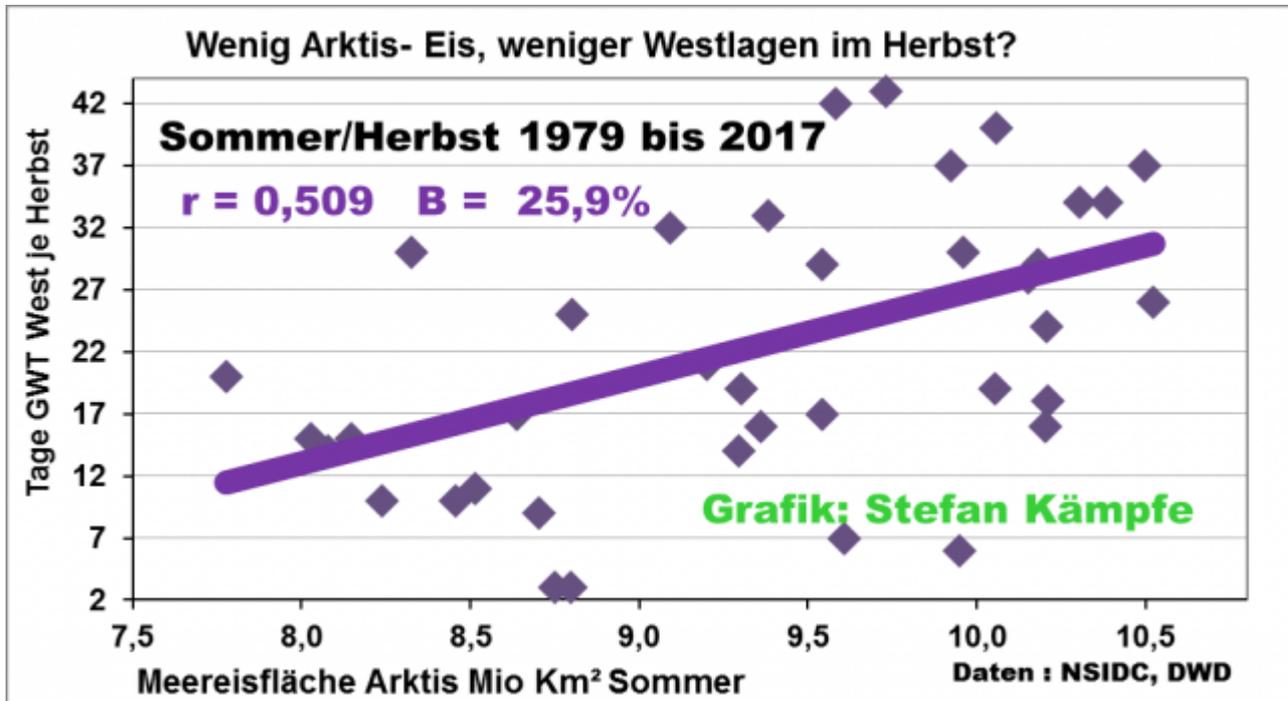


Abbildung 15: War die Arktische Meereis- Ausdehnung im Sommer gering, so wie auch 2018, dann gab es im Herbst tendenziell weniger Westwetterlagen (GWT West, bestehend aus WA, WZ, WS und WW nach der HESS/BREZOWSKY- Klassifikation).

Deutet sich also ein zu Extremwetter neigender, an Westlagen armer Herbst 2018 an? Für sichere Prognosen ist der gefundene Zusammenhang leider zu unsicher.

Zusammenfassung: Zwischen dem Spätwinter und dem Sommer 2018 kam es zu schweren, so nur selten auftretenden Zirkulationsstörungen über Europa. Diese äußerten sich in einem kalten Spätwinter, einem sehr warmen Frühling/Sommer und einer anhaltenden Dürre in Teilen Deutschlands, einhergehend mit einer stark überdurchschnittlichen Sonnenscheindauer. Herausragend war der fast nur von Ostwetterlagen dominierte Mai; doch auch in allen anderen Monaten waren die zyklonalen Westwetterlagen seltener als normal. Als Ursachen deuten sich die abklingende AMO- Warmphase, die sehr geringe Sonnenaktivität, eine Anomalie der Wassertemperaturverteilung im Nordatlantik und die geringe Ausdehnung des Arktischen Meereises an. Wie lange diese Zirkulationsstörungen noch anhalten, ist nicht sicher vorhersagbar; doch sind sie im Zuge der weiterhin geringen Sonnenaktivität in naher Zukunft wohl häufiger zu erwarten.

Stefan Kämpfe, Diplomagraringenieur, unabhängiger Natur- und Klimaforscher