

# 2017: Trotz Wärmerekorde wenig Trockenstress!

## Wie schon 2016 konnte der Wald auch 2017 Wasser aus dem Vollen schöpfen

Das Jahr 2017 war laut Deutschem Wetterdienst deutschlandweit mit einer Jahresmitteltemperatur von 9,6 °C wieder deutlich wärmer (+1,4°) im Vergleich zur Klimanormalperiode 1961–90. Damit gehört 2017 zu den acht wärmsten Jahren seit Beginn regelmäßiger Temperaturmessungen 1881. Zehn der fünfzehn wärmsten Jahre Deutschlands finden sich im 21. Jahrhundert, vor 1994 gab es noch nie eine Jahresmitteltemperatur von 9,6 °C in Deutschland.

### 2017: weltweit zu warm – und auch in Bayern

Weltweit war es das zweitwärmste Jahr, wie Auswertungen globaler Datensätze durch das Europäische Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (ECMWF) und der Raumfahrtbehörde NASA zeigten. Und 2017 war das bisher wärmste Jahr, das nicht in einem El-Niño-Ereignis lag. Seit Beginn der Industrialisierung im 18. Jahrhundert ist damit die Lufttemperatur um 1,2 Grad gestiegen und somit nicht mehr fern vom postulierten Ziel des Klimaabkommens von Paris, den Temperaturanstieg auf maximal 1,5 Grad zu begrenzen.

In Bayern war 2017 nach Wetterdienstdaten »nur« das neuntwärmste Jahr seit Beginn flächendeckender Messreihen im Jahr 1881. Mit einer Jahresmitteltemperatur von 8,8 °C lag es 1,3 Grad über dem langjährigen Mittel 1961–90. Von den 30 wärmsten Jahren seit 1881 finden sich 22 in den letzten 30 Jahren, ein deutlicher Hinweis auf die Klimaerwärmung. Der Niederschlag 2017 (+2 %) lag nahe beim langjährigen Klimamittel und kann als feucht eingeschätzt werden. Entsprechend entwickelte sich auch das Dickenwachstum der Fichten durchschnittlich.

### Der Winter: kalt und niederschlagsarm

Hochdruckgebiete bestimmten die Witterung im Dezember 2016 und es fiel sehr wenig Niederschlag (fünftrockenste Dezember seit Messbeginn). Trotz der geringen Niederschläge, aber auch wegen des geringen Wasserverbrauchs durch die Bäume im Winter änderte sich wenig an den Bodenfeuchteverhältnissen auf den Waldklimastationen (WKS). Wegen der Vegetationsruhe dürften aber auch niedrigere Füllstände der Bodenfeuchte für die Bäume keine größere Bedeutung gehabt haben.

Auch im Januar 2017 blieb es bei häufigem Hochdruckeinfluss deutlich zu trocken und sonnig, dafür wurde es aber recht frostig. An den Waldklimastationen sanken die Thermometer häufig unter –10 °C, teilweise wurden auch –20 °C erreicht.

Der Februar war dann vergleichsweise mild und tagsüber teilweise schon frühlinghaft. An einzelnen Tagen wurden sogar Maxima über 15 °C erreicht. In zwei Drittel der Nächte gab es jedoch Luftfrost. Der Niederschlag lag deutlich unter dem langjährigen Mittel (–38 %), doch dies reichte, dass sich die Bodenwasserspeicher wieder füllten. Schnee fand sich nur im Bergland, in den unteren und mittleren Lagen gab es keine Schneeflocke.

Der Winter 2016/2017 war insgesamt mit nur rund der Hälfte des normalen Niederschlags niederschlagsarm, dafür sehr sonnenreich (+43 %) und mit –0,5 °C geringfügig kälter als im langjährigen Mittel. Der Grund hierfür war, dass nur wenige Tiefdruckgebiete Mitteleuropa erreichten – meist herrschten die Hochdruckgebiete mit trocken-kalter Luft vor. Häufig verliefen die

Nächte klar und die Temperaturen fielen unter den Gefrierpunkt. Über Schnee trat vor allem im Süden mehrfach sogar strenger Frost auf. Erst Mitte Februar geriet Deutschland in eine kräftige westliche Strömung mit feuchter und auch frühlingshafter Luft.

### Das Frühjahr: erst verführerisch warm, dann frostig kalt

Im März herrschten häufig frühlingshafte Temperaturen, so dass das Jahr 2017 den zweitwärmsten März seit 1881 für sich beanspruchen konnte. Die Niederschläge waren durchschnittlich und somit märztypisch reichlich, weshalb die Bodenwasservorräte zunächst überall gut gefüllt wurden. An den tiefergelegenen Fichten-WKS Ebersberg und Höglwald sorgte die extrem warme Witterung mit ihrem hohen Transpirationsanspruch für eine starke Abnahme der Bodenfeuchte. An den noch laubfreien Laubwaldstandorten mit Bodenfeuchtemessung blieben hingegen die Bodenwasservorräte meist auf hohem Niveau. Die Zahl der Sonnenscheinstunden lag jedoch ein Drittel über dem Soll, so dass zusammen mit der Rekordwärme von einem »Märzsommer« gesprochen werden konnte – beste Bedingungen also für einen frühen Start der Vegetation. Erlen, Forsythien und auch die Korbweiden blühten im Mittel jeweils drei Tage früher. In der Folge von Trockenheit und teils böig auffrischendem Wind kam es am 29. März im Naturschutzgebiet der Pupplinger Au/Isar bei Wolfratshausen zu einem größeren Waldbrand (6,5 ha).

Im April führte frühlingshafte Wärme in der ersten Monatshälfte zu weiteren »Frühstarts« der Vegetation: Die Blattentfaltung der Hängebirke setzte elf Tage früher ein, die Blüte der Birke neun Tage früher und auch die Buche entfaltete ihre ersten Blätter fünf Tage früher als normal. Zu Ostern stellte sich jedoch die Witterung um: Polare Kaltluft sorgte für zunächst typisches Aprilwetter mit Graupelschauern und Gewittern, bevor es dann richtig winterlich wurde. Bis in tiefe Lagen fiel Schnee und es wurde frostig. Nasser, schwerer Schnee führte bei zahlreichen bereits belaubten Bäumen zu Schneebruch.

Spätfröste verursachten in der Woche nach Ostern am Frankenwein und an Obstbaumblüten heftige Schäden. Bis auf die nördlichen Stationen Würzburg und Riedenburg lagen die Füllstände der Bodenwasserspeicher im Winter über 80 %, spätestens im März wurden dann auch diese aufgefüllt. An den niedrig gelegenen fichtenreichen Waldklimastationen wie Höglwald und Ebersberg jedoch machte sich die Märzwärme durch eine höhere Transpiration der Nadelbäume bemerkbar, was zu in einer Abnahme der Bodenwasservorräte führte.

Der Mai war deutlich wärmer als normal (+2,2°), dafür mit weniger Sonnenschein (–9 %). Regional verteilte sich der Niederschlag aufgrund der vielen Gewitter sehr unterschiedlich (–13 %). Zu Monatsbeginn gab es in Unter- und Mittelfranken intensive Niederschläge. Im Vorspessart im Landkreis Aschaffenburg kam es im Einzugsgebiet der Kahl nach Starkniederschlägen zu lokalen Überschwemmungen und teilweise rutschten auch Hänge ab. Die Fichte, der Baum des Jahres 2017, begann jetzt auch wie üblich mit dem Nadelaustrieb. Damit war der Vegetationsstart der Fichte weder früher noch später als normal. Zu Beginn des Sommers starten die Böden mit noch relativ gut gefüllten Wasserspeichern zwischen 70 und 90 % der nutzbaren Feldkapazität.

Der Frühling war etwas trockener als normal in Bayern (–6 %), dafür fiel am Alpenrand überdurchschnittlich viel Niederschlag (bis zu 670 l/m<sup>2</sup>). Im Vergleich zum Vorjahr war dieser Frühling mit +2 Grad Abweichung vom langjährigen Mittel deutlich zu warm, immerhin mit 9,2 °C der zehntwärmste Frühling seit 1881. Verantwortlich war dafür der exzeptionell warme März. Die Sonne schien 16 % mehr als normal. Eine kurze Hitzewelle zum Ende des »Wonnemonats« mit vielen Tagen über 30 °C stimmte dann auf den Sommer ein.

## Der Sommer: ein Auf und Ab beim Wetter

2017 gab es den zweitwärmsten Juni seit 1881, verbunden mit viel Sonnenschein. Die Waldbrandgefahr war vielfach sehr hoch. Nur für kurze Zeitabschnitte setzten sich kühlere Witterungsbedingungen durch. Meist jedoch kam mit südwestlichen Winden heiße und trockene Luft nach Bayern. Die Sonne schien rund ein Drittel mehr als üblich. Gleichzeitig fiel fast ein Viertel weniger Niederschlag. Dadurch ging die Bodenfeuchte auf allen Waldklimastationen während des ganzen Monats kontinuierlich zurück. Zum Ende des Monats lag der Füllstand der Bodenwasserspeicher fast überall unter 50 % der nutzbaren Feldkapazität, an der WKS Freising sank die Bodenfeuchte sogar bis fast auf die 40 %-Trockenstressgrenze.

Auch der Juli war zu warm (+1,6°). Allerdings hatte er reichlich Niederschlag im Gepäck (+51 %). Bezeichnend war auch das Auf und Ab der Lufttemperatur. Regenschauer sorgten nach Phasen starker Austrocknung immer wieder für entspannte Bodenfeuchteverhältnisse.

Der August war wie schon der Juni und Juli zuvor zu warm (+2,0°). Hochsommerliche Witterung traf auf kühlere Tiefausläufer, was schwere Gewitter, Sturmböen und örtlich ungewöhnlich viel Niederschlag mit sich brachte. Herausragendes Ereignis war am 18. August 2017 der Gewittersturm »Kolle« mit Orkanböen in den Landkreisen Passau und Freyung-Grafenau, der schwere Verwüstungen in den Wäldern anrichtete. Betroffen waren mehr als 12.000 ha Wald mit 2,3 Mio. Festmeter (Fm) Schadholz.

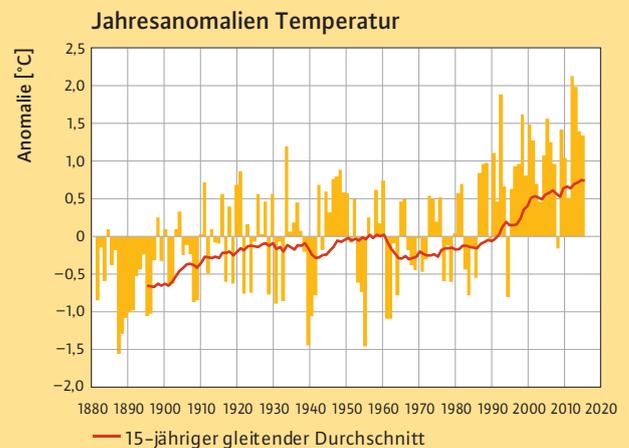
Der Sommer 2017 war der fünftwärmste in Bayern (+2° zum Mittel 1961–90). Gekennzeichnet war er von einem steten Wechsel zwischen heiß-trockenen sowie kühl-feuchteren Perioden. Daher war auch die Wasserversorgung der Wälder durch ein starkes Auf und Ab geprägt. Phasen mit Trockenstress kamen nur selten und zu meist kurzzeitig vor. Nur an der Waldklimastation Würzburg auf der südlichen Fränkischen Platte war die Transpiration der Bäume von Mitte bis Ende August eingeschränkt. Ansonsten herrschte eine für die Wälder überwiegend günstige Wasserversorgung vor.

## Der Herbst: einfach nur herbstlich

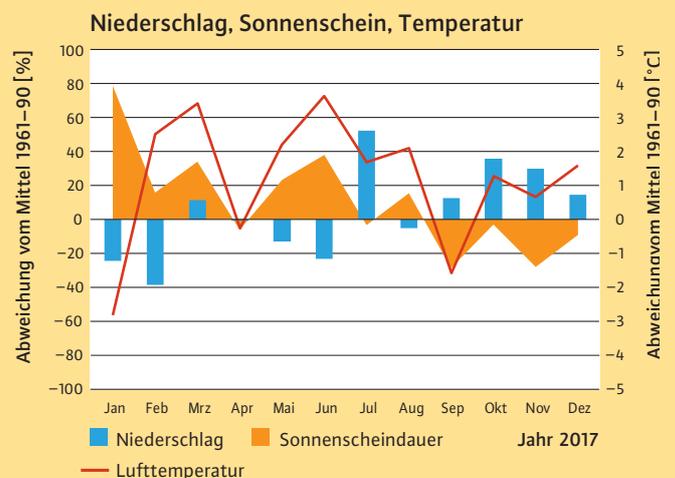
Der Herbst startete mit einem kühlen, sonnenscheinarmen und oft regnerischen September so richtig herbstlich. Tiefdruckgebiete und ihre von Westen übergreifenden Ausläufer bestimmten mit meist kühler Luft das Wetter in den ersten beiden Monatsdekaden. Sie ließen Zwischenhochs nur wenig Zeit für Wärme und Sonnenschein. Im letzten Drittel sorgte ein sogenanntes Höhentief für meist starke Bewölkung, vereinzelt Schauer und Gewitter.

Im Oktober fand ein doppelter Wechsel von zunächst wechselhafter zu sommerlicher und wieder zu wechselhafter Witterung statt. In den wechselhaften Perioden wurde es jeweils auch stürmisch. Glücklicherweise wurde Bayern von den Stürmen »Xavier« und »Herwart« dabei nur gestreift, während der Norden Deutschlands stark betroffen war. Lokal kam es zu Sturmschäden im Wald. Insgesamt war der Monat wieder deutlich wärmer als im langjährigen

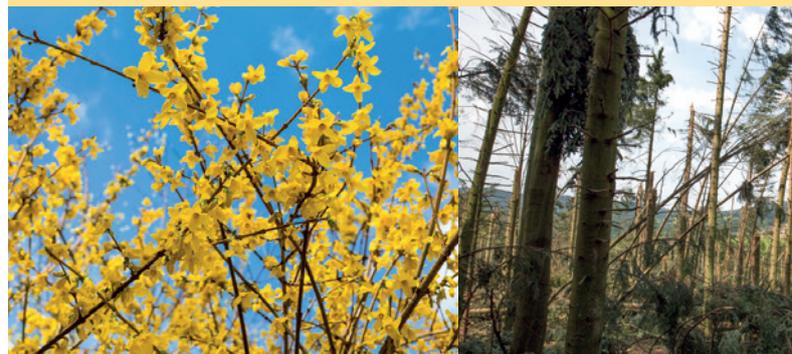
Mittel. Für Bayern war der Oktober 2017 mit 10,0 °C Durchschnittstemperatur (+1,9 Grad zum Mittel 1961–90) nach DWD-Daten der neuntwärmste Oktober seit 1881. Niederschlag fiel rund ein Viertel mehr als normal. Der Füllstand des Bodenwasserspeichers blieb an der WKS Würzburg nahezu unverändert unter 40 %, während an



1 Jahresanomalien der Lufttemperatur (Jahresmitteltemperatur minus Periodenmittel 1961–1990) im Gebietsmittel für Bayern 1881–2017 Quelle: Deutscher Wetterdienst

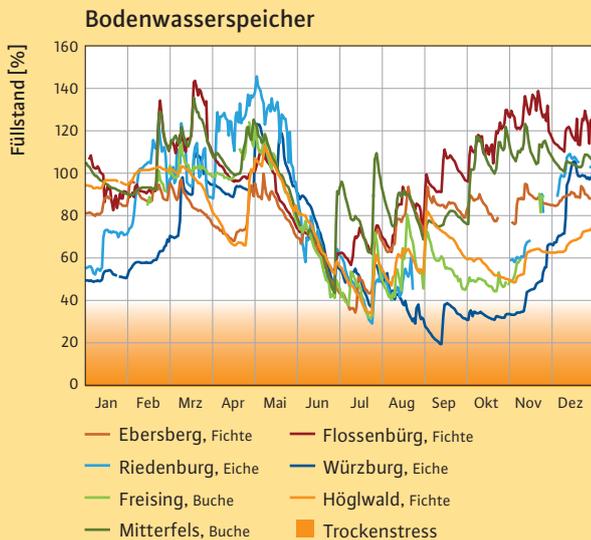


2 Monatliche Niederschlags-, Sonnenscheindauer- und Temperaturabweichungen an den 19 bayerischen Waldklimastationen sowie an der Wetterstation Taferlbruck

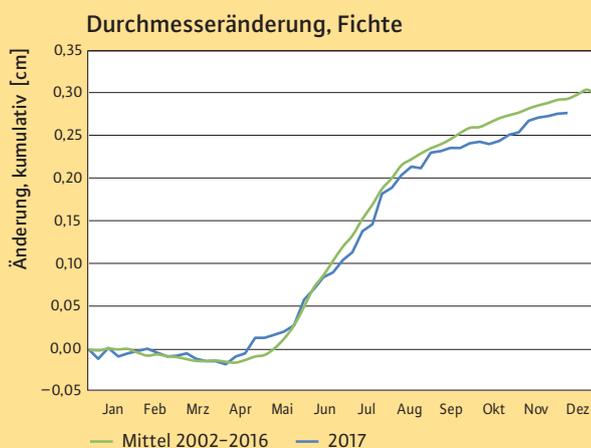


den Waldklimastationen Mitterfels im Bayerischen Wald und Flossenbürg im Oberpfälzer Wald vollständige Sättigung eintrat.

Im November erreichten Bayern nur Ausläufer von Tiefdruckgebieten, die den Norden Deutschlands in diesem Monat häufig querten. So wurde die Witterung von intensiveren Niederschlägen bestimmt,



**3** Bodenwasservorräte im gesamten durchwurzelten Bodenraum in Prozent zur nutzbaren Feldkapazität im Jahr 2017



**4** Mittlere Veränderung der Baumdurchmesser (kumulativ) von Fichten auf den WKS Ebersberg, Flossenbürg und Höglwald im Vergleich zum mehrjährigen Mittel (2002–2016)

blieb aber häufig mild. In Hochdruckphasen herrschten jahreszeitentypisch Nebel bzw. Hochnebel vor, besonders in den Flussniederungen. Der November war wieder wärmer als das langjährige Mittel (+1 Grad). Niederschlag fiel ein Fünftel mehr als normal (+21%), dafür gab es mit nur 45 Sonnenscheinstunden rund ein Fünftel weniger Sonnenschein. Damit war der November der 13. trübste seit 1951. Bis zum Monatsende füllten sich die Bodenwasserspeicher an allen Messstationen auf über 60% der nutzbaren Feldkapazität wieder auf. In den Mittelgebirgen lagen sie sogar über 100%, so dass hier bereits von einer nennenswerten Grundwasserspense ausgegangen werden kann.

Tiefdruckgebiete mit vielen Wolken und Niederschlägen prägten den Herbst. Sie waren allerdings oft mit milder Luft verbunden, so dass die Temperatur im Herbst insgesamt wieder über dem Mittel 1961–90 lag (+0,6°) lag. Mit den Tiefs kamen auch Stürme, die Bayern allerdings nur streiften. Gelegentlich gab es auch Hochdruckeinfluss, der zur zweiten Oktoberdekade nochmals sommerliche Wärme brachte. Mitte November sorgten dann Hochdruckwetterlagen bei klaren, windstillen Nächten für Frost, der über einer dünnen Schneedecke zu strengem Nachtfrost intensiviert wurde. Auf einen kühlen September folgte ein Oktober mit einer kurzen Rückkehr des Sommers. Der November war mild mit gelegentlichen Vorstößen kälterer Meeresluft aus Nordwest. Alle drei Herbstmonate waren zu nass (+15%), am Alpenrand fielen sogar bis zu 780 l/m<sup>2</sup> Niederschlag! Die vielen Wolken und auch der Hochnebel sorgten dafür, dass die Sonnenscheinbilanz mit 275 Stunden negativ wurde (-18%). Die Bodenfeuchte nahm saisonal wieder zu. Von einer vollständigen Auffüllung der Bodenwasserspeicher waren jedoch die Messstationen im Flachland noch ein gutes Stück weit entfernt.

## Dezember: Schnee, danach Tauwetter

Im Dezember dauerte die vorwiegend westliche Strömung an, die schon im November für wechselhafte Verhältnisse gesorgt hatte. So gab es meist nasskaltes und wolkenreiches Wetter. Die Niederschläge fielen im Flachland gelegentlich, im Bergland aber überwiegend als Schnee. Im Vergleich zu den schneearmen Wintern 2015 und 2016 fiel in der Adventszeit relativ viel Schnee, der aber dann unterhalb 1.000 m mit dem Weihnachtstauwetter verschwand. Am 11. und 14. Dezember sorgten zwei Sturmtiefs besonders in Südbayern für Brüche und Würfe einzelner Bäume. Insgesamt fiel der Dezember vergleichsweise mild (+1,5° zu 1961–90), niederschlagsreich mit 87 l/m<sup>2</sup> (+14%) und sonnenscheinärmer (-9%) aus. Am meisten Niederschlag fiel im Allgäu mit bis zu 250 l/m<sup>2</sup>.

## 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



Bild links: **Drei Tage früher als normal, am 26. März, leitete die Forsythienblüte den phänologischen Erstfrühling ein.** Foto: Kisa Markiza, fotolia

Mitte: **Der Gewittersturm Kalle führte lokal zu gewaltigen Schäden.** Foto: H. Lemme, LWF

Bild rechts: **Hohe und über das Jahr hinweg verteilte Niederschläge sorgten für ein gutes Waldwachstum.** Foto: LWF-Archiv