

# Väterchen Frost wieder in Amt und Würden!

Nach den milden Wintern der vergangenen Jahre brachten Januar und Februar den »Winter« wieder mit Frost und Schnee zurück!

Lothar Zimmermann und Stephan Raspe

**Der Winter 2008/09 erschien vielen als extrem, was vielleicht auf unser kurzfristiges Witterungsgedächtnis zurückzuführen ist. Die Minimum-Temperaturen fielen im Januar bis auf unter  $-20^{\circ}\text{C}$ . Betrachtet man jedoch die Mittel aller Wintermonate, war es nur  $1,0$  Grad kälter als normal und dazu mit ein Fünftel weniger Niederschlag vergleichsweise niederschlagsarm. Dafür schneite es aber endlich mal wieder richtig, wobei die unteren Höhenlagen nur kurz in den Genuss einer Schneedecke kamen.**

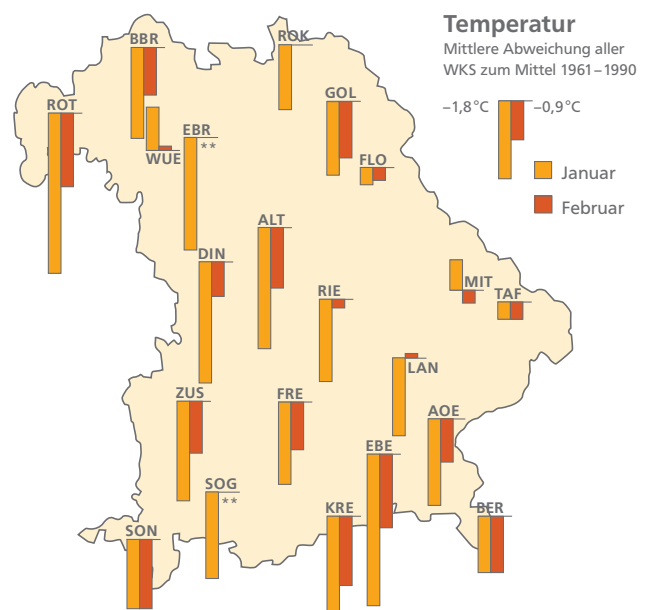
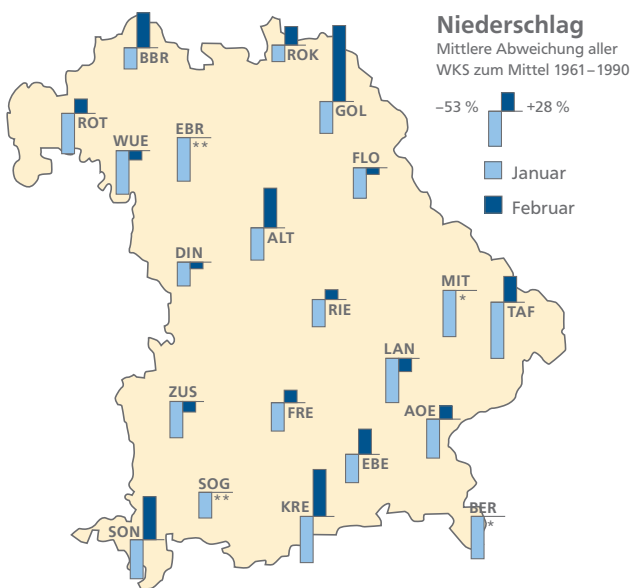
Die Winter 2006/07 sowie 2007/08 waren deutlich zu warm. Ganz anders dagegen der gerade vergangene Winter: Auf einen geringfügig zu kalten Dezember folgte ein recht kalter Januar ( $-1,8$  Grad) und ein kalter Februar ( $-0,9$  Grad). Mit dem Niederschlag sah es im Dezember ( $-21$  Prozent zum Klimamittel) und erst recht im Januar ( $-53$  Prozent) noch schlecht aus, bis der Februar ihn – oft als Schnee – doch reichlicher brachte ( $+28$  Prozent). So betrug das Niederschlagsdefizit gegenüber einem »mittleren« Winter nur  $-20$  Prozent.

## Bodenfrost und wenig Niederschlag im Januar

Mit Dauerfrost ging es ins neue Jahr: Die mittlere Tagestemperatur aller Waldklimastationen (WKS) lag schon unter  $-5^{\circ}\text{C}$  und bis Monatsmitte ging es noch weiter bergab. Die tiefsten Temperaturen um  $-18^{\circ}\text{C}$  wurden am 10. Januar erreicht. In dieser Zeit herrschte häufig Hochdruck mit viel Sonnenschein,

nachdem eine zyklonale Nordwestlage Anfang des Monats für die notwendige Abkühlung gesorgt hatte. Dabei hatte sich auch fast landesweit eine bis 10 Zentimeter hohe Schneedecke gebildet. Ende des Monats wurde es durch Tiefausläufer milder und regnerischer. Auf dem gefrorenen Boden konnte der Regen oft nur oberflächlich abfließen. Frost war schon Anfang Januar auf allen Freiflächen der WKS in die Böden eingedrungen und erreichte seine tiefste Eindringtiefe mit der typischen Verzögerung zum Minimum der Lufttemperatur am 13. Januar (Abbildung 1).

Im Mittel über alle 20 WKS fiel 53 Prozent weniger Niederschlag als normal. Im Süden und Südosten war es besonders niederschlagsarm, sichtbar dort auch an geringen Schneehöhen in mittleren Lagen. An der WKS Kreuth wurde beispielsweise 70 Prozent weniger Niederschlag gemessen als normal. Nördlich der Donau lag die Abweichung gegenüber dem Mittel allerdings auch bei 50 Prozent. Die Temperatur wich an den WKS mit  $1,8$  Grad deutlich nach unten ab. Resultat



Positive Abweichung  
Negative Abweichung

SON Kürzel für die Waldklimastationen (siehe Tabelle)

\* Messausfall  
\*\* Messreihe beendet

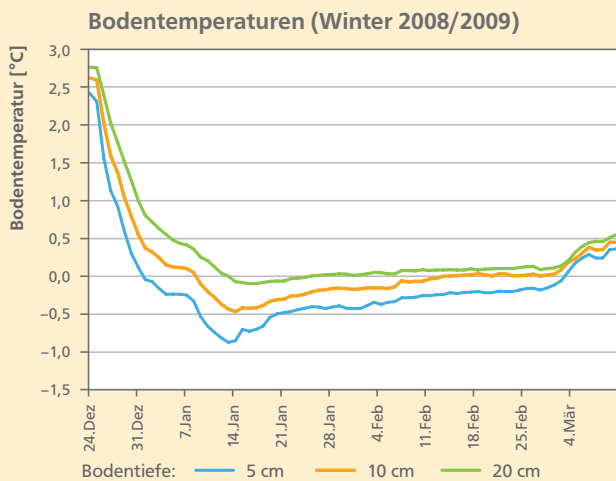


Abbildung 1: Mittlere tägliche Bodentemperaturen in 5, 10 und 20 cm Tiefe auf den Freiflächen aller WKS (24.12.2008–10.03.2009)

tat der Frostperiode am Anfang des Monats: Bei der Temperatur war es im Norden meist kälter als im Süden. Die Sonnenscheindauer lag mit 88 Stunden etwa 90 Prozent über dem langjährigen Mittel.

### Februar bringt Schnee bis ins Flachland

Zunächst sah es nach einem milden Februar aus: Die Tagesmitteltemperaturen lagen bei 4 bis 8 °C. Sehr milde Luft mit einigem Regen brachte dann das Sturmtief Quinten. An den WKS in den Mittelgebirgen und in den Alpen wurden schwere Sturmböen um 100 km/h gemessen. Das Niederschlagswasser staute sich wieder in Mulden über dem gefrorenen Boden oder floss oberflächlich direkt in die Flüsse ab. Skandinavische Kaltluft brachte mit ergiebigen Schneefällen dann den Winter zurück, so dass sich fast landesweit eine Schneedecke bilden konnte, die in den Mittelgebirgen und den Alpen auf bis zu einem halben Meter anwuchs. Über den Schneedecken konnte es nachts bis unter -15 °C auskühlen. Um den 18. Februar wurden noch einmal Tiefsttemperaturen bis knapp an -20 °C wie schon Anfang Januar erreicht. Das Monatsende war milder, aber auch wechselhaft mit einzelnen Regen- und Schneefällen und brachte einen ersten Vorgeschmack auf den Frühling. Die frühlingshaften Temperaturen und viel Sonnenschein führten im Hügelland zu einer Tauwasserflut. Die Schneedecke schmolz dort schnell und der gefrorene Boden konnte das Schmelzwasser nicht aufnehmen, so dass es zu kleineren Überflutungen kam. Anfang März war der Frost wieder aus den Böden verschwunden (Abbildung 1).

Der Niederschlag lag mit 28 Prozent über dem langjährigen Mittel. Wenn die Schneedecke die Niederschlagswaage an den höher gelegenen WKS begräbt, messen wir falsche Werte, die nicht berücksichtigt werden, so dass hier nur Werte von 16 WKS verwendet wurden. Im Alpenraum und im Vorderen Bayerischen Wald wurde gebietsweise das Doppelte der übli-

chen Schneemenge gemessen. Die Temperatur von 18 WKS lag fast ein Grad unter dem Durchschnitt. Der Temperatursturz nach dem Sturmtief Quinten sorgte im zweiten Monatsdrittel für diese Temperaturabweichung nach unten. Die Sonnenscheindauer im Februar lag durch die häufigen Wolken rund 27 Prozent unter dem langjährigen Mittel. Im Allgäu schien die Sonne etwas mehr als im übrigen Land.

Die Vegetation wies – im Gegensatz zu den beiden letzten Wintern – wegen der kühlen Witterung in beiden Monaten und dem Schneereichtum im Februar einen Rückstand von ein bis zwei Wochen auf. Im warmen Unterfranken, in Würzburg, blühten am 28. Februar Schneeglöckchen und Hasel.

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*

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

Klimastation	Höhe m ü. NN	Januar		Februar	
		Temp °C	NS l/m <sup>2</sup>	Temp °C	NS l/m <sup>2</sup>
Altdorf (ALT)	406	-4,7	30	-1,9	80
Altötting (AOE)	415	-4,8	25	-1,6	66
Bad Brückenau (BBR)	812	-4,9	52	-3,4	91
Berchtesgaden (BER)	1500	-3,8	45	-3,7	2)
Dinkelsbühl (DIN)	468	-5,6	34	-2,1	44
Ebersberg (EBE)	540	-4,5	27	-2,1	63
Ebrach (EBR)	410	-4,7	21	1)	1)
Flossenbürg (FLO)	840	-4,7	30	-3,4	47
Freising (FRE)	508	-4,6	22	-2,0	50
Goldkronach (GOL)	800	-6,1	50	-4,4	158
Kreuth (KRE)	1100	-3,1	37	-2,5	2)
Landau a.d.Isar (LAN)	333	-4,7	18	-0,7	37
Mitterfels (MIT)	1025	-3,8	33	-3,0	2)
Riedenburg (RIE)	475	-5,3	27	-1,7	46
Rothenkirchen (ROK)	670	-5,4	60	-2,7	85
Schongau (SOG)	780	-3,2	40	1)	1)
Sonthofen (SON)	1170	-3,2	41	-2,6	161
Taferlruck (TAF)	770	-7,1	17	-2,6	135
Würzburg (WUE)	330	-4,8	17	-2,5	37
Zusmarshausen (ZUS)	512	-4,8	22	-2,5	38

1) WKS-Zeitreihe mit 31.01.2009 beendet (nicht mehr in Tabelle enthalten sind die WKS Bodenwöhr und Pegnitz, Zeitreihen zum 31.12.2008 beendet)

2) Fehlmessungen des Niederschlags durch zu hoher Schneedecken

# Die Vegetationszeit kann beginnen

Bodenwasserspeicher am Ende des Winters gut gefüllt

Stephan Raspe und Winfried Grimmeisen

**Dieses Mal ist zum Thema Bodenfeuchte nur wenig zu berichten. Die ausgiebigen Niederschläge im Februar und März füllten die Wasserspeicher der Waldböden. Teilweise waren die Wasservorräte im gesamten durchwurzelteten Boden sogar so hoch wie noch nie seit Beginn unserer Messungen. Eine Durststrecke steht den Wäldern in Bayern zu Beginn dieser Vegetationsperiode jedenfalls nicht bevor.**

Der vergangene Winter brachte zwar erst spät Schnee, war aber lang anhaltend kalt und versorgte die Böden mit ausreichend Niederschlag. Das wirkt sich auch auf die Wasservorräte im Boden aus. Während in den beiden letzten Wintern auf Grund der milden Witterung vor allem Nadelbäume viel Wasser verbrauchten (Grimmeisen und Raspe 2008; Raspe et al. 2008; Raspe und Meesenburg 2008), blieb es dieses Jahr bei der »normalen« winterlichen Ruhezeit. Die kalte und feuchte Witterung hielt den Transpirationsanspruch aller Baumarten niedrig. Gleichzeitig füllten die zum Teil reichlichen Niederschläge die Wasserspeicher der Waldböden nachhaltig auf. Bereits im letzten Heft berichteten wir von einer Wiederauffüllung der Bodenwasserspeicher zum Ende des letzten Jahres (Raspe und Grimmeisen 2009). Bis Ende März wiesen dann alle Waldklimastationen (WKS), an denen wir die Bodenfeuchte permanent messen, sehr hohe Wasservorräte im gesamten Boden auf (Abbildung 1).

## Extrem nasse Böden unter Fichte im Ebersberger Forst

An der WKS im Ebersberger Forst stiegen die Wasservorräte im Boden im Februar und März auf Rekordniveau. Zum Teil waren deutlich über 300 Liter Wasser pro Quadratmeter im Waldboden gespeichert, 30 bis 40 Liter pro Quadratmeter mehr als im Vorjahr. Die Böden waren mit Sicherheit übervoll, viel Grundwasser bildete sich neu. Im Vorjahr sanken im gleichen Zeitraum die Wasservorräte im Boden bereits, da auf Grund der damaligen milden Witterung die Fichten sehr viel Wasser verdunsteten (Transpiration). Dieses Jahr aus stiegen die Wasservorräte wegen der geringen Transpiration auf die höchsten bisher gemessenen Werte.

## Gute Wasservorräte am Buchenstandort Freising

Auch an der WKS Freising stieg der Wassergehalt im Boden während des Winters kontinuierlich an. Ende März lag er dort auf ähnlich hohem Niveau wie im Vorjahr. An dieser WKS steht ein Buchen-Eichen-Mischbestand, der im vergangenen milden Winter keine erhöhte Transpiration aufwies, da die Laubbäume zu dieser Zeit noch kahl sind. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Jahren sind daher auf dieser Laubwaldstation auch nicht so groß wie auf einem typischen Nadelwaldstandort, z. B. im Ebersberger Forst. Zu erkennen ist dies in Abbildung 1 an dem relativ engen gelben Band zum Ende des Winters an der WKS Freising im Gegensatz zum breiteren gelben Wertebereich an der WKS Ebersberg.

## In den Mittelgebirgen verhindert Eisschicht Versickerung

Die beiden WKS im Mittelgebirge (Flossenbürg und Mitterfels) wiesen zu Beginn des Jahres zunächst niedrigere Bodenfeuchtwerte als im Vorjahr auf. Erst im März stiegen die Wasservorräte im Boden deutlich an. Zurückzuführen ist dieses Verhalten vermutlich auf die Barriere-Wirkung einer Eisschicht im oder auf dem Oberboden. Auf Grund der langen Kälteperiode war das Wasser in den oberen Bodenschichten gefroren und bildete eine Sperrschicht. Diese verhinderte das Eindringen von Wasser in die tieferen Bodenschichten. Deshalb blieben die Wassergehalte im Boden an diesen höher gelegenen Stationen zunächst noch niedriger. Erst nach dem Schmelzen dieser Eisschicht stiegen die Wasservorräte sprunghaft an. Bis Ende März war auch in Flossenbürg der Bodenwasserspeicher wieder aufgefüllt, in Mitterfels dagegen noch nicht. Es ist aber zu vermuten, dass der Winter auch dort Anfang April zu Ende geht und dann der schmelzende Schnee im Boden versickert. Einem guten Beginn der Vegetationsperiode 2009 steht also auch in den Mittelgebirgen nichts im Wege.

Wasservorrat im Gesamtboden

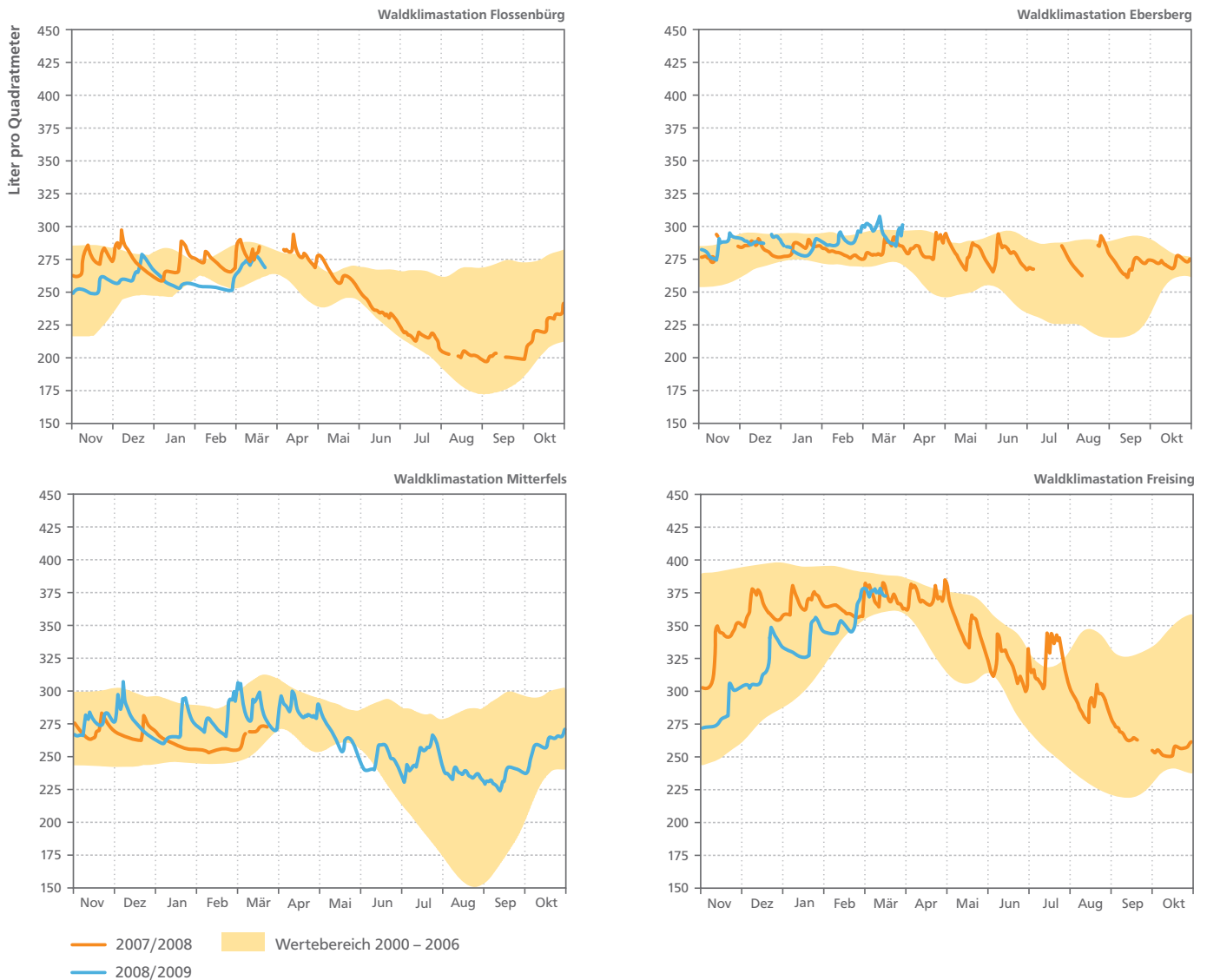


Abbildung 1: Wasservorrat im gesamten durchwurzelten Boden an den Waldklimastationen Flossenbürg und Ebersberg (Fichte) sowie Mitterfels und Freising (Buche bzw. Buche/Eiche) im Winter 2008/09 im Vergleich zum Vorjahr und zum bisher gemessenen Wertebereich

Literatur

Grimmeisen, W.; Raspe, S. (2008): *Milder Winter trocknet Waldböden nicht aus*. LWF aktuell 64, S. 46–47

Grimmeisen, W.; Raspe, S. (2009): *Feucht-kalte Böden im Winter bleiben weich*. LWF aktuell 69, S. 52–53

Raspe, S.; Häberle, K.H.; Zimmermann, L.; Grimmeisen, W. (2008): *Was bedeuten milde Winter für den Wasserhaushalt unserer Wälder*. In FVA Freiburg (2008): Tagungsbericht. Kolloquium des DBG-Arbeitskreises Waldböden und der Sektion Wald und Wasser im Verband Forstlicher Versuchs- und Forschungsanstalten in Freiburg am 24. und 25. April 2008

Raspe, S.; Grimmeisen, W. (2008): *Wiederbefeuchtung der Böden im Herbst*. LWF aktuell 68, S. 52–53

Raspe, S.; Meesenburg, H. (2008): *Wasserhaushalt mit Schlafstörungen*. Land und Forst 30; S. 43–44

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, Winfried.Grimmeisen@lwf.bayern.de