

Wasserhaushalt von Wäldern

Editorial

Kai Schwärzel, Karl-Heinz Feger, Barbara Köstner & Christian Bernhofer

Der heute vielerorts angestrebte naturnahe Waldbau setzt in hohem Maße auf biologische Automation (vgl. GAUER 2009). Grundlegend für eine solche Forstwirtschaft ist unter anderem die räumlich-differenzierte Erfassung und Bewertung wasserhaushaltsbezogener Standortmerkmale. Denn erst die Kenntnis der Dynamik des pflanzenverfügbaren Bodenwasserangebotes oder auch eines möglichen Überschusses in Form von Stauwasser erlaubt eine standortgerechte Baumartenwahl als Voraussetzung für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung.

Die Charakterisierung der Bodenwasserverhältnisse und des Geländewasserhaushalts ist eine der zentralen Größen der forstlichen Standortansprache. Traditionell erfolgt in Mitteleuropa die Klassifizierung von Waldstandorten nach Wasserhaushaltsstufen auf der Basis von Feldansprachen und Expertenwissen (AK STANDORTSKARTIERUNG 2003). Dabei werden Informationen über Reliefausbildung und Exposition sowie langjährige Mittelwerte von Klimagrößen miteinander verschnitten. Eine differenziertere Bewertung des Standortwasserhaushaltes wird erreicht, wenn neben Klima- und Reliefausprägung auch die aus Bodenart und Lagerungsdichte ableitbaren Schätzwerte zur nutzbaren Wasserspeicherkapazität sowie der ökologische Zeigerwert der Bodenvegetation herangezogen werden. Der Einfluss des sich ändernden Klimas auf den Wasserhaushalt eines Bestandes kann jedoch mit den bestehenden Verfahren nur unzureichend beurteilt werden. Auch bewirtschaftungsbedingte Veränderungen in der Bestockung (Baumartenzusammensetzung, Bestandesstruktur und -aufbau) bleiben unberücksichtigt, da bei der Wasserhaushaltseinstufung meist die potenzielle natürliche Vegetation zugrunde gelegt wird. Für Prognosen des Wasserhaushalts unter veränderten Rahmenbedingungen (Klima, Waldumbau) ist daher die Anwendung von prozessorientierten, numerischen Modellen erforderlich.

Ziel der Wasserhaushaltsberechnung für Waldstandorte ist es, das Bodenwasserangebot und dessen Verfügbarkeit für das Wachstum der Wälder vorherzusagen und auf objektiver Grundlage zu bewerten. Außerdem gilt es, Auswirkungen der Waldbewirtschaftung auf den Wasserhaushalt zu beurteilen, sowie Hypothesen zu wasserhaushaltsbezogenen Prozessen und Phänomenen zu testen. Letzteres dient nicht nur dem Erkenntnisgewinn, sondern ermöglicht auch, Messstrategien zum Beobachten des Wasserhaushalts von Waldstandorten zu überprüfen und gegebenenfalls weiter zu entwickeln. Wasserhaushaltsmodelle bestehen aus mathematischen Gleichungen (Modellstruktur), welche die zugrunde liegenden physikalischen Prozesse im betrachteten System abbilden, und den systembeschreibenden Modellparametern. Während Modellstrukturen meist auf andere Gebiete mit ähnlichem hydrologischem Verhalten übertragen werden können, variieren Modellparameter von Standort zu Standort (vgl. WAGENER 2007). Deshalb hängt die Güte der Modellergebnisse in hohem Maße von der

adäquaten Parametrisierung des jeweiligen Systems Boden-Pflanzen-Atmosphäre ab. Messbasierte Beobachtungen zum Wasserhaushalt von Waldstandorten und Erhebungen hydrologisch relevanter Boden- und Pflanzeigenschaften sind daher für die Entwicklung, Überprüfung und Verbesserung von Modellen unverzichtbar. Erst diese Vorgehensweise erlaubt eine modellbasierte Übertragung der Ergebnisse auf nicht untersuchte Standorte und Zeiträume sowie über verschiedene räumliche Skalen hinweg.

Im vorliegenden Sonderheft werden verschiedene Aspekte des Wasserhaushalts von Wäldern betrachtet. GAUER et al. geben einen Überblick über den Stand der Erfassung und Bewertung des Wasserhaushalts von Waldstandorten. Zudem werden künftige Anforderungen an die Wasserhaushaltsansprache herausgearbeitet. In den Artikeln von BERNHOFER et al., KÖSTNER und CLAUSNITZER sowie im Beitrag von MÜLLER wird gezeigt, wie der kombinierte Einsatz mikrometeorologischer, pflanzenökologischer und bodenhydrologischer Methoden das Verständnis der Zusammenhänge im System Boden-Pflanze-Atmosphäre verbessert. MORGENSTERN et al. wenden das Konzept der „zufällig wandernden Messplots“ an, um Informationen über die räumliche und zeitliche Variabilität der Bodenfeuchte und ihrer Einflussgrößen zu erhalten. PUHLMANN et al. entwickelten für Waldböden Pedotransferfunktionen zur Ableitung der Wasserretention und der ungesättigten hydraulischen Leitfähigkeit aus einfach zu messenden Bodeneigenschaften (Textur, Trockenrohddichte, Humusgehalt). ZIRLEWAGEN und VON WILPERT zeigen, wie mit Hilfe mathematisch-statistischer Verfahren diese im punktbezogenen Monitoring erhobenen Bodendaten auf die regionale Skalenebene (Landesfläche Baden-Württemberg) übertragen werden können. RUSS und RIEK präsentieren ein EDV-gestütztes Verfahren zur Ableitung räumlich-differenzierter Grundwasserflurabstände aus den Legendeneinheiten der forstlichen Standortskarte und digitalen Geländemodellen. FALK et al. stellen ein Konzept für die landesweite Beschreibung des Lufthaushaltes von Böden in Bayern vor. Auf der Basis von Modellrechnungen untersuchen PETERS et al. den Einfluss von Relief, Boden und Bestockung auf wasserhaushaltsrelevante Zustands- und Bilanzgrößen. In einem weiteren Beitrag zeigen diese Autoren, wie Fuzzy-Inference-Systeme zur Regionalisierung des Standortwasserhaushalts von Wäldern eingesetzt werden können. Im Beitrag von SCHWÄRZEL et al. wird abschließend ein modellgestützter fünfstufiger Bewertungsrahmen für den Wasserhaushalt von Waldstandorten aufgestellt und angewendet.

Die in dem Sonderheft zusammengefassten Beiträge geben einen Überblick über die aktuellen Anforderungen und gestatten Einblicke in sehr unterschiedliche methodische Herangehensweisen. Gleichzeitig werden bestehende Unsicherheiten aufgezeigt, mögliche praktische Anwendungen diskutiert und der künftige Forschungsbedarf aufgezeigt.

Literatur

- AK STANDORTSKARTIERUNG IN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTEINRICHTUNG (2003): Forstliche Standortsaufnahme. 6. Aufl., IHW-Verlag, Eching bei München.
- GAUER, J (2009): 4.2.1 Böden als Waldstandorte – Handbuch der Bodenkunde, 32. Erg. Lfg. 06/09, Wiley-VCH, Weinheim.
- WAGENER, T. (2007): Can we model the hydrological impacts of environmental change? Hydrological Processes **21**: 3233-3236.

Autorenanschriften

Dr. Kai Schwärzel, Prof. Dr. Karl-Heinz Feger
Technische Universität Dresden
Institut für Bodenkunde und Standortlehre
Piener Str. 19
01737 Tharandt
E-Mail: kai.schwaerzel@forst.tu-dresden.de
E-Mail: fegerkh@forst.tu-dresden.de

Dr. Barbara Köstner, Prof. Dr. Christian Bernhofer
Technische Universität Dresden
Institut für Hydrologie und Meteorologie
Piener Str. 23
01737 Tharandt
E-Mail: Barbara.Koestner@tu-dresden.de
E-Mail: christian.bernhofer@tu-dresden.de