

# Heißer August rettet Sommer 2009

WKS-Witterungsreport: Juli zeigte sich wechselhaft und schwül, Hochdrucklagen sorgten für heiße Augusttage

Lothar Zimmermann und Stephan Raspe

**Im Juli bestimmte der ständige Wechsel schwül-warmer und kühl-feuchter Luft das Wettergeschehen, die Temperaturkurve glich wie schon im Juni einer Fieberkurve. Der August rettete dann doch noch mit häufigen Hochdruckphasen den Sommer: Die Temperatur lag 2,0 Grad über dem langjährigen Mittel. Gleichzeitig schien die Sonne länger und es fiel nur etwa die Hälfte des langjährigen Niederschlags.**

Teilweise unangenehm schwül blieb uns der Juli im Witterungsgedächtnis. Schwül-warme, subtropische Luftmassen wechselten sich mit kühlen, atlantischen Fronten ab. Der August war dann so wie wir Mitteleuropäer uns einen Sommer wünschen: mit vielen, stabilen Hochdruckphasen, reichlich Sonnenschein und wenig Niederschlag.

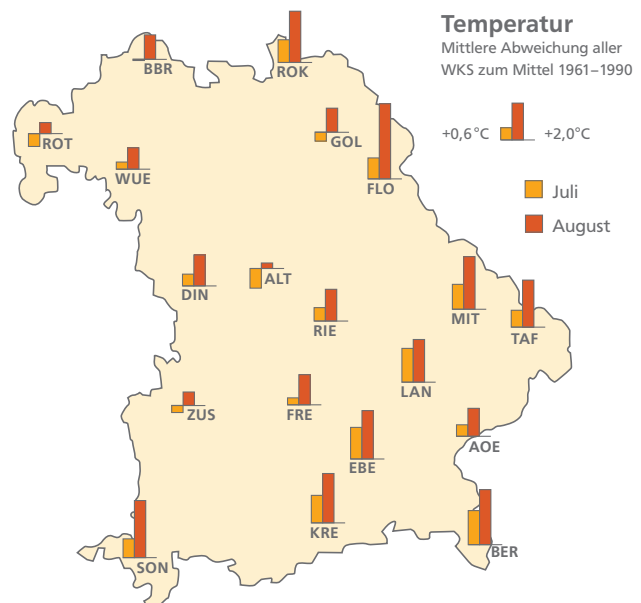
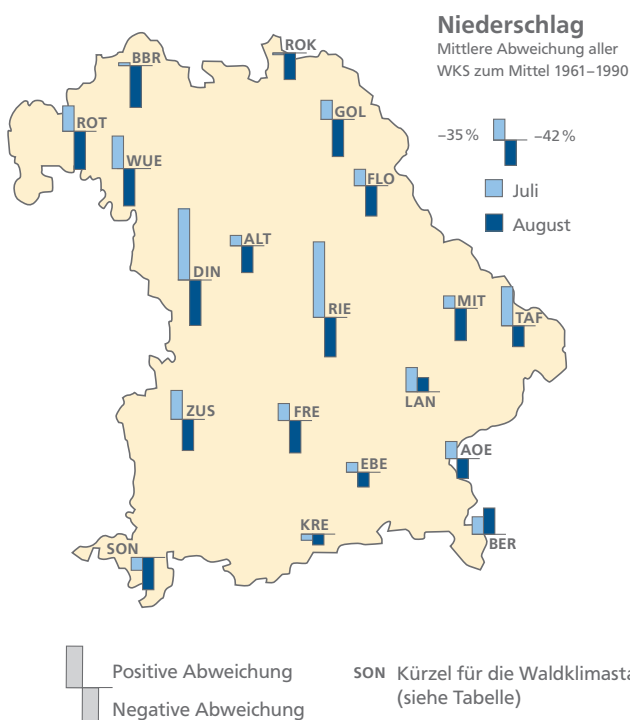
## Wechselbad im Juli

Im Klimamittel ist der Juli der wärmste Monat des Jahres. Gleichzeitig ist er aber auch als sehr unbeständig bekannt. Wie häufig beim Klima spielt hier der Einfluss des Meeres auf die Atmosphäre eine Rolle. Die »Wetterküche«, der Nordatlantik, ist zu dieser Zeit noch relativ kühl. Wenn atlantische Wetterlagen unser Wetter bestimmen, fällt der Juli buchstäblich ins Wasser. Gleichzeitig können aber auch subtropische Luftmassen die Witterung zu dieser Zeit bestimmen, wie in den Jahren 2003 und 2006. Heuer setzte sich wieder einmal die unbe-

ständige Variante durch. Vom Atlantik zog ein Tief nach dem anderen heran. Nach dem Durchzug eines Tiefs mit seinen Fronten drehte der Wind auf Südwest und wir kamen kurz in den Genuss heißer Mittelmeerluft. Der nächste Durchzug eines atlantischen Tiefs brachte kräftige Gewitter und Schauer. Es kühlte ab, bis das Spiel wieder von vorne begann.

Wer auf die überlieferten Lostage für seine Urlaubsplanung gesetzt hatte, lag diesmal richtig. Die Siebenschläfer-Regel wurde heuer zumindest für den Juli erfüllt. Übersetzen wir diese Bauernregel in moderne Klimastatistik, so lautet sie: Im süd-deutschen Raum bestimmte in 60 bis 70 Prozent aller Fälle der Ende Juni/Anfang Juli herrschende Wettercharakter auch die Witterung des folgenden Sommers.

Die Fieberkurve ist hier am Verlauf der Höchsttemperaturen aller WKS dargestellt (Abbildung 1). In den schwül-warmeren Zwischenphasen wurden aber durchaus die höchsten Temperaturen dieses Sommers erreicht (Spitzenreiter WKS Altötting: 36,8 °C am 23. Juli). Überhaupt blieben uns diese schwülen Perioden in unserem ansonsten doch sehr kurzen



Mittlere Lufttemperatur und Niederschlagssumme an den Waldklimastationen sowie der Wetterstation Taferlruck

Klimastation	Höhe m ü. NN	Juli		August	
		Temp °C	NS l/m <sup>2</sup>	Temp °C	NS l/m <sup>2</sup>
Altdorf (ALT)	406	15,7	103	16,7	47
Altötting (AOE)	415	17,2	153	17,7	87
Bad Brückenau (BBR)	812	13,8	106	15,2	28
Berchtesgaden (BER)	1500	13,4	215	14,5	239
Dinkelsbühl (DIN)	468	16,4	131	17,2	15
Ebersberg (EBE)	540	16,6	145	17,2	91
Flossenbürg (FLO)	840	15,3	105	18,0	39
Freising (FRE)	508	17,1	131	18,0	44
Goldkronach (GOL)	800	13,5	116	15,1	33
Kreuth (KRE)	1100	14,7	195	16,0	177
Landau a.d. Isar (LAN)	333	18,8	90	19,0	90
Mitterfels (MIT)	1025	14,7	153	15,9	65
Riedenburg (RIE)	475	17,0	159	17,7	24
Rothenkirchen (ROK)	670	15,2	74	16,5	46
Rothenbuch (ROT)	470	14,8	100	15,9	27
Sonthofen (SON)	1170	14,7	208	16,4	117
Taferlruck (TAF)	770	14,1	162	15,0	79
Würzburg (WUE)	330	17,2	94	17,8	24
Zusmarshausen (ZUS)	512	16,4	124	17,2	40

Witterungsgedächtnis haften, besonders wenn man in diesen Zeiten einer schweren körperlichen Tätigkeit nachgehen musste, wie sie Waldarbeit darstellt (siehe Infokasten auf S. 44).

Auf Grund der wechselhaften Witterung lag der Juli nur knapp über dem langjährigen Temperaturmittel (+0,6 °C). Wegen der vielen Frontendurchgänge fiel etwa ein Drittel mehr Niederschlag als normal. Trockener blieb es teilweise in den Alpen (WKS Kreuth und Sonthofen). Durch Gewitterschauer fielen dagegen an den WKS Dinkelsbühl und Riedenburg mehr als das Doppelte der normalen Menge. Mit 211 Sonnenscheinstunden lag die Sonnenausbeute fast beim langjährigen Mittel (209 Stunden).

### Sonne, Trockenheit und Hitze im August

Im Gegensatz zum Juli dominierte im August meist hoher Luftdruck. Infolgedessen verlief der dritte Sommermonat recht warm – mit einer kurzen, intensiven Hitzewelle um den 20. August. Im Gegensatz zum 23. Juli lag zwar die maximale an einer Station gemessene Temperatur am 20. August »nur« bei 33 °C (WKS Würzburg), aber dafür lagen die über alle WKS gemittelten Höchsttemperaturen mit 29,7 °C deutlich höher als im Juli. Auch die Anzahl der Sommertage (Tagesmaximum von mindestens 25 °C) lag gemittelt über alle WKS mit 10,3 Tagen deutlich über dem Juli mit 6,7 Tagen. Besonders in

Höchsttemperaturen 2009

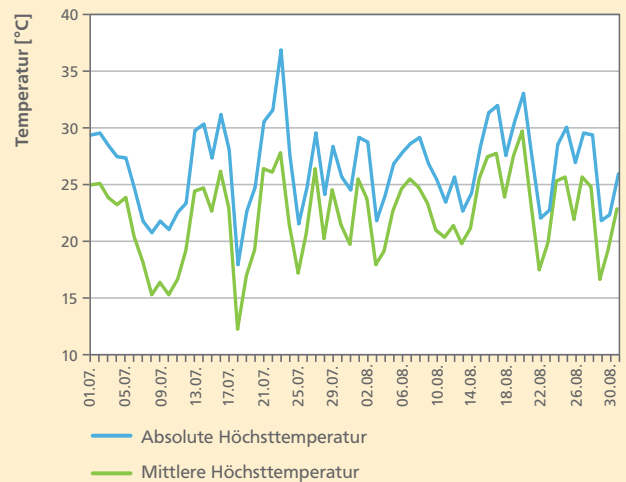


Abbildung 1: Absolute und mittlere Höchsttemperaturen aller 18 Waldklimastationen (WKS) im Juli und August 2009

der Periode vom 16. bis 20. August erreichten einige WKS auch das Kriterium »heißer Tag« (Höchsttemperatur > 30 °C). Aber es gab auch Regen, meist als Schauer oder Gewitter, die örtlich zu Überschwemmungen und Sachschäden führten. Die Niederschläge konzentrierten sich um den 10. August und in der zweiten Monatsdekade. Auf der Autobahn A 9 mussten am 10. August bei Bayreuth Schneepflüge eingesetzt werden, um eine bis zu einem halben Meter hohe Hagelschicht wegzuräumen.

Im August fielen 42 Prozent weniger Regen als üblich, aber wie schon so oft wurde der Süden reichlicher mit Niederschlag bedacht als der Norden. Nördlich der Donau fielen circa 60 Prozent weniger Niederschlag als normal, im Süden nur 20 Prozent weniger. Der August ist der Monat im Sommerhalbjahr, der nach langjährigen Trenduntersuchungen zur Klimaveränderung in Süddeutschland die stärkste Temperaturzunahme zeigt. Auch heuer wich er mehr als 2,0 °C vom Klimanormal 1961-90 ab. Mit 249 Stunden wurde das Sonnenscheinsoll (203 Stunden) um 23 Prozent übertroffen.

Dr. Lothar Zimmermann und Dr. Stephan Raspe sind Mitarbeiter im Sachgebiet »Klima und Wasserschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.  
 Lothar.Zimmermann@lwf.bayern.de, Stephan.Raspe@lwf.bayern.de

Die Messungen an zehn Waldklimastationen werden seit dem 01.01.2009 im Rahmen des Life+ Projektes FutMon von der EU gefördert.



# »Wasser marsch« – Sommer 2009 sorgt für gute Wasserversorgung der Wälder

Wasserspeicher bis Juli gut gefüllt, Bäume schöpften aus dem Vollen

Winfried Grimmeisen und Stephan Raspe

**An Wasser mangelte es in diesem Sommer den bayerischen Wälder kaum. Selbst im Norden, wo die Wasservorräte im Frühsommer etwas abnahmen, gab es im Juli kräftige Niederschläge, die den Wasservorrat im Boden wieder deutlich steigen ließen. Erst im August wurden die Wasservorräte spürbar angegriffen. Es blieb jedoch immer noch genügend Wasser im Boden gespeichert, um die Wälder ausreichend mit Wasser zu versorgen. Vom Wasserhaushalt her gesehen also ein idealer Sommer für den Wald.**

Die relativ feuchte Witterung im Juli (Zimmermann und Raspe, S. 42 in diesem Heft) hinterließ auch in den Waldböden ihre Spuren. Auf allen Waldklimastationen (WKS), auf denen permanent die Bodenfeuchte gemessen wird, war ein deutlicher Anstieg des Bodenwassergehalts zu erkennen (siehe Grafik). Auch auf den nördlicheren Stationen, die bereits im Juni einen stärkeren Rückgang der Wassergehalte im Boden zeigten (Raspe und Grimmeisen 2009), war dieser Anstieg zu erkennen. Erst gegen Ende Juli und im August sank der Wasservorrat in allen Waldböden deutlich. Auch der September zeigte sich überwiegend trocken. Der Bodenwasservorrat ging mit kleineren Unterbrechungen weiter zurück. Da im Herbst aber der Wasserbedarf der Bäume langsam sinkt, entstand kein Versorgungsgap mehr für den Wald.

## Was bedeutet eigentlich »schwül«?



Bei hohem Wasserdampfgehalt in der Umgebungsluft und hohen Lufttemperaturen kann der menschliche Körper nicht mehr genügend schwitzen, um mit Hilfe der Verdunstungskälte seine Temperatur zu senken. Diese als unangenehm empfundene Witterung wird als »schwül« bezeichnet. Was jeder unter schwül empfindet, ist natürlich sehr subjektiv und hängt auch von der aktuellen körperlichen Tätigkeit ab. Meteorologisch spielen neben dem Wasserdampfgehalt in der Luft noch die Strahlung und die Luftbewegung eine Rolle. Als vereinfachter, objektiver Schwellwert verwendet die Meteorologie einen Wasserdampfdruck von 18,8 Hektopascal (hPa). Der Wasserdampfgehalt in der Luft hängt stark von der Temperatur ab. Der Schwellenwert 18,8 hPa wird bei einer Temperatur von 17 °C bei 100 Prozent relativer Feuchte erreicht. Je höher die Lufttemperatur ist, desto geringer wird die zur Darstellung von 18,8 hPa notwendige relative Feuchte. Bei 30 °C sind es nur noch 44 Prozent relative Feuchte, um die Umgebungsluft als schwül zu empfinden. Im sehr schwülen Juli 2009 war in puncto Schwüle die Waldklimastation Landau Spitzenreiter. Dort wurde der Schwellenwert im Juli beinahe während der Hälfte der Zeit erreicht oder überschritten (49 %), dicht gefolgt von den Waldklimastationen Würzburg (40 %) sowie Altötting und Freising (38 %).

zimmermann

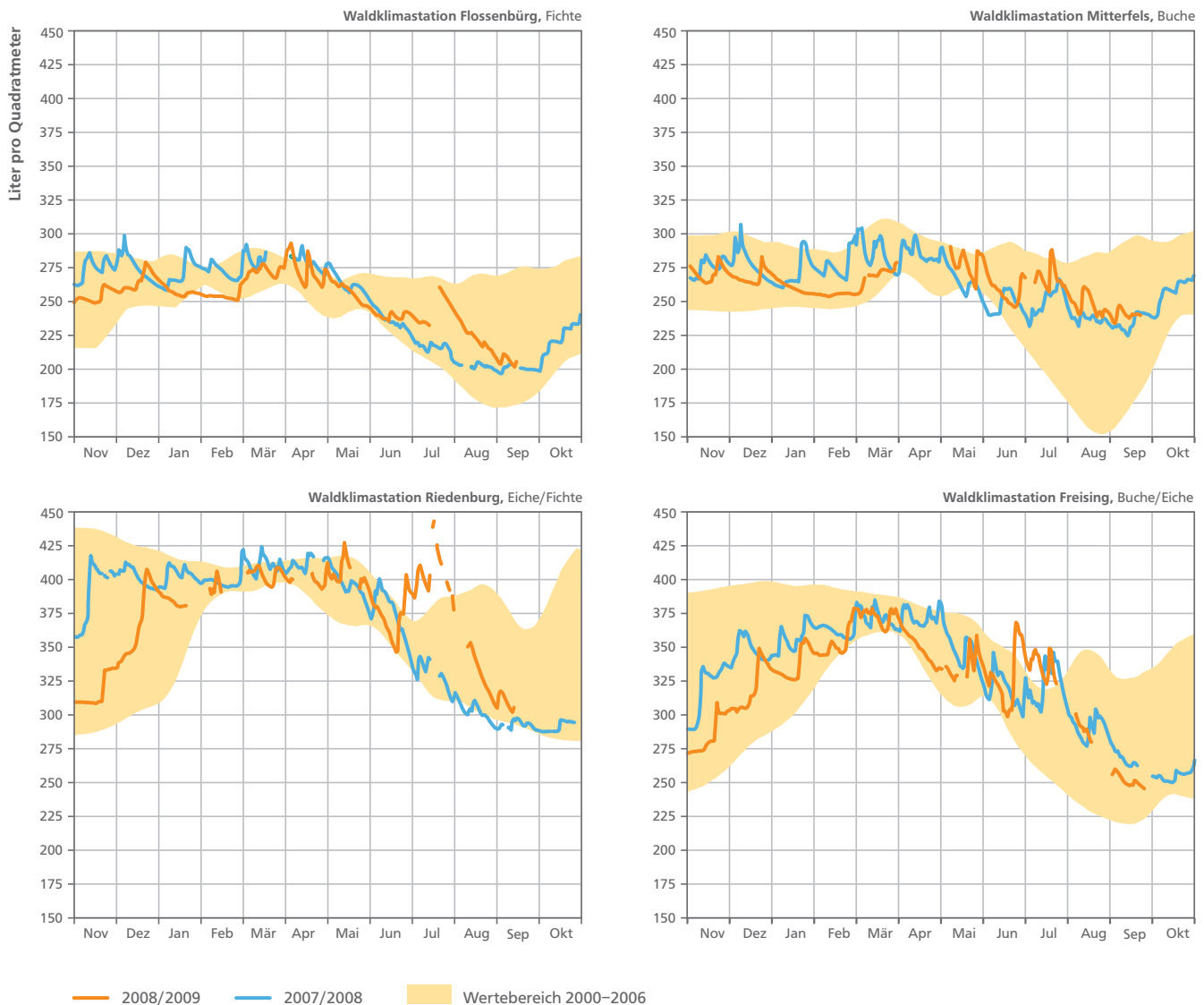
## Wasser »satt« im Juli

Der Juli zeigte sich insgesamt von seiner feuchten Seite. Während auf der WKS Freising der Wasservorrat weiterhin für den Sommer ungewöhnlich hoch blieb, stieg er auf der im Juni bereits stärker ausgetrockneten WKS Flossenbürg bis Mitte Juli wieder deutlich an. Besonders dramatisch war der Anstieg an der WKS Riedenburg. Dort wurden Mitte Juli so hohe Wasservorräte gemessen wie noch nie seit Beginn der Messungen im Jahr 2000. Fast 450 Liter Wasser waren hier in jedem Quadratmeter Waldboden ( $l/m^2$ ) gespeichert. Stünde das Wasser auf dem Boden, entspräche dies einem See von fast einem halben Meter Wassertiefe. Auch an der WKS Mitterfels verzeichneten wir Mittel Juli einen deutlichen Anstieg der Wasservorräte. Durst mussten die Waldbäume zu dieser Zeit nirgends leiden.

## Im August tankten die Bäume volle Sonne

Nach dem Höhepunkt der Bodenfeuchte Mitte Juli ging diese stark und kontinuierlich zurück. Besonders deutlich ist dies an den WKS Riedenburg, Flossenbürg und Freising zu erkennen. In Riedenburg gingen die Bodenwasservorräte von Mitte Juli bis Ende August um fast  $150 l/m^2$  zurück, in Freising immerhin um  $100 l/m^2$  und in Flossenbürg um  $60 l/m^2$ . Ein Teil dieses Wassers versickerte in tiefere Bodenschichten und füllte das Grundwasser auf oder wurde lateral zu Bächen oder Flüssen ausgewaschen. Ein großer Teil wurde aber auch von den Waldbäumen über ihre Kronen verdunstet und trug zu einem guten Wassertransport bei. Die Bäume konnten daher aus den im Juli angesammelten hohen Wasservorräten uneingeschränkt schöpfen und brauchten zunächst ihre Spaltöffnungen auch bei besten Wetterbedingungen nicht schließen. Damit war eine optimale Photosynthese möglich. Erst gegen Ende August gingen die Bodenvorräte soweit zurück, dass die Bäume ihre Spaltöffnungen wahrscheinlich nicht mehr uneingeschränkt offen halten konnten. Zu dieser Zeit sinkt jedoch normalerweise bereits die physiologische Aktivität der Bäume. Deshalb dürften sich diese Einschränkungen wohl kaum auf Vitalität und Wachstum der Wälder ausgewirkt haben.

Wasservorrat im gesamten durchwurzelten Boden



Höhere Transpiration im Herbst senkt Wasservorräte

Im September verlangsamte sich der Rückgang der Bodenwasservorräte deutlich, ein sicheres Zeichen für einen rückgängigen Wasserbedarf der Bäume. In der herbstlichen Witterung ist der Transpirationsbedarf der Bäume bei weitem nicht mehr so hoch wie im Hochsommer. Die Bodenwasservorräte gingen daher zu dieser Zeit kaum noch zurück. Allerdings stiegen sie nach stärkeren Niederschlägen zu Beginn des Septembers auch nur kurzfristig an und sanken dann wieder. Offensichtlich entzogen die Bäume auch zu dieser Zeit noch spürbar Wasser aus dem Boden. Später im Herbst wird der Wasserverbrauch vor allem der Laubbäume langsam abnehmen.

Literatur

Raspe, S. ; Grimmeisen, W. (2009): *Dem großen »Durst« folgte die feuchte Dusche.* LWF aktuell 72, S. 48–49

Dr. Stephan Raspe und Winfried Grimmeisen sind Mitarbeiter im Sachgebiet »Klima und Wasserschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. [Stephan.Raspe@lwf.bayern.de](mailto:Stephan.Raspe@lwf.bayern.de), [Winfried.Grimmeisen@lwf.bayern.de](mailto:Winfried.Grimmeisen@lwf.bayern.de)

Die Bodenfeuchtemessungen an den Waldklimastationen werden seit dem 01.01.2009 im Rahmen des Life+ Projektes FutMon von der EU gefördert.

