
Waldzustand bei der BZE II

ALEXANDRA WAUER, ANDRÉ HARDTKE, WOLFGANG FALK und ULRICH STETTER

Die begleitende Erhebung des Waldzustandes (WZE) an den BZE II-Punkten in den Jahren 2006 bis 2008 war integraler und obligatorischer Bestandteil der zweiten Bodenzustandserhebung im Wald. Ziel war es, bestehende Beziehungen zwischen Bodenparametern und dem Waldzustand aufzuzeigen und zu bewerten. Insbesondere die Auswirkungen der Bodenversauerung oder der Stickstoffsättigung auf Waldökosysteme erfordern die integrierende Auswertung von Boden- und Waldzustand (BMELV 2006). Daher wurden in Bayern auch im Jahr 2006 die Raster der Waldzustands- und der Bodenzustandserhebung mit dem Raster der Bundeswaldinventur zusammengelegt (siehe auch Beitrag „Die BZE II in Bayern“ in diesem Band). Ausgehend von den Traktmittelpunkten der BWI wurden die neuen Probestämme jeweils über vier Sechsbäume-Stichproben in Form eines Kreuztraktes ausgewählt. Das Verfahren entspricht damit der im ICP-Forests-Manual (EICHORN et al. 2010) beschriebenen Methode zur Probebaumauswahl. In den drei Jahren der BZE II-Aufnahme wurde der Waldzustand an jeweils knapp 9.000 Individuen aller an den WZE-Punkten vorkommenden Baumarten erhoben.

Ergebnisse

Die Aufnahmen der WZE umfassen neben den Nadel- und Blattverlusten (Angabe in 5 %-Stufen und Zusammenfassung zu Schadstufen) sowie den biotischen und abiotischen Schäden auch die Ansprache von Fruktifikationsraten und Vergilbungerscheinungen. Nachfolgend werden alle drei Parameter dargestellt.

Nadel- und Blattverluste

Betrachtet man die Veränderung der Anteile der Schadstufen von 2006 bis 2008 (Abbildung 1), zeigen sich bei der Fichte im Verlauf der drei Jahre kaum Unterschiede. Die Kiefer behält den Anteil der Schadstufe 0 über die drei Jahre etwa bei. Der Anteil der Schadstufe 1 (schwach geschädigt) ist höher als bei den anderen Baumarten. Der Höchststand in dieser Schadstufe ist bei den Kiefern im Jahr 2007 zu beobachten. Dementsprechend ändern sich die Anteile der deutlichen Schäden (Schadstufen 2 bis 4). Die Buche zeigt im trockenen Jahr 2006 einen Anstieg bei den deutlichen Schäden. 2007 sind kaum noch Auswirkungen der Trockenheit zu erkennen. Die Erholung setzt sich 2008 fort. Bei der Eiche steigt der Anteil der deutlichen Schäden kontinuierlich über die drei Jahre. Allerdings sind die Auswirkungen des Trockensommers 2003 noch längst nicht überwunden. 2004 war der Anteil der deutlichen Schäden im Durchschnitt aller Baumarten von 21,8 auf 36,0 % gestiegen. Die trockene und heiße Witterung im Sommer 2006 bremste die 2005 beobachtete rasche Verbesserung des Kronenzustandes. Die Werte gingen in den Folgejahren langsam zurück, aber erst 2012 war mit 21,3 % deutlicher Schäden wieder das niedrige Niveau von 2002 (21,1 %) erreicht. Bei der Eiche hängt das Ausmaß der Schäden wesentlich davon ab, wie stark sie unter laubfressenden Insekten zu leiden hat. Im Berichtszeitraum war bei ca. vier bis fünf Prozent der Eichen Fraß beobachtet worden. Anders als bei der Waldzustandserhebung wird hier die Tanne nicht erwähnt, da sie bei der BZE II nicht als Hauptbaumart gilt.

Fruktifikation

Der Anteil stark fruktifizierender Bäume lag in allen drei Aufnahmejahren unter fünf Prozent (Abbildung 2). 2007 und 2008 trug mehr als die Hälfte aller begutachteten Bäume überhaupt keine Früchte. Lediglich im Jahr 2006 trug ein größerer Anteil der Kiefern und Buchen zahlreiche Früchte. Eine starke Fruktifikation bei Buche und Eiche kann eine zusätzliche Verlichtung der Kronen bewirken, da die Bäume im Frühjahr Früchte anstelle neuer Triebe bilden.

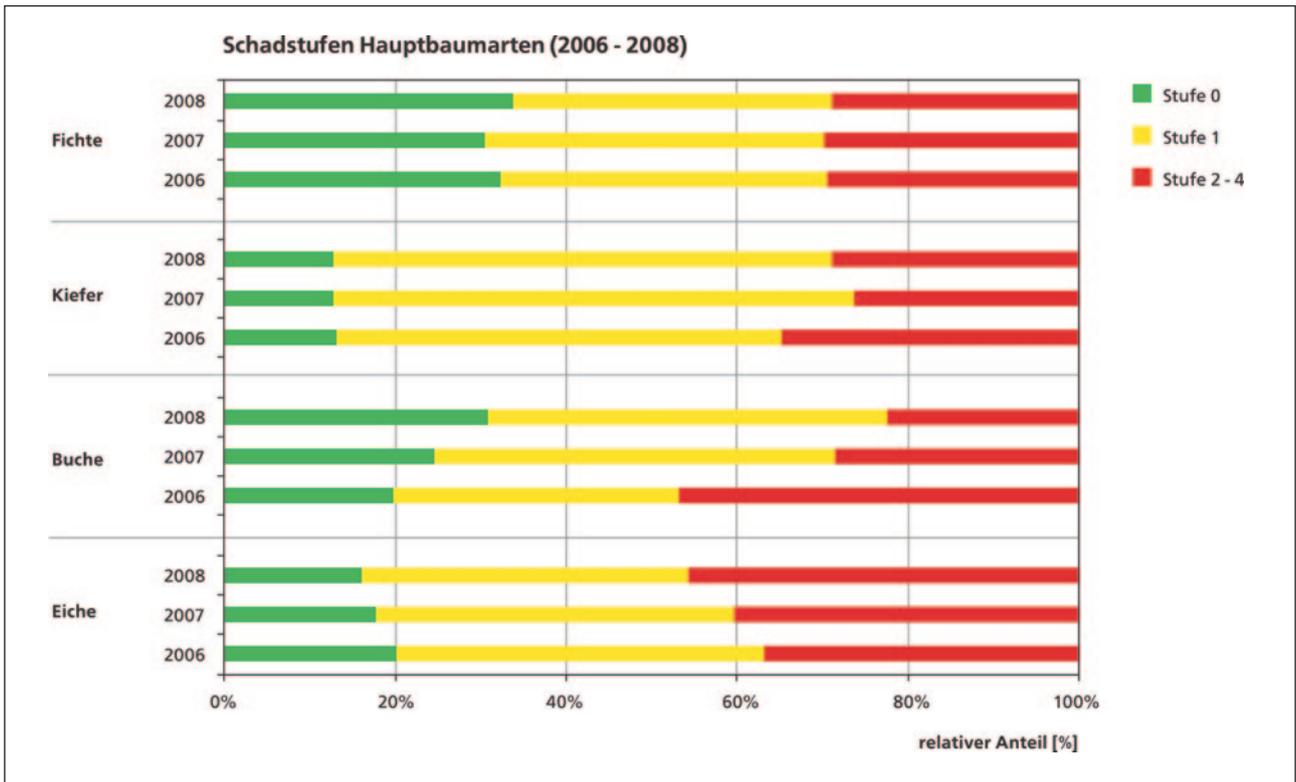


Abbildung 1: Anteile der Schadstufen bei den Hauptbaumarten in den Jahren 2006 bis 2008; dabei bedeuten: Stufe 0: 0 – 10 %, Stufe 1: 15 – 25 %, Stufe 2: 30 – 60 %, Stufe 3: 65 – 95 %, Stufe 4: 100 % Nadel-/Blattverlust; der Nadel-/Blattverlust wird in 5 %-Stufen aufgenommen.

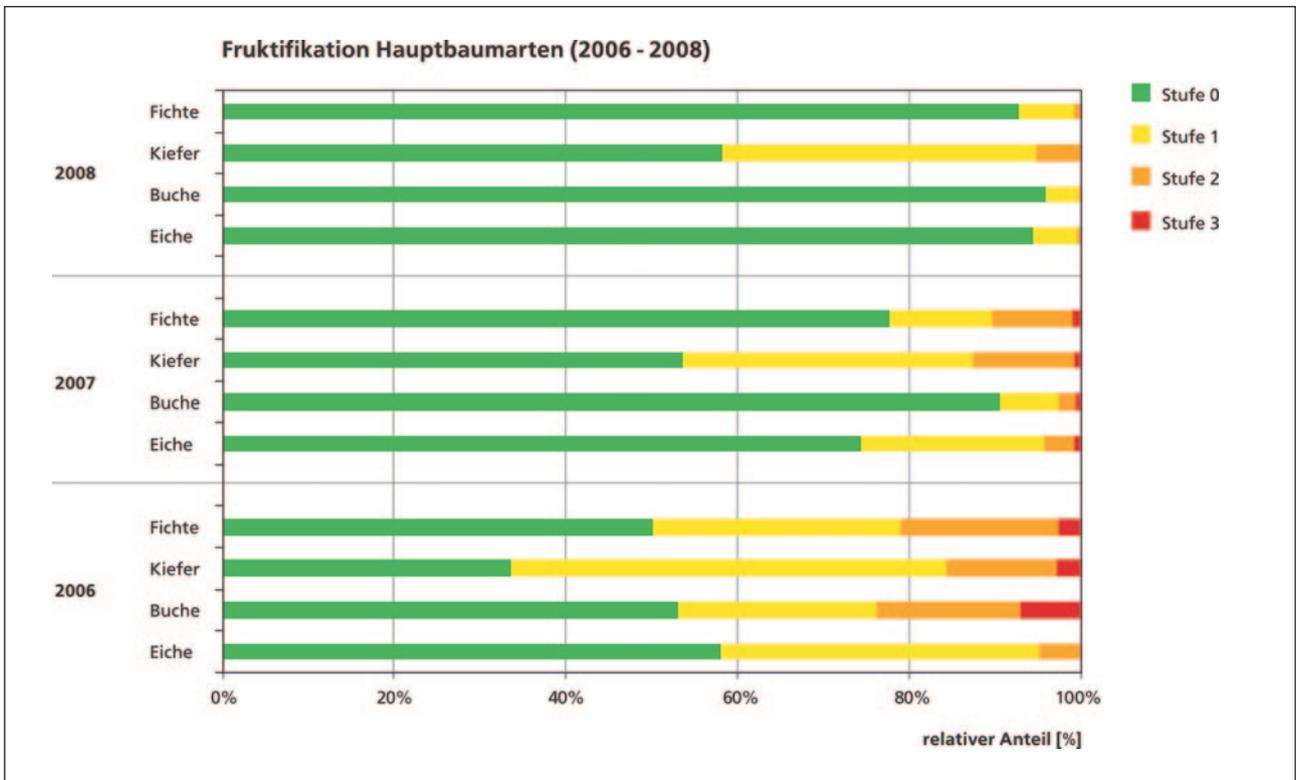


Abbildung 2: Fruchtifikationsraten der Hauptbaumarten in den Jahren 2006 bis 2008; dabei bedeuten: Stufe 0: keine, Stufe 1: geringe, Stufe 2: mittlere, Stufe 3: starke Fruchtifikation.

Vergilbung

Abbildung 3 zeigt, dass im Erhebungszeitraum kaum Vergilbungserscheinungen bei den Hauptbaumarten aufgetreten sind. Der Anteil bei den Hauptbaumarten lag immer unter 5 %. Vergilbungsraten von mehr als einem Drittel der Lichtkrone eines Baumes traten an weniger als einem Prozent des begutachteten Kollektivs je Baumart auf. Auch in den Jahren vor und nach dem Erhebungszeitraum der BZE wurden bei der Waldzustandserhebung keine höheren Vergilbungsraten beobachtet. Die Standorte, auf denen Vergilbungen – z. B. bei der Fichte im Jahr 2007 – beobachtet wurden, lagen größtenteils in den Alpen und in den Mittelgebirgsregionen mit stärker versauerten Böden. Diese räumliche Verteilung der Inventurpunkte mit Vergilbungen korrespondiert mit dem Auftreten von Stickstoff- oder Magnesiummängeln in diesen Regionen, wie sie im Beitrag „Waldernährung in Bayern – Ergebnisse der BZE II“ beschrieben sind.

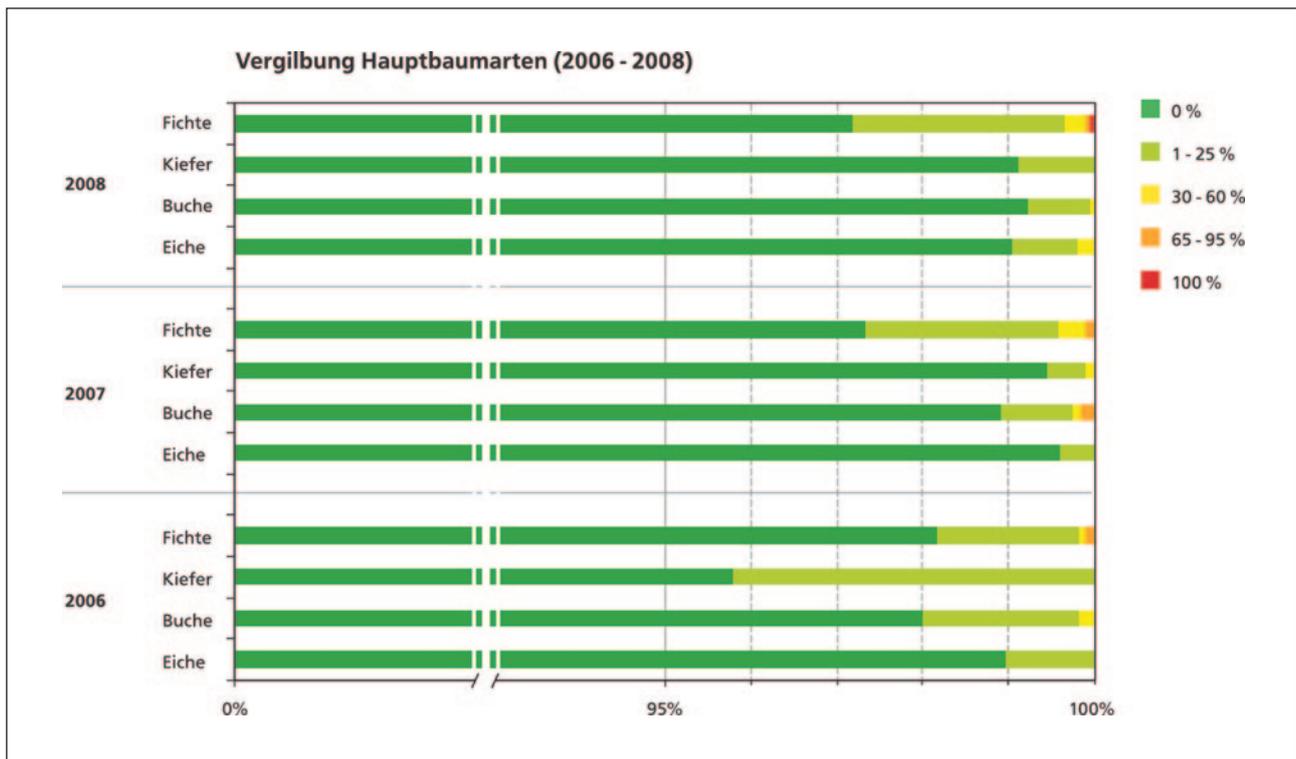


Abbildung 3: Vergilbungsraten der Hauptbaumarten in den Jahren 2006 bis 2008; die Vergilbungsraten werden in 5 %-Stufen aufgenommen.

Insgesamt ist bei den Fichten kein klarer Zusammenhang mit den Ernährungs- und Bodenkennwerten der BZE II zu finden. Grund dafür ist vermutlich die Heterogenität der Vergilbungserscheinungen im Bestand. Nur an einzelnen Punkten lagen optisch erkennbare Nadelvergilbungen und vergilbungsrelevante Nadelspiegelwerte, wie beispielsweise Magnesium- oder Stickstoffmangel, in Kombination vor.

Zusammenhang von Nadel- und Blattverlusten mit Standortparametern

Im Rahmen der Auswertung wurde geprüft, ob ein Zusammenhang zwischen der Höhe des Nadel-/Blattverlustes und verschiedenen Boden- und Klimaparametern sowie Elementgehalten in den Nadeln bzw. Blättern besteht. Dabei ergaben sich keine statistisch abgesicherten Aussagen, auch nicht beim Vergleich mit mehreren Parametern, beispielsweise Nadelverlust bei Fichte und hohem Sand-/Skelettanteil im Boden, geringen Niederschlägen und hohen Temperaturen (Mittelwert im Jahr und in der Vegetationsperiode). Im Gegensatz zu diesen Ergebnissen berichtet EWALD (2005) von einem Zusammenhang in den Alpen. Bei einem Transekt von 78 Fichtenbeständen im Werdenfelser Land beobachtete er einen zunehmenden Nadelverlust unter anderem mit zunehmender Flachgründigkeit bei kalkreichen Böden. In Beständen mit größeren Nadelverlusten zeigten sich Defizite in der Phosphor-, Stickstoff- und Eisernahrung. SEIDLING (2007) fand neben dem wichtigsten Grund für Nadel- und Blattverluste, dem Bestandesalter, beispielsweise eine Reaktion auf das Trockenjahr 2003 bei entsprechend hohen Temperaturen mit einer Verzögerung von einem Jahr. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Ergebnissen der Waldzustandserhebung 2004 in Bayern. Die im Rahmen der BZE II relevanten Jahre waren aber nicht extrem trocken und warm, mit Ausnahme des Juli und Spätsommers 2006 (ZIMMERMANN und RASPE 2007). Der Zusammenhang ist lediglich bei Buche 2006 und bei Eiche in der Folge des Jahres 2006 in den dargestellten Daten zu vermuten (Abbildung 1). Der Zusammenhang mit dem Alter wurde in den Daten bestätigt. Ein generalisiertes additives Modell erklärt mit einem Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,3$ die Nadel- und Blattverluste mit dem Alter. Mit Hilfe klimatischer Mittelwerte ließ sich das statistische Modell nicht wesentlich verbessern.

Ein Zusammenhang zwischen Nadel-/Blattverlusten und Waldernährung wurde ebenfalls nicht gefunden. Die im Rahmen der BZE II für die Erfassung der Waldernährung beprobten und die bei der WZE begutachteten Bäume stellen getrennte Baumkollektive dar (vgl. Arbeitsanleitung BZE II, BMELV 2006). Klare Zusammenhänge zwischen Elementgehalten in den Nadeln und Blättern und Nadel-/Blattverlustwerten lassen sich in einem multifaktoriellen System schwer identifizieren. Auch GULDER und KÖLBEL (1993, S. 86) kommen bei der Auswertung der WBI zu dem Schluss, „dass mit einfachen Korrelationsanalysen für das gesamte Stichprobenkollektiv keine univariaten Beziehungen zwischen Elementgehalten und Nadel-/Blattverlusten hergestellt werden können“.