



Waldzustandsbericht 2013



Vorwort



Liebe Leserin, lieber Leser,

ich freue mich, Ihnen den Waldzustandsbericht für Schleswig-Holstein 2013 vorstellen zu können. Nach dem Beitritt unseres Bundeslandes zur Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt im Jahre 2010 liegen hier nun zum dritten Mal die von den Göttinger Wissenschaftlern erhobenen Daten zum Gesundheitszustand der schleswig-holsteinischen Wälder vor.

Der Zustand von Schleswig-Holsteins Wäldern entspricht insgesamt dem des Vorjahres. Das zeigt sich insbesondere an der mittleren Kronenverlichtung als dem Indikator für das Ausmaß der Waldschädigung. Die mittlere Kronenverlichtung liegt wie im Vorjahr bei 16 Prozent – die Bäume verloren damit etwa so viele Blätter und Nadeln wie im Vorjahr. Das Kronenverlichtungsniveau liegt deutlich unter dem Wert des Jahres 2004, in dem mit 24 % der höchste Wert beobachtet wurde. Bestätigt hat sich auch bei der diesjährigen Waldzustandserhebung ein deutlicher Alterstrend. So ist die mittlere Kronenverlichtung der über 60-jährigen Waldbestände mit 22 % weiterhin mehr als doppelt so hoch wie die der jüngeren.

Ende Oktober 2013 hat der Orkan Christian in den schleswig-holsteinischen Wäldern für erhebliche Schäden gesorgt. Mit mindestens 500.000 Kubikmetern Holz ist mehr als ein kompletter Jahreseinschlag in Schleswig-Holstein dem Sturm zum Opfer gefallen. Dieses Ereignis spiegelt sich im vorliegenden Waldzustandsbericht noch nicht wider, da die Kronenverlichtung jeweils im Sommer erhoben wird. Die Wiederaufforstung der entstandenen Kahlfleichen, die Stabilisierung der Waldbestände und der Waldumbau zu naturnahen Mischwäldern wird eine große Aufgabe für die nächsten Jahre sein, die erheblicher Anstrengungen und der Bündelung aller vorhandenen Kräfte und Mittel bedarf. Holz ist ein zukunftsfähiger, nachhaltig erzeugter und klimaneutraler Rohstoff. Gemeinsam wollen wir dafür arbeiten, unsere schleswig-holsteinischen Wälder wo erforderlich wiederaufzubauen und auf ganzer Fläche gesund und stabil für die Zukunft zu gestalten.

A handwritten signature in black ink that reads "Robert Habeck". The signature is written in a cursive, slightly stylized font.

Dr. Robert Habeck

Minister für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt
und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

Hauptergebnisse

Waldzustandserhebung

Die mittlere Kronenverlichtung der Waldbäume in Schleswig-Holstein beträgt in diesem Jahr 16 %. Das Kronenverlichtungsniveau liegt seit dem Vorjahr insgesamt deutlich unter dem Wert des Jahres 2004, in dem der höchste Wert im Beobachtungszeitraum (24 %) erreicht wurde.

Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung zeigen einen deutlichen Alterstrend: Die mittlere Kronenverlichtung der über 60-jährigen Waldbestände liegt mit 22 % mehr als doppelt so hoch wie die der jüngeren Waldbestände (9 %).

Bei den Laubbaumarten Buche und Eiche haben sich die Kronenverlichtungswerte im Beobachtungszeitraum deutlich erhöht. Die Entwicklung der Kronenverlichtung der älteren Buche ist durch starke Schwankungen gekennzeichnet, in diesem Jahr beträgt die mittlere Kronenverlichtung 23 %, Höchstwerte der Kronenverlichtung wurden 2000 und 2004 (38 %) ermittelt. Diese Entwicklung ist mit beeinflusst durch die Fruchtbildung. Die letzte besonders intensive Fruchtbildung wurde 2011 festgestellt.

Der Verlauf der mittleren Kronenverlichtung der älteren Eiche (2013: 26 %) 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 26 % wird in diesem Jahr ein vergleichsweise niedriger Wert erreicht.

Die ältere Kiefer zeigt im Beobachtungszeitraum ebenfalls Schwankungen, 2004 waren die Verlichtungswerte am höchsten (27 %). Zurzeit sind die Verlichtungswerte niedriger (2013: 16 %).

Im Jahr 2013 liegt die mittlere Kronenverlichtung der anderen Laub- und Nadelbäume (alle Alter) bei 15 % bzw. 9 %.

Der Anteil starker Schäden für alle Baumarten und Alter (2,1 %) liegt im Mittel der Zeitreihe. Die Absterberate 2013 beträgt 0,4 %, also das Doppelte des Durchschnittswertes.



Foto: J. Evers

Hauptergebnisse

Witterung und Klima

Der Frühling 2013 war frostig und niederschlagsarm, Blüte und Austrieb der Waldbäume erfolgten in diesem Jahr leicht verspätet. Der sehr nasse Mai und die leicht überdurchschnittlichen Niederschläge im Juni sorgten für eine ausreichende Wasserversorgung der Waldbäume im trockenen und warmen Sommer.

Seit Ende der 1980er Jahre zeigt sich in Schleswig-Holstein die Tendenz zu durchschnittlichen Temperaturen oberhalb des langjährigen Mittels.

Trockenstress

Basierend auf einer vergleichenden Analyse von Jahrringdaten mit Klima- und Wasserhaushaltsdaten für den Zeitraum 1934 bis 2006 konnten deutliche Rückgänge des Stammumfangzuwachses für den Buchen-Intensiv-Monitoringstandort Bornhöved infolge extremer Trockenjahre nachgewiesen werden. Bei einer seit den 1990er Jahren allgemein zu beobachtenden Zunahme in den Schwankungen der Jahrringbreite stieg in diesem Zeitraum insbesondere die Häufigkeit trockenstressbedingter Wachstumsdepressionen deutlich an.

Waldschutz

Im Ursachenkomplex der so genannten „Eichenkomplexerkrankung“ spielen nach wie vor Witterungsextreme in Kombination mit wiederholtem, starkem Blattfraß eine herausragende, die Schäden letztlich auslösende Rolle. Besorgniserregend ist, dass Eichen in den letzten Jahren in vielen Gebieten keine belastungsfreien Erholungsphasen hatten.

Das Eschentriebsterben ist in Schleswig-Holstein weit verbreitet.



Foto: J. Evers



Foto: J. Evers

Forstliches Umweltmonitoring

Die natürliche zeitliche Veränderung der Waldbestände, Managementmaßnahmen und vor allem biotische und abiotische Einflüsse der Umwelt führen zu Veränderungen in Waldökosystemen. Hinzu kommt, dass die Ansprüche der Gesellschaft an den Wald weit gefächert sind und auch die gesellschaftlichen Erwartungen einem Wandel der Zeit unterliegen.

Noch vor wenigen Baumgenerationen – etwa im 18. Jahrhundert – wurden Waldstandorte durch den ländlichen Versorgungswald mit Waldfeldbau, Vieheintrieb, Streunutzung, Glashütten und Köhlerei beeinflusst. Waldstreuentnahmen in einer Größe von bis zu 2.000 kg Stickstoff pro Hektar wirken sich bis heute entscheidend auf die Stickstoffbilanz von Wäldern aus. Ab Mitte des 19. Jahrhunderts erfolgte eine Veränderung der Waldstandorte durch die Nutzung fossiler Energie. Für Schwefel- und für Stickstoffeinträge können maximale Werte für Ende der 1970er Jahre angenommen werden. Trotz Reduktionen bei Schwefel und Säure wirken die hohen Werte von damals bis heute nach. Für Stickstoffeinträge in den Wald konnten noch keine vergleichbaren adäquaten Reduktionen erreicht werden. Schließlich sind auch die heute diskutierten Klimaänderungen wesentlich auf die Nutzung fossiler Energie zurückzuführen. Auch sie nehmen Einfluss auf Waldstandorte.

Waldstandorte verändern sich demnach innerhalb von – für Bäume – relativ kurzen Zeiträumen. In den letzten Jahrhunderten sind es im Wesentlichen gesellschaftliche Erfordernisse, die die Änderungen der Umweltbedingungen für den Wald verursachen.

Eine wichtige Aufgabe des Umweltmonitorings ist es, diese Veränderungen messend festzuhalten und zu dokumentieren. Für die Praxis folgt daraus, eine forstliche Standortskunde zu entwickeln, die diesen Veränderungen Rechnung trägt.

Das Forstliche Umweltmonitoring leistet dazu einen wesentlichen Beitrag. Es erfasst mittel- bis langfristig Einflüsse der Umwelt auf die Wälder wie auch deren Reaktionen, zeigt Veränderungen von Waldökosystemen auf und bewertet diese auf der Grundlage von Referenzwerten. Das Forstliche Umweltmonitoring leistet Beiträge zur Daseinsvorsorge, arbeitet die Informationen bedarfsgerecht auf, erfüllt Berichtspflichten, gibt für die Forstpraxis Entscheidungshilfen und berät die Politik auf fachlicher Grundlage.

Das Forstliche Umweltmonitoring geht ursprünglich von den Fragestellungen der Genfer Luftreinhaltkonvention (1979) aus. In deren Mittelpunkt stehen Belastungen der Gesellschaft und des Waldes durch Umweltveränderungen infolge einer Nutzung fossiler Energieträger, insbesondere im Hinblick auf die damit verursachten Säureeinträge. Das Handwerkszeug zur Erfassung der Säurebelastung geht dabei im Wesentlichen auf die Arbeiten von Prof. Ulrich (Göttingen) zur Bodenkunde und Waldernährung zurück. In der Folgezeit hat sich das Forstliche Umweltmonitoring als inhaltlich flexibel und breit angelegt erwiesen, um auch Informationen zum Stickstoffhaushalt, zur Kohlenstoffspeicherung und zu möglichen Risiken infolge des Klimawandels zu gewinnen.

Durch die Einbindung des Forstlichen Umweltmonitorings in Deutschland in das Europäische Waldmonitoring unter ICP Forests (Level I seit 1984, Level II seit 1994) und die Orientierung an den dort definierten Standards (ICP Forests, 2010), ist ein hinsichtlich inhaltlicher Tiefe, räumlicher Repräsentanz, Langfristigkeit, Datenqualität und internationaler Vergleichbarkeit

weltweit beispielhaftes Monitoringprogramm entstanden. Grundsätzlich werden im Forstlichen Umweltmonitoring waldflächenrepräsentative Übersichtserhebungen auf Rasterebene (Level I), die Intensive Dauerbeobachtung ausgewählter Waldökosysteme (BDF, Level II) sowie Forschungs- und Experimentalflächen unterschieden.

Das Konzept umfasst folgende Kategorien:

- Level I (Übersichtserhebungen)
- Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF)
- Waldökosystemstudie Hessen (WÖSSH)
- Level II Standard
- Level II Core
- Forschungs- und Experimentalflächen; dazu zählen: Forsthydrologische Forschungsgebiete, Flächen zur Bodenschutzkalkung und zur Nährstoffergänzung sowie zur wasser- und stoffhaushaltsbezogenen Bewertung von Nutzungsalternativen.



Meteorologischer Messturm auf der Level II-Core-Fläche Lüss

Foto: J. Weymar

Forstliches Umweltmonitoring

An den Level I-Punkten werden folgende Erhebungen durchgeführt:

- Kronen- und Baumzustand, abiotische und biotische Faktoren.
- Auf den BZE-Punkten werden zusätzlich Baumwachstum, Nadel-/Blattchemie, Bodenvegetation und der morphologische, physikalische und chemische Bodenzustand untersucht.

Das Monitoring auf Level II-Flächen (Standard) umfasst nach der Modifizierung im Rahmen der ICP Forests Manualrevision 2010 folgende Erhebungen:

- Kronen- und Baumzustand, abiotische und biotische Faktoren, Baumwachstum, Nadel-/Blattchemie, Bodenvegetation, Deposition, Bodenzustand.

Level II Core-Flächen sind eine Unterstichprobe der Level II-Flächen. Sie haben die Zielsetzung einer möglichst umfassenden Beobachtung. Neben den Erhebungen auf Level II-Standardflächen sind hier folgende Untersuchungen verpflichtend durchzuführen:

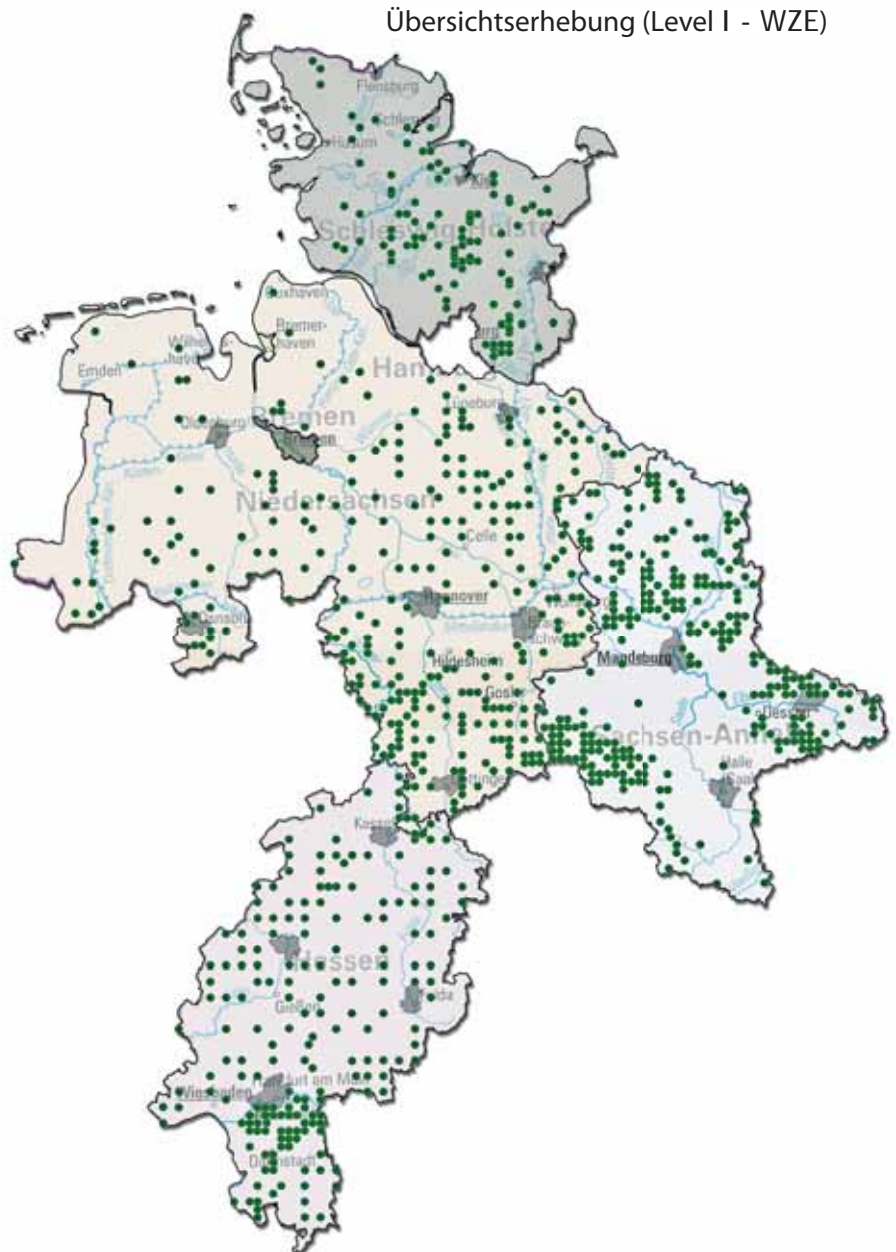
- Streufall, Baumphänologie, Baumwachstum (intensiviert), Bodenlösung, Bodenfeuchte, Luftqualität, Meteorologie.

Anhand von Übersichtserhebungen können frühzeitig Entwicklungen und Störungen aufgezeigt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Als erfolgreiches Beispiel ist hier die Bodenschutzkalkung zu nennen, die den Waldboden wesentlich vor anthropogenen Säureeinträgen schützt und zum Nährstoffhaushalt der Wälder positiv beiträgt. Das Intensive Monitoring ermöglicht einen viel genaueren Blick auf die Abläufe im Ökosystem und trägt wesentlich zum Verständnis der Entwicklungen bei. Im Falle von umweltpolitischen Maßnahmen ermöglicht das Monitoring insgesamt eine wirksame Kontrolle der Erfolge.

Die im Forstlichen Umweltmonitoring verwendeten Instrumente der Ökosystemüberwachung stehen europaweit harmonisiert nach den Grundsätzen des ICP Forests (Methoden: <http://icp-forests.net>; Manual: <http://icp-forests.net/page/icp-forests-manual>; sowie zum Themenbereich Baumvitalität: Manual Part IV; Eichhorn et al. 2010) und der BZE-Arbeitsanleitung sowie dem Handbuch Forstliche Analytik zur Verfügung. Qualitätssichernde und -prüfende Maßnahmen sind danach verbindlich vorgeschrieben. Sie bestätigen die Qualität und die Nutzbarkeit der Ergebnisse.



Foto: T. Ullrich



Forstliches Umweltmonitoring



Foto: J. Evers

Intensives Monitoring



Die Lage der Flächen der Forstlichen Umweltkontrolle für die Bereiche Level I und das Intensive Monitoring für die Länder Hessen, Niedersachsen, Bremen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein zeigen die Karten.

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 einseharen Beständen sind Kreuztrakte mit markierten Stichprobenbäumen angelegt. In dichten, nicht einseharen Beständen werden in Quadrattrakten Stichprobenbäume ausgewählt. Für den Zeitraum 1984-2012 beträgt die Rasterweite des landesweiten Stichprobennetzes 2x2 km, 2x4 km, 4x2 km und 4x4 km mit 148-200 Erhebungspunkten. Alle Stichprobenbäume wurden mit gleicher Gewichtung bei der Berechnung der Ergebnisse berücksichtigt. Im Vorfeld der Erhebung 2013 wurde ein landesweit einheitliches Erhebungsraster (4x2 km) mit jetzt 129 Stichprobenpunkten eingerichtet. Dabei konnten 90 bisherige Stichprobenpunkte beibehalten werden, 39 Erhebungspunkte sind 2013 zum ersten Mal erfasst worden. Dieser Aufnahmeumfang ermöglicht repräsentative Aussagen zum Waldzustand auf Landesebene sowie

Forstliches Umweltmonitoring

95 %-Konfidenzintervalle für die Kronenverlichtung der Baumartengruppen und Altersstufen der Waldzustandserhebung 2013 in Schleswig-Holstein. Das 95 %-Konfidenzintervall (= Vertrauensbereich) gibt den Bereich an, in dem der wahre Mittelwert mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % liegt.

Baumarten-gruppe	Altersgruppe	n(Baum)	n(Plot)	95%-Konfidenz-intervall (+-)
Buche	alle Alter	733	66	4,0
	bis 60 Jahre	195	22	1,7
	über 60 Jahre	538	46	3,8
Eiche	alle Alter	466	60	5,1
	bis 60 Jahre	177	23	1,9
	über 60 Jahre	289	42	4,4
Fichte	alle Alter	535	54	3,6
	bis 60 Jahre	276	26	3,3
	über 60 Jahre	259	28	4,4
Kiefer	alle Alter	185	25	4,1
	bis 60 Jahre	73	10	3,7
	über 60 Jahre	112	15	5,8
andere Laubbäume	alle Alter	694	70	3,7
	bis 60 Jahre	430	37	5,1
	über 60 Jahre	264	39	4,5
andere Nadelbäume	alle Alter	483	48	2,5
	bis 60 Jahre	302	28	3,7
	über 60 Jahre	181	21	2,5
alle Baumarten	alle Alter	3096	129	1,9
	bis 60 Jahre	1453	68	2,1
	über 60 Jahre	1643	77	2,3

Zeitreihen für die Baumarten Buche, Eiche, Fichte und Kiefer. Die Baumartenverteilung der WZE-Stichprobe ergibt für die Buche einen Anteil von 24 %, die Eiche ist mit 15 %, die Fichte mit 17 % und die Kiefer mit 6 % vertreten. Die anderen Laub- und Nadelbäume nehmen zusammen 38 % ein.

Für den Parameter mittlere Kronenverlichtung zeigt die Tabelle die 95 %-Konfidenzintervalle (Vertrauensbereiche) für die Baumarten und Altersgruppen der WZE-Stichprobe 2013. Je weiter der Vertrauensbereich, desto unschärfer sind die Aussagen. Die Weite des Vertrauensbereiches wird im Wesentlichen beeinflusst durch die Anzahl der Stichprobenpunkte in der jeweiligen Auswerteeinheit und die Streuung der Kronenverlichtungswerte. Für relativ homogene Auswerteeinheiten (z. B. Buche bis 60 Jahre) mit relativ gering streuenden Kronenverlichtungen sind enge Konfidenzintervalle auch bei einer geringen Stichprobenanzahl sehr viel leichter zu erzielen als für heterogene Auswerteeinheiten (z. B. Eiche, alle Altersstufen), die sowohl in der Altersstruktur als auch in den Kronenverlichtungswerten ein breites Spektrum umfassen. Mit dem 4x2 km-Raster werden – mit Abstrichen bei Eiche (alle Alter), Kiefer (über 60 Jahre) und bei den anderen Laubbäumen (bis 60 Jahre) – für die Baumartengruppen „vertrauenswürdige“ Ergebnisse für die Kronenverlichtungswerte erzielt.

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 daher 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.

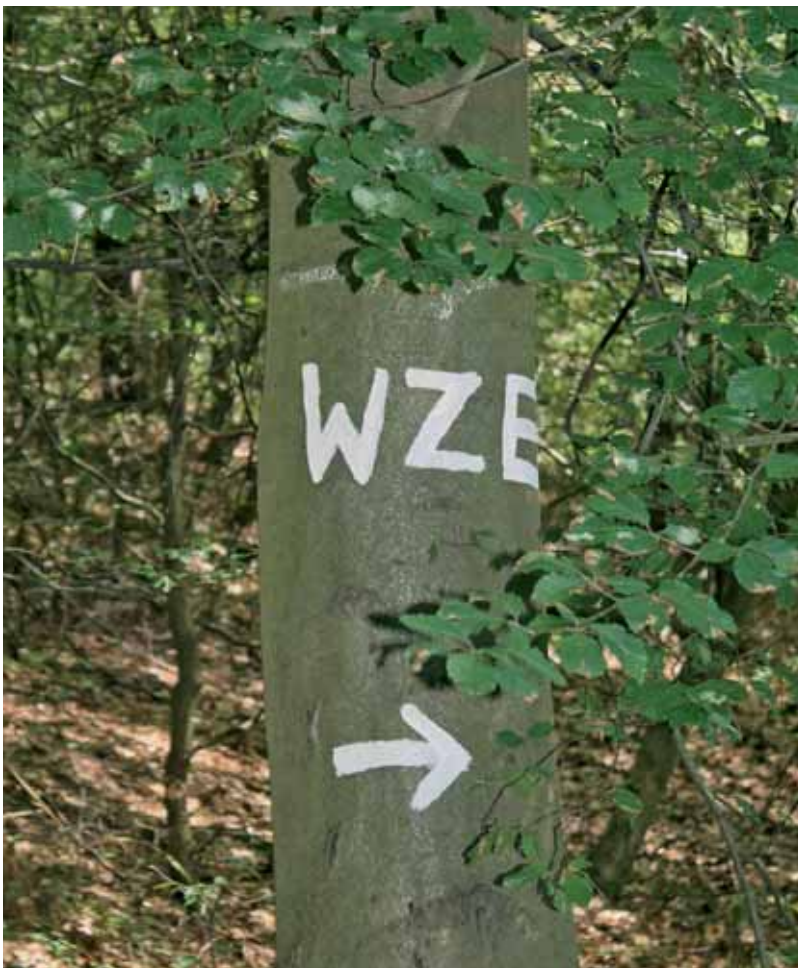


Foto: J. Weymar

Forstliches Umweltmonitoring

Starke Schäden

Unter den starken Schäden werden Bäume mit Kronenverlichtungen über 60 % sowie Bäume mittlerer Verlichtung (30 - 60 %), die zusätzlich Vergilbungen über 25 % aufweisen, zusammengefasst.

Qualitätssicherung bei der Waldzustandserhebung

Inge Dammann und Nadine Eickenscheidt*

*Thünen-Institut für Waldökosysteme, Eberswalde

Ein wesentlicher Baustein zur Qualitätssicherung ist der jährliche Abstimmungskurs zur Waldzustandserhebung, der bereits seit der ersten Erhebung 1984 in jedem Jahr vor Beginn der Außenaufnahmen durchgeführt wird, um eine zuverlässige, räumlich und zeitlich vergleichbare Erfassung des Waldzustandes innerhalb Deutschlands zu erreichen. Die Inventurleiterinnen und Inventurleiter der Bundesländer sowie die Verantwortlichen für die Kronenzustandserhebungen im Intensiven Monitoring nehmen an diesen Kursen teil. In den Jahren 2012 und 2013 wurde dieser Abstimmungskurs von der NW-FVA organisiert. Zum Standardprogramm dieser Kurse gehören die Hauptbaumarten Buche, Eiche, Fichte und Kiefer, aber auch die Beurteilung weiterer Baumarten wie z. B. Birke, Douglasie oder Lärche findet in unregelmäßigen Abständen statt. Für eine Auswertung durch das Thünen-Institut für Waldökosysteme haben die Bundesländer die Daten der Abstimmungskurse seit 1992 zur Verfügung gestellt.

Die Ergebnisse dieser Auswertung zeigen, dass die Beurteilung der Kronenverlichtung im Rahmen der nationalen Abstimmungskurse zu vergleichbaren und reproduzierbaren Ergebnissen führt. Die mittlere absolute Abweichung vom Mittelwert beträgt 4,3 % Kronenverlichtung über alle Jahre und Baumarten. Die Korrelation und Übereinstimmung zwischen den Ländern war im Mittel hoch (Pearson Korrelationskoeffizient $r = 0,87$ und Intraklassen-Koeffizient $ICC = 0,83$). Von 1992 zu 2013 wurde ein

Trend hin zu einheitlicheren Bewertungen zwischen den Bundesländern beobachtet, der für Eiche, Buche und Fichte signifikant war. In fast allen Jahren liegen jedoch auch systematische Fehler zwischen den Bundesländern vor. Allerdings war die Varianz zwischen den Bundesländern (systematischer Fehler) in allen Jahren geringer als die Varianz innerhalb der Bundesländer (zufälliger Fehler).

Die Ergebnisse belegen, dass die Abstimmungskurse mit den Übungen im Wald dazu geeignet sind, systematische Fehlerquellen zu minimieren und Einheitlichkeit bei der Bewertung zu erreichen. Besonders intensiv werden bei den Abstimmungskur-



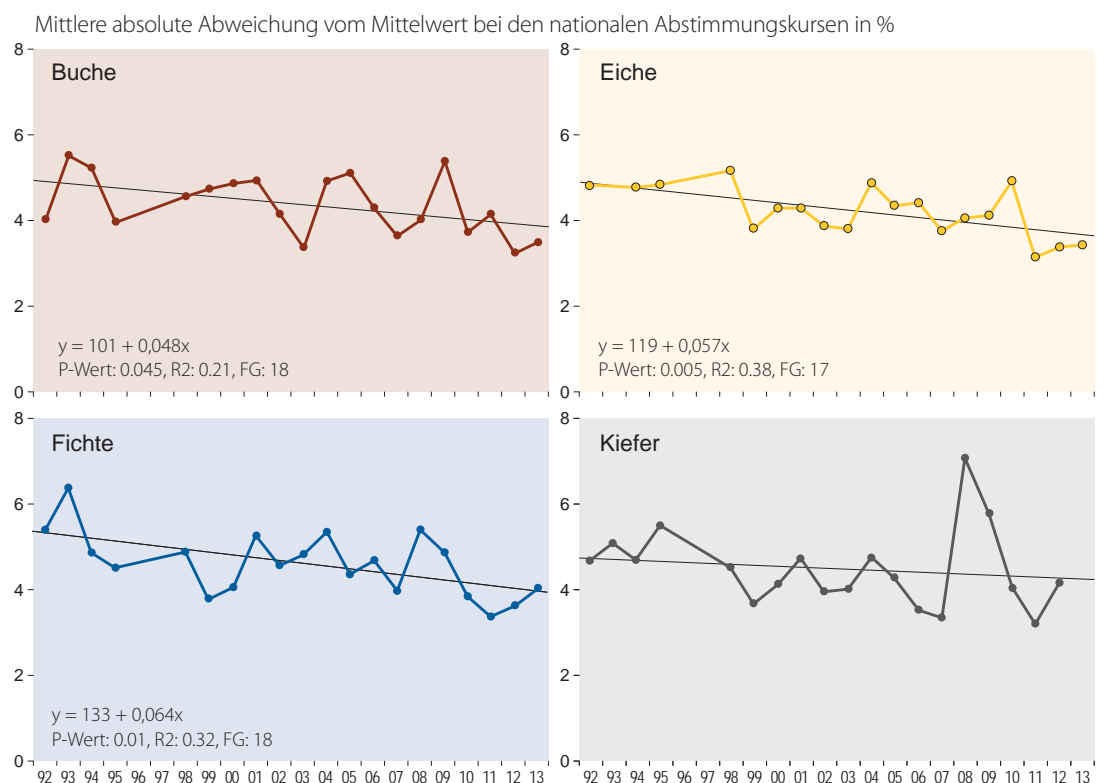
Abstimmungskurs 2013

Foto: J. Weymar

sen die mittleren Verlichtungsgrade behandelt, weil diese am schwierigsten abzugrenzen und zu bewerten sind. Die jährlichen Abstimmungskurse dienen auch als Forum, um an praktischen Beispielen Symptome und Differenzialdiagnosen zu erörtern. Auch aktuell auftretende Besonderheiten (z. B. Insektenbefall) bzw. neue Symptome können diskutiert und ggf. einheitliche Bewertungsmaßstäbe festgelegt werden.

Weitere Elemente der Qualitätssicherung bei der Waldzustandserhebung in der NW-FVA sind:

- der Einsatz langjährig erfahrenen Fachpersonals bei den Außenerhebungen
- bundesweit erarbeitete Referenzbilderserien
- internationale Abstimmungskurse
- gemeinsame Schulungen der Aufnahmeteamer der NW-FVA-Partnerländer vor Beginn der Erhebungen im Juli
- Plausibilitätsanalysen und Kontrollerhebungen
- bundeslandübergreifend vereinheitlichte, personenunabhängige Datenhaltung in einer relationalen Datenbank (ECO) mit darauf aufsetzenden zentralen Prüf- und Auswertungsfunktionen.



Alle Baumarten

Mittlere Kronenverlichtung

Die Waldzustandserhebung 2013 weist als Gesamtergebnis für die Waldbäume in Schleswig-Holstein (alle Baumarten, alle Alter) eine mittlere Kronenverlichtung von 16 % aus. Nachdem in den ersten drei Erhebungsjahren relativ geringe Verlichtungswerte (11 %) ermittelt wurden, stiegen in den Folgejahren die Verlichtungswerte an, am höchsten waren sie 2004 (24 %). Die Zunahme der Kronenverlichtung im Jahr 2004 ist bei allen Baumartengruppen aufgetreten. Buche, Eiche, Kiefer und die anderen Laubbäume hatten im Anschluss an das klimatische Extremjahr 2003 die höchsten Verlichtungswerte in der Zeitreihe. Inzwischen sind die Verlichtungswerte für alle Baumartengruppen wieder zurückgegangen, am wenigsten jedoch bei der Eiche.

Einen bedeutsamen Einfluss auf das Gesamtergebnis hat die Altersstruktur der Waldbestände, denn in den jüngeren bis 60-jährigen Beständen sind Schadsymptome sehr viel weniger verbreitet als in den älteren über 60-jährigen Waldbeständen. Die mittlere Kronenverlichtung der über 60-jährigen

Waldbestände liegt mit 22 % mehr als doppelt so hoch wie die der jüngeren Waldbestände (9 %). In Schleswig-Holstein entfallen 47 % der Stichprobenbäume der Waldzustandserhebung auf die jüngere Altersstufe.

Anteil starker Schäden

Für den Erhebungszeitraum liegt der durchschnittliche Anteil an starken Schäden bei 2,2 %. Im Jahr 2013 werden 2,1 % 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 2,2 % stark geschädigt, in den älteren Beständen 1,9 %.

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.

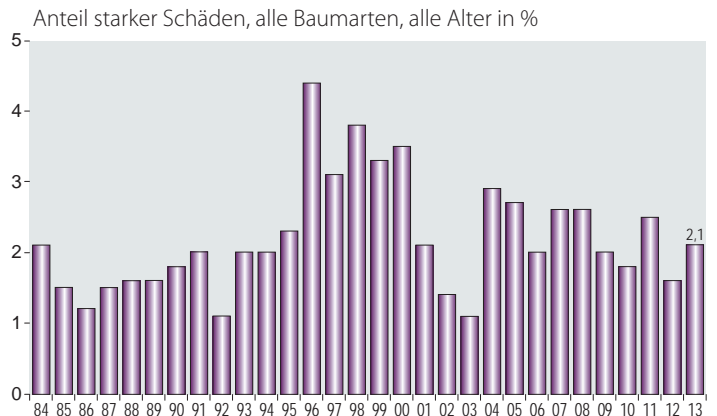
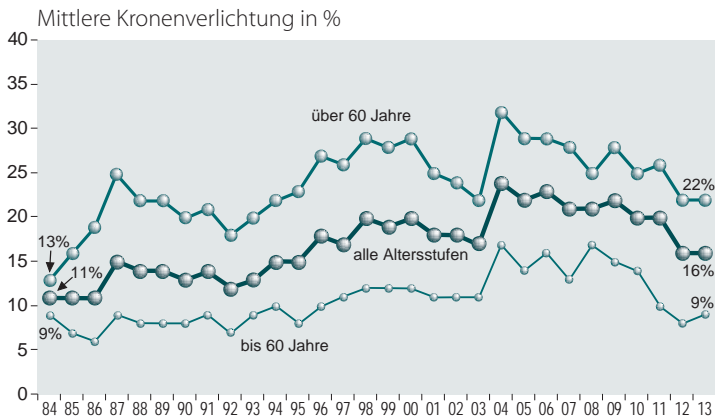
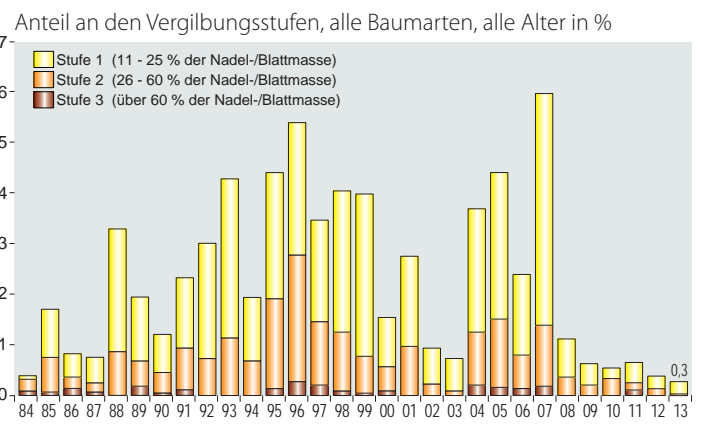
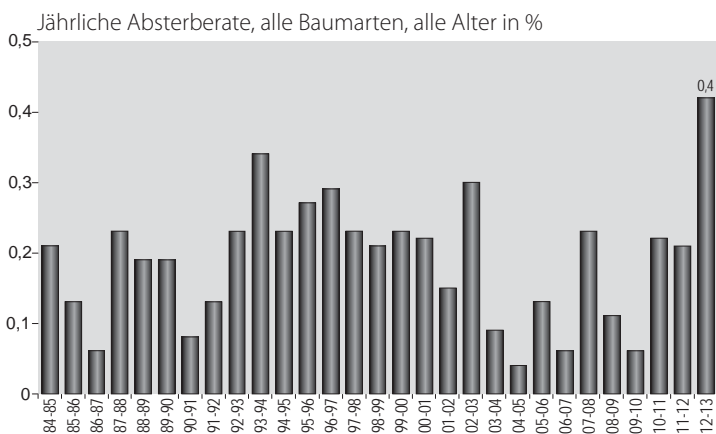


Foto: H. Heinemann

Alle Baumarten



Foto: J. Evers



Absterberate

Im Mittel der Beobachtungsjahre 1984-2013 ergibt sich mit 0,2 % eine sehr geringe Absterberate. Dieser Durchschnittswert (alle Baumarten, alle Alter) wurde 2013 überschritten (0,4 %). Bei der diesjährigen Waldzustandserhebung sind die Absterberaten von den anderen Laubbäumen (1,3 %) und der Eiche (0,4 %) gegenüber dem langjährigen Mittel erhöht. Bei den anderen Laubbäumen ist der Anstieg der Absterberate im Wesentlichen durch das Eschentriebsterben bedingt. 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 0,3 % und 6 %. Ein zeitlicher Trend zeichnet sich nicht ab.

Buche

Ältere Buche

Die Kronenverlichtung der älteren Buche liegt wie im Vorjahr bei 23 %. 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. 2011 wurde die intensivste Fruchtbildung seit 1996 festgestellt, 2012 und 2013 sind dagegen an 3 % (2012) bzw. 10 % (2013) der älteren Buchen mittlere und starke Fruchtbildung beobachtet worden.

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 2013 beträgt die mittlere Kronenverlichtung 3 %. 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.

In diesem Jahr wurde örtlich insbesondere an Bestandesrändern Befall durch den Buchenspringrüssler beobachtet. Da es sich nicht nur um den typischen Lochfraß handelte, sondern ebenfalls Nekrosen ausgebildet wurden, war dieser Befall sehr auffällig. Die Buchen in der WZE-Stichprobe wiesen keinen mittleren oder starken Befall auf.

Mittlere Kronenverlichtung in %

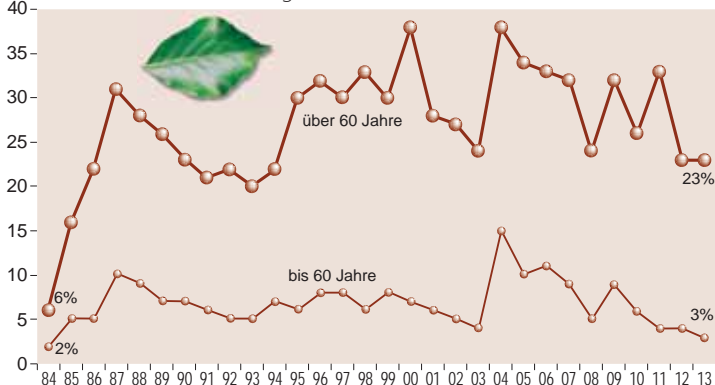
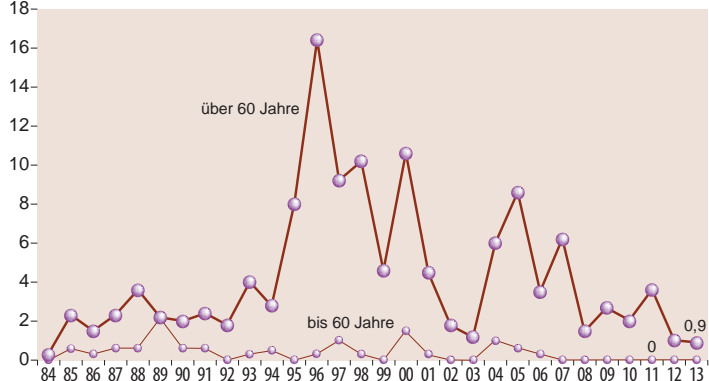


Foto: T. Ullrich

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 0,9 % unter dem Durchschnittswert (4,3 %). Bei den jüngeren Buchen wurden in den letzten Jahren keine starken Schäden registriert.

Anteil starker Schäden in %



Absterberate

Obwohl die Anteile starker Schäden bei der älteren Buche in einzelnen Jahren 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 1984-2013 liegt die Absterberate der Buche bei 0,05 %. Im Jahr 2013 ist keine Buche im Stichprobenkollektiv der Waldzustandserhebung abgestorben.

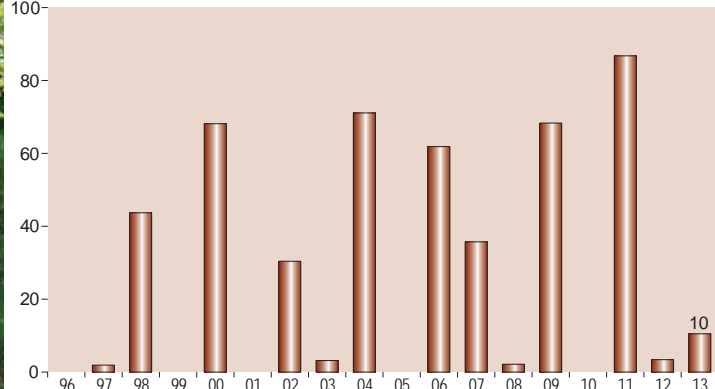
Fruchtbildung

Die Ergebnisse zur Fruchtbildung im Rahmen der Waldzustandserhebung zeigen für die Buche die Tendenz, in kurzen Abständen und vielfach intensiv zu fruktifizieren. Dies steht im Zusammenhang mit einer Häufung warmer Jahre sowie einer erhöhten Stickstoffversorgung der Bäume.

Geht man davon aus, dass eine starke Mast erreicht wird, wenn ein Drittel der älteren Buchen mittel oder stark fruktifiziert, ergibt sich rechnerisch für den Zeitraum 1996-2013 alle 2,6 Jahre eine starke Mast.

Literaturrecherchen hingegen ergaben für den Zeitraum 1839 - 1987 Abstände zwischen zwei starken Masten für 20-Jahresintervalle zwischen 3,3 und 7,1 Jahre.

Anteil mittel und stark fruktifizierender älterer Buchen in %



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 nur leicht zurückgegangen. Ab 2008 wird ein relativ konstanter Kronenverlichtungswert (2013: 26 %) 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 2013 zeigen 25 % der älteren Eichen mittlere und starke Fraßschäden. Das Ausbleiben von mehrjährigen Erholungsphasen (d. h. ohne Witterungsextreme, Blattfraß oder Pilzbefall) trägt zur schlechten Belaubungssituation der Eichen bei.

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, ab 2004 lag die mittlere Kronenverlichtung höher (8 % bis 12 %), derzeit werden wieder niedrigere Verlichtungswerte festgestellt (2013: 4 %).

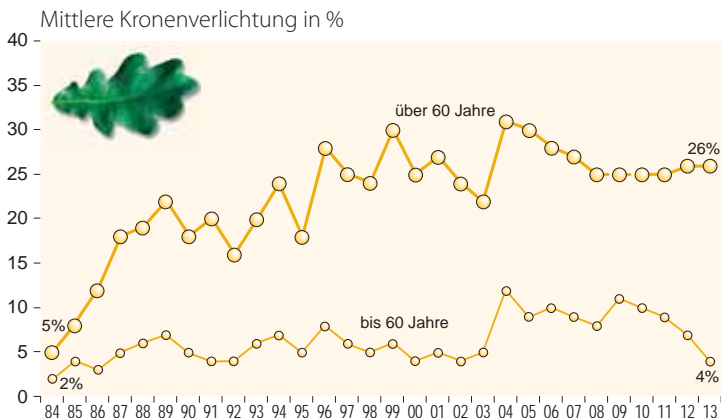
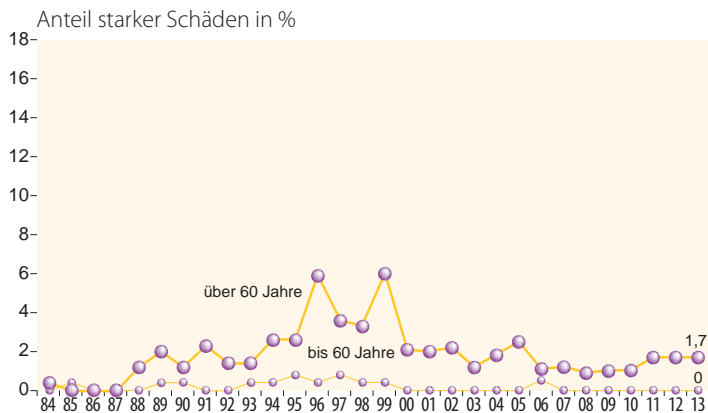


Foto: W. Schmidt

Starke Schäden

Der Mittelwert der Zeitreihe liegt für die älteren Eichen 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, 2013 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 1984-2013 bei 0,1 %. Überdurchschnittliche Absterberaten wurden vor allem im Anschluss an starken Insektenfraß ermittelt, am höchsten war die Absterberate 1997 (0,5 %). Im Jahr 2013 beträgt die Absterberate 0,4 %.



Foto: H. Heinemann

Fichte

Ältere Fichte

Im gesamten Beobachtungszeitraum werden für die ältere Fichte anhaltend hohe Kronenverlichtungswerte bis zu 37 % (2006) festgestellt. In den Jahren 2012 und 2013 ist ein deutlicher Rückgang der mittleren Kronenverlichtung auf 26 % zu verzeichnen, nur im Jahr 1992 lagen die Verlichtungswerte mit 24 % niedriger.

Jüngere Fichte

Für die Fichte ist ein deutlicher Alterstrend festzustellen. Die jüngeren Fichten liegen mit einer mittleren Kronenverlichtung von aktuell 12 % weit unter den Werten der älteren Fichten. Der höchste Wert in der Zeitreihe wurde 2008 ermittelt (18 %).

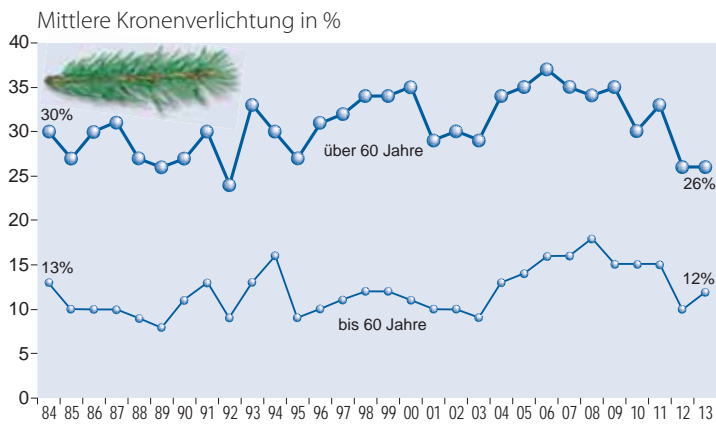
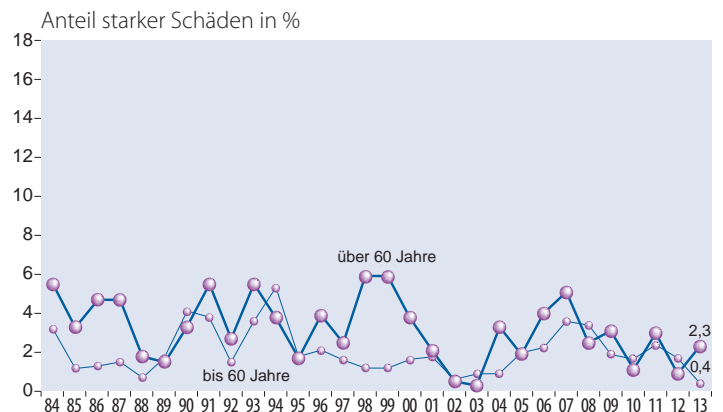


Foto: J. Weymar



Foto: J. Evers



Starke Schäden

Für die Fichte (alle Alter) ergibt sich im Mittel aller Erhebungsjahre ein durchschnittlicher Anteil an starken Schäden von 2,5 %. Im Vergleich zu den anderen Baumarten ist dies ein durchschnittlicher Wert (Mittelwert 1984 bis 2013 für alle Baumarten: 2,2 %). Die Werte schwanken im Erhebungszeitraum ohne zeitlichen Trend zwischen 0,6 % und 4,7 %.

Absterberate

Die Absterberate der Fichte liegt im Mittel der Jahre 1984 bis 2013 bei 0,2 %. Im Jahr 1994 wurde für die Fichte die höchste Absterberate (1 %) ermittelt. Im Jahr 2013 entspricht die Absterberate dem Durchschnittswert.

Kiefer

Ältere Kiefer

Die Kiefer ist 2013 unter den Hauptbaumarten die Baumart mit den niedrigsten Kronenverlichtungswerten. Die mittlere Kronenverlichtung der älteren Kiefer beträgt in diesem Jahr 16 %. 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 7 %.

Mittlere Kronenverlichtung in %

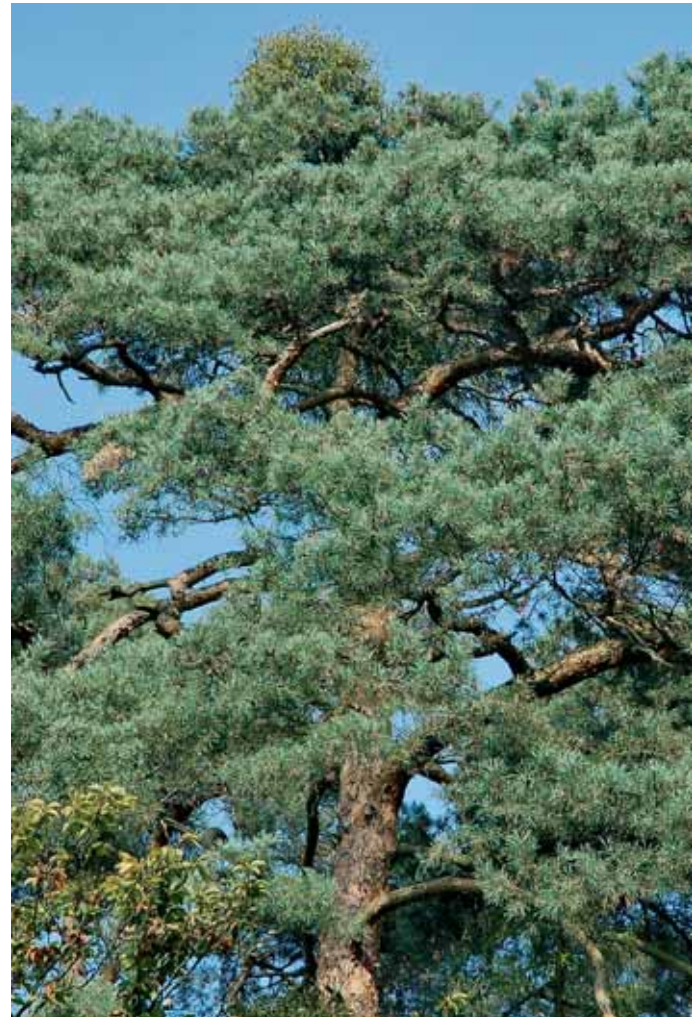
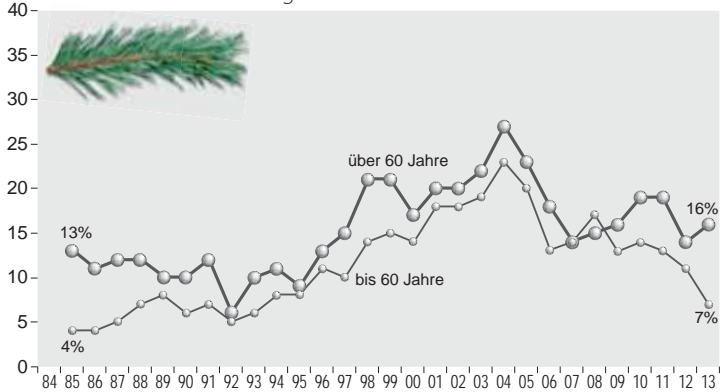
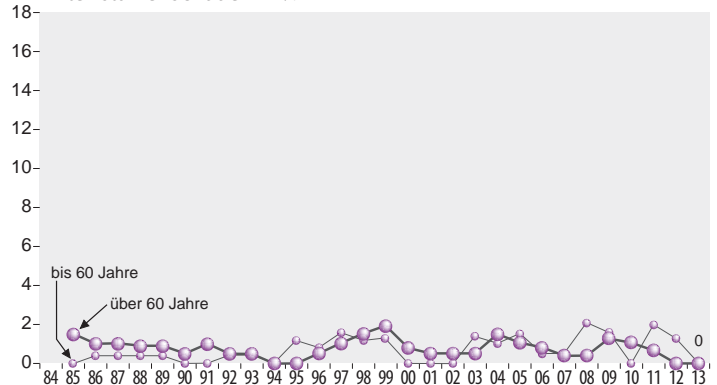


Foto: J. Evers



Foto: T. Ullrich

Anteil starker Schäden in %



Starke Schäden

Der Anteil starker Schäden liegt bei der Kiefer (alle Alter) im langjährigen Mittel der Erhebungsjahre bei 0,7 %. Im Vergleich der Baumarten zeigt die Kiefer auffallend geringe Anteile an starken Schäden. Im Erhebungszeitraum treten nur geringe Schwankungen auf. Im Jahr 2013 wurden an keiner Kiefer der Stichprobe starke Schäden festgestellt.

Absterberate

Die Absterberate der Kiefer schwankt im Erhebungszeitraum zwischen 0 und 0,7 %, im Mittel der Zeitreihe liegt sie bei 0,2 %. Im Jahr 2013 ist keine Kiefer im Stichprobenkollektiv abgestorben.

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 Laubbäume 22 %, die anderen Nadelbäume nehmen 16 % des Stichprobenkollektivs ein.

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 2013 beträgt die mittlere Kronenverlichtung (alle Alter) 15 %. Die Verlichtungswerte der Esche heben sich hiervon deutlich ab, mit verursacht durch das Eschentriebsterben liegt die mittlere Kronenverlichtung der Esche bei 33 %.

Die Gruppe der anderen Nadelbäume setzt sich vorwiegend aus Lärche und Sitkafichte zusammen. Auch hier ist ein Anstieg der Kronenverlichtung im Erhebungszeitraum zu beobachten. Der Höchstwert der mittleren Kronenverlichtung (alle Alter) liegt 2008 bei 24 %. In den letzten Jahren ist eine erhebliche Verbesserung eingetreten. Die mittlere Kronenverlichtung (alle Alter) liegt in diesem Jahr bei 9 %.



Foto: E. Langer

Starke Schäden

Der Anteil starker Schäden liegt in der Gruppe der anderen Laubbäume im Erhebungszeitraum im Mittel bei 2,5 %. In diesem Jahr wird der höchste Wert in der Zeitreihe festgestellt (6,4 %), besonders hoch ist der Anteil starker Schäden bei der Esche (18 %). Für die anderen Nadelbäume sind seit 1984 Werte zwischen 0,3 % und 7,2 % aufgetreten, im Mittel beträgt der Anteil 1,5 %. 2013 liegt hier der Anteil starker Schäden bei 0,6 %.

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 2013 ist die Absterberate mit 1,3 % überdurchschnittlich hoch, bei keiner Baumartengruppe war die Absterberate im Erhebungszeitraum höher. Bei den anderen Nadelbäumen bleibt die Absterberate 2013 (0,2 %) auf einem sehr geringen Niveau.



Foto: E. Langer

Witterung und Klima

Inge Dammann und Olaf Schwerdtfeger

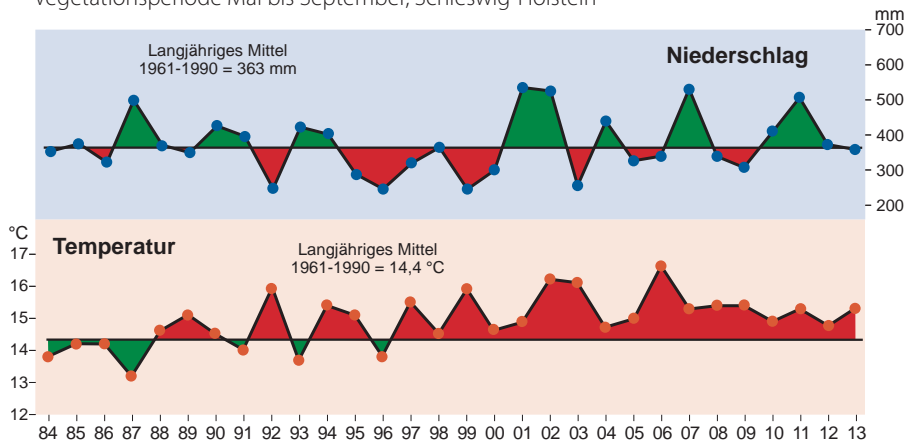
Der Witterungsverlauf für Schleswig-Holstein wird anhand von Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) beschrieben. Die Höhe der Niederschläge und ihre Verteilung über das Jahr sowie die Temperaturdynamik sind wichtige Einflussgrößen auf die Vitalitätsentwicklung der Waldbäume. Dabei spielen sowohl der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

Temperatur und Niederschlag im langjährigen Verlauf

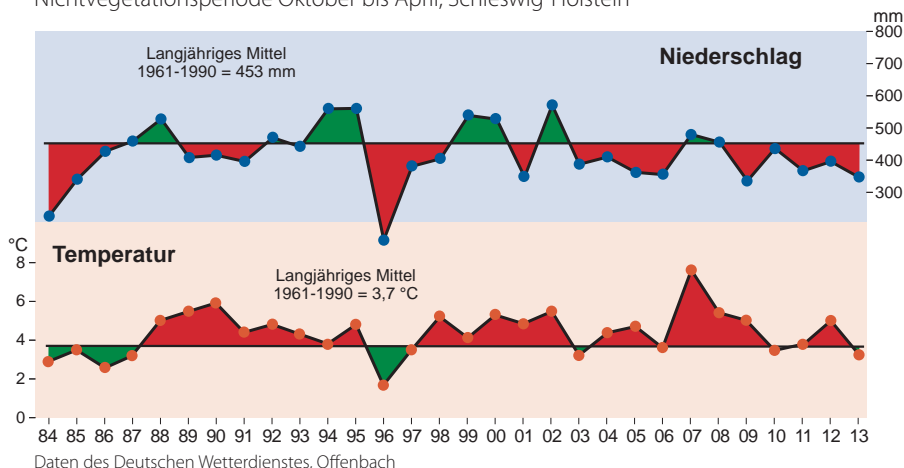
Die Messdaten für den Zeitraum 1984 bis 2013 zeigen seit 1988 eine gegenüber der Referenzperiode (1961 bis 1990) erhöhte Temperatur. In der Vegetationszeit (Mai bis September) wurde seit 1988 in 23 von 26 Jahren der Durchschnittswert überschritten, in der Nichtvegetationszeit (Oktober bis April) war dies in 20 von 26 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 1984-2013 gemessenen Niederschlagswerten bestehen zwischen den einzelnen Jahren zum Teil starke Schwankungen. Besonders niederschlagsreich war die Vegetationsperiode 2001 (148 %), 2002 (145 %), 2007 (146 %) und 2011 (140 %), besonders trocken war die Nichtvegetationsperiode 1995/1996 (33 %). Insgesamt halten sich in den 30 Beobachtungsjahren die Jahre mit überdurchschnittlichen und unterdurchschnittlichen Niederschlägen die Waage.

Langjährige Klimawerte (1984 - 2013)
Vegetationsperiode Mai bis September, Schleswig-Holstein



Langjährige Klimawerte (1984 - 2013)
Nichtvegetationsperiode Oktober bis April, Schleswig-Holstein



Daten des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach



Foto: J. Evers

Witterung und Klima

Witterungsverlauf von Oktober 2012 bis September 2013

In der Nichtvegetationszeit 2012/2013 (Oktober bis April) wurde das langjährige Mittel der Temperatur um $-0,4^\circ\text{C}$ unterschritten. Besonders kalt war es im März ($-3,8^\circ\text{C}$ unter dem langjährigen Mittel). Überdurchschnittlich warm war es im November ($+1,0^\circ\text{C}$) und im Januar ($+0,9^\circ\text{C}$).

Die Niederschlagsmengen erreichten insgesamt 76 % des langjährigen Mittelwertes der Jahre 1961-1990. Die Monate Dezember und Januar fielen leicht überdurchschnittlich aus, die übrigen Monate unterdurchschnittlich. Am geringsten war der Niederschlag im März mit 32 % des langjährigen Mittelwertes.

In der Vegetationszeit (Mai bis September) 2013 war es um $+0,9^\circ\text{C}$ wärmer als im Durchschnitt. Besonders warm war es im Juli mit $+2,2^\circ\text{C}$ und im August mit $+1,5^\circ\text{C}$ über dem Mittelwert der Referenzperiode.

Die Niederschlagsmenge in der Vegetationszeit entsprach fast dem langjährigen Mittel. Im Mai und Juni wurde der langjährige Mittelwert überschritten (202 % im Mai, 120 % im Juni),



Foto: H. Heinemann

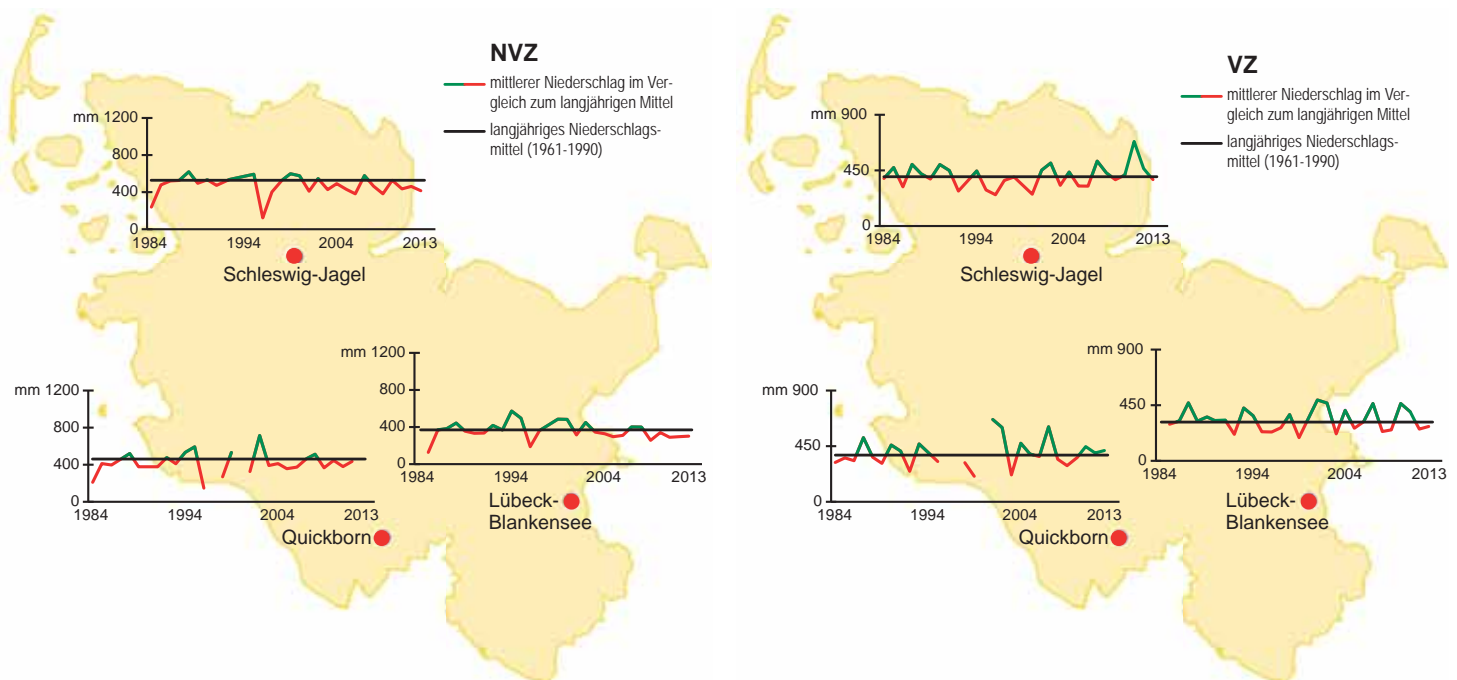
es folgten zwei trockene Monate (43-45 % des langjährigen Mittelwertes), der September war wieder niederschlagsreicher (110 %).

Einige Besonderheiten im Witterungsgeschehen der letzten 12 Monate:

- Die Monate Januar und Februar 2013 waren deutschlandweit die sonnenscheinärmsten seit Beginn der Aufzeichnungen.
- Im März herrschte winterliche Witterung (der viertkälteste März seit 1901).
- Der Mai war extrem nass, sehr sonnenscheinarm (Platz 4 unter den Maimonaten seit 1951) und etwas kühler als im Mittel der Referenzperiode (1961-1990). Vom Deutschen Wetterdienst wird dieser Mai als der zweitnasseste seit 1881 eingeordnet, noch nasser war nur der Mai 2007.
- Obwohl die Mittelwerte für Temperatur und Niederschlag im Juni rechnerisch durchschnittlich ausfielen, war der Witterungsverlauf sehr wechselhaft mit Hitzeperioden, großen Unterschieden beim Niederschlag sowie regionalen Überflutungen.
- Der Juli war sehr warm (seit 1901 waren nur sechs Juli wärmer), trocken (Rang acht seit 1901) und sonnenscheinreich (nur der Juli 2006 war sonnenscheinreicher).
- Es folgte ein zu warmer, zu trockener und sonnenscheinreicher August 2013.

In Schleswig-Holstein wechselten in der Nichtvegetationszeit 2012/2013 kalte und milde Phasen, der Winter hielt mit Frösten und Schnee im März lange an. Blüte und Austrieb der Pflanzen erfolgten 2013 mit Verzögerung. Durch den extrem nassen Mai sowie den leicht überdurchschnittlichen Niederschlägen im Juni konnten sich die Bodenwasservorräte auffüllen. Die Waldbestände waren auch im warmen, trockenen und sonnenscheinreichen Sommer überwiegend ausreichend mit Wasser versorgt, bis im September wieder überdurchschnittlicher Niederschlag fiel.

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

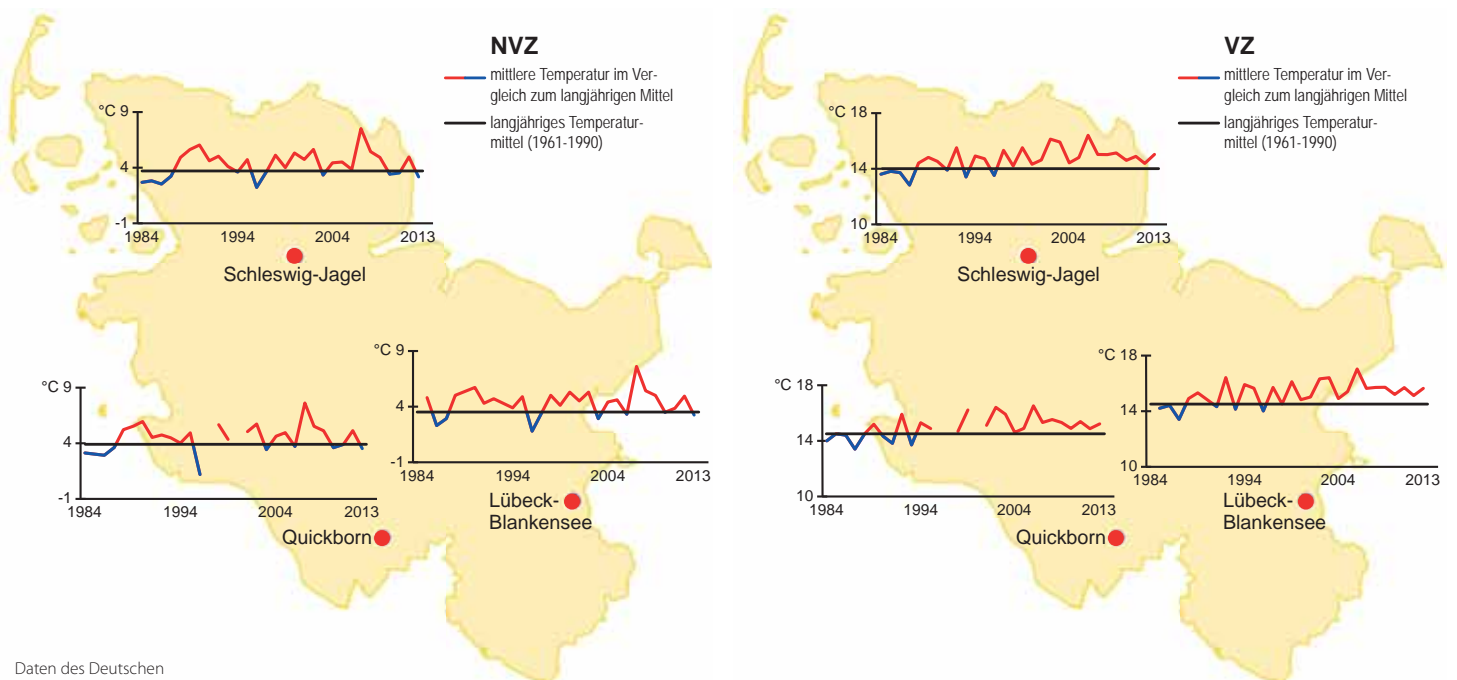


Witterung und Klima



Foto: H. Heinemann

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



Trockenstress

Wachstumseinschränkungen der Buche in Schleswig-Holstein als Folge extremer Trockenheit

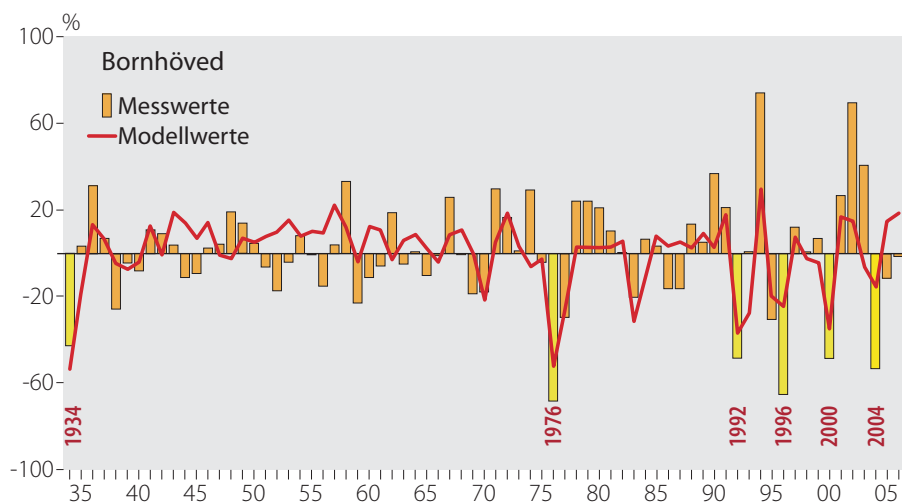
Markus Wagner, Johannes Suttmöller, Bernd Ahrends und Johannes Eichhorn

Der für Schleswig-Holstein erwartete Klimawandel – gekennzeichnet durch zunehmende Trockenheit während der Vegetationsperioden infolge höherer Lufttemperaturen sowie einer Verlagerung der Niederschläge vom Sommer in den Winter – kann die Wachstumsbedingungen der Wälder nachhaltig beeinflussen. Für die Buche als häufigste Laubbaumart in Schleswig-Holstein ist es daher unter forstwirtschaftlichen wie auch ökologischen Gesichtspunkten wichtig, ihr Trockenstressrisikopotenzial genauer zu untersuchen. In einer Fallstudie erfolgten diesbezüglich erste Auswertungen der an der Intensiv-Monitoringfläche Bornhöved (Level II) erhobenen Messdaten.

Die unterschiedliche Breite der Jahrringe von Bäumen gibt Aufschluss über die Schwankungen ihres jährlichen Stammzuwachses. Über Bohrkern gewonnene Zeitreihen dieser Jahrringe erlauben dabei die Rekonstruktion des Wachstumsverhaltens für ein komplettes Baumleben. Zur Beurteilung der Wirkung von Trockenstress auf den Zuwachs von Buchen wurden 17 solcher Jahrringzeitreihen von der Intensiv-Monitoringfläche Bornhöved in einer vergleichenden Analyse Klima- und Wasserhaushaltsdaten der Jahre 1934 - 2006 gegenübergestellt. Im Fokus standen dabei vor allem die extremen Wachstumsrückgänge. Um witterungsbedingte Wachstumsschwankungen von langfristigen Trends des Zuwachses zu unterscheiden, wie sie beispielsweise durch das zunehmende Baumalter oder durch langfristige Änderungen in der Nährstoffversorgung auftreten können, wurde die jährliche Variabilität der Jahrringbreite verwendet. Errechnet wurde hierfür die prozentuale Abweichung der Jahrringbreite von einem sechsjährigen gleitenden Mittelwert (s. Abb. unten). Deutlich lassen sich hierdurch Jahre mit extrem starken Zuwachseinbrüchen identifizieren. Für die Jahre 1934, 1976, 1992, 1996, 2000 und 2004 ergeben sich dabei, gemittelt über alle 17 Jahrringzeitreihen, Wachstumseinbußen von über 40 % (gelb markierte Säulen).



Foto: J. Evers



Abweichung der Jahrringbreite vom gleitenden Mittelwert (6 Jahre) für den Zeitraum 1934 bis 2006. Dargestellt sind die aus den 17 Einzelbäumen der Monitoringfläche Bornhöved gebildeten Medianwerte (Säulen). Jahre mit besonders starken Wachstumseinbrüchen sind gelb markiert. Den Messwerten gegenübergestellt sind die mittels klimatisch-hydrologischen Indikatoren modellierten Werte der Abweichung der Jahrringbreite.

Neben den klimatischen Messgrößen Niederschlag und Lufttemperatur erwiesen sich drei verschiedene Wasserhaushaltsgrößen als besonders sensitiv in Bezug auf das Wachstumsverhalten der Buchen. Diese beschreiben vereinfacht ausgedrückt Zufuhr, Angebot und Verbrauch von Wasser im Ökosystem Wald. Die Klimatische Wasserbilanz ist eine einfache Bilanzgröße zwischen Wasserzufuhr und Wasserbedarf. Sie errechnet sich als Differenz aus Niederschlag und potenzieller Verdunstung des Buchenbestandes. Die Wasseraufnahme der Bäume erfolgt mittels ihrer Wurzeln aus dem Bodenwasser.

Das relative pflanzenverfügbare Bodenwasser ist dabei ein Maß für das Wasserangebot und ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen tatsächlicher und maximaler pflanzenverfügbarer Bodenwassermenge. Die relative Verdunstung schließlich als Maß für den Wasserverbrauch

Trockenstress



Foto: J. Evers

beschreibt das Verhältnis der tatsächlich verbrauchten Wassermenge (reale Verdunstung) zur maximalen, bei unbegrenztem Wasserangebot verbrauchten Wassermenge (potenzielle Verdunstung).

Mit sinkenden Werten für die klimatische Wasserbilanz, die relative Verdunstung und das relative pflanzenverfügbare Bodenwasser steigt die Trockenheit und damit das Trockenstressrisiko für die Bäume. Als Schwellenwerte bei der Verwendung der Trockenstressindikatoren erwiesen sich ein Wert von 40 % für das relative pflanzenverfügbare Bodenwasser sowie eine relative Verdunstung von 60 % als gut geeignet. Zudem ist es entscheidend, neben klimatisch-hydrologischen Indikatoren aus dem jeweiligen Zuwachsjahr immer auch solche aus dem Vorjahr in die Betrachtung mit einzuschließen, um zeitlich verzögerte Wachstumsreaktionen beschreiben zu können (wie z. B. in 2003/2004).

Aus verschiedenen – auf diesen Indikatoren beruhenden – multiplen, linearen Regressionsansätzen konnte nach umfassender statistischer Prüfung das am besten geeignete, robusteste Modell zur Beschreibung der Wachstumsvariabilität selektiert werden. Dieses Modell setzt sich aus folgenden drei klimatisch-hydrologischen Indikatoren zusammen: KWB der Vegetationsperiode des aktuellen und des Vorjahres, mittlere Lufttemperatur im Juli des Vorjahres und Defizitsumme

zum maximal pflanzenverfügbaren Bodenwasser der frühen Vegetationsperiode des aktuellen sowie der gesamten Vegetationsperiode des Vorjahres. Mit diesem statistischen Modell lassen sich gut 41 % der gesamten Variabilität der Jahrringzuwächse erklären. Aufgrund der Sensitivität der verwendeten Variablen gegenüber extremer Trockenheit werden dabei insbesondere die Jahre mit trockenheitsbedingt sehr geringen Jahrringzuwächsen (1934, 1976, 1992, 1996, 2000, 2004) gut nachgezeichnet.

Somit bestätigt sich, dass Wachstumseinschränkungen von mehr als 40 % der Jahrringbreite mit dem Auftreten extremer Trockenheit zusammenfallen und als Trockenstressreaktionen der Buchen am Standort Bornhöved gedeutet werden können. Lediglich das Ausmaß der extremen Schwankungen wird dabei durch das Modell tendenziell unterschätzt.

Betrachtet man die gesamte Zeitreihe, so fällt auf, dass mit Ausnahme des Extremjahres 1934 bis Mitte der 1970er Jahre die Abweichungen von der mittleren Jahrringbreite nur selten 20 % überschritten, während im weiteren Verlauf insbesondere ab den 1990er Jahren sowohl häufiger als auch in stärkerer Ausprägung Wachstumsdepressionen wie auch positive Abweichungen von der mittleren Jahrringbreite auftraten. Trockenstressbedingte, extreme Wachstumsdepressionen der Buchen in Bornhöved haben somit seit den 1970er Jahren deutlich zugenommen.

Insekten und Pilze

Ulrich Bressemer, Michael Habermann, Rainer Hurling,
Gitta Langer und Pavel Plasil

Auswirkungen von Niederschlagsdefiziten und Spätfrösten

Im Februar bis April 2013 gab es in Norddeutschland ausgeprägte Niederschlagsdefizite. In Schleswig-Holstein sind in diesen 3 Monaten nur 47 % des langjährigen Mittels (1961 - 1990) an Niederschlag gefallen. Gleichzeitig sind im März sehr starke Fröste aufgetreten. Trockenheit, späte Fröste oder eine Kombination beider bewirkten direkte Schäden oder Vorschädigungen, die nachfolgend durch sekundäre Pilzinfektionen verstärkt wurden. Diverse Schadbilder wurden vor allem in neuen Eichen- und Buchenkulturen sowie an jüngeren Douglasien und älteren Eichen verzeichnet.

Eichenkomplexerkrankung und aktuelle Situation der Eichenvitalität

Bei älteren Eichen in Norddeutschland werden seit Jahren gravierende Vitalitätseinbußen, erkennbar durch hohe Blatt- und Feinreisigverluste, vermehrte Totäste und Absterbeerscheinungen, beobachtet. Ab dem Spätsommer 2011 und bis in das Jahr 2012 hinein war ein auffälliger „Erkrankungsschub“ mit zahlreichen absterbenden Bäumen zu verzeichnen. Der Allgemeinzustand der Eichen in 2013 ist weiterhin besorgniserregend. Besonders im Frühsommer 2013 fielen vielerorts sehr schlechte Belaubungssituationen der Eichenkronen auf, die nicht vorrangig auf Fraß, sondern auf Infektionen durch Pilze zurückzuführen waren.

Im Ursachenkomplex dieser so genannten „Eichenkomplexerkrankung“ spielen nach wie vor Witterungsextreme (z. B. starke Spätwinterfröste/Temperaturstürze im Spätwinter, Trockenheit) in Kombination mit wiederholtem, starkem Blattfraß (Eichenfraßgesellschaft) eine herausragende, die Schäden letztlich auslösende Rolle. Nachfolgender Befall durch den Eichenmehltau kann die Schäden verstärken, denn in manchen Jahren haben betroffene Eichen dann nur wenige Wochen im Jahr eine gesunde Belaubung. Dies führt u. a. zu einer verminderten Einlagerung von Reservestoffen, zum Rückgang funktionsfähiger Feinwurzeln und hat in der Folge vielfältige, die Baumvitalität mindernde Konsequenzen. Im weiteren Erkrankungsverlauf sind Sekundärschädlinge wie Prachtkäfer und bodenbürtige Wurzelfäulen, vornehmlich hervorgerufen durch Hallimasch-Arten, von Bedeutung. Sie können stark vorgeschädigte Eichen zum Absterben bringen. Besorgniserregend ist, dass Eichen in den letzten Jahren in vielen Gebieten keine belastungsfreien Erholungsphasen (d. h. ohne extreme Witterungsbedingungen, ohne Fraß, ohne Mehltau) hatten.

Im Frühjahr/Frühsommer 2013 sind – wie bereits oben erwähnt – im norddeutschen Raum vielerorts erneut Auffälligkeiten und Schäden an der Belaubung von Eichen aufgetreten, die maßgeblich mit dem speziellen Witterungsverlauf zu tun haben. Die Witterung im Mai 2013 war feucht, verbreitet fielen weit über 200 % Niederschlag. Dies förderte den Pilzbefall an Blättern. Im Einzelnen wurden mit örtlich starker Ausprägung folgende Schäden gemeldet: eine stärkere Blüte, die scheinbar zu geringerem Austrieb geführt hat; Kronen mit überwiegend vergilbten Blättern; Fraß am frischen Austrieb und an den entfaltenen Blättern; braune, unterschiedlich gro-

ße Blattflecken und vorzeitiger Blattabfall (Anfang Juni). Die unterschiedlichen Blattflecken wurden oft durch Schlauchpilze wie *Tubakia dryina* oder *Apiognomonina quercina* verursacht. *T. dryina* führte zu dunkelbraun verfärbten Blattstielen. Diese Verfärbung breitete sich auf die Blattspreite aus und der Pilz bildete dort beiderseits seine winzigen schwarzen Fruchtkörper. Die an den geschädigten Eichenblättern gefundenen Pilzarten führen nicht grundsätzlich zu Schadsymptomen. Oft sind sie im Pflanzengewebe vorhanden, ohne eine Erkrankung hervorzurufen (endophytische Lebensweise). Außergewöhnliche Witterungsverhältnisse haben großen Einfluss auf diese Wirt-Pilz-Interaktion, wobei der Pilzpartner von einer symbiotischen oder endophytischen in eine parasitisch/pathogene Lebensphase übergehen kann.

Zudem waren Triebspitzen ohne Blätter und so genannte Zweigabsprünge zu verzeichnen. Diese Zweigabsprünge können besonders durch Trockenheit ausgelöst werden.

Mehltaubefall, insbesondere an den Johannis-/Regenerationstrieben, trat lokal bereits ab Mitte Juli in stark ausgeprägter Form auf. Eine anhaltende Sporenproduktion bei günstigen Witterungsbedingungen (trockene und teilweise heiße Witterung im Juli 2013, ab dem 20. Juli hochsommerlich) führte zu einem massiven Infektionsdruck im Juli/August. Bei starker Infektion durch den Mehltaupilz rollten sich die Blätter ein, sie vertrockneten und fielen teilweise auch vorzeitig ab.



Eichenmehltau an Stieleiche

Foto: U. Bressemer



Raupen des Eichenprozessionsspinners

Foto: P. Gawehn

Insekten und Pilze



Mit Eschentriebsterben infizierte Altesche mit starker Kronenverlichtung und Sekundärtrieben

Foto: NW-FVA, Abt. Waldschutz

Borkenkäfer

Nachdem bereits in den beiden Vorjahren kaum noch Schäden durch Borkenkäfer zu verzeichnen waren, setzte sich dieser Trend im Frühjahr und Frühsommer 2013 weitgehend fort. Insbesondere die überwiegend nasse Witterung im Mai dürfte dafür verantwortlich gewesen sein. Trotzdem waren lokal Besiedlungen einzelner Fichten oder kleiner Fichtengruppen möglich, deren Brut dann die ab Juli einsetzende sehr warme Sommerwitterung nutzen konnte. Für einige Regionen zeichnet sich ab, dass die zweite Buchdruckergeneration sich relativ gut etablieren konnte. Daher wurde der Forstpraxis ab August empfohlen, zeitnah Gegenmaßnahmen zu ergreifen und möglichst wenige Borkenkäfer in die Überwinterung entkommen zu lassen.

Eschentriebsterben

Die Erkrankung, ausgelöst durch den aus Asien stammenden Schlauchpilz *Hymenoscyphus pseudoalbidus* mit der Nebenfruchtform *Chalara fraxinea*, hat sich im gesamten Zuständigkeitsgebiet der NW-FVA fest etabliert. Es ist bisher im europäischen Raum keine Abschwächung des Krankheitsgeschehens zu verzeichnen. Auf vielen Flächen wird hingegen eine Verstärkung bzw. Ausweitung der Schäden beobachtet. In Altbeständen führt das Eschentriebsterben bei hohem Infektionsdruck zum Zurücksterben der Kronen und zur Bildung von Stammfußnekrosen und Befall mit nachfolgenden Schaderregern wie



Stammfußnekrosen an einer mit Eschentriebsterben im Kronenbereich infizierten Esche. Die fächerartigen, bräunlichen Verfärbungen / Nekrosen wurden primär durch den Erreger des Eschentriebsterbens *Hymenoscyphus pseudoalbidus* hervorgerufen.
Foto: C. Weinert

z. B. Hallimasch, Samtfußrübling oder Eschenbastkäfern, die zur Stammentwertung und letztlich zum Absterben der Bäume führen. Neben anderen Rindenpilzen ist *H. pseudoalbidus* primär in der Lage, auch in den Stammfuß einzudringen und Verfärbungen und Nekrosen hervorzurufen.

Bislang gesunde oder nahezu gesunde Eschen sollten in den Beständen auf jeden Fall erhalten werden. Es wird aber nach wie vor von der Begründung neuer Eschenkulturen abgeraten.

Wurzelpathogene Pilze

Absterbeerscheinungen durch Hallimasch traten in Zusammenhang mit dem Eichensterben und dem Eschentriebsterben auf.



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:

Bearbeitung: Dammann, I.; Paar, U.; Weymar, J.; Spielmann, M. und Eichhorn, J.

Titelfoto: Ullrich, T.

Graphik und Layout: Paar, E.

Herstellung: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Druck:

Printec Offset Kassel

Prof. Dr. Johannes Eichhorn
Abteilungsleiter
Umweltkontrolle



Dr. Uwe Paar
Sachgebietsleiter Wald- und
Bodenzustand, Redaktion



Inge Dammann
Leiterin der Außenaufnahmen,
Auswertung, Redaktion



Dr. Jan Evers
Bodenzustandserhebung



Andreas Schulze
Datenbank



Jörg Weymar
Außenaufnahmen und Kontrollen



Michael Spielmann
Außenaufnahmen und Kontrollen



Thomas Winter
Außenaufnahmen und Kontrollen



Dr. Bernd Westphal
Außenaufnahmen und Kontrollen



Der Waldzustandsbericht 2013
ist abrufbar unter
www.nw-fva.de und
www.schleswig-holstein.de/
UmweltLandwirtschaft

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.