
Der Wald als Lieferant von sauberem Wasser

Die Baumart entscheidet über die Höhe der Grundwasser-Neubildung

Wald und Wasser in Wechselwirkung – eine unendliche Geschichte. Im ewigen Kreislauf des Wassers spielt der Wald eine bedeutende Rolle. Die Bäume halten mit ihren Blättern und Nadeln einen Teil des Niederschlags zurück, sorgen durch die Verdunstung für eine kühlere Umgebungstemperatur und tragen erheblich zur Bildung sauberen Grundwassers bei. Wie das genau geschieht, erforschen Hydrologen und Forstwissenschaftler am Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI) in Eberswalde bei Berlin.

Dort, im Nordosten Brandenburgs, stellte sich schon sehr früh die Frage, wie viel Wasser der Wald verbraucht. Denn dieser Teil des deutschen Tieflands ist charakterisiert durch geringe Niederschläge, sandige Böden und einen hohen Waldanteil mit Kiefer als dominierender Baumart. Sollten die Sommermonate künftig noch trockener werden, wären die Waldbestände dieser Region existenziell gefährdet. Optimale Bedingungen also für eine Modellregion, an der sich die Auswirkungen des erwarteten Klimawandels und die Perspektiven für einen Waldbau der Zukunft besonders prägnant studieren lassen.

Dr. Jürgen Müller, Hydrologe am vTI in Eberswalde, weiß: „Der Wald hat im Vergleich zu anderen Vegetationsformen den höchsten Wasserverbrauch. An warmen Sommertagen verdunstet ein Wald bei ausreichender Wassernachlieferung aus dem Boden 40.000 bis 60.000 Liter Wasser pro Hektar“. Doch woher weiß Müller das?

Der Eberswalder Forschungsstandort hat erheblich dazu beigetragen, das Wirkungsgefüge zwischen Wasser und Wäldern genauer zu verstehen. Seit 40 Jahren sind dort sogenannte Groß-Lysimeter im Einsatz, mit Erde gefüllte Behälter, in denen Bäume wachsen. Es handelt sich quasi um überdimensionale, in den Boden eingelassene Blumentöpfe, die die Menge und die Qualität des nach unten sickern Wassers messbar machen. Die Oberfläche dieser Blumentöpfe beträgt 100 Quadratmeter – so groß dimensioniert gibt es sie in ganz

Europa nur hier. Mit ihnen untersuchen die Forscher den Einfluss der Baumart und des Baumalters auf die Grundwasserneubildung, die Verdunstung sowie die Wasserbeschaffenheit. Auch andere innovative Messgeräte werden dafür entwickelt und eingesetzt.

„Ein wesentliches Ergebnis unserer Forschung ist, dass vor allem die Baumart über die Höhe der Grundwasserneubildung unter Wald entscheidet. Baum ist nicht gleich Baum“, sagt Jürgen Müller. „Jede Baumart hat ihre spezifischen Eigenschaften, die das Zurückhalten des Niederschlages in den Kronendächern und die Verteilung am Waldboden beeinflussen.“ Die Kiefer zum Beispiel hat eine offene, sperrige Krone. An den langen Nadeln bleibt relativ viel Wasser haften. Sie ist immergrün. Aufgrund dieser Kronenarchitektur wird viel Wasser in den Kronendächern gespeichert. Es verdunstet dort und gelangt nicht zum Waldboden. In den Kronen 80- bis 100-jähriger Kiefern verdunstet durchschnittlich ein Drittel des jährlichen Niederschlages. Die Buche hingegen verliert im Winter ihr Laub, ihre Äste und Zweige leiten dem Stamm trichterförmig Wasser zu, die glatte Rinde lässt das Wasser am Stamm gut abfließen. In den Buchenkronen verdunstet nur ein Fünftel bis ein Viertel der jährlichen Regenmenge. Diese Unterschiede beeinflussen unmittelbar die in den Boden sickende Wassermenge und im weiteren Verlauf die Höhe der Grundwasserneubildung.

Die wasserwirtschaftlichen Konsequenzen sind immens. Wasserhaushaltsmodellierungen haben ergeben, dass die potenzielle Grundwasserneubildung im Bestandesleben eines Kiefernwaldes auf Sandboden (120 Jahre) bei 80.000 m³/ha liegt. Ein Buchenwald entlässt dagegen bei vergleichbaren Bedingungen mehr als das Doppelte in das Grundwasser.

Spätestens wenn das Grundwasser zu Trinkwasser aufbereitet werden soll, spielt auch seine Qualität eine Rolle. Hier ist das Nitrat ein wichtiger Parameter. Sein Grenzwert liegt in der Trinkwasserverordnung bei 50 mg/l. Das unter intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen gewonnene Wasser liegt in der Regel deutlich über dieser Norm. Das Sickerwasser unter Wald hat dagegen in den meisten Fällen Trinkwasserqualität, das belegen die Untersuchungen auf den Flächen des Forstlichen Umweltmonitorings in unterschiedlichen Regionen Deutschlands.

Das zukünftige Waldbild in Deutschland – und so auch im nordostdeutschen Tiefland – soll durch möglichst vielfältig strukturierte Mischbestände geprägt sein. Doch welche Bestände sind für die künftigen klimatischen Bedingungen am geeignetsten? „Aktuell untersuchen wir schwerpunktmäßig, wie sich Trockenheit auf das Wachstum und die Vitalität junger Waldbäume unterschiedlicher Herkünfte im Freiland auswirkt“, sagt Müller. Dazu hat das von-Thünen-Institut 2009 am Standort Eberswalde eine neue Lysimeter-Anlage in Betrieb genommen, das „Drylab“. Mit dieser Anlage können die Forstwissenschaftler weitgehend kontrollierte Bedingungen im Freiland herstellen. In den nächsten Jahren untersuchen sie, wie junge Buchen aus verschiedenen europäischen Regionen mit Trockenstress zurechtkommen. Dazu ist das futuristisch anmutende Drylab mit einem beweglichen Dach ausgestattet, das bei Regen automatisch über die Bestände fährt.

Die Eberswalder Forscher wissen, dass die Ergebnisse ihrer Arbeiten dringend benötigt werden. Denn Fehler, die bei künftigen Aufforstungen gemacht werden, zeigen sich oft erst Jahrzehnte später. Und dann sind sie nicht mehr oder nur schwer zu korrigieren.

Ansprechpartner:

Dr. Jürgen Müller

Johann Heinrich von Thünen-Institut

Institut für Waldökologie und Waldinventuren, 16225 Eberswalde

Tel.: 03334 / 65-335

E-mail: juergen.mueller@vti.bund.de

Das Johann Heinrich von Thünen-Institut (www.vti.bund.de) ist eine Forschungseinrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.



Leseempfehlung: ForschungsReport (1/2011), das Wissenschaftsmagazin des Senats der Bundesforschungsinstitute mit dem aktuellen Themenschwerpunkt Wald und Holz.

Ab 21. März auch online unter www.forschungsreport.de