

Trockenstress

Wuchsverhalten der Buche infolge von Witterungsextremen

Markus Wagner, Johannes Sutmöller, Johannes Eichhorn

In Folge des Klimawandels wird neben einem ganzjährigen Temperaturanstieg eine Verlagerung der Niederschläge vom Sommer in den Winter angenommen, wodurch mit einer Ausdehnung und Häufung von Trockenperioden während der Sommermonate zu rechnen ist. Dies wird durch die Messdaten der letzten Jahre bestätigt. Trotz der nahezu idealen Wuchsbedingungen muss daher auch für die Buche in Hessen mit einer Erhöhung des Trockenstressrisikos gerechnet werden. Trockenstress führt zu Schädigungen der Pflanzenstruktur und beeinflusst pflanzliche Prozesse, was eine Erhöhung der Sterblichkeitsrate sowie eine Abnahme der Vitalität und des Wachstums zur Folge haben kann. Letzteres gilt es insbesondere vor dem Hintergrund eines zunehmenden Nutzungsbedarfs der Buche, z. B. für regenerative Energien, zu beachten. Um Ursache und Wirkung von Trockenstress bei Buchen genauer zu verstehen und das zukünftige Risikopotential besser abschätzen zu können, fördert das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie von 2009 bis 2014 ein entsprechendes Projekt im Rahmen von INKLIM A. Ein Fallbeispiel aus dem nordhessischen Zierenberg zeigt die nachfolgenden Ergebnisse:

Die Wasserversorgung der Bäume wird wesentlich durch drei Faktoren gesteuert. Die Wasserzufuhr erfolgt über das Boden-

wasser, welches wiederum aus dem Niederschlag gespeist wird. Die Abgabe von Wasser resultiert vor allem über den Verdunstungsprozess der Bäume (Transpiration). Als Maß für die Wasserversorgung lassen sich daraus neben der Niederschlagsmenge der relative Gehalt pflanzenverfügbaren Bodenwassers und die relative Verdunstung ableiten.

Als Reaktion auf eine unzureichende Wasserversorgung kommt es häufig zu einem Einbruch des Wachstums der Bäume. Solche Zusammenhänge lassen sich besonders gut an Extremjahren mit sehr trockenen und warmen Bedingungen während der Vegetationsperiode erkennen - wie 1976 und 2003. Die Vegetationsperiode 1976 zählt zu den drei trockensten sowie den drei wärmsten während der Klimanormalperiode 1961 bis 1990. Die Vegetationsperiode 2003 weist die höchste Temperatursumme und die zweitniedrigste Niederschlagssumme zwischen 1990 und 2009 auf. In beiden Jahren führte dies zu einer starken Austrocknung des Bodens mit einem durchschnittlichen relativen pflanzenverfügbaren Bodenwassergehalt von unter 50 % während der Vegetationszeit. Bei den Buchen waren die geringsten Zuwächse der vergangenen 50 Jahre die Folge. Traten diese 1976 erwartungsgemäß im selben Jahr auf, zeigten sich bezüglich des Trockenjahrs 2003 erst im Folgejahr 2004 massive Zuwachsrückgänge (siehe Abb. S. 19). Die Gründe für ein Ausbleiben des Zuwachseinbruchs 2003 zeigen sich bei einer genaueren Betrachtung der Vegetationsperiode. Bis Ende Juli ergeben sich im Vergleich zu 2004 deutlich höhere Zuwächse.



Foto: T. Ullrich

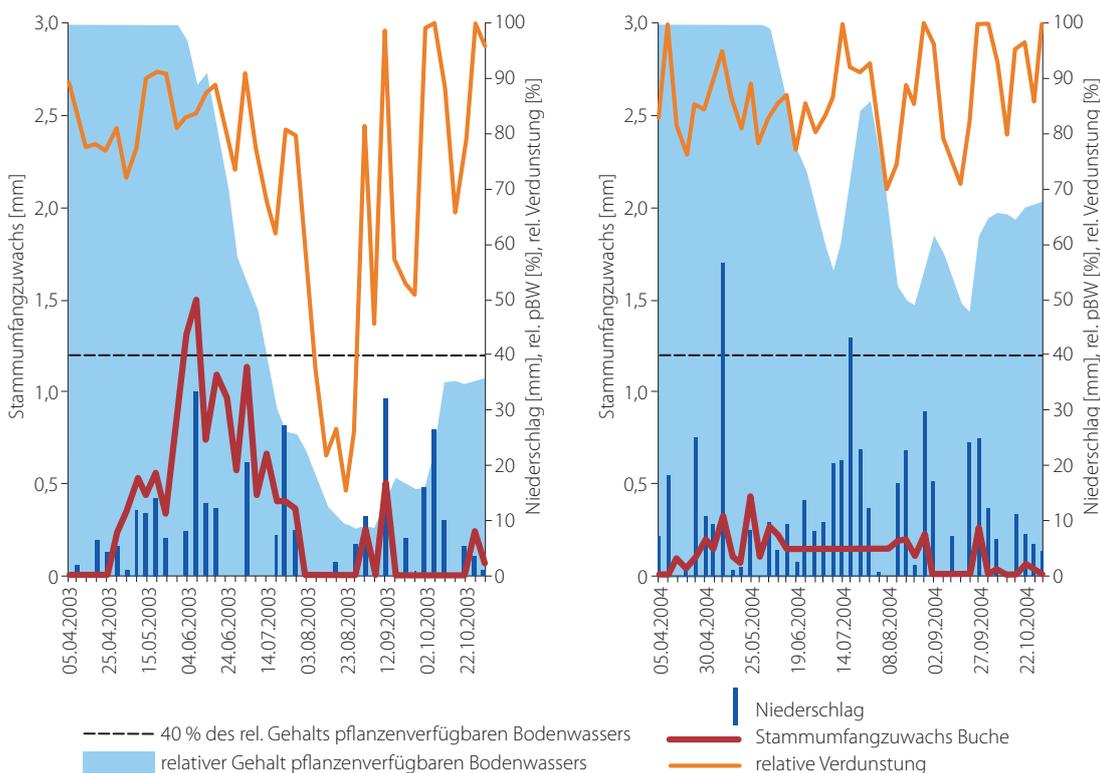
Trockenstress

Ein Wachstumseinbruch ist erstmals um den 20. Juli 2003 deutlich zu erkennen, obwohl von Mitte Juni bis Mitte Juli nur wenig Niederschlag zu verzeichnen ist. Erst nachdem der relative pflanzenverfügbare Bodenwassergehalt unter einen Wert von etwa 40 % fällt, treten Wachstumsunterbrechungen auf. Wachstum erfolgt von da an nur noch vorübergehend und in direkter Verbindung mit Niederschlagsereignissen. Die relative Verdunstung fällt genau in solchen Phasen der Wachstumsunterbrechung auf unter 60 % und eignet sich daher ebenfalls gut als Indikator für Wassermangel.

Das Stammumfangwachstum bei Buchen erfolgt üblicherweise zu einem großen Teil in der ersten Hälfte der Vegetationsperiode bis Ende Juli. Bis zu diesem Zeitpunkt ist die Wasserverfügbarkeit jedoch ausreichend und der Zuwachs kann dadurch 2003 ein normales Niveau erreichen. Dagegen wird aufgrund einer deutlich geringeren Zuwachsleistung in der ersten Hälfte der Vegetationsperiode 2004 in diesem Jahr nur etwa ein Drittel des Stammumfangzuwachses des Vorjahres erreicht, obwohl der relative pflanzenverfügbare Bodenwassergehalt und die relative Verdunstung zu keinem Zeitpunkt ein kritisches Niveau unterschreiten. Das Jahr 2004 ist als so genanntes Mastjahr durch die Bildung außergewöhnlich vieler Früchte gekennzeichnet, was zu einer Verringerung der Holzproduktion der Buchen führte.



Foto: H. Heinemann



Niederschlag, relativer Gehalt pflanzenverfügbaren Bodenwassers (Anteil des aktuellen am maximalen pflanzenverfügbaren Bodenwasser, rel. pBW) bis 1 m Bodentiefe und relative Verdunstung (Anteil der aktuellen an der potentiellen Verdunstung, rel. Verdunstung) als Kriterien der Wasserversorgung sowie der Stammumfangzuwachs von Buchen für die Intensivmonitoringfläche Zierenberg 2003 und 2004 (jeweils April bis Oktober, Auflösung 5-tägig).