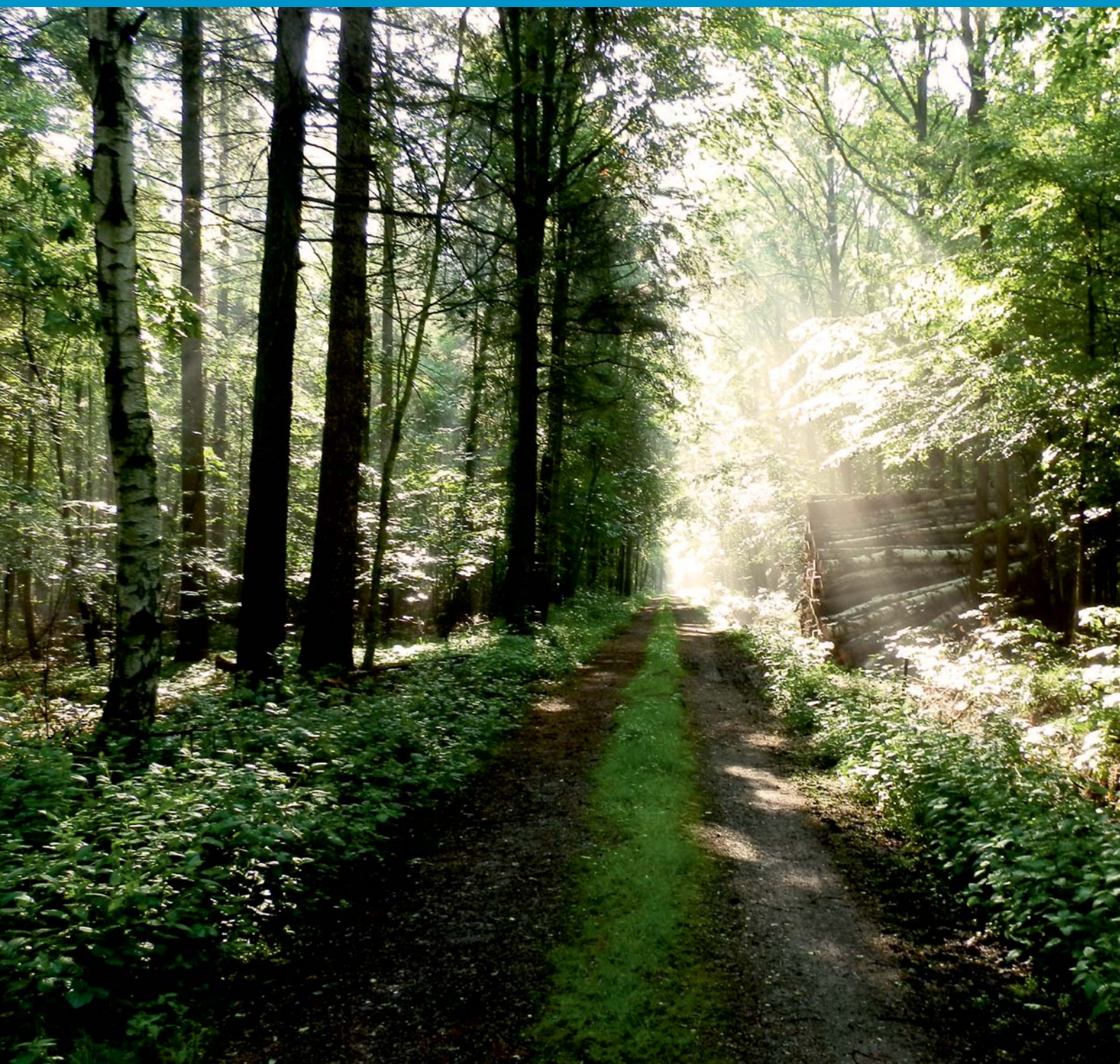


Waldzustandsbericht 2016

Forstliches Umweltmonitoring
in Thüringen



Vorwort



Liebe Leserinnen und Leser,

wer in diesem Jahr mit offenen Augen durch den Wald gegangen ist, dem sind vielleicht die Blüten und der starke Fruchtbehang an vielen Waldbäumen aufgefallen. Das war eine sehr eindrucksvolle Reaktion auf den Witterungsverlauf der letzten Jahre und insbesondere auf die Trockenheit 2015. Vor allem die Buche trug so viele Bucheckern wie noch niemals zuvor. Für die vollständige Ausbildung der Blätter haben die im Waldboden zur Verfügung stehenden Wasser- und Nährstoffvorräte vielerorts nicht gereicht und der Buche fehlte im Landesdurchschnitt mehr als ein Viertel ihrer Blattmasse.

Insgesamt konnten 2016 nur noch 20% aller Waldbäume Thüringens anhand ihres Kronenzustands als gesund angesprochen werden. Das ist der geringste Anteil gesunder Bäume seit 1993! Der Anteil deutlich geschädigter Bäume ist um 6% gestiegen und liegt jetzt bei 37%. Dieses Ergebnis macht deutlich, dass der Klimawandel mit seinen Folgen in Thüringens Wäldern immer offensichtlicher wird!

Thüringen ist ein walddreiches Land, rund ein Drittel der Fläche ist mit Wald bedeckt. Dieser Wald schützt den Boden und reinigt das Wasser, er dient zahlreichen Pflanzen- und Tierarten als Lebensraum, dem Menschen als Erholungsort und ist nicht zuletzt unser wichtigster Rohstofflieferant! Wir müssen uns langfristig darauf einstellen, dass sich der Zustand des Waldes verändern wird, denn nicht nur die zunehmende Trockenheit und überdurchschnittliche Temperaturen, sondern auch Luftschadstoffe und forstliche Schadinsekten und -pilze machen dem Wald zu schaffen. Langzeitbeobachtungen wie das Forstliche Umweltmonitoring, die Dokumentationen zu den forstlichen Schaderregern und regelmäßige Waldwachstumsuntersuchungen liefern uns diesbezüglich wertvolle Informationen und bilden die Grundlage für forstbetriebliche Maßnahmen und politische Entscheidungen.

Es ist Ziel der Landesregierung, den Wald in Thüringen zu erhalten, zu schützen und generationsübergreifend nachhaltig zu bewirtschaften. Dazu gehört die Schaffung artenreicher, mehrschichtiger Dauerwälder ebenso wie eine ressourcenschonende Holzernte, der verantwortungsvolle Umgang mit dem Waldboden, die Fortführung der Kompensationskalkung, aber eben auch die weitere Forcierung umweltpolitischer Maßnahmen zur Senkung von Luftschadstoff-Emissionen.

Auch in diesem Jahr haben die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Thüringer Forstämter und des Forstlichen Forschungs- und Kompetenzzentrums Gotha die landesweite Waldzustandserhebung wieder engagiert und zuverlässig durchgeführt. Ihnen sei an dieser Stelle von ganzem Herzen gedankt!

Birgit Keller

Ministerin für Infrastruktur und Landwirtschaft

Inhalt

Hauptergebnisse	3
1. Langzeitbeobachtungen im Wald	7
2. Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2016	11
3. Einflüsse auf den Waldzustand	27
4. Fazit/Ausblick	39
5. Anhang - Bewertung des Waldzustandes nach Baumarten	43

Hauptergebnisse

Im Rahmen der Waldzustandserhebung (WZE) 2016 wurden 8.376 Bäume an 349 WZE-Punkten begutachtet. Die vorliegenden Ergebnisse sind für Fichte, Kiefer und Buche statistisch gesichert.

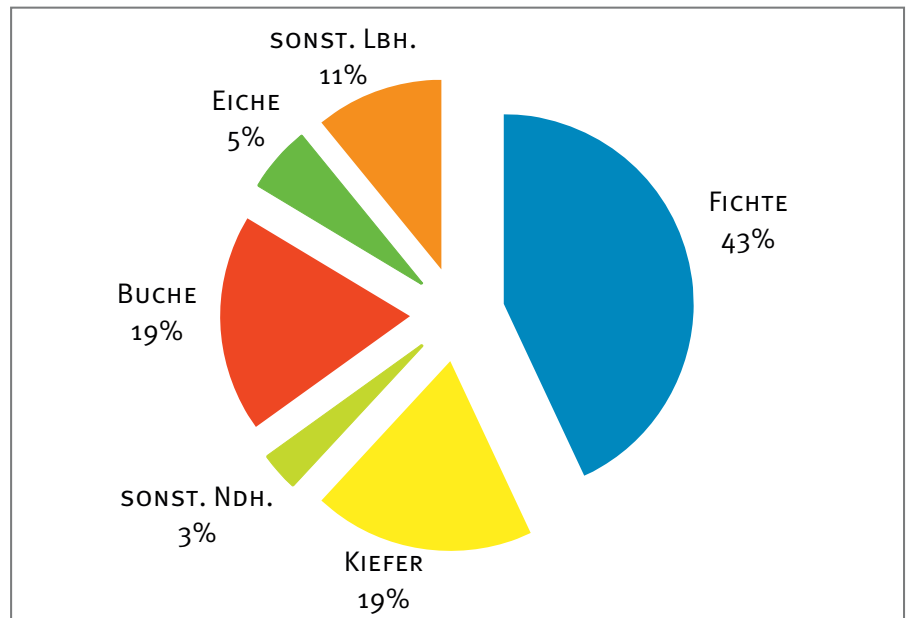


Abb. 1:
Baumartenanteile an der Waldzustands-
erhebung-Gesamtstichprobe 2016

Der Zustand des Waldes hat sich verschlechtert. Nur 20% aller Waldbäume konnten in diesem Jahr als gesund eingestuft werden, 43% zeigten leichte Vitalitätsverluste und 37% waren deutlich geschädigt (Abb. 2). Das ist der höchste Anteil deutlich geschädigter Bäume seit 1997.

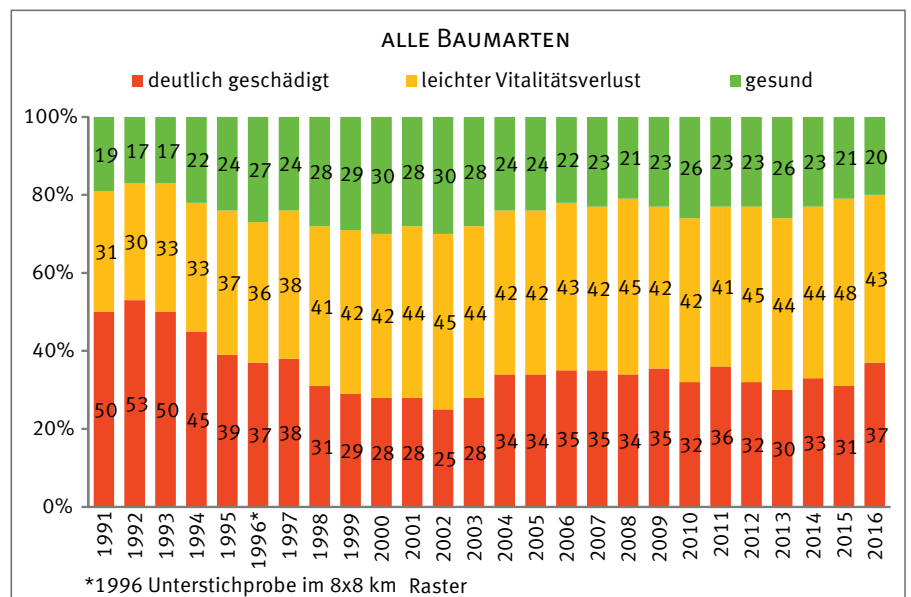


Abb. 2:
Zustand des Waldes in Thüringen

FICHTE

Der Zustand der Fichte hat sich weiter verschlechtert, der Anteil der Bäume mit deutlichen Schäden ist auf 29% gestiegen (Abb. 3). Die mittlere Kronenverlichtung lag mit 21% auf dem bislang höchsten Niveau seit 1997 (Abb. 15).

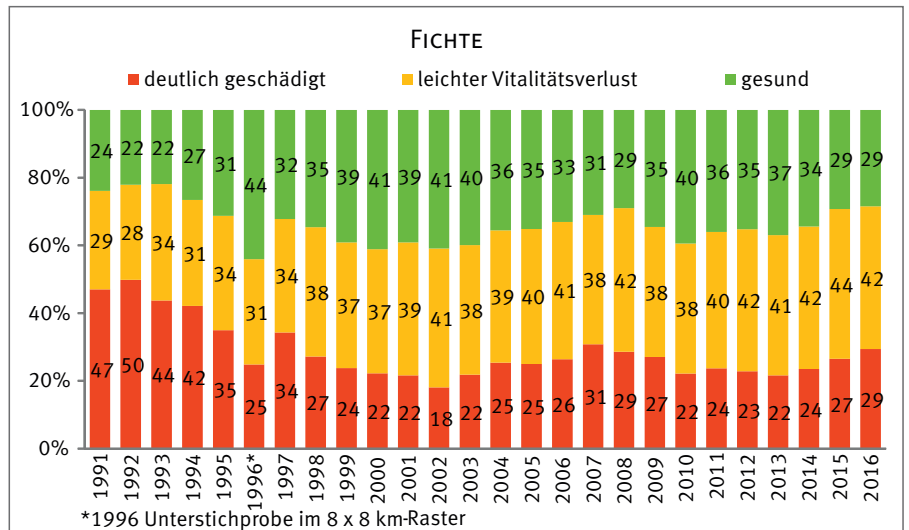


Abb. 3: Zustand der Fichte

KIEFER

Rund 48% aller Kiefern wurden als deutlich geschädigt eingestuft, das sind 5% mehr als im Vorjahr. Nur 8% der Kiefern waren gesund (Abb. 4). Im Gegensatz zu anderen Baumarten sind jüngere und ältere Kiefern gleichermaßen betroffen.

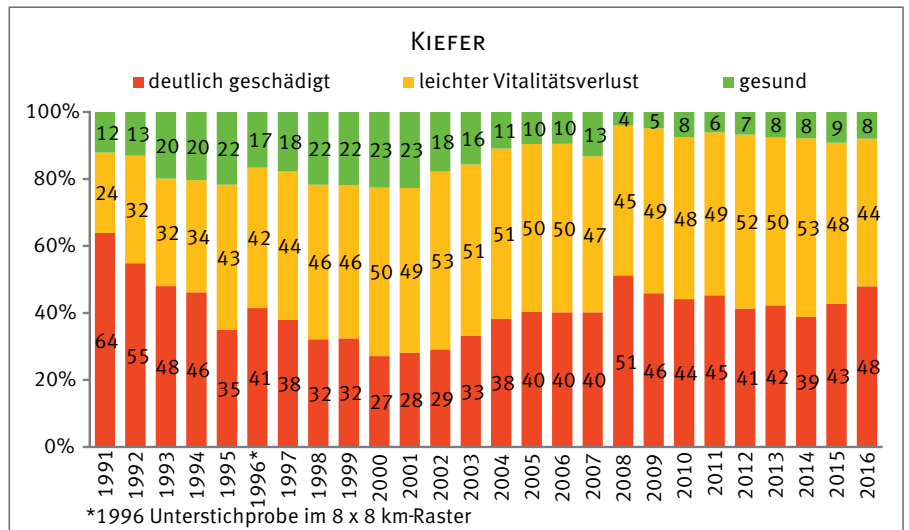


Abb. 4: Zustand der Kiefer

BUCHE

Die Buche hat in diesem Jahr ungewöhnlich stark geblüht und fruktifiziert.

Rund 72% aller Buchen zeigten einen Fruchtbehang (Abb. 24), das ist die bislang höchste Fruktifikationsrate seit Beginn der Waldzustandserhebung 1991. Gleichzeitig fehlte der Buche durchschnittlich 26,2% ihrer Blattmasse (Abb. 23) und der Anteil gesundheitlich beeinträchtigter Bäume stieg um 15% an (Abb. 5).

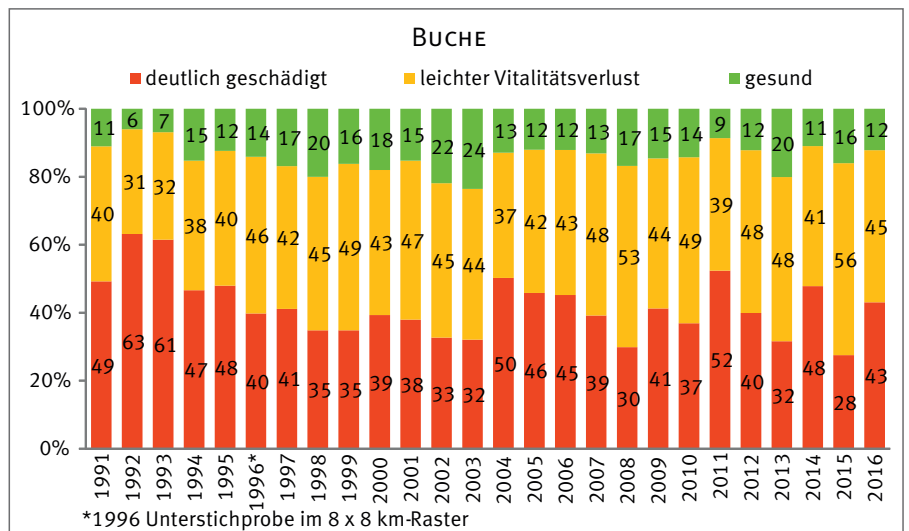


Abb. 5: Zustand der Buche

EICHE

Der Zustand der Eiche hat sich im Vergleich zum Vorjahr nur geringfügig verändert. Der Anteil gesunder Eichen lag nach wie vor bei nur 7% (Abb. 6) und die Eiche bleibt die am stärksten geschädigte Baumart in Thüringen.

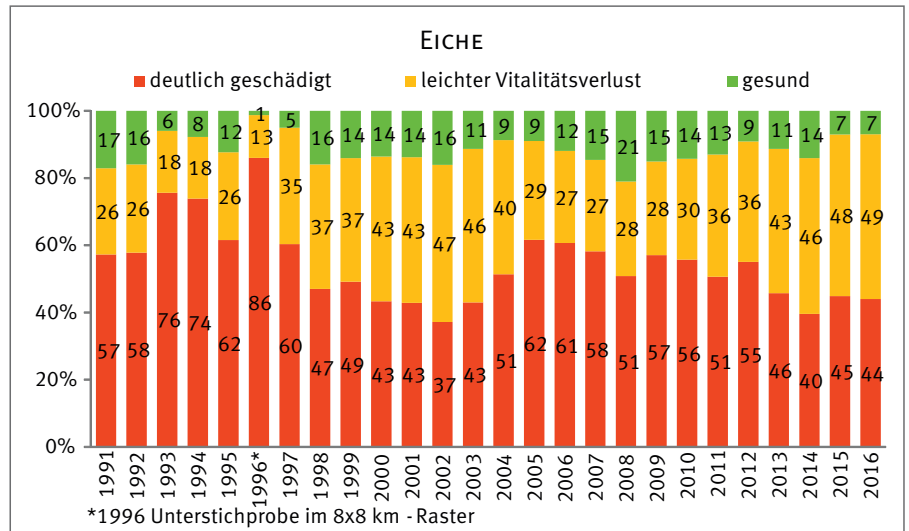


Abb. 6: Zustand der Eiche

SONSTIGE NADELBÄUME

Bei den sonstigen Nadelbäumen (Lärche, Douglasie u. a.) ist der Anteil deutlich geschädigter Bäume im Vergleich zum Vorjahr um 12% gestiegen und beträgt jetzt 41% (Abb. 7). Maßgeblich für diesen Anstieg waren die teilweise sehr starken Nadelverluste bei der Lärche.

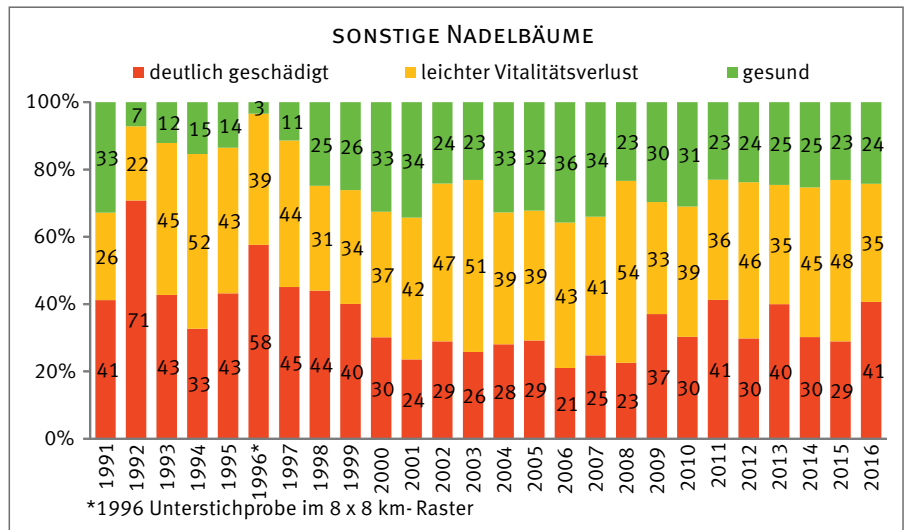


Abb. 7: Zustand der sonstigen Nadelbäume

SONSTIGE LAUBBÄUME

Bei den sonstigen Laubbäumen (Esche, Ahorn, Linde u. a.) nahm der Anteil deutlicher Schäden um 6% zu und liegt jetzt bei 35% (Abb. 8). Das ist der höchste Anteil seit 1997 und vor allem auf die eingeschränkte Blattbildung und durch den starken Fruchtbehang bei Ahorn, Hainbuche und Linde zurück zu führen.

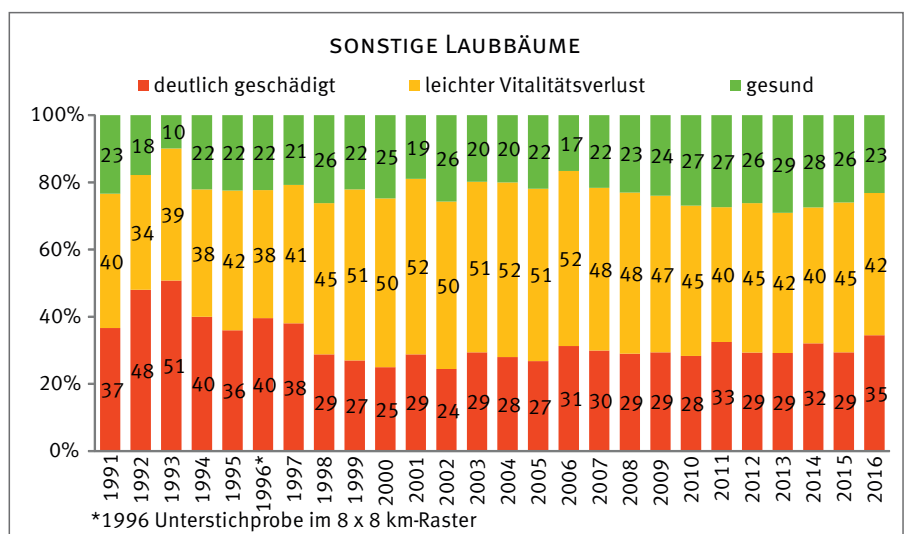


Abb. 8: Zustand der sonstigen Laubbäume



Kapitel 1

Langzeitbeobachtungen im Wald

1. Langzeitbeobachtungen im Wald

Grundsätzlich bestimmen Klima und Boden die Verbreitungsareale von Waldbäumen. Darüber hinaus werden ihr Wachstum, ihr Zustand und ihre Entwicklung von zahlreichen natürlichen und anthropogenen Faktoren beeinflusst. Die Analyse dieser Faktoren und die Bewertung von deren Auswirkungen erfordert das Zusammenfügen einer Vielzahl von Beobachtungsergebnissen. Die im Forstlichen Forschungs- und Kompetenzzentrum (FFK) Gotha durchgeführten Langzeitbeobachtungen ermöglichen neben der Erfassung aktueller Zustände auch Aussagen zur Entwicklung des Waldes und der Baumarten. Fachlich aufeinander abgestimmte und zum Teil vernetzte Verfahren stellen regelmäßige Informationen für den Forstbetrieb und für politische Gremien bereit.

1.1 Forstliches Umweltmonitoring

Das in Thüringen auf Grundlage des Bundeswaldgesetzes durchgeführte Forstliche Umweltmonitoring ist ein europaweit etabliertes Verfahren und liefert mit der Waldzustandserhebung (WZE), der Bodenzustandserhebung (BZE) und den intensiven Untersuchungen an Wald- und Hauptmessstationen (HMS/WMS) wertvolle Informationen zum Zustand des Waldes und Waldbodens sowie zur Art und Stärke von Witterungs- und

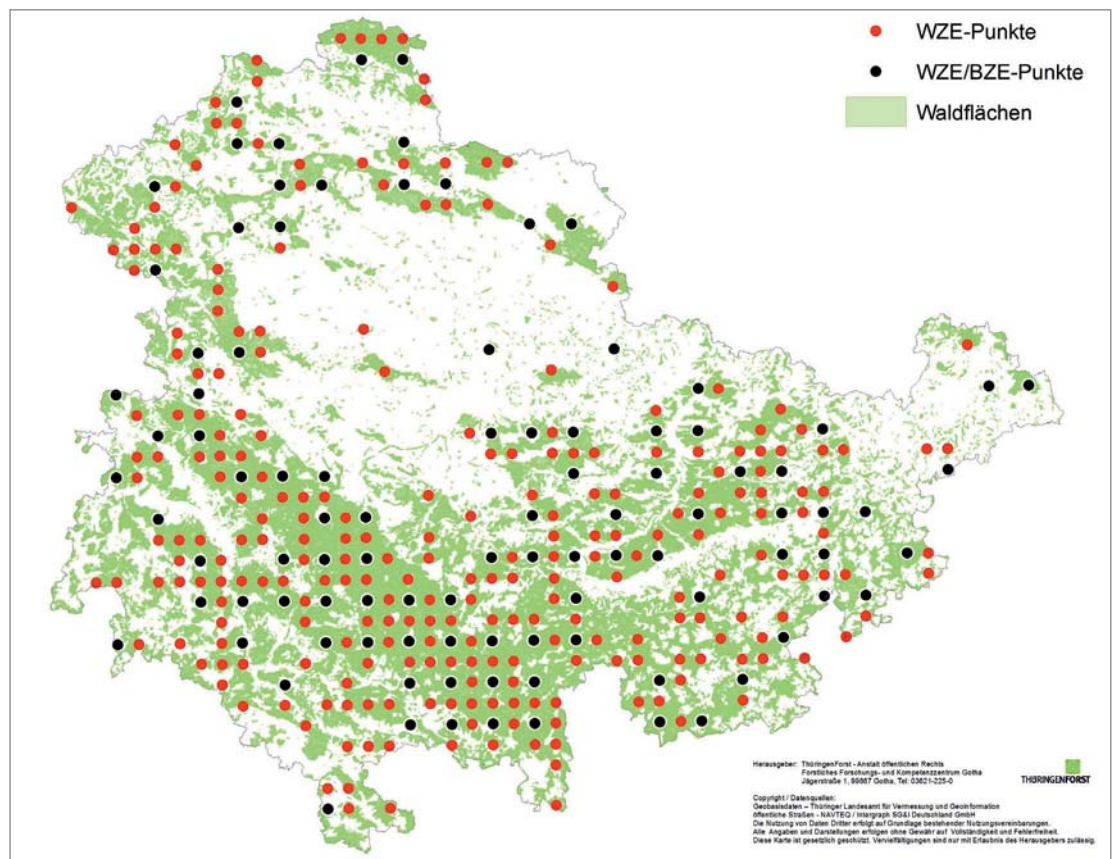
Umwelteinflüssen. 26 Aufnahmepunkte der Wald- und Bodenzustandserhebung und fünf Wald- und Hauptmessstationen sind in das internationale Kooperationsprogramm zur Untersuchung der Auswirkungen von Luftverunreinigungen auf Wälder (ICP-Forests) eingebunden. Dieses Programm ist seit 1985 Bestandteil der Genfer Luftreinhaltekonvention (CLTRP).

1.1.1 Waldzustands-/ Bodenzustandserhebung

Die Waldzustandserhebung (WZE) wird in Thüringen seit 1991 an 353 Stichprobenpunkten im 4 x 4 km-Raster (Abb. 9) durchgeführt und liefert jährlich aktuelle Daten zum Zustand des Waldes sowie langfristig aussagefähige Zeitreihen zu dessen Entwicklung.

An jedem vierten WZE-Punkt (8 x 8 km-Raster) erfolgen in den Jahren 1992/93 und 2006/07 umfassende Bodenuntersuchungen im Rahmen der Bodenzustandserhebungen (BZE I und II). Diese Daten ermöglichen Aussagen zum Nährstoffpotenzial und zur Produktivität der Waldböden, zur Ernährung der Waldbestände, zum Bodenwasserhaushalt, zur Trockenstressgefährdung, zur Kohlenstoffspeicherung sowie zum Grad der Bodenversauerung und Stickstoffsättigung.

Abb. 9:
Lage/Verteilung der WZE-/
BZE-Punkte in Thüringen



1.1.2 Intensiv-Monitoring an Wald- und Hauptmessstationen (WMS/HMS)

Um Veränderungen im Waldökosystem angemessen bewerten zu können, ist die langfristige Messung, Beobachtung und Dokumentation abiotischer Einfluss-, Stress- und Schadfaktoren unerlässlich. An den 14 repräsentativen Wald- und Hauptmessstationen werden regelmäßig Witterungsparameter, Luftschadstoffkonzentrationen und die Stoffeinträge mit dem Niederschlag erfasst und deren Auswirkungen auf den Wald- und

Bodenzustand untersucht. Die Verknüpfung von Zustands- und Einflussgrößen ermöglicht Aussagen zu den potenziellen Risiken und dient der Gefahrenabwehr. Fünf Intensivmessstationen werden im Kontext zu den Vorgaben des ICP-Forests als Level II-Flächen bezeichnet. Das gesamte Untersuchungs- und Auswertungsspektrum an den Wald- und Hauptmessstationen ist in Abbildung 10 dargestellt.

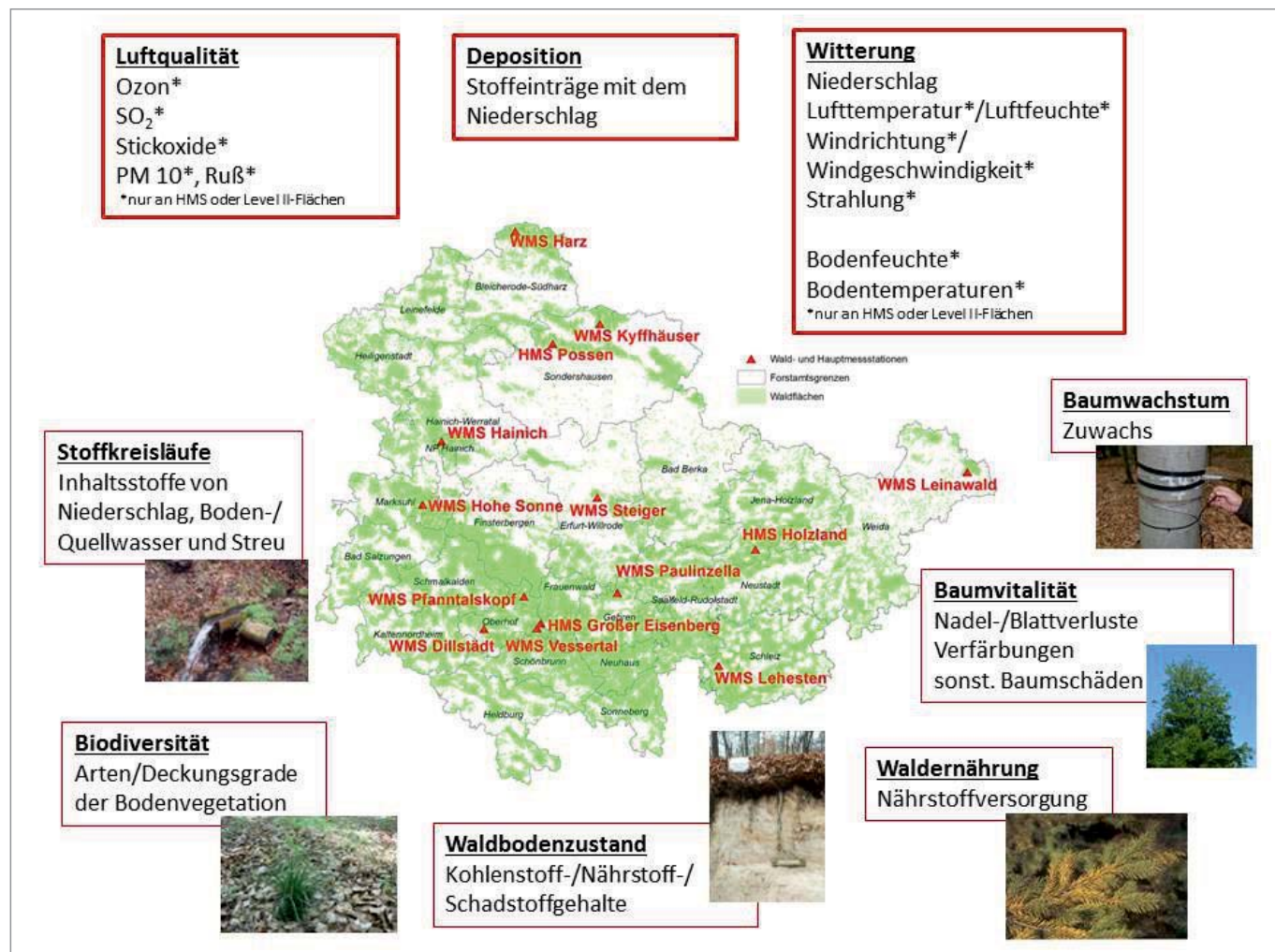


Abb. 10: Mess-/Untersuchungsparameter an Thüringer Wald- und Hauptmessstationen

1.2 Waldschutzmonitoring

Die Überwachung forstlicher Schaderreger ist ein wichtiges Element der Langzeitbeobachtungen im Wald und wird anhand mehrstufiger, situationsangepasster Verfahren durchgeführt.

1.2.1 Waldschutzmeldedienst

Der Waldschutzmeldedienst ist seit 1947 ein bewährtes Instrument der Risikovorsorge und erfolgt auf Ebene der Forstreviere. Regelmäßig werden die Art und Stärke biotischer Schadfaktoren, wie z. B. Insekten, Mäuse und Pilze sowie durch abiotische Einflüsse verursachte Schäden wie Wurf- und Bruchholz, Frost- oder

Dürreschäden und Waldbrände dokumentiert. Die periodischen Waldschutzmeldungen aus den Thüringer Forstämtern und den Bundesforstbetrieben dienen zur Analyse der aktuellen Waldschutzsituation und fließen in zahlreiche forstbetriebliche Maßnahmen ein. Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung werden jährlich mit den Daten aus dem Waldschutzmeldedienst abgeglichen.

1.2.2 Spezielle Überwachungsverfahren

Neben dem Waldschutzmeldedienst wird die Entwicklung und Ausbreitung forstlicher Schaderreger überwacht. Die auf den jeweiligen Schaderreger abgestimmten Überwachungsverfahren beinhalten u. a. die

Bodensuche nach Larven und Puppen, Pheromonfallenfänge, die Feststellung von Eibesatzdichten, Schwarmflugüberwachungen und Probefänge. Daraus leiten sich Prognosen zur Schadentwicklung und zur Vorbereitung von Gegenmaßnahmen ab.

1.2.3 Überwachung von Forstlichen Quarantäneschädlingen

Im Rahmen des Waldschutzmeldedienstes und bei der jährlichen Waldzustandserhebung werden auch forstlich relevante Quarantäneschädlinge, wie z. B. der Asiatische Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*), der Chinesische Laubholzbockkäfer (*Anoplophora chinensis*), die Kiefernholz nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*), der Pechkrebs der Kiefer (*Fusarium circinatum*), der Asiatischen Eschenprachtkäfer (*Agrilus planipennis*) und der Schaderreger *Phytophthora ramorum* überwacht.

1.3 Monitoring in Naturwaldparzellen

Naturwaldparzellen sind gesondert ausgewiesene Waldgebiete, in denen der Wald sich selbst überlassen bleibt. Ziel der Untersuchungen in den Naturwaldparzellen ist die Erforschung der natürlichen Entwicklung von Wäldern ohne jegliche Bewirtschaftung. Die 14 Thüringer Naturwaldparzellen repräsentieren nach Standort, Baumartenzusammensetzung und Bodenvegetation die häufigsten natürlichen Waldgesellschaften Thüringens. Standardaufnahmen, wie z. B. regelmäßige Stichprobenerhebungen zum Waldwachstum, Totholzinventuren und Vegetationsaufnahmen sowie faunistische Spezialuntersuchungen dokumentieren die Entwicklung jeder Naturwaldzelle über einen langen Zeitraum hinweg und liefern wertvolle Erkenntnisse über ungestörte Prozessabläufe im Wald.

1.4 Waldwachstumsuntersuchungen

Der Bereich der Waldwachstumsforschung untersucht die quantitativen und qualitativen Wachstumsvorgänge von Einzelbäumen und Waldbeständen unter Berücksichtigung natürlicher Faktoren (z. B. Boden und Standort), menschlicher Einflüsse (z. B. Art und Stärke forstliche Eingriffe) und unter dem Aspekt sich verändernder klimatischer Rahmenbedingungen. Einen wesentlichen Beitrag leisten dabei langfristige Versuchsflächen, die auf verschiedenen Standorten und mit unterschiedlichen Baumarten betrieben werden. Hier werden die Effekte forstlicher Eingriffe unter kontrollierten Bedingungen ebenso beobachtet und analysiert wie das Wachstum der Bäume unter sich ändernden Umweltbedingungen. Die regelmäßigen Datenerhebungen dienen der Ableitung und Verifizierung von Zusammenhängen.

1.5 Forstgenetische und waldbauliche Untersuchungen

Die Erhaltung der biologischen Vielfalt gewinnt angesichts der sich verändernden Umweltbedingungen zunehmend an Bedeutung. Eine der Nachhaltigkeit und der Vielfachfunktionen des Waldes verpflichtete forstliche Bewirtschaftung muss deshalb auch den Schutz der genetischen Ressourcen einschließen. Im Rahmen der Umsetzung eines landesspezifischen Generhaltungsprogramms werden baumartenorientierte Untersuchungen sowie bei Bedarf generhaltende Maßnahmen durchgeführt. Die Arbeiten konzentrieren sich derzeit auf die Beobachtung und Erhaltung von Weißtanne, Eibe, Elsbeere, Breitblättriger Mehlbeere, Speierling, Wildobst, Bergulme, Schwarzpappel, Hochlagenfichte und Höhenkiefer.

Darüber hinaus werden zahlreiche waldbauliche Untersuchungen durchgeführt, deren Ergebnisse in forstbetriebliche Leitlinien für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung einfließen. In der Hauptsache sind das Untersuchungen zur Baumartenwahl, Baumarteneignung und Baumartenmischung, Versuchsreihen zu verschiedenen Herkunftsfaktoren sowie zur Pflege und Verjüngung von Waldbeständen.

1.6 Wildschadensmonitoring

Seit 1994 werden im dreijährigen Turnus flächendeckend für alle Waldeigentumsformen Verbiss- und Schälschadenserhebungen durchgeführt. Bewertet werden an insgesamt 2.850 Flächen (Quadranten) der prozentuale Anteil verbissener junger Bäume durch wiederkäuendes Schalenwild sowie an ca. 60% der Quadranten zusätzlich die Schälschäden durch Rot- und Muffelwild. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen sind die Grundlage für alle Maßnahmen zur Regulierung der Wilddichte und vor allem in Hinblick auf die Schaffung artenreicher Mischbestände von großer Bedeutung.

1.7 Klimafolgenforschung

Im Rahmen der Klimafolgenforschung werden Ergebnisse der Langzeitbeobachtungen mit entsprechenden Klimainformationen verknüpft. Ziel ist es, die Risiken des Klimawandels und deren Auswirkungen auf den Wald zu identifizieren und Maßnahmen zur Erhaltung und zum Schutz des Waldes abzuleiten. Dazu gehören Baumarten- und Waldstrukturempfehlungen, Empfehlungen zur Sturmflächenwiederbewaldung, die Identifikation von sommerlichen Unwetterregionen sowie Jahrring- und Zuwachsanalysen. Momentan liegt ein Schwerpunkt auf der Eignungsprüfung von sorgfältig ausgewählten fremdländischen Baumarten (z. B. Baumhasel, Edelkastanie, Hickory) auf Versuchsflächen mit zum Teil jahrzehntelanger Beobachtungsdauer.



Kapitel 2

Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2016

2. Ergebnisse der Waldzustands- erhebung 2016

Die Waldzustandserhebung (WZE) wird alljährlich bundesweit als terrestrische Stichprobeninventur auf einem permanenten systematischen Netz durchgeführt. Dabei dient der Kronenzustand als Weiser für die Vitalität der Wälder. In Thüringen erfolgte die WZE in diesem Jahr in der Zeit vom 10. Juli bis zum 3. August durch geschulte Mitarbeiter der Thüringer Forstämter, des Nationalparks Hainich und des Bundesforstes. Langjährige WZE-Erfahrungen der meisten Mitarbeiter und Qualitätskontrollen an 41 WZE-Punkten garantieren eine sehr gute Datenqualität.



Bild 1:
Schulung der WZE-Aufnahmetrupps 2016
durch das Forstliche Forschungs- und
Kompetenzzentrum



Bild 2:
Ministerin Birgit Keller mit Ines Chmara vom
FFK Gotha bei der Waldzustandserhebung

Insgesamt wurden 8.376 Bäume an 349 Aufnahme-
punkten begutachtet. An vier Punkten sind derzeit keine
bzw. keine begutachtungsfähigen Bäume vorhanden.
Diese Punkte ruhen solange, bis die nachwachsenden
Bäume eine Mindesthöhe von 60 cm erreicht haben.
Folgende Parameter wurden an den jeweils 24 dauerhaft
markierten Bäumen pro Aufnahmepunkt aufgenommen:

- Baumart, Alter, soziologische Stellung nach KRAFT, Traufbaumstatus,
- Nadel-/Blattverlust in 5%-Stufen (Kronenverlichtung),
- Nadel-/Blattverfärbungen nach Intensitätsstufen,
- Anzahl der Nadeljahrgänge (nur bei Kiefer),
- Blüte/Fruchtbehang nach Intensitätsstufen,

- Ursache und Intensität biotischer Einflüsse (Insekten- oder Wildschäden, Pilzbefall),
- Ursache und Intensität abiotischer Einflüsse (z. B. Schäden durch Sturm, Schnee, Frost oder Trockenheit, Fällschäden usw.),
- ausgefallene Stichprobenbäume/Ausfallursache.

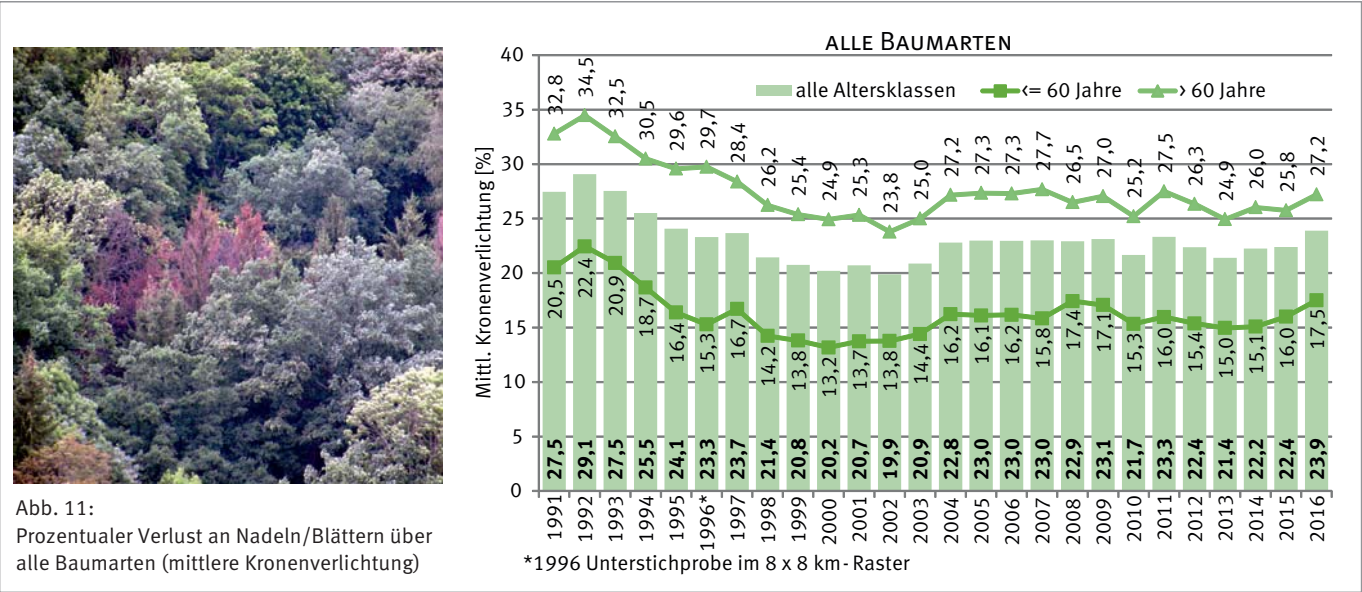
Die 2016 erhobenen Daten liefern statistisch gesicherte Ergebnisse zum aktuellen Kronenzustand der Baumarten Fichte, Buche und Kiefer. Für die Eiche sind die Ergebnisse aufgrund des zu geringen Stichprobenumfangs statistisch nicht gesichert. Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte im FFK Gotha.

2.1 Gesamtergebnisse

Die Dichte einer Baumkrone und die Farbe der Nadeln und Blätter zum Zeitpunkt der Aufnahme gelten als wichtige Indikatoren für den aktuellen Gesundheitszustand eines Baumes. Langjährige Zeitreihen weisen auf Veränderungen, Risiken und Gefahren hin.

Der Zustand der Baumkronen hat sich im Vergleich zum Vorjahr signifikant verschlechtert. Im Durchschnitt fehlte den Bäumen in diesem Jahr 23,9% ihrer Nadel- oder Blattmasse (2015: 22,4%). Das ist der höchste prozentuale Verlust an Nadeln und Blättern seit 1995 (Abb. 11).

Die Baumkronen älterer Bäume (> 60 Jahre) waren auch in diesem Jahr wieder deutlich stärker verlichtet, es fehlten rund 10% mehr Nadeln oder Blätter als bei jüngeren Bäumen (< 60 Jahre). Allerdings ist der Nadel-/Blattverlust auch bei den jüngeren Bäumen weiter angestiegen und lag mit 17,5% auf dem bislang höchsten Niveau seit 1994 (Abb. 11).



Rund 45% der Waldbäume haben in diesem Jahr geblüht oder trugen Früchte. Verfärbungen an Nadeln oder Blättern wiesen 5,6% der Stichprobenbäume auf, rund 14% waren von forstlichen Schadinsekten oder -pilzen befallen und 4% zeigten Schäden oder Reaktionen nach Witterungseinflüssen. Stammschäden infolge von Fäll- oder Rückearbeiten wurden an 4,5% aller Bäume festgestellt.

Aus dem prozentualen Nadel-/Blattverlust und der Intensität der Verfärbung/Vergilbung wird für jeden Baum eine Stufe zur Bewertung seines Zustandes errechnet (Tab. 1).

Tab. 1: Stufen zur Bewertung des Baum- und Waldzustandes				
Nadel-/Blattverlust [%]	Anteil vergilbter Nadeln/Blätter [%]			
	0-10	11-25	26-60	61-100
0-10	0	0	1	2
11-25	1	1	2	2
26-60	2	2	3	3
61-99	3	3	3	3
100	4	-	-	-

Stufe 0 - gesunder Baum

Stufe 1 - Baum mit leichten Vitalitätsverlusten

Stufe 2, 3 und 4 - Baum mit deutlichen Schäden

Nach dieser Bewertung waren 2016:

- 20% aller Waldbäume in Thüringen gesund (Stufe 0),
- 43% hatten leichte Vitalitätsverluste (Stufe 1) und
- 37% aller Waldbäume wiesen deutliche Schäden bzw. Gesundheitseinbußen auf (Stufen 2 bis 4).

Der Kronenzustand der Laubbäume war erneut schlechter als der der Nadelbäume. Nur 15% der Laubbäume konnten in diesem Jahr als gesund eingestuft werden, bei den Nadelbäumen waren es immerhin noch 22%. Die langjährigen Zeitreihen zeigen bei den Nadelbäumen eine Phase der Erholung von 1991 bis 2002, danach nimmt der Anteil deutlich geschädigter Bäume wieder zu und liegt derzeit bei 36% (Abb. 13). Bei den Laubbäumen ist diese Entwicklung ebenfalls sichtbar, unterliegt aber stärkeren Schwankungen (Abb. 12). Diese Schwankungen werden in erster Linie von der Fruktifikationsrate der Buche, aber auch von den Fraßaktivitäten forstlicher Schadinsekten bestimmt.



Abb. 12:
Kronenzustand von Laubbäumen

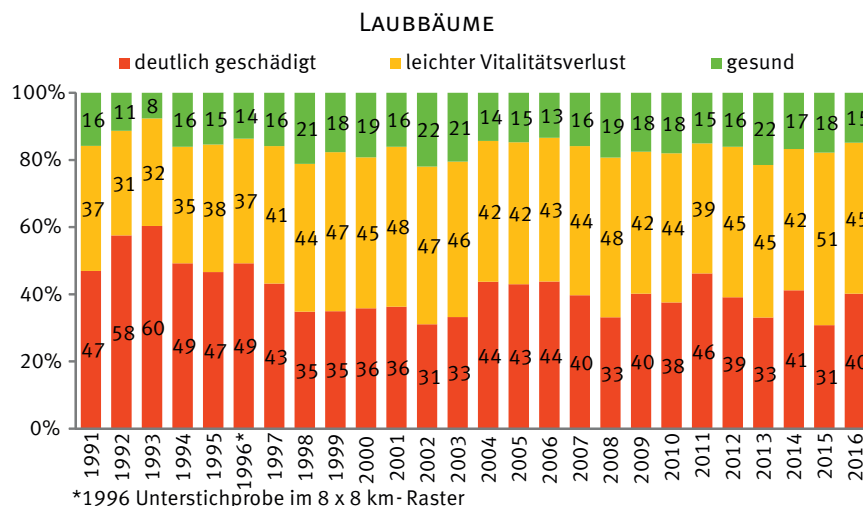
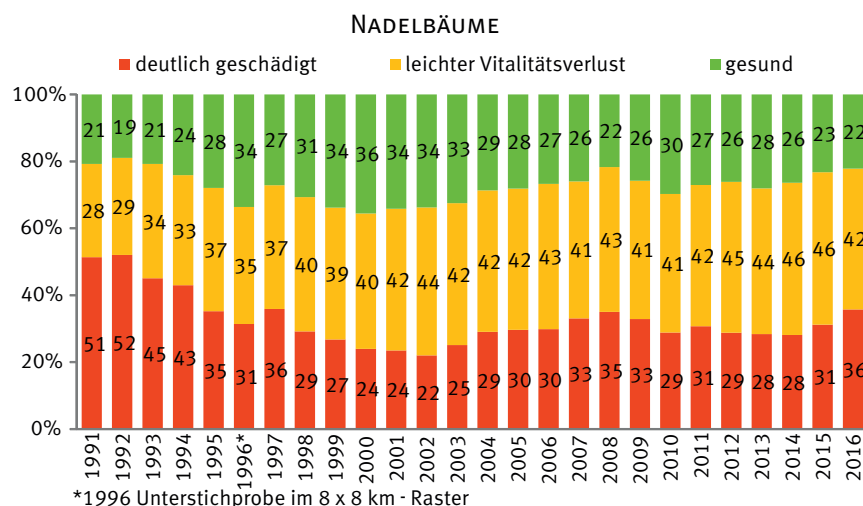


Abb. 13:
Kronenzustand von Nadelbäumen



2.2 Regionale Ergebnisse

Die regionale Auswertung der Ergebnisse nach Forstlichen Wuchsgebieten zeigt für 2016 eine Zunahme der deutlichen Schäden in allen Regionen des Landes. Forstliche Wuchsgebiete sind länderübergreifende, fachspezifische Gliederungseinheiten auf geologisch-morphologischer Basis mit vergleichbaren klimatischen Bedingungen. Die im jeweiligen Wuchsgebiet dominierende Baumart ist in Abbildung 14 durch das beigefügte Symbol gekennzeichnet.

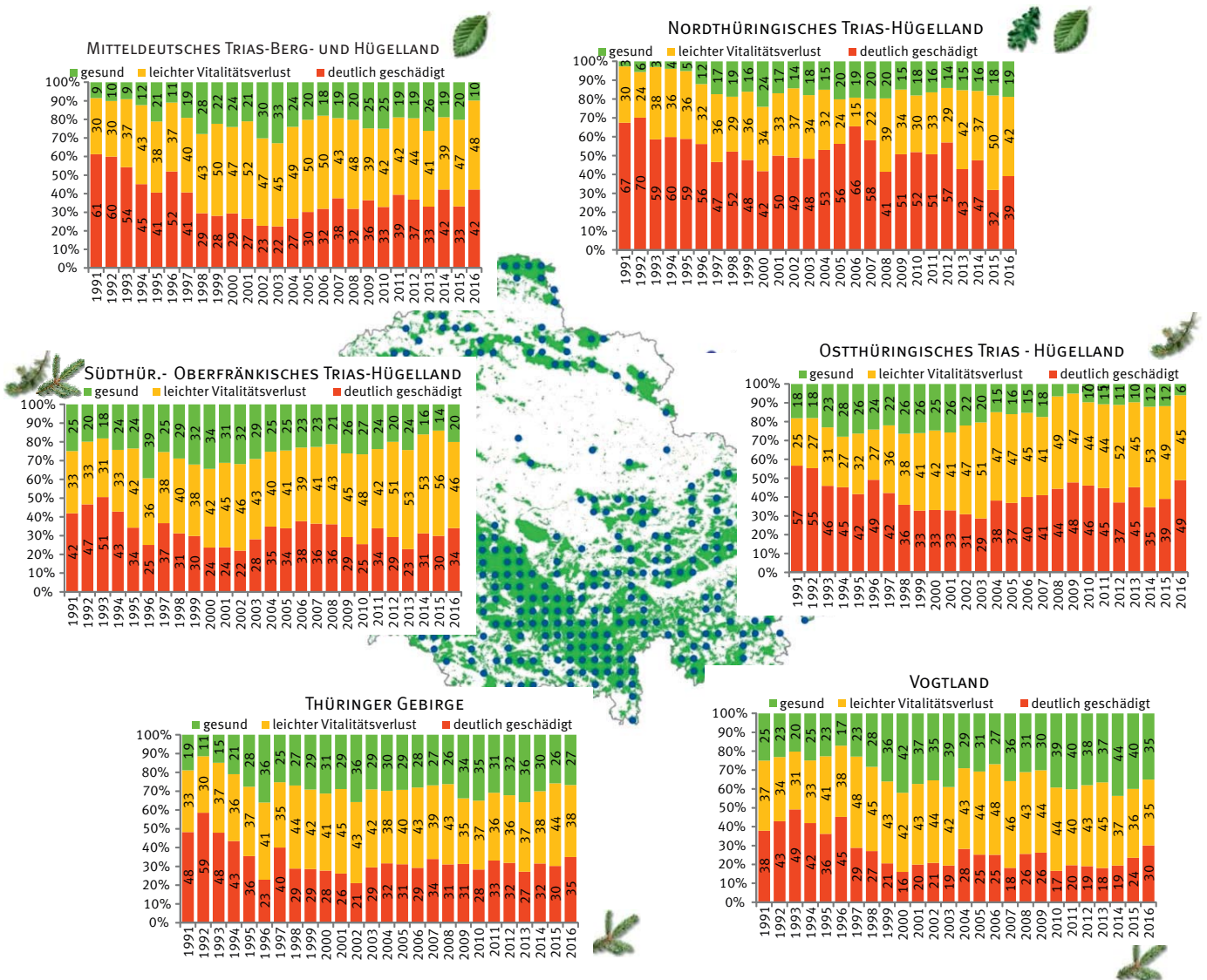


Abb. 14: Kronenzustand der Waldbäume in den großflächigen Forstlichen Wuchsgebieten Thüringens

Der höchste Anteil und gleichzeitig der stärkste Anstieg deutlich geschädigter Bäume ist in den Kieferngebieten des Ostthüringischen Trias-Hügellandes zu verzeichnen. Fast die Hälfte der begutachteten Bäume war hier stark verlichtet, nur noch 6% konnten als gesund eingestuft werden.

In Nord-, Nordwest- und Mittelthüringen dominieren Buche und Eiche. Nach einer Verbesserung des Kronenzustandes im Vorjahr hat der Anteil deutlich geschädigter Bäume in diesem Jahr wieder zugenommen. Grund dafür war die starke Fruktifikation der Buche, die mit einem erheblichen Verlust an Blattmasse verbunden war.

Der Anteil gesunder Bäume war auch 2016 in den Fichtengebieten des Thüringer Gebirges und des Vogtlandes am größten. Allerdings nahm hier der Anteil deutlicher Schäden weiter zu.

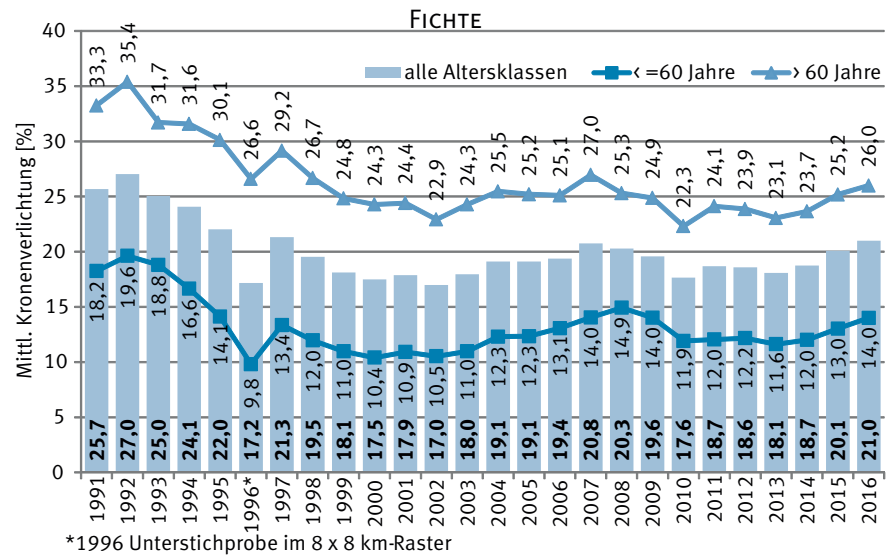
2.3 Ergebnisse Fichte

Es wurden 3.604 Fichten begutachtet. Davon waren 1.432 Bäume jünger als 60 Jahre (jüngere Fichten) und 2.172 Bäume älter als 60 Jahre (ältere Fichten).

Der Kronenzustand der Fichte hat sich verschlechtert. Der prozentuale Verlust an Nadelmasse ist weiter angestiegen und lag mit 21% (2015: 20,1%) auf dem höchsten Niveau seit 1997. Jüngere und ältere Fichten sind von dieser Entwicklung gleichermaßen betroffen.



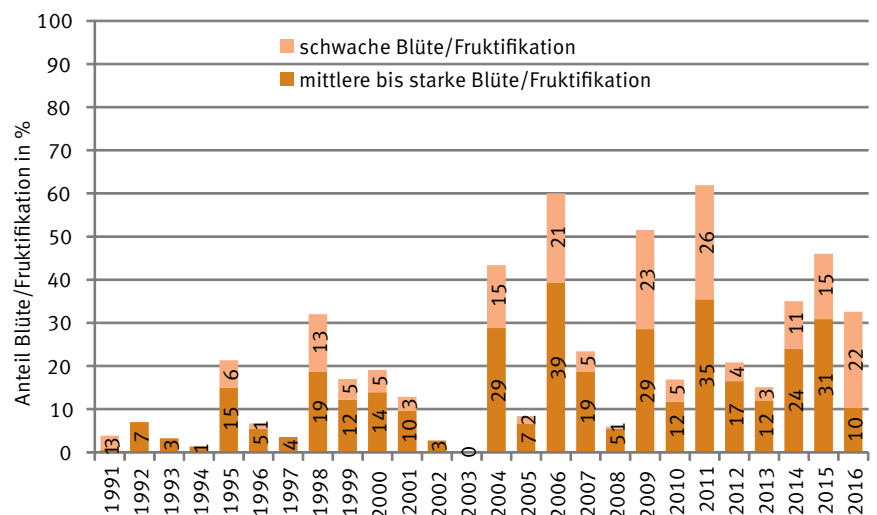
Abb. 15:
Prozentualer Verlust an Nadelmasse bei Fichte (mittlere Kronenverlichtung)



Rund 32% der Fichten haben in diesem Jahr geblüht oder zeigten Zapfenbehang (Abb. 16).



Abb. 16:
Blüh- und Fruktifikationsrate bei Fichte



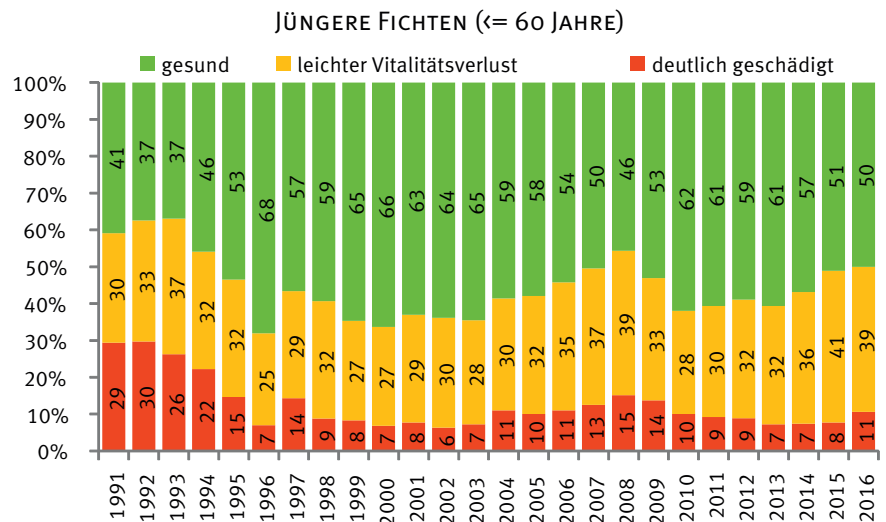
Auffällige Verfärbungen oder Nadelvergilbungen wurden an 2,3% der Bäume festgestellt, rund 12% der begutachteten Fichten sind rotfaul (siehe Punkt 3.2.3) und 6% wiesen Rindenverletzungen aufgrund von Fäll- oder Rückeschäden auf.

JÜNGERE FICHTEN

Der Anteil gesunder jüngerer Fichten nahm weiter ab und beträgt derzeit nur noch 50%. Deutliche Schäden zeigten 11% der jüngeren Fichten, das sind 3% mehr als im Vorjahr.



Abb. 17:
Zustand jüngere Fichten

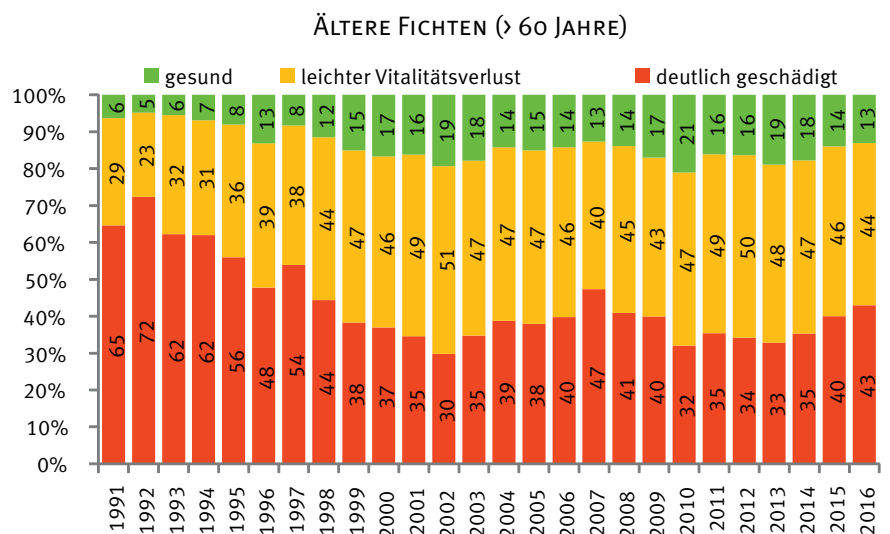


ÄLTERE FICHTEN

Der Anteil stark geschädigter älterer Fichten ist auf 43% gestiegen. Nur noch 13% der älteren Fichten konnten als gesund eingestuft werden.



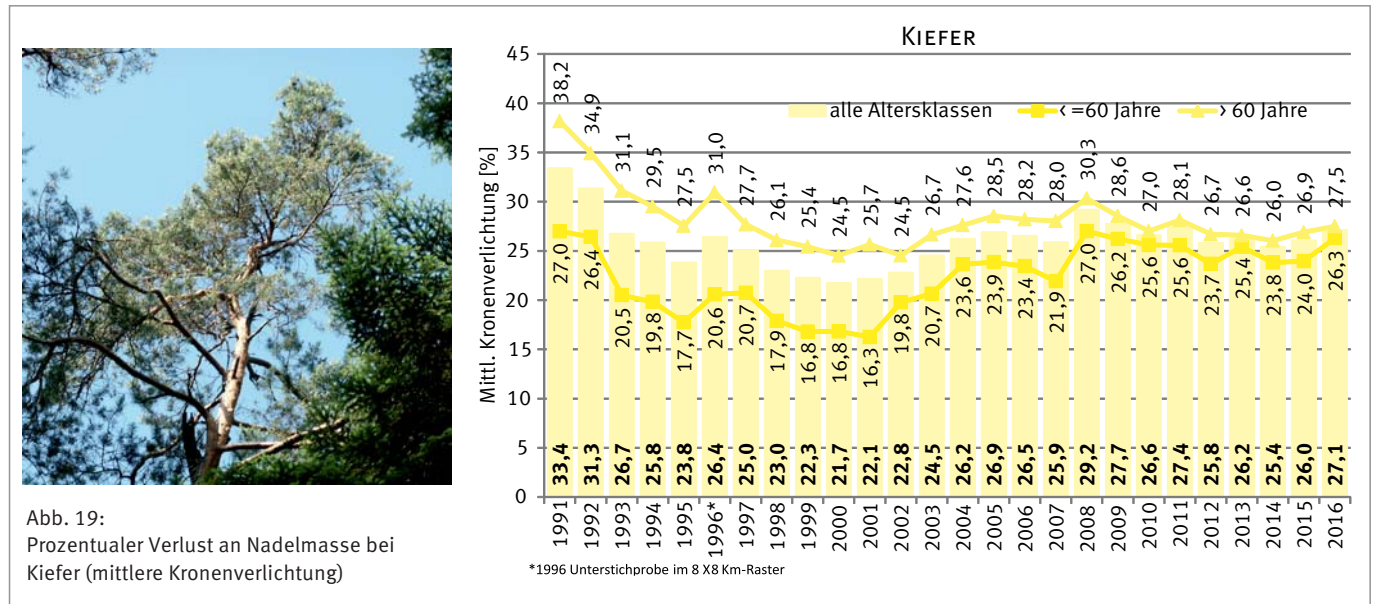
Abb. 18:
Zustand ältere Fichten



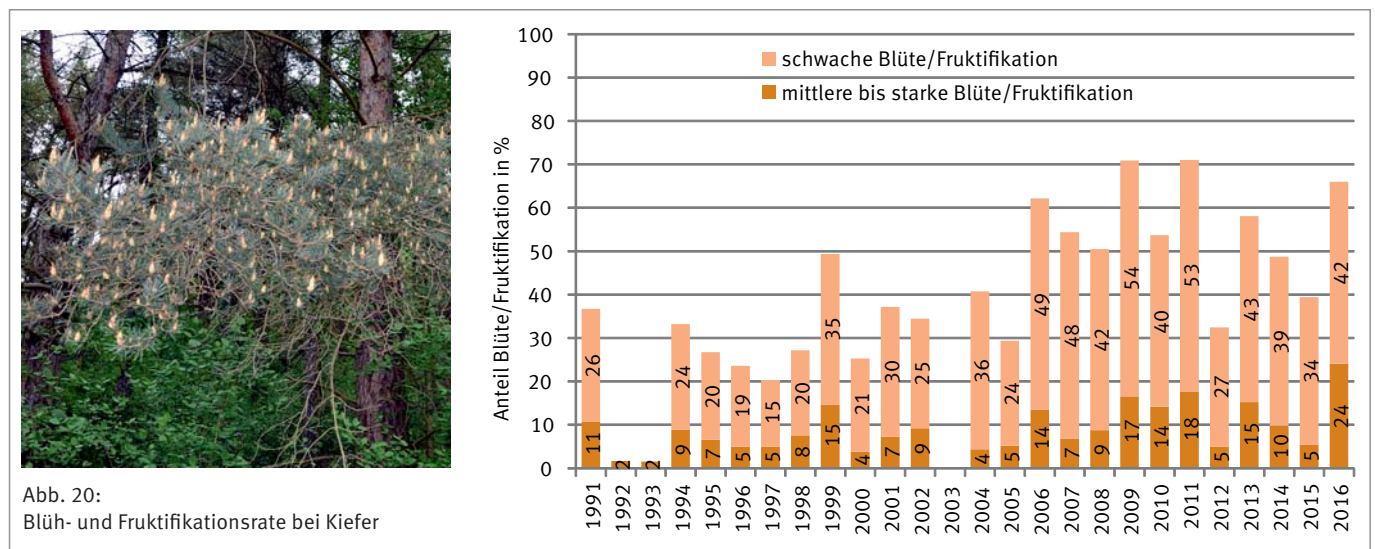
2.4 Ergebnisse Kiefer

Es wurden 1.579 Kiefern begutachtet. Davon waren 452 Bäume jünger als 60 Jahre (jüngere Kiefern) und 1.127 Bäume älter als 60 Jahre (ältere Kiefern).

Der Kronenzustand der Kiefer hat sich weiter verschlechtert, durchschnittlich fehlten in diesem Jahr 27,1% der Nadelmasse (2015: 26,0%). Im Gegensatz zu den anderen Baumarten sind die Baumkronen jüngerer und älterer Kiefern in etwa gleichstark verlichtet.



2016 haben erneut rund 66% der begutachteten Kiefern zum Teil sehr stark geblüht oder zeigten einen Zapfenbehang (Abb. 20).



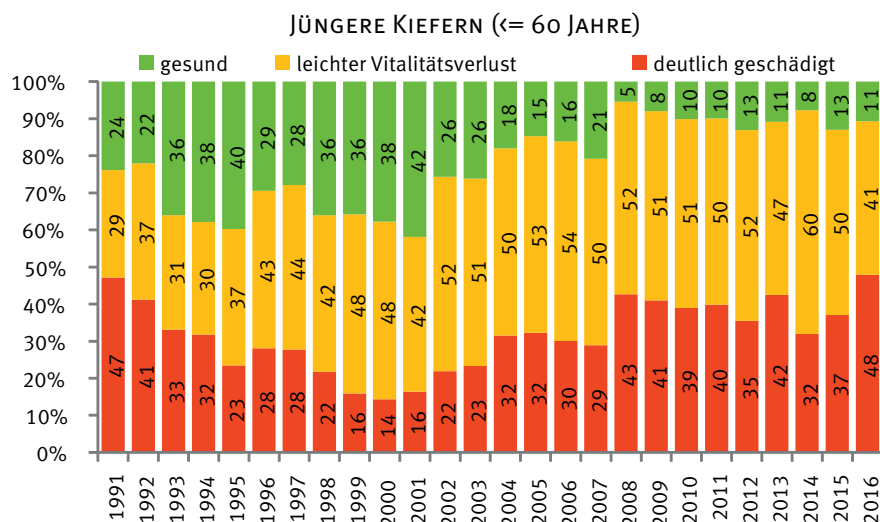
Rund 12% der Kiefern wiesen sichtbare Verfärbungen auf, Insektenbefall wurde an 3% der Kiefern festgestellt, Rindenverletzungen durch Fällung und Rückung ebenfalls an 3%.

JÜNGERE KIEFERN

Der Anteil deutlicher Schäden ist bei den jüngeren Kiefern um 11% gestiegen und liegt mit 48% momentan auf dem höchsten Niveau seit Beginn der Waldzustandserhebung. Nur 11% aller jüngeren Kiefern waren gesund.



Abb. 21:
Zustand jüngere Kiefern

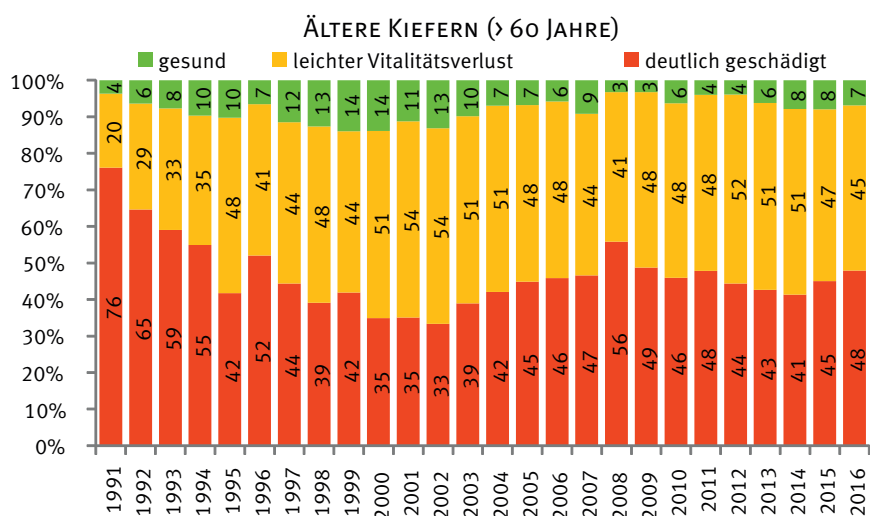


ÄLTERE KIEFERN

In diesem Jahr wiesen rund 48% der älteren Kiefern deutliche Benadelungsdefizite auf, das sind 3% mehr als im Vorjahr. Dem gegenüber standen 7% gesunde Bäume.



Abb. 22:
Zustand ältere Kiefern



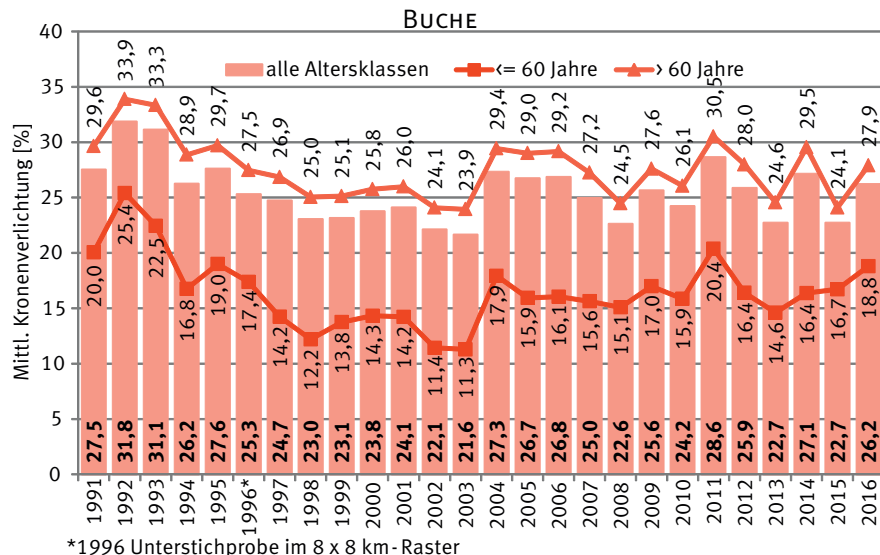
2.5 Ergebnisse Buche

Es wurden 1.554 Buchen begutachtet. Davon waren 296 Bäume jünger als 60 Jahre (jüngere Buchen) und 1.258 Bäume älter als 60 Jahre (ältere Buchen).

Der Kronenzustand der Buche hat sich deutlich verschlechtert. Die Buche hat in diesem Jahr extrem stark geblüht und ungewöhnlich viele Bucheckern gebildet. Das führte zu einer eingeschränkten Blattbildung und es fehlten im Durchschnitt 26,2% der Blattmasse (2015: 22,7%).



Abb. 23:
Prozentualer Verlust an Blattmasse bei
Buche (mittlere Kronenverlichtung)



Rund 44% aller Buchen zeigten einen mittleren bis sehr starken Fruchtbehang, 28% trugen wenig und nur 28% keine Früchte (Abb. 24). Das ist die bislang höchste Fruktifikationsrate seit Beginn der Waldzustandserhebung im Jahr 1991.



Abb. 24:
Fruktifikationsrate bei Buche

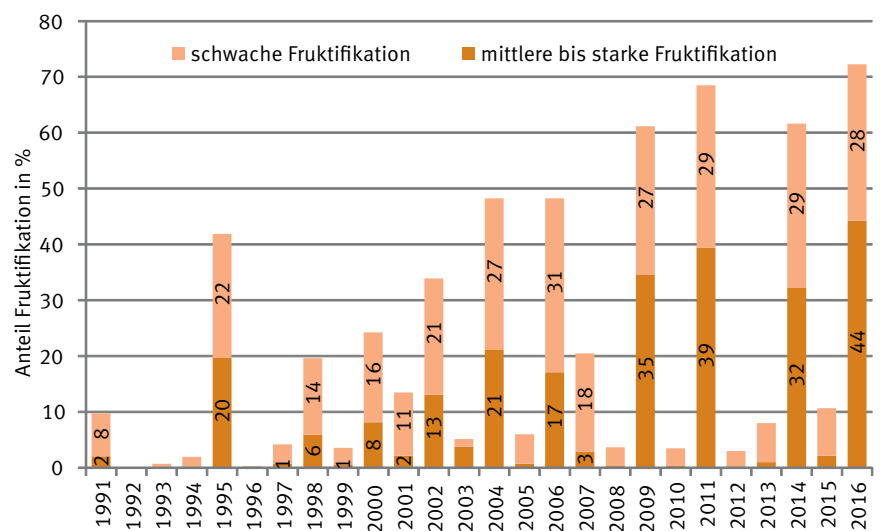
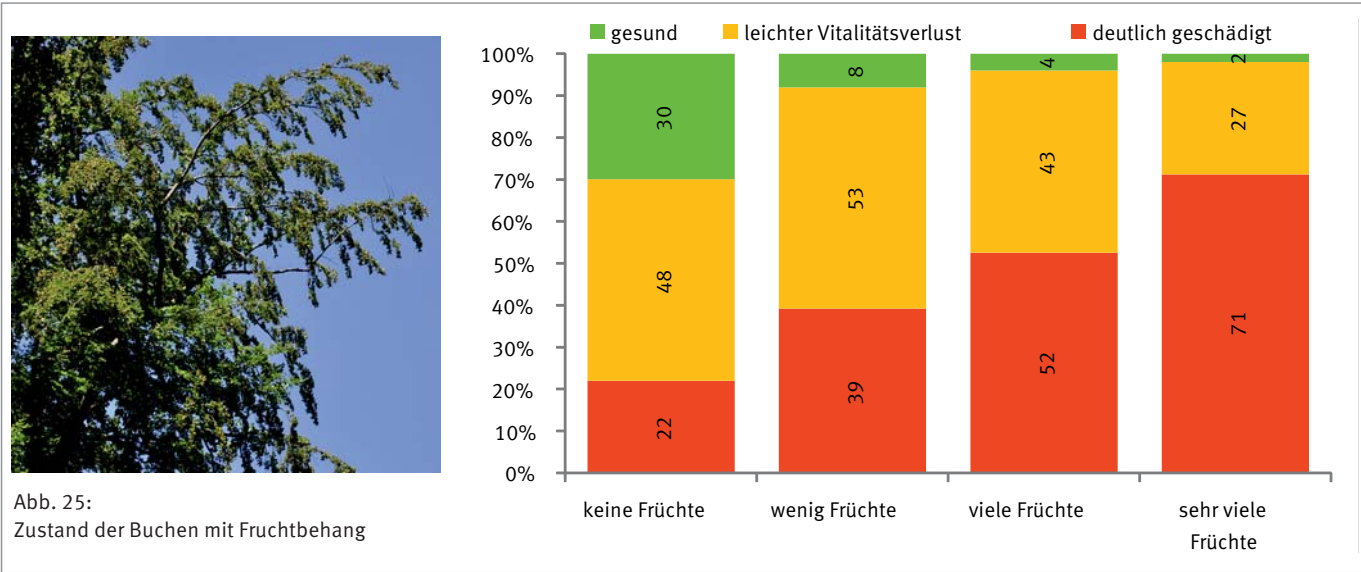
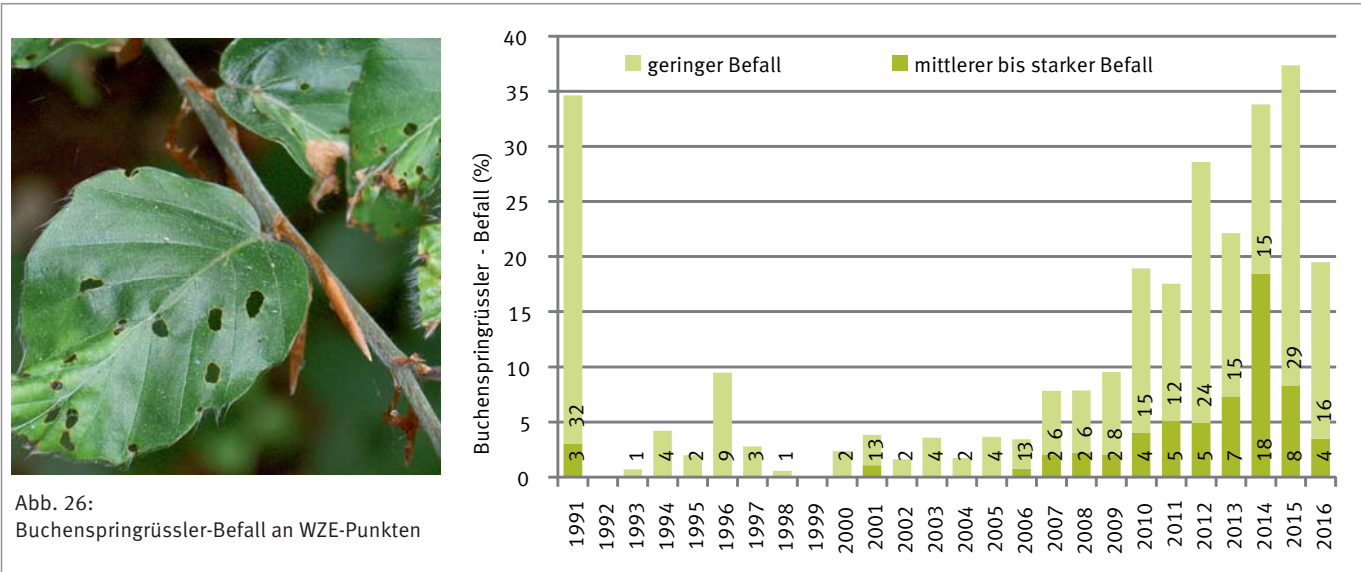


Abbildung 25 unterstreicht den Zusammenhang zwischen der Fruktifikationsrate und dem Kronenzustand der Buche. Je stärker der Fruchtbehang, desto ausgeprägter sind die über den Kronenzustand angesprochenen Vitalitätsverluste. Nur 2% der stark fruktifizierenden Buchen waren gesund, dem gegenüber wiesen 71% erhebliche Blattverluste und Verfärbungen auf.



Der Befall durch den Buchenspringgrüssler hat im Vergleich zum Vorjahr deutlich abgenommen, nur noch 20% der Bäume zeigten die entsprechenden Symptome (Abb. 26).



Rund 10% aller Buchen hatten dürre Äste im Kronenbereich und teilweise sehr kleine Blätter, 8% zeigten auffällige und für die Jahreszeit untypische Blattverfärbungen. Fäll- oder Rückeschäden wurden an 6% der Bäume festgestellt.

JÜNGERE BUCHEN

Der Anteil gesunder jüngerer Buchen hat in diesem Jahr weiter abgenommen und lag bei 37%. Rund 23% aller jüngeren Buchen zeigten starke Vitalitätseinbußen, das sind 8% mehr als im Vorjahr.

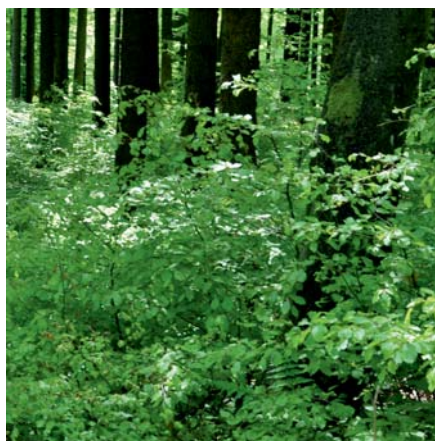
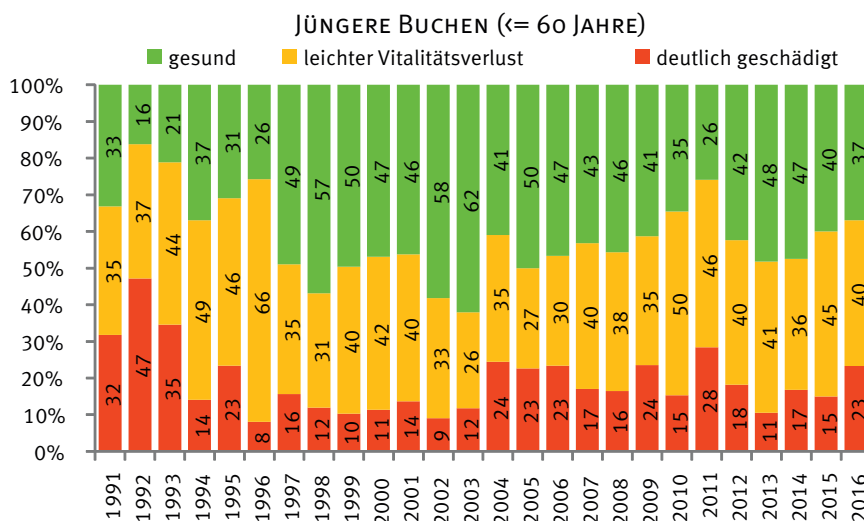


Abb. 27:
Zustand jüngere Buchen

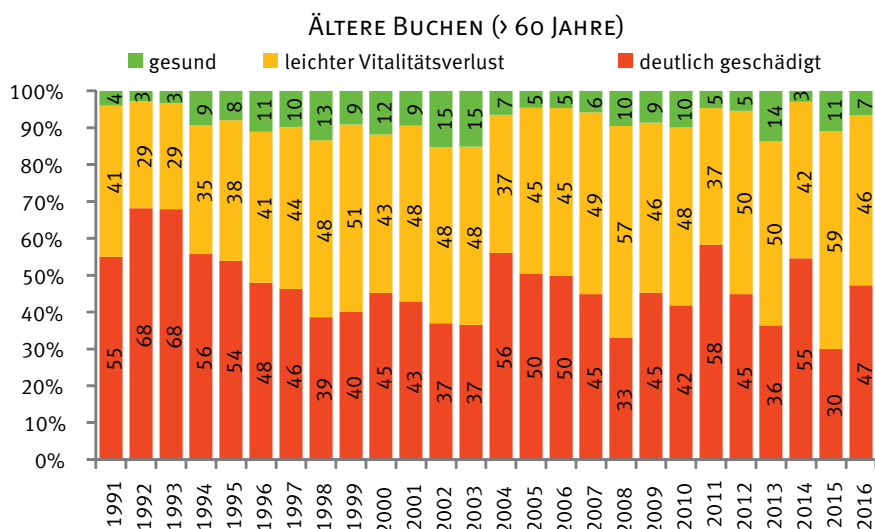


ÄLTERE BUCHEN

Der Anteil älterer Buchen mit deutlichen Vitalitätseinbußen nahm um 17% zu. Besonders betroffen waren Bäume mit einem mittleren bis sehr starken Fruchtbehang (Abb. 25). Nur 7% der älteren Buchen konnten als gesund eingestuft werden.



Abb. 28:
Zustand ältere Buchen



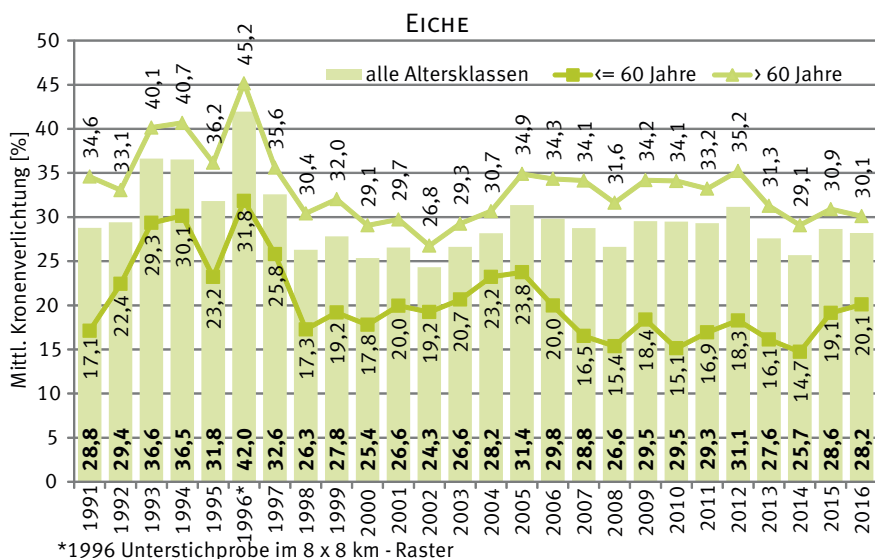
2.6 Ergebnisse Eiche

Es wurden 458 Eichen begutachtet. Davon waren 88 Bäume jünger als 60 Jahre (jüngere Eichen) und 370 Bäume älter als 60 Jahre (ältere Eichen).

Der Kronenzustand der Eiche hat sich leicht verbessert, die mittlere Kronenverlichtung lag in diesem Jahr bei 28,2% (2015: 28,6%). Diese Verbesserung war ausschließlich bei den älteren Eichen zu verzeichnen und ist auf die geringen Fraßaktivitäten der Eichen-Schädlinge zurückzuführen.



Abb. 29:
Prozentualer Verlust an Blattmasse bei Eiche
(mittlere Kronenverlichtung)



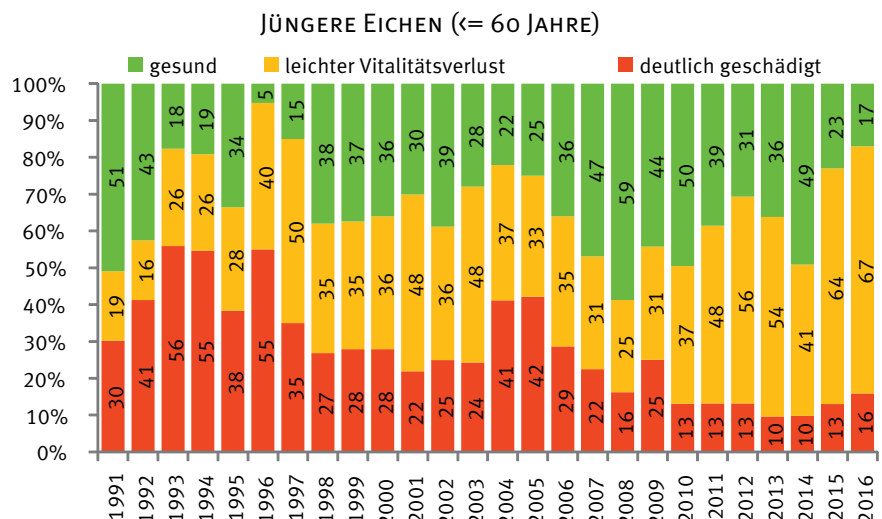
Insektenbefall wurde in diesem Jahr nur an 9% aller begutachteten Eichen festgestellt (siehe auch Punkt 3.2.2). Blattverfärbungen traten an 7% aller Eichen auf, rund 9% hatten Trockenschäden oder dürre Äste und Zweige in der Baumkrone. Stammverletzungen aufgrund von Fäll- und Rückeschäden waren an 2% der Bäume feststellbar.

JÜNGERE EICHEN

Nur noch 17% der jüngeren Eichen konnten in diesem Jahr als gesund eingestuft werden, das ist der geringste Anteil seit 1997. 16% der jüngeren Eichen waren deutlich geschädigt.



Abb. 30:
Zustand jüngere Eichen

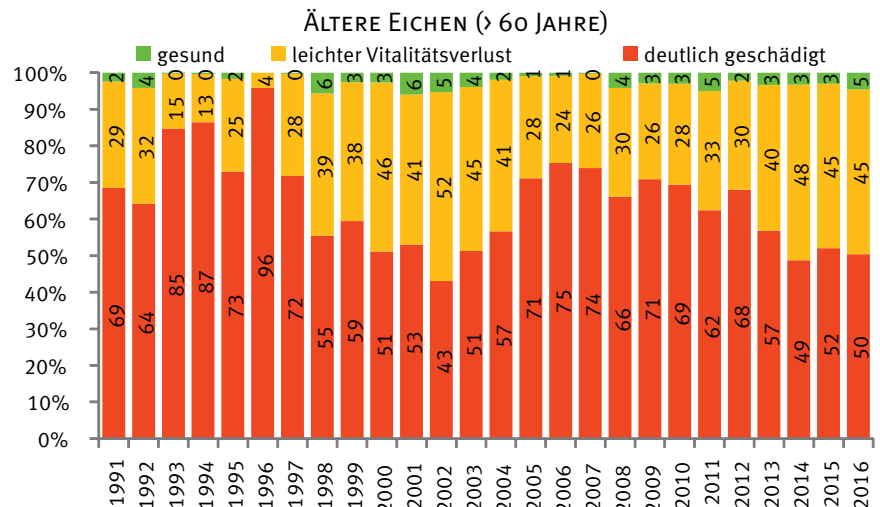


ÄLTERE EICHEN

Der Anteil deutlich geschädigter älterer Eichen ist leicht gesunken und lag bei 50%. Der Anteil gesunder Bäume ist auf 5% gestiegen.



Abb. 31:
Zustand ältere Eichen



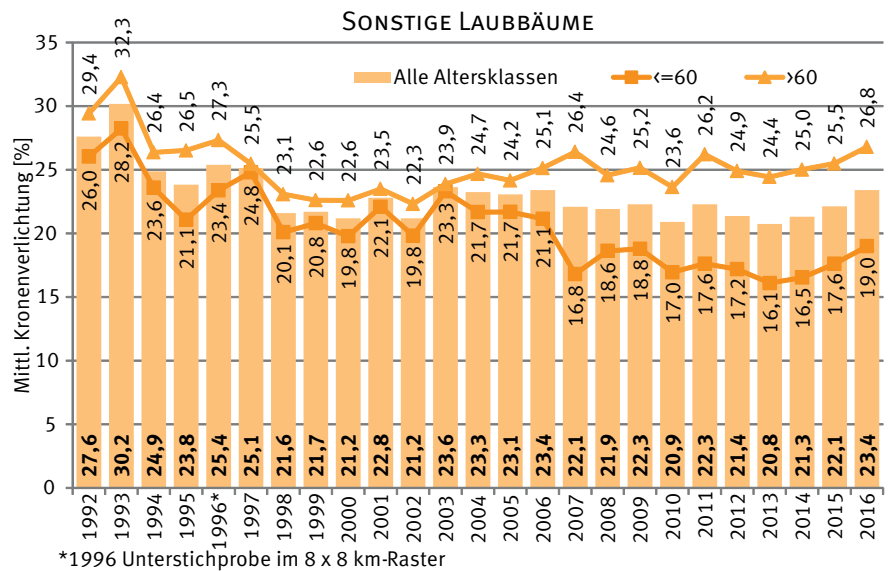
2.7 Ergebnisse sonstige Laubbäume

Es wurden 913 sonstige Laubbäume (Eschen, Birken, Hainbuchen, Ahorn-, Linden- Pappel- und Erlen-Arten) begutachtet. Davon waren 394 Bäume jünger als 60 Jahre und 519 Bäume älter als 60 Jahre.

Der Kronenzustand der sonstigen Laubbäume hat sich weiter verschlechtert, die mittlere Kronenverlichtung lag in diesem Jahr bei 23,4% (2015: 22,1%).



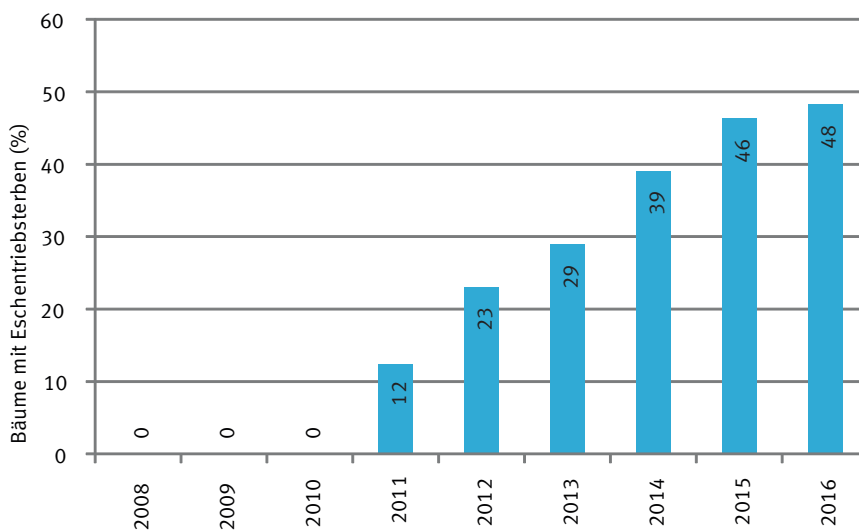
Abb. 32:
Prozentualer Verlust an Blattmasse bei sonstigen Laubbäumen (mittlere Kronenverlichtung)



Ein besonderes Augenmerk galt auch in diesem Jahr wieder der Esche. Das Eschentriebsterben (siehe Punkt 3.2.3) hat weiter zugenommen, rund 48% aller begutachteten Eschen wiesen die entsprechenden Symptome auf (Abb. 33).



Abb. 33:
Anteil Eschen mit Eschentriebsterben



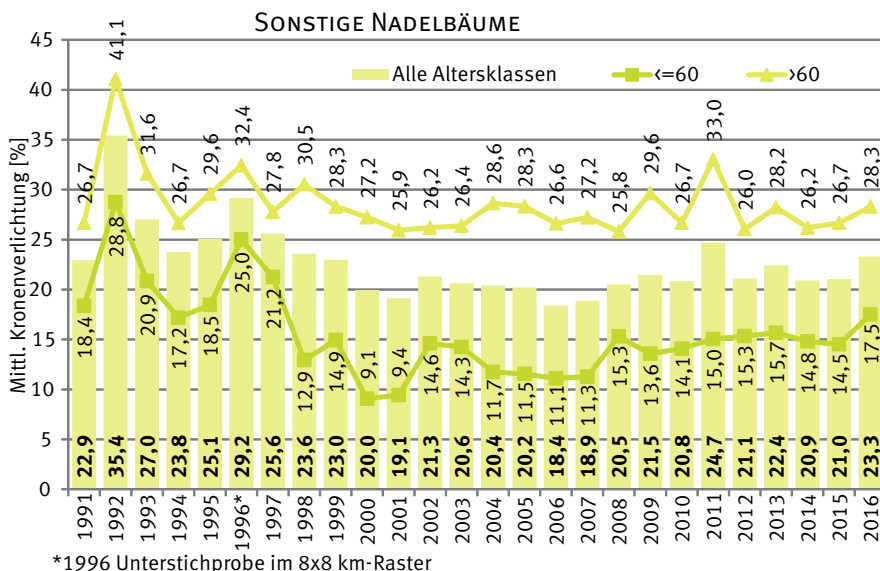
2.8 Ergebnisse sonstige Nadelbäume

Es wurden 268 sonstige Nadelbäume (Lärche, Douglasie, Weißtanne, Eibe) begutachtet. Davon waren 123 Bäume jünger als 60 Jahre und 145 Bäume älter als 60 Jahre.

Der Kronenzustand der sonstigen Nadelbäume hat sich verschlechtert, die mittlere Kronenverlichtung lag in diesem Jahr bei 23,3%. Dies ist vor allem der Lärche geschuldet, der rund 27% der Nadeln fehlten (2015: 23%).



Abb. 34:
Prozentualer Verlust an Nadelmasse bei sonstigen Nadelbäumen (mittlere Kronenverlichtung)



2.9 Ausfallraten/Ausfallursachen

In diesem Jahr fielen 156 Stichprobebäume (1,9%) aus. Der größte Teil wurde planmäßig genutzt oder war im Kronenraum nicht mehr mitherrschend (Abb. 35). Die ausgefallenen Bäume wurden durch in unmittelbarer Nachbarschaft stehende Bäume ersetzt.



Abb. 35:
Ersatz von Stichprobenbäumen/
Ausfallursachen

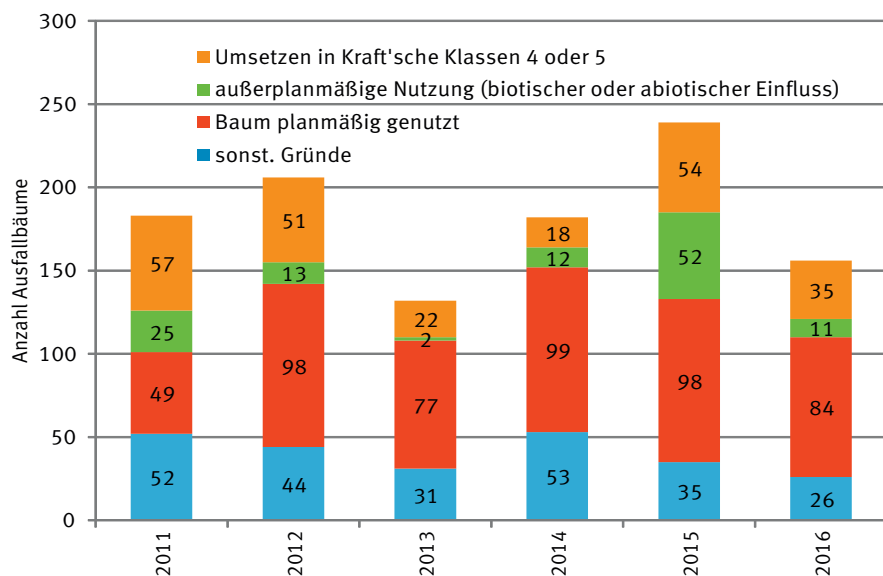




Foto: Verena N. / PIXELIO

Kapitel 3

Einflüsse auf den Waldzustand

3. Einflüsse auf den Waldzustand



Bild 3:
Trockenschäden bei Buche



Bild 4:
Hagelschaden 2015 im Thüringer
Forstamt Gehren



Bild 5:
Sturmschaden bei der Wechmarer Hütte im
Thüringer Forstamt Finsterbergen

Die Einflüsse auf den Wald sind vielschichtig. Während sich eine kurzzeitige intensive Störung meist unmittelbar auf den Zustand der Bäume auswirkt, führen die sich wandelnden Rahmenbedingungen zu langfristigen Veränderungen im gesamten Ökosystem. Im Folgenden werden die Auswirkungen der Witterung 2015/16, die Einflüsse forstlicher Schaderreger und aktuelle Ergebnisse zur Belastungssituation durch hohe Stickstoffeinträge dargestellt.

3.1 Einfluss von Klima und Witterung

Seit 1961 haben sich in Thüringen die klimatischen Verhältnisse spürbar verändert. Die Jahresmitteltemperatur nahm im Durchschnitt um 1,0 °C zu, die Anzahl heißer Tage ($T_{\max} > 30\text{ °C}$) hat sich verdoppelt. Die Jahresniederschlagsmenge blieb zwar weitestgehend unverändert, auffallend ist jedoch eine Niederschlagsabnahme zu Beginn und während der Vegetationszeit, insbesondere im April und teilweise auch im Juni. Im Gegensatz dazu hat sich im Juli die Niederschlagsmenge um 30 % erhöht. Allerdings fällt gerade in den Sommermonaten ein Großteil der Niederschläge zunehmend als Starkregen und fließt häufig oberflächlich ab, so dass dem Wald diese höheren Niederschläge kaum zur Verfügung stehen (Quelle: TLUG Jena, Thüringer Klimaagentur).

Die saisonalen Niederschlagsdefizite wirken sich je nach Intensität entweder sofort oder zeitlich verzögert auf den Zustand der Waldbäume aus. Bei starker Trockenheit sind vor allem bei Laubbäumen relativ rasch partielle Welke- oder Absterbeerscheinungen zu beobachten, meist werden die Auswirkungen von Trockenperioden aber erst in den Folgejahren sichtbar oder messbar.

So kann die in diesem Jahr auffallend starke Blüte vieler Waldbaumarten als eine deutliche Reaktion auf den Witterungsverlauf der letzten Jahre und insbesondere auf die Trockenheit 2015 gewertet werden. Nach sommerlichen Trockenperioden in den Jahren 2013 und 2014 war in der Hauptvegetationszeit 2015 (April bis September) erneut ein landesweites Niederschlagsdefizit von rund 25 % (Quelle: Deutscher Wetterdienst) zu verzeichnen. Besonders betroffen waren das Thüringer Becken und Teile des Thüringer Waldes. So fiel beispielsweise die im Rahmen des Forstlichen Umweltmonitoring untersuchte Waldquelle an der Hauptmessstation Großer Eisenberg (Thüringer Wald) erstmals seit Messbeginn 1996 trocken und lieferte kein Wasser mehr. Im Juli und August 2015 war es dazu noch überdurchschnittlich warm und zahlreiche Gewitterstürme sorgten vor allem im Norden und in der Mitte des Landes für rund 80.000 Festmeter (fm) Wurf- und Bruchholz. Laut Aussagen der Thüringer Klimaagentur (TLUG) ist in den nächsten Jahrzehnten eine Zunahme dieser Unwetterereignisse zu erwarten, die sich auch auf den Zustand des Waldes auswirken wird. Es muss mit mehr Wurf- und Bruchholz im Sommer und lokalen Baumschäden (Nadel-, Blatt-, Astverluste) durch Hagelschlag gerechnet werden.

Nach relativ niedrigen Temperaturen und einem kurzzeitigen Wintereinbruch im Oktober war es von November 2015 bis Februar 2016 erneut deutlich zu warm. Vor allem im November und Dezember lagen die Monatsmittel-

temperaturen um bis zu 5,8 °C über dem langjährigen Mittel und es fiel nur 65 % des für diesen Zeitraum üblichen Niederschlages (*Quelle: Deutscher Wetterdienst*). Es gab zahlreiche phänologische Auffälligkeiten. Hasel und Leberblümchen blühten teilweise im Dezember und bereits Anfang Februar war in geschützten Lagen der erste Huflattich zu sehen. Die Borkenkäferarten (vgl. Punkt 3.2.1) fanden aufgrund der warmen Witterung bis in den Spätherbst hinein optimale Entwicklungsbedingungen vor. Die letzte Käfergeneration konnte sich unter der Rinde fast vollständig ausbilden und war im Frühjahr 2016 sofort ausflugbereit.

Im Gegensatz zu anderen Gebieten regnete es im November 2015 in Nord- und Südthüringen überdurchschnittlich viel. Der Waldboden konnte die Niederschläge recht gut aufnehmen, in der Hainleite wurde in dieser Zeit im Hauptwurzelbereich (75 cm Tiefe) ein Anstieg der Bodenwassergehalte um bis zu 15 % gemessen (Abb. 36 und 37).



Abb. 36:
Bodenwassergehalte an der Hauptmessstation Possen (Hainleite) in 35 cm Tiefe

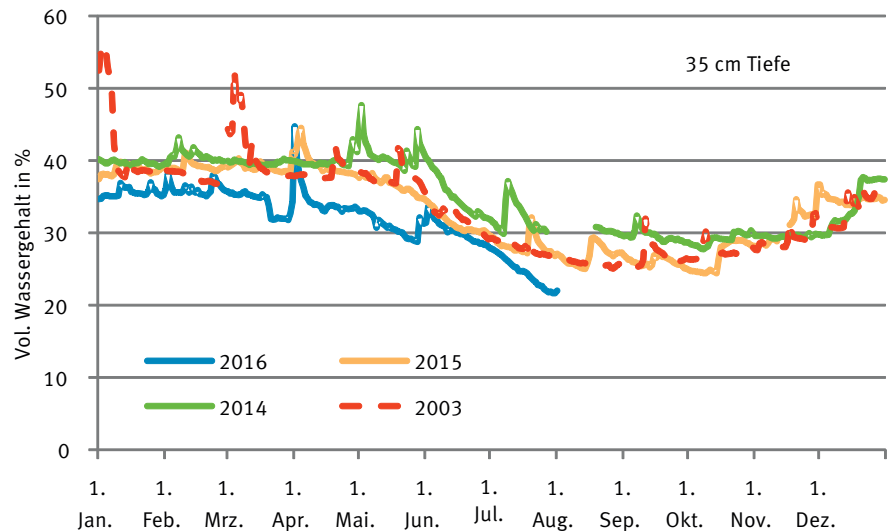
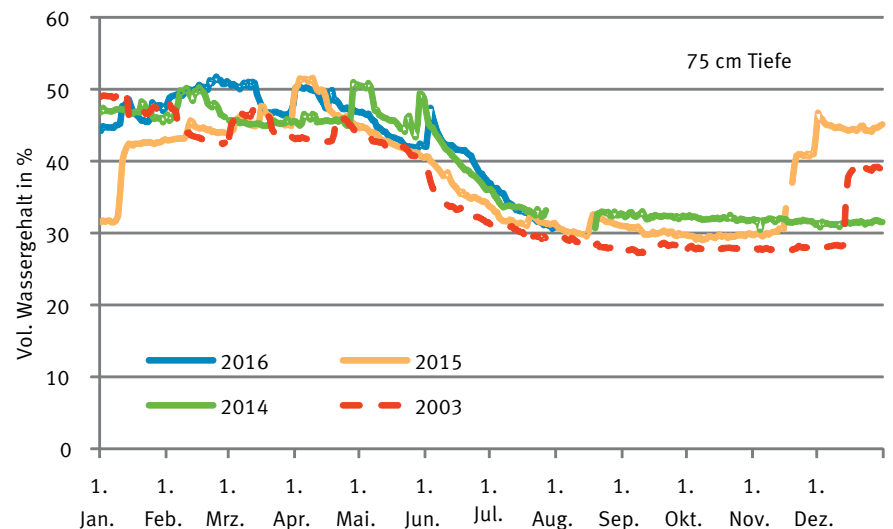


Abb. 37:
Bodenwassergehalte an der Hauptmessstation Possen (Hainleite) in 75 cm Tiefe



Ab Januar 2016 regnete es zunehmend häufiger und der Februar war landesweit ein überdurchschnittlich feuchter Monat. Aufgrund der milden Wintertemperaturen bildete sich nur im Thüringer Wald eine geschlossene Schneedecke. Diese blieb dort bis Ende März liegen und sorgte nach der Tauphase für einen gut gefüllten Bodenwasserspeicher. Der März 2016 war relativ kühl, brachte aber erneut ein Niederschlagsdefizit von rund 20 %. Ende März/Anfang April schneite es in West-, Mittel- und Ostthüringen noch einmal ungewöhnlich stark und es bildete sich eine bis zu 15 cm hohe Schneedecke. Diese taute innerhalb kurzer Zeit wieder weg, brachte aber vor allem im Thüringer Becken zumindest eine leichte Entspannung und einen Anstieg der Bodenwassergehalte (Abb. 38 und 39).

Zu Beginn der Vegetationszeit 2016 (April/Mai) fiel erneut nur 80 % des für diese Zeit üblichen Niederschlages, die Temperaturen wichen dabei nur unwesentlich vom langjährigen Mittel ab (*Quelle: Deutscher Wetterdienst*). Da der Wasserbedarf der Bäume mit zunehmender Blattentwicklung bzw. nach Austrieb des neuen Nadeljahrgangs rasch anstieg, reichte vor allem im Thüringer Becken der Wasservorrat des Bodens nicht aus, um den Bedarf der Vegetation vollständig zu decken. Im Hauptwurzelraum (Abb. 39) stand den Bäumen hier weniger Wasser zur Verfügung als im Extremsommer 2003 und bereits Mitte Juli waren erste Trockenschäden sichtbar. Daran änderten auch die überdurchschnittlichen Niederschläge im Juni und die durchschnittlichen Niederschläge im Juli nur wenig. Diese fielen wiederum sehr häufig als Starkniederschläge und flossen zumeist oberflächlich ab.



Abb. 38:
Bodenwassergehalte an der Waldmessstation
Steiger (Thüringer Becken) in 20 cm Tiefe

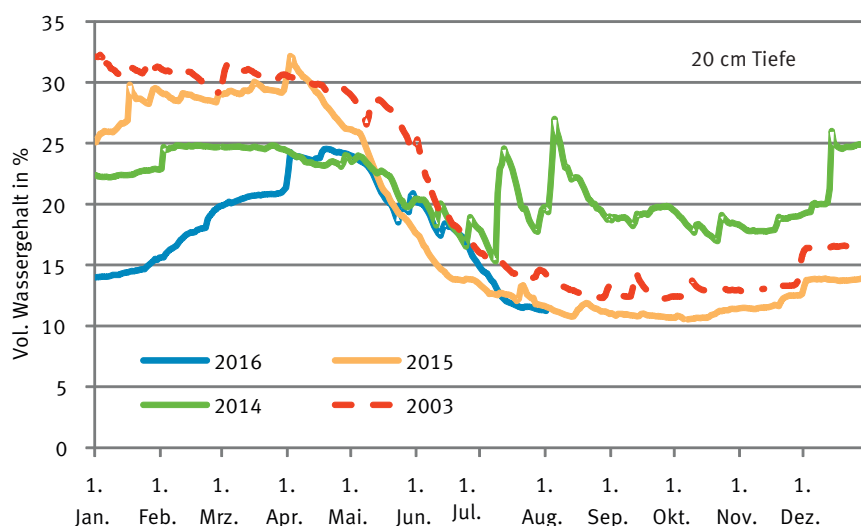
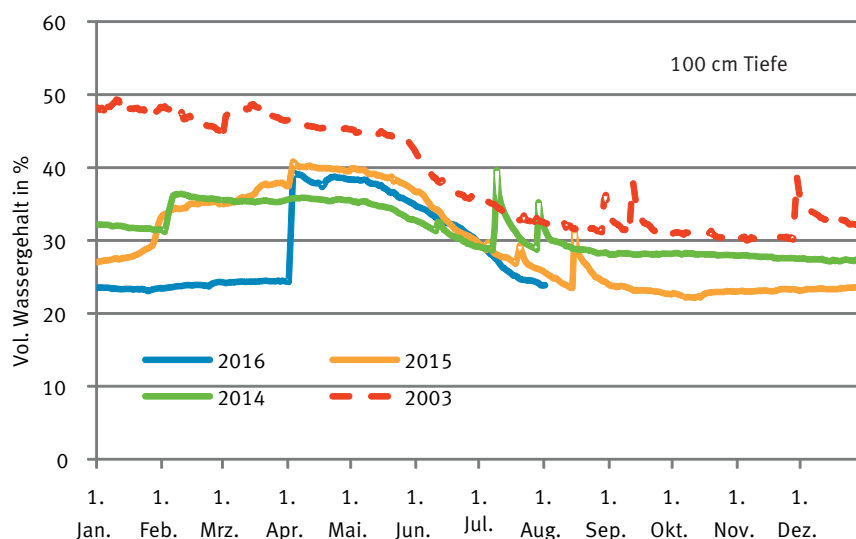


Abb. 39:
Bodenwassergehalte an der Waldmessstation
Steiger (Thüringer Becken) in 100 cm Tiefe



Kurz nach Abschluss der Außenaufnahmen zur Waldzustandserhebung setzten ab Mitte August vor allem bei der Buche, aber auch bei Ahorn und Hainbuche eine massive Herbstfärbung und ein vorzeitiger Blattabfall ein, so dass sich Anfang September viele Bäume bereits in einem herbstlichen Zustand zeigten.

3.2 Einflüsse durch forstliche Schadinsekten und -pilze

Forstliche Schadinsekten und -pilze können sowohl einzeln als auch im Zusammenspiel erhebliche Vitalitätsverluste und irreversible Schäden an Einzelbäumen oder in ganzen Waldarealen verursachen. Der überwiegende Teil dieser Schad-erreger sind heimische Arten und auf natürliche Weise mit unseren Hauptbaumarten vergesellschaftet. Bei bestimmten Witterungs- und Umwelteinflüssen kann es jedoch zu Massenvermehrungen mit einem hohen Schadpotenzial kommen.

3.2.1 Holz- und rindenbrütende Insekten

Rindenbrüter zerstören durch die Anlage von Brutsystemen im Rinden- und Bastbereich wichtige, für den Stoffkreislauf notwendige Leitungsbahnen. Bei einer hohen Besiedlungsdichte führt das zum Absterben der Bäume. Holzbrüter befallen vorzugsweise vorgeschädigte bzw. bereits geschlagene Bäume und erzeugen durch ihre tief im Holzkörper liegenden Brutbilder in erster Linie technische Schäden und damit Wertverluste.

Tab. 2: Wichtige holz- und rindenbrütende Insekten

Baumart	unter der Rinde brütende Insekten	im Holz brütende Insekten
Fichte	Großer Buchdrucker (<i>Ips typographus</i>) Kupferstecher (<i>Pityogenes chalcographus</i>)	Gestreifter Nutzholzborkenkäfer (<i>Trypodendron lineatum</i>)
Kiefer	Blauer Kiefernprachtkäfer (<i>Phaenops cyanea</i>) div. Borkenkäferarten (<i>Ips spec.</i>)	Ungleicher Holzbohrer (<i>Xyleborus dispar</i>)
Lärche	Lärchenborkenkäfer (<i>Ips cembrae</i>)	
Rotbuche	Kleiner Buchenborkenkäfer (<i>Taphrorychus bicolor</i>) Buchenprachtkäfer (<i>Agrilus viridis</i>)	Laubnutzholzborkenkäfer (<i>Trypodendron domesticum</i>)
Eiche	Eichenprachtkäfer (<i>Agrilus biguttatus</i>) Eichensplintkäfer (<i>Scolytus intricatus</i>)	Sägehörniger Werftkäfer (<i>Hylecoetus dermestoides</i>)



Bild 6:
Großer Buchdrucker (*Ips typographus*)

Bedingt durch den hohen Fichtenanteil zählt in Thüringen der Große Buchdrucker (*Ips typographus*) zu den wichtigsten rindenbrütenden Schädlingen. Seine jährlichen Entwicklungszyklen vom Ei über die Larve zum Käfer werden maßgeblich vom aktuellen Witterungsverlauf beeinflusst, das Ausmaß der Schäden unterliegt jedoch noch zahlreichen weiteren Faktoren. So blieb 2015 der Befall stehenden Holzes trotz ähnlicher Witterungsbedingungen wie im Extremsommer 2003 deutlich unter dem damaligen Niveau (Abb. 40). Ursächlich dafür war die große Menge des durch Gewitterstürme gebrochenen oder geworfenen Nadelholzes. In diesen liegenden Bäumen fand der Buchdrucker optimale Brutbedingungen vor, so dass stehende Bäume zu großen Teilen verschont blieben. In diesem Jahr fielen bis Ende Juli nur 1.600 fm Wurf- und Bruchholz an und mit 14.200 fm war deutlich mehr Stehendbefall zu verzeichnen war als im Vergleichszeitraum 2015 (Abb. 41). Da der Stehendbefall regional und meist nur kleinflächig erfolgt ist, widerspiegeln die Ergebnisse der Waldzustandserhebung die aktuelle Borkenkäfersituation nicht.



Abb. 40:
Jährlicher Stehendbefall 2007 bis 2016

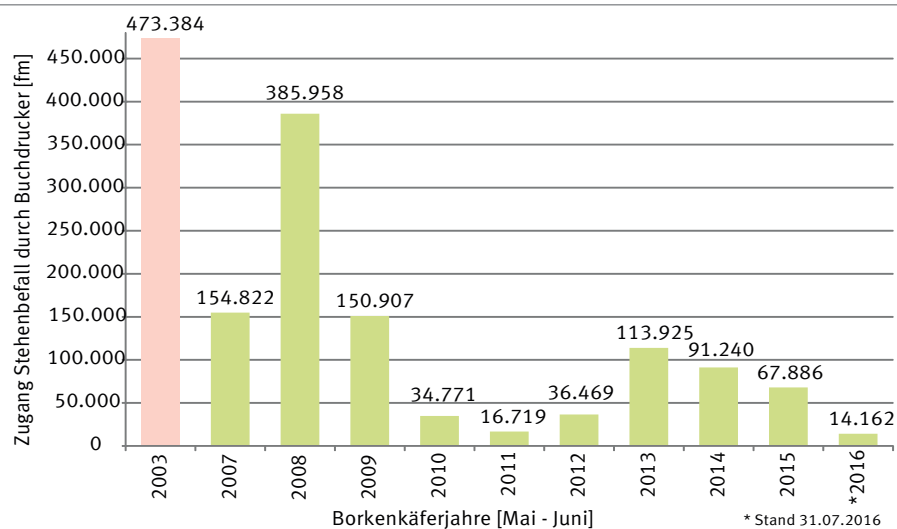
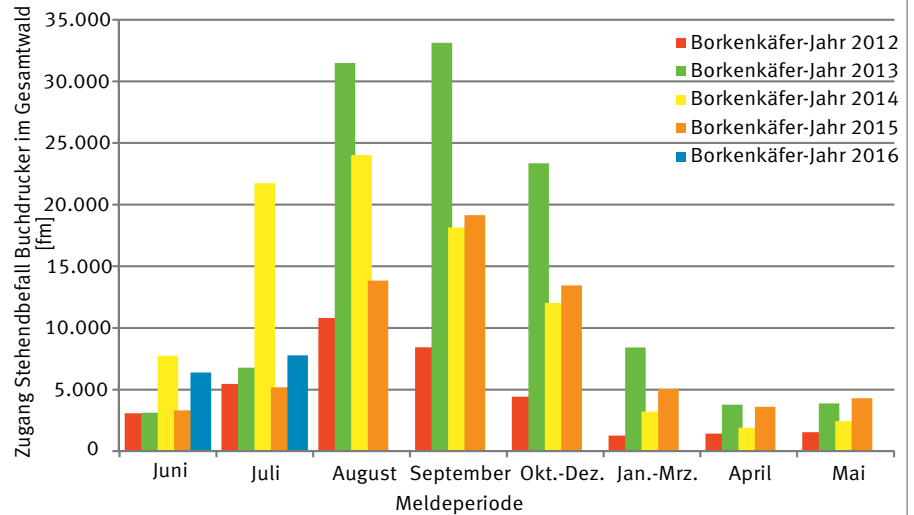




Abb. 41:
Monatlicher Stehendbefall 2012 bis 2016



3.2.2 Blatt- und nadelfressende Insekten

Phyllophage Insekten ernähren sich ausschließlich von Blättern und Nadeln. Massenvermehrungen können zu erheblichen Blatt- und Nadelverlusten, mitunter sogar zum vollständigen Kahlfraß führen. Als Folge dieser Fraßschäden kann es zu einer Einschränkung der Assimilationsfähigkeit bis hin zum vollständigen Ausfall der Photosynthese kommen. Laubbäume können die Blattverluste durch Insektenfraß in der Regel noch im gleichen Jahr durch Regenerationstrieb kompensieren, erst nach mehrjährigen starken Fraßereignissen kommt es zu deutlichen Vitalitätseinbußen und einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber sekundären Schädlingen. Bei Nadelbäumen besteht diese Gefahr schon im aktuellen Jahr des Fraßschadens.

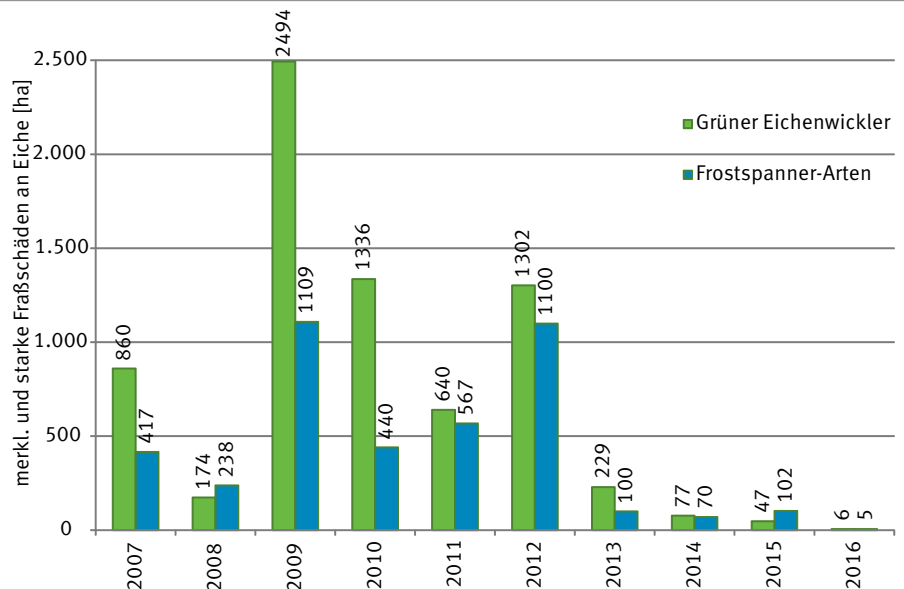
Tab. 3: Wichtige blatt- und nadelfressende Insekten

Baumart	Blatt- und nadelfressende Insekten
Fichte	Große Fichtengespinstblattwespe (<i>Cephalcia abietis</i>) Nonne (<i>Lymantria monacha</i>)
Kiefer	Forleule (<i>Panolis flammea</i>) Nonne (<i>Lymantria monacha</i>) Kiefernspanner (<i>Bupalus piniaria</i>) Buschhornblattwespen (<i>Diprion spec.</i>)
Lärche	Lärchenminiermotte (<i>Coleophora laricella</i>)
Buche	Buchenspringrüssler (<i>Rhynchaenus fagi</i>) Buchenfrostspanner (<i>Operophtera fagata</i>)
Eiche	Kleiner Frostspanner (<i>Operophtera brumata</i>) Grüner Eichenwickler (<i>Tortrix viridana</i>) Schwammspanner (<i>Lymantria dispar</i>) Eichenprozessionsspinner (<i>Thaumetopoea processionea</i>)

Im Laubholz sind vor allem die Vertreter der Eichenfraßgesellschaft von Bedeutung, die bis 2012 für zum Teil erhebliche Blattverluste und Vitalitätsdefizite bei der Eiche sorgten. In den letzten Jahren sind die Fraßaktivitäten stark zurückgegangen, 2016 wurden nur ca. 10 ha Schadfläche gemeldet (Abb. 42). Das schlägt sich auch in den Ergebnissen der Waldzustandserhebung nieder, der Anteil alter Eichen mit starken Blattverlusten ist von 2012 bis 2016 um 18% gesunken (Abb. 31).



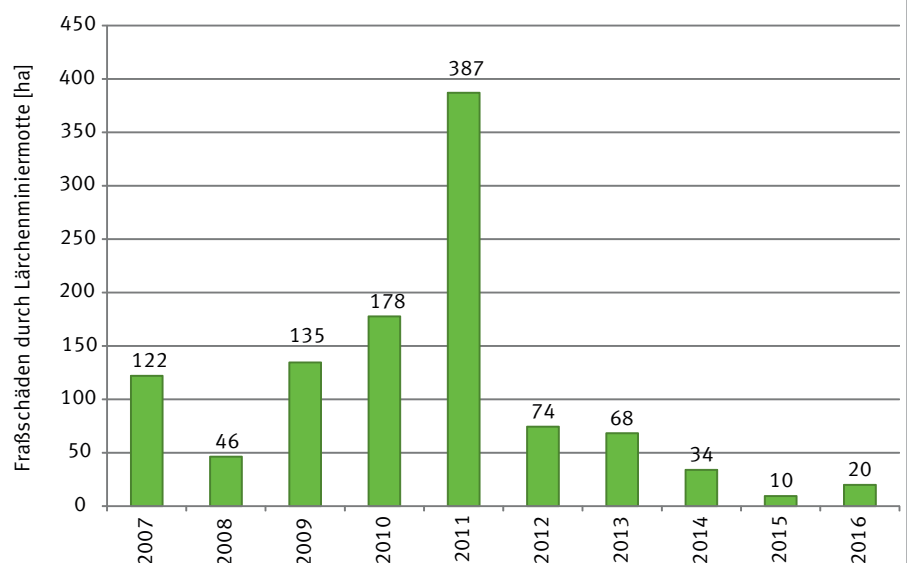
Abb. 42:
Schäden durch die Eichenfraßgesellschaft



Die Schäden in Nadelholzbeständen beschränkten sich 2016 auf ca. 20 ha Fraß durch die Lärchenminiermotte (Abb. 43). Das zeigt sich auch in den Ergebnissen der Waldzustandserhebung. Während 2011 noch rund 14% der begutachteten Lärchen durch die Lärchenminiermotte (*Coleophora laricella*) befallen waren, wurde seitdem kein nennenswerter Befall mehr festgestellt.



Abb. 43:
Schäden durch die Lärchenminiermotte



Der Buchenspringrüssler (*Rhynchaenus fagi*) trat nach starken Aktivitäten in den Jahren 2014/15 in diesem Jahr nur noch auf 390 ha in Erscheinung und hatte damit kaum noch Einfluss auf den Kronenzustand der Buche. Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung zeigen ebenfalls einen deutlichen Rückgang des Buchenspringrüssler-Befalls (Abb. 28).

3.2.3 Pilzliche Schaderreger

Pilze, insbesondere parasitisch lebende Arten, können die Wurzeln, das Holz sowie Nadeln oder Blätter besiedeln. Häufig werden dabei wichtige Leitungsbahnen und Gefäße in ihrer Funktion gestört, so dass Vitalitätseinbußen durch Welke- und Absterbeerscheinungen auftreten können.

Tab. 4: Wichtige pilzliche Schaderreger

Baumart	Wurzepilze	Stammpilze	Nadel-/Blattpilze
Fichte	Wurzelschwamm (<i>Heterobasidion annosum</i>)	Wurzelschwamm (<i>Heterobasidion annosum</i>)	Grauschimmel (<i>Botrytis cinerea</i>)
Kiefer	Hallimasch (<i>Armillaria spec.</i>)	Kiefern-Feuerschwamm (<i>Phellinus pini</i>)	Diplodia-Triebsterben (<i>Diplodia pinea</i>)
Buche	Wurzelhalsfäule (<i>Phytophthora spec.</i>) Hallimasch (<i>Armillaria spec.</i>)	Zunderschwamm (<i>Fomes fomentarius</i>)	Buchenblattbräune (<i>Apiognomonina errabunda</i>)
Eiche	Hallimasch (<i>Armillaria spec.</i>)	Eichen-Feuerschwamm (<i>Phellinus robustus</i>)	Eichenmehltau (<i>Microsphaera alphitoides</i>)
Esche		Falsches Weißes Stengelbecherchen (<i>Hymenoscyphus fraxineus</i>)	



Bild 7:
Rotfäule bei der Fichte

Der bedeutendste pilzliche Schaderreger in Fichtenbeständen ist der Wurzelschwamm (*Heterobasidion annosum*). Nach der Infektion des Baumes im Wurzelbereich bzw. durch Wunden an den Wurzelanläufen verursacht dieser Pilz eine im Stamm aufsteigende Holzfäule (Bild 7), die zur Holzentwertung und damit zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten führen kann. Darüber hinaus wird der Baum in seiner Stabilität geschwächt und anfällig gegenüber Wurf und Bruch. 2015 waren rund 67.000 fm der eingeschlagenen Fichten rotfaul. Bei der Waldzustandserhebung wurden sowohl im vergangenen als auch in diesem Jahr rund 12% der begutachteten Fichten als rotfaul angesprochen.

Durch die Arten des Hallimasch-Komplexes (*Armillaria spec.*), welche ein sehr großes Wirtsspektrum besitzen, sind potenziell alle (Haupt)baumarten gefährdet. Der Pilz befällt neben der Wurzel auch die unteren Stammteile und schädigt das Kambium. Das führt zu Vitalitätsverlusten bis hin zum Absterben der betroffenen Bäume. Bedeutung gewinnen diese Arten vor allem nach Trockenjahren oder in vorgeschädigten Beständen. Im vergangenen Jahr wurden von den Forstämtern nur rund 9 ha Schäden durch Hallimaschbefall gemeldet, aufgrund der Niederschlagsdefizite 2015 könnte das Schadpotenzial in diesem Jahr deutlich höher sein. An den Stichprobenbäumen der Waldzustandserhebung war 2016 kein Hallimaschbefall zu verzeichnen.



Bild 8:
Falsches Weißes Stengelbecherchen
(*Hymenoscyphus fraxineus*)

Einen erheblichen Einfluss auf den Gesundheitszustand der Esche hat der seit 2009 in Thüringen auftretende und aus Asien stammende Kleinpilz Falsches Weißes Stengelbecherchen (*Hymenoscyphus fraxineus*). Als Erreger des Eschentriebsterbens ist dieser Pilz (Bild 8) für den z. T. flächigen Ausfall dieser Baumart verantwortlich. Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung zeigen eine deutliche Zunahme befallener Eschen in den letzten Jahren (Abb. 33).



Bild 9:
Eichenmehltau
(*Microsphaera alphitoides*)

Der Eichenmehltau, als Besiedler frischer Eichenblätter, steht in seinem Auftreten im Zusammenhang mit den Schäden durch die Eichenfraßgesellschaft (siehe Punkt 3.2.2) und wirkt sich bei massivem Befall auch auf den Blattverlust aus. Mit 50 ha lag die Befallsfläche 2016 erwartungsgemäß niedrig, an den Stichprobenbäumen der Waldzustandserhebung trat kein Befall auf.

Bei der Buche zeichnet sich zunehmend das einzelstamm- bzw. truppweise Auftreten von Wurzelhalsfäulen, hervorgerufen durch eine Phytophthora-Infektion (nachgewiesen *P. cambivora*), ab. Eine solche Infektion beeinflusst maßgeblich die Vitalität der betroffenen Buchen und fördert den Befall mit sekundären Schädlingen (Holzbrüter, holzzersetzende Pilze). Inwieweit sich das auf die Ergebnisse der Waldzustandserhebung auswirkt, wird erst in den kommenden Jahren ersichtlich sein.

3.3 Belastung des Waldökosystems durch hohe Stickstoffeinträge

Neben klimatischen Veränderungen, Witterungsextremen und forstlichen Schaderregern stellen Luftschadstoffe und deren Umwandlungsprodukte eine große Belastung für das gesamte Waldökosystem dar. Sie gelangen direkt über Nadeln und Blätter und/oder indirekt über den Waldboden in den Stoffkreislauf der Bäume und beeinflussen zahlreiche ökosystemspezifische und baumbiologische Prozesse.

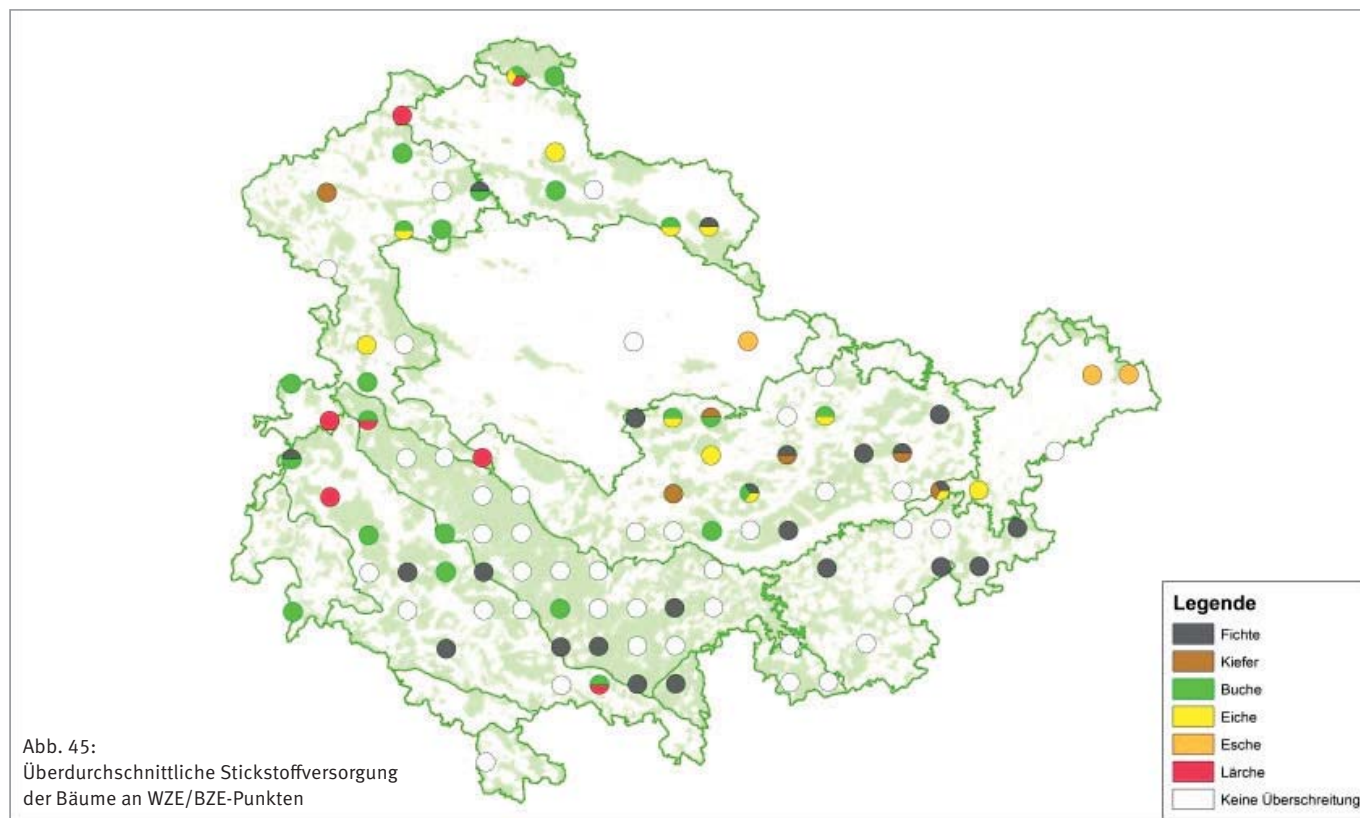
Im Rahmen des Forstlichen Umweltmonitoring werden an den 14 Thüringer Wald- und Hauptmessstationen regelmäßig die Art und Menge von Stoffeinträgen mit dem Niederschlag bestimmt und an den drei Hauptmessstationen die Konzentrationen der Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Ozon und Stickoxide gemessen. Darüber hinaus wird sowohl an den Wald- und Hauptmessstationen als auch im Rahmen der Bodenzustandserhebung/Bodendauerbeobachtung regelmäßig die Konzentration von Stoffen im Boden untersucht.

Die aktuellen Untersuchungsergebnisse weisen einmal mehr auf eine Belastung durch zu hohe Stickstoffeinträge hin. Stickstoff ist für alle Pflanzen lebendnotwendig und entsteht bei der mikrobiellen Zersetzung abgestorbener Tiere, Pflanzen, Blätter, Nadeln oder Zweige. In vom Menschen unbeeinflussten Regionen steht Stickstoff den Bäumen und Pflanzen in limitierter, aber ausreichender Menge zur Verfügung. In besiedelten Gebieten werden zusätzlich große Mengen an Stickstoff aus landwirtschaftlichen Quellen (Dünger, Viehhaltung) und bei Verbrennungsvorgängen (Verkehr, Industrie, Haushalte) freigesetzt, in der Atmosphäre teilweise über weite Strecken transportiert und unter anderem im Kronenraum des Waldes oder auf dem Waldboden abgelagert.

Die kritischen Belastungsgrenzen des Waldes wurden 2014 und 2015 durch den hohen Eintrag von Stickstoff an allen Wald- und Hauptmessstationen überschritten (Abb. 44). Kritische Belastungsgrenzen (Critical Loads) sind ökosystemspezifische Grenzen für den Eintrag von Schad- oder Nährstoffen aus der Atmosphäre. Ihre Einhaltung garantiert nach heutigem Wissensstand, dass weder akute noch langfristige Schäden auftreten. Im Thüringer Wald und dessen südwestlichem Vorland, in der Hainleite, im Thüringer Holzland, im Harz und im Hainich ist der Grad der Überschreitung in den letzten beiden Jahren zum Teil wieder deutlich gestiegen. Das lässt auf höhere Emissionen oder zusätzliche Emittenten schließen. Im Thüringer Becken, im Leinawald, im Kyffhäusergebirge und im Schiefergebirge blieb die Überschreitungsmenge in etwa gleich.



Die anhaltend hohen Stickstoffeinträge widerspiegeln sich auch im Ernährungszustand der Waldbäume. Die im Rahmen der zweiten Bodenzustandserhebung (BZE II) durchgeführten Nährstoffanalysen zeigten an 56 der insgesamt 98 WZE/BZE-Standorte (8 x 8 km Raster) eine überdurchschnittliche Stickstoffversorgung (Abb. 45).



Vor allem Buchen und Eichen wiesen zum Zeitpunkt der Erhebung teilweise sehr hohe Stickstoffgehalte in den Blättern auf, während die Kiefer überwiegend normal versorgt war. Bei der Fichte ergibt sich in Abhängigkeit vom jeweiligen Standort ein differenzierteres Bild (Abb. 46 bis 49).

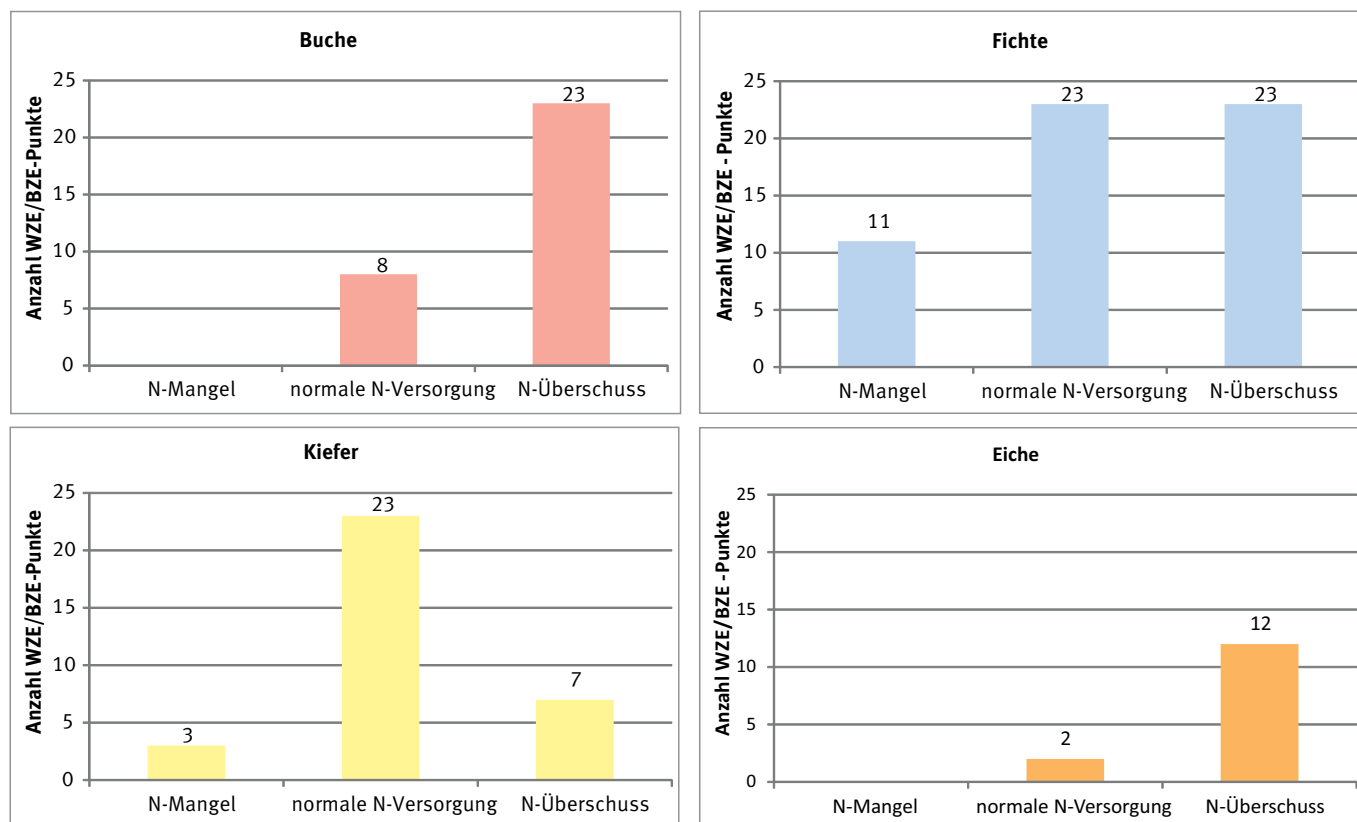
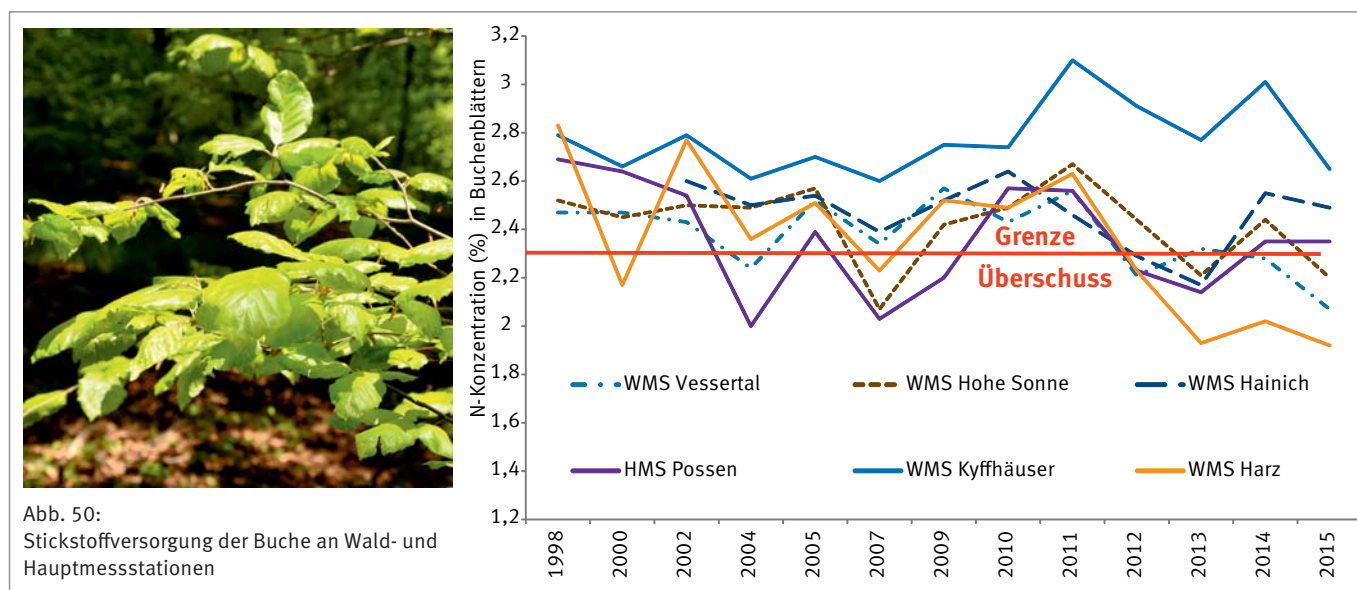
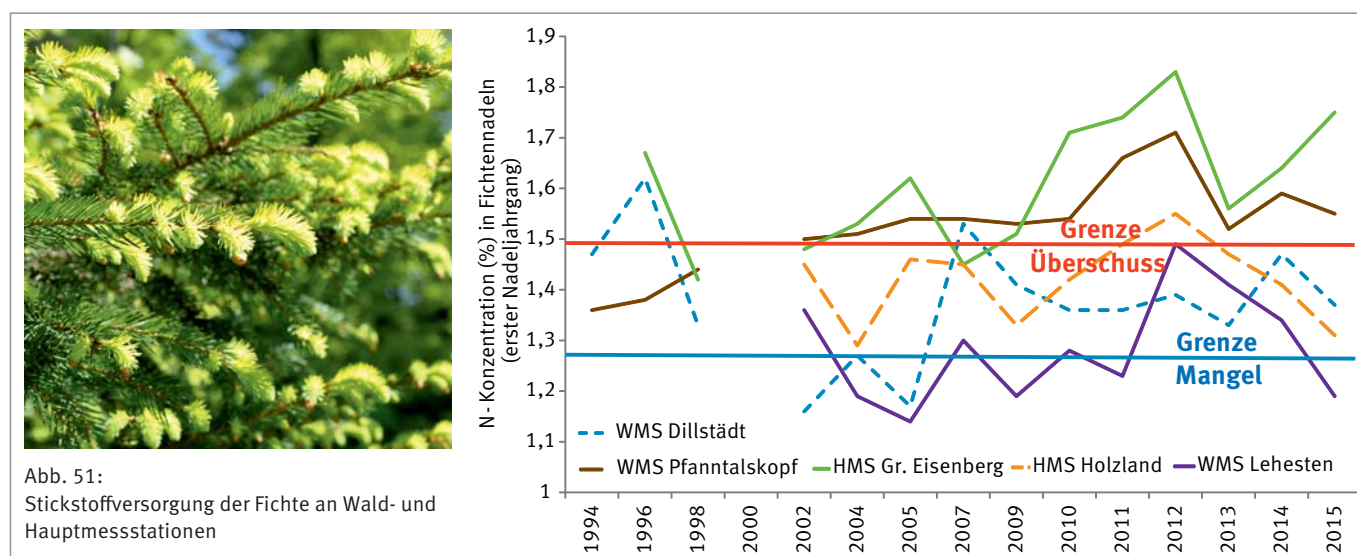


Abb. 46 bis 49:
Stickstoffgehalte in Nadeln/Blättern

Das widerspiegelt sich auch an den Wald- und Hauptmessstationen. Die untersuchten Buchen zeigen im gesamten Zeitraum überwiegend eine luxuriöse Stickstoffversorgung, vor allem im Kyffhäusergebirge wurden extrem hohe Stickstoffgehalte in den Buchenblättern festgestellt (Abb. 50).



Bei der Fichte sind vor allem in den Hoch- und Kammlagen des Thüringer Waldes hohe Stickstoffgehalte zu verzeichnen, während sich im Thüringer Holzland und im südwestlichen Vorland des Thüringer Waldes die Stickstoffgehalte im Normalbereich befinden (Abb. 51). Erstaunlich ist ein Stickstoffmangel bei der Fichte an der WMS Lehesten (Schiefergebirge), während die Weißtanne auf dem gleichen Standort normal versorgt ist. Hier werden weitere Untersuchungen Aufschluss geben.



Die Kiefern im Thüringer Holzland (HMS Holzland und WMS Paulinzella) zeigen im gesamten Untersuchungszeitraum eine normale Stickstoffversorgung. Die Eiche weist im Altenburger Land (WMS Leinawald) sehr hohe Stickstoffgehalte auf, im Thüringer Becken (WMS Steiger) liegen die Stickstoffgehalte bislang noch im oberen Normalbereich.

Der Stickstoffbedarf eines Baumes beträgt je nach Baumart und Baumalter zwischen 5 und 15 Kilogramm pro Hektar und Jahr, mehr Stickstoff können Waldbäume in der Regel nicht aufnehmen. Wird der zur Verfügung stehende Stickstoff von der Vegetation nicht benötigt, dann reichert er sich vorübergehend im Boden an und wird später mit dem Sickerwasser in Form von Nitrat in die Grund- und Oberflächengewässer verfrachtet. Die Ergebnisse der zweiten Bodenzustandserhebung zeigen an 18 der 98 WZE/BZE-Punkte hohe bis sehr hohe Stickstoffvorräte im Waldboden, an 11 Punkten wurden erhöhte Nitratkonzentrationen im Bodensickerwasser gemessen.

Die Quellwasseruntersuchungen an den Wald- und Hauptmessstationen zeigen einen Anstieg der Nitratkonzentrationen an fünf der acht untersuchten Waldquellen. Die stärksten Anstiege sind an den Waldquellen der HMS Großer Eisenberg und der WMS Hohe Sonne zu verzeichnen (Abb. 52 und 53).



Abb. 52:
Nitrat-Konzentration Waldquelle
Großer Eisenberg

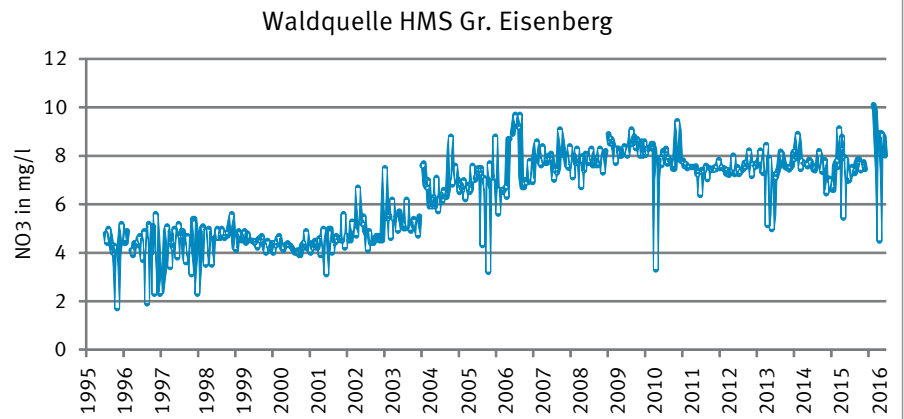
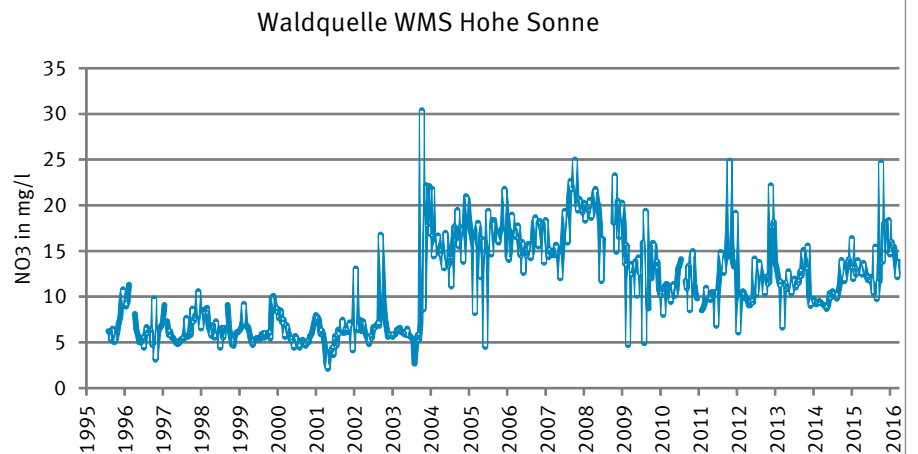


Abb. 53:
Nitrat-Konzentration Waldquelle
Hohe Sonne



Die Ergebnisse des Forstlichen Umweltmonitoring belegen erneut das anhaltende Überangebot an Stickstoff. Der zusätzliche Stickstoff wirkt im Wald wie eine permanente Düngung und begünstigt in Kombination mit den klimatischen Veränderungen die häufige Blüte und Fruktifikation und den gestiegenen Zuwachs vieler Waldbäume. Das stärkere Baumwachstum und die erhöhte Blüte-/und Fruktifikationsaktivität gehen allerdings langfristig mit einem Mehrbedarf an Wasser und anderen Nährstoffen einher. Dieser Mehrbedarf kann nicht überall gedeckt werden, so dass vor allem Waldbestände auf trockenen und nährstoffärmeren Standorten gefährdet sind und zunehmend empfindlicher auf Witterungs- und Umwelteinflüsse reagieren dürften.



Kapitel 4

Fazit/Ausblick

4. Fazit/Ausblick

Der Zustand des Waldes hat sich gegenüber dem Vorjahr deutlich verschlechtert. In diesem Jahr waren nur noch 20% aller Waldbäume gesund, die Buche fruktifizierte so stark wie noch niemals zuvor, die Fichte wies den stärksten Nadelverlust der letzten 20 Jahre auf, jüngere und ältere Kiefern zeigen kaum noch Unterschiede im Kronenbild und ab Mitte August setzte eine massive Herbstfärbung ein. Diese Ergebnisse zeigen, dass der Klimawandel in Thüringens Wäldern immer deutlicher in Erscheinung tritt!

Während bis Mitte der 1990er Jahre versauernd wirkende Luftschadstoffe den Gesundheitszustand des Waldes maßgeblich prägten, beeinflussen heute vor allem Witterungsextreme den Zustand und das Wachstum der Bäume. Die Ergebnisse der Langzeitbeobachtungen im Wald belegen das. So wirken sich Niederschlagsdefizite und überdurchschnittliche Temperaturen unmittelbar vor und während der Vegetationszeit auf zahlreiche baumphysiologische Prozesse aus und begünstigen die Entwicklung forstlicher Schaderreger. Trockenphasen im Herbst und eine fehlende Schneedecke im Winter führen hingegen zu einer eingeschränkten Grundwasserneubildung. Sommerliche Unwetterereignisse und starke Stürme hinterließen in den letzten Jahren teilweise sehr viel Wurf- und Bruchholz und boten je nach Jahreszeit ideale Brutbedingungen für den Borkenkäfer.

Auf Trockenheit und überdurchschnittliche Temperaturen reagiert jede Baumart spezifisch, auffallend ist jedoch die Häufung starker Blüte- und Fruktifikationsjahre bei allen Baumarten, die als Sicherungsmaßnahme zum Fortbestand der jeweiligen Art verstanden werden muss.

Bei der **Buche** hat die Anzahl der Mastjahre pro Jahrzehnt deutlich zugenommen. Während im Zeitraum von 1991 bis 2000 nur eine stärkere Buchenmast auftrat, waren es von 2001 bis 2010 bereits vier. Seit 2011 wurden bislang drei Mastjahre und die höchsten Fruktifikationsraten seit Beginn der Waldzustandserhebung registriert. Prinzipiell bilden Mastjahre bei der Buche die Grundlage der natürlichen Verjüngung und sind damit aus forstbetrieblicher Sicht begrüßenswert. Allerdings werden zur Frucht- und Samenbildung auch große Mengen an Nährstoffen und Assimilaten benötigt. Der Baum braucht sehr viel Energie und kann in dieser Zeit keine Reservestoffe einlagern. Andere Prozesse, wie zum Beispiel die Blattbildung oder der Holzzuwachs laufen nur unvollständig ab. Das wiederum beeinträchtigt wichtige Stoffwechselvorgänge. Häufen sich die Mastjahre, dann werden die notwendigen Regenerationsphasen immer kürzer, der Baum wird schwächer und damit anfälliger für

Umwelteinflüsse und forstliche Schaderreger. Die hohen Stickstoffeinträge regen die Blüh- und Fruktifikationsaktivitäten zusätzlich an und verstärken diesen Prozess. Da die Buche in Thüringen auf den meisten Standorten optimale Bedingungen vorfindet, können diese Belastungen derzeit noch kompensiert werden. Forstliche Maßnahmen, wie z. B. die Förderung der Naturverjüngung und eine dem Dauerwaldprinzip entsprechende Bewirtschaftung unterstützen das.

Bei der **Kiefer** hat sich die Blüh- und Fruktifikationsrate seit dem Extremsommer 2003 mehr als verdoppelt. Von 1991 bis 2003 blühten im Durchschnitt jährlich nur rund 24% der begutachteten Kiefern, im Zeitraum von 2004 bis 2016 waren es 52%. Die zunehmende Intensität der Blüte wirkt sich auf die Benadelungsdichte aus und beeinflusst somit wichtige Stoffwechselvorgänge. Die Kiefer ist im Hinblick auf die Nährstoffversorgung eine relativ anspruchslose Baumart und kommt auch in trockeneren Regionen in der Regel gut zurecht. In Thüringen stockt sie vor allem auf Buntsandsteinstandorten im Osten und Südwesten des Landes, zeigt hier aber zum Teil erhebliche Vitalitätsdefizite. Vor allem junge Kiefern sind ungewöhnlich stark verlichtet. Es liegt die Vermutung nahe, dass sich Niederschlagsdefizite und Trockenperioden bei der Kiefer gegebenenfalls stärker auf den Kronenzustand auswirken als bisher angenommen. Hier sind weitere Untersuchungen notwendig, die sowohl das jeweilige Standortpotenzial als auch die hohen Stickstoffeinträge mit einbeziehen.

Die **Fichte** stockt vorzugsweise in den kühl-feuchten Mittelgebirgsregionen Thüringens und verfügt hier in der Regel über ausreichend Wasser. Sie ist an eine komfortable Wasserversorgung angepasst und reagiert deshalb auf Trockenheit und Hitze empfindlicher als andere Baumarten. Latente Wasserdefizite sind allerdings erst relativ spät am Zustand der Baumkrone erkennbar, im Vordergrund stehen eine ausgeprägte Prädisposition gegenüber Borkenkäferbefall und Zuwachseinbußen. Die seit 2004 um das Dreifache gestiegene Blüh- und Fruktifikationsrate und die zunehmenden Nadelverluste weisen auf sich verändernde Rahmenbedingungen hin und müssen weiter beobachtet werden. Besonders gefährdet ist die flachwurzelnende Fichte auch bei anderen Witterungsextremen wie z. B. Sturm oder Nassschnee. Zur Verbesserung der Gesamtsituation werden im Rahmen von Waldumbaumaßnahmen tiefwurzeln Baumarten wie Buche oder Weißtanne der Fichte beigegeben, so dass langfristig eine Risikostreuung und eine optimale Ausnutzung des Nährstoffpotenzials stattfinden können. Zur Stabilisierung des Bestandesgefüges kann

auch die Eberesche beitragen, die vor allem in stark aufgelichteten Beständen die mangelnde Regenerationsfähigkeit der Fichte ausgleicht.

Die **Eiche** kann aufgrund ihres ausgeprägten Pfahlwurzelsystems zusätzliches Wasser aus tieferen Bodenschichten erschließen und kommt deshalb in der Regel mit Trockenperioden gut zurecht. Das setzt allerdings ein intaktes Wurzelsystem und Wasservorräte in den entsprechenden Bodentiefen voraus. Liegen hier Störungen vor, dann reagiert die Eiche mit Blattverlusten und partiellen Absterbeerscheinungen. Der schlechte Zustand jüngerer Eichen in den letzten beiden Jahren könnte ein erstes Indiz dafür sein und auch ältere Eichen zeigen trotz des rückläufigen Befalls durch den Grünen Eichenwickler (*Tortrix viridana*) und die Frostspanner-Arten (*Operophtera brumata*, *Erannis defoliaria*) noch immer starke Blattverluste. Forstliche Maßnahmen sollten sich deshalb am Wasser- und Nährstoffbedarf der Eiche orientieren und eine gute Ausbildung der Baumkrone zulassen.

Die Schaffung von Dauerwäldern unterstützt die Anpassung der Baumarten an sich verändernde Umweltbedingungen. Naturnahe Dauerwälder sind ungleichaltrige, mehrstufige und artenreiche Bestände, die einer regelmäßigen Bewirtschaftung unterliegen. Hier werden:

- Kahlschläge vermieden und Waldpflegemaßnahmen nach dem Ausleseprinzip durchgeführt,
- die Gesundheit und Werteentwicklung der Ausleseebäume vom Erntealter bestimmt,
- standortgerechte Naturverjüngungen immer den Vorrang haben,
- Schäden an Wald und Boden vermieden und Naturschutzziele berücksichtigt,
- das Selbstregulierungsvermögen des Waldes durch Waldschutzmaßnahmen und die Schaffung vertretbarer Wildbestände gestärkt und
- ökosystemare Prozesse gebührend berücksichtigt.

Eine besondere Bedeutung kommt aber auch einer am Nährstoffpotenzial des Waldbodens ausgerichteten Holzerntestrategie zu, denn optimale Wachstums- und Entwicklungsbedingungen herrschen für den Wald nur dann, wenn die zur Verfügung stehenden Nährstoffe vom aufstockenden Bestand langfristig und nachhaltig genutzt werden können. Die in den letzten Jahrzehnten durch hohe Säureeinträge induzierten Nährstoffverluste sind vor allem auf den nährstoffarmen Standorten noch nicht wieder ausgeglichen, hier ist ein Verbleib nährstoffreicher Kronenteile auf dem Waldboden zwingend notwendig. Darüber hinaus helfen Kompensationskalkungsmaßnahmen, versauernd wirkenden Immissionen, der Gefährdung des Grundwassers sowie der weiteren Zerstörung des Bodengefüges entgegenzuwirken.

Forstliche Maßnahmen allein reichen jedoch nicht aus. Forst- und Umweltpolitik sollten gemeinsam darauf ausgerichtet sein, Wald und Boden zu erhalten und seine Funktionen zum Wohle der Gesellschaft sicher zu stellen. Dafür sind gesetzliche Vorgaben zur Senkung der Treibhausgase ebenso notwendig, wie die weitere Reduzierung von Luftschadstoffen. Vor allem die hohen Stickstoffeinträge in den Wald müssen deutlich und dauerhaft reduziert werden, um eine Versauerung des Bodens, instabile und anfällige Waldbestände und die zunehmende Nitratbelastung vor allem des Grundwassers zu vermeiden.

Die Ergebnisse des Forstlichen Umweltmonitoring tragen seit 1991 dazu bei, die Vorgaben zur Reduzierung von Luftschadstoffen wirksam zu kontrollieren und bilden eine solide Basis für forstbetriebliche Entscheidungen. Der Schutz und die Erhaltung des Waldes als Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen werden dabei immer an erster Stelle stehen.



Anhang

Bewertung des Waldzustandes nach Baumarten

Anhang

Bewertung des Waldzustandes nach Baumarten

Baumart	Jahr	Prozentuale Anteile nach Stufen					
		0	1	2	3	4	2 bis 4
		gesund	leichter Vitalitätsverlust	mittlerer Vitalitätsverlust	starker Vitalitätsverlust	abgestorben	deutlich geschädigt
Fichte	2007	31	38	29	2	0	31
	2008	29	43	27	1	0	28
	2009	35	38	26	1	0	27
	2010	40	38	21	1	0	22
	2011	36	40	23	1	0	24
	2012	35	42	22	1	0	23
	2013	37	41	21	1	0	22
	2014	34	42	23	1	0	24
	2015	29	44	26	1	0	27
	2016	28	42	29	1	0	30
Kiefer	2007	13	46	38	2	1	41
	2008	4	45	48	2	1	51
	2009	5	49	45	1	0	46
	2010	8	48	43	1	0	44
	2011	6	49	44	1	0	45
	2012	7	52	41	0	0	41
	2013	8	50	41	1	0	42
	2014	8	53	38	1	0	39
	2015	9	48	41	2	0	43
	2016	8	44	46	2	0	48
sonstige Nadelbäume	2007	34	41	25	0	0	25
	2008	23	54	23	0	0	23
	2009	30	33	37	0	0	37
	2010	31	39	30	0	0	30
	2011	23	36	37	4	0	41
	2012	24	46	30	0	0	30
	2013	24	36	40	0	0	40
	2014	25	45	30	0	0	30
	2015	23	48	28	1	0	29
	2016	24	35	40	1	0	41
alle Nadelbäume	2007	26	41	31	2	0	33
	2008	22	43	33	1	1	35
	2009	26	41	32	1	0	33
	2010	30	41	28	1	0	29
	2011	27	42	30	1	0	31
	2012	26	45	28	1	0	29
	2013	28	43	28	1	0	29
	2014	26	46	28	0	0	28
	2015	23	46	30	1	0	31
	2016	22	42	34	2	0	36

Baumart	Jahr	Prozentuale Anteile nach Stufen					
		0	1	2	3	4	2 bis 4
		gesund	leichter Vitalitätsverlust	mittlerer Vitalitätsverlust	starker Vitalitätsverlust	abgestorben	deutlich geschädigt
Buche	2007	13	48	36	3	0	39
	2008	17	53	29	1	0	30
	2009	15	44	40	1	0	41
	2010	14	49	36	1	0	37
	2011	9	39	51	1	0	52
	2012	12	48	39	1	0	40
	2013	20	48	31	1	0	32
	2014	11	41	47	1	0	48
	2015	16	56	26	2	0	28
	2016	12	45	41	2	0	43
Eiche	2007	14	27	58	1	0	59
	2008	21	28	50	1	0	51
	2009	15	28	54	3	0	57
	2010	14	30	53	3	0	56
	2011	13	36	49	2	0	51
	2012	9	36	52	3	0	55
	2013	11	43	44	2	0	46
	2014	14	46	38	2	0	40
	2015	7	48	40	5	0	45
	2016	7	49	39	5	0	44
sonstige Laubbäume	2007	22	49	28	1	0	29
	2008	23	48	28	1	0	29
	2009	24	47	27	2	0	29
	2010	27	45	27	1	0	28
	2011	27	40	32	1	0	33
	2012	26	45	28	1	0	29
	2013	29	42	28	1	0	29
	2014	28	40	31	1	0	32
	2015	26	45	27	2	0	29
	2016	23	42	33	2	0	35
alle Laubbäume	2007	16	44	38	2	0	40
	2008	19	48	32	1	0	33
	2009	18	42	38	2	0	40
	2010	18	44	36	2	0	38
	2011	15	39	45	1	0	46
	2012	16	45	37	2	0	39
	2013	22	45	32	1	0	33
	2014	17	42	40	1	0	41
	2015	18	51	28	3	0	31
	2016	15	45	38	2	0	40

Baumart	Jahr	Prozentuale Anteile nach Stufen					
		0	1	2	3	4	2 bis 4
		gesund	leichter Vitalitätsverlust	mittlerer Vitalitätsverlust	starker Vitalitätsverlust	abgestorben	deutlich geschädigt
alle Baumarten	2007	23	42	33	2	0	35
	2008	21	45	33	1	0	34
	2009	23	42	34	1	0	35
	2010	26	42	31	1	0	32
	2011	23	41	35	1	0	36
	2012	23	45	31	1	0	32
	2013	26	44	29	1	0	30
	2014	23	44	32	1	0	33
	2015	21	48	30	1	0	31
	2016	20	43	36	1	0	37

Impressum

Herausgeber:

Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (TMIL)

Referat Presse, Öffentlichkeitsarbeit

Werner-Seelenbinder-Straße 8

Telefon: 0361 37-91740

Telefax: 0361 37 91749

99096 Erfurt

www.tmil.info

Redaktion:

Referat Forst-, Jagd- und Fischereipolitik

Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha

Fotos:

Verena N./PIXELIO

Fotolia

Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (TMIL)

Thüringen Forst AöR

Druck:

Landesamt für Vermessung und Geoinformation

Stand: Dezember 2016

**THÜRINGEN
ENTWICKELN
ZUKUNFT
GESTALTEN**

WWW.TMIL.INFO

