

Feucht-kalte Böden im Winter blieben weich

Bodenwasservorräte wieder aufgefüllt, Bodenfrost im Wald selten

Stephan Raspe und Winfried Grimmeisen

Böden, deren Wasservorräte im Herbst noch nicht aufgefüllt waren, wurden im November und Dezember wiederbefeuchtet. Trotz unterdurchschnittlicher Niederschläge stiegen die Wassergehalte im Boden stark an, weil die Bäume während der Wintermonate kaum Wasser verbrauchten. Die Waldböden beginnen die neue Vegetationsperiode mit gut gefüllten Wasserreserven. Feuchte Böden sind allerdings schlecht zu befahren. Für die Holzernte ist es deshalb von großem Vorteil, wenn die kalten Wintertemperaturen die Waldböden hart gefrieren lassen. In diesem Winter war dies jedoch nur selten der Fall, wie Bodentemperaturmessungen an den Waldklimastationen verdeutlichen.

Ab November kommt bei uns die Vegetation normalerweise weitgehend zur Ruhe. Die Blätter der Laubbäume fallen ab und die Transpiration geht vollständig zurück. Auch die immergrünen Nadelbäume nehmen bei normaler Winterwitterung kaum noch Wasser aus dem Boden auf. Nur in extrem milden Wintern können die Wälder den Böden nennenswerte Wassermengen entziehen (Grimmeisen und Raspe 2008; Raspe et al. 2008; Raspe und Meesenburg 2008). Besonders mild war es aber heuer von November bis in den Januar hinein nicht (Zimmermann und Raspe, S. 50 in diesem Heft). Insgesamt fiel zwar weniger Niederschlag als üblich, gleichzeitig war es aber auch etwas kühler als normal. Auch sonst ließen die Wetterbedingungen keine stärkere Verdunstung zu. Ob die Niederschläge also ausreichten, um die Bodenwasserspeicher wieder vollständig aufzufüllen, lässt sich anhand der Bodenfeuchtemessungen an den Waldklimastationen (WKS) nachweisen.

Besonders im Januar war es lang anhaltend frostig. In der Presse wurde bereits von einem der kältesten Winter seit langem in Europa gesprochen. Auch wenn es in Bayern nicht ganz so extrem war, lohnt dennoch ein Blick auf die Bodentemperaturen. Während der Boden im Freiland im Winter häufig gefriert, ist dies im geschlossenen Wald unter der isolierenden Humusschicht eher selten zu beobachten. Ein gefrorener Boden wäre jedoch für die Holzernte mit schweren Maschinen wünschenswert, um Befahrungsschäden zu vermeiden. Um eine objektive Auskunft über die Bodentemperatur zu erhalten, haben wir an den WKS in verschiedenen Bodentiefen Thermometer installiert. Beispiele hierzu werden im zweiten Teil dieses Berichtes dargestellt.

Bodenwasservorräte wieder aufgefüllt

In der letzten Ausgabe von LWF aktuell berichteten wir, dass der Boden an der WKS Riedenburg im Oktober noch sehr trocken war (Raspe und Grimmeisen 2008). An den anderen Messstationen waren dagegen die Wasserspeicher der Böden bereits im Oktober und November wieder aufgefüllt. Unser Hauptaugenmerk richtet sich daher wieder auf die Bodenwasservorräte der WKS Riedenburg. Dort stieg der Wasservorrat

im Boden Mitte November und vor allem ab Mitte Dezember deutlich an (Abbildung 1). Der bis Anfang November noch tiefgründig ausgetrocknete Boden wurde innerhalb weniger Wochen wiederbefeuchtet. Damit waren die Bodenwasserspeicher an allen WKS, an denen wir die Bodenfeuchte ständig überwachen, wieder vollständig aufgefüllt.

Erst gegen Ende Dezember ging die Kurve des Wasservorrats im Boden der WKS Riedenburg etwas zurück. Dies ist jedoch nicht auf eine tatsächlich Abnahme der Wasservorräte zurückzuführen, sondern auf das Gefrieren des Bodenwassers. Bei Bodenfrost gefriert ein Teil des Wassers im Boden und erscheint daher bei der Bodenfeuchtemessung nicht mehr als freies Wasser. Der bei der Messung erfasste Wassergehalt im Boden geht daher scheinbar zurück. Beim anschließenden Auftauen des Bodens werden die Messwerte wieder entsprechend ansteigen.

Wasservorrat im Gesamtboden

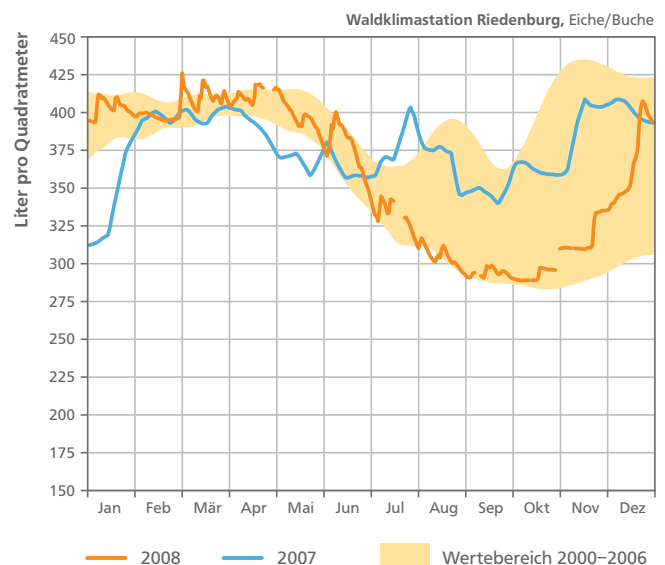


Abbildung 1: Wasservorrat im gesamten durchwurzelten Boden an der Waldklimastation Riedenburg (Eiche/Buche) im Jahr 2008 im Vergleich zum Vorjahr und zum bisher gemessenen Wertebereich

Bodentemperatur in 5 cm Tiefe

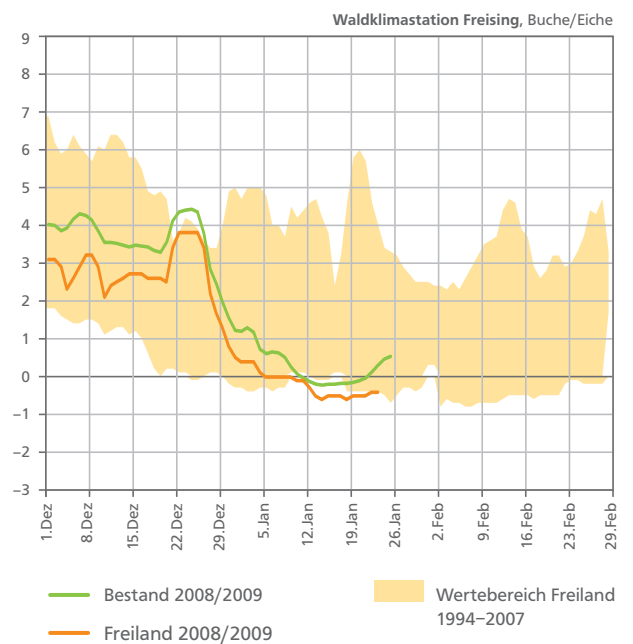
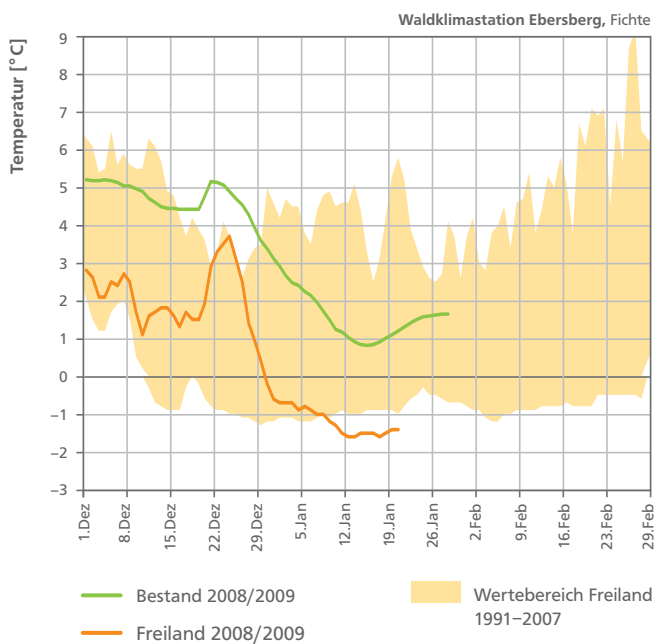


Abbildung 2: Im immergrünen Fichtenbestand in Ebersberg lag die Bodentemperatur deutlich über der der Freilandfläche. Im laublosen Bu-Ei-Bestand in Freising waren die Temperaturdifferenzen zwischen Bestand und Freiland geringer.

Bodenfrost im Januar meist nur im Freiland

Von Weihnachten an bis Ende Januar herrschte praktisch durchgehend Frost. Dadurch fielen auch die Bodentemperaturen bis in zehn Zentimeter Tiefe auf den *Freiflächen* aller WKS unter die Nullgradgrenze (Abbildung 2). Die Bodentemperaturen waren teilweise so niedrig wie noch nie seit Beginn unserer Messungen (siehe z. B. WKS Ebersberg, Abbildung 2). An einigen Stationen drang der Bodenfrost teilweise sogar bis in 20 Zentimeter Tiefe vor (Altdorf, Altötting, Ebersberg, Freising, Rothenbuch, Zusmarshausen). Die niedrigsten Temperaturen wurden an der WKS Altdorf mit minus drei Grad Celsius gemessen. Nur auf den WKS mit geschlossener Schneedecke (in der Regel ab einer Höhenlage über circa 700 m ü. N.N.; WKS Berchtesgaden, Flossenbürg, Goldkronach, Kreuth, Rothenkirchen und Sonthofen) blieben die Bodentemperaturen im positiven Bereich.

Obwohl im Freiland zum Teil strenger Bodenfrost herrschte, fielen die Bodentemperaturen im *Bestand* nur selten unter den Gefrierpunkt, da hier die Humusaufgabe als Isolierschicht und das geschlossene Kronendach als Kälteschutz wirken. Besonders deutlich wird dies an der WKS Ebersberg. Dort gingen im dichten Fichtenbestand unter einer vier bis sechs Zentimeter dicken rohhumusartigen Moderaufgabe die Bodentemperaturen in fünf Zentimetern Tiefe nicht unter 0,8 Grad zurück, obwohl im Freiland die Bodentemperaturen Mitte Januar eine Woche lang auf $-1,6$ Grad fielen. Im Bestand war der Boden also fast $2,5$ Grad wärmer als im Freiland. Dagegen waren die Unterschiede an der WKS Freising viel geringer. Das

im Winter laubfreie Kronendach des Buchen-Eichen-Mischbestandes und die geringmächtige Mullaufgabe boten kaum Schutz vor dem eindringenden Frost. Vom 12. bis zum 21. Januar herrschte daher hier auch im Bestand leichter Bodenfrost (bis $-0,2$ Grad). Allerdings war auch im Freisinger Bestand der Boden um ca. $0,3$ Grad wärmer als im Freiland. In zehn Zentimetern Tiefe gab es zu keiner Zeit Bodenfrost. Tiefdurchgefrorene, harte Waldböden dürften demnach auch in diesem Winter die Ausnahme gewesen sein.

Literatur

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

Winfried.Grimmeisen@lwf.bayern.de, Stephan.Raspe@lwf.bayern.de