



Waldzustandsbericht 2011



Vorwort



Liebe Leserin, lieber Leser,

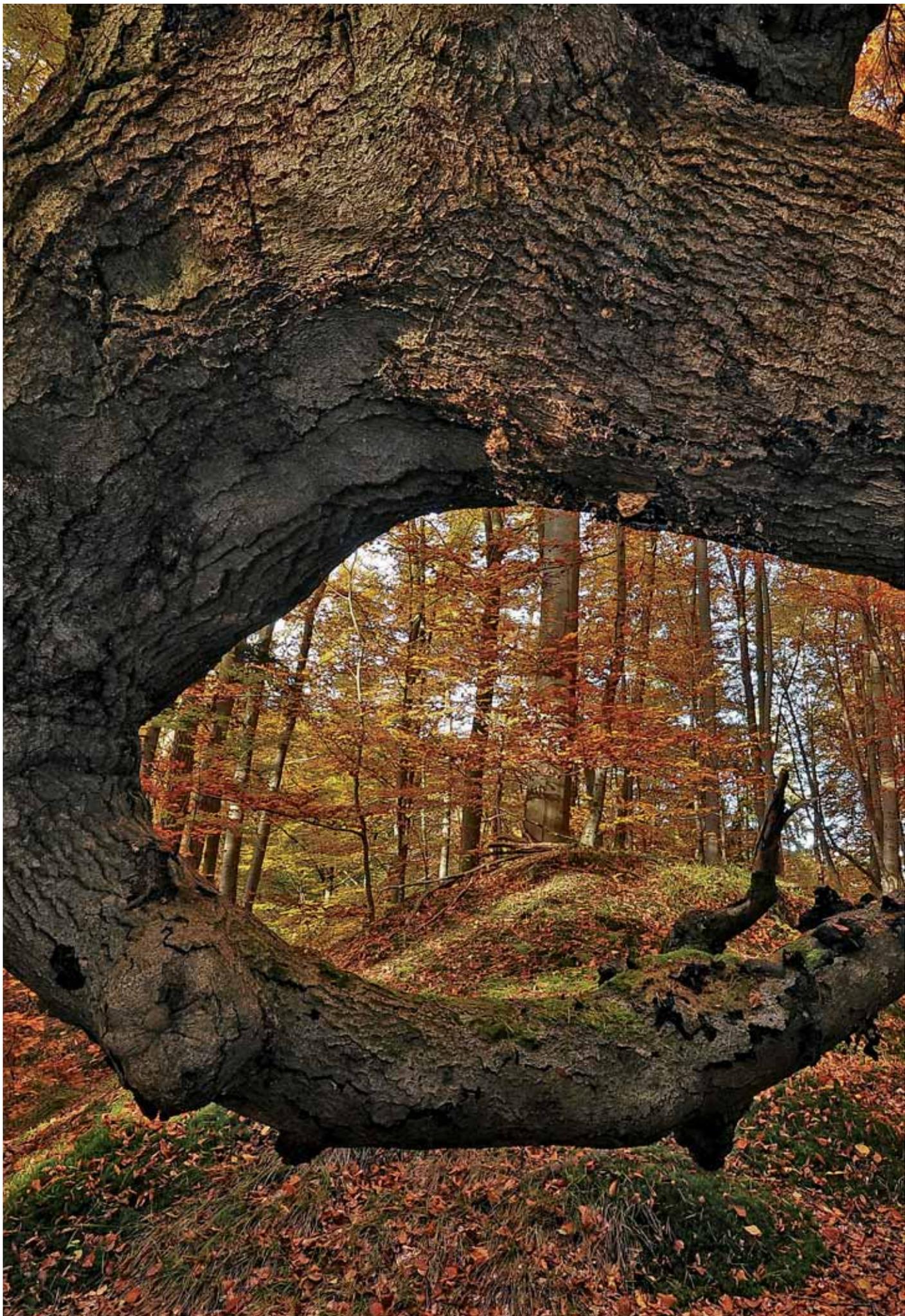
es freut mich, Ihnen den Waldzustandsbericht für Schleswig-Holstein 2011 erstmalig in einer neuen Form vorstellen zu können. Grund dafür ist unser Beitritt zur Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA). Das forstliche Umweltmonitoring wird nunmehr im Wissenschaftsverbund für die Länder Niedersachsen, Hessen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein gemeinsam betrieben. Der globale Klimawandel schafft neue Herausforderungen für die Forstwirtschaft. Diesen können wir uns nur dann erfolgreich stellen, wenn den Waldbesitzern das forstwissenschaftliche Potential einer länderübergreifenden Forschungseinrichtung zur Verfügung steht.

Forstliches Umweltmonitoring erfordert wegen der Langfristigkeit der Produktionszeiträume einen langen Atem. Der Wert der Waldzustandsuntersuchungen liegt in der Dauer der Zeitreihen. Die mittlere Kronenverlichtung bei den Hauptbaumarten hat sich im Jahre 2011 zwar gegenüber dem Vorjahr nicht verändert. Dies ist aber nicht etwa ein Grund zur Sorglosigkeit. Starke Fruktifikation der Buchen sowie Insekten- und Pilzbefall bei den Eichen deuten weiterhin auf einen labilen Gesundheitszustand unserer Wälder hin.

Der Wald mit seinen Leistungen für Umwelt und Menschen hat in unserer Gesellschaft einen hohen Stellenwert. Die Vereinten Nationen haben das gewürdigt, indem sie das Jahr 2011 zum Internationalen Jahr der Wälder erhoben haben. Lassen Sie uns gemeinsam dafür sorgen, dass unsere Anstrengungen zum Schutz und zur Pflege unserer Wälder weiterhin den hohen Standards entsprechen, für die unsere Forstwirtschaft bekannt ist.

A handwritten signature in blue ink that reads "Juliane Rumpf". The signature is fluid and cursive, with a large initial 'J'.

Dr. Juliane Rumpf
Ministerin für Landwirtschaft, Umwelt und
ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein



Hauptergebnisse

Waldzustandserhebung

Die mittlere Kronenverlichtung der Waldbäume in Schleswig-Holstein liegt 2011 mit 20 % etwa doppelt so hoch wie zu Beginn der Zeitreihe. Der höchste Wert im Beobachtungszeitraum wurde 2004 mit 24 % erreicht.

Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung zeigen einen deutlichen Alterstrend: Die mittlere Kronenverlichtung der über 60-jährigen Waldbestände liegt mit 26 % mehr als doppelt so hoch wie die der jüngeren Waldbestände (10 %).

Die Baumarten reagieren unterschiedlich auf die verschiedenen Einflussfaktoren. Bei den Laubbaumarten Buche und Eiche haben sich die Kronenverlichtungswerte im Beobachtungszeitraum deutlich erhöht. Die Entwicklung der Kronenverlichtung der Buche ist durch starke Schwankungen gekennzeichnet. Mit einem Wert von 33 % ist die ältere Buche (zusammen mit der älteren Fichte) die am stärksten verlichtete Baumart in Schleswig-Holstein. Diese Entwicklung der Buche steht in Zusammenhang mit einer intensiven Fruchtbildung.

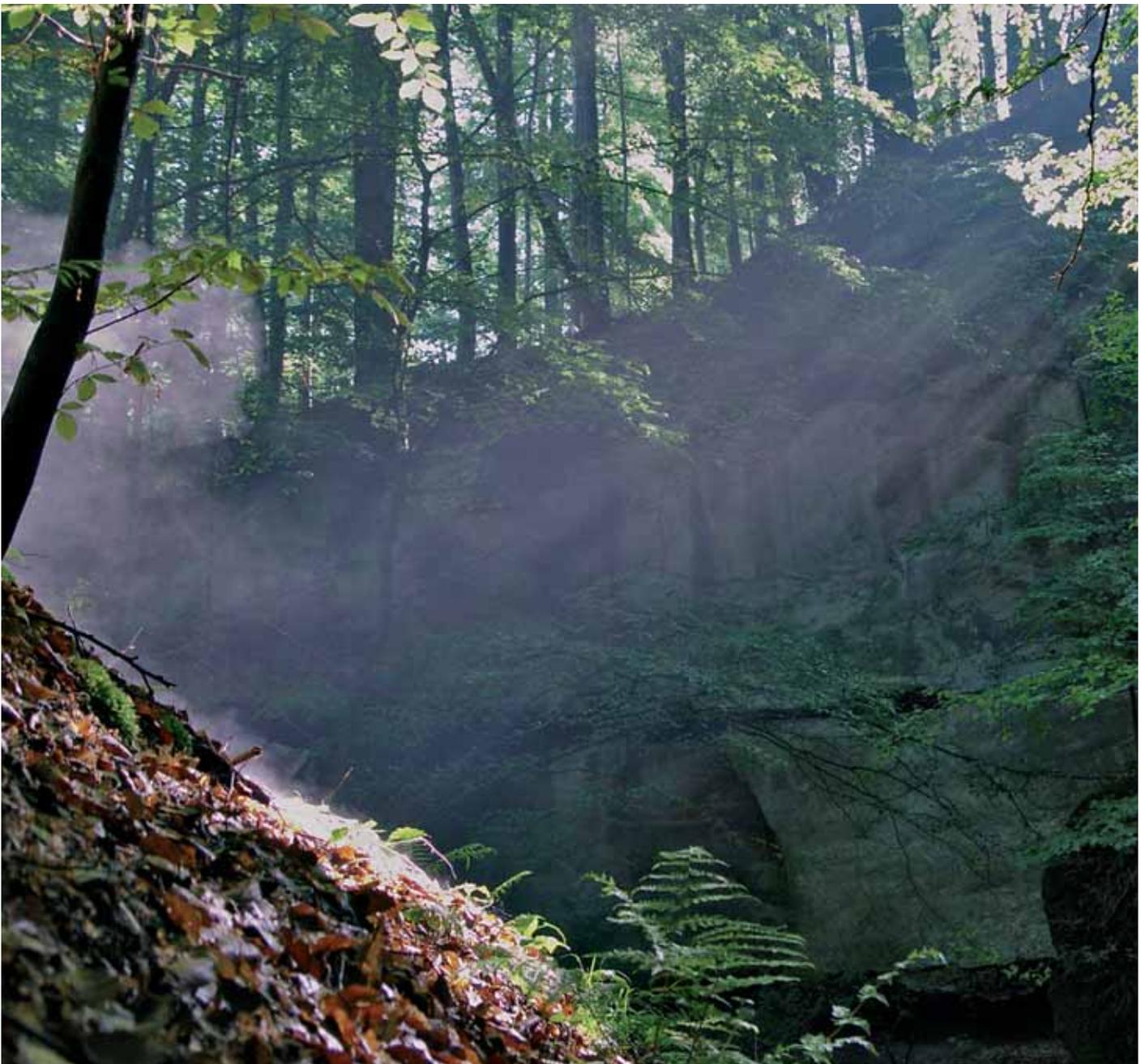
Der Verlauf der mittleren Kronenverlichtung der älteren Eiche (2011: 25 %) wird beeinflusst durch die Populationsdynamik der Eichenfraßgesellschaft. Fraßschäden haben auch in diesem Jahr zu Belaubungsdefiziten der Eiche beigetragen.

Bei der älteren Fichte wird seit Beginn der Zeitreihe der Waldzustandserhebung ein anhaltend hoher Verlichtungsgrad festgestellt. Der niedrigste Wert wurde 1992 ermittelt (24 %), der höchste im Jahr 2006 (37 %). Mit einer mittleren Kronenverlichtung von 33 % wird in diesem Jahr ein vergleichsweise hoher Wert erreicht.

Die ältere Kiefer zeigt im Beobachtungszeitraum ebenfalls Schwankungen, 2004 waren die Verlichtungswerte am höchsten (27 %). Zurzeit sind die Verlichtungswerte geringer (2011: 19 %).

Im Jahr 2011 liegt die mittlere Kronenverlichtung der anderen Laub- und Nadelbäume (alle Alter) bei 13 % bzw. 12 %.

Der Anteil starker Schäden (2011: 2,5 %) und die Absterberate (2011: 0,2 %) liegen über den Mittelwerten der Zeitreihe, aber weiterhin auf einem insgesamt sehr geringen Niveau.



Hauptergebnisse

Witterung und Klima

Die Witterung der letzten 12 Monate war durch Extreme gekennzeichnet. Auf einen sehr kalten und sehr schnee-reichen Dezember 2010 folgte ein sehr warmes, trockenes und sonnenscheinreiches Frühjahr. Der April 2011 gehört zu den wärmsten Aprilmonaten seit Beginn der Wetteraufzeichnungen in Deutschland. Gleichzeitig waren die ersten fünf Monate sehr niederschlagsarm. Im April wurde nur 18 % des durchschnittlichen Niederschlags gemessen. Im Juli und August war es dann deutlich zu nass.

Seit zwei Jahrzehnten zeigt sich in Schleswig-Holstein die Tendenz zu Temperaturen oberhalb des langjährigen Mittels. Bei den Niederschlägen sind erhebliche Schwankungen für die Zeitreihe (1984-2011) typisch, Tendenzen für die Niederschlagsentwicklung zeichnen sich nicht ab.

Waldschutz

Seit mehreren Jahren werden Fraßschäden an der Eiche festgestellt, sodass Erholungsphasen fehlen. Dies hat in Kombination mit weiteren Belastungsfaktoren (z. B. Frühjahrstrockenheit) zu Vitalitätseinbußen und lokal zu Absterbeerscheinungen geführt. Seit einigen Jahren ist das Eschentriebsterben in Schleswig-Holstein verbreitet.

Stoffeintrag

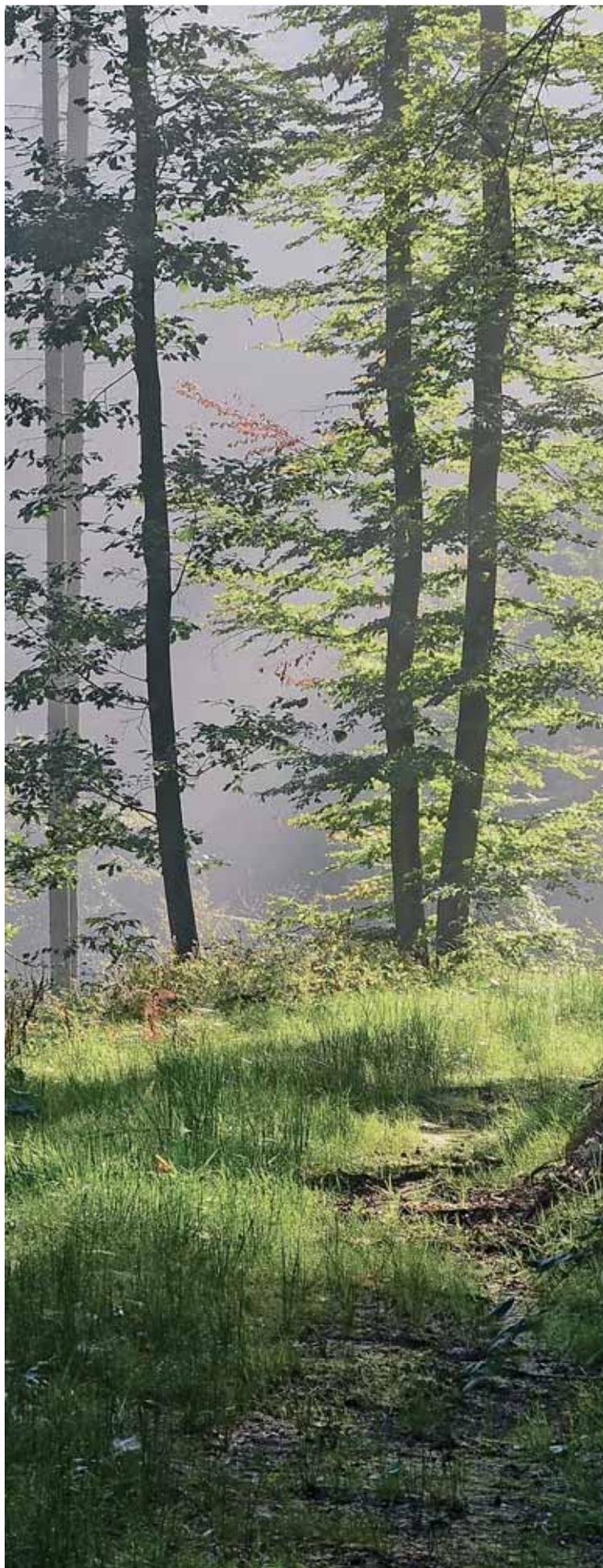
Messungen zum Stoffeintrag in Waldökosysteme werden in Schleswig-Holstein auf einer Buchenfläche durchgeführt. Dabei sind die Einträge von Schwefel und Stickstoff für die Waldökosysteme von besonderer ökologischer Bedeutung, da sie maßgeblich zur Bodenversauerung und zur Nährstoffauswaschung beitragen. Durch erfolgreiche Luftreinhaltemaßnahmen sind die Schwefeleinträge in die Wälder deutlich zurückgegangen. Im Buchenwald Bornhöved verringerte sich der jährliche Schwefeleintrag (Bestandesdeposition) von 19 kg pro Hektar (Mittel der Jahre 1989-1993) auf 10 kg (Mittel der Jahre 2005-2009). Bei den Stickstoffeinträgen gibt es keine Tendenz, im Mittel der Beobachtungsjahre liegt der jährliche Eintrag mit der Bestandesdeposition bei 21 kg pro Hektar.

Triebblängenentwicklung der Buche

Triebblängenmessungen zeigen eine grundsätzlich gute Anpassung der Buche an verschiedene Standorte, erst ab einer klimatischen Wasserbilanz von -325 mm zeigen sich Abnahmen der jährlichen Triebblängen.

Fruktifikation der Buche

Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung zeigen für die Buche in Schleswig-Holstein eine häufige intensive Fruchtbildung mit einem rechnerischen Abstand von 2,3 Jahren zwischen zwei Masten. Vergleiche mit Literaturangaben und Streufallmessungen des intensiven Monitorings belegen die Tendenz zu kürzeren Abständen der Fruktifikation.



Forstliches Umweltmonitoring

Die Erhebung des Waldzustands hat zur Aufgabe, Informationen insbesondere zu Gesundheit und Vitalität sowie zur Erfüllung von Schutzfunktionen der Wälder zur Verfügung zu stellen. Im Mittelpunkt steht die Wirkung von Umweltveränderungen auf den Wald. Über mehrere Jahrzehnte hat die weiträumige Nutzung fossiler Energie zu Säure im Regen geführt, bedingen fossile Energie und intensive Landwirtschaft hohe Stickstoffeinträge in Wälder und nicht zuletzt trägt menschlich emittiertes Kohlendioxid zur Veränderung des Klimas bei.

Welche Ziele und Möglichkeiten hat das Waldmanagement in der Steuerung der nachhaltigen und multifunktionalen Entwicklung der Wälder?

Welche Leistungen und Risiken sind von Bewirtschaftungsalternativen zu erwarten? Mit den Informationen werden Beiträge zur Entscheidungsfindung in Forstbetrieben geleistet.

Um welche Themen geht es vor allem?

- Wie wirken sich Umweltveränderungen auf den Boden aus, wie entwickeln sich die Bedingungen des Wasserhaushalts, der Nähr- und Schadstoffe im Boden, wie schnell treten mögliche Veränderungen ein?
- Eng verbunden damit ist das Nährstoffmanagement der Wälder. Wo bestehen Engpässe in der Nährstoffverfügbarkeit? In welchem Umfang kann unter Berücksichtigung des Nährstoffhaushaltes zusätzliche Biomasse aus dem Wald genutzt werden? Wann und wo ist eine Fortführung der Bodenschutzkalkung erforderlich?

- Wie reagieren Bäume etwa auf extreme Klimaereignisse wie Stürme oder Dürre oder auch auf eine schleichende Veränderung des Wasserhaushalts? Welche Grenz- und Schwellenwerte können für die Baumarten definiert werden? Welche Risiken können auf welchen Standorten entstehen?

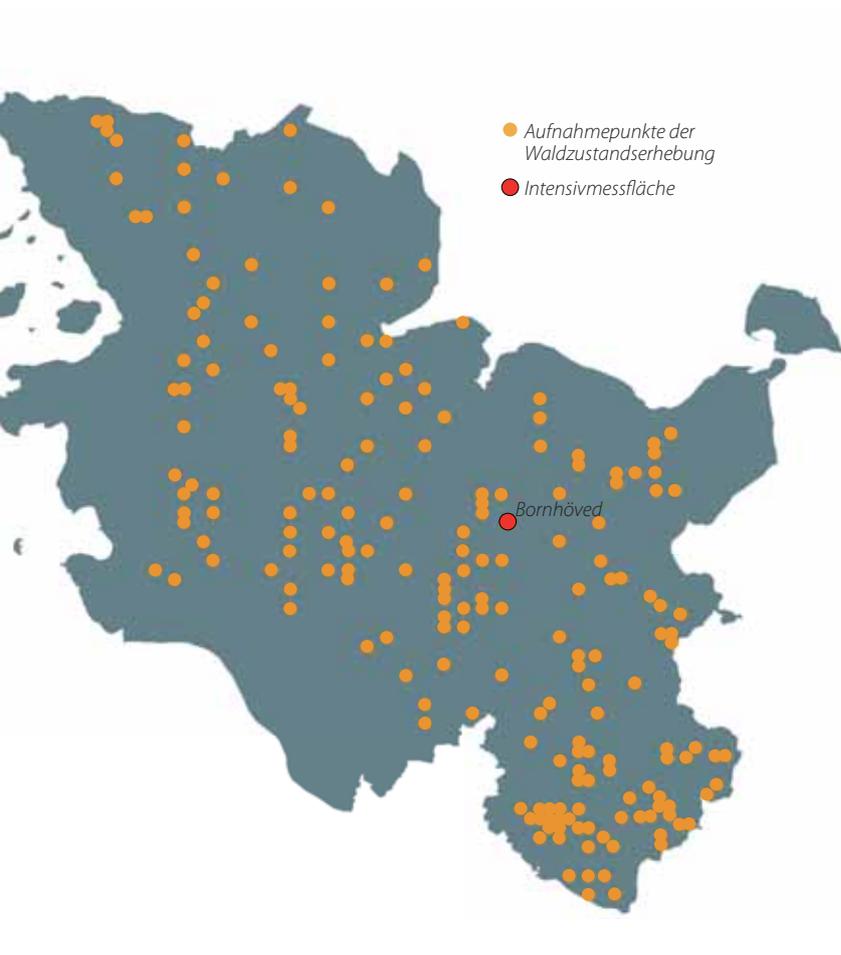
Neben der betrieblichen Fragestellung dienen Erhebungen des Forstlichen Umweltmonitorings den Aufgaben der Daseinsvorsorge im Wald. Diese betreffen beispielsweise die Reinhaltung der Luft, die Qualität des Wassers, die Vielfalt der Lebewesen, den Schutz des Bodens, die Klimaschützende Rolle des Waldes sowie Natur und Umwelt als Ganzes.

Zur Erarbeitung der Informationen unterhält die Abteilung Umweltkontrolle in Hessen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und seit 2011 auch in Schleswig-Holstein ein Netz von Beobachtungsflächen:

- Die ältesten Flächen des Intensiven Monitorings bestehen seit Ende der 1960-er Jahre. Auf den Flächen werden Daten zu ökologisch relevanten Prozessen erhoben.
- Ergänzt werden die intensiven Untersuchungen durch ein Netz von Übersichtserhebungen, die jährlich aktuelle Ergebnisse mit Landesbezug ermöglichen.
- Für manche Fragestellungen wie etwa die Bodenschutzkalkung liegen zudem experimentelle Ansätze unter Waldbedingungen vor.



Forstliches Umweltmonitoring



Waldzustandserhebung – Methodik und Durchführung

Die Waldzustandserhebung ist Teil des Forstlichen Umweltmonitorings in Schleswig-Holstein. Sie liefert als Übersichtserhebung Informationen zur Vitalität der Waldbäume unter dem Einfluss sich ändernder Umweltbedingungen.

Aufnahmeumfang

Die Waldzustandserhebung erfolgt auf mathematisch-statistischer Grundlage. Auf einem systematisch über Schleswig-Holstein verteilten Rasternetz werden seit 1984 an jedem Erhebungspunkt 24 Stichprobenbäume begutachtet. In einsehbaren Beständen sind Kreuztrakte mit markierten Stichprobenbäumen angelegt. In dichten, nicht einsehbaren Beständen werden in Quadrattrakten Stichprobenbäume ausgewählt. Die Rasterweite des landesweiten Stichprobennetzes beträgt 2x2 km, 2x4 km, 4x2 km und 4x4 km. Derzeit gehören 198 Erhebungspunkte zum Stichprobenkollektiv. Alle Stichprobenbäume wurden mit gleicher Gewichtung bei der Berechnung der Ergebnisse berücksichtigt. Dieser Aufnahmeumfang ermöglicht repräsentative Aussagen zum Waldzustand auf Landesebene sowie Zeitreihen für die Baumarten Buche, Eiche, Fichte und eingeschränkt für die Kiefer. Die Baumartenverteilung der WZE-Stichprobe ergibt für die Buche einen Anteil von 26 %, die Eiche ist mit 13 %, die Fichte mit 17 % und die Kiefer mit 9 % vertreten.

Aufnahmeparameter

Bei der Waldzustandserhebung erfolgt eine visuelle Beurteilung des Kronenzustandes der Waldbäume, denn Bäume reagieren auf Umwelteinflüsse u. a. mit Änderungen in der Belaubungsdichte und der Verzweigungsstruktur. Wichtigstes Merkmal ist die Kronenverlichtung der Waldbäume, deren Grad in 5 %-Stufen für jeden Stichprobenbaum erfasst wird. Die Kronenverlichtung wird unabhängig von den Ursachen bewertet, lediglich mechanische Schäden (z. B. das Abbrechen von Kronenteilen durch Wind) gehen nicht in die Berechnung der Ergebnisse der Waldzustandserhebung ein. Die Kronenverlichtung ist ein unspezifisches Merkmal, aus dem nicht unmittelbar auf die Wirkung von einzelnen Stressfaktoren geschlossen werden kann. Sie ist aber geeignet, allgemeine Belastungsfaktoren der Wälder aufzuzeigen. Bei der Bewertung der Ergebnisse stehen nicht die absoluten Verlichtungswerte im Vordergrund, sondern die mittel- und langfristigen Trends der Kronenentwicklung. Zusätzlich zur Kronenverlichtung werden weitere sichtbare Merkmale an den Probestämmen wie der Vergilbungsgrad der Nadeln und Blätter, die aktuelle Fruchtbildung sowie Insekten- und Pilzbefall erfasst.

Mittlere Kronenverlichtung

Die mittlere Kronenverlichtung ist der arithmetische Mittelwert der in 5 %-Stufen erhobenen Kronenverlichtung der Einzelbäume.



Alle Baumarten

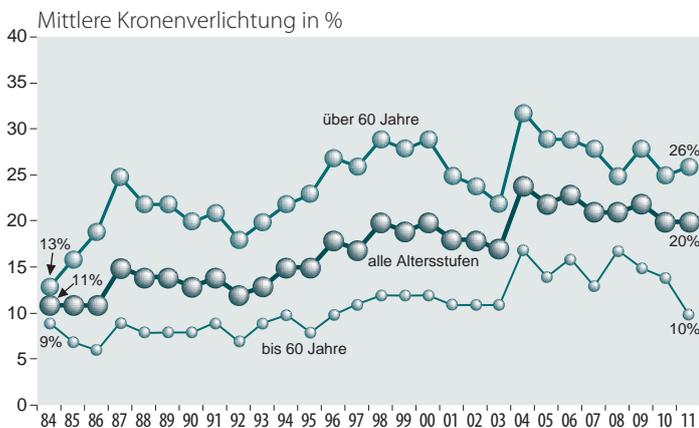
Mittlere Kronenverlichtung

Die Waldzustandserhebung 2011 weist als Gesamtergebnis für die Waldbäume in Schleswig-Holstein (alle Baumarten, alle Alter) eine mittlere Kronenverlichtung von 20 % aus.

Nachdem in den ersten Erhebungsjahren relativ geringe Verlichtungswerte (11 %) ermittelt wurden, stiegen in den Folgejahren die Verlichtungswerte an, am höchsten waren sie 2004 (24 %) im Anschluss an das Trockenjahr 2003.

Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung zeigen einen deutlichen Alterstrend: Die mittlere Kronenverlichtung der über 60-jährigen Waldbestände liegt mit 26 % mehr als doppelt so hoch wie die der jüngeren Waldbestände (10 %).

In Schleswig-Holstein entfallen etwa 40 % der Stichprobenbäume der Waldzustandserhebung auf die jüngere Altersstufe.

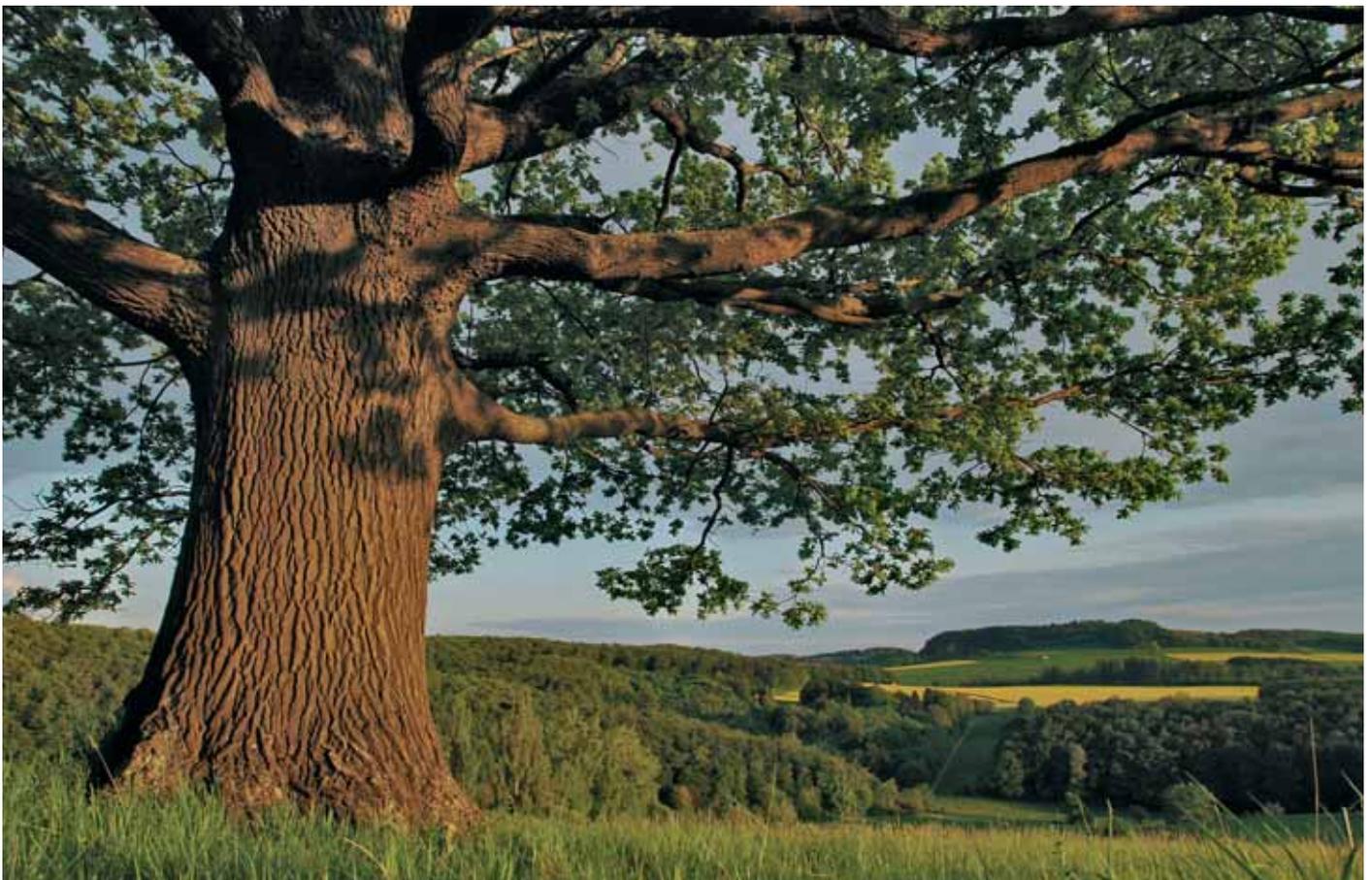
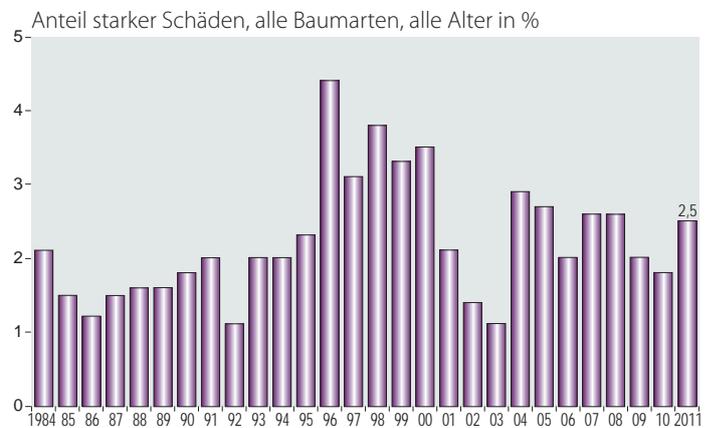


Anteil starker Schäden

Für den Erhebungszeitraum liegt der durchschnittliche Anteil an starken Schäden (Kronenverlichtungen über 60 %) bei 2,2 %. Im Jahr 2011 werden 2,5 % der Waldfläche als stark geschädigt eingestuft. Am niedrigsten war der Anteil stark verlichteter Bäume in den Jahren 1992 und 2003 (1,1 %), am höchsten im Jahr 1996 mit 4,4 %.

In den jüngeren Beständen sind in diesem Jahr 1,6 % stark geschädigt, dies entspricht dem Mittel der Zeitreihe. In den älteren Beständen wurden im Durchschnitt 3,0 % der Waldfläche als stark geschädigt klassifiziert, der Wert für das Jahr 2011 beträgt 3,1 %.

Für die ältere Fichte, Buche und Eiche wurden im Beobachtungszeitraum zeitweise hohe Anteile an starken Schäden (bei der Buche bis 16 % im Jahr 1996) registriert, für die ältere Kiefer sind durchgehend niedrige Werte (bis 2 %) ermittelt worden.





Absterberate

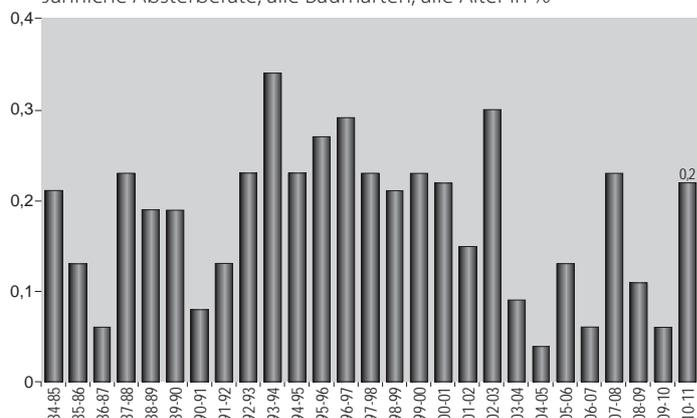
Im Mittel der Beobachtungsjahre 1984-2011 ergibt sich mit 0,2 % eine sehr geringe Absterberate. Diese Absterberate (alle Baumarten, alle Alter) wird auch 2010/2011 ermittelt. Bei der diesjährigen Waldzustandserhebung waren die Absterberaten von der Kiefer (0,7 %) und den anderen Laubbäumen (0,7 %) gegenüber dem langjährigen Durchschnitt leicht erhöht. Buchen, Eichen oder Fichten sind in diesem Jahr im Kollektiv der Waldzustandserhebung nicht abgestorben.

Die jährliche Absterberate ist ein wichtiger Indikator für Vitalitätsrisiken des Waldes. Dies gilt besonders vor dem Hintergrund prognostizierter Klimaänderungen.

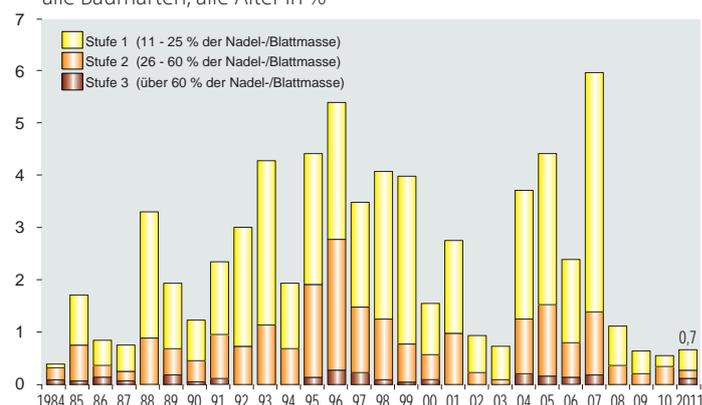
Vergilbungen

Vergilbungen der Nadeln und Blättern sind im Beobachtungszeitraum insgesamt wenig aufgetreten. Der Anteil an Bäumen mit Vergilbungen über 10 % der Nadel- bzw. Blattmasse liegt zwischen 0,4 % und 6 %. Ein zeitlicher Trend zeichnet sich nicht ab.

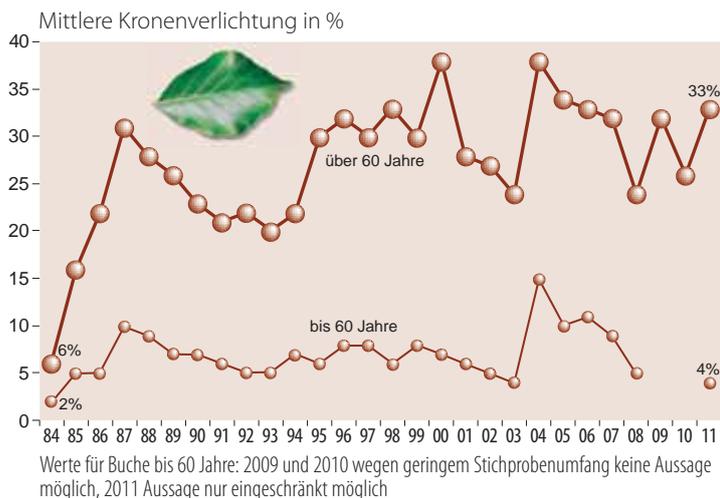
Jährliche Absterberate, alle Baumarten, alle Alter in %



Anteil an den Vergilbungsstufen, alle Baumarten, alle Alter in %



Buche



Ältere Buche

Die Kronenverlichtung der älteren Buche ist im Vergleich zum Vorjahr (26 %) um 7 % auf 33 % angestiegen. In den ersten beiden Erhebungsjahren war die Belaubungsdichte der Buchen vergleichsweise günstig, in den Folgejahren stiegen die Kronenverlichtungswerte sprunghaft an. Seit 1987 liegen die Verlichtungswerte der älteren Buche relativ hoch und erhebliche Schwankungen von Jahr zu Jahr sind typisch für die Zeitreihe. Eine Ursache für die zunehmende Variabilität der Verlichtungswerte ist die Intensität der Fruchtbildung. Bei der diesjährigen Erhebung war der Anteil an Buchen mit Fruchtbildung besonders hoch: lediglich bei 4 % der älteren Buchen wurde keine Fruchtbildung festgestellt, an 9 % wurde eine geringe Fruchtbildung beobachtet, 71 % der älteren Buchen zeigten mittlere und 16 % starke Fruchtbildung. Dies ist der höchste Anteil an mittlerer und starker Fruchtbildung (87 %) der Buche in der Beobachtungszeitreihe. Der beobachtete Trend zu häufiger und intensiverer Fruchtbildung dauert weiter an (s. auch Seite 22/23).

Jüngere Buche

Bei der Buche sind die Unterschiede in der Belaubungsdichte zwischen jüngeren und älteren Beständen besonders stark ausgeprägt. Die jüngeren Buchen weisen ein geringes Kronenverlichtungsniveau auf. Die Folgen des Trockenjahres



2003 mit erhöhten Kronenverlichtungen von 2004 bis 2007 sind inzwischen abgeklungen. Im Jahr 2011 beträgt die mittlere Kronenverlichtung 4 %. Da die Blühreife der Buche erst in einem Alter von 40 bis 60 Jahren einsetzt, wird die Kronenentwicklung der jüngeren Buchen kaum durch die Fruchtbildung beeinflusst.

Starke Schäden

Wie beim Verlauf der mittleren Kronenverlichtung der Buche, treten auch beim Anteil starker Schäden bei der älteren Buche im Beobachtungszeitraum erhebliche Schwankungen (zwischen 0,3 % und 16,4 %) auf. Der Anteil starker Schäden liegt bei der älteren Buche in diesem Jahr mit 3,6 % unter dem Durchschnittswert (4,5 %). Bei den jüngeren Buchen wurden in den letzten Jahren keine starken Schäden registriert.

Absterberate

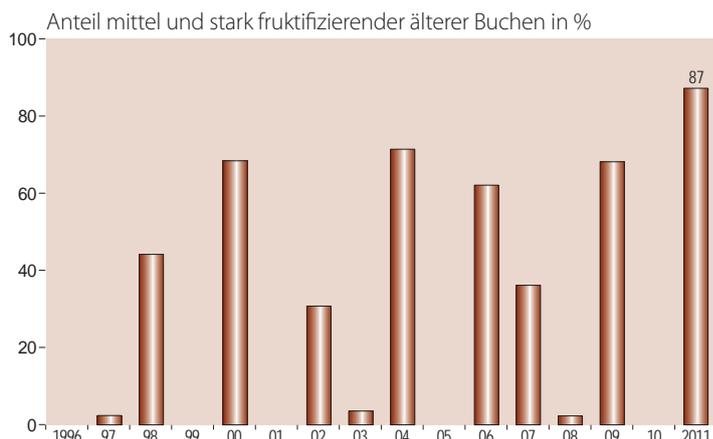
Obwohl die Anteile starker Schäden bei der älteren Buche in einzelnen Jahren bis auf 16 % angestiegen waren, führte dies nicht zu einer Steigerung der Absterberate. Im Vergleich zu den anderen Hauptbaumarten weist die Buche die niedrigste Absterberate auf. Im Mittel der Jahre 1984-2011 liegt die Absterberate der Buche bei 0,05 %. Im Jahr 2011 ist keine Buche im Stichprobenkollektiv abgestorben.

Austriebsschäden und Trockenäste an Buche

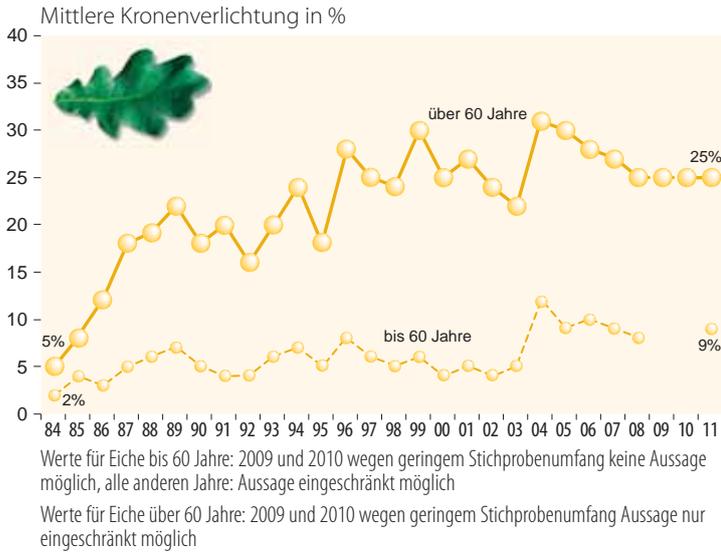
Das gesamte Frühjahr 2011 war von extremer Trockenheit gekennzeichnet. Vom 1. März bis etwa Mitte Mai fielen im Zuständigkeitsgebiet der NW-FVA im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990) im Durchschnitt etwa 30 % des üblichen Niederschlags.

Das aufgelaufene Niederschlagsdefizit konnte bis Mai nicht ausgeglichen werden. Diese warme Frühjahrswitterung sorgte für eine sehr frühe Austriebs- und Pflanzenentwicklung (verglichen mit einem Durchschnittsjahr: 10-14 Tage früher). Ab Anfang Mai vereinzelt bis Juni kam es örtlich zu stärkeren Spätfrösten mit Austriebsschädigungen (Verbraunung der Blätter) an Kulturpflanzen aber auch an älteren Buchen bis in größere Baumhöhen.

In sonnenexponierten Lagen und im Freiland trat an Altbuchen die Vitalitätsschwäche mit Kleinblättrigkeit, Kronenverlichtungen und dem „Heruntertrocknen“ der Kronen mit Totästen in der Kronenperipherie auf.



Eiche



Ältere Eiche

Die Zeitreihe der mittleren Kronenverlichtung der älteren Eiche weist zu Beginn relativ günstige Verlichtungswerte aus, es folgt ein rascher Anstieg der Verlichtung mit besonders hohen Kronenverlichtungswerten in den Jahren 1999 sowie 2004 und 2005. Seitdem sind die Werte leicht zurückgegangen. In den Jahren 2008 bis 2011 wurde ein konstanter Kronenverlichtungswert (25 %) ermittelt.

Die Entwicklung des Kronenzustandes der Eiche wird stark durch Insekten- und Pilzbefall beeinflusst. Die periodische Vermehrung von Insekten der so genannten Eichenfraßgesellschaft trägt maßgeblich zu den Schwankungen der Belaubungsdichte der Eiche bei. Im Jahr 2011 zeigen 18 % der älteren Eichen mittlere und starke Fraßschäden.

Jüngere Eiche

Die Kronenentwicklung der Eichen in der Altersstufe bis 60 Jahre zeigt einen sehr viel günstigeren Verlauf als die Entwicklung der älteren Eichen. Von 1984 bis 2003 wurden Verlichtungswerte zwischen 2 % und 8 % ermittelt, seit 2004 liegen die Verlichtungswerte höher (8 % bis 12 %), im Jahr 2011 beträgt die mittlere Kronenverlichtung 9 %. Auch bei der jüngeren Eiche wurden 2011 Fraßschäden (11 % mittlere und starke Fraßschäden) registriert.

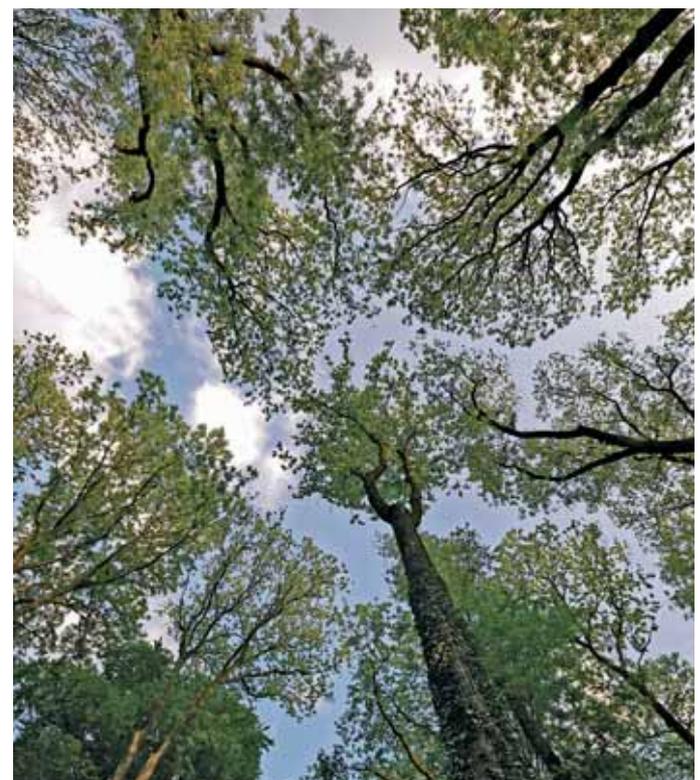


Starke Schäden

Der Mittelwert der Zeitreihe liegt bei 1,9 %. Eine Phase mit erhöhten Anteilen starker Schäden (bis 6 %) wird für die älteren Eichen im Zeitraum 1996 bis 1999 in Verbindung mit intensivem Insektenfraß verzeichnet. Anschließend sind die starken Schäden wieder zurückgegangen, 2011 liegt der Anteil bei 1,7 %. Bei den jüngeren Eichen sind in den letzten Jahren keine starken Schäden aufgetreten.

Absterberate

Die Absterberate der Eiche liegt im Mittel der Jahre 1984-2011 bei 0,1 %. Überdurchschnittliche Absterberaten wurden vor allem im Anschluss an starken Insektenfraß ermittelt, am höchsten war die Absterberate 1997 (0,5 %). Im Jahr 2011 zeigen sich noch keine Auswirkungen der Fraßschäden, es ist keine Eiche aus dem Kollektiv der Waldzustandserhebung abgestorben.



Fichte

Ältere Fichte

Im gesamten Beobachtungszeitraum werden für die ältere Fichte anhaltend hohe Kronenverlichtungswerte zwischen 24 % (1992) und 37 % (2006) festgestellt. Im Jahr 2011 beträgt die mittlere Kronenverlichtung 33 %. Fichte und Buche sind in diesem Jahr die am stärksten verlichteten Baumarten in Schleswig-Holstein.

Jüngere Fichte

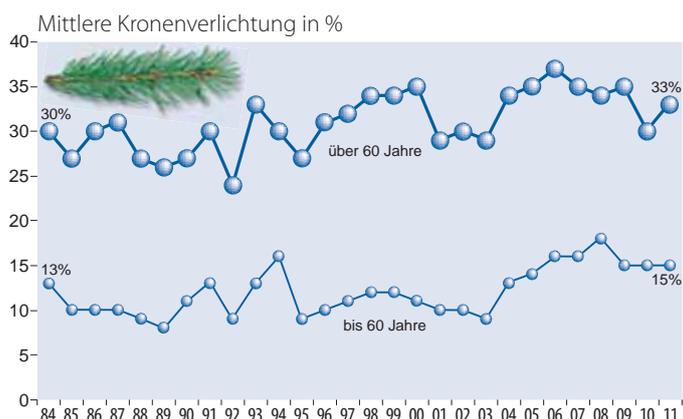
Für die Fichte ist ein deutlicher Alterstrend festzustellen. Die jüngeren Fichten liegen mit einer mittleren Kronenverlichtung von 15 % weit unter den Werten der älteren Fichten. Der höchste Wert in der Zeitreihe wurde 2008 ermittelt (18 %).

Starke Schäden

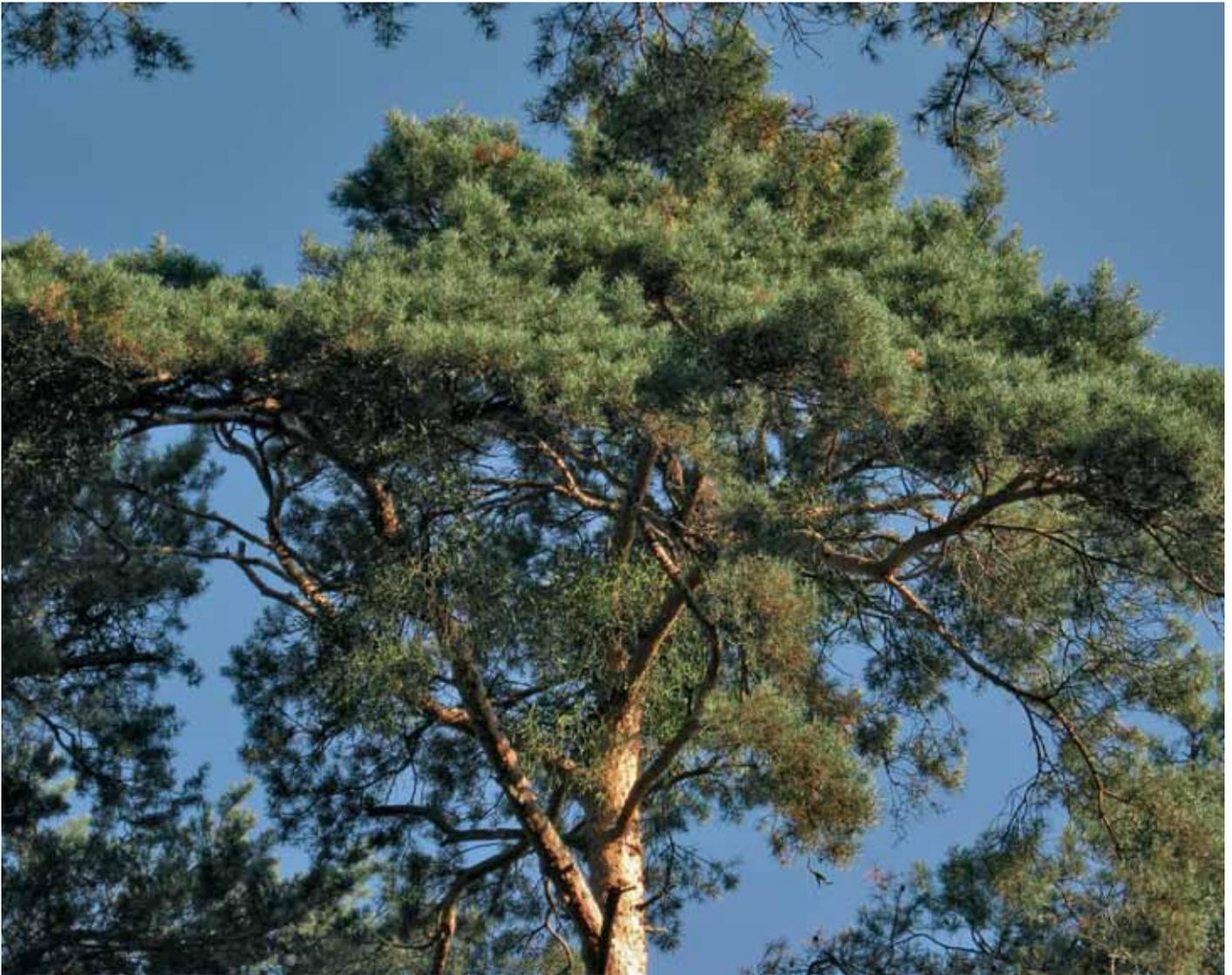
Für die Fichte (alle Alter) ergibt sich im Mittel aller Erhebungsjahre ein durchschnittlicher Anteil an starken Schäden von 2,6 %. Im Vergleich zu den anderen Baumarten ist dies ein durchschnittlicher Wert (Mittelwert 1984-2011 für alle Baumarten: 2,2 %). Die Werte schwanken im Erhebungszeitraum ohne zeitlichen Trend zwischen 1,1 % und 4,7 %.

Absterberate

Die Absterberate der Fichte liegt im Mittel der Jahre 1984-2011 bei 0,2 %. Dies entspricht dem Mittelwert der Zeitreihe (alle Baumarten, alle Alter). Im Jahr 1994 wurde für die Fichte die höchsten Absterberate (1 %) ermittelt. Im Jahr 2011 ist kein Fichtenstichprobenbaum der Waldzustandserhebung abgestorben.



Kiefer



Ältere Kiefer

Die Kiefer ist unter den Hauptbaumarten die Baumart mit den niedrigsten Kronenverlichtungswerten. Die mittlere Kronenverlichtung der älteren Kiefer beträgt in diesem Jahr 19 %. Seit 1998 werden erhöhte Werte festgestellt, der Höchstwert in der Zeitreihe mit 27 % wurde 2004 ermittelt.

Jüngere Kiefer

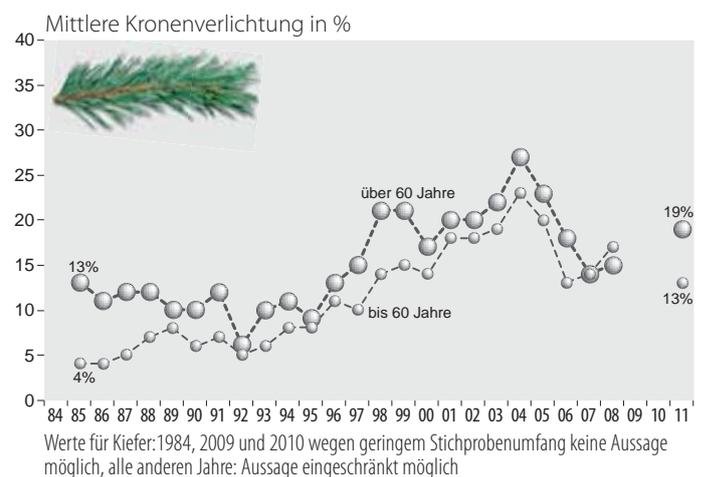
Im Gegensatz zu Buche, Fichte und Eiche sind bei der Kiefer die Unterschiede im Kronenverlichtungsgrad zwischen den Altersgruppen sehr viel weniger ausgeprägt. Die Entwicklung jüngerer und älterer Kiefern verläuft weitgehend parallel. Die mittlere Kronenverlichtung der jüngeren Kiefer beträgt in diesem Jahr 13 %.

Starke Schäden

Der Anteil starker Schäden liegt bei der Kiefer (alle Alter) im langjährigen Mittel der Erhebungsjahre bei 0,7 %. In 2011 wird dieser Mittelwert leicht überschritten (1,1 %). Im Vergleich der Baumarten zeigt die Kiefer auffallend geringe Anteile an starken Schäden. Im Erhebungszeitraum treten nur geringe Schwankungen auf.

Absterberate

Die Absterberate der Kiefer schwankt im Erhebungszeitraum zwischen 0 und 0,7 %. Im Jahr 2011 beträgt die Absterberate 0,7 % und überschreitet damit das Mittel der Zeitreihe (0,2 %).



Andere Laub- und Nadelbäume

Die Waldzustandserhebung ist als landesweite flächendeckende Stichprobeninventur konzipiert, sie gibt daher einen Überblick über alle Baumarten. Neben den Hauptbaumarten Kiefer, Fichte, Buche und Eiche kommt in den Wäldern Schleswig-Holsteins eine Vielzahl weiterer Baumarten vor. Jede Baumart für sich genommen ist in der Stichprobe der Waldzustandserhebung allerdings zahlenmäßig so gering vertreten, dass allenfalls Trendaussagen zur Kronenentwicklung möglich sind. Bei der Darstellung der Ergebnisse der Waldzustandserhebung werden sie daher in den Gruppen andere Laubbäume und andere Nadelbäume zusammengefasst. In der Baumartenverteilung der Waldzustandserhebung beträgt der Anteil der anderen Laub- und Nadelbäume in diesem Jahr 35 %.

Zu den anderen Laubbäumen gehören u. a. Ahorn, Linde und Hainbuche. Am stärksten vertreten ist die Birke, gefolgt von der Esche und der Erle. Die Kronenverlichtungswerte sind ausgehend von einem geringen Niveau 1984 (alle Alter: 5 %) im Laufe der Jahre angestiegen, der Höchstwert wurde 2004 (alle Alter: 23 %) erreicht. Anschließend waren die Verlichtungswerte wieder rückläufig. Im Jahr 2011 beträgt die mittlere Kronenverlichtung (alle Alter) 13 %.

Die Gruppe der anderen Nadelbäume setzt sich vorwiegend aus Lärche und Sitkafichte zusammen. Auch hier war ein Anstieg der Kronenverlichtung im Erhebungszeitraum zu beobachten. Der Höchstwert der mittleren Kronenverlichtung lag 2008 bei 24 %. In den letzten drei Jahren ist eine erhebliche Verbesserung eingetreten. Die mittlere Kronenverlichtung (alle Alter) liegt in diesem Jahr bei 12 %.



Starke Schäden

Der Anteil starker Schäden liegt die Gruppe der anderen Laubbäume im Erhebungszeitraum zwischen 0,8 % und 4,5 %. In diesem Jahr ist der Anteil mit 4,1 % überdurchschnittlich hoch. Für die anderen Nadelbäume sind seit 1984 Werte zwischen 0,3 % und 7,2 % aufgetreten, im Mittel beträgt der Anteil 1,6 %. 2011 liegt hier der Anteil starker Schäden bei 1 %.

Absterberate

Die Absterberate der anderen Laubbäume liegt im Beobachtungszeitraum im Mittel bei 0,4 % also doppelt so hoch wie der Mittelwert für alle Baumarten. Im Jahr 2011 ist die Absterberate mit 0,7 % überdurchschnittlich hoch.

Bei den anderen Nadelbäumen wird 2011 der Mittelwert der Zeitreihe (0,1 %) nicht überschritten.



Witterung und Klima

Der Witterungsverlauf für Schleswig-Holstein wird anhand von Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) beschrieben. Die Höhe der Niederschläge und ihre Verteilung über das Jahr sowie die Temperaturdynamik sind wichtige Einflussgrößen auf die Vitalitätsentwicklung der Waldbäume. Dabei spielen sowohl der langjährige Witterungsverlauf als auch die Werte des vergangenen Jahres eine Rolle. Dargestellt werden jeweils die Abweichungen vom Mittel der Jahre 1961-1990 für ausgewählte Klimastationen des Deutschen Wetterdienstes in Schleswig-Holstein.

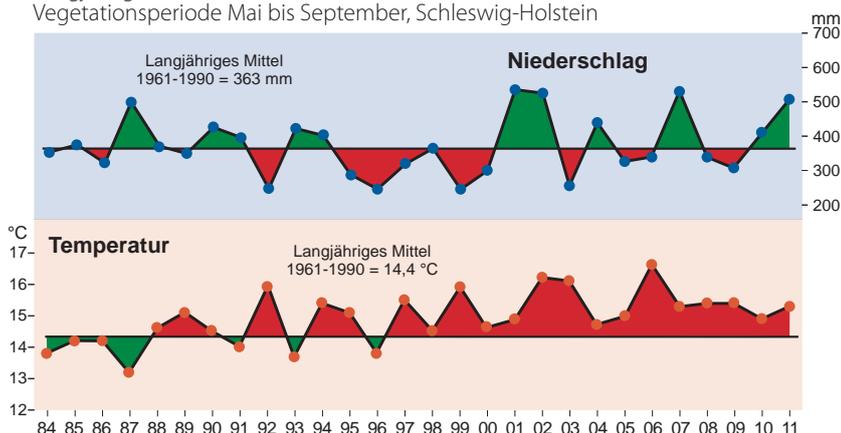
Temperatur und Niederschlag im langjährigen Verlauf

Die Messdaten für den Zeitraum 1984 bis 2011 zeigen seit 1988 eine gegenüber der Referenzperiode (1961-1990) erhöhte Temperatur. In der Vegetationszeit (Mai bis September) wurde in 21 von 24 Jahren der Durchschnittswert überschritten, in der Nichtvegetationszeit (Oktober bis April) war dies in 19 von 24 Jahren der Fall.

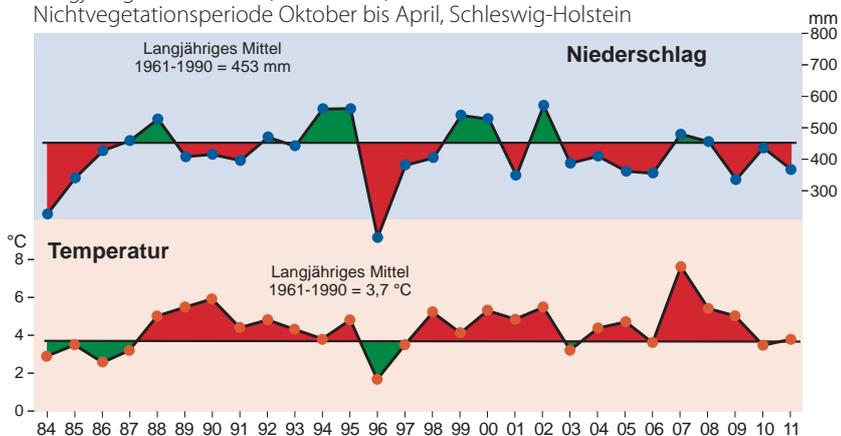
Mit Abweichungen vom langjährigen Mittel zwischen +1,6 °C und +2,3 °C waren die Vegetationsperioden 1992, 2002, 2003 und 2006 und die Nichtvegetationszeit 2006/2007 (+3,9 °C) die wärmsten.

Bei den im Zeitraum 1984-2011 gemessenen Niederschlagswerten bestehen zwischen den einzelnen Jahren zum Teil starke Schwankungen. Besonders niederschlagsreich waren die Vegetationsperioden

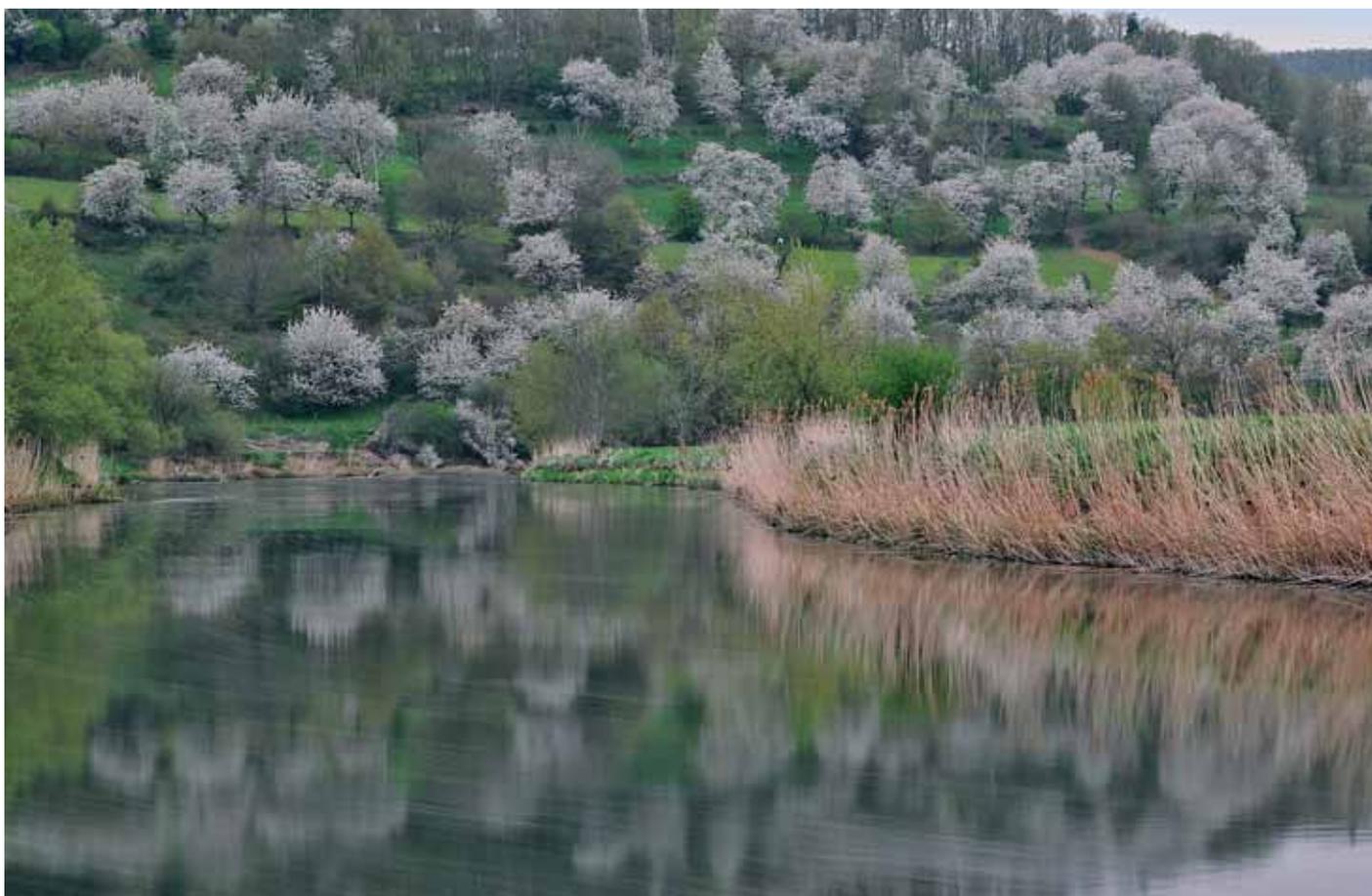
Langjährige Klimawerte (1984 - 2011)
Vegetationsperiode Mai bis September, Schleswig-Holstein



Langjährige Klimawerte (1984 - 2011)
Nichtvegetationsperiode Oktober bis April, Schleswig-Holstein

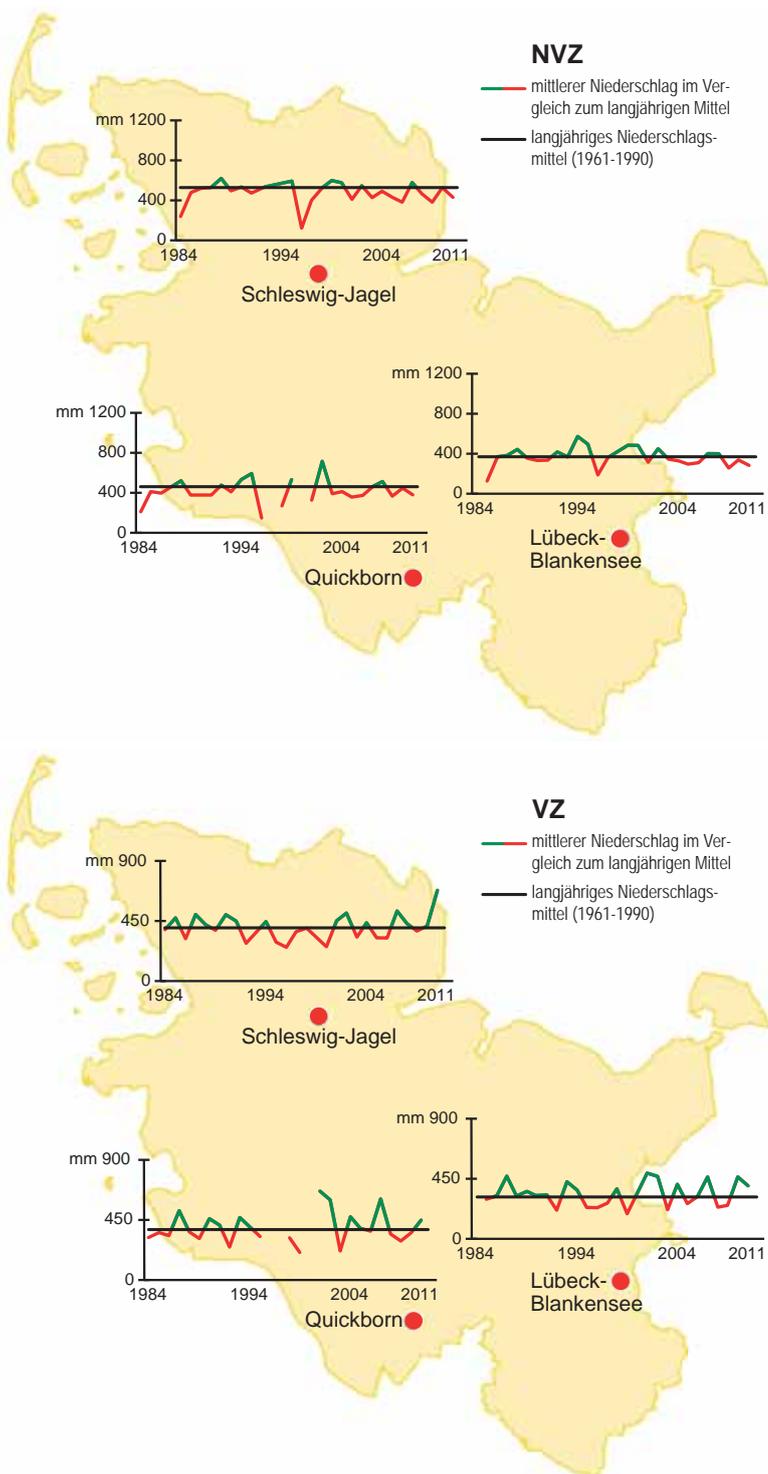


Daten des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach



Witterung und Klima

Niederschlagsentwicklung im Winter (Nichtvegetationszeit NVZ) und im Sommer (Vegetationszeit VZ)



2001 (148 %), 2002 (144 %), 2007 (146 %) und 2011 (140 %), besonders trocken war die Nichtvegetationsperiode 1995/1996 (33 %). Insgesamt halten sich in den 28 Beobachtungsjahren die Jahre mit überdurchschnittlichen Niederschlägen und die Jahre mit unterdurchschnittlichen Niederschlägen in der Vegetationszeit die Waage. In der Nichtvegetationszeit sind Niederschlagsdefizite häufiger aufgetreten als überdurchschnittlich hohe Niederschläge.

Das Witterungsgeschehen der letzten Jahre ist durch starke kleinräumige Variationen gekennzeichnet. Vor allem im Sommer kommt es durch lokale Gewitter und heftige Regenschauer zu Unterschieden in der Wasserversorgung der Waldbestände.

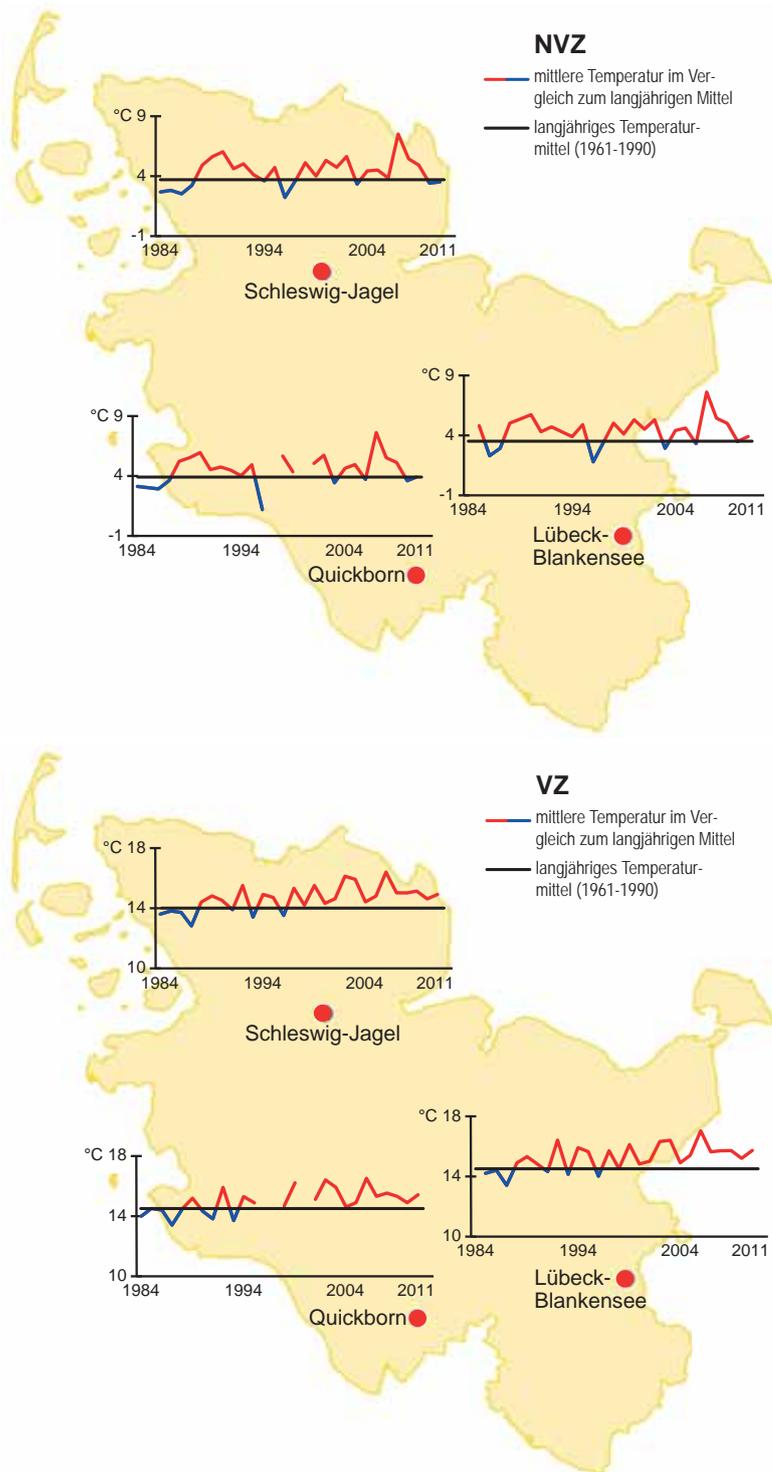
Witterungsverlauf von Oktober 2010 bis September 2011

In der Nichtvegetationszeit 2010/2011 wurde das langjährige Mittel der Temperatur leicht überschritten (+0,1 °C). Die Monate Oktober bis Dezember waren überdurchschnittlich kalt, besonders kalt war es im Dezember. Mit einer Durchschnittstemperatur von -3,8 °C (-5,6 °C unter dem langjährigen Mittel) wurde ein neuer Temperaturrekord erreicht. Die Monate Januar bis April waren überdurchschnittlich warm, besonders warm war es im April (+4,4 °C über dem langjährigen Mittel). Die Niederschlagsmengen in der Nichtvegetationszeit erreichten insgesamt nur 79 % des langjährigen Mittelwertes der Jahre 1961-1990. Dabei wurden im November (157 %) und im Februar (144 %) überdurchschnittli-



Witterung und Klima

Temperaturentwicklung im Winter (Nichtvegetationszeit NVZ) und im Sommer (Vegetationszeit VZ)



che Niederschläge gemessen, alle anderen Monate lagen unter den Referenzwerten. Besonders trocken war es im März und im April, in diesen beiden Monaten fielen nur 28 % bzw. 18 % der durchschnittlichen Niederschläge. Im Sommer 2011 (Mai bis September) waren die Niederschläge überdurchschnittlich (135 %). Nur im Mai war es etwas zu trocken (79 %). Der August war mit 232 % sehr niederschlagsreich. Allerdings waren die Niederschläge nicht gleichmäßig über Schleswig-Holstein verteilt, zum Beispiel wurden im August in Lübeck-Blankensee 188 % der durchschnittlichen Niederschläge erreicht, während an der Station Schleswig 284 % gemessen wurden.

In der Vegetationszeit war es im Durchschnitt um 1,0 °C wärmer als in der Referenzperiode. Von Januar bis September lagen die Temperaturen über dem langjährigen Mittel.

Wie schon in den vorangegangenen Jahren waren auch in der Periode Oktober 2010 bis September 2011 einige Extreme im Witterungsverlauf zu beobachten: Der Dezember 2010 war sehr kalt und schneereich. In Deutschland war es der kälteste Dezember seit 1969 und an einigen Messstationen wurden Rekordschneehöhen gemessen. In den ersten neun Monaten war es 2011 überdurchschnittlich warm, trocken und sonnenscheinreich. Der April 2011 war nach dem April 2009 der zweitwärmste seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Im Juli und August war es dann verglichen mit der Referenzperiode zu nass.

Die Waldbestände sind mit einem Niederschlagsdefizit aus dem Winter in ein sehr trockenes und überdurchschnittlich warmes und sonnenscheinreiches Frühjahr gestartet. Mit der warmen Frühjahrswitterung kam es zu einem frühen Austrieb der Waldbäume. Spätfröste Anfang Mai führten örtlich zu Frostschäden an Trieben und Blättern.



Stoffeinträge

Wälder sind besonders durch Stoffeinträge belastet, denn ihr Kronendach wirkt wie ein Filter. Ein Teil der Stoffeinträge wird mit dem Niederschlag direkt aus der Atmosphäre ausgewaschen (nasse Deposition), ein anderer Teil der Emissionen lagert sich zunächst in trockener Form auf Oberflächen ab, um später vom Niederschlag abgewaschen und in das Ökosystem eingetragen zu werden (trockene Deposition). Es gibt darüberhinaus Emissionen – insbesondere Stickstoffverbindungen – die von Nadeln und Blättern aufgenommen werden und bei Stoffflussmessungen nicht erfasst werden. Von besonderer ökologischer Bedeutung sind die Einträge von Sulfatschwefel und Stickstoffverbindungen. Trotz der Bemühungen im Rahmen international vereinbarter Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft bildet die atmosphärische Deposition von Luftschadstoffen immer noch eine gravierende Gefährdung der Wälder. Vorsorgende Maßnahmen zum Schutz der Wälder sind auf Informationen über die langfristige Entwicklung der Deposition und deren Auswirkungen auf die Waldökosysteme angewiesen. Ziel ist es, ungünstige Entwicklungen zu vermeiden und die Anpassungsfähigkeit der Waldökosysteme an veränderte Umweltbedingungen zu erhalten bzw. zu verbessern.

Im Rahmen einer langfristig angelegten Ökosystemforschung untersuchen das Ökologie-Zentrum der Universität Kiel und seine Nachfolgeinstitute im Untersuchungsgebiet Bornhöved ein landestypisches Buchenwaldökosystem. Dabei nutzen sie seit 1995 die Möglichkeiten des Forstlichen Umweltmonitorings auf der Intensivmonitoring-Fläche des Landes Schleswig-Holstein zur Fortsetzung und Auswertung kontinuierlicher in hoher Auflösung bestehender Datenreihen, die bereits 1989 begonnen wurden. Zur Charakterisierung der chemischen Bedingungen, unter denen die Entwicklung des untersuchten Buchenwaldökosystems stattfindet, werden die von der atmosphärischen Deposition beeinflussten Niederschlagswässer, Kronentraufen und Stammabflüsse sowie Bodenlösung aus verschiedenen Tiefen chemisch analysiert



und die wassergebundenen Stoffflüsse berechnet. Maßnahmen zur Luftreinhaltung haben einen starken Rückgang der Schwefeleinträge in den Wald bewirkt. Dies zeigt sich auch auf der Fläche Bornhöved, wo sich der Eintrag an Sulfatschwefel von jährlich 19 kg pro Hektar, bemessen an der Bestandesdeposition, im Mittel der Jahre 1989-1993 auf durchschnittlich 10 kg pro Hektar für die Jahre 2005-2009 verringerte. Die Reduktion der Schwefelemissionen ist auch im Freiland messbar. Hier verminderte sich der jährliche Eintrag von 12 kg (1989-1993) auf 4 kg pro Hektar (2005-2009).

Anders als beim Schwefel zeichnet sich in der Entwicklung der Stickstoffeinträge keine Verminderung ab. Es werden in vielen Wäldern Europas immer noch erhebliche Stickstoffdepositionen festgestellt, die die kritischen Belastungsgrenzen überschreiten. Stickstoff ist ein wichtiger Pflanzennährstoff, kritisch ist jedoch die anhaltende Wirksamkeit von Stickstoffüberschüssen bei der Versauerung und Eutrophierung der Wälder. Das gilt auch für Schleswig-Holstein. Folgen von Stickstoffüberfluss sind u. a. ungünstigere Spross-Wurzel-Ver-



Stoffeinträge

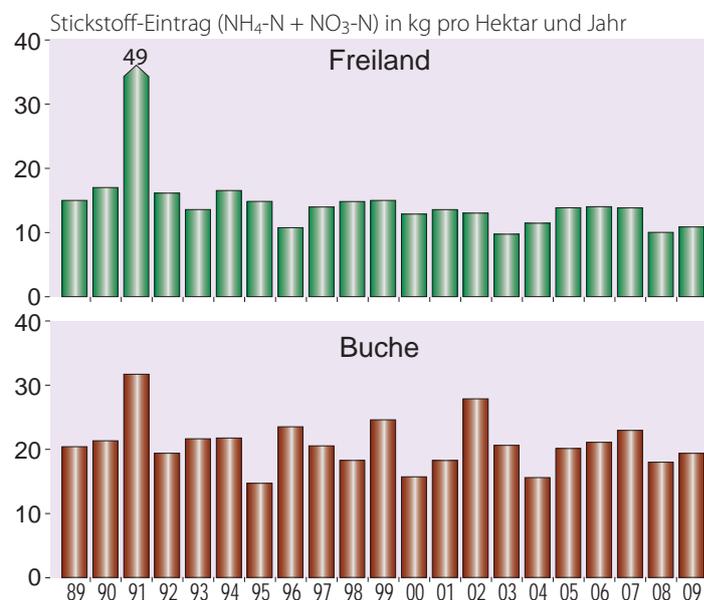
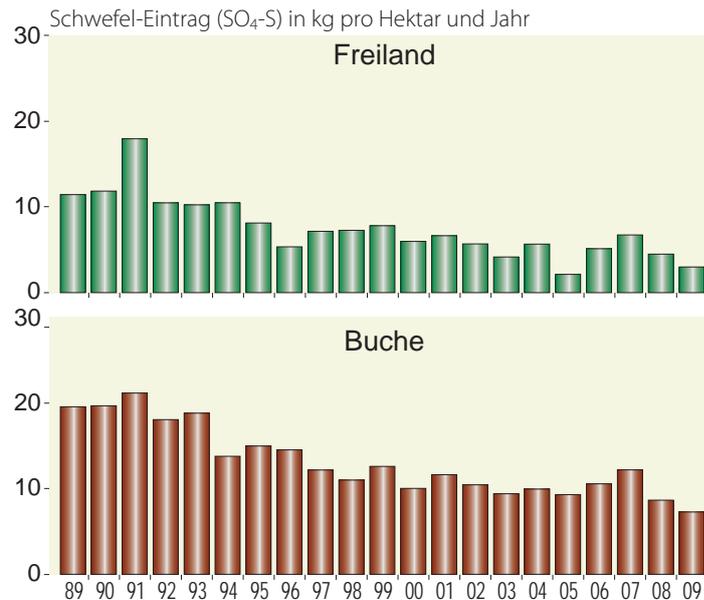
hältnisse mit einem erhöhten Windwurfisiko oder die Ausbreitung stickstoffliebender Pflanzen, die zu Veränderungen in der Artenzusammensetzung der Bodenvegetation führt. Wenn die Speicher- und Pufferkapazität von Boden und Humus ausgeschöpft sind, wird der Zustand der Stickstoffsättigung erreicht und der Überschuss gelangt mit dem Bodenwasser als Nitrat ins Grundwasser und beeinträchtigt damit die Trinkwasserqualität.

Auf der Fläche Bornhöved wurden im 21-jährigen Beobachtungszeitraum im Mittel jährlich 21 kg Stickstoff pro Hektar mit der Bestandesdeposition messbar eingetragen, ein zeitlicher Trend zeichnet sich nicht ab. Die infolge der Einflüsse im Kronenraum tatsächliche Gesamtdosition kann jedoch bedeutend höher sein. Dies zeigen u. a. Berechnungen, die zum Test von Kronenraummodellen durchgeführt wurden. Möglich sind in Bornhöved demzufolge bis zu 40 kg Stickstoff pro Hektar. Quellen für Nitrat sind Verbrennungsprozesse in den Bereichen Verkehr, Industrie und Gebäudeheizung, Ammonium stammt überwiegend aus landwirtschaftlichen Quellen. Bis zum Jahr 2001 wurde der Stickstoff in Bornhöved überwiegend in Form von Ammonium eingetragen. In den Folgejahren wechseln die jeweiligen Anteile von Ammonium und Nitrat an den gemessenen Flüssen der Gesamtdosition ohne eindeutigen Trend.

Für die Ökosystemforschung bilden Stoffflüsse und -bilanzen wichtige Erkenntnishilfen. Anhand von Verhältnissen zwischen depositionsbedingter Säurebelastung und Basenverlusten lassen sich chemische Störungen erkennen.

In stark versauerten Waldböden, wie dem des untersuchten Buchenwaldökosystems, werden häufig in der Bodenlösung in Verbindung mit niedrigen pH-Werten und hohen Aluminiumkonzentrationen kritische Nährstoffkonzentrationen beobachtet, die für eine ausreichende Versorgung der Bäume und für eine nachhaltige Ökosystementwicklung langfristig zu niedrig sind.

Aktuelle Ergebnisse eines Vergleiches der Konzentrationen von Stickstoff und anderen Nährstoffen in der Bodenlösung und Blattspiegelwerten begründen die Hypothese einer stetig verstärkten Nährstofflimitierung von Kalium und Magnesium innerhalb eines kurzen Zeitraumes von 10 Jahren.



Am Standort Bornhöved zeigt sich 1991, dass bei der landestypisch engen Gemengelage landwirtschaftlich genutzter und kleiner forstlicher Flächen Gülleanwendungen lokal zu erhöhten Stickstoffeinträgen führen können.



Insekten und Pilze

Die Bewertung der Vitalität von Bäumen und Waldbeständen in Schleswig-Holstein setzt die Kenntnis der Verbreitung von Pilzen und Insekten voraus. Das Verfahren der Waldzustandserhebung ermittelt diese im Zuge der sommerlichen Aufnahmen. Ein umfassendes Bild liefern weitergehende Untersuchungen, die von der Abteilung Waldschutz der NW-FVA geleistet werden.

Borkenkäfer

Der Befall durch Borkenkäfer blieb 2011 auf einem niedrigen Niveau. Zwar wurden durch ein extrem warmes und trockenes Frühjahr die Bruten von Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*), Buchdrucker (*Ips typographus*), Waldgärtner (*Tomicus spec.*) und anderen Käfern frühzeitig, meist etwa 10-14 Tage vor dem üblichen Schwärmbeginn angelegt, doch gingen bis Anfang September nur wenige Befallsmeldungen ein. Lokale Buchdruckerprobleme standen in der Regel mit verzögerter Aufarbeitung bzw. Abfuhr des Holzes in Verbindung.

Eichenschäden

Die Vitalität der Eiche wurde in Schleswig-Holstein 2011 durch die Eichenfraßgesellschaft, v. a. Frostspanner (*Erannis defoliaria* und *Operophtera brumata*), örtlich verstärkt durch Wickler (*Tortrix viridana* u.a.) und Eulenarten (*Orthosia sp.* u. a.) beeinflusst.

Als Folge dieser, zum Teil bereits drei und mehr Jahre andauernden Belastung sind die Reserven vieler Eichen aufgebraucht und es kommt lokal zu Absterbeerscheinungen.

Meist folgt dieses Absterben dem bekannten Muster: Aufbrauchen der Nährstoffreserven — Befall durch Eichenprachtkäfer — Absterben der Krone, teilweise zunächst einseitig, später ganz, begleitet von immer geringer werdendem Laubaustrieb, oft auch Verlust des Feinreisigs infolge von Wasserversorgungsstress.

Es kommt aber auch zum Absterben ohne Prachtkäferbefall, bei (vom Boden aus betrachtet) vollständiger Feinreisigausstat-

tung der Krone. Dieses Absterben ist vermutlich auf eine völlige Entkräftung durch den mehrjährigen Fraß und Mehлтаubefall zurückzuführen.

Einziger bislang bekannter Ansatzpunkt, diese Entwicklung zu unterbinden, ist die Verhinderung des wiederholten Fraßes durch Insektizideinsatz.

Eschentriebsterben

Die sich seit den 1990-er Jahren in weiten Teilen Europas verbreitende Erkrankung des Eschentriebsterbens hat sich im gesamten Zuständigkeitsgebiet der NW-FVA mittlerweile etabliert.



Die Entstehung dieser Erkrankung kann durch Artbildungsprozesse innerhalb der bisher als rein saprobiontisch bekannten, heimischen Schlauchpilzart *Hymenoscyphus albidus* (Weißes Stengelbecherchen) erklärt werden. Aus dieser, bisher als harmlos eingestuft und ausschließlich auf vorjähriger Eschen-Blattspindel wachsenden Stengelbecherlingsart hat sich eine neue, Eschen-pathogene Schwesterart entwickelt, die das Eschentriebsterben hervorruft. Eschen aller Altersklassen und auf allen Standorten sind durch die windverbreiteten Erregersporen gefährdet.

In befallenen Jungwüchsen kommt es zur Verbuschung und Bildung starker Rindennekrosen, stark geschädigte Bäume bleiben im Wuchs zurück und sterben ab. Ein hoher Infektionsdruck und vielfache Infektionen im Kronenbereich mit einhergehender Kronenverlichtung und nachfolgenden Sekundärschädlingen (Rindenbrüter, Holzfäulepilze) führen zum Absterben von Altbäumen.

Örtlich konnte im Frühjahr 2011 insbesondere an frei stehenden, weiblich blühenden Eschen mit starkem Fruchtanhang aus 2010 ein verspäteter und nur spärlicher Austrieb beobachtet werden. Letztjährige Samenbüschel waren vielfach noch an den Zweigen vorhanden und teilweise starben Triebspitzen ohne Symptome des Eschentriebsterbens ab. Dieses Phänomen ist von der beschriebenen pilzlichen Erkrankung zu trennen.



Trieb­längen der Buche

Für Bäume kommt dem Wachstum in den oberen Teilen der Baumkrone eine besondere Bedeutung zu. Der anatomische Aufbau der Blätter in der Lichtkrone von Buche gewährleistet, dass mit der Photosynthese viel Kohlenstoff aus der Atmosphäre aufgenommen und der Baumbiomasse zugeführt werden kann. Sind die obersten Zweige einer Baumkrone wuchskräftig und dicht belaubt, erlauben sie ein rasches Höhenwachstum und stärken die Bäume in der Konkurrenz der Bestandesmitglieder um Licht und Ressourcen.

Grundlegende Annahme ist, dass sich ein verschlechterter Allgemeinzustand eines Baumes in einer verschlechterten Kronenarchitektur der Zweige sowie abnehmenden Trieb­längen der Baumspitze widerspiegelt. Eine günstige Kronenarchitektur ist durch Langtriebe geprägt. Langtriebe bilden oft voll entwickelte Seitenknospen aus, die sich nachfolgend zu einer fächerartigen Verzweigung entwickeln. Mit kurzen Trieb­längen nimmt dagegen die Seitenverzweigung der Äste ab, bei Kurztriebketten fehlt diese völlig. Eine Belaubung ist nur noch in Form einzelner Blätter an den Enden der Kurztriebketten möglich. Demzufolge geht mit kürzeren Trieben in der Regel auch eine abnehmende Belaubung der Oberkrone einher.

An der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt wurden durch Trieb­längenmessungen an 147 Buchenstichprobenpunkten die Inventurschätzungen der Kronenarchitektur überprüft. Dazu wurden Trieb­längen anhand von Trieb­basisnarben vermessen. Trieb­basisnarben grenzen bei der Buche in operationaler Weise Längentriebe der letzten sieben bis zehn Jahre deutlich voneinander ab.

Ergebnisse und Folgerungen

- Zwischen der Schätzung der Kronenverlichtung im Sommer und der Ansprache der Kronenarchitektur im Winterzustand besteht ein enger Zusammenhang. Die Bonitur der Kronenverlichtung ist als Kernmerkmal der Waldzustandserfassung zu bestätigen.
- Die Ausprägung von Trieb­längen, Verzweigungsarchitektur und Kronenverlichtung der Buche kennzeichnen die Empfindlichkeit der Buche gegenüber trockenen Standorten.
- Sowohl die Verzweigung der Buche als auch deren Belaubung verschlechtert sich deutlich auf Standorten mit sehr geringem sommerlichen Niederschlag im Verhältnis zur Verdunstung (klimatische Wasserbilanz). Bis zu dem sehr negativen Wert von -325 mm zeigt sich für die Region im Mittelpunkt der natürlichen Buchenverbreitung eine grundsätzlich gute Anpassung der Buche an die gegebenen Standortbedingungen.
- Auch für den Durchmesserzuwachs als weitere, zentrale Größe der Baumvitalität ergibt sich neben Baumalter und Geländehöhe über NN ein Zusammenhang mit dem Befund der klimatischen Wasserbilanz.
- Bei allen Vitalitätsuntersuchungen ist das Baumalter als wesentliche Einflussgröße zu berücksichtigen.



Fruktifikation der Buche

Häufigkeit und Intensität der Fruktifikation der Buche

Aufzeichnungen zur Fruchtbildung der Bäume werden seit mehreren Jahrhunderten angefertigt. Zunächst war das Interesse an der Fruchtbildung vorwiegend auf die schwersamigen Baumarten wie Buche und Eiche gerichtet, da Bucheckern und Eicheln als Viehfutter eine bedeutende Rolle spielten. Später traten Aspekte der Naturverjüngung und der Gewinnung von Samen zur Anzucht von Pflanzen für den Umbau von Nadelwald in Mischwald in den Vordergrund. Im Forstlichen Umweltmonitoring sind Fruchtereignisse als Element von Stoffhaushaltsuntersuchungen, insbesondere des Stickstoff- und Kohlenstoffhaushaltes wichtig.

Da die Fruchtbildung mit einem erheblichen Energieverbrauch verbunden ist, sind Veränderungen der Fruchtbildungsintervalle auch ein Indikator für die Vitalität der Bäume. Außerdem lassen sich durch die Dokumentation der Fruchtbildung, die durch Witterung und Stoffeinträge beeinflusst sein kann, Rückschlüsse auf Klima- und Umweltveränderungen ziehen.

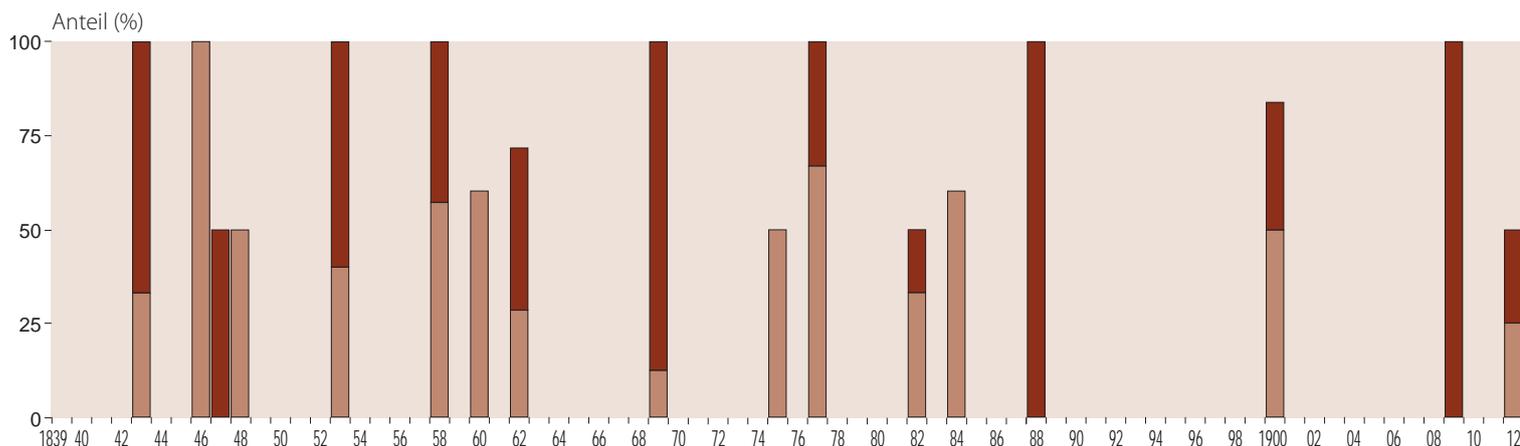
Die Ergebnisse zu Fruktifikationsangaben im Rahmen der Waldzustandserhebungen zeigen, dass die Buche in kurzen Abständen und vielfach sehr stark fruktifiziert. Um diese Be-



funde mit früheren Angaben zur Fruktifikation der Buche vergleichen zu können, wurde Literatur aus dem Zeitraum 1839-1987 analysiert und systematisch bewertet. Anschließend wurden die Jahre, für die mindestens die Hälfte der recherchierten Autoren eine Halb- bzw. Vollmast angeben, als starke Fruktifikationsjahre eingestuft.

Für den Zeitraum der Literaturrecherche (1839-1987) wurden 32 Jahre von mindestens 50 % der Autoren als Halb- und Vollmastjahre bewertet (Abb. unten). Phasen mit häufigen starken Fruktifikationsereignissen (1843-1862: alle 2,5 Jahre) wechseln mit Perioden, in denen eine starke Fruktifikation nur selten auftritt (1889-1908: alle 20 Jahre). Im Mittel gab es für den gesamten Zeitraum 1839 bis 1987 alle 4,7 Jahre eine starke Mast (Halb- bis Vollmast).

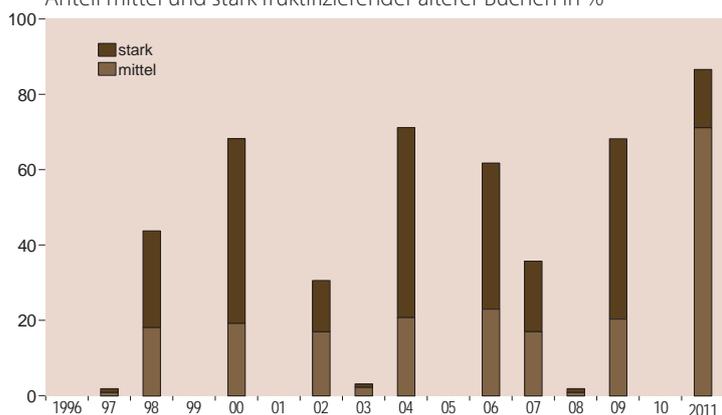
Literaturrecherche: Angaben zu Halb- und Vollmast im zeitlichen Verlauf



Fruktifikation der Buche

Waldzustandserhebung Schleswig-Holstein

Anteil mittel und stark fruktifizierender älterer Buchen in %



Betrachtet man diesen Zeitraum in 20-Jahresintervallen, dann treten nennenswerte Masten wie folgt auf:

1839-1858	alle 3,3 Jahre
1859-1878	alle 4,0 Jahre
1879-1898	alle 6,7 Jahre
1899-1918	alle 5,0 Jahre
1919-1938	alle 6,7 Jahre
1939-1958	alle 5,0 Jahre
1959-1978	alle 5,0 Jahre.

Für Intervalle von 50 Jahren bzw. 49 Jahren ergeben sich starke Masten

1839-1888	alle 3,6 Jahre
1889-1938	alle 7,1 Jahre
1939-1987	alle 4,4 Jahre.

Die Waldzustandsaufnahmen belegen für Schleswig-Holstein eine in den letzten Jahren insgesamt häufige und intensive Fruchtbildung der älteren Buche (Abb. oben).

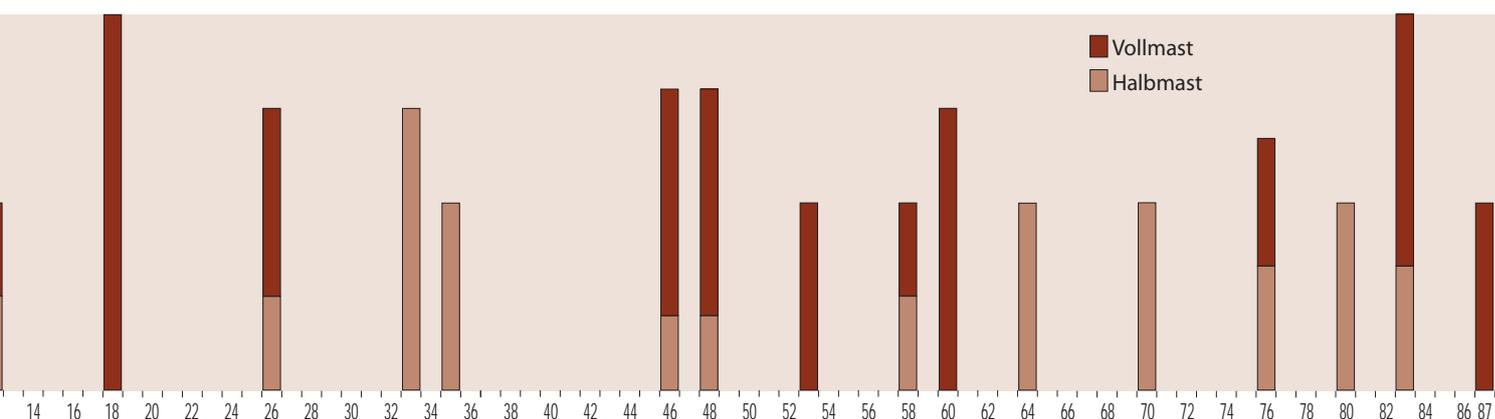
Um die seit 1996 systematisch erhobenen Daten zu Intensität und Häufigkeit der Buchenfruktifikation bei der Waldzustandserhebung mit den Literaturangaben vergleichbar zu machen, wurde eine Klassifizierung mit den Streufallmessungen des intensiven Monitorings vorgenommen.

Von einer starken Mast kann anhand der Daten von Streufallmessungen und der Vollmastdefinition von Burschel (1964) in der Regel ausgegangen werden, wenn mindestens ein Drittel der Buchen mittel und stark fruktifiziert. Dies war seit 1996 in 7 Jahren der Fall. Rechnerisch ergibt sich für den Beobachtungszeitraum der Waldzustandserhebung von 1996-2011 alle

2,3 Jahre eine starke Mast, wohingegen für den Zeitraum der Literaturrecherche (1839-1987) der rechnerische Abstand zwischen zwei starken Masten (für festgelegte Intervalle) 3,3 bis 7,1 Jahre betrug. Außerhalb dieser festgelegten Intervalle lag die Häufigkeit starker Masten nur in der Periode 1843-1862 auf einem ähnlichen Niveau wie in den letzten 16 Jahren.

Inwieweit eine veränderte Witterung und erhöhte Stickstoffeinträge in die Wälder alleinige bzw. disponierende oder auslösende Faktoren für die Häufigkeit und Intensität der Buchenfruktifikation sind, muss das Ziel weiterführender Untersuchungen sein. Ob es sich bei den derzeit beobachteten kurzen Intervallen der Fruchtbildung um eine vorübergehende Erscheinung handelt, lässt sich zurzeit nicht absehen.

Die künftige Entwicklung der Buchenbestände wird zeigen, ob der „Kraftakt“ der häufigen Fruchtbildung als Zeichen von Vitalität gewertet werden kann, oder ob es sich um eine Stressreaktion der Buchen handelt.





Impressum:

Ansprechpartner

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Abteilung Umweltkontrolle

Sachgebiet Wald- und Bodenzustand

Grätzelstraße 2, 37079 Göttingen

Tel.: 0551/69401-0

Fax: 0551/69401-160

Zentrale@nw-fva.de

www.nw-fva.de

Hauptverantwortliche für die Waldzustandserhebung in Hessen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein:

Prof. Dr. Johannes Eichhorn
Abteilungsleiter
Umweltkontrolle



Dr. Uwe Paar
Sachgebietsleiter Wald- und
Bodenzustand, Redaktion



Inge Dammann
Leiterin der Außenaufnahmen,
Auswertung, Redaktion



Dr. Egbert Schönfelder
Auswertung



Andreas Schulze
Datenbank



Jörg Weymar
Außenaufnahmen und Kontrollen



Jürgen Wendland
Außenaufnahmen und Kontrollen



Thomas Winter
Außenaufnahmen und Kontrollen



Bernd Westphal
Außenaufnahmen und Kontrollen



Bearbeitung

Dammann, I.; Paar, U.; Wendland, J.;
Weymar, J.; Winter, T. und Eichhorn, J.

mit Beiträgen von:

Forstliches Umweltmonitoring:

Eichhorn, J.; Büttner, D. (Grafik)

Witterung: Schwertfeger, O.; Dammann, I.

Waldschutz: Bressemer, U.; Habermann, M.;
Hurling, R.; Krüger, F.; Langer, G.

Stoffeinträge: Schimming, C.-G.,
Ökologiezentrum der Universität Kiel

Triebblängen der Buche: Eichhorn, J.

Fruktifikation der Buche: Paar, U.;
Guckland, A.; Dammann, I.; Albrecht, M.;
Eichhorn, J.

Fotos: Ökologiezentrum der Universität
Kiel (Titelbild); Eichhorn, J.; Evers, J.; Ga-
wehn, P.; Heile, H.; Heinemann, H.; Jans-
sen, T.; Ullrich, T.; Weymar, J.; Hessen-Forst;
Abt. Waldschutz der NW-FVA

Graphik und Layout: Paar, E.

Herstellung:

Nordwestdeutsche Forstliche
Versuchsanstalt

Druck:

Printec Offset Kassel

Der Waldzustandsbericht 2011 ist abruf-
bar unter
www.nw-fva.de und
[www.schleswig-holstein.de/Umwelt-
Landwirtschaft](http://www.schleswig-holstein.de/Umwelt-
Landwirtschaft)

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Schleswig-Holsteinischen Landesregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen und Wahlwerbern, Wahlhelferinnen und Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Europa-, Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Die Beschränkungen gelten unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist. Den Parteien ist jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.