

Herbst 2020: zu warm, zu trocken und zu »sonnig«

Niederschlag – Temperatur – Bodenfeuchte

September

Im September 2020 dominierte wochenlang noch warme und sonnige Witterung. Besonders im Norden war es zu trocken. Erst zum Monatsende sorgte eine Umstellung der Großwetterlage pünktlich zum astronomischen Herbstanfang für kühle und nasse Witterung.

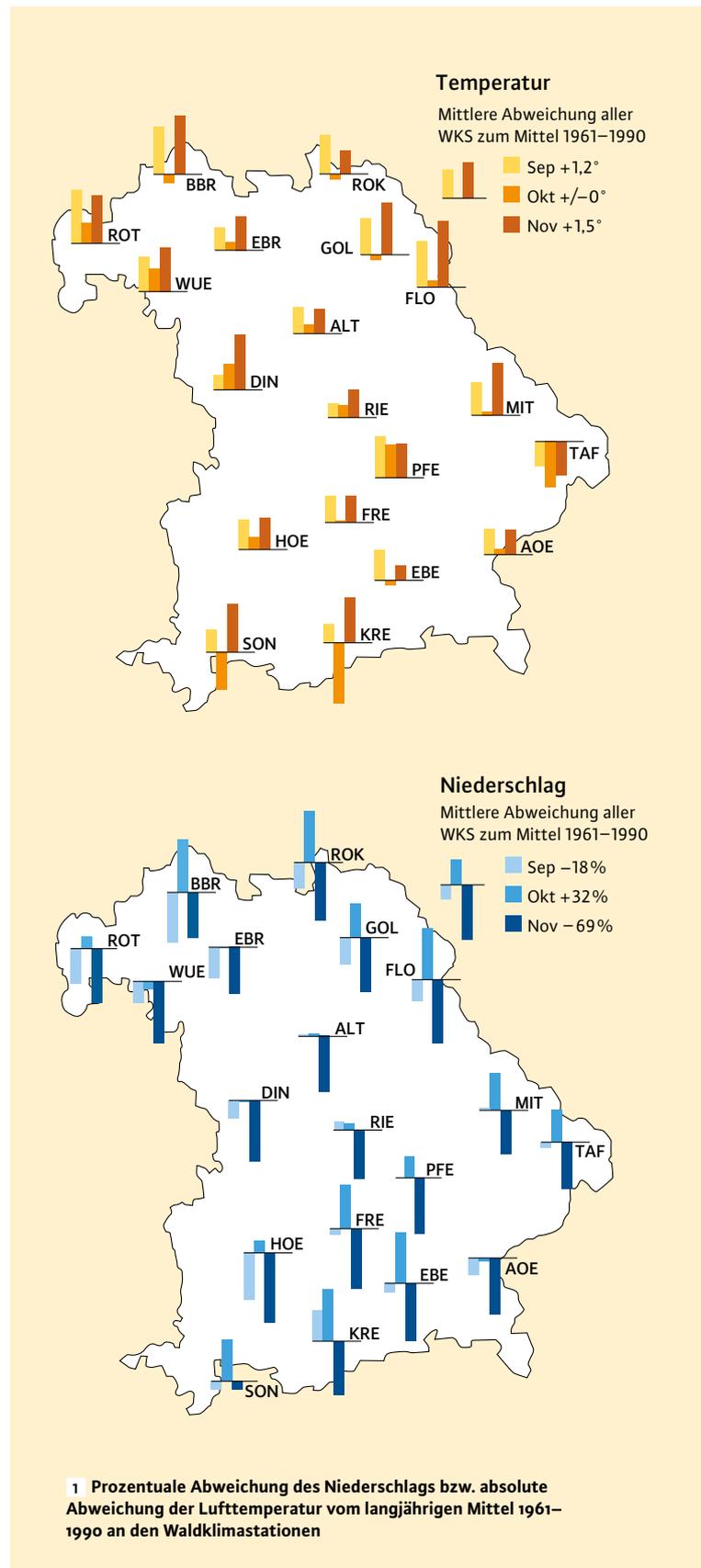
Nach einem nasskalten Monatsstart bestimmten in der ersten Dekade zunächst Tiefausläufer den Norden Bayerns und sorgten für wechselhafte Witterung. Vereinzelt reichte ihr Einfluss bis zu den Alpen, so dass einzelne Kaltfronten das im Süden herrschende Hochdruckwetter unterbrachen. Ab der zweiten Dekade setzte sich der Hochdruck durch, mit viel Sonne und sommerlichen Lufttemperaturen. In Kahl a. Main gab es 13 Sommertage (Tagesmaximum $\geq 25^\circ\text{C}$), zwölf waren es in Regensburg und Kitzingen.

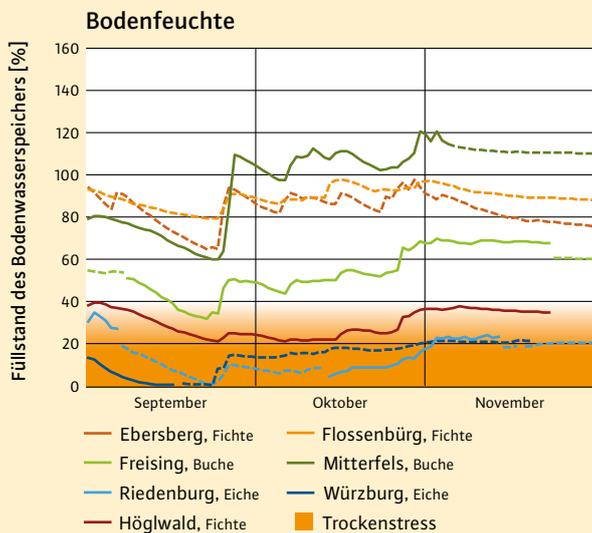
Der phänologische Vollherbst begann mit der Fruchtreife der Stieleiche wenige Tage früher als normal, in Nordbayern schon ab dem 4.9., während der Großteil des Landes zwischen dem 12. und dem 20. September folgte. Im südlichen Allgäu war es ab dem 20.9. dann soweit (DWD 2020). Auffällig waren die großen Mengen an Bucheckern und Eicheln, typisch für ein Mastjahr.

Zum astronomischen Herbstanfang (22.9.) entstand über Westeuropa ein »Höhentrog«, d.h. verursacht durch die Höhenströmung entstand das Bild eines Troges der Isobaren (Linien gleichen Luftdrucks). Dieser brachte Schauer und Gewitter, besonders in Ost- und Südbayern. Gegen Ende der zweiten Dekade sorgte eine Kaltfront eines skandinavischen Sturmtiefs kurzzeitig für einen mar-

kanten Temperatursturz. Tiefdruckgebiete in der letzten Septemberwoche sorgten für reichlich Niederschläge, so dass die Bodenwasserspeicher wieder etwas befüllt wurden. An den Waldklimastationen Würzburg, Riedenburg und im Höglwald bei Augsburg blieb die Wasserversorgung der Wälder jedoch weiter angespannt (Abbildung 2). Am letzten Septemberwochenende brachte ein weiterer Temperatursturz im Alpenvorland und in den Alpen den ersten Schnee. Am 25.9. sank mit kräftigen Niederschlägen und fallenden Temperaturen die Schneefallgrenze auf 1.000 m ü.NN. Auf der Zugspitze und dem Nebelhorn gab es am 26.9. sogar 70 cm Neuschnee. Am Alpenrand fielen mit über 150 l/m^2 die höchsten Monatssummen. In Ruhpolding-Seehaus in den Chiemgauer Alpen wurden sogar über 200 l/m^2 gemessen (DWD 2020a).

Insgesamt lag der September mit $14,3^\circ\text{C}$ (an den WKS: $13,3^\circ\text{C}$) gerade noch im oberen Sechstel der zu warmen September seit 1881 im Vergleich zum langjährigen Mittel ($+1,5$ Grad im Vergleich zu 1961–90). Mit $62,4 \text{ l/m}^2$ (WKS: $66,3 \text{ l/m}^2$) lagen die Niederschläge landesweit -14% unter dem Durchschnitt (1961–90). Beim Niederschlag gab es deutliche regionale Unterschiede. Während südlich der Donau 90% des langjährigen Niederschlags fielen, waren es nördlich nur 60%. In einzelnen Orten nördlich der Donau wie Weißenburg und Bad Kissingen fiel vom Monatsanfang bis zum 23.9. an bis zu 20 Tagen kein Niederschlag (DWD 2020). Der Sonnenschein lag mit 209,8 Stunden deutlich über dem langjährigen Mittel ($+31\%$ zu 1961–90) (Platz 7 der sonnigsten September seit 1951).





2 Entwicklung der Bodenwasservorräte im gesamten durchwurzelten Bodenraum in Prozent zur nutzbaren Feldkapazität. Gestrichelte Linien zeigen modellierte Werte, die durchgezogenen gemessenen Werte an.

Waldklimastationen	Höhe ü.NN [m]	September		Oktober		November	
		Temp. [°C]	NS [l/m ²]	Temp. [°C]	NS [l/m ²]	Temp. [°C]	NS [l/m ²]
Altdorf (ALT)	406	14,2	67	8,6	59	3,8	17
Altötting (AOE)	415	14,2	68	8,4	60	3,5	20
Bad Brückenau (BBR)	812	13,0	28	6,6	125	3,9	36
Berchtesgaden (BER)	1500	-	-	-	-	-	-
Dinkelsbühl (DIN)	468	13,1	34	8,8	45	4,5	13
Ebersberg (EBE)	540	13,5	73	8,1	89	3,6	16
Ebrach (EBR)	410	13,7	31	8,3	53	4,0	26
Flossenbürg (FLO)	840	12,8	50	6,6	95	3,2	12
Freising (FRE)	508	14,3	62	8,3	81	3,7	14
Goldkronach (GOL)	800	12,4	49	6,2	109	2,6	30
Höglwald (HOE)	545	14,5	32	8,8	63	4,4	8
Kreuth (KRE)	1100	12,1	186	6,1	150	5,0	41
Mitterfels (MIT)	1025	11,5	106	5,7	135	2,8	46
Pfeffenhausen (PFE)	492	14,8	66	9,5	69	4,3	17
Riedenburg (RIE)	475	13,4	57	8,1	50	2,9	20
Rothkirchen (ROK)	670	12,4	45	6,3	114	1,9	23
Rothbuch (ROT)	470	14,4	35,1	8,3	82	4,3	30
Sonthofen (SON)	1170	12,1	157	5,8	176	4,3	42
Taferlruck (TAF)	770	10,6	79	5,5	107	0,4	39
Würzburg (WUE)	330	15,0	35	9,6	42	5,1	12

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

Oktober

Der Oktober brachte den erhofften Regen. Tiefdruckgebiete dominierten mit ihrer wechselhaften Witterung den Monat. So fiel deutlich mehr Regen als normal, es war nur etwas wärmer als im langjährigen Mittel und die Sonne zeigte sich selten.

Zu Monatsbeginn war es noch relativ trocken. Im ganzen Monatsverlauf bestimmten Tiefs mit ihrem wechselhaften Charakter die Witterung. Der phänologische Spätherbst setzte mit der Blattverfärbung der Stieleiche etwas später als üblich ein, am frühestens im schwäbischen Donautal und nördlich davon bis zum Ende der ersten Dekade. In den Hochlagen der Mittelgebirge zog sich die Blattfärbung bis Anfang November hin. Vereinzelt waren die Tiefs stürmisch mit Windstärken bis 9 Beaufort (Bft). In der dritten Dekade sorgte eine Kaltfront für einen Luftmassenwechsel, subtropische Luft wurde gegen Polarluft ausgetauscht, so dass es an den Alpen zu intensivem Schneefall kam.

Der Oktober 2020 liegt mit 8,9 °C (an den WKS 7,6 °C) nur 0,8 Grad über »Normal«, was inzwischen als eher durchschnittlicher Oktober zählt (DWD 2020). Gleichzeitig war er mit 81,0 l/m² (WKS: 89,7 l/m²) sehr nass (+32 %). Im Süden fiel über 150 % der normalen Niederschlagsmenge, so dass die Bodenwasserspeicher weiter aufgefüllt wurden. Auch im Norden wurde das langjährige Klimanormal erreicht, aber die Wiederbefeuchtung ging langsamer vonstatten, auch aufgrund der höheren Defizite zuvor. Er wies mit 75,2 Stunden eine unterdurchschnittliche Sonnenscheindauer (36 %) auf.

November

Anhaltender Hochdruckeinfluss über Südosteuropa sorgte dafür, dass sich Tiefdruckgebiete in diesem Monat von Mitteleuropa weitgehend fernhielten. So war es überdurchschnittlich sonnig, wenn die Sonne nicht von Nebeldecken abgehalten wurde. Diese Witterungskonstellation bedeutete aber auch kaum Niederschläge, so dass es ein sehr trockener November wurde. Schon fast normal war es natürlich auch wärmer als normal.

Zu Monatsbeginn sorgte eine ausgedehnte Tiefdruckzone, die sich vom Nordmeer über die Britischen Inseln bis zur portugiesischen Atlantikküste erstreckte, für den Zustrom sehr milder Luft (DWD 2020a). Damit war von Vegetationsruhe nichts zu spüren, zumal an den Alpen der Föhn die Lufttemperaturen in den zweistelligen Plusbereich hob. Eine Ausnahme war der äußerste Südosten Bayerns, wo kalter Ostwind und bei Dauernebel oft Dauerfrost herrschten. Nur vereinzelt und kurzzeitig erreichten schwache Tiefausläufer Bayern. Im Mittel begann durch die warme Witterung der phänologische Winter mit dem Blattfall der Stieleiche dieses Jahr in Bayern sechs Tage später als normal (12.11.) (DWD 2020a).

Mitte November kam es zu einer Strömung aus südlichen bis südwestlichen Richtungen, so dass ungewöhnlich milde Luft nach Bayern kam. Die trockene Witterung blieb erhalten und es gab – wenn man nicht gerade in einem Nebelloch wohnte – sogar bis zu zwei Drittel mehr Sonnenschein als normal. Am letzten Wochenende des Monats drehte die Strömung wieder auf Nord, so dass die Lufttemperatur deutlich absank. Zu Monatsende meldete die DWD-Station Bad Königshofen mit –9,5 °C einen nationalen Rekord.

November – Monat für's »Trübe«



Foto: Rüdiger Manig, DWD

Nebel ist nichts anderes als eine bodennahe Wolke. Er besteht aus in der bodennahen Luftschicht schwebenden, gewöhnlich mikroskopisch kleinen Wassertröpfchen, entstanden aus kondensiertem Wasserdampf. Die Nebeltröpfchen verringern dabei die Sichtweite in Bodennähe. Wenn diese kleiner als 1 km ist, wird von Nebel gesprochen, alles darüber wird als Dunst bezeichnet. Nebel kann sich bei Abkühlung unter den Taupunkt, bei Zunahme des Wasserdampfes durch Verdunstung und /oder Mischung von feucht-wärmer mit kalter Luft bilden. Auch eine Kombination dieser Prozesse ist möglich. Unter *Talnebel* versteht man einen *Strahlungsnebel*, der in Tälern und Mulden auftritt. Strahlungsnebel bildet sich, wenn die Temperatur der Erdoberfläche durch nächtliche Ausstrahlung absinkt und, bedingt durch den turbulenten Wärmetransport, dabei auch die bodennahe Luftschicht etwa in der Größenordnung von wenigen Metern bis zu einigen 100 Metern, unter den Taupunkt abgekühlt wurde. Normalerweise nimmt die Lufttemperatur mit der Höhe ab, so dass bspw. am Erdboden erwärmte Luftmassen aufsteigen können. Wenn sich nun bodennahe, kalte Luft bildet, die unter wärmerer Luft liegt, findet kein Aufstieg mehr statt und die wärmere Luft wirkt als Sperschicht (Inversion). Es findet daher kein Austausch innerhalb der Atmosphäre mehr statt und lang andauernder Nebel oder Hochnebel sind die Folge. Bei stabilem, austauscharmen Hochdruckwetter im Winter kann sich der Nebel in den Tälern tage-, teils auch wochenlang halten. Erst bei ausreichendem Luftaustausch löst er sich auf. Orographisch begünstigte Gebiete für Strahlungsnebel sind feuchte Senken (z.B. Seen, Sümpfe), Mulden oder Täler, die sich nachts oft mit der von den Hängen abfließenden Kaltluft füllen und damit regelrechte Kaltluftseen bilden, in denen durch weitere Strahlungsabkühlung Nebel entsteht. Lange Nächte und tiefe Bodentemperaturen begünstigen diese Nebelart. Er ist darum im Winterhalbjahr häufiger ausgeprägt als im Sommerhalbjahr und tritt bevorzugt in den oben genannten Gebieten und nach Niederschlägen auf, wenn der Erdboden nass und feucht ist. Speziell der November hieß im Altdeutschen auch »Nebelung« bzw. »Nebelmond«. Ein Hinweis darauf, dass die Witterung in diesem Monat bei ruhigem Hochdruckwetter schnell neblig wird. Häufig lässt sich im Spätherbst und Frühjahr beobachten, dass die Sicht im Nebel auch noch eine Stunde nach dem Erreichen des Temperaturminimums, welches sich etwa eine halbe Stunde nach Sonnenaufgang einstellt, schlechter wird, oder dass die Sichttrübung erst zu diesem Zeitpunkt beginnt. Grund hierfür ist die anfängende Einstrahlung und die damit verbundene Wasserdampfunzunahme durch Verdunstung von Tau und die stärkere vertikale Durchmischung der bodennahen Luftschicht.

Lothar Zimmermann

Wegen der zahlreichen Ausfälle an unseren WKS-Bodenfeuchtemessstellen wurden zusätzlich mit dem Wasserhaushaltsmodell LWF-Brook90 berechnete Werte herangezogen. Die Waldklimastationen Mitterfels sowie Ebersberg und Flossenbürg zeigten hohe Werte über oder nahe an Sättigung (Abbildung 2). Die WKS Freising erholte sich vom Tiefstand an der Grenze zum Trockenstress wieder bis Ende November auf Werte über 60 % nutzbaren Feldkapazität (nFK). Unter dem Fichtenbestand im Höglwald ging die Bodenfeuchte sogar aufgrund der Transpiration der immergrünen Nadelbäume leicht zurück, mit erwartungsgemäß kaum einer Veränderung im November. Dagegen stieg sie unter dem kahlen Laubwald in Würzburg und Riedenburg etwas an, so dass sie Ende November nur noch im Grenzbereich zum Trockenstress lagen. Die flächige Modellierung durch die DWD-Agrarmeteorologie zeigte eine weitgehende Sättigung der Bodenwasserspeicher an. Nur auf der Fränkischen Platte und im Keuper lag die Bodenfeuchte für die Bodenart sandiger Lehm bis 60 cm Tiefe unter einer Grasvegetation Ende November noch zum Teil unter 80 %, im Extrem sogar zwischen 65 und 70 % nFK.

Auch der November war wieder zu warm: Mit 4,2 °C (WKS 3,6 °C) waren es +1,4 Grad mehr zum langjährigen Mittel 1961–90. Weltweit war es sogar der heißeste November seit Beginn der Wetterdatenaufzeichnungen nach dem EU-Copernicus-Klimabeobachtungsprogramm

(Spiegel 2020). Europaweit war er 0,8 Grad wärmer gewesen als das 30-Jahres-Mittel von 1981 bis 2010. Bayernweit fielen nur 21,1 l/m² (WKS 24,4 l/m²), das sind –70 % zum Mittel 1961–90. Damit war es hier der neunttrockenste November in den letzten 140 Jahren. Mit 92,1 Sonnenscheinstunden schien die Sonne deutlich mehr als die Hälfte als normal (+62 %), damit der drittsonnigste November seit 1951, wohlgermerkt aber nur, wenn man in höherer Lage wohnte (siehe Kasten). Spitzenreiter in Sachen Sonnenschein waren die Höhen des Bayerischen Waldes sowie die Röhön mit dem Doppelten des Bayernmittels.

Herbst

Der Herbst 2020 in Bayern war mit 9,2 °C wieder überdurchschnittlich warm (+1,2° zum Mittel 1961–90). Mit 164,5 l/m² wies er fast ein Fünftel weniger Niederschlag als normal auf (–19 %). Bei der Sonnenscheindauer erreichte er mit 377 Stunden Platz 16 der sonnigsten Herbstes seit 1951 (+12 %).

Literatur

DWD (2020 a): Monatlicher Klimastatus Deutschland September + Oktober + November 2020.
DWD (2020 b): https://www.dwd.de/DE/leistungen/bodenfeuchte_dl/bodenfeuchtedl.html
Spiegel (2020): <https://www.spiegel.de/wissenschaft/vergangener-monat-heissester-november-seit-beginn-der-aufzeichnungen-a-5229890d-1864-4cae-9eb9-c3856c52b405>

Autoren

Dr. Lothar Zimmermann und Dr. Stephan Raspe sind Mitarbeiter in der Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.
Kontakt: Lothar.Zimmermann@lwf.bayern.de
Stephan.Raspe@lwf.bayern.de