

Wetterrückblick für Sachsen mit Mitteldeutschland (Thüringen, S-Anhalt) 2021 Dr. Volker Beer

Januar:



Maximale Schneehöhen Anfang Januar

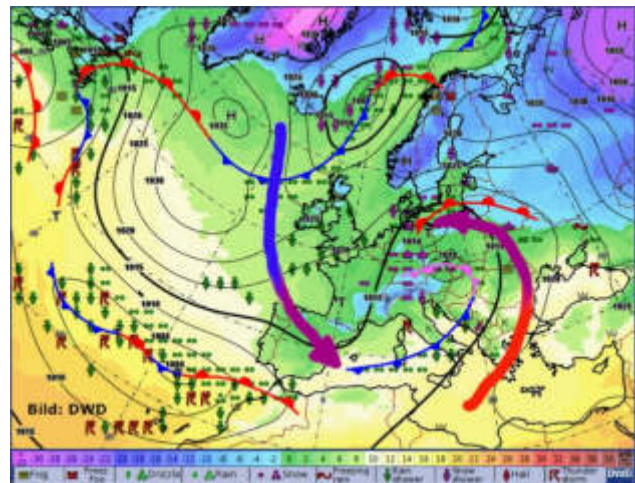
langsam abtaute, denn die Temperaturen pegelten sich bei 1 bis 4 °C ein. In den Mittelgebirgen herrschte leichter Dauerfrost und es bildete sich eine 10 bis 30 cm (Fichtelberg) starke Schneedecke aus.

Da die Luft entgegen dem Uhrzeigersinn in den über Mitteleuropa liegenden Tiefdrucksumpf einströmte, wurde angewärmte Meerespolarlufte auf dessen Westseite bis über die Iberischen Halbinsel geführt. So lagen auch dort die Temperaturen nur im niedrigen einstelligen positiven Bereich. Am 8. Januar fielen auf der Iberischen Halbinsel abseits der Küstenregionen über 50 cm Schnee, danach setzte Frost bis unter – 10 °C ein. Dort ein Jahrhundertereignis! Im Gegenzug strömte auf der Ostseite des Tiefdruckkomplexes heiße Saharalufte nach Griechenland und ließ dort die Temperaturen über 25 °C ansteigen (Argos/Peloponnes 27 °C Souda/Kreta 26 °C). Unter Abkühlung strömte diese nun mit Feuchte vom Mittelmeer beladene Luftmasse über den Balkan, die Ukraine und Weißrussland nach Norden und wurde schließlich vom russisch – fennoskandischen Hochdruckkomplex nach Westen abgelenkt. Somit gelangte mit einer schwachen Ostströmung, mit der bei einer „normalen“ kräftigen Ostwetterlage unter Einfluss eines kräftigen skandinavischen Hochdruckgebietes bitterkalte Luft aus Sibirien zu uns gelangen würde, eben jene feuchte und vergleichsweise milde Luftmasse zu uns. Nach klarer Nacht wurde am Morgen des 11.01. in Marienberg - Kühnhaide der diesjährige Kältere rekord für unsere Region mit – 23,9 °C über Schnee gemessen, in 2 m Höhe waren es immer noch – 19,6 °C. Ansonsten lagen an besagten Morgen die Temperaturen in Mitteldeutschland nur wenig unter Null Grad.

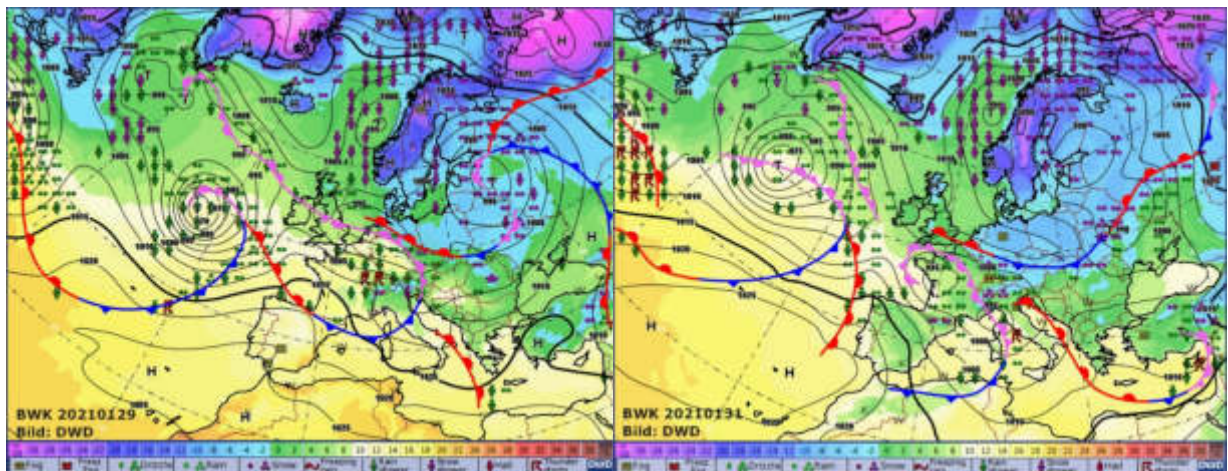
Gegen Monatsmitte zog ein kräftiges Nordmeertief auf. Es brachte Niederschläge und Wind. Oberhalb der mittleren Berglagen setzte sich das Frostwetter fort und die Schneedecke wuchs bis auf 60 cm an. In tieferen Lagen fiel teils Schnee teils Regen. Der Schnee blieb nur kurzzeitig liegen, denn tagsüber bewegten sich die Temperaturen zwischen 1 und 4 °C, nachts um die Null Grad. Vorübergehend

Während der ersten Monatsdekade bestimmte eine Trogwetterlage unsere Witterung. Blockierenden Hochdruckgebieten im Osten und Norden stand ein über Mitteleuropa vor sich hin dümpelnder Tiefdrucksumpf gegenüber. In feuchter, mäßig kalter Mischluft fiel am 3. Januar bei Temperaturen ganz knapp unter 0 °C in fast ganz Mitteldeutschland Schnee. Es bildete sich eine 2 bis 6 cm dünne, geschlossene Schneedecke, die jedoch

BWK vom 7. Januar



gelangte Mitteldeutschland am Rande des fennoskandinavisch - russischen Kältehochs unter leichten Hochdruckeinfluss, welcher ganz Mitteldeutschland zwei Tage ruhigen Frostwetters bescherte. Die sibirische Kaltluft erreichte jedoch lediglich Polen, wo die Temperatur auf Werte nahe -30°C fiel. In Mitteldeutschland erreichte die Frostperiode am 16. und 17. Januar ihren Höhepunkt. Im Verlauf des 17. Januar löste sich die hochnebelartige Bewölkung auf. So erreichte die Temperatur bereits in den Abendstunden ihr bisheriges Minimum: Leipzig $-4,8^{\circ}\text{C}$ (eig. Mess.), Marienberg - Kühnhaide $-19,9^{\circ}\text{C}$, ebenda im Bachtälchen $-22,3^{\circ}\text{C}$ und am Boden $-25,7^{\circ}\text{C}$. Im Verlauf der Nacht auf den 18. Januar stiegen die Temperaturen an, denn die GWL stellte sich um. Am Rande einer langgestreckten Hochdruckzone, die vom Ostatlantik bis in den Mittelmeerraum reichte, zogen nun kräftige, atlantische (Sturm)tiefs auf den Kontinent. In einer straffen SW – bis W – Strömung wurde milde und feuchte Luft herangeführt. So gestaltete sich die Witterung während der zweiten Monatshälfte zuerst mit Tempersturen bis 14°C sehr mild, regnerisch und stürmisch, dann wieder nass kalt mit Schneeregen und Regen, in den Berglagen winterlich. In den Kamm- und Gipfellen konnte die Schneedecke auf etwa 75 cm bis 100 cm anwachsen. Am 29. Januar stellte sich eine extreme Grenzwetterlage ein. Feuchte und warme Luft drückte gegen leicht frostige Luftmassen. Eine markante Luftmassengrenze zog sich von der Nordsee über den Harz längs durch Sachsen – Anhalt und Sachsen. Nordöstlich fiel bei Temperaturen knapp unter 0°C ergiebiger Schnee, südwestlich stiegen die Temperaturen bei kräftigen Dauerregen auf etwa 10°C an. Diese Luftmassengrenze verschob sich zunächst bis ins südliche Brandenburg. An den beiden letzten Januartagen konnte nochmals die Kaltluft durchbrechen.



In der Nacht zum 31. Januar klarte es von Norden auf. So sanken in Brandenburg, dem Lausitzer Bergland sowie dem nördlichen Sachsen – Anhalt die Temperaturen auf unter -10°C . Dort war es die bisher kälteste Nacht.

Insgesamt präsentierte sich die Witterung im Januar nasskalt, aber trotzdem immer noch knapp 1 K zu mild und sonnenscheinarm, jedoch in unseren Mittelgebirgen durchweg hochwinterlich. (FS Sachsen: $-0,3^{\circ}\text{C}$ von $-1,2^{\circ}\text{C}$; 75 l/m^2 von 49 l/m^2 ; Sachsen – Anhalt: $0,6^{\circ}\text{C}$ von $-0,3^{\circ}\text{C}$; 50 l/m^2 von 39 l/m^2 ; und FS Thüringen: $-0,3^{\circ}\text{C}$ von $-1,3^{\circ}\text{C}$; 65 l/m^2 von 51 l/m^2).

Der DWD zieht die Klimanormalwerte der internationalen Referenzperiode 1961-1990 mit folgender Begründung heran: „Der Vergleich aktueller mit diesen vieljährigen Werten ermöglicht eine Einschätzung des längerfristigen Klimawandels.“ Verwendete Klimareferenz in diesem Wetterrückblick ist nach wie vor die Referenzperiode 1961-1990.

Klimanormalwerte, die neue Referenzperiode, eine Recherche

Das Wetter ist ein kurzzeitiges Phänomen. Um Vergleiche anzustellen, wird das Klima herangezogen. Doch was sind nun Wetter und Klima? Wetter ist der momentane Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort auf diesem Planeten, also genau da, wo die Wetterhütte mit den Messinstrumenten aufgestellt wurde. Klima ist ein statistischer Wert, der die erfassten Daten über einen großen Zeitraum darstellt. Das sind Abschnitte von 30 Jahren. Klimawerte werden stationsbezogen oder auch generalisiert für ein Gebiet, beispielsweise die BRD gebildet. So, hier Definitionen aus einschlägiger Fachliteratur:

Wetter: Atmosphärischer Zustand zu einem bestimmten Zeitpunkt.
Witterung: Wetter im Zeitraum von Tagen, Wochen, Monaten und Jahreszeiten.
Klima: Mittlerer Zustand der Atmosphäre über einem bestimmten Erdort, bezogen auf eine bestimmte Zeitepoche, mit Rücksicht auf die mittleren und extremen Veränderungen, denen die zeitlich und örtlich definierten atmosphärischen Zustände unterworfen sind (KÖPPEN 1923, 1931, erweitert durch CONRAD 1936,

So stellt sich die Frage, ob tatsächlich erlebtes Wetter normal ist. Zum Vergleich werden langjährige Durchschnittswerte herangezogen. Das Klima wird entsprechend einer Festlegung der internationalen Wetterorganisation durch eine Mittelbildung über 30 Jahre beschrieben. Damit Aussagen über das Klima vergleichbar sind, muss weltweit derselbe Vergleichszeitraum herangezogen werden. Durch die Weltorganisation wurde bisher als gültige Klimareferenz der Zeitraums 1961 bis 1990 herangezogen. Davor wurden die Werte des Zeitraums 1931 bis 1960 verwendet. Seit dem **01. Januar 2021** ist nun der dreißigjährige Zeitraum abgeschlossen, so dass die Umstellung auf die neue Referenzperiode 1991 bis 2020 erfolgt.

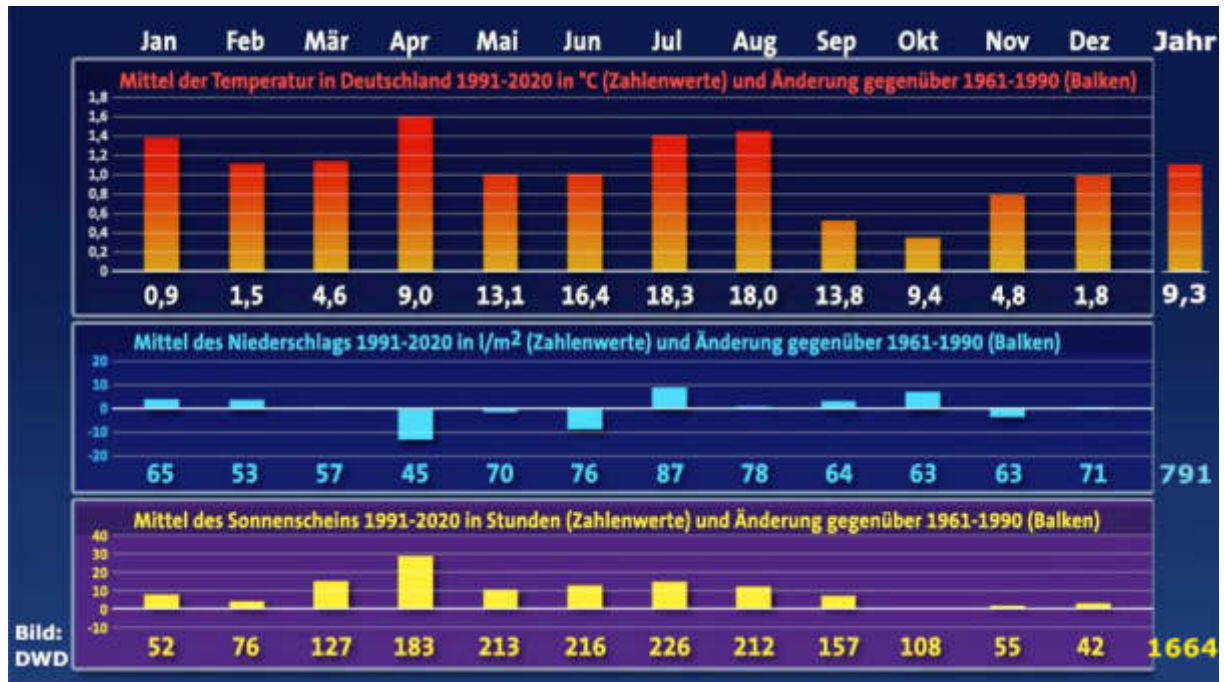
Ja, da werden die positiven Temperaturabweichungen der aktuellen Witterung bezüglich der neuen Referenz deutlich kleiner ausfallen, denn in dieser sind doch all die 10 und mehr wärmsten Jahre seit Erfindung des Thermometers eingerechnet.

Beigefügte Abbildung des DWD zeigt die neuen **bundesweiten** Klimawerte des Zeitraums 1991 bis 2020 für Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer. Die Zahlen in der Abbildung geben die jetzt gültigen Mittelwerte wieder. Der Januar weist nach dem neuen Mittel eine Durchschnittstemperatur von 0,9 °C, der Juli von 18,3 °C. Der trockenste Monat ist der April mit 45 l/m², der nasseste der Juli mit 87 l/m². Im Juli ist die Sonnenscheindauer mit 226 Stunden am längsten. Die in der Abbildung nachträglich eingefügten Jahresmittel betragen für Deutschland 9,3 °C, 791 l/m² und 1664 Sonnenstunden. **Somit erhöhte sich in den letzten 30 Jahren die bundesweite Jahresmitteltemperatur um 1,1 K.** Bedenkt man, dass sich Klimaänderungen in Zeiträumen von Jahrhunderten bis Jahrtausende abspielen, ist das ein dramatischer Anstieg!

Der Jahresniederschlag blieb nahezu unverändert. Es erfolgte aber eine Umverteilung der Niederschläge. Für das in unsren Breiten typische subozeanische bis subkontinentales Klima der gemäßigten Breiten sind ein winterliches Niederschlagsminima und ein sommerliches Niederschlagsmaxima charakteristisch. Schaut man sich die nun gültigen Klimadaten an, zeigt sich ein deutliches Niederschlagsminima im Frühjahr (April), gefolgt vom sommerlichen

Niederschlagsmaximum (Juli). Diesen folgen ein schwächer ausgeprägtes herbstliches Niederschlagsminima und ein ebenfalls schwach ausgeprägtes winterliches Maximum. Der Sonnenschein hat um 120 Stunden pro Jahr zugenommen. Wie sich all diese Änderungen auf die einzelnen Monate verteilen, zeigt die Abbildung. Die drei besonders trockenen und sonnigen Jahre 2018, 2019 und 2020 allein betrachtet, sind für belastbare Aussagen bezüglich des Klimas ein zu kurzer Zeitraum.

Bundesweite Klimanormalwerte 1991 - 2020

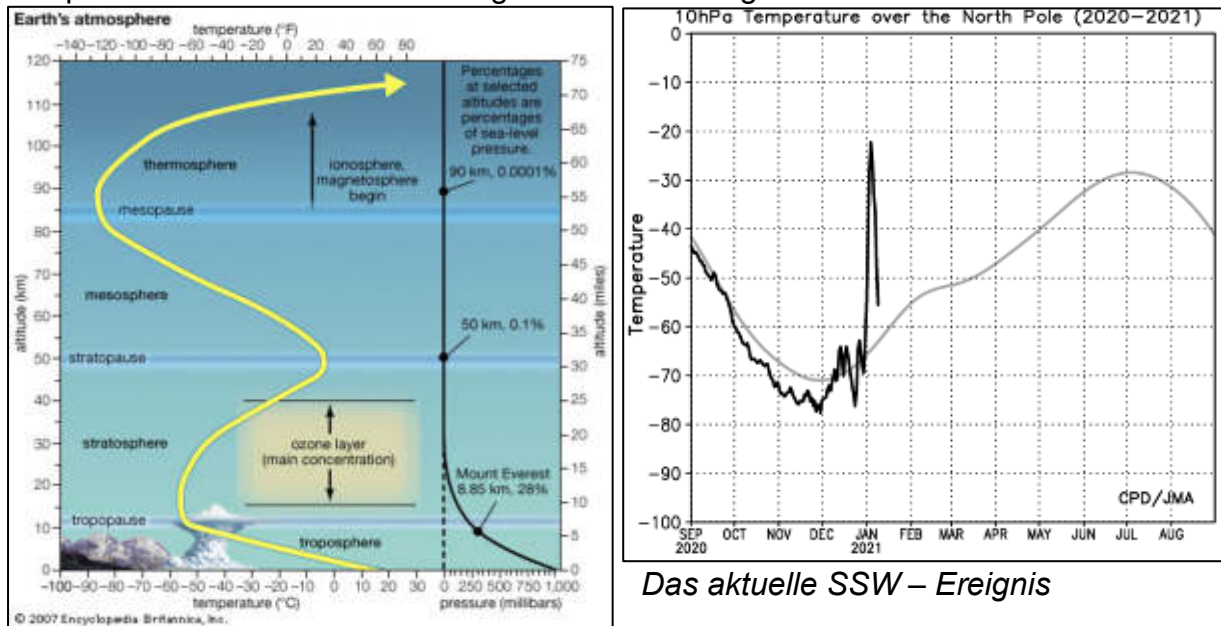


Globale Jahresmitteltemperatur 1850 – 2020



Der Polarwirbel und eine kurzzeitige Erwärmung der Stratosphäre, eine Netzrecherche

Um den Dreikönigstag erwärmte sich über der Nordpolarregion kurzzeitig die Stratosphäre. Diese Erwärmung war stark ausgeprägt. Solches geschieht statistisch gesehen gar nicht all zu selten, sondern etwa alle zwei bis drei Jahre. Die Fachliteratur bezeichnet diese Ereignisse als "major sudden stratospheric warming"(SSW). Neben diesem Temperaturanstieg kehrt sich der zirkumpolare Westwind (etwa auf 60°N) im 10 hPa – Niveau, also in einer Höhe von 31 km, komplett in einen Ostwind um. So geschehen Anfang Januar 2021.



Das aktuelle SSW – Ereignis

Schichtung der Atmosphäre

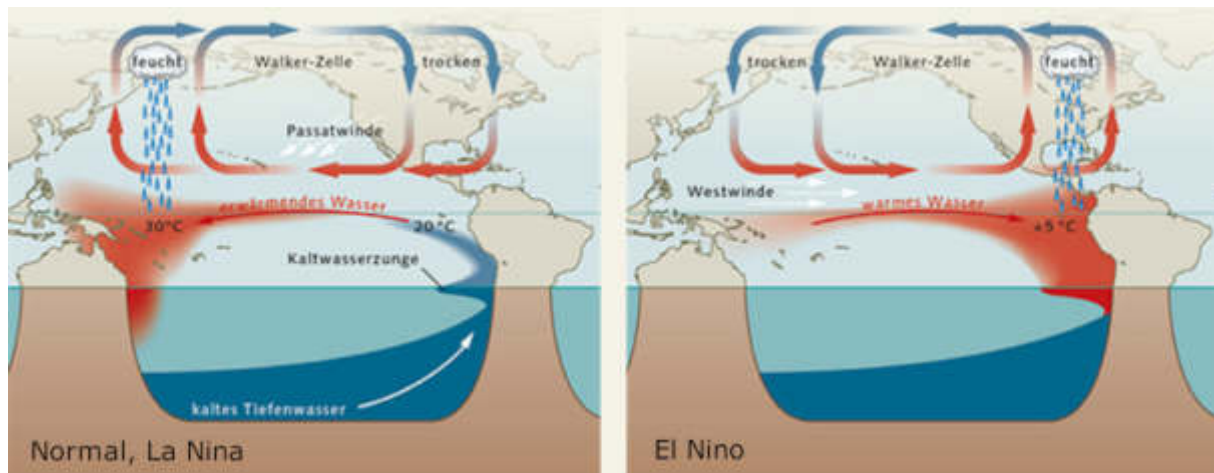
Eine plötzliche Stratosphärenenerwärmung ohne eine vollständige Windumkehr bezeichnet die Literatur als "minor stratospheric warming" (ein schwächeres Ereignis). Hintergrund ist eine dramatische Schwächung des stratosphärischen Polarwirbels, die eine großräumige Veränderung auch troposphärischer Zirkulationsmuster nach sich zieht. Wie könnte es zu diesem Ereignis gekommen sein? Seit einiger Zeit ist im zentralen und östlichen Pazifik (also vor der Westküste Südamerikas) ein "La Nina"-Ereignis zu beobachten (das Gegenteil eines "El Nino"-Ereignis).

Der Pazifik vor Südamerika erwärmt sich, zugleich sinkt vor Australien und Indonesien die Wassertemperatur. Aufgrund der normalerweise höheren Temperatur im Westpazifik (also bei Australien) kommt es zu einer Luftdruckabnahme und über dem kälteren Ostpazifik zur Bildung eines Hochdruckgebiets. Dadurch entstehen bodennahe Ostwinde, die warmes Oberflächenwasser aus dem Pazifik vor Südamerika in Richtung Westen nach Indonesien schieben.

„El Nino“: Während eines El Ninos wird diese Luftzirkulation, umgekehrt. Dabei strömt über etwa drei Monaten die Warmwasserschicht von Südostasien nach Südamerika. „La Nina“ ist genau das entgegengesetzte Phänomen zu „El Nino“. Es tritt üblicherweise im Anschluss an ein El Nino - Ereignis auf.

„La Nina“: Die Wind- und Strömungsverhältnisse im Pazifik kehren sich während eines La-Nina-Ereignisses nicht um, sondern verstärken sich gegenüber dem Normalzustand. So weht der Passatwind von Südamerika Richtung Äquator stärker als gewöhnlich und drückt das warme Oberflächenwasser weiter nach Westen Richtung Australien und Südostasien. Dadurch steigt im Südostpazifik vermehrt

kaltes Wasser aus der Tiefe auf und bildet entlang des Äquators eine markante Kaltwasserzunge.



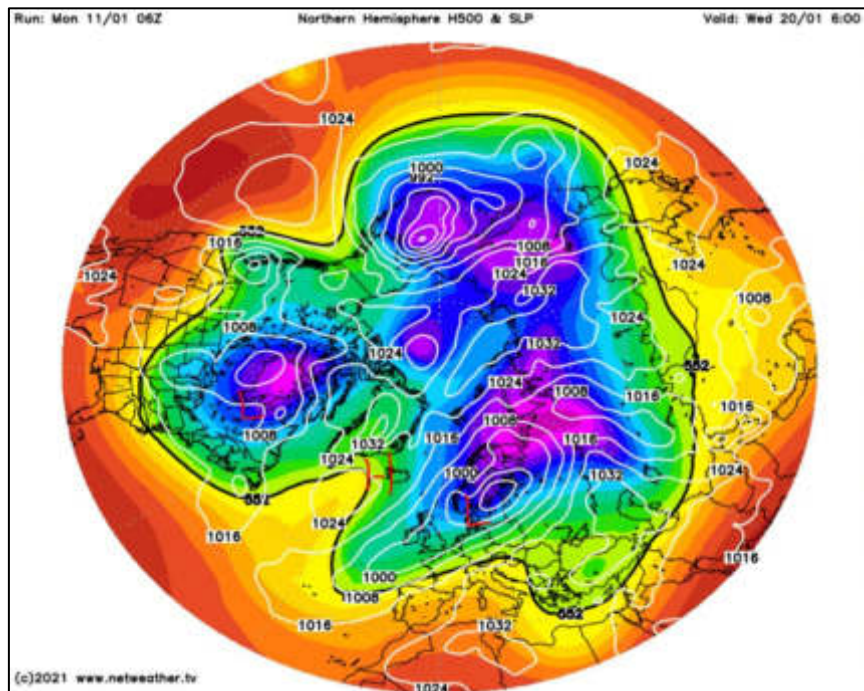
Bei "La Nina"-Ereignissen wird der stratosphärische Polarwirbel nicht so stark gestört wie bei "El Nino"-Ereignissen. Hintergrund ist der bei "La Nina" verringerte Wärmefluss in die und innerhalb der Stratosphäre. Mit "La Nina" in Zusammenhang steht auch die pazifische Zirkulation, also hoher Luftdruck über dem Nordpazifik, der das mehr oder weniger stabile Aleutentief schwächt.

Im Dezember 2020 waren deutlich zu hohe Meeresoberflächentemperaturen im westlichen und nordwestlichen Nordpazifik ein ungewöhnlich starkes Hoch mit eisigen Temperaturen über dem östlichen Sibirien und der Mongolei zu beobachten. Diese Temperaturkontraste führten dann zu einer deutlichen Verstärkung des Aleutentiefs.

Auf der Vorderseite des Aleutentiefs werden starke Wärmeflüsse meridional und vertikal in die Stratosphäre transportiert. Ein solcher Vorgang ist nur im Winterhalbjahr möglich, da in der Troposphäre und in der Stratosphäre der mittleren und hohen Breiten Westwinde dominieren und sich damit diese Strömungen überlagern können. Dadurch wird der stratosphärische Polarwirbel geschwächt. Somit entsteht durch die stratosphärische Erwärmung ein Gebiet hohen Luftdrucks in der Stratosphäre. Es kommt zum Auseinanderbrechen des Polarwirbels. Beim gegenwärtigen Ereignis kann es sich um eine nachhaltige Schwächung des Polarwirbels handeln.

Der Polarwirbel selbst ist ein umfangreiches Höhentief, das durch die in den hohen Breiten vorherrschende winterliche negative Strahlungsbilanz entsteht. Es beeinflusst mit vorherrschenden Westwinden, Polarnachtjet genannt, das Wetter nicht nur in den hohen, sondern auch in den mittleren Breiten und indirekt über die stratosphärische und globale Zirkulation auch in den Tropen.

Die Störung des Polarwirbels setzt sich mit der Zeit von der Stratosphäre bis in die Troposphäre durch. Damit verbunden ist ein streng negativer Index der Arktischen und der Nordatlantischen Oszillation (AO und NAO). Da heißt, mit der Windumkehr auf Ostwind und bei vermehrt meridionalen Strömungsmustern die kalten arktische Luftmassen weit nach Süden vordringen können. Damit bestehen nicht die schlechtesten Chancen, das auch wir im laufenden Winter noch ein Paket dieser Polarluft abbekommen könnten.



Der zerfranste Polarwirbel, Januar 2021

Merksatz:

Die weltweiten Meereströmungen als auch die Strömungen der Atmosphäre und ihrer Schichten stehen weltweit komplex in Zusammenhang. Sie beeinflussen letztendlich auch das Wettergeschehen direkt vor Deiner Haustür.

Bildquellen: Sofern nicht in der Grafik vermerkt, Internetauftritt DWD und dort verlinkte Seiten.

Dilemma ums Analemma, eine Netzrecherche

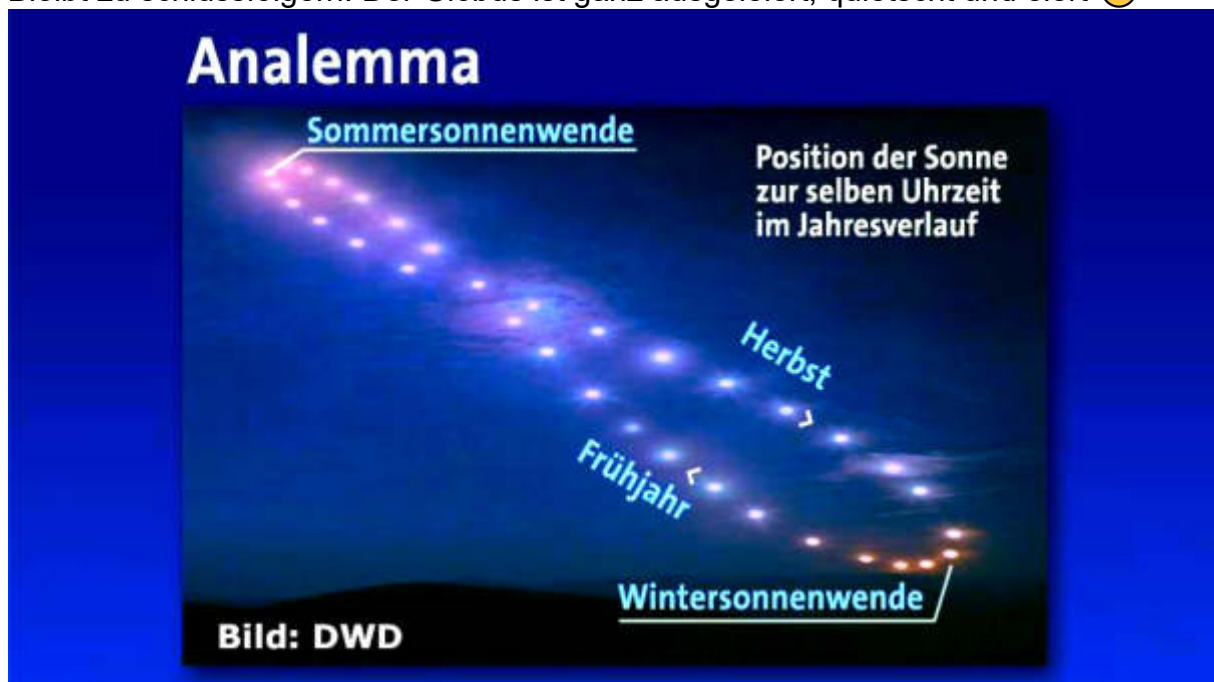
Der Frühling ist noch fern, doch die Tageslänge nimmt ganz langsam zu. Zu Silvester, also 10 Tage nach der Wintersonnenwende ist es etwa fünf Minuten länger hell, die Sonne sinkt besagte fünf Minuten später hinter den Horizont. Bis Silvester verändert sich dagegen die Zeit des Sonnenaufgangs so gut wie gar nicht. Ursache ist die Bewegung der Erde um die Sonne.

Einem Sterntag umfasst die Zeit, die erforderlich ist, bis der Fixsternhimmel wieder genau an die gleiche Position gerückt ist. Er beträgt 23 Stunden, 56 Minuten und 4 Sekunden. Da während der gleichen Zeit einer Erddrehung um sich selbst die Erde auch ein Stück auf ihrer Bahn um die Sonne weiterbewegt, können wir die Sonne nach einem Sterntag noch nicht exakt an der gleichen Position, wie am Vortag beobachten. Bis genau die exakte Position der Sonne vor dem Sternenhimmel erreicht ist, vergehen etwa 4 Minuten, somit dauert ein Sonnentag exakt 24 Stunden. Die Erde umkreist auf einer elliptischen Bahn die Sonne. Am sonnennächsten Punkt, den unser Planet am 3. Januar erreicht ist die Bahngeschwindigkeit am schnellsten, am sonnenfernsten Punkt, den wir mit unsrem Planeten am 5. Juli passieren, am langsamsten (2. Keplersches Gesetz). Aufgrund unsere unterschiedlichen Bahngeschwindigkeit ist ein Sonnentag über das Jahr betrachtet nicht immer gleich lang, sondern hinkt dem mittleren Sonnentag mal hinter, mal eilt er diesem voraus. Anfang Februar ist der wahre Sonnentag fast 15 Minuten später dran (die Sonnenuhr geht ca. 15 Minuten nach!) als der mittlere Tag und um den Monatswechsel Juli, August um etwa 8 Minuten hinterher (Sonnenuhr geht etwa 8 Minuten nach). Anfang November eilt der mittlere Tag der wahren Zeit um etwa 16 Minuten voraus (die Sonnenuhr geht ca. 15 Minuten vor!) und Anfang Mai um etwa 5 Minuten vor (Sonnenuhr geht ca. 5 Minuten vor).

Nur an vier Tagen im Jahr, am 16. April, am 15. Juni, am 1. September und am 25. Dezember geht die Sonnenuhr "richtig", denn nur genau an diesen Tagen steht die Sonne um 12 Uhr mittlerer (Orts)zeit exakt im Süden.

Diese Abweichungen können sichtbar gemacht werden, wenn über den Verlauf eines Jahres die Sonne stets exakt zur gleichen Uhrzeit von einem festen Standpunkt aus fotografiert wird. Legt man all diese über ein Jahr aufgenommenen Bilder übereinander, zeigt sich die scheinbare Bahn, welche die Sonne im Jahresgang am Firmament beschreibt. Diese Bahn ähnelt einer Acht und wird Analemma genannt. Weitere Abweichungen ergeben sich aus der Tatsache, dass der Abstand der Sonnenposition nach einem Sterntag und einem wahren Sonnentag entlang einer waagerechten Linie gemessen wird, die Sonnenbahn im Verlauf eines Jahres entlang eines unterschiedlich stark geneigten Bogens über den Himmel zieht. Die Auswirkung dieser Effekte auf die Zeitpunkte des Sonnenauf- und Sonnenuntergangs wird mit Hilfe der Zeitgleichung berechnet. Der kürzeste Tag, die Wintersonnenwende ist am 21. oder 22. Dezember, der früheste Sonnenuntergang erfolgt am 12. Dezember, der späteste Sonnenaufgang am 31. Dezember. Deswegen verlängern sich zwischen Weihnachten und dem Dreikönigstag vor allem die Abende, wogegen sich der Zeitpunkt des Sonnenaufgangs erst im Verlauf des Januars im neuen Jahr verfrüht. Im Analemma befindet sich aus diesem Grund die Sonne am Morgen der Wintersonnenwende an einem höheren Punkt, als wenige Tage danach, was in der morgendlichen Schiefelage der „8“ begründet ist. Ähnlich ist es um die Zeit der Sommersonnenwende um den 21. Juni bestellt: Der früheste Sonnenaufgang findet am 16. Juni statt, der späteste Sonnenuntergang erfolgt am 25. Juni.

Bleibt zu schlussfolgern: Der Globus ist ganz ausgeleiert, quietscht und eiert 😊

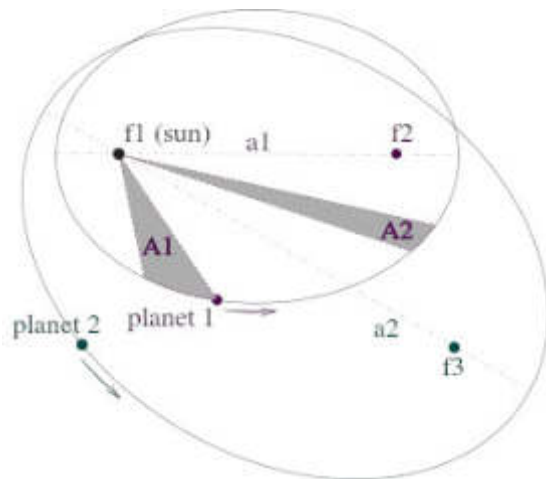


Keplersche Gesetze:

Erstes Keplersches Gesetz: Die Planeten bewegen sich auf elliptischen Bahnen. In einem ihrer Brennpunkte steht die Sonne.

Zweites Keplersches Gesetz: Ein von der Sonne zum Planeten gezogener Leitstrahl überstreicht in gleichen Zeiten gleich große Flächen.

Drittes Keplersches Gesetz: Die Quadrate der Umlaufzeiten zweier Planeten verhalten sich wie dritten Potenzen der großen Halbachsen ihrer Bahnellipsen.



Graphische Darstellung der drei Keplerschen Gesetze:

1. Zwei ellipsenförmige Umlaufbahnen, Brennpunkte f_1 und f_2 für Planet 1, f_1 und f_3 für Planet 2. Die Sonne (sun) in f_1 .
2. Die beiden grauen Sektoren A1 und A2, die in derselben Zeit überstrichen werden, haben dieselbe Fläche.
3. Große Halbachsen a_1 und a_2 . Die Gesamtumlaufzeiten der Planeten 1 und 2 verhalten sich wie $a_1^{3/2}$ zu $a_2^{3/2}$.

Februar:

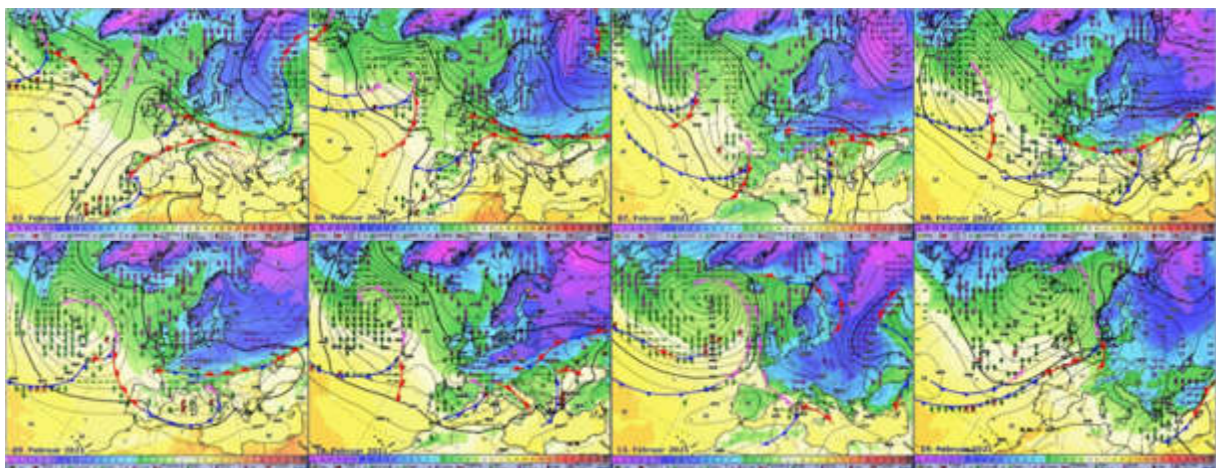
Ein atlantisches Sturmtief drängte in den ersten Tagen des Februars die kalte Luft bis an die Ostseeküste zurück. Am 3. und 4. Februar setzte sich in ganz Mitteleuropa feuchte Subtropenluft mit Temperaturen bis 15°C durch. Kräftiges Tauwetter bis in die Kammlagen der Mittelgebirge ließ kleinere Flüsse anschwellen. Dauerregen und massives Tauwetter im Alpenraum und Baden-Württemberg ließ den Rhein massiv über die Ufer treten. Kräftige Tiefdrucktätigkeit vor der Iberischen Halbinsel ließ mit stürmischen Winden Subtropenluft mit einer Ausgangstemperatur über 25°C aus Nordafrika direkt nach Norden strömen. Dieser Sturm verfrachtete **Saharastaub** bis weit über die Alpen. Zugleich strömte extrem kalte Polarluft mit Ausgangstemperaturen deutlich unter -20°C am Rande eines kräftigen Hochdruckgebietes über dem westlichen Fennoskandien nach Süden.

Beide Luftmassen trafen ab dem 5. Februar über Mitteleuropa aufeinander. Die Kaltluft schob sich unter die feuchtegesättigte Warmluft und zwang diese zum Aufsteigen. An der Luftmassengrenze bildeten sich kleine Randtiefs mit Starkniederschlägen. So sanken die Temperaturen im Verlauf des 6. Februar in Mitteleuropa bei auflebendem Ostwind auf den Gefrierpunkt. Es bildete sich eine extreme Grenzwitterlage. In der Nacht auf den 7. Februar begann es über dem nördlichen Mitteleuropa anhaltend und kräftig zu schneien. Im Bereich der mitteleuropäischen Mittelgebirge, Teilen Nordbayerns und Hessens fiel gefrierender Regen in die einfließende Frostluft. Die Temperaturen fielen in Mitteleuropa auf frostige -5 bis -8°C . Der eisige Wind ließ mächtige Schneewehen entstehen. Es schneite bis in die Mittagsstunden des 8. Februar und die Temperaturen lagen nun um die -10°C . Es fielen bis zu 50 cm Schnee.

Hohem Druck über Fennoskandien bis Island stand tiefer Druck im Bereich der Azoren gegenüber. Damit kehrte sich die normalerweise dominierende Westströmung in eine Ostströmung um, als negative Nordatlantische Oszillation bezeichnet. Üblicherweise steht einem starken Islandtief das kräftige Azorenhoch gegenüber. Daraus resultiert eine straffe Westströmung, die unablässig milde Atlantikluft auf den Kontinent bringt, die positive Nordatlantische Oszillation. Der Fern- und Nahverkehr brach in ganz Mitteleuropa sowie in Teilen Niedersachsens, Hessen und NRW zusammen. Autobahnen wurden komplett gesperrt, Staus bis zu 70 km Länge bildeten sich. Am Alpenrand und im äußersten

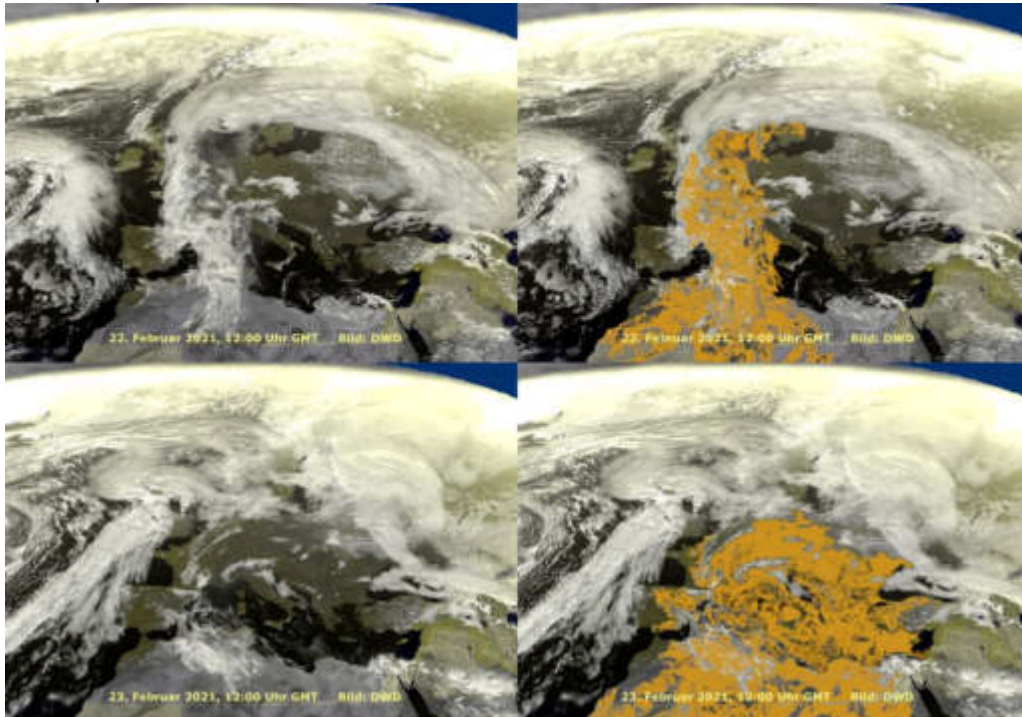
Südwesten der Bundesrepublik lagen die Temperaturen bei Föhneinfluß und ergiebigen Regenfällen noch deutlich über 10 °C. Das fennoskandinavische Hochdruckgebiet verstärkte sich und weitete sich nach Süden aus. Es dränge die vom Atlantik aufziehenden Tiefdruckgebiete mehr und mehr auf südliche Bahnen. So stellte sich bis zum 10. Februar auch in Süddeutschland Frostwetter ein und es fiel auch dort reichlich Schnee. Zugleich erreichte die Kaltluftzufuhr ab dem 10. Februar ihren Höhepunkt. In meist bewölkerter, teils auch nebliger Nacht auf den 10. Februar fielen die Temperaturen in ganz Mitteldeutschland auf – 12 °C bis – 17°C und verharrten am Tage bei – 10°C. In Teilen Thüringens und lokal im Erzgebirge klarte es in besagter Nacht auf. Dort fielen die Temperaturen deutlich unter – 20 °C (Mühlhausen in Thüringen – 27,6 °C, Marienberg – Kühnhaide – 23,9 °C). Die tiefsten Temperaturen traten im östlichen Mitteldeutschland (Brandenburg, Sachsen, Sachsen – Anhalt, Thüringen bis hinein nach Niedersachsen) auf. Am 11. und 12. Februar setzte eine leichte Frostmilderung ein, denn uns erreichten Luftmassen, die sich auf ihrem Weg über die warme Ostsee etwas angewärmt hatten. An den Küsten von Nord- und Ostsee war bisher kaum Schnee gefallen. Das änderte sich, denn als Folge des "Lake Effect" traten dort kräftige Schneeschauer auf, da die Kaltluft bei ihrem Weg über die noch warme Ostsee viel Feuchtigkeit aufnahm, so dass entlang der Küsten binnen kurzer Zeit 20 cm und mehr Schnee fallen konnte. Diese Schneeschauer erreichten in der Nacht auf den 12. Februar auch Mitteldeutschland und hinterließen 1 bis 5 cm Neuschnee. Dieses Phänomen ist bei uns selten, im Norden der USA normal, da dort häufig extrem kalte Luft über die noch warmen „Großen Seen“ streicht und diesen Effekt auslöst.

Das über Südnorwegen liegende Hoch verstärkte sich und verlagerte sich mehr und mehr in Richtung Mitteldeutschland. Vom 13. bis 15. Februar sickerte trockene Kaltluft aus Osten ein. Somit gestalteten sich diese Tage klar, sonnig und knackig kalt. Bei Sternenhimmel, Schneedecke und nahezu Windstille sanken die Temperaturen in den Nachtstunden rapide ab. Es waren die kältesten Tage des Winters 2020/21. In Sachsen hielten sich verbreitet bis in den späten Vormittag flache Eisnebefelder. Folgende Minima wurden in den Morgenstunden gemessen: Marienberg – Kühnhaide am 12.02. – 24,1 °C, am Boden gar – 30,5, am 14.02. – 25,9 °C, am Boden – 31,4 °C, am 15.02 – 26,7 °C, am Boden – 31,8°C und im Bachtälchen – 29,0°C. Zwischen 10. und 15. Februar traten verbreitet Tiefsttemperaturen zwischen – 15°C und – 25 °C auf. In Leipzig registrierte ich die niedrigsten Temperaturen mit – 14,2 °C am 10.02. und mit – 17,9 °C am 13. des Monats.

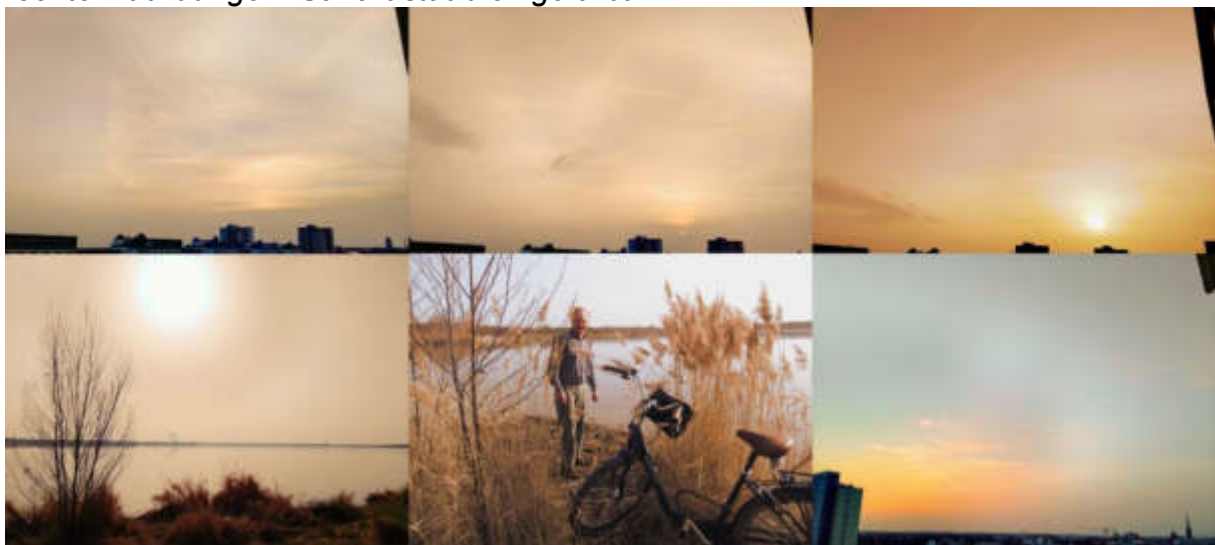


Bodenwetterkarten (Auswahl 01. - 15. Februar) des Winterereignisses. Quelle: DWD

Nach dem 15. Februar zog sich das Hoch in südöstlicher Richtung zurück und brachte kurzzeitig Griechenlands Küsten leichten Frost und über 10 cm Schnee. Über Mitteleuropa drehte der Wind auf südöstliche Richtungen, eine Frostmilderung war die Folge. Damit endete diese hochwinterliche Episode und auf der Vorderseite kräftiger atlantischer Tiefdruckgebiete stellte sich in der zweiten Monatshälfte mit einer Süd(west)strömung durchgreifendes Tauwetter ein. Ein kräftiges Islandtief als auch das Azorenhochs hatten ihre Plätze eingenommen. An der Westflanke eines kräftigen Hochdruckgebietes über Südosteuropa und dem östlichen Mittelmeer und der Vorderseite kräftiger atlantischer Tiefdruckgebiete strömte ungehindert subtropische Wärme nebst **Saharastaub** direkt von Afrika nach Mitteleuropa.



Satellitenbilder des DWD vom 22. und 23. Februar 2021 jeweils 12:00 Uhr GMT, rechte Abbildungen: Saharastaub eingefärbt



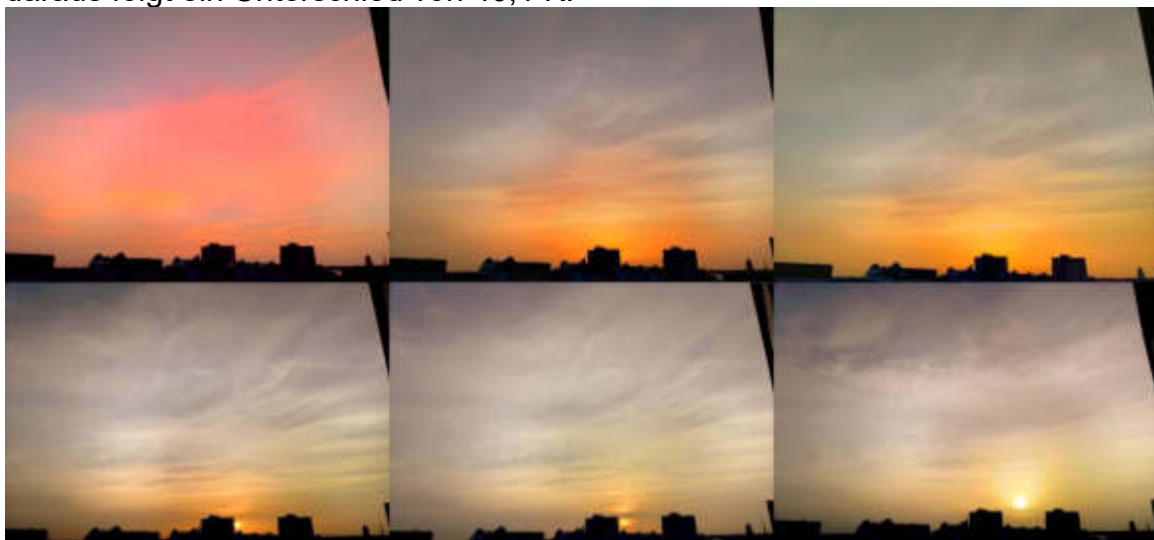
Saharastaub über dem Umland von Leipzig, 23. Februar 2021

Schon zu Beginn der 3. Monatsdekade schossen die Temperaturen dank der Warmluftpumpe in Mitteldeutschland auf 13 °C bis 20 °C. Nur in der Lausitz, der Sächsischen Schweiz bis hinein nach Dresden und am Kamm des (Ost)erzgebirges

brachte der Böhmisches Wind zunächst Nebel bzw. Hochnebel und ließ die Temperaturen nur bis etwa 10 °C ansteigen. Der Schnee taute innerhalb weniger Tage ab und es blühten Hamamelis, Hasel und Erle, Winterlinge, Krokusse, Märzenbecher ... in Leipzigs Parks und Auwäldern. Der Bärlauch trieb aus. Vom 23. bis 25. Februar wurden lokale Temperaturen über 20°C gemessen. Folgende Maxima traten auf: Am 23. Februar: Jena (Thür.) 20,3 °C, Aue (Sachsen) 19,8 °C, Bernburg (S. Anh.) 19,6 °C. Am 24. Februar: Jena (Thür.) und Huy-Papstorf (S. Anh.) jeweils 20,5 °C, Hoyerswerda (Sachsen) 20,1 °C, Leipzig Universität 20,4 °C, Leipzig eig. Messung 20,8 °C. Am 25. Februar: Jena (Thür.) 21,6 °C, Garsebach bei Meißen (Sachsen) 21,4 °C und Huy-Papstorf (S. Anh.) 20,5 °C. Gut im Ranking auch Dippes mit 20,3 °C und Aue mit 20,1 °C. Auf dem Campus der Leipzig Universität wurden 21,2 °C registriert und die eigene Messung brachte es gar auf 22,2 °C.

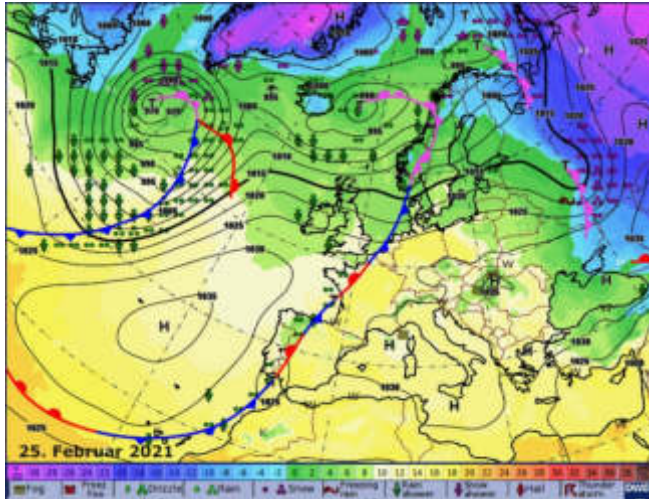


Bedenkt man, dass zwischen dem 10. und dem 15. Februar die Tiefsttemperaturen zwischen -15 und -25 °C lagen, resultiert daraus eine Temperaturänderung innerhalb zweier Wochen von 35 bis 45 K! Derartig große Temperaturschwankungen innerhalb so kurzer Zeiträume gab es seit Aufzeichnung meteorologischer Daten bisher nicht in diesem flächendeckenden Ausmaß. Hier zwei Beispiele: Station Marienberg - Kühnhaide Minima am 15. Februar $-26,7$ °C, am Boden $-31,8$ °C und im Bachtälchen $-29,0$ °C, Maxima am 25. Februar $16,3$ °C, am Boden $21,9$ °C und im Bachtälchen $17,2$ °C. Daraus resultieren innerhalb eines Zeitraumes von weniger als 2 Wochen folgende Schwankungen: 43,0 K, am Boden 53,7 K und im Bachtälchen 46,2 K. Das zweite Beispiel meine eigene Messung im Leipziger Zentrum SO: Minima am 13. Februar mit $-17,9$ °C und Maxima am 25. Februar mit $22,2$ °C, daraus folgt ein Unterschied von 40,1 K.



Saharastaubbunter Sonnenaufgang am 24. Februar über Leipzig

Das im Februar nahezu flächendeckend in ganz Süd- und Mitteldeutschland Temperaturen bei 20 °C auftraten ist selten, noch seltener, das dies an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen geschieht. So zuletzt an **drei** aufeinanderfolgenden Tagen im Februar 2019 geschehen. Im zu Ende gegangenen Februar was das nun an **sechs** aufeinanderfolgenden Tagen der Fall. Dazu wurden vielerorts auch neue Stations-Temperaturrekorde für den Monat Februar verzeichnet.



DWD-Bodenwetterkarte vom 25.02.2021, dem Höhepunkt des Frühlings im Februar

Der Februar war durch den extremen Kontrast der eisigen, klirrend kalten Winterepisode in der ersten Monatshälfte sowie dem frühlingshaft warmen, sonnigen Wetter in der zweiten Monatshälfte gekennzeichnet. Es war ein Monat der Gegensätze, insgesamt überdurchschnittlich sonnig bei leicht überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen und

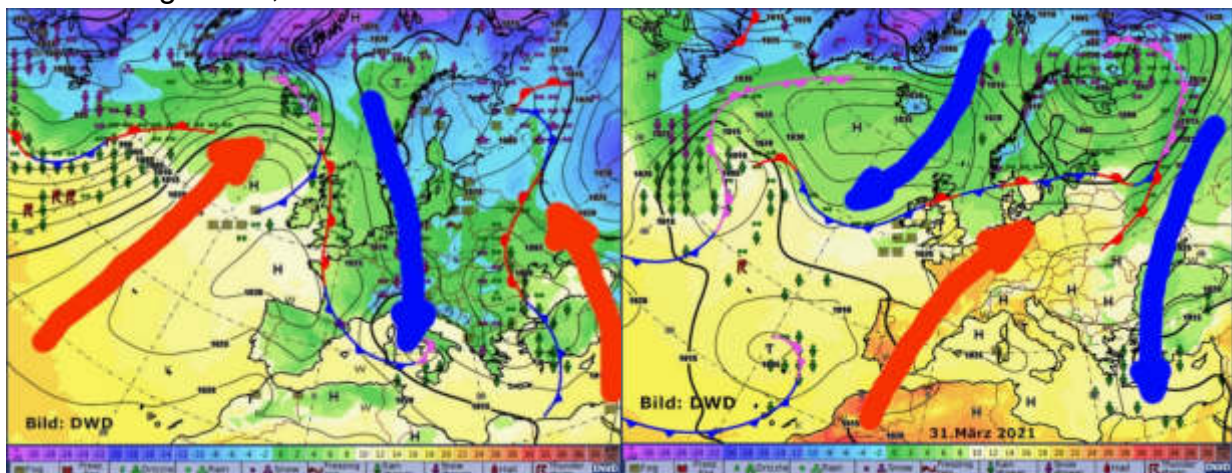
bundesweit um 1,4 K zu mild wobei es in unseren drei Ländern am kältesten war. (FS Sachsen: 0,3 °C von – 0,3 °C; 40 l/m² von 43 l/m²; Sachsen – Anhalt: 0,8 °C von 0,4 °C; 50 l/m² von 33 l/m²; FS Thüringen: 0,3 °C von – 0,4 °C; 55 l/m² von 44 l/m²).

Der Winter 2020/21 (01. Dezember 2020 bis 28. Februar 2021) war bundesweit bei durchschnittlichem Niederschlag und einem deutlichen Sonnenscheinplus um 1,6 K zu warm. Es war der zehnte zu warme Winter in Folge. Zahlreiche Sturmtiefs führten im Dezember und Januar sehr feuchte, oft nasskalte Luftmassen auf den Kontinent. Im Dezember fiel ins besonders in den Alpen, ab Januar auch in unseren Mittelgebirgen reichlich Schnee. Über Wochen boten die Berglagen nach einer Serie schneearmer Winter das herrlichste Winterwetter. Jedoch blieben alle Pisten und Loipen infolge der Pandemie geschlossen. Zutritt nur für unmittelbare Anwohner unter Einhaltung spezieller Gesetze, ein erneuter Totalausfall der Saison! Anfang Februar stellten sich den nordeuropäischen Sturmtiefs Hochdruckgebiete in den Weg. Über Mitteleuropa bildete sich eine Luftmassengrenze, die kalte Luft aus dem Norden von sehr milder im Süden trennte und die nur langsam südwärts vorankam. Am Übergangsbereich traten genau in Mitteldeutschland ungewöhnlich starke Schneefälle mit gebietsweise enormen Schneeverwehungen auf. Klare Nächte führten zu sehr strengen Frösten. Ab Mitte Februar stellte sich der Frühling ein. (FS Sachsen: 0,8 °C von – 0,4 °C; 140 l/m² von 152 l/m²; Sachsen – Anhalt: 1,5 °C von 0,4 °C; 120 l/m² von 119 l/m²; und FS Thüringen: 0,8 °C von – 0,6 °C; 160 l/m² von 159 l/m²).

März:

Zum Monatswechsel überquerte eine Kaltfront Mitteleuropa und nach deren Durchzug lag Mitteldeutschland auf der Nordostseite eines nachrückenden atlantischen Hochs, das sich mit einer Hochdruckzelle über Südosteuropa zu einem langgestreckten Hoch verband, welches sich bis zum Schwarzen Meer erstreckte. Auf dessen kalter Nordostflanke floss kühle und feuchte Luft ein. Am 3. März verlagerte sich die Druckachse der Hochdruckzone nach Nord, so dass an diesem

Tage nun innerhalb eines Monats bereits zum 3. Mal ein Schwall **Saharastaub** die mitteldeutschen Länder erreichte. Aber schon am Folgetag wurde der Staub von einem neuerlichen Vorstoß feuchtkalter Nordmeerluft ausgeräumt. Zum Ende der ersten Dekade wurde das langgestreckte Hoch durch ein kräftiges Islandtief abgedrängt. Die Fronten des Tiefs brachten von kräftigem Wind begleitet einen Schwall feuchter, milder Meeresluft mit Regenfällen. Die Temperaturen stiegen auf Werte um 10 °C an. Vom 11. bis 14. März zogen in rascher Folge 3 kräftige Sturmtiefs durch. Das erste ließ die Temperaturen bis nahe 15 °C schnellen und brachte dem Westen und Nordwesten Orkanböen bis zu 150 km/h. Dazu fielen dort bis zu 40 l/m² Regen. Am 11. März erreichte der Sturm auf dem Feldberg im Schwarzwald 151 km/h, auf dem Brocken 140 km/h, am Kieler Leuchtturm 130 km/h, in Büsum 122 km/h, auf Spiekeroog 117 km/h, auf dem Fichtelberg 104 km/h. Abgesehen von den Kamm- und Gipfellagen unserer Mittelgebirge erreichte der Wind in Genthin in Sachsen – Anhalt 90 km/h, in Artern in Thüringen 83 km/h und in Chemnitz und Leipzig, beide Sachsen jeweils 76 km/h. Während die drei Tiefdruckgebiete durchzogen, bildete sich ausgehend vom Azorenhoch ein kräftiges atlantisches Hochdruckgebiet mit Kern bei England. Damit wurde erneut die Luftzufuhr aus westlichen Richtungen blockiert. Auf der Ostseite des Hochs stellte sich in einer feuchten nördlichen Strömung ruhigeres wolkiges Märzwinterwetter mit Schnee, Regen und Graupel-schauern ein. In den Mittelgebirgen fiel bei leichtem Frost durchweg Schnee, in den Tieflandlagen verharrten die Temperaturen wenig über null Grad, nachts kam es zum Überfrieren. Die Vegetation stagnierte auf dem Entwicklungsstand, den sie zum Monatswechsel Februar auf März erreicht hatte.



GWL zum kalendarischen Frühlingsanfang...

und am Monatsletzten

Zum Monatsende verlagerte sich das Hochdruckgebiet nach Osten, so dass auf dessen Westseite warme Luft einströmte und die Temperaturen bei sonnigem Wetter auf Werte um 25 °C ansteigen konnten. Im Süden und Westen der Bundesrepublik

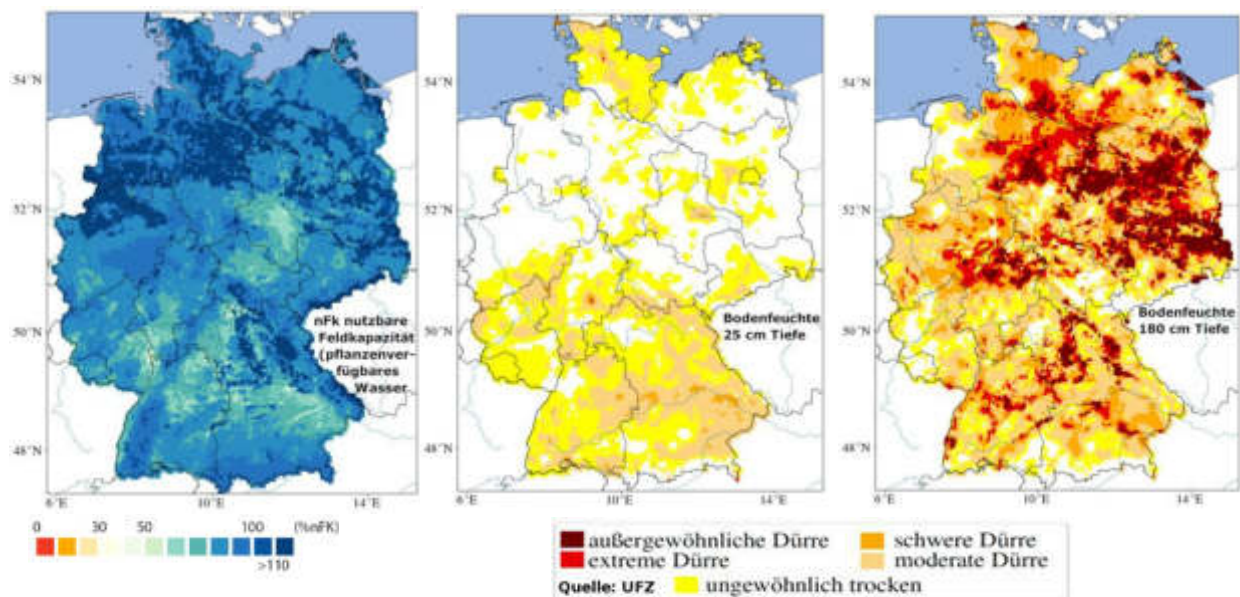


wurden verbreitet die ersten Sommertage vermeldet. In Mitteldeutschland wurde am 31. März in den wärmegetönten Gebieten lokal und vereinzelt die 25 °C Marke

eingestellt: Jena 25,8 °C, Bernburg 25,7 °C, Quedlinburg 25,4 °C, Huy – Papstorf 25,2 °C, Halle und Leipzig je 25,0 °C.

Insgesamt dominierten im März Hochdruckwetterlagen. An deren Ostseite konnte polare Kaltluft weit nach Süden vorstoßen. Zum Monatsende lag das steuernde Hochdruckgebiet östlich, so dass an dessen Westflanke Warmluft weit nach Norden vorstoßen konnte und lokal die ersten Sommertage auftraten. Nur zur Monatsmitte konnte sich für einige Tage eine Westwetterlage etablieren, die uns einige rasch durchziehende Sturmtiefs bescherte. Insgesamt gestaltete sich die Witterung überdurchschnittlich sonnig, um 1,2 K zu mild und zu trocken. Im Regenschatten des Harzes fielen während des gesamten Monats nur um 15 l/m² an Niederschlag. (Zum gehäuftem Auftreten meridionaler Wetterlagen siehe „BeerWeterrückblick2020-klima.pdf“ Seite 22). In den Kammlagen unserer Mittelgebirge dominierte noch ein winterlicher Wettercharakter, teilweise hielt sich dort bis zum Monatsende eine geschlossene Schneedecke. (FS Sachsen: 3,9 °C von 3,2 °C; 35 l/m² von 47 l/m²; Sachsen – Anhalt: 5,0 °C von 3,7 °C; 25 l/m² von 40 l/m²; und FS Thüringen: 4,1 °C von 2,8 °C; 35 l/m² von 52 l/m²).

Pflanzenverfügbares Wasser und Bodenfeuchte zum Monatsende März 2021:



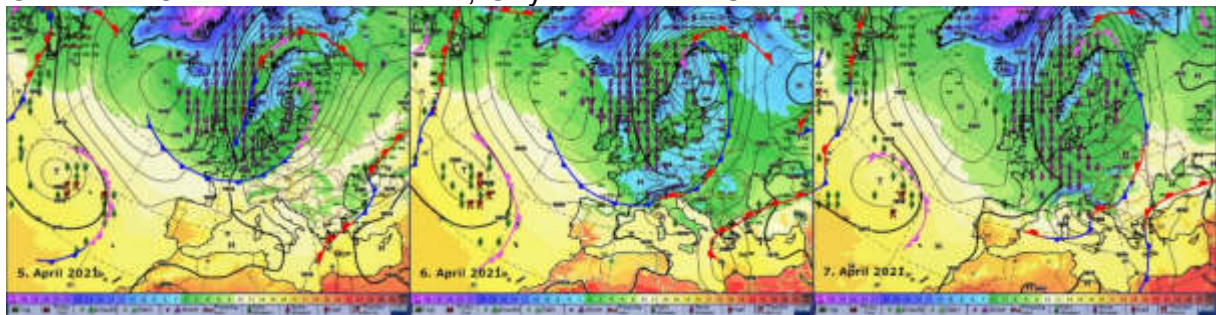
Um 0 % nFk: Welke, Pflanzen verdorren
 Kleiner 30 % nFk: Trockenstress
 Kleiner 50 % nFk: beginnender Trockenstress
 50 % – 80 % nFk: Optimal
 Über 80 % nFk: Sauerstoffangel, das Bodenwasser verdrängt diesen aus den Poren, Wurzel beginnt zu faulen
 Über 100 % nFk: übersättigt, Pflanzen verfaulen

Vergleiche die Bodenfeuchtekarten mit Beers Weterrückblick 2020

Nach einem durchschnittlich feuchten Winter konnte das Wasserdefizit noch nicht überall ausgeglichen werden. Pflanzenverfügbares Wasser als auch die Bodenfeuchte im Oberboden zeigen verbreitet normale Werte. Im Unterboden setzt sich jedoch die Trockenheit in den Trockengebieten, also in Nordsachsen mit Leipziger Tieflandbucht, Lausitz und Sächsischer Schweiz, den Regenschattengebieten von Sachsen – Anhalt und Thüringen und Teilen Brandenburgs fort. Reichlich Schneefall in den Kamm- und Staulagen der Mittelgebirge sorgte für eine Entspannung der Situation und gut gefüllte Talsperren.

April:

Einem Islandhoch, das sich wiederholt bis über die britischen Inseln und den Ostatlantik ausdehnte, standen das Azorentief sowie tiefer Druck über dem Mittelmeerraum und dem nordwestlichen Russland mit dem polaren nordöstlichem Fennoskandien gegenüber. Damit gelangte polare Kaltluft auf kürzestem Wege nach Mitteleuropa, so dass auch im Flachland und den Städten Boden- und Nachfröste häufig auftraten. In der kalten Luft bildeten sich wiederholt Schauerstaffeln, die Graupel, Schnee und kurz Gewitter brachten. Tags erreichten die Temperaturen nur Werte um 10 °C, in den Mittelgebirgen dominierte ein spätwinterlicher Wettercharakter. Nur kurzzeitig konnte Subtropenluft aus Nordafrika nach Norden durchbrechen, so am Ostersonntag (04.04.) und am Weißen Sonntag (11.04.). An letzterem stiegen die Temperaturen in Mitteldeutschland auf 21 bis 22 °C an. Doch schon ab dem 12.04. setzte sich das typische Aprilwetter mit Schnee-, Regen- und Graupelschauern sowie Tagestemperaturen bis 10 °C im Flachland und um oder unter 0°C in den Kamm- und Gipfellagen der Mittelgebirge fort. Am 16.04. wurden folgende Schneehöhen verzeichnet: Fichtelberg 80 cm, Schmücke und Zinnwald-Georgenfeld je 12 cm, Glashütte-Oberfrauendorf 11 cm, Geyer 7 cm und Chemnitz 1 cm.



In der zweiten Monatshälfte erstreckte sich das Hochdruckgebiet von Großbritannien bis über Fennoskandien. Demgegenüber kreisten über der Ukraine und dem Mittelmeerraum Tiefdruckgebiete. Somit stellte sich eine nordöstliche Strömung ein, die mildere, aber feuchte Luft aus Russland heranzuführte. Das Wetter gestaltete sich teils neblig-trübe, teils wolkig, zunächst mit Niesel, dann mit Schauern. Die Tagestemperaturen lagen um 15 °C. Nachfröste traten zumindest in tiefen Lagen nur noch ganz vereinzelt auf. In der letzten Dekade erreichte in thermisch begünstigten Lagen wie der Dresdner Elbtalweitung und der Leipziger Tieflandbucht die Blüte von Spitz-Ahorn, Schlehe, Wildpflaumen- und Wildkirschenarten ihren Höhepunkt. Bei

Hainbuche, Birken- und Weidenarten begann zögerlich die Laubentfaltung. In den zurückliegenden 3 Jahren war zum Monatsende April die Laubentfaltung weitgehend abgeschlossen. Zum Monatsende entsprach der Entwicklungsstand der Vegetation genau dem vieljährigen Mittelwert der phänologischen Entwicklung. Bundesweit erlebten wir den kältesten April der letzten 40 Jahre. In Mitteldeutschland gestaltete sich die Witterung sehr sonnenscheinarm, um 2 K zu kalt und etwas zu trocken. Sachsen war mit Abstand das sonnenscheinärmste Bundesland. Am Morgen des 8. April lagen auf dem Fichtelberg 88 cm Schnee, am 30. April waren es noch 4 cm Schnee. In Leipzig lagen am 6. April 3 cm Schnee. (FS Sachsen: 5,3 °C von 7,3 °C; 35 l/m² von 57 l/m²; Sachsen – Anhalt: 6,0 °C von 7,8 °C; 30 l/m² von 43 l/m²; und FS Thüringen: 5,1 °C von 6,8 °C; 35 l/m² von 58 l/m²).

Referenzperiode dieses Witterungsrückblickes: 1961 bis 1990

Datenquellen: Öffentliche, amtliche Daten DWD und UFZ, öffentliche Daten des agrarmeteorologischen Messnetzes LfULG, Wetterkontor.de, Tagespresse sowie von verschiedenen Wettervereinen, privaten Stationen bereit gestellte Daten und eigene Messungen. Referenzwerte für Leipzig: Universität Leipzig, Fakultät für Physik und Geowissenschaften

Abkürzungen, Erläuterungen:

GWL: Großwetterlage, NAO: NordAtlantische Oszillation; Islandtief und Azorenhoch, NAO positiv, Westwind, für unsere Breiten charakteristisch. Islandhoch und Azorentief, NAO negativ, Ostwind, eher selten bei uns.

Als mitteldeutsche Trockengebiete werden hier die Regionen vom Thüringer Becken über die Magdeburger Börde, Südbrandenburg und Nordsachsen mit Leipziger Tieflandsbucht betrachtet.