

# Endlich wieder Regen!

WKS-Witterungsreport: Ungewöhnlich warm-trockener Mai, dafür viel Regen im Juni

Lothar Zimmermann und Stephan Raspe

Die in den letzten Jahren wiederholt aufgetretene Frühjahrstrockenheit setzte sich heuer bis in den Mai hinein fort. Der Juni beendete das Niederschlagsdefizit und brachte Niederschläge, die jedoch im Normalbereich lagen. Anfang Mai schlugen »vorgezogene Eisheilige« mit einem Spätfrost zu und trafen besonders Bäume, die auf Grund der warmen Frühjahrswitterung in ihrer phänologischen Entwicklung weit voraus waren und sich im kritischen Stadium des Blattaustriebs befanden.

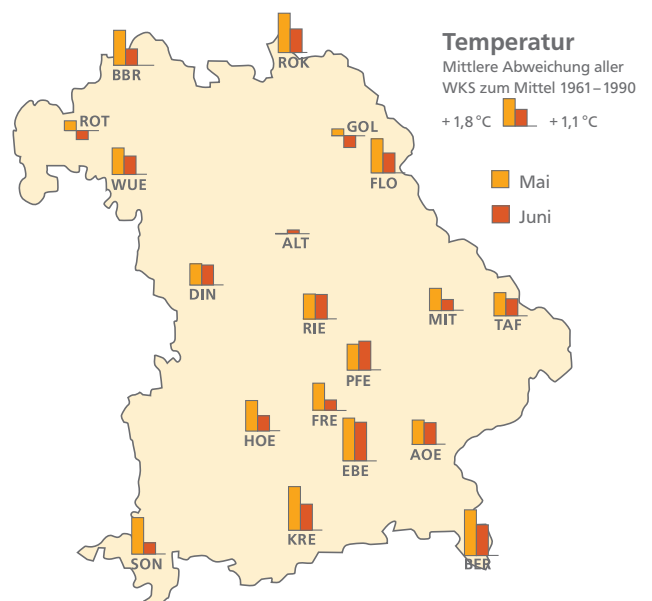
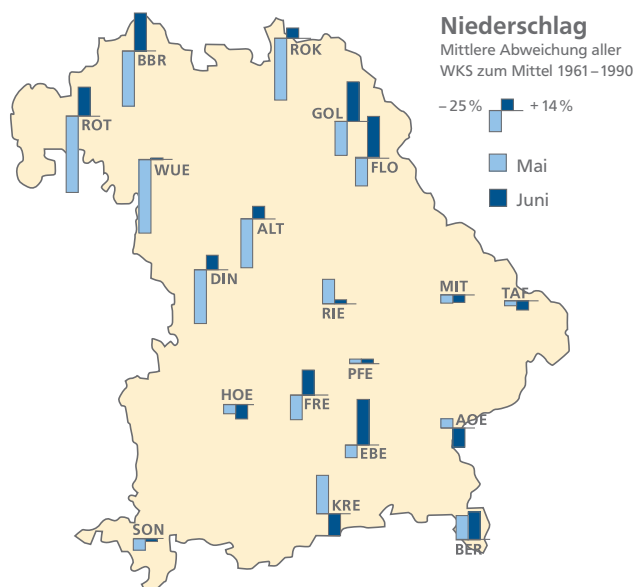
Nicht nur Zuwachsmessungen (siehe Kasten S. 34), sondern auch Beobachtungen der Entwicklung der Bäume (Phänologie) können mit den Witterungsdaten an den Waldklimastationen verglichen werden. Gerade die Messung verschiedener Größen nahe an Wäldern erlaubt die Interpretation von Ursache und Wirkung von Extremereignissen wie Spätfrost vor dem Hintergrund längerer Zeitreihen.

## Mai: Sommerwetter mit Spätfrost

Der Mai startete gleich zu Anfang (3./4.5.) mit »vorgezogenen Eisheiligen«, die für ein ausgeprägtes Spätfrostereignis (Zimmermann und Raspe 2011) mit Frostschäden an einigen Waldklimastationen sorgten, an anderen hingegen fanden sich bei gleicher Forstintensität keine Schäden. Seit Mitte April waren die Minimumlufttemperaturen nachts nicht mehr unter dem Gefrierpunkt gefallen. Nun, in den Nächten des 3. bis 5. Mais, lagen sie wieder darunter und erreichten in den Morgenstunden

des 4. Mais ihren absoluten Spitzenwert: Das Mittel der Minima aller Waldklimastationen lag bei  $-3,3\text{ °C}$ , mehr als 50 Prozent der Waldklimastationen (WKS) zeigten Lufttemperaturen in zwei Metern Höhe von unter  $-3\text{ °C}$  (Spannbreite: WKS Dinkelsbühl:  $-6,7\text{ °C}$ , WKS Kreuth  $-0,7\text{ °C}$ ). Entscheidend war aber offensichtlich die phänologische Entwicklungsphase, in der sich die Bäume gerade befanden, denn frisch ausgetriebene Blattorgane reagieren besonders empfindlich auf Frost.

Stark betroffen waren die Buchen an der WKS Mitterfels ( $-3,6\text{ °C}$ ), die sich gerade mitten im Austrieb befanden. Hier wiesen nahezu alle phänologisch beobachteten Bäume Spätfrostschäden auf. Aus den wöchentlichen Durchmesserabmessungen zeigte sich, dass bereits physiologisch aktivere Bäume in der Regel geringere Spätfrostschäden aufwiesen als noch in der Winterruhe befindliche Bäume. Der Frost hatte die Waldbäume also in ihrer kurzen, besonders empfindlichen Phase zwischen Frühjahrserwachen und vollständiger Blattentfaltung erwischt.



Positive Abweichung  
Negative Abweichung

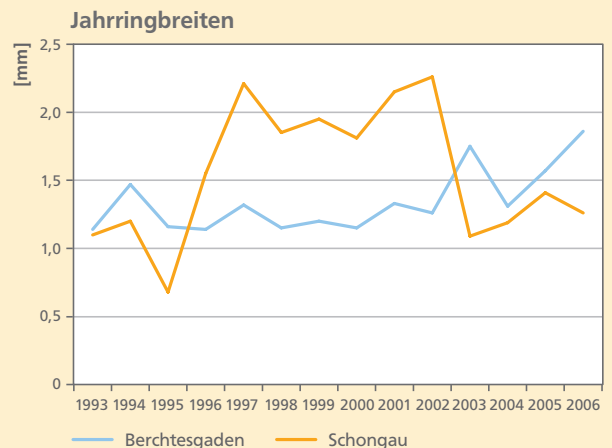
SON Kürzel für die Waldklimastationen (siehe Tabelle)

Während in den Altbeständen also die Spätfrostschäden auf Mitterfels beschränkt blieben, waren jüngere und damit niedrigere Bäume in ungeschützter Lage stärker betroffen. So zeigten sich auch in den auf den Freiflächen gelegenen phänologischen Gärten Spätfrostschäden bei vielen Baumarten. Während es in Mitterfels und Freising ( $-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) nur die Eiche betraf, waren in Riedenburg ( $-4,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) auch Robinie, Linde und Fichte betroffen. In Altdorf ( $-5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) kamen noch Lärche, Kirsche und Buche hinzu.

Wie schon seit Jahresbeginn blieb auch der Mai dann jedoch fast bis zu seinem Ende zu warm ( $+1,8\text{ Grad}$ ) und niederschlagsarm ( $-25\%$ ). Ein paar Tage vor Monatsende beendet allerdings eine Kaltfront mit ergiebigen Niederschlägen vielerorts die Trockenheit, besonders am Alpenrand. In Unterfranken war es dagegen teilweise mit mehr als  $-75\%$  Prozent weniger Niederschlag deutlich zu trocken. Verbunden mit der Kaltfront war allerdings auch ein Temperatursturz: Vom 26. auf den 27. Mai gingen die Lufttemperaturen an den Waldklimastationen um neun Grad zurück. Nach verbreitet  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis teilweise nahe  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  am 26.5. wurden am 27.5. nur noch Werte meist zwischen  $15$  und  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  gemessen. Danach sorgte ein Azorenhoch für eine Rückkehr des Sommerwetters zum Monatsende. Eine Woche zuvor hatte allerdings schon feucht-warme Mittelmeerluft für den ersten, dringend notwendigen Regen gesorgt. Nach wochenlangen Wetterlagen mit blockierenden Hochdruckgebieten über Mittel- und Osteuropa, bei denen mit östlichen Winden ausgetrocknete Festlandsluft nach Bayern strömte, so dass kaum ein Tropfen Regen fiel, stellte sich die Großwetterlage um. Vor einer Kaltfront eines Tiefs mit Zentren über dem Nordmeer und Skandinavien kam nun mit südwestlichen Winden wieder feucht-warme Mittelmeerluft nach Bayern, was dann verbreitet Schauer und Gewitter mit teilweise kräftigen und unwetterartigen Regenfällen ergab. So gab es in einem Gewitterherd südöstlich von München zum Abend kräftigen Regen mit stündlichen Mengen um  $20\text{ Liter pro Quadratmeter (l/m}^2\text{)}$ .

Dies reichte natürlich noch nicht aus, um das angesammelte Wasserdefizit im Boden zu beheben. Gerade Gewitterschauer sorgen zwar lokal für Rekordsummen an Regen, wenige Kilometer von einem Gewitterzentrum entfernt bleibt es dagegen oft komplett trocken. Nichtsdestotrotz wurde aber die Waldbrandgefahr herabgesetzt. Die Schwüle in der Luft sorgte zudem für Folgeschauer. Im sonst trockenen Deutschland waren der Alpenrand sowie Teile Niederbayerns zuvor eine begünstigte Region: Schon zu Mitte des Monats kam es dort zu ergiebigen Niederschlägen. Vom Allgäu über das Werdenfeler Land bis hinüber zum Chiemgau bzw. dem Berchtesgadener Land regnete es ergiebig. Dabei kamen in unmittelbarer Alpennähe  $40$  bis  $80\text{ l/m}^2$  Regen zusammen, im Vorland meist etwas weniger. Die Waldklimastationen Kreuth und Sonthofen nahmen einen Spitzenreiterplatz mit  $66\text{ l/m}^2$  innerhalb von vier Tagen ein. Bedenkt man, dass das langjährige Mittel für den Monat Mai in dieser Region je nach Höhenlage zwischen  $120$  und  $160\text{ l/m}^2$  liegt, so sind innerhalb von vier Tagen rund die Hälfte des Monatssolls gefallen. Im Rest des Landes fielen in diesen Maitagen nur  $22\text{ l/m}^2$ . Der Mai endete auch wieder fulminant mit kräftigen Gewittern in Ostbayern.

## Permanente Zuwachsmessung an Waldklimastationen



An den Waldklimastationen (WKS) in Bayern wird neben Klimawerten wie Temperatur und Niederschlag auch das Wachstum der Bäume mit Baumhöhenmessung und permanent angelegten Federzugmaßbändern erhoben. Die damit gegebene Möglichkeit, die Reaktion der Bäume auf gemessene Klimaentwicklungen und extreme Klimaereignisse an Hand der Jahrringveränderung im Detail zu analysieren, soll an einem Beispiel aufgezeigt werden.

Seltene Klimaereignisse lassen sich an Hand eines Vergleichs der Ringbreite des betreffenden Jahres mit den Ringbreiten der Vor- und Folgejahre erkennen. In der Graphik sind die Jahrringzuwächse von Fichten auf der WKS Schongau ( $780\text{ m ü.NN}$ ) und der WKS Berchtesgaden ( $1.500\text{ m ü.NN}$ ) dargestellt. In Schongau reagierten die Fichten im Trockenjahr 2003 mit der Ausbildung sehr enger Jahrringe, da vermutlich das verfügbare Bodenwasser für die Pflanzenversorgung ins Minimum geriet. In Berchtesgaden dagegen finden wir in diesem trockenen Jahr einen Anstieg der Jahrringbreiten. Umgekehrt zeigten sich enge Jahrringe in Berchtesgaden zum Beispiel in den Jahren 1998 und 2000, in denen die Temperaturen in der Vegetationszeit über längere Phasen besonders niedrige Werte annahmen. Dies deutet darauf hin, dass bei den Hochlagenfichten im Gebirge die Temperatur der wuchsbegrenzende Faktor ist, während bei den Fichten im Alpenvorland das pflanzenverfügbare Wasser als limitierender Faktor auftritt.

Wegen der vielen auf das Dickenwachstum einwirkenden Faktoren sind jedoch derart direkte Zusammenhänge zwischen Dickenwachstum und Wetter- bzw. Klimawerten nur sehr selten in dieser Deutlichkeit zu erkennen.

Ernst Bickel

Gleichzeitig endete auch der Frühling, der rekordträchtig mit einer Durchschnittstemperatur von 9,8 °C den zweiten Platz seit 1880 belegte. Bayernweit fielen im Frühjahr nur etwa 140 l/m<sup>2</sup> Regen, was rund ein Drittel weniger als üblich ist (DWD 2011). Seit 1946 war es nicht mehr so trocken. Die Sonne schien mit rund 720 Stunden über 50 Prozent mehr als normal, so dass seit 1951 kein Frühling mehr so sonnenscheinreich wie heuer war.

### Juni: »Gewittersumpf« und Achterbahn der Temperaturen

Direkt zu Beginn des meteorologischen Sommers gab es bei Hochdruck noch viel Sonne und blauen Himmel, bevor zum Vatertag Bayern in den Bereich niedrigen Luftdrucks rückte. Dieser zeichnete sich jedoch nicht durch große Luftdruckgegensätze aus, wie es bei einem klassischen Tief der Fall ist. Stattdessen wurde von einer Tiefdruckrinne gesprochen, die in diesem Fall noch durch feucht-warme Subtropikluft verstärkt wurde. In diesem »Gewittersumpf« entstanden im Verlauf des Tages, bedingt durch die Heizwirkung der Sonneneinstrahlung, Schauer und Gewitter, die jedoch räumlich eng begrenzt blieben, so dass eine sehr heterogene Niederschlagsverteilung resultierte.

Im Süden von Sonthofen fielen am 4.6. beispielsweise rund 45 l/m<sup>2</sup> in kurzer Zeit, gemessen an einer dort gelegenen meteomedia-Wetterstation. In den Bächen staute sich Schwemmholz (Verkläunungen), weshalb das Wasser aus dem Bachbett austrat und für Schlammlawinen sorgte. Die Bahnlinie Immenstadt-Oberstdorf musste vorübergehend gesperrt werden, weil Geröll auf die Gleise gerutscht war. In der nur etwa zehn Kilometer entfernten WKS Sonthofen wurden zur selben Zeit nur 13 l/m<sup>2</sup> gemessen. Die schwüle Luft sorgte im Norden wie im Süden weiterhin für lokale Gewitter mit Hagelkörnern bis zu drei Zentimetern Größe.

Die Schafskälte vom 10. bis 12.6. war nicht so deutlich wie im letzten Jahr. Im weiteren Monatsverlauf fuhr die Temperatur Achterbahn, d.h. wärmere Perioden wechselten sich relativ regelmäßig mit kühleren ab. Kühl und wechselhaft war es auch nach Fronleichnam, bevor ein Hochdruckgebiet für Niederschlagsarmut, Sonnenschein und Wärme sorgte. Gegen Monatsende gab es dann wieder durch eine Kaltfront Gewitterschauer sowie einen Temperatursturz von etwa zehn Grad.

Trotz Schafskälte und anderer kühlerer Witterungsperioden war der Juni 1,1 Grad wärmer als in der Periode 1961–90. Bezogen auf das Mittel 1971–2000 waren es allerdings dann nur noch 1,0 Grad und im Vergleich der letzten 20 Jahren lag der diesjährige Juni im Durchschnitt. Damit wird die im Vergleich zu den nachfolgenden Dekaden kühlere Referenz-Klimaperiode 1961–90 deutlich. Im Bayerischen Wald und im Südosten lag die positive Temperaturabweichung ein paar Zehntelgrad höher. Der Niederschlag entsprach ungefähr dem langjährigen Mittel, wobei in einem Streifen vom Oberpfälzer Wald bis nach Süden über München ins Voralpenland mehr Niederschlag als üblich (bis maximal +60%) fiel. Die Verteilung zeigte jedoch, dass einige Stationen im Vergleich zu den

Mittlere Lufttemperatur und Niederschlagssumme an den Waldklimastationen sowie der Wetterstation Taferlruok

Klimastation	Höhe m ü. NN	Mai		Juni	
		Temp °C	NS l/m <sup>2</sup>	Temp °C	NS l/m <sup>2</sup>
Altdorf (ALT)	406	11,8	35	15,2	110
Altötting (AOE)	415	13,3	118	16,2	112
Bad Brückenau (BBR)	812	11,4	31	13,2	155
Berchtesgaden (BER)	1500	9,4	170	11,4	219
Dinkelsbühl (DIN)	468	12,2	22	15,3	83
Ebersberg (EBE)	540	12,7	86	15,3	191
Flossenbürg (FLO)	840	11,6	52	13,7	130
Freising (FRE)	508	13,5	65	15,5	140
Goldkronach (GOL)	800	9,6	45	11,6	141
Höglwald (HOE)*	545	14,0	101	16,2	89
Kreuth (KRE)	1100	10,8	252	12,6	154
Mitterfels (MIT)	1025	10,7	109	12,6	127
Pfeffenhausen (PFE)*	492	14,0	109	16,3	88
Riedenburg (RIE)	475	12,9	85	15,9	87
Rothenkirchen (ROK)	670	11,9	19	13,9	98
Rothenbuch (ROT)	470	11,3	7	13,2	123
Sonthofen (SON)	1170	11,2	186	12,4	267
Taferlruok (TAF)	770	10,0	100	13,4	107
Würzburg (WUE)	330	13,8	8	16,3	82

\*Ab 2011 werden zusätzlich im Witterungsbericht die »neuen« Waldklimastationen Höglwald und Pfeffenhausen berücksichtigt. Die WKS Höglwald repräsentiert einen langjährigen Standort der Waldökosystemforschung; an der WKS Pfeffenhausen findet ein Durchforstungsexperiment statt.

umliegenden Stationen überproportional mehr bekommen hatten – ein deutlicher Hinweis auf die intensive Gewitter- und Schauerstätigkeit.

### Literatur

DWD (2011): *Witterungsreport Express. Mai + Juni 2011*

Zimmermann, L.; Raspe, S. (2011): *Früher eher selten: Dreimal schöner April*. LWF aktuell 83, S. 36–37

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)

Die EU fördert die Messungen an den Waldklimastationen seit dem 1. Januar 2009 im Rahmen des Life+ Projektes FutMon.



FUTMON  
Monitoring in the Forest