

# Im Norden dritter Dürresommer in Serie

## Niederschlag – Temperatur – Bodenfeuchte

### Juni

Ein wechselhafter Juni brachte bei nur geringfügig höherer Temperatur wieder deutlich mehr Niederschlag, so dass sich dies positiv auf die Bodenfeuchte auswirkte.

Pünktlich zum meteorologischen Sommeranfang wurde es hochsommerlich warm. Die oberen Bodenschichten waren aufgrund der vorangegangenen trockenen Witterung, abgesehen vom Alpenrand und Bayerischen Wald, stark ausgetrocknet. Nach drei Tagen stellte sich dann eine wechselhafte Witterung ein. In Unterfranken fiel die Lufttemperatur um bis zu 12 Grad. Tiefs mit einem Mix aus Sonne, Wolken und gewittrigen Schauern brachten lokal Starkregen und Sturmböen mit sich. Starkniederschläge über 100 l/m<sup>2</sup> wurden im oberbayerischen E-tal am 10. Juni gemessen (DWD 2020). Noch zur Monatsmitte fielen in den Alpen und im Alpenvorland intensive Niederschläge. Der häufig flächendeckende Regen sorgte dafür, dass die Trockenheit im Boden landesweit ein Ende fand. Insgesamt war es während dieser wechselhaften Witterung kühl bis mäßig warm. Zum letzten Monatsdrittel setzte sich wieder Hochdruck mit hochsommerlicher Witterung durch, bevor zum Monatsende ein Tief Niederschläge brachte und die Lufttemperaturen sanken. Besonders südlich der Donau fiel reichlich Niederschlag, was sich auch in der Bodenfeuchte in einer deutliche Abnahme vom Südosten nach Nordwesten zeigte.

Der Juni 2020 war mit 15,8°C bayernweit nur 0,9 Grad wärmer als im langjährigen Mittel 1961–90. In Bayern fielen mit 146 l/m<sup>2</sup> 30% mehr Niederschlag als im langjährigen Mittel 1961–90. Damit war er einer der sehr nassen Junis seit 1881.

Mit 194 Stunden blieb dafür der Sonnenschein im langjährigen Mittel (–3%) (DWD 2020).

Die WKS-Werte bei Temperatur und Niederschlag (Abbildung 1) in diesem Monat sowie den folgenden weichen aufgrund der niedrigeren Stationsanzahl von den offiziellen, flächenrepräsentativeren Werten des Deutschen Wetterdiensts immer etwas ab.

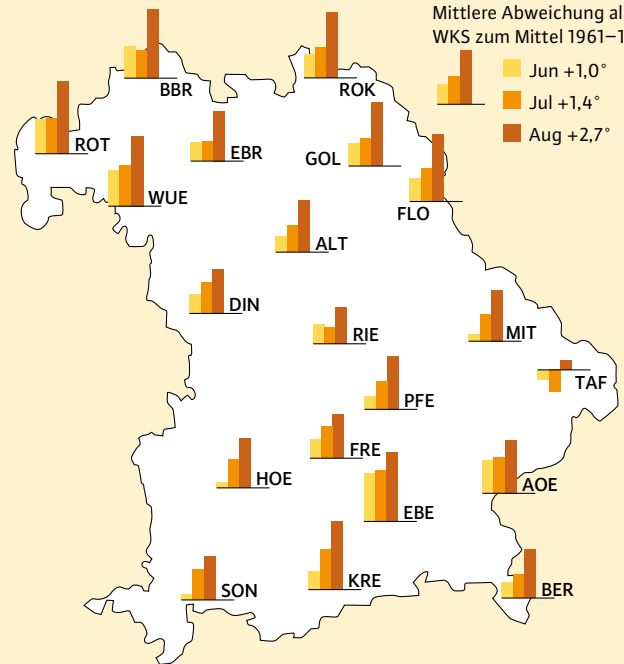
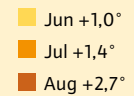
### Juli

Zwar überquerten in diesem Monat eine Reihe von Tiefausläufern von Westen her Deutschland, doch erreichten sie oft den Süden nur abgeschwächt. Ihre Kaltfronten lösten meist im Stau der Alpen intensive Niederschläge aus (DWD 2020). Ansonsten war der Süden aber im Einflussbereich subtropisch-heißer Luft und oft überdurchschnittlich warm und sonnig. Innerhalb Bayerns gab es eine deutliche Abnahme des Niederschlags vom Südosten nach Nordwesten. Während im Südosten vielfach noch das Klimamittel erreicht wurde, fiel in Unterfranken nur die Hälfte bis zu einem Viertel der sonst üblichen Monatsmenge!

Zu Monatsbeginn überquerten einige Tiefausläufer Deutschland Richtung Südosten. Im Süden trafen sie auf subtropisch-warme Luft, die an den Alpen und im Alpenvorland zu intensiven Gewittern mit Starkniederschlägen (bis 90 l/m<sup>2</sup> täglich) führte. Aus den Landkreisen Roth, Neumarkt in der Oberpfalz, Dachau und Degendorf sowie aus München bis hin zu den Alpen wurde Hagel gemeldet (DWD 2020). Anschließend setzte kurz Zwischenhochdruckeinfluss ein. In Unter- und Oberfranken stieg die Lufttemperatur vom 8. auf den 9. Juli um mehr als 10 Grad an. Eine Kaltfront sorgte dann am 10. auf den 11. Juli wieder für einen Temperaturrückgang

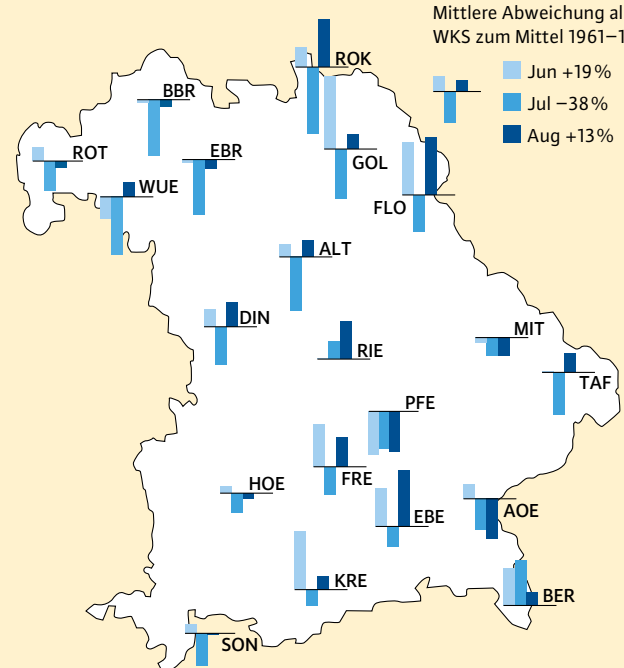
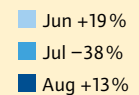
### Temperatur

Mittlere Abweichung aller WKS zum Mittel 1961–1990

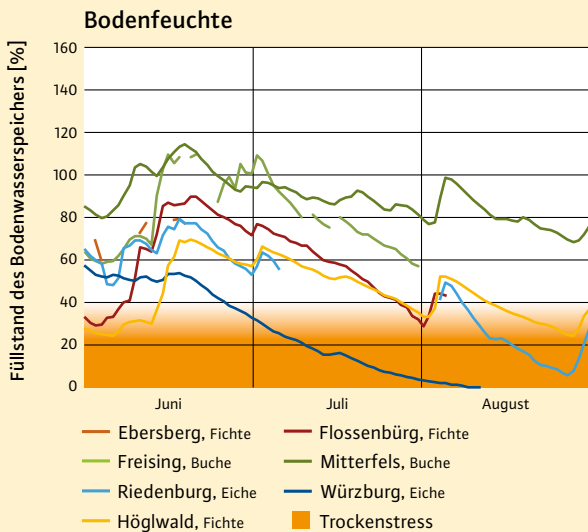


### Niederschlag

Mittlere Abweichung aller WKS zum Mittel 1961–1990



1 Prozentuale Abweichung des Niederschlags bzw. absolute Abweichung der Lufttemperatur vom langjährigen Mittel 1961–1990 an den Waldklimastationen



2 Entwicklung der Bodenwasservorräte im gesamten durchwurzelten Bodenraum in Prozent zur nutzbaren Feldkapazität

Waldklimastationen	Höhe ü. NN [m]	Juni		Juli		August	
		Temp. [°C]	NS [l/m <sup>2</sup> ]	Temp. [°C]	NS [l/m <sup>2</sup> ]	Temp. [°C]	NS [l/m <sup>2</sup> ]
Altdorf (ALT)	406	15,7	110	18,1	31	18,9	103
Altötting (AOE)	415	16,4	170	18,4	74	18,9	67
Bad Brückenau (BBR)	812	13,7	103	15,2	33	17,3	85
Berchtesgaden (BER)	1500	10,1	238	12,7	257	14,0	193
Dinkelsbühl (DIN)	468	14,9	85	17,4	33	17,8	84
Ebersberg (EBE)	540	15,2	189	17,5	94	18,1	203
Ebrach (EBR)	410	15,3	83	17,1	22	18,4	58
Flossenbürg (FLO)	840	13,6	142	15,8	46	17,3	134
Freising (FRE)	508	15,8	163	18,3	67	18,7	133
Goldkronach (GOL)	800	13,5	179	15,4	35	17,0	102
Höglwald (HOE)	545	15,5	131	18,5	81	18,9	100
Kreuth (KRE)	1100	11,9	351	15,3	175	16,8	252
Mitterfels (MIT)	1025	12,3	130	14,7	98	15,6	111
Pfeffenhausen (PFE)	492	16,0	51	18,6	52	19,2	47
Riedenburg (RIE)	475	15,3	83	17,1	84	17,8	105
Rothenkirchen (ROK)	670	13,6	108	15,5	15	17,1	130
Rothenbuch (ROT)	470	15,5	107	17,3	46	18,9	70
Sonthofen (SON)	1170	11,9	305	15,2	164	15,6	254
Taferlruck (TAF)	770	12,9	119	14,0	57	15,1	137
Würzburg (WUE)	330	16,9	59	18,9	18	20,1	75

3 Mittlere Lufttemperatur und Niederschlagssumme an den Waldklimastationen sowie an der Wetterstation Taferlruck

über 10 Grad südlich der Donau und in der Oberpfalz. Im südöstlichen Alpenvorland und in den Alpen fiel Starkregen. Die Bodenfeuchte erreichte im Süden Werte über 100 % der nutzbaren Feldkapazität, während im Nordwesten die Böden weiter austrockneten. An der WKS Würzburg wurde beginnender Trockenstress (<40 % nutzbare Feldkapazität) schon zu Monatsanfang gemessen (Abbildung 2). Gelegentliche Niederschläge unterbrachen hier diese Entwicklung nur kurz. Im Südosten fielen zur Monatsmitte dagegen wieder Starkniederschläge über 60 l/m<sup>2</sup>. Bis zum 22. Juli setzte Hochdruckwetter mit viel Sonnenschein ein, was die Trockenheit im Norden weiter intensivierte. Im Süden sorgte eine Kaltfront am 26. Juli für kräftige Gewitter, Starkregen und Sturmböen. Eine südliche Strömung mit heißer Luft sorgte zum Monatsende für den Beginn einer ersten Hitzewelle, so dass die beiden letzten Tage an vielen Klimastationen sog. »Heiße Tage« (T<sub>max</sub> >30°C) waren (DWD 2020). Die Waldbrandgefahr war während des ganzen Monats immer wieder hoch bis sehr hoch und wurde nur tageweise bei Durchzug einer Kaltfront durch Niederschläge gemindert.

Der Juli 2020 war mit 18,1°C bayernweit der 12.wärmste seit 1881, mit einer Temperaturabweichung von 1,5°C gegenüber dem langjährigen Mittel 1961–90. In Bayern fielen mit 71 l/m<sup>2</sup>, 30% weniger als im langjährigen Mittel, damit war er der 18.trockenste Juli. Innerhalb Bayerns gab es aber ein deutliches Regengefälle von Südosten nach Nordwesten. Während im Südosten vielfach noch das Klimamittel erreicht wurde, fiel in Unterfranken nur die Hälfte bis zu einem Viertel der sonst üblichen Monatsmenge. Er hatte mit 276 Stunden ein Viertel

mehr Sonnenstunden als im langjährigen Mittel (DWD 2020).

### August

Der letzte Sommermonat bot einen Mix verschiedener Wetterelemente: Insgesamt war er ein sehr warmer Hochsommermonat mit immer wieder heißen Witterungsperioden, aber auch mit zeitweiligen Dauerniederschlägen im Süden, die zu einem Hochwasser führten, dazu Starkregengewitter im Norden, dort aber auch stellenweise anhaltende Trockenheit. Und zum Ende des Monats rundete ein Sturmtief die Witterungsvielfalt ab.

Zu Beginn des Monats ließ die Hitzewelle nach und im Süden setzte ergiebiger Dauerregen ein, der zu einem Hochwasser führte. Am 2. und 3. August fielen in Regensburg 72,5 und in Augsburg 67,1 l/m<sup>2</sup>. In München-Stadt waren es vom 2. bis 4. August 74,5 l/m<sup>2</sup>. Besonders intensiv waren die Niederschläge im Südosten in den Alpen und Alpenvorland. An der DWD-Station Teisendorf wurden am 3. August 155 l/m<sup>2</sup> gemessen. Anschließend sorgte Hochdruckeinfluss für viel Sonnenschein und den Beginn einer erneuten Hitzewelle. »Heiße Tage« gab es an fast allen DWD-Klimastationen häufiger als im vieljährigen Mittel (DWD 2020). In der zweiten und dritten Woche entstanden durch feuchte Luftmassen Schauer und Gewitter, örtlich mit Unwettercharakter. In Augsburg gab es durch eine Kaltfront am 21. auf den 22. August einen Temperaturrückgang um 12,2 Grad. In der letzten Augustwoche stellte sich die Strömung auf West um und es wurde kühler und regnerischer. Ein erster »Herbststurm« sorgte in den belaubten Wäldern für viel Astbruch und machte den Aufenthalt im Bestand lebensgefährlich.

Der August stellte wieder einen neuen Wärmerekord auf: Mit 18,9 °C waren es +2,8 Grad mehr zum langjährigen Mittel 1961–90 und damit Platz 6 der wärmsten Auguste seit 1881. Bayern war dabei aber noch das kühlfte Bundesland. Deutschlandweit reichte es beim Gebietsmittel von 20,0 °C sogar für Platz 2 der heißesten Augustmonate hinter dem Jahr 2003.

Bayernweit fielen 132 l/m<sup>2</sup>, somit ein Plus von 31 % zum Mittel von 1961–90. Damit war er eindeutig aber auch ein sehr feuchter August, in 140 Jahren auf Platz 26 der nassesten Augustmonate! Nördlich der Donau fiel »relativ« sogar etwas mehr Niederschlag als südlich, wobei sich die höchsten positiven Abweichungen in einem diagonalen Streifen vom Südwesten nach dem Nordosten

anordneten. Alpen und Alpenrand hatten Monatssummen von mehr als 150 l/m<sup>2</sup>. Die Untermainebene hatte als einziger Landesteil leicht unterdurchschnittlichen Niederschlag. Die Niederschlagsereignisse sorgten aber im Norden für eine heterogene Verteilung. Bereiche mit Starkniederschlägen grenzten an Bereiche, in denen die Trockenheit fort dauerte. Mit 226 Sonnenscheinstunden schien die Sonne 11 % länger als im langjährigen Mittel, von da her eher ein durchschnittlicher August. Spessart und Frankwald waren dabei Regionen mit unterdurchschnittlichem Sonnenscheingenus.

## Sommer

Der Sommer 2020 mit 17,6 °C (+1,8° Abweichung zu 1961–90) war zwar einer der warmen Sommer (Platz 12 seit 1881), aber

durch seine häufigen Witterungswechsel ein »Schaukel«-Sommer. Dies zeigte sich besonders beim Niederschlag. Er war bayernweit mit 349 l/m<sup>2</sup> einer der feuchten Sommer in der 140jährigen Zeitreihe (+11 % zu 1961–90), wobei in Nordbayern die Trockenheit vom April sich bis in den Sommer fortsetzte und es hier örtlich zum dritten Dürresommer in Folge kam, wenn nicht Starkniederschläge die Trockenheit Mitte August beendet hatten.

Die Messungen der Bodeneuchte an den Waldklimastationen zeigten, dass hier, wie im Vorjahr, Anfang Juli der Trockenstress einsetzte (<40 % nutzbare Feldkapazität) (Abbildung 2). In Schwaben wurde an der WKS Höglwald und in der Oberpfalz an der WKS Flossenbürg dieser Bereich im Juni wieder verlassen. Im Vorderen

Bayerischen Wald an der WKS Mitterfels gab es im ganzen Sommer keinen Trockenstress wie auch im Tertiärhügelland an der WKS Freising. An der WKS Riedenburg im Jura wurde erst Mitte August der Trockenstressbereich erreicht. Vom Sonnenschein war der Sommer 2020 mit 696 Sonnenscheinstunden (+12 %) noch im oberen Drittel der 70 Sommer seit 1951, also über dem Durchschnitt, aber nicht herausragend.

## Literatur

DWD (2020): Monatlicher Klimastatus Deutschland Juni + Juli + August 2020. [www.dwd.de/DE/leistungen/pbfb\\_verlag\\_monat\\_klimastatus/monat\\_klimastatus.html](http://www.dwd.de/DE/leistungen/pbfb_verlag_monat_klimastatus/monat_klimastatus.html).

## Autoren

Dr. Lothar Zimmermann und Dr. Stephan Raspe sind Mitarbeiter in der Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

[Lothar.Zimmermann@lwf.bayern.de](mailto:Lothar.Zimmermann@lwf.bayern.de)  
[Stephan.Raspe@lwf.bayern.de](mailto:Stephan.Raspe@lwf.bayern.de)

## »Arktische Verstärkung« für die »Mittleren Breiten«

Die Arktis erwärmt sich doppelt so stark wie die restliche Nordhalbkugel. Dieser Effekt wird als »arktische Verstärkung« (der Klimaerwärmung) bezeichnet. Wesentliche Gründe dafür sind der Rückgang der Meereisbedeckung durch die Erwärmung, wobei die Reflexion der einfallenden solaren Strahlung von Wasserflächen im Vergleich zu Eis verringert ist, d.h. mehr Strahlungsenergie verbleibt. Wasser absorbiert die solare Zu-Strahlung als Wärme, was wiederum zu höheren Meerestemperaturen und damit zu geringer

Eisbedeckung

führt, so dass hier eine positive Rückkoppelung stattfindet. Ferner haben Wolken im Jahresmittel in der Arktis durch den Einfluss der Polarnacht eine erwärmende Funktion. Wegen der höheren Lufttemperaturen kann die Atmosphäre auch mehr Wasserdampf aufnehmen. Wasserdampf ist gleichzeitig ein Treibhausgas, so dass eine höhere Konzentration davon zu einer weiteren Erwärmung führt. Mehr Wasserdampf führt aber auch zu mehr Wolkenbildung, was wiederum erwärmend wirkt – eine weitere positive Rückkoppelung!

In der Arktis gibt es zudem keinen nennenswerten vertikalen Austausch zwischen der kälteren, dichteren bodennahen Luftschicht und der darüber liegenden leichteren Höhenluft, so dass die Erwärmung sich in der unteren Luftschicht konzentriert. Gleichzeitig beeinflusst die Erwärmung auch den horizontalen Austausch zwischen den Polargebieten und unseren gemäßigten Breiten. Durch den thermischen Gegensatz zwischen den Polargebieten und den warmen subtropischen Luftmassen im Süden entsteht in der oberen Atmosphäre in 10 km Höhe der Polarwirbel, der den Nordpol als Starkwindband umkreist. Der Polarwirbel (auch polarer Jetstrom genannt) wird durch die Erwärmung der Atmos-

phäre geschwächt, weil der Luftdruckgegensatz zwischen den hohen und mittleren Breiten geringer wird. Dies führt zu einem häufigeren längenkreisparallelen Luftmassenaustausch. Damit werden Kaltluftausbrüche bis nach Europa einerseits und Warmluftströmungen von Süden in das Polargebiet andererseits wahrscheinlicher, also ein Wärmetransport nach Norden. Unser Wetter in den mittleren Breiten wird maßgeblich von den sog. »Rossby-Wellen« des Polarfrontjets beeinflusst. Rossby-Wellen kann man sich als Mäander des Polarfrontjets vorstellen, die durch den Einfluss der Gebirge auf der Nordhalbkugel entstehen. Bei der Entstehung von Tiefdruckgebieten sind bspw. diese Rossby-Wellen in der Höhe beteiligt. Eine Theorie besagt nun, dass durch eine Verlangsamung des Polarjetstroms sich auch die Anzahl dieser Mäander verändert. Diese langsamere Verlagerung hat einen besonderen Einfluss auf das Wetter in den mittleren Breiten, weil sich dadurch die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von extremen Wetterlagen (Hitze-/Kältewellen, Starkregen mit Hochwasser, aber auch Trockenheiten durch lange anhaltende Hochdruckgebiete) erhöhen würde. Noch lässt sich aufgrund der beteiligten komplexen atmosphärischen Prozesse nicht mit Sicherheit sagen, wie stark die arktische Verstärkung das Wetter bei uns beeinflusst, doch scheint es sehr wahrscheinlich, dass es hier Zusammenhänge gibt.

Lothar Zimmermann



### Meereisvorkommen in der Arktis

- Mittlere Verbreitung 15.09.1981–2010
- Aktuelle Verbreitung 15.09.2020

Quelle: National Snow and Ice Data Center