Forstliches Umweltmonitoring

Johannes Eichhorn, Uwe Paar und Inge Dammann

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 gesellschaftliche Veränderungen widerspiegeln. Während noch vor wenigen Jahrzehnten der Kohlenstoffspeicherung in Waldböden keine besondere Bedeutung zugemessen wurde, erlangt heute der Kohlenstoffvorrat in Waldböden und seine Veränderung ein zunehmendes wissenschaftliches, politisches und wirtschaftliches Interesse. Waldfunktionen als Ausdruck der gesellschaftlichen Erwartungen können nur dann nachhaltig entwickelt, gesichert und gesteuert werden, wenn sie in ihrem Zustand und in ihrer Veränderung zahlenmäßig darstellbar sind.

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. Die Forstliche Umweltkontrolle 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 Luftreinhaltekonvention (1979) aus. In deren Mittelpunkt stehen Belastungen der Gesellschaft und des Waldes durch Umweltveränderungen in Folge 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.



Waldzustandserhebung

Foto: H. Heinemann



Wartung von Bodenfeuchtemessgeräten

Foto: H. Heinemann

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

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.

Forstliches Umweltmonitoring

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 Erhebungen verpflichtend durchzuführen (ICP Forests 2010):

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

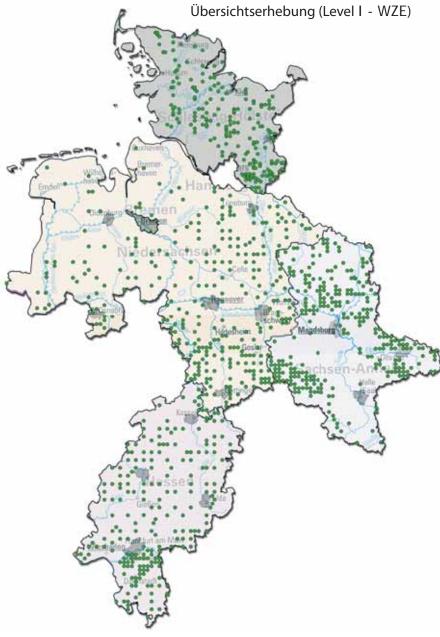
Anhand von Übersichtserhebungen können frühzeitig Entwicklungen und Störungen aufgezeigt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Als erfolgreiches Beispiel ist hier die Bodenschutzkalkung zu nennen, die den Waldboden wesentlich vor anthropogenen Säureeinträgen schützt und zum Nährstoffhaushalt der Wälder 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-forestsmanual; 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.

Das Untersuchungsdesign 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 unten.







Forstliches Umweltmonitoring

Waldzustandserhebung – Methodik und Durchführung

Die Waldzustandserhebung ist Teil des Forstlichen Umweltmonitorings in Sachsen-Anhalt. 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 Sachsen-Anhalt verteilten Rasternetz werden seit 1991 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 4 km x 4 km. Derzeit gehören 280 Erhebungspunkte zum Stichprobenkollektiv, von denen in diesem Jahr 274 Erhebungspunkte mit 6576 Stichprobenbäumen in die Inventur einbezogen

werden konnten. Dieser Aufnahmeumfang ermöglicht repräsentative Aussagen zum Waldzustand auf Landesebene sowie Zeitreihen für die Baumarten Buche, Eiche, Fichte und Kiefer.

Aufnahmeparameter

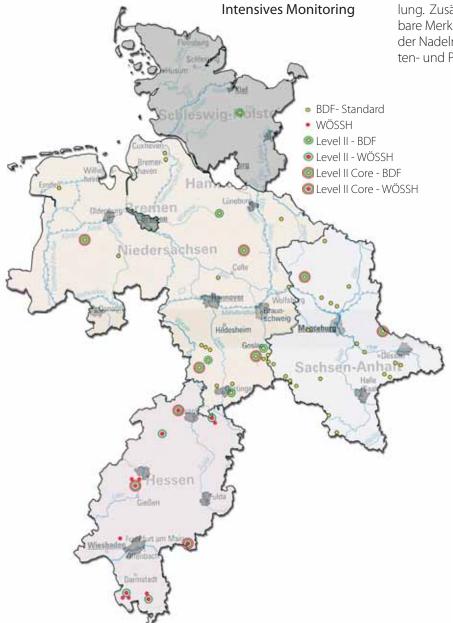
Bei der Waldzustandserhebung erfolgt eine visuelle Beurteilung des Kronenzustandes der Waldbäume, denn Bäume reagieren auf Umwelteinflüsse u. a. mit Änderungen in der Belaubungsdichte und der Verzweigungsstruktur. Wichtigstes Merkmal ist die Kronenverlichtung der Waldbäume, deren Grad in 5 %-Stufen für 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 Probebäumen 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.



Teams der Waldzustandserhebung bei der jährlichen Schulung Foto: H. Heinemann



Alle Baumarten

Mittlere Kronenverlichtung

Die Waldzustandserhebung 2012 weist als Gesamtergebnis für die Waldbäume in Sachsen-Anhalt (alle Baumarten, alle Alter) eine mittlere Kronenverlichtung von 15 % aus. Im Beobachtungszeitraum wurden die höchsten Kronenverlichtungswerte (22 % bzw. 23 %) in den ersten Erhebungsjahren 1991-1993 festgestellt. In den Folgejahren gingen die Werte zurück, um 2003/2004 erneut leicht anzusteigen. Seit 2005 liegt die mittlere Kronenverlichtung stabil zwischen 14 % und 17 %.

Die älteren Buchen, Eichen und Fichten zeigen weiterhin einen vergleichsweise hohen Verlichtungsgrad zwischen 28 % und 35 %. Die mittlere Kronenverlichtung der älteren Kiefer liegt sehr viel niedriger (14 %). Die mittlere Kronenverlichtung der jüngeren (bis 60-jährigen) Bestände zeigt seit 2007 konstant niedrige Werte (2012: 8 %).



Anteil starker Schäden

Der Anteil starker Schäden (Kronenverlichtung über 60 %) liegt im Mittel der Zeitreihe bei 2,5 %, 2012 bei 1,9 %. Während in den jüngeren Beständen der Anteil starker Schäden derzeit 0,6 % beträgt, wurden in den älteren Beständen 2,8 % als stark geschädigt klassifiziert.

Für die ältere Buche und Eiche wurden im Beobachtungszeitraum mehrmals erhöhte Anteile an starken Schäden (bis 14 %) registriert. Für die ältere Kiefer wurden seit 1993 durchgehend niedrige Werte (1 %) festgestellt.

Im Jahr 2012 nehmen die Anteile starker Schäden bei der älteren Kiefer 1 % und bei der älteren Fichte 4 % ein. Bei der älteren Buche und Eiche sind starke Schäden an 7 % bzw. 8 % aufgetreten.

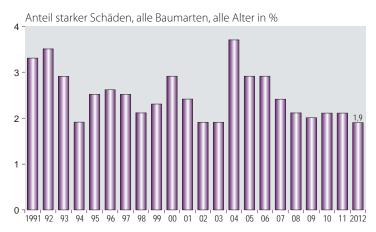




Foto: M. Schmidi

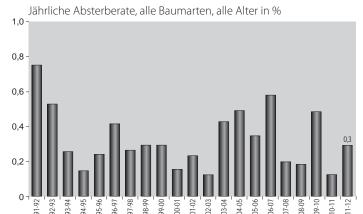
Alle Baumarten

Absterberate

Die Absterberate (alle Bäume, alle Alter) liegt im Mittel des Beobachtungszeitraumes bei 0,3 % und damit auf einem sehr geringen Niveau. Überdurchschnittliche Absterberaten wurden 1992-1993 sowie 1997 (Eiche) beobachtet. Es folgte eine erneute Phase mit erhöhten Absterberaten im Zeitraum 2004-2007 als Reaktion auf das Trockenjahr 2003 in Kombination mit Insektenbefall. Auch im Jahr 2010 lag die Absterberate (0,5 %) über dem Durchschnittswert der Zeitreihe. 2012 entspricht die Absterberate dem Durchschnittswert (0,3 %), die Spanne bei den Baumarten reicht in diesem Jahr von 0 % (Buche und Fichte) bis 1,2 % (Eiche).

Vergilbungen

Vergilbungen der Nadeln und Blätter sind häufig ein Indiz für Magnesiummangel in der Nährstoffversorgung der Waldbäume. Der Anteil an Bäumen mit nennenswerten Vergilbungen (>10 % der Nadel- bzw. Blattmasse) liegt im Erhebungszeitraum zwischen 0,2 % und 11 %, die Vergilbungen waren überwiegend gering ausgeprägt. Mit einer Vergilbungsrate von 0,3 % wird in diesem Jahr erneut ein niedriger Wert ermittelt.





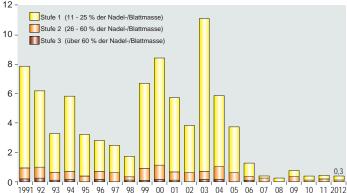




Foto: J. Evers

Kiefer

Ältere Kiefer

Die ältere Kiefer wies im ersten Erhebungsjahr 1991 – mit verursacht durch Insektenschäden – einen hohen Verlichtungsgrad auf. In den Folgejahren verbesserte sich der Kronenzustand erheblich und die Kiefer ist seit Mitte der 1990er Jahre unter den Hauptbaumarten die Baumart mit den niedrigsten Kronenverlichtungswerten. Die mittlere Kronenverlichtung beträgt 2012 14 %.

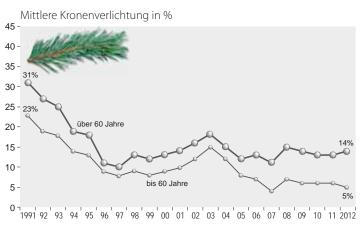
Jüngere Kiefer

Die jüngeren Kiefern weisen seit einigen Jahren ein geringes Kronenverlichtungsniveau auf, in diesem Jahr beträgt die mittlere Kronenverlichtung 5 %.

Im Gegensatz zu Buche, Fichte und Eiche sind bei der Kiefer die Unterschiede im Kronenverlichtungsgrad zwischen den Altersgruppen sehr viel weniger ausgeprägt. Die Entwicklung der Kronenverlichtung jüngerer und älterer Kiefern läuft weitgehend parallel.

Starke Schäden

Im Vergleich der Baumarten zeigt die Kiefer auffallend geringe Anteile starker Schäden. Im Mittel der Erhebungsjahre liegt der Anteil starker Schäden sowohl bei der jüngeren als auch der älteren Kiefer bei 1 %. Es gibt kaum Schwankungen in der Zeitreihe, erhöhte Anteile traten in den ersten beiden Erhebungsjahren (bis 4 %) sowie für die jüngere Kiefer im Jahr 2004 (2 %) auf.



Absterberate

Die Absterberate der Kiefer liegt im Mittel der Jahre 1991-2012 bei 0,2 %. In den ersten beiden Erhebungsjahren wurden erhöhte Absterberaten (bis 0,8 %) festgestellt. Im Jahr 2010 war ein erneuter Anstieg zu verzeichnen (0,6 %), der vor allem durch den Fraß der Kiefernbuschhornblattwespe im nördlichen Sachsen-Anhalt verursacht wurde. 2012 ist eine Absterberate von 0,2 % ermittelt worden.



Foto: NW-FVA

Fichte

Ältere Fichte

Bei der älteren Fichte werden im gesamten Beobachtungszeitraum vergleichsweise hohe Kronenverlichtungswerte registriert. Nach dem Rekordsommer 2003 hatten sich die Kronenverlichtungswerte für einige Jahre erhöht. Im Jahr 2012 beträgt die mittlere Kronenverlichtung 28 %.

Jüngere Fichte

Für die Fichte ist ein deutlicher Alterstrend festzustellen. Die jüngeren Fichten liegen mit einer mittleren Kronenverlichtung von 7 % weit unter den Werten der älteren Fichten. Die Auswirkungen des Trockenjahres 2003 und Schäden durch Borkenkäfer hatten auch bei der jüngeren Fichte zu einer Erhöhung der Kronenverlichtung in den Jahren 2004 und 2005 geführt, seit 2006 sind die Werte wieder zurückgegangen.

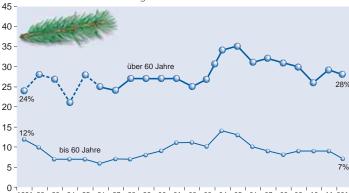
Starke Schäden

Bis zum Jahr 2003 wurden bei der Fichte vergleichsweise niedrige Anteile starker Schäden (zwischen 0,6 und 2 %) verzeichnet, ab 2004 stiegen die Anteile auf 4 % an, seither treten Schwankungen auf. Im Jahr 2012 beträgt der Anteil stark geschädigter Fichten 2 %.



Foto: J. Fvers





0 1991 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 2012 Wegen geringem Stichprobenumfang sind die Ergebnisse für Fichte über 60 Jahre 1991 – 1996 nur eingeschränkt aussagefähig

Absterberate

Für die Fichte ergibt sich im Mittel aller Erhebungsjahre eine durchschnittliche Absterberate von 0,2 %. Bis zum Jahr 2003 waren die Absterberaten überwiegend gering, anschließend wurden infolge von Trockenstress und Borkenkäferbefall erhöhte Absterberaten (bis 1,3 %) ermittelt. Im Jahr 2012 ist keine Fichte im Stichprobenkollektiv der Waldzustandserhebung frisch abgestorben.



Foto: T. Friedhof

Fruchtbildung

Die Fichte hat in den 22 Jahren der Waldzustandserhebung 7-mal stark fruktifiziert (mehr als ein Drittel der älteren Fichten weist mittlere und starke Fruchtbildung auf). Es zeigen sich Parallelen zum Fruchtbildungsrhythmus der Buche. In den Jahren 1992, 1995, 1998, 2000, 2004, 2006 und 2009 fruktfizierten beide Baumarten intensiv, die Buche aber zusätzlich 2002, 2007 und besonders stark 2011.

Anteil mittel und stark fruktifizierender älterer Fichten in %



Buche

Ältere Buche

Bei der Buche zeigt sich in diesem Jahr mit einer mittleren Kronenverlichtung von 32 % eine erhebliche Verbesserung des Kronenzustandes. Zu Beginn der Zeitreihe waren für die 40 Buche vergleichsweise günstige Belaubungsdichten ermittelt 35. worden, anschließend stiegen die Kronenverlichtungswerte sprunghaft an. Der Höchstwert wurde 2004 mit 43 % erreicht. Es sind erhebliche Schwankungen in der Ausprägung des ²⁵ Verlichtungsgrades der älteren Buchen aufgetreten. Eine Ur- 20sache für die zunehmende Variabilität der Verlichtungswerte 15ist die Intensität der Fruchtbildung. 2011 wurde die intensivste Fruchtbildung der Buche seit Beginn der Waldzustandserhebung festgestellt. 2012 wurde an keiner Buche in der Stichprobe der Waldzustandserhebung mittlere oder starke Fruchtbildung beobachtet.



Starke Schäden

Wie beim Verlauf der mittleren Kronenverlichtung der Buche, treten auch beim Anteil starker Schäden im Beobachtungszeitraum Schwankungen auf.

Der Anteil starker Schäden der älteren Buche lag 2004 besonders hoch (13 %) und übersteigt mit 7 % in diesem Jahr das langjährige Mittel (5 %).

Absterberate

Obwohl die Anteile starker Schäden bei der älteren Buche in einzelnen Jahren bis auf 13 % anstiegen, führte dies nicht zu einer Steigerung bei der Absterberate. Im Vergleich zu den anderen Hauptbaumarten weist die Buche die niedrigste Absterberate auf. Im Mittel der Jahre 1991-2012 liegt die Absterberate der Buche unter 0,1 %. Im Jahr 2012 ist keine Buche im Stichprobenkollektiv frisch abgestorben.



Der Stichprobenumfang läßt für die jüngere Buche keine Aussage zu

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 fruktifizieren, ergibt sich rechnerisch für den Beobachtungszeitraum der Waldzustandserhebung 1991-2012 alle 2,2 Jahre eine starke Mast.

Anteil mittel und stark fruktifizierender älterer Buchen in %

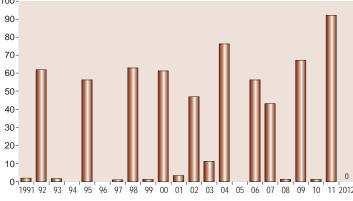




Foto: H Heinemann

Eiche

Ältere Eiche

Die mittlere Kronenverlichtung der älteren Eiche zeigt keine Veränderung zum Vorjahr (35 %). Die Entwicklung des Kronenzustandes der Eiche wird stark durch Insekten- und Pilzbefall beeinflusst.

Jüngere Eiche

Die Kronenentwicklung der Eichen in der Altersstufe bis 60 20-0 Jahre zeigt einen sehr viel günstigeren Verlauf als die Entwicklung der älteren Eichen. Die mittlere Kronenverlichtung beträgt 12 %.



Foto: T. Friedhoff

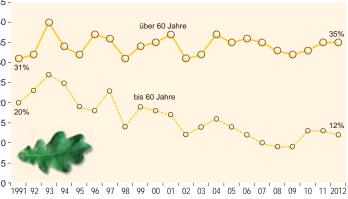
Starke Schäden

Die Anteile starker Schäden liegen bei der Eiche höher als bei den anderen Baumarten. Im Durchschnitt der Zeitreihe sind bei der jüngeren Eiche 3 % und bei der älteren Eiche 8 % als stark geschädigt eingestuft worden. Der Anteil starker Schäden variiert bei der Eiche stark, Phasen erhöhter Anteile treten bei der älteren Eiche vor allem im Anschluss an starken Insektenfraß auf. 1993 wurden 12 % starke Schäden registriert, 1996/1997 14 % bzw. 13 % und 2004 11 %. Derzeit sind 8 % der älteren Eichen als stark geschädigt eingestuft.

Absterberate

Überdurchschnittliche Absterberaten wurden bei der Eiche jeweils im Anschluss an Perioden mit starkem Insektenfraß ermittelt, am höchsten war die Absterberate 1997 (2,7 %). Ab 2004 traten wieder erhöhte Absterberaten auf. Im Jahr 2012 liegt die Absterberate (1,2 %) deutlich über dem langjährigen Mittel (0,6 %).

Mittlere Kronenverlichtung in %

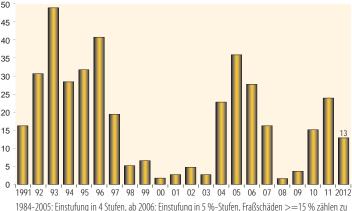


1991 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 2012 Wegen geringem Stichprobenumfang sind die Ergebnisse für die jüngere Eiche nur eingeschränkt aussagefähig

Fraßschäden

Die periodische Vermehrung von Schmetterlingsraupen der so genannten Eichenfraßgesellschaft trägt maßgeblich zu den Schwankungen der Belaubungsdichte der Eiche bei. Der Fraß an Knospen und Blättern durch die Eichenfraßgesellschaft wurde verstärkt in den Jahren 1991 bis 1997 beobachtet. Von 2004 bis 2007 folgte eine weitere Periode mit Fraßschäden. Seit 2010 sind die Fraßschäden nach einer nur sehr kurzen Erholungsphase (2008/2009) erneut angestiegen, 2012 wiesen 13 % der älteren Eichen mittlere und starke Fraßschäden auf. Die jährliche Dauerbeobachtung der Wälder unterstützt zeitnah die Erkenntnisse über Insektenschäden und Pilze in den sachsen-anhaltinischen Wäldern.

Anteil mittlerer und starker Fraßschäden an älteren Eichen in %



1984–2005: Einstufung in 4 Stufen, ab 2006: Einstufung in 5 %–Stufen, Fraßschäden >=15 % zählen zu den mittleren und starken Fraßschäden



Foto: NW-FVA

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 sachsen-anhaltinischen Wäldern eine Vielzahl von anderen Baumarten vor. Jede Baumart für sich genommen ist 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 15 %. Hierzu gehören u. a. Esche, Ahorn, Linde und Hainbuche. Am stärksten vertreten ist die Birke, gefolgt von der Erle.

Im Beobachtungszeitraum sind für diese Gruppe nur selten Schwankungen im Verlichtungsgrad aufgetreten, auch die Werte für die Altersgruppen weisen kaum Differenzen auf. Die mittlere Kronenverlichtung (alle Alter) beträgt aktuell 15 %, dies ist der niedrigste Wert in der Zeitreihe.



Foto: T Ullric



Foto: H. Heinemann



Foto: H. Heinemann

Starke Schäden

Für die anderen Laubbäume (alle Alter) liegt der Anteil starker Schäden im Mittel der Jahre 1991-2012 bei 5 % und damit höher als der langjährige Durchschnitt für alle Baumarten (2,5 %). Im Jahr 2012 beträgt der Anteil starker Schäden 1 %.

Absterberate

Das Mittel der Absterberate für die anderen Laubbäume liegt mit 0,6 % über dem Mittel für alle Baumarten (0,3 %).

Die jährlichen Absterberaten im Beobachtungszeitraum schwanken zwischen 0,1 % und 1,5 %, eine gerichtete Entwicklung ist nicht erkennbar. Im Jahr 2012 beträgt die Absterberate 0,2 %.