

Märznachlese 2022 XXL: Ein ungewöhnlich beständiger Vorfrühlingsmonat mit Rekord-Sonnenscheindauer und vielen, kräftigen nächtlichen Inversionen, wegen der kalten Nächte nur unwesentlich zu warm

geschrieben von Chris Frey | 5. April 2022

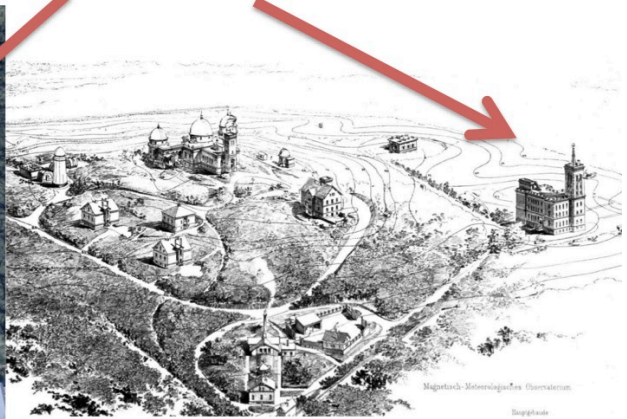
Teil 2: Die ausgeprägten Wärmeinsel-Effekte (WI) dieses Rekordmonats – stationsbezogen betrachtet

Stefan Kämpfe

Über WI-Effekte wurde hier schon häufig berichtet. Der Begriff der „Wärmeinsel“ ist etwas irreführend, denn WI-Effekte gibt es auch flächenhaft; neuerdings durch die ausufernde Nutzung der Solar- und Windenergie begünstigt, worüber diesmal aber nicht berichtet werden soll. Vielmehr bietet dieser einmalige März die Chance, per Vergleich der täglichen Temperaturverläufe bei stark und weniger stark WI-belasteten DWD-Stationen den WI-Effekt genauer zu untersuchen. Die Ergebnisse sind erstaunlich und untermauern die wesentliche Bedeutung des WI-Effektes in Deutschland, obwohl sich der März nicht einmal durch die höchsten WI-Effekte im Jahr auszeichnet.

Große, teils WI-bedingte Temperaturkontraste an Ost- und Süddeutschen Stationen im März 2022

Zum näheren Verständnis der folgenden Untersuchungen empfiehlt es sich, diese beiden Beiträge zur WI-Problematik [hier](#) und [hier](#) zu lesen. Speziell zur Problematik der Station Potsdam ist [dieser Beitrag](#) über den städtischen Wärmeinseleffekt (UHI) wissenswert. Außerdem sei Folgendes angemerkt: Die teilweise erheblichen Temperaturunterschiede zwischen den untersuchten DWD-Stationen sind keinesfalls nur WI-bedingt; sondern auch der unterschiedlichen Lage im Gelände sowie der Höhenlage geschuldet. Letztere ist deshalb stets in den Grafiken vermerkt; wo Reduktionen vorgenommen wurden, ist dies ebenfalls gekennzeichnet.



Warum die DWD-Station Potsdam (ID 3987) keine Säkularstation mehr ist

Seit über einhundert Jahren (1893) wird auf dem Telegrafenberg in Potsdam eine Wetterstation betrieben; bis Ende 2019 galt sie als Säkularstation. Das Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung (PIK) schreibt dazu vollmundig: „Die Säkularstation ist weltweit die einzige meteorologische Station, die über einen Zeitraum von mehr als 100 Jahren ein derart umfassendes Messprogramm ohne Lücken aufweisen kann... . Das Datenmaterial ist nachgewiesenermaßen homogen. Bis heute wurden die historischen Beobachtungsbedingungen beibehalten. Dazu gehören: Standorttreue – keine Stationsverlegung, keine Änderungen des Messfeldes. **Unveränderte Umgebung... .“**

Doch am 31.12.2019 wurde diese hochgelobte, angeblich so exakte und weltweit einzigartige Station aufgegeben – zwar führt der Deutsche Wetterdienst (DWD) die Aufzeichnungen fort, aber nicht mehr mit den alten Instrumentarien und Beobachtungszeiten sowie -methoden. Mittlerweile sind bauliche Verdichtung in Stationsnähe, das starke Einwohnerwachstum Potsdams und die Einwirkung der unweit gelegenen Millionenstadt Berlin so stark, dass man eine deutliche WI-Belastung der auf einer städtischen Hügelkuppe liegenden Station nicht mehr leugnen kann. Ein glücklicher Umstand

ist das Vorhandensein einer ebenfalls auf einem Hügel liegenden, wegen der Lage am östlichen Ortsrand nicht WI-armen, aber doch etwas ländlicheren Station – Lindenberg südöstlich Berlins und mit etwa 70 Km Luftlinie nicht zu weit von Potsdam für einen Vergleich entfernt; zumal sich die Höhenlagen beider Stationen ähneln. Schauen wir uns zunächst den Verlauf der Minima beider Stationen im März 2022 an:

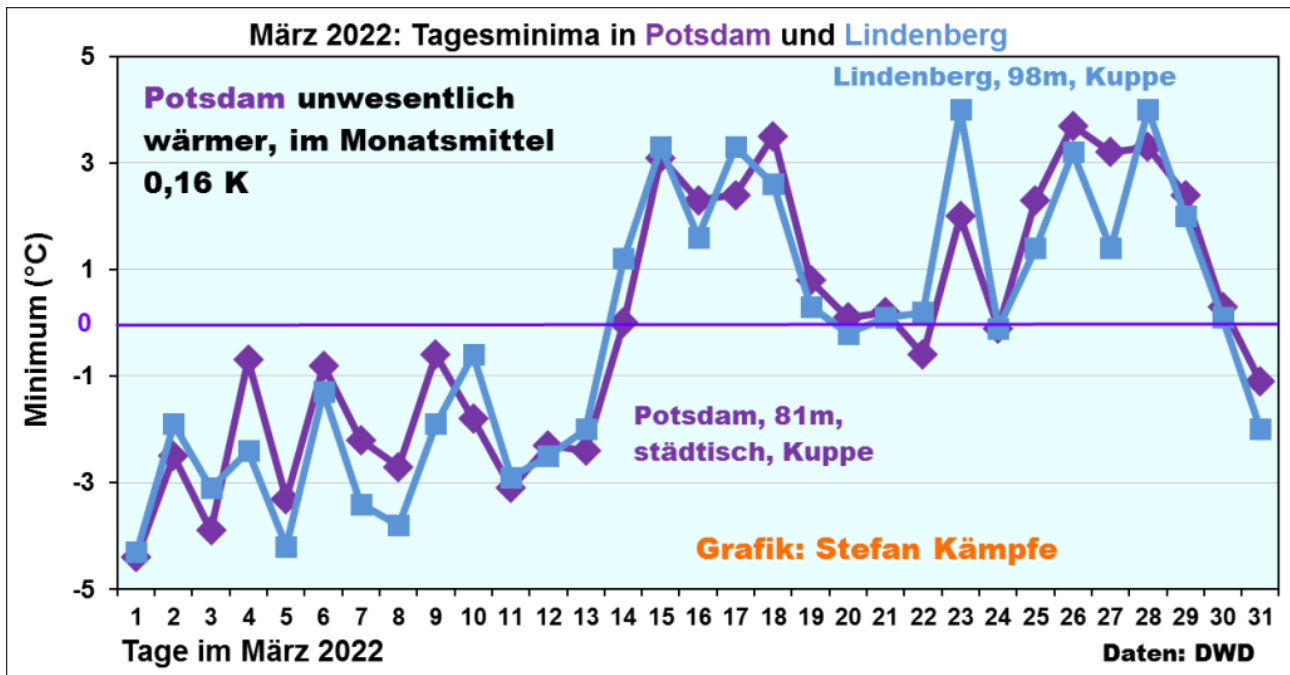


Abbildung 1: Verlauf der täglichen Minima in Lindenberg und Potsdam. Es zeigen sich nur geringe Unterschiede – beide Stationen liegen ja fast gleich hoch auf einer Kuppe oft über der nächtlichen Inversion.

Nun könnte man das Ganze ad Acta legen und Potsdam als nicht übermäßig WI-belastet einstufen – wenn da nicht die Maxima wären.

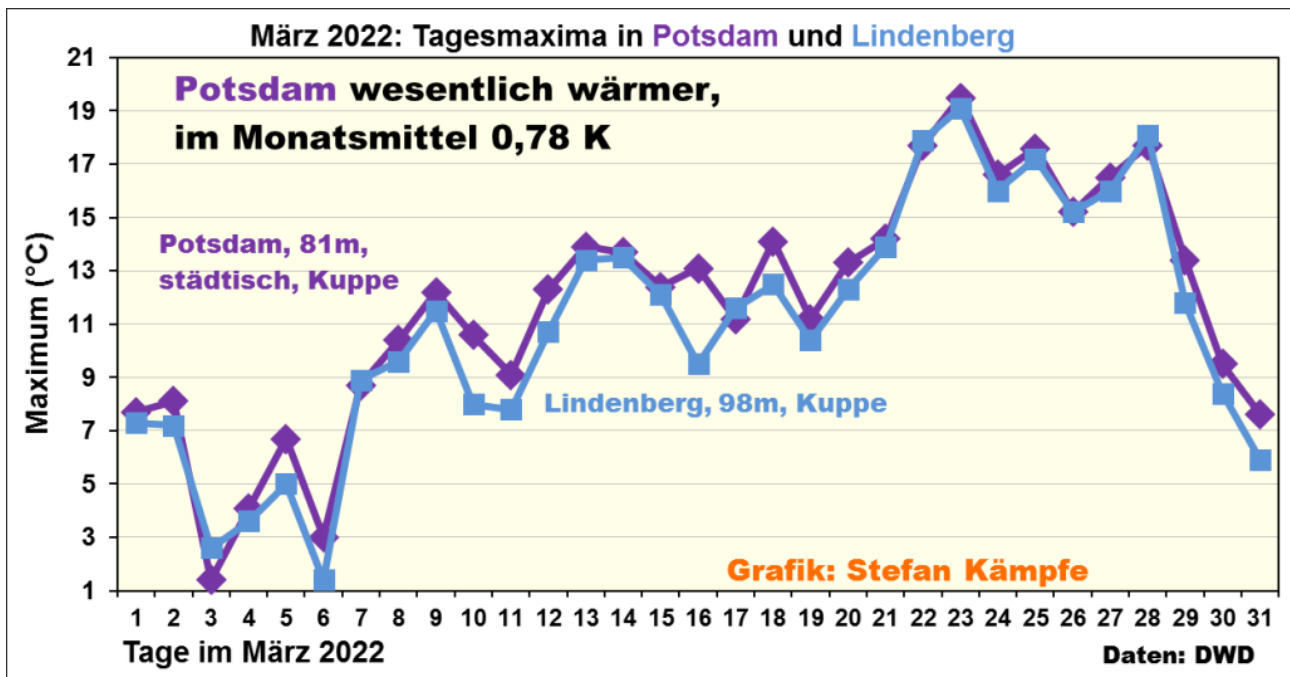


Abbildung 2: Selbiges wie bei Abb. 1, aber mit den Tagesmaxima. Und da war Potsdam um fast 0,8 K wärmer, was sich mit der nur etwas geringeren Höhenlage nicht erklären lässt.

Nun ergab sich noch ein weiterer, glücklicher Umstand – an beiden Orten wird außer der täglichen Sonnenscheindauer auch noch das Tagesmittel der Windgeschwindigkeit in m/s registriert. Es lag also nahe, einmal die täglichen Differenzen der Minima, Maxima (Lufttemperatur), der täglichen Besonnung und der mittleren Windgeschwindigkeit als Differenz Potsdam minus Lindenberg zu betrachten:

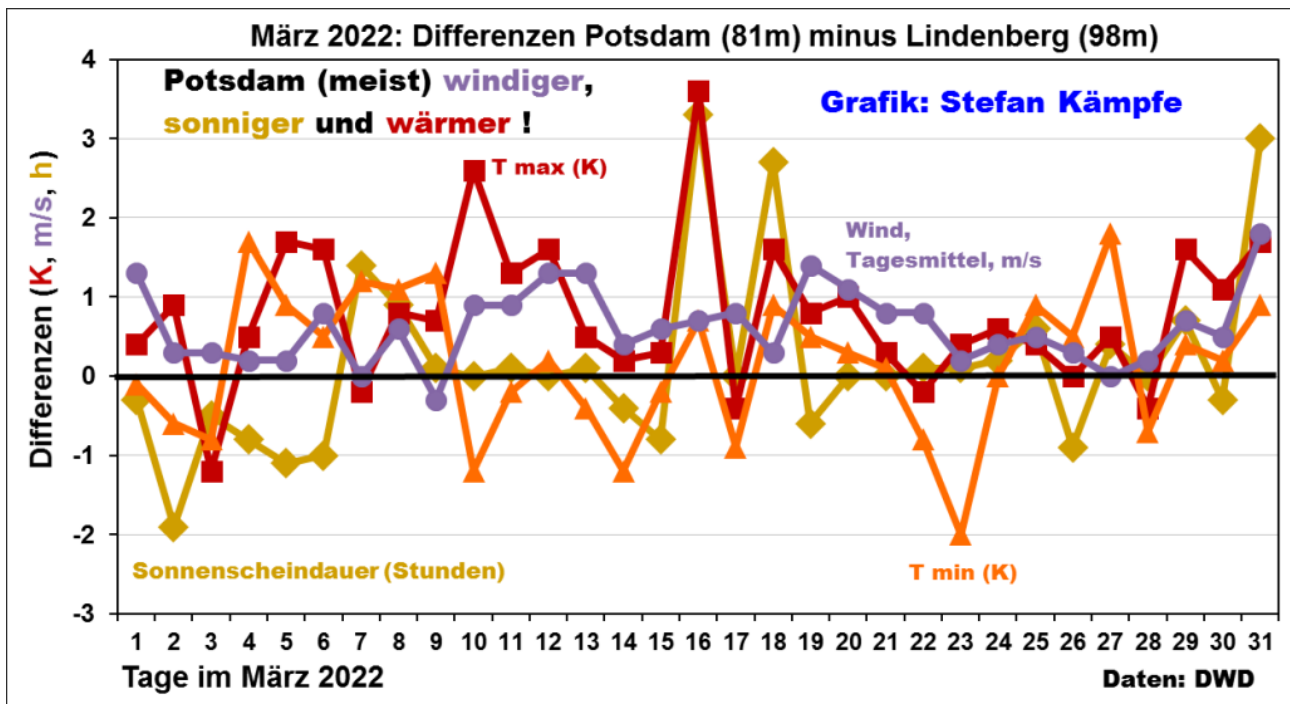


Abbildung 3: Tägliche Differenzen der Windgeschwindigkeit (m/s, violett), der Sonnenscheindauer (gold), der Minima (orange) und der Maxima der 2m-Lufttemperatur zwischen Potsdam und Lindenberg. Über der schwarzen Linie sind die Werte in Potsdam größer als in Lindenberg, darunter kleiner.

Besonders auffallend ist die fast stets höhere Windgeschwindigkeit in Potsdam. Eigentlich hätte das ländliche, exponiertere Lindenberg windiger sein müssen. Aber mit den höheren Tagesmaxima und der oft auch höheren Besonnung bietet sich folgende Erklärung an: In Potsdam führen durch den WI-Effekt erzeugte Temperaturunterschiede bei schwachgradientigen Lagen zu Lokalwinden; zumal auch das nahe Berlin diese auch als „Flurwinde“ bezeichneten Luftströmungen unterstützen könnte. Auch wenn diese Untersuchung nicht verallgemeinert werden darf – Potsdam ist alles andere als unbelastet von WI-Effekten. Wie wir noch sehen werden, scheinen die hohen Tagesmaxima eine Besonderheit Potsdams zu sein.

Ein weiterer Vergleich im Großraum Berlin

Bleiben wir noch im Großraum Berlin und vergleichen Potsdam nun mit Berlin-Tempelhof und zwei eher ländlichen Stationen; im Oderbruch ist da Manschnow, etwa 80Km Luftlinie östlich vom Berliner Stadtzentrum entfernt; und Alt-Ruppin, etwa 60Km nordwestlich Berlins. Hinsichtlich der Minima zeigt sich ein Verhalten, welches typisch für den Unterschied städtischer und ländlicher Orte ist – Letztere sind meist deutlich kälter, wobei natürlich auch die Lage im Gelände eine Rolle spielt (Potsdam ist

auch wegen seiner Gipfellaage sehr warm).

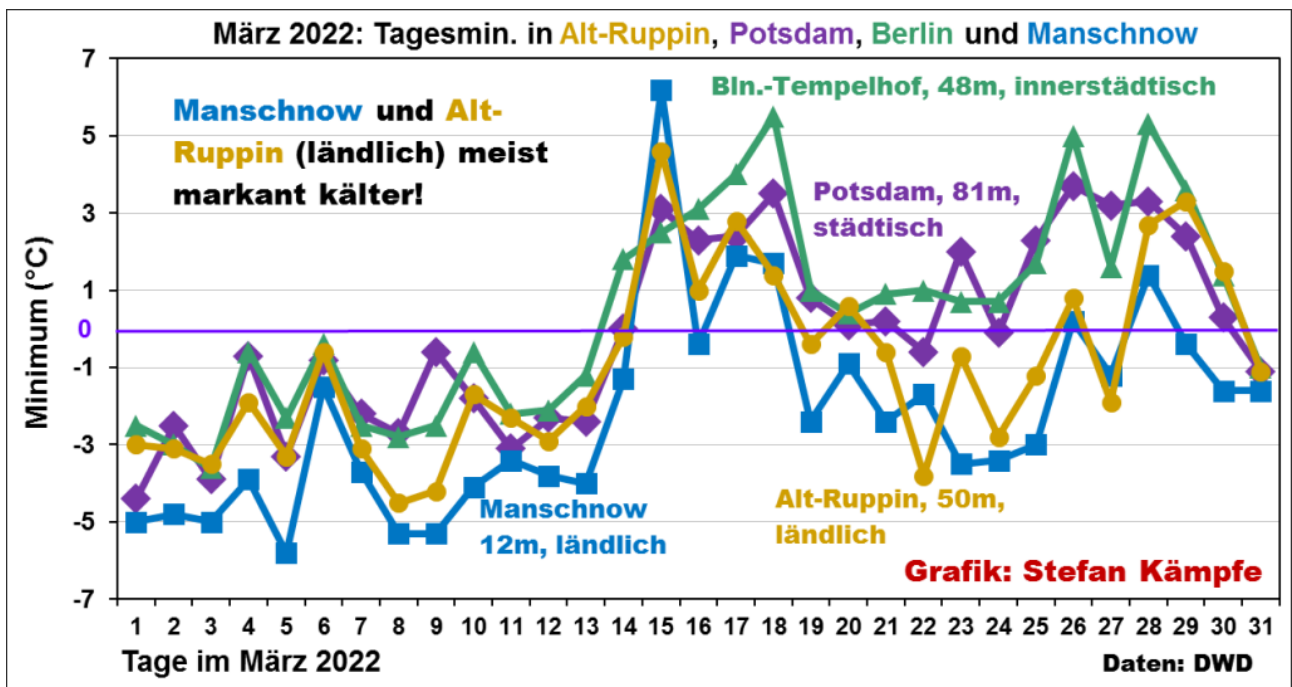


Abbildung 4: März-Minima tagesweise an 4 Stationen im Großraum Berlin. Manschnow ist fast stets am kältesten – wegen seiner Ländlichkeit und wegen seiner Lage im Oderbruch („Kaltluftsee“). Es erfolgte hier keine Höhenreduktion.

Bei den Maxima sind die Unterschiede auf den ersten Blick viel geringer – auch dies ein Umstand, welcher uns immer wieder begegnen wird.

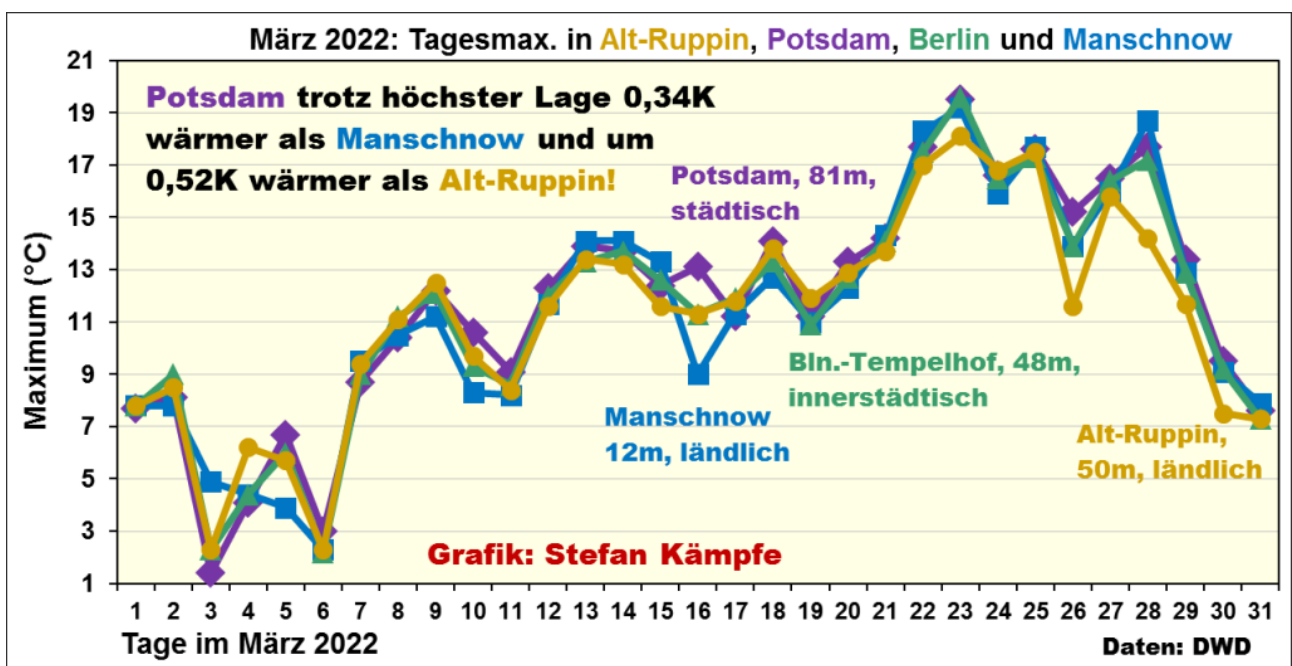


Abbildung 5: Selbiges wie Abb. 4, aber für die Tagesmaxima. Schon hier erweist sich Potsdam trotz seiner höchsten Lage wärmer als die ländlichen Stationen und sogar minimal wärmer als Tempelhof.

Zur genaueren Herausarbeitung der Unterschiede bietet sich eine Höhenreduktion von Potsdam und Manschnow auf das Niveau der beiden anderen Stationen (50m) an; denn tagsüber löst die Märzsonne die Bodeninversionen meist schon auf, so dass die Höhenabhängigkeit der Lufttemperatur (hier mit 0,65K/100m angenommen) zu beachten ist. Zur besseren Visualisierung wurden die Differenzen nach Höhenreduktion berechnet und dargestellt:

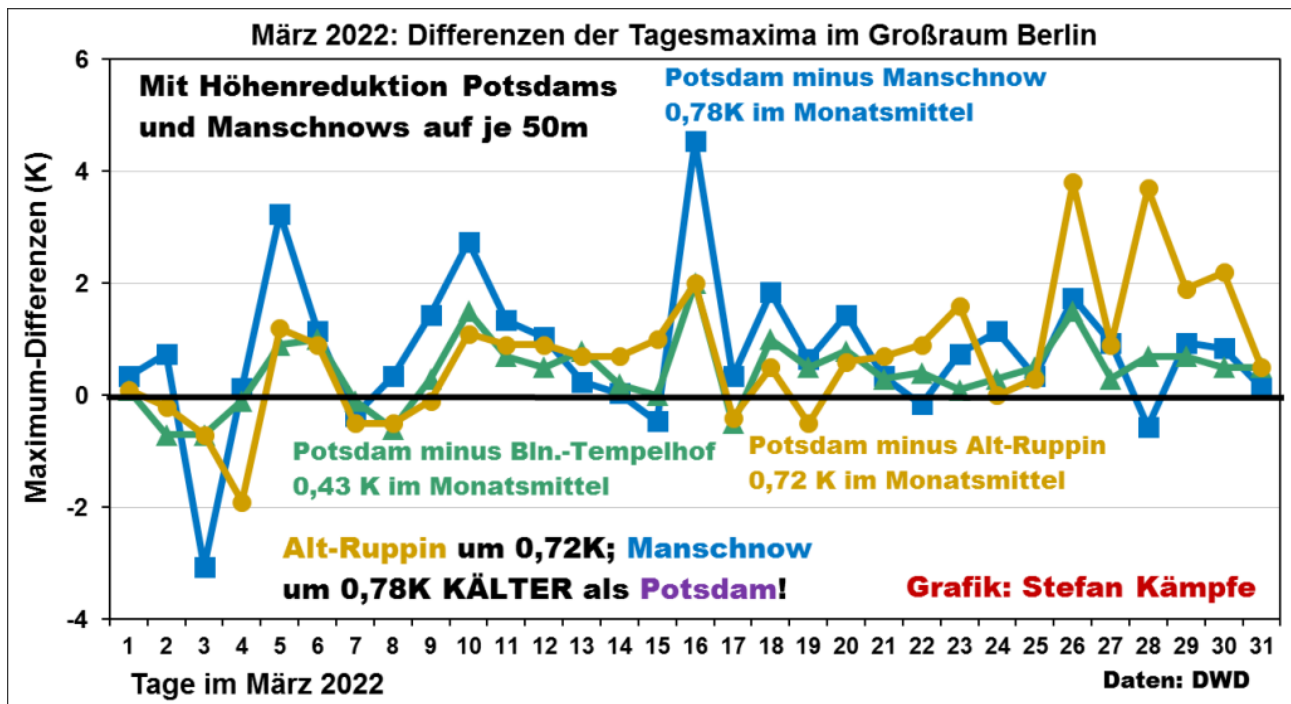
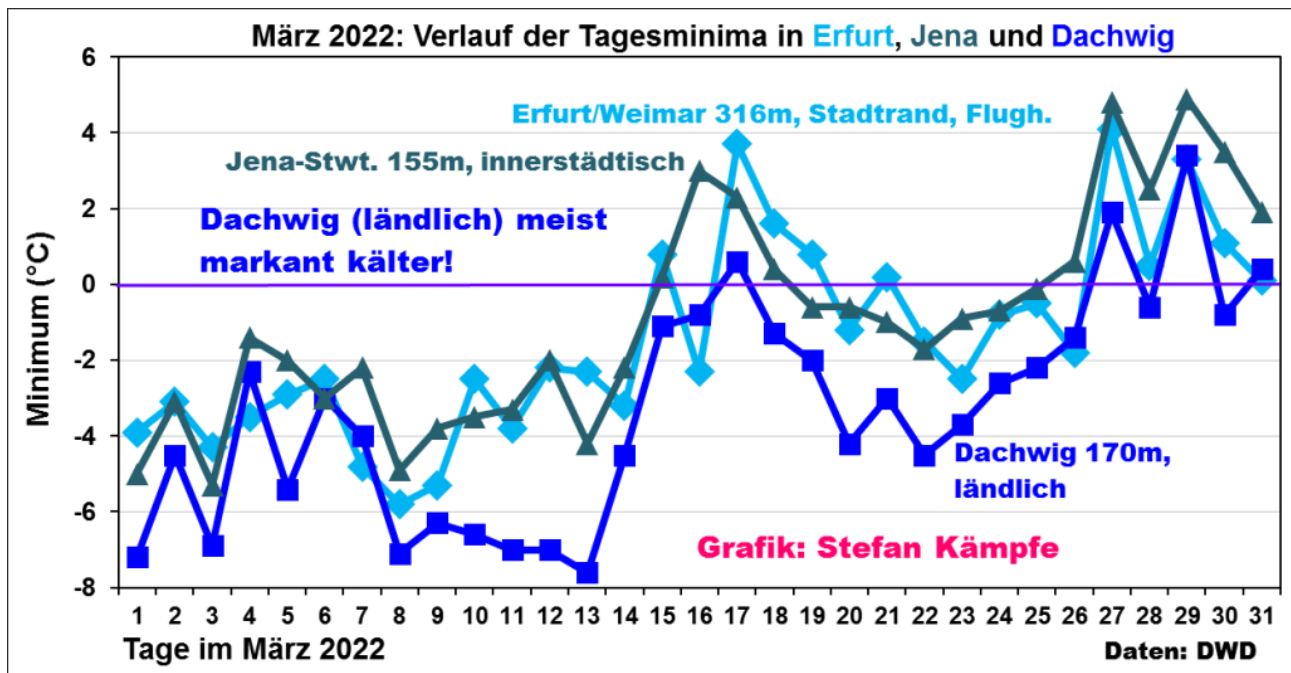


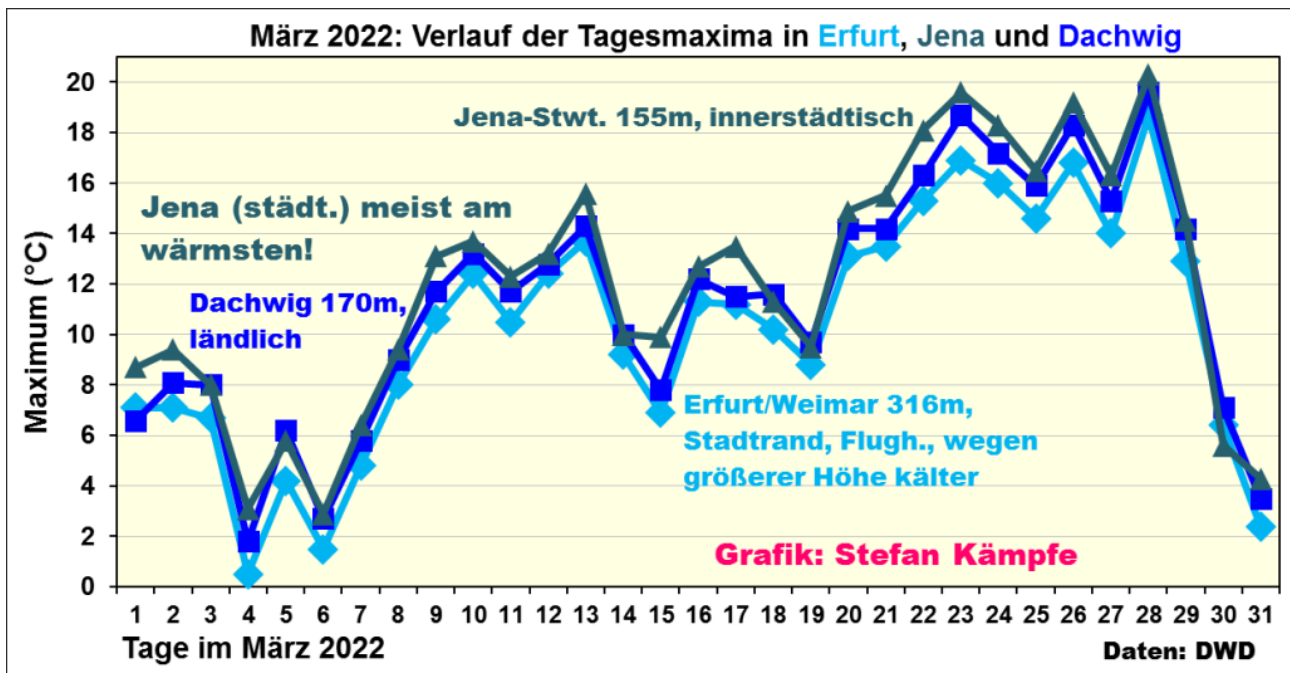
Abbildung 6: Selbiges wie Abb. 5, aber für alle Stationen wird jetzt ein Niveau von 50 Metern angenommen, und die Differenzen der Tagesmaxima wurden daraus berechnet. Potsdam ist die wärmste der vier Stationen; sogar deutlich wärmer als Berlin-Tempelhof! Die weitaus überwiegende Anzahl der Differenzen liegt deutlich über der schwarzen Linie, die keine Differenzen bedeutet. Besonders am Monatsanfang, als am Tage noch mitunter ein anderer Witterungstyp herrschte oder die Sonne wegen weniger Kraft die Bauten der Stadt weniger erwärmen konnte, sind auch negative Differenzen aufgetreten.

Leider sind für die Nebenstationen keine Winddaten verfügbar. Diese Ergebnisse dürfen nicht verallgemeinert werden, aber sie veranschaulichen dennoch die hohe WI-Belastung Berlins und vor allem Potsdams; allerdings ist auch keine der ländlicheren Stationen völlig WI-frei.

Zentralthüringen – ein schwieriger Vergleich

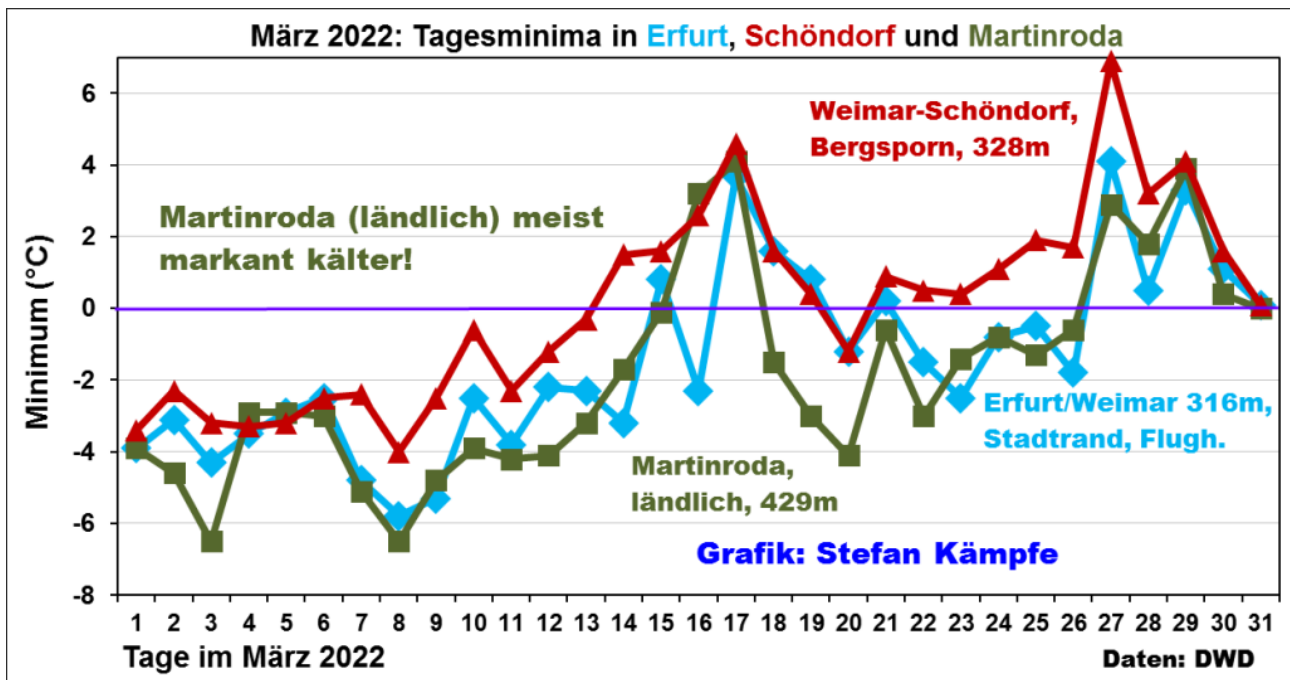
Die folgenden Untersuchungen werden durch die Topografie, und zwar viel ausgeprägtere Höhen- und Lagedifferenzen, viel schwieriger, als die um Berlin. Hinzu kommen merkbliche Föhninflüsse bei bestimmten Wetterlagen. Dennoch sollen die Ergebnisse gezeigt werden; allerdings ohne die Untersuchungstiefe des Großraums Berlin. Rund um Erfurt bestehen mit Dachwig, Erfurt/Weimar selbst, Jena-Sternwarte, Weimar-Schöndorf und Martinroda gleich fünf DWD-Stationen mit vertretbaren Entfernungen von deutlich unter 100 Km zueinander. Ein glücklicher Umstand ist außerdem die Tallage Jenas und die Muldenlage Dachwigs, erstere Station innerstädtisch, die zweite ländlich, ebenso wie Martinroda, während Erfurt/Weimar (Hochfläche am Erfurter Westrand) sowie Weimar-Schöndorf zumindest teilweise städtischen Einflüssen unterliegen. Zunächst wird das Trio Jena-Dachwig-Erfurt gezeigt; alles ohne Höhenreduktion:

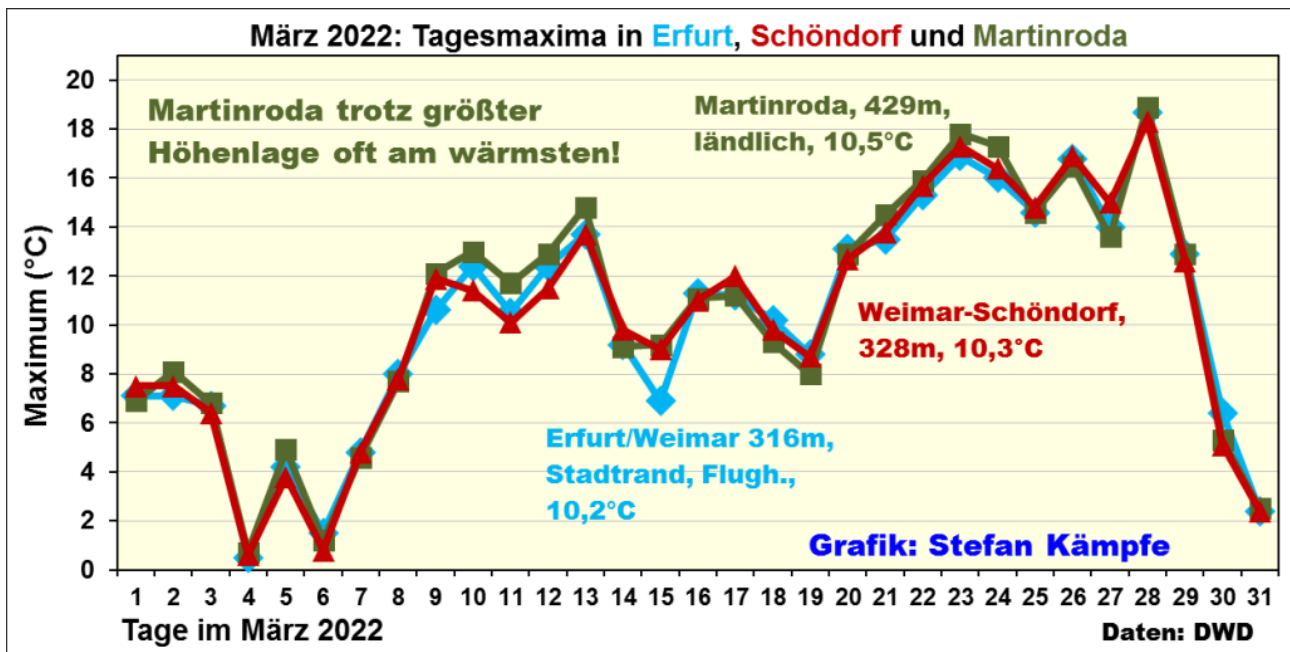




Abbildungen 7a und 7b: Verlauf der täglichen März-Minima (7a, oben) in Jena, Dachwig und Erfurt; unten (7b) die Maxima. Dachwig ist bei den Minima markant, aber auch bei den Maxima, am kältesten – grob ähnlich, wie Manschnow. Keine Höhenreduktion; Erfurt-Weimar liegt etwa 160 Meter höher, als die beiden anderen Stationen.

Wegen der etwas ähnlicheren Höhenlage bietet sich ein Vergleich zwischen Martinroda, Erfurt und Schöndorf an.



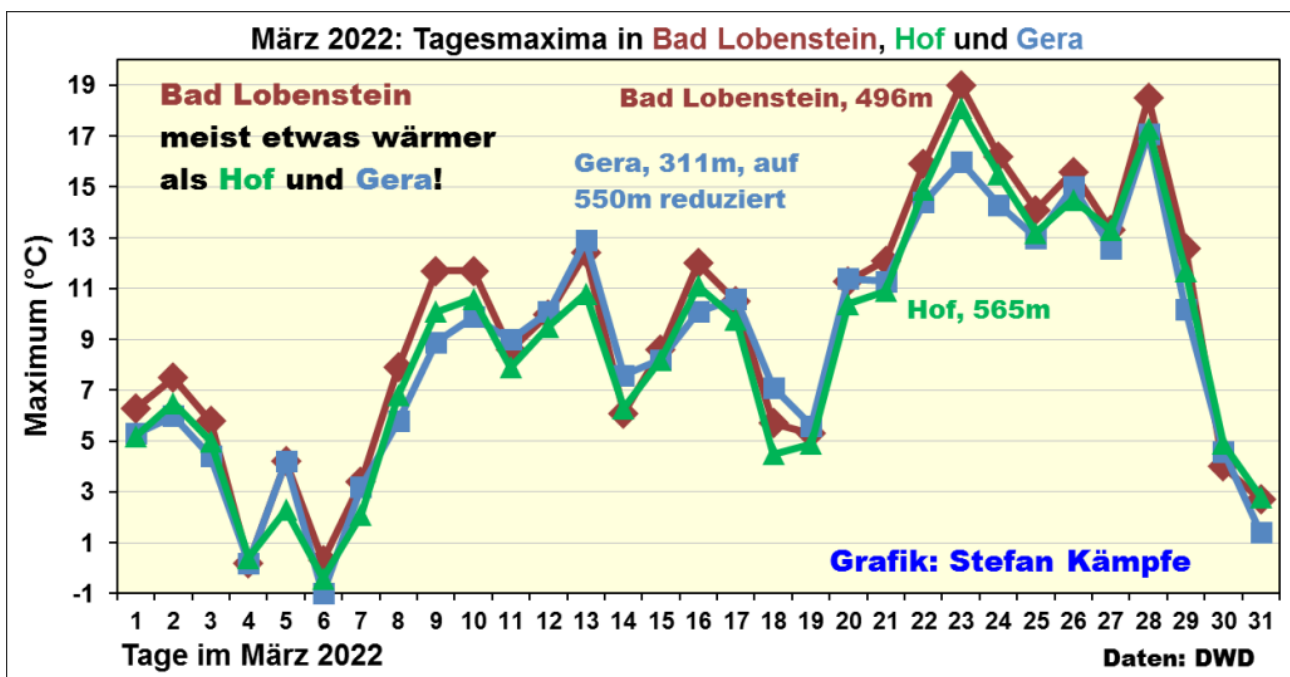
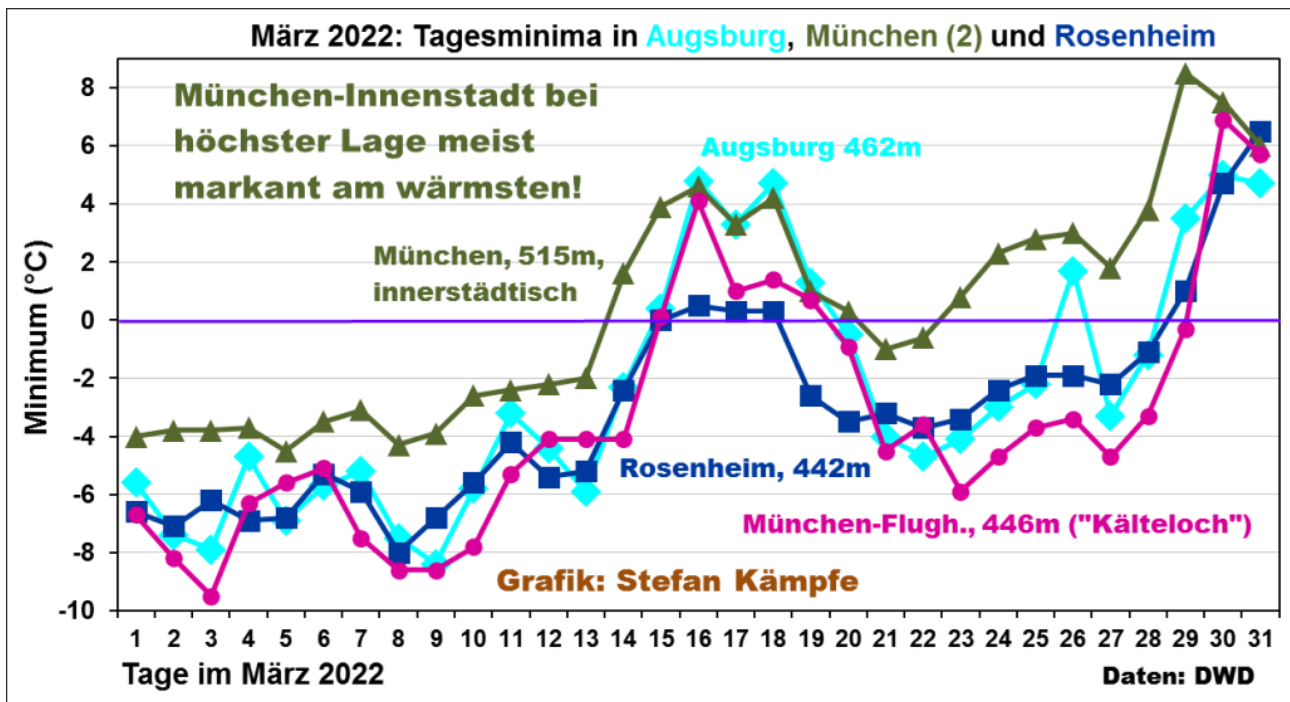


Abbildungen 8a und 8b: Verlauf der täglichen März-Minima (8a, oben) in Martinroda, Schöndorf und Erfurt; unten (8b) die Maxima. Martinroda ist bei den Minima markant am kältesten, aber bei den Maxima trotz seiner größeren Höhenlage etwas wärmer, als die beiden anderen Stationen. Das auf einem Höhenrücken liegende Schöndorf ist auffallend „nachtwarm“ (Lage über der Bodeninversion, vielleicht wärmte auch das nahe Weimar etwas). Da Martinroda näher am Thüringer Wald liegt, herrschte hier (möglicherweise) tagsüber zeitweise schwacher, erwärmender Föhn, welcher die Maxima erhöhte. Bei den Maxima sind hinter den Stationsnamen die Maximum-Monatsmittel angegeben; Erfurt war trotz seiner geringsten Höhenlage am kältesten.

Für Zentralthüringen bleibt festzuhalten: Das städtische Jena erweist sich als Wärmeinsel nur bezüglich der Minima im Vergleich zu Dachwig; Nachts zeigt sich die Ländlichkeit Dachwigs und Martinrodas durch sehr tiefe Minima; das auf einem Bergsporn liegende Weimar-Schöndorf profitierte nachts von seiner Lage über der nächtlichen Bodeninversion; vielleicht auch von seiner Stadtnähe.

Von Thüringen nach Nordbayern

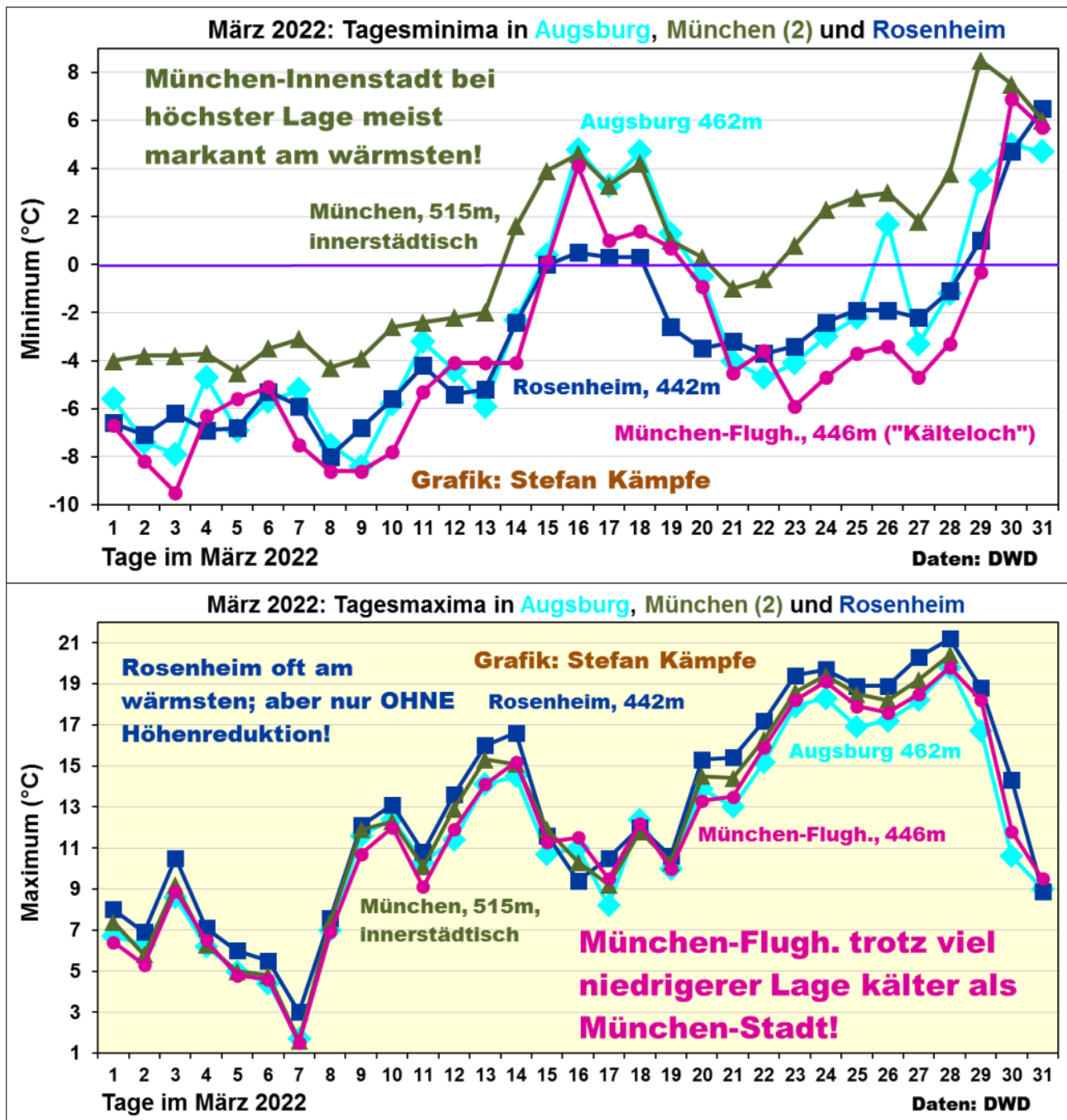
Etwas weiter südöstlich fand sich ein Stationstrio mit Bad Lobenstein, Gera-Leumnitz (beide Thüringen) und Hof (Nordbayern). Nach KOWATSCH soll Hof merklich WI-belastet sein.



Abbildungen 9a und 9b: Verlauf der täglichen März-Minima (9a, oben) in Bad Lobenstein, Gera und Hof, alle ohne Höhenreduktion; unten (9b) die Maxima mit Höhenreduktion Geras auf 550m. Vermutlich ist Lobenstein am WI-ärmsten. Das am höchsten liegende Hof war nachts nur etwas kälter als das tiefere Gera, aber viel wärmer als Bad Lobenstein, was auf eine stärkere WI-Belastung in Hof hindeutet. Und bei den Maxima ist Hof trotz der Höhenreduktion Geras oft etwas wärmer als dieses, während Lobenstein trotz tieferer Lage nur etwas wärmer als Hof ausfiel.

Enttarnt: Eine markante Wärmeinsel und ein Kälteloch in Süddeutschland

Im Gebiet um München konnte ein Quartett aus Rosenheim, Augsburg, München-Stadt und München-Flughafen untersucht werden. Schon immer war der Planungsfehler des neuen Münchner Flughafens in einer Senke b.z.w. einem Kälte- und Nebelloch ein Diskussionsthema; doch dass die Temperaturunterschiede zu München-Stadt über viele Tage so krass ausfielen, überraschte selbst den Autor dieses Beitrages, der sich schon länger mit WI-Effekten befasst.



Abbildungen 10a und 10b: Verlauf der täglichen März-Minima (10a, oben) in München-Stadt, München-Flughafen, Augsburg und Rosenheim, alle ohne Höhenreduktion; unten (10b) die Maxima. Man achte auf die enormen Unterschiede der Minima, aber selbst bei den Maxima war der Münchner Flughafen ohne Höhenreduktion kälter, als München-Stadt und deutlich

kälter als Rosenheim. Wie bei dem Paar Potsdam/Lindenberg, sollen auch hier die Unterschiede in München mittels Differenzen der Windgeschwindigkeiten, der Besonnung, der Mini- und Maxi-Temperaturen dargestellt werden. Anders als beim ersten Paar, liegt jedoch hier eine Station in einer Senke.

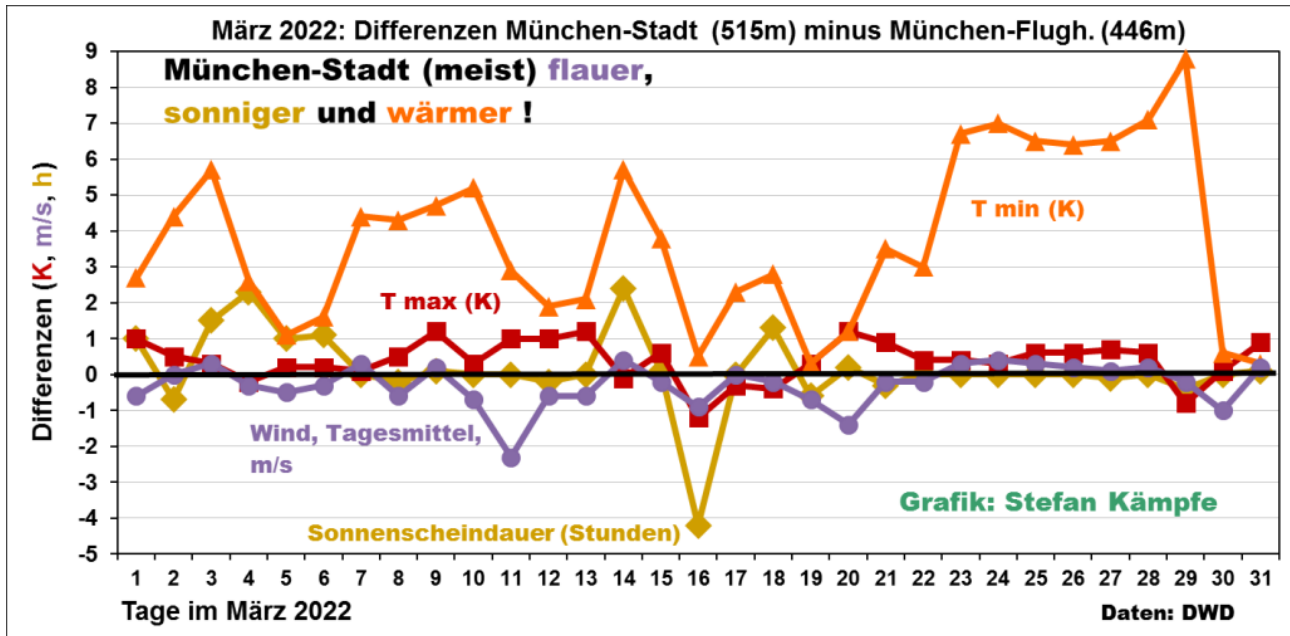
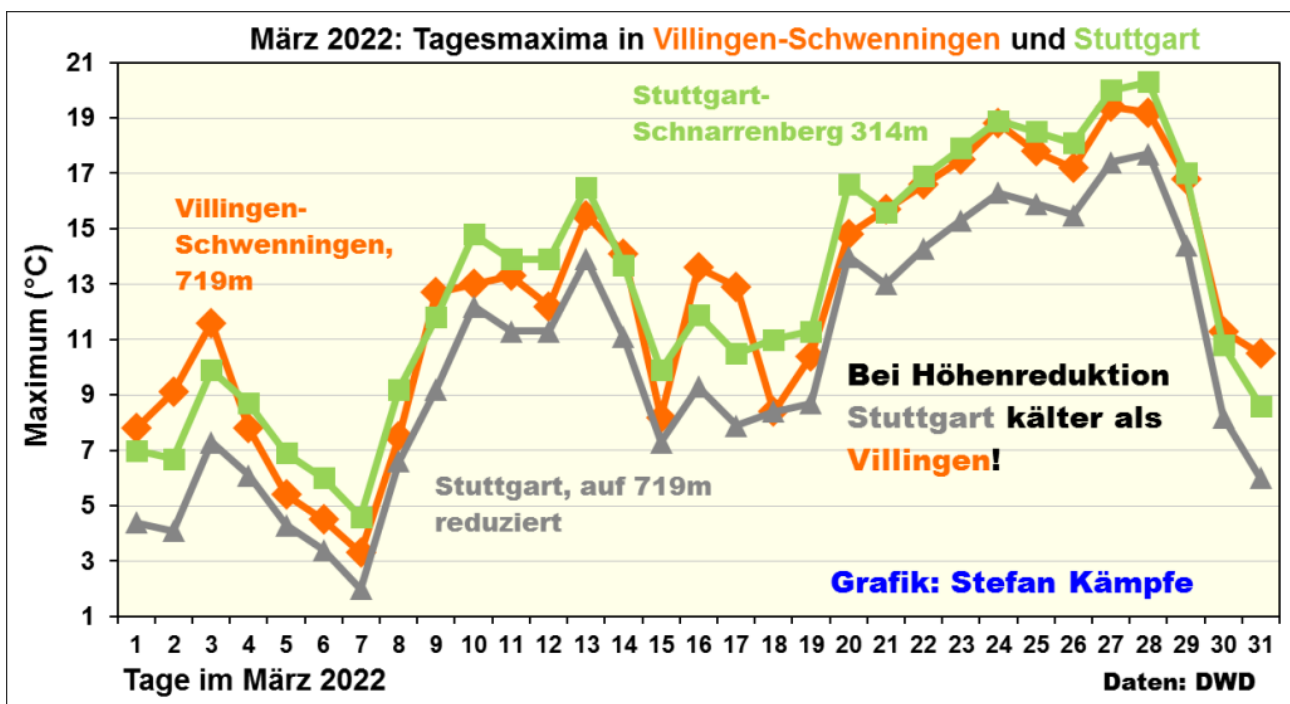
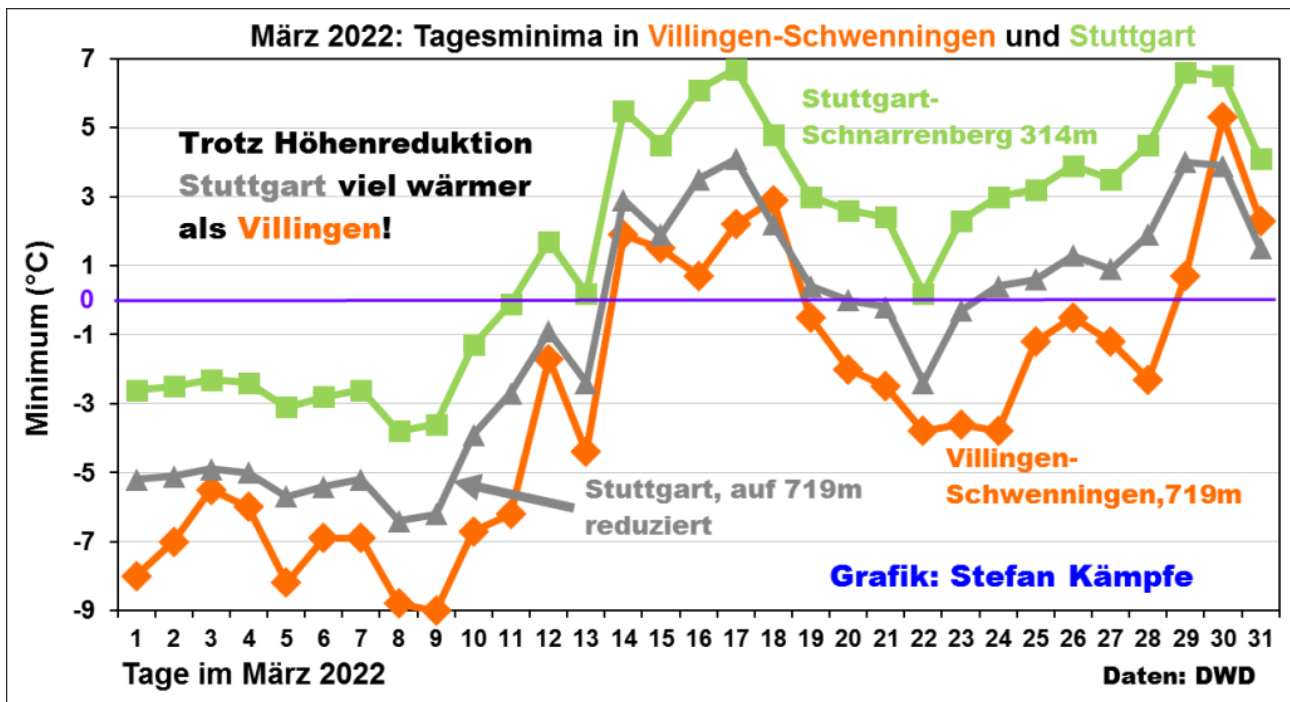


Abbildung 11: Tägliche Differenzen der Windgeschwindigkeit (m/s, violett), der Sonnenscheindauer (gold), der Minima (orange) und der Maxima der 2m-Lufttemperatur zwischen München-Innenstadt und dem Flughafen. Über der schwarzen Linie sind die Werte in der Stadt größer als am Flughafen, darunter kleiner.

Eine Stippvisite in den Südwesten

Villingen-Schwenningen und Stuttgart-Schnarrenberg sind, schon wegen der relativ großen Entfernung sowie der gravierenden Höhen- und Lageunterschiede, kein Traumpaar. Trotzdem sollen sie hier verglichen werden:



Abbildungen 12a und 12b: Verlauf der täglichen März-Minima (12a, oben) in Villingen-Schwenningen und Stuttgart-Schnarrenberg, Letzteres mit (grau) und ohne Höhenreduktion. Bei den Minima war Villingen fast stets deutlich kälter; bei den Maxima aber nach Höhenreduktion stets wärmer.

Zum Schluss die Monatsmittelwerte (°C) der untersuchten Stationen – was sagen diese?

Für einen (halbwegs) objektiven Vergleich waren die Monatsmittelwerte der 2-Meter-Stations-Lufttemperaturen des März

2022 in den untersuchten Regionen auf ein jeweils einheitliches Höhenniveau zu reduzieren (in den Grafik-Überschriften benannt). Dabei werden zwei Sachverhalte deutlich: Erstens eindeutige, hauptsächlich WI-bedingte Unterschiede im Raum Berlin sowie eine markante Wärmeinsel in München-Stadt, aber auch eine bei Höhenreduktion diesmal fast verschwindende, sonst immer so markante Wärmeinsel in Jena-Stadt, ein etwas zu warmes Weimar-Schöndorf und ein relativ warmes Martinroda. Offenbar ist im Monat des Frühlingsanfangs und der Tag/Nachtgleiche und trotz der angeblichen CO₂-Klimaerwärmung bei ruhigem Hochdruckwetter noch immer über längere Zeiten eine winterliche Inversion vorhanden, welche die Temperaturen an Stationen in Tal- und Muldenlagen (Manschnow, Dachwig, Jena-Sternwarte, München-Flughafen) stark dämpft, besonders bei ländlicheren Stationen. Das ist ein weiteres, wesentliches Indiz gegen eine vorrangig CO₂-dominierte Klimaerwärmung; zeigt aber auch, dass man nicht alle Temperaturunterschiede bedenkenlos dem WI-Effekt anlasten darf.

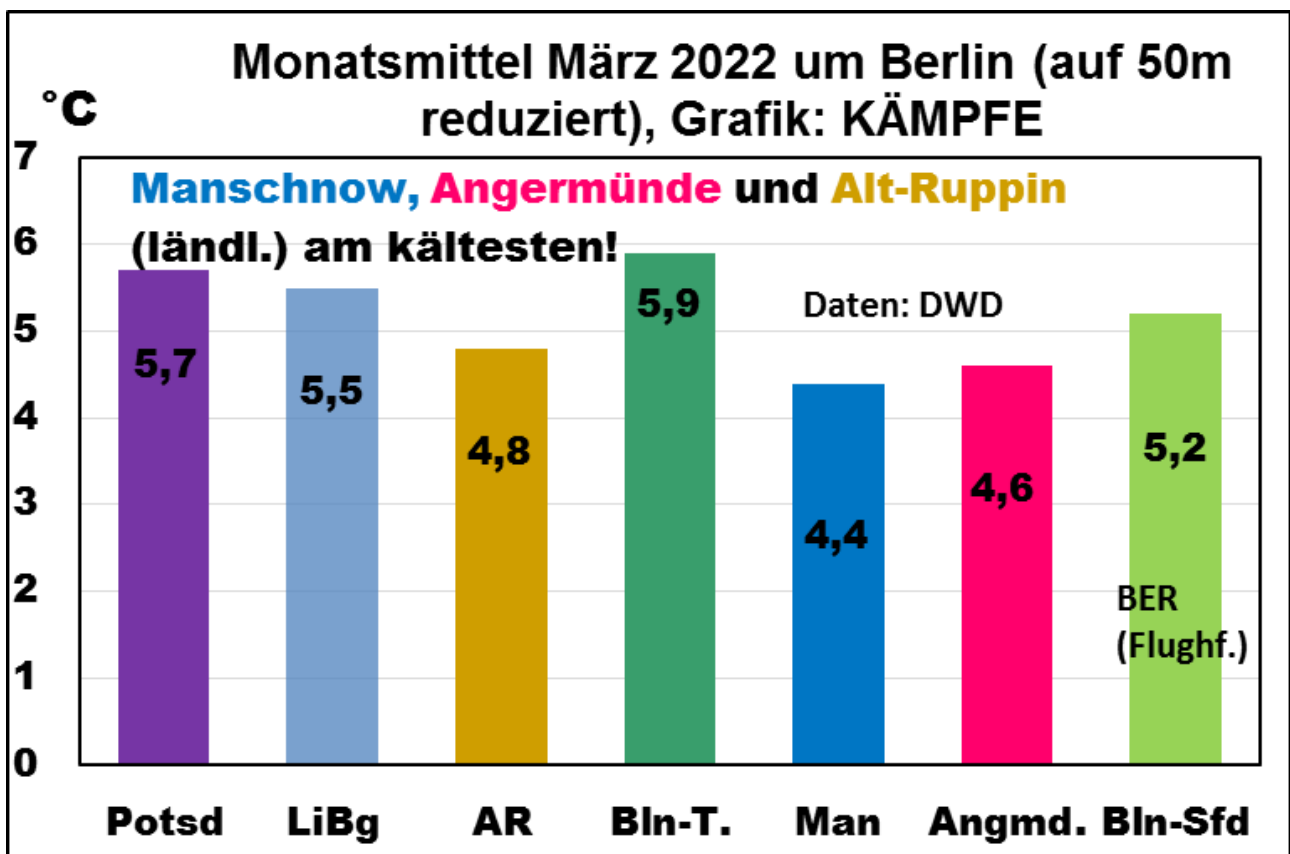


Abbildung 13: Höhenreduzierte Märzmonatsmittel 2022 der um Berlin untersuchten Stationen. Potsdam (violett) ist fast so warm wie Berlin-Tempelhof (dunkelgrün); die ländlichen Stationen Manschnow, Angermünde und Alt-Ruppin sind am kältesten; bei Manschnow (kräftiges Blau) dürfte auch die starke Bodeninversion des Oderbruches etwas gekühlt haben. Hier wurden noch zusätzlich Angermünde (ländlich, rot) nordöstlich Berlins

und die Wetterstation am neuen Pleite-, Pech- und Pannen-Flughafen Berlin-Brandenburg (Stadtrand, hellgrün) mit aufgenommen. Alle ländlichen Stationen sind merklich kälter als die zwei innerstädtischen (Potsdam und Tempelhof). Der BER in Schönefeld (hellgrün) und Lindenberg (blass-blau) liegen dazwischen.

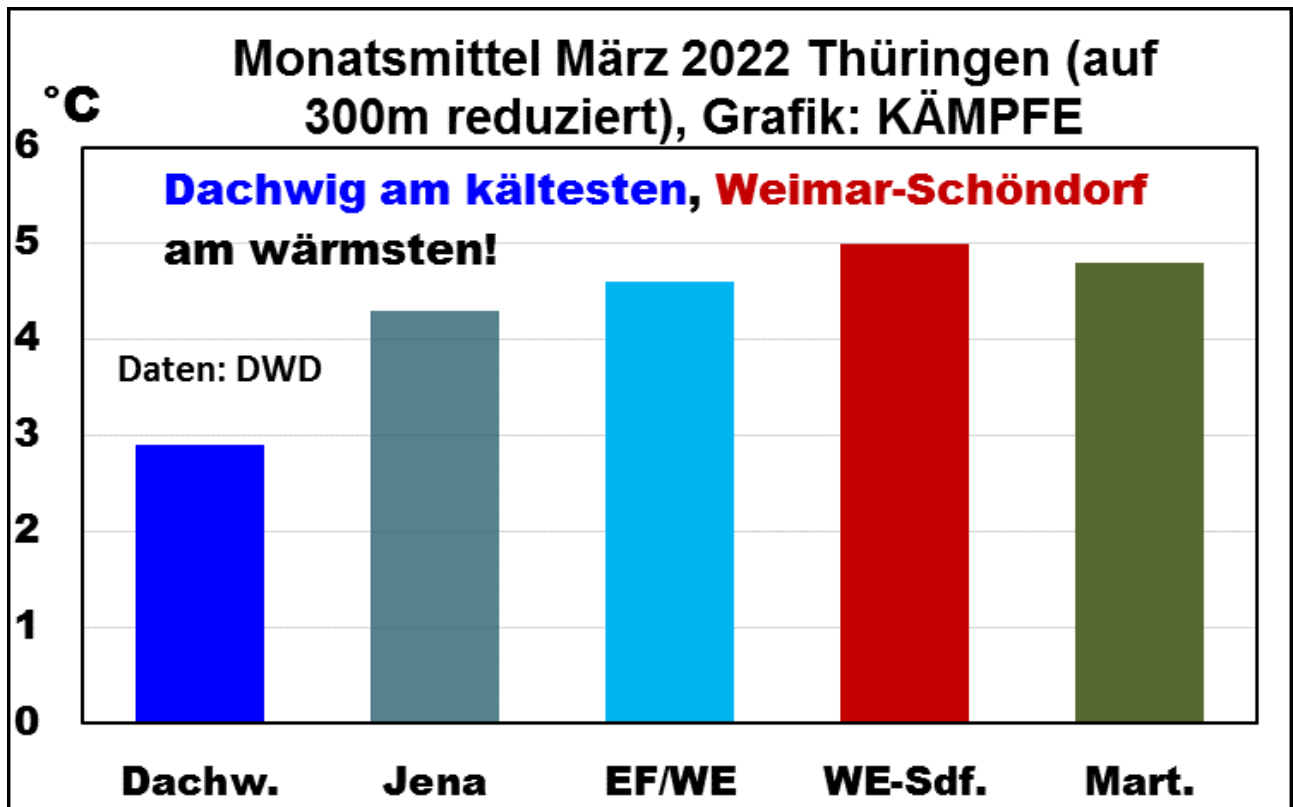


Abbildung 14: Höhenreduzierte Märzmonatsmittel 2022 der in Zentralthüringen untersuchten Stationen. Weimar-Schöndorf (rot) ist nicht vorrangig wegen WI-Effekten, sondern weil knapp über der Bodeninversion liegend, am wärmsten; für die ländliche Station Dachwig (dunkelblau) gilt Selbiges wie für Manschnow. In Jena, sonst eine extreme Wärmeinsel, kühlte die im Saaletal lagernde Kaltluft – März ist halt mehr Winter als Frühling – zumindest bei Hochdruckwetter ohne kräftige Warmluftadvektion.

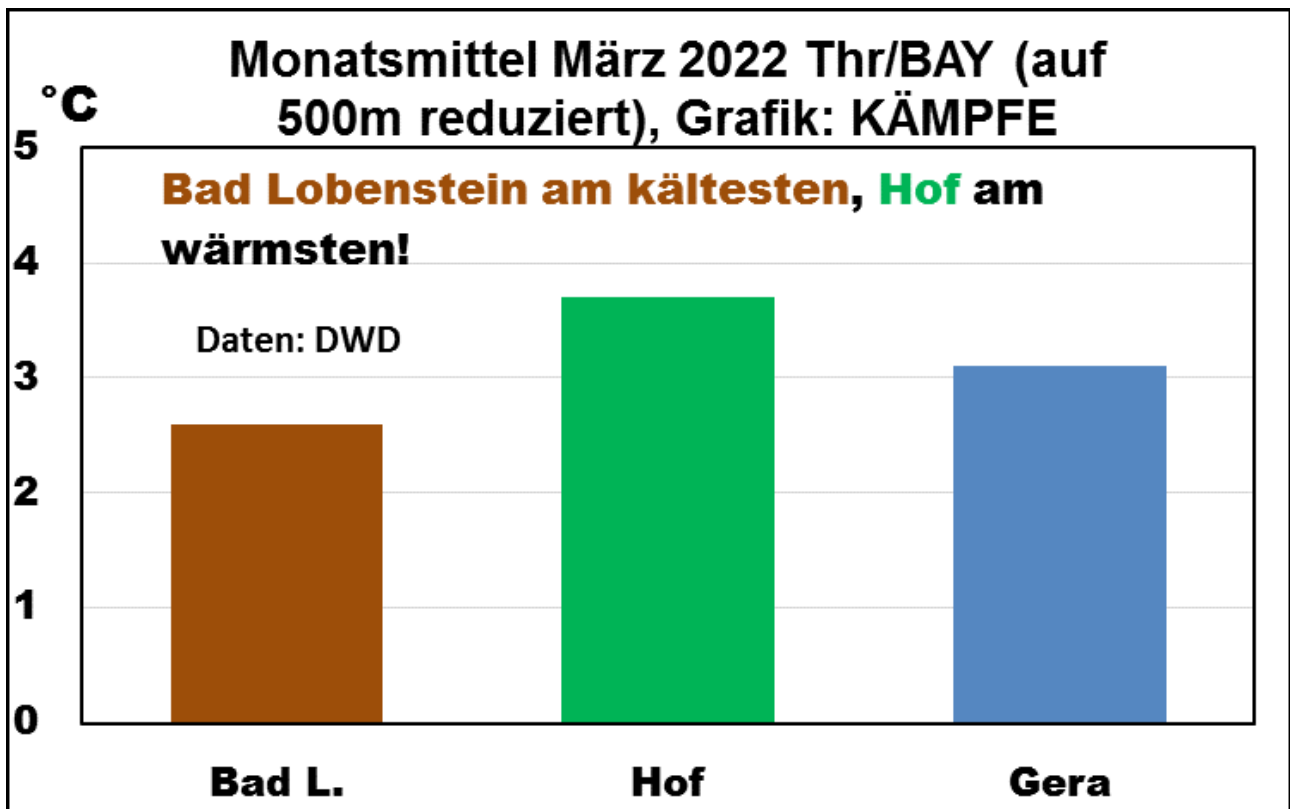


Abbildung 15: Höhenreduzierte Märzmonatsmittel 2022 der in Ostthüringen/Nordbayern untersuchten Stationen. Bad Lobenstein ist recht WI-arm und fiel schon bei den Untersuchungen zum Langfristverhalten der Monatsminima durch tiefe Werte auf; Hof ist merklich WI-belastet.

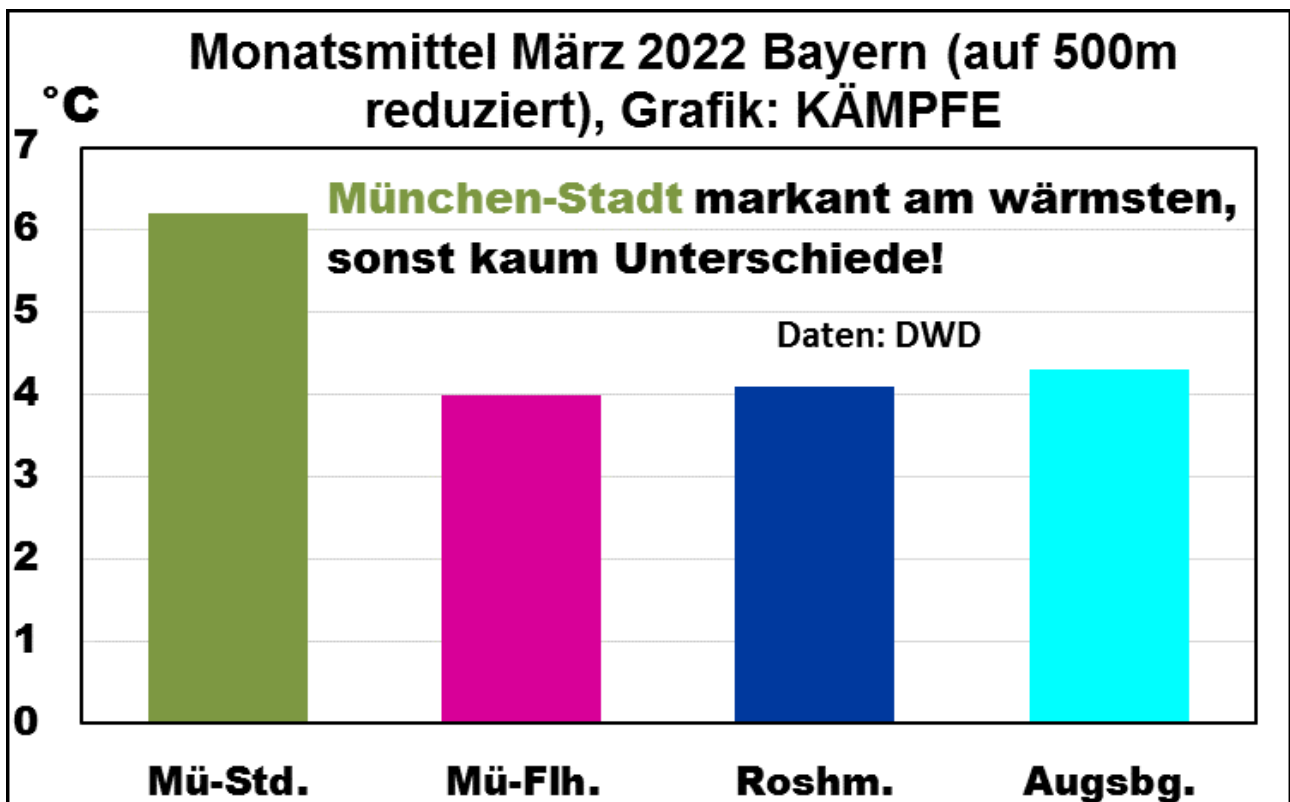


Abbildung 16: Höhenreduzierte Märzmonatsmittel 2022 der in Südbayern untersuchten Stationen. Anders als Jena, liegt München-Stadt (grün) nicht in einem tiefen Tal, hat also keine markante Boden-Kaltluft und zeigt so eindrucksvoll, wie WI-belastet eine Großstadt sein kann. Und die übrigen 3 Stationen sind sicher nicht völlig WI-frei. Die extreme Nachtkälte des Münchner Flughafens „verschwindet“ bei der Bildung des Monatsmittels, das sich ja seit den 2000er Jahren aus den 24-Stunden-Tagesmitteln errechnet, fast völlig.

Stefan Kämpfe, unabhängiger Natur- und Klimaforscher