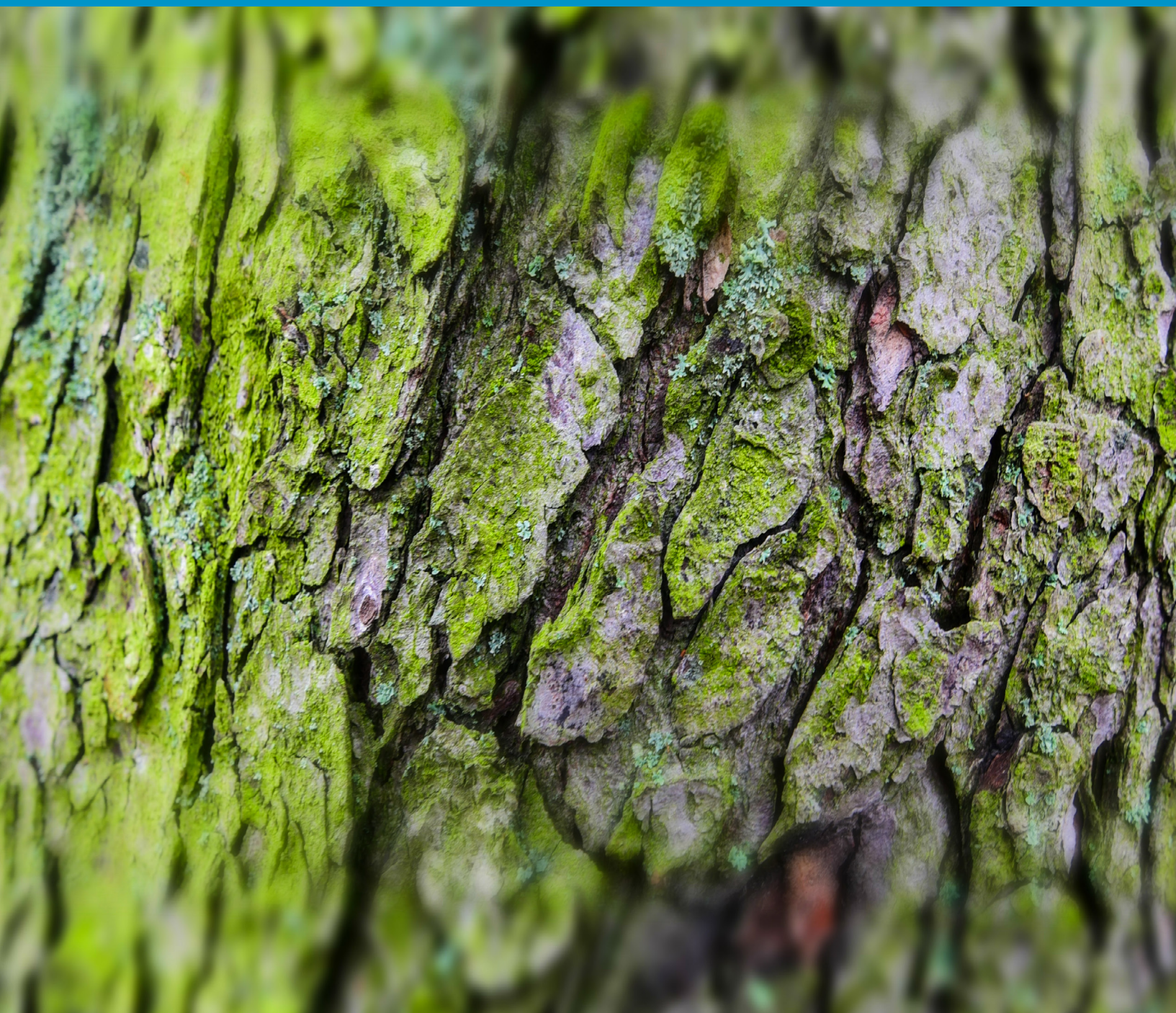


Waldzustandsbericht 2015

Forstliches Umweltmonitoring
in Thüringen



Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	3
Hauptergebnisse.....	4
Monitoring im Wald.....	6
Einflüsse auf den Waldzustand.....	10
Ergebnisse der Waldzustandserhebung.....	19
Bewertung der Ergebnisse/Fazit.....	29
Anhang.....	32

Vorwort



Liebe Leserinnen und Leser,

Thüringen gehört mit rund 550.000 Hektar Wald zu den waldreichen Bundesländern. Die Landschaft ist von großen, zusammenhängenden Waldgebieten geprägt. Unser Wald ist Lebensraum und Wirtschaftsfaktor. Er ist Teil unserer Umwelt. Der Wald spendet uns Erholung.

Das gesellschaftliche Interesse an seiner Entwicklung und seinem Gesundheitszustand ist groß. Ziel der Landesregierung ist es, den Wald in seiner Vielfalt zu erhalten, ihn robuster gegen klimatische Veränderung zu machen und durch abgestimmte forstliche Maßnahmen naturnah und nachhaltig zu bewirtschaften. Dies setzt die Kenntnis seines Zustandes genauso voraus wie das Wissen um die Zusammenhänge im Ökosystem.

Das Forstliche Umweltmonitoring stellt seit nunmehr 25 Jahren verlässliche Informationen zum Zustand der Wälder und des Waldbodens sowie zur Art, Stärke und Auswirkung von Witterungs- und Umwelteinflüssen bereit. Basierend auf den Beschlüssen der Genfer Luftreinhaltekonvention wurden mit der Waldzustandserhebung, der Bodenzustandserhebung und den Untersuchungen an Wald- und Hauptmessstationen effiziente Monitoring-Systeme geschaffen, die europaweit eine Langzeitbeobachtung in Wäldern ermöglichen.

Die Ergebnisse der aktuellen Waldzustandserhebung zeigen, dass 21 Prozent aller Waldbäume in Thüringen gesund sind. 48 Prozent weisen leichte Vitalitätsverluste auf. Rund 31 Prozent sind als stark geschädigt eingestuft worden. Das entspricht in etwa den Ergebnissen der Vorjahre und den Verhältnissen auf Bundesebene.

Trotz der großen Fortschritte bei der Umsetzung einer naturnahen Waldwirtschaft, die bei der dritten Bundeswaldinventur nachgewiesen worden sind, zeigt sich, dass allein mit forstlichen Maßnahmen die auf den Wald einwirkende Belastungsproblematik nicht gelöst werden kann. Hierzu bedarf es weiterer umweltpolitischer Maßnahmen. Dennoch kommt der Erhaltung und der Entwicklung zukunftsfähiger Waldstrukturen ein hoher Stellenwert im Hinblick auf die Stärkung der Widerstandskraft des Waldes gegenüber den Belastungsfaktoren und sich ändernde Umweltbedingungen zu.

Das Jahr 2015 war gekennzeichnet von überdurchschnittlich warmen Witterungsperioden und Niederschlagsdefiziten zu Beginn der Vegetationsperiode. Die diesjährige Trockenheit lässt uns ahnen, welche Auswirkungen der Klimawandel haben kann. Wir müssen deshalb in den nächsten Jahren und Jahrzehnten weiter unsere Anstrengungen dahin lenken, den Wald auf diesen tiefgreifenden Wandel vorzubereiten. Zur konsequenten Förderung artenreicher, naturnaher und stabiler Mischwälder gibt es deshalb keine Alternative.

Mein Dank gilt den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Thüringer Forstämter und des Forstlichen Forschungs- und Kompetenzzentrums in Gotha, die die landesweite Waldzustandserhebung auch in diesem Jahr wieder zuverlässig und in ausgezeichneter Qualität durchgeführt haben – all das zum Wohle unserer Wälder.

Birgit Keller

Ministerin für Infrastruktur und Landwirtschaft

Hauptergebnisse

Im Rahmen der Waldzustandserhebung (WZE) 2015 wurden landesweit 8.400 Bäume an 350 WZE-Punkten begutachtet. An drei WZE-Punkten sind derzeit keine Aufnahmen möglich. Die aufgenommenen Baumarten bilden die Baumartenverteilung in Thüringens Wäldern gut ab (Abb. 1).

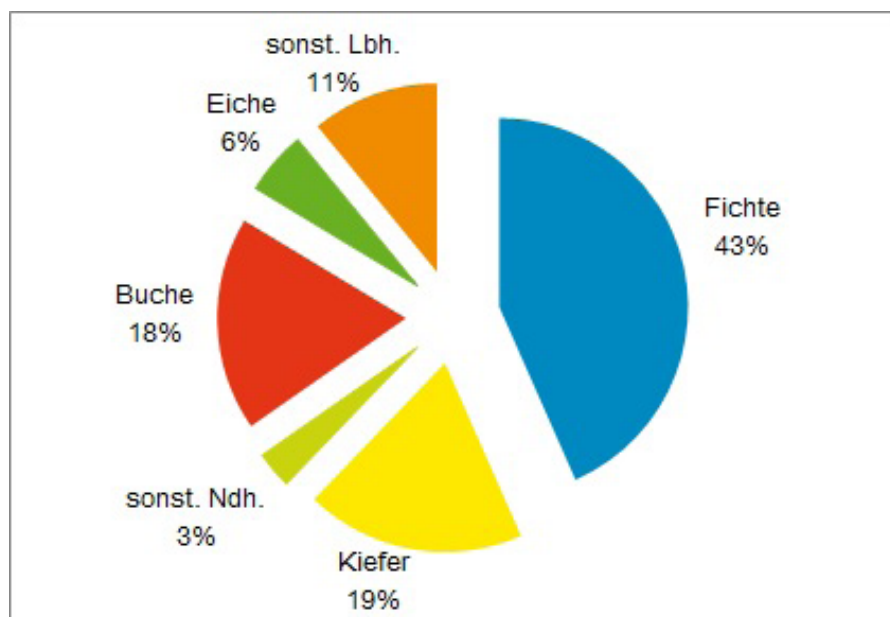


Abb. 1: Baumartenanteile an der WZE-Gesamtstichprobe 2015

Die diesjährigen Ergebnisse zeigen, dass der Waldzustand auch im Jahr 2015 weitgehend stabil geblieben ist. 21 % aller Waldbäume in Thüringen konnten anhand ihres Kronenzustands als gesund eingestuft werden. 31 % der begutachteten Bäume weisen starke Nadel- oder Blattverluste auf und wurden als deutlich geschädigt eingestuft. Damit sind sowohl die Anteile der deutlichen Schäden, aber auch die der gesunden Bäume gegenüber dem Vorjahr geringfügig zurückgegangen. Entsprechend angestiegen ist der Anteil an Bäumen mit leichten Vitalitätsverlusten (Abb. 2).

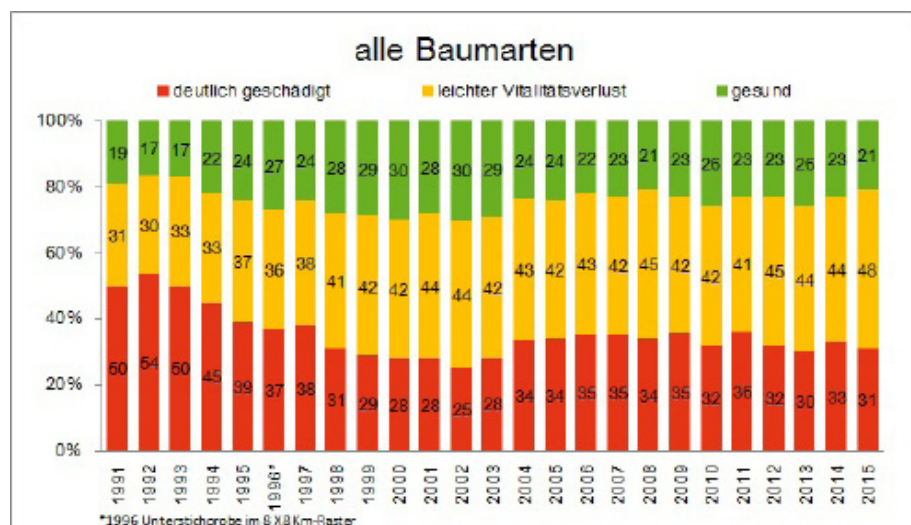


Abb. 2: Zustand der Waldbäume in Thüringen

Während die Abnahme deutlicher Schäden (Abb. 2) und der Rückgang der mittleren Kronenverlichtung (Abb. 3) von 1991 bis 2002 auf die konsequente Umsetzung umweltpolitischer Maßnahmen zur Luftreinhaltung zurückzuführen ist, lässt sich der erneute Anstieg nach dem Extremsommer 2003 und das seitdem in etwa gleichbleibende Niveau noch nicht vollständig erklären. Es liegt jedoch nahe, dass die Häufung von überdurchschnittlich warmen Witterungsperioden und Niederschlagsdefiziten einen maßgeblichen Anteil an dieser Entwicklung hat.

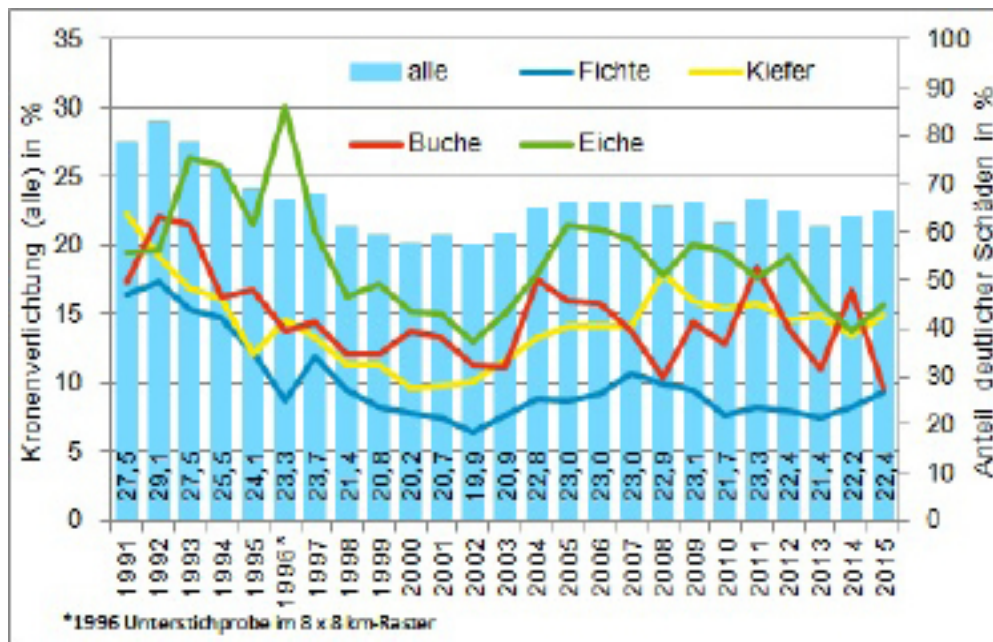


Abb. 3: Kronenverlichtung in Prozent (alle Baumarten) und Anteil deutlicher Schäden (Hauptbaumarten)

Fichte

Der Zustand der Fichte hat sich gegenüber 1991 spürbar verbessert. Trotz dieser positiven Entwicklung sind in diesem Jahr 27 % aller Fichten deutlich geschädigt und der Anteil gesunder Bäume ist im Vergleich zum Vorjahr um 5 % gesunken.

Kiefer

Die Kiefer weist in Thüringen nach einer Phase der Erholung seit 2004 wieder stärkere Vitalitätsverluste auf. Der Anteil deutlicher Schäden ist gestiegen und lag in diesem Jahr bei 43 %, rund 13 % aller Kiefern zeigten auffällige Nadelverfärbungen.

Buche

Der Zustand der Buche hat sich von 1991 bis 2003 kontinuierlich verbessert. Seitdem sind eine hohe Fruktifikationsaktivität und damit korrespondierende Kronenverlichtungen festzustellen. Nach der Buchenmast 2014, die mit einer starken Kronenverlichtung einherging, fruktifizierte die Buche in diesem Jahr kaum und der Anteil deutlicher Schäden ist von 48 % wieder auf 28 % gesunken.

Eiche

Der Kronenzustand der Eiche wird seit 1991 maßgeblich vom Auftreten forstlicher Schadinsekten bestimmt. In diesem Jahr beträgt der Anteil stark geschädigter Bäume 45 % und die Eiche ist erneut die am stärksten geschädigte Baumart in Thüringen.

Sonstiges Nadel- und Laubholz

Beim sonstigen Nadelholz (Lärche, Douglasie u.a.) blieb der Anteil deutlich geschädigter Bäume im gesamten WZE-Zeitraum in etwa gleich, beim sonstigen Laubholz (Eschen, Ahorn, Linde u.a.) nahm er um 3 % ab. Bei der Esche ist in diesem Jahr fast die Hälfte aller bewerteten Bäume vom Eschentriebsterben betroffen.

Auch in diesem Jahr ist wieder ein Alterstrend erkennbar. Die mittlere Kronenverlichtung liegt bei den über 60-jährigen Bäumen um rund 10 % höher als bei den unter 60-jährigen Bäumen (Abb. 17).

1. Monitoring im Wald

Der Zustand und das Wachstum eines Baumes hängen von vielen unterschiedlichen Faktoren und Prozessen ab. Deren Kenntnis ist eine der Grundvoraussetzungen für forstbetriebliche und umweltpolitische Entscheidungen. Zur Analyse und Bewertung dieser Faktoren und Prozesse sind fachlich aufeinander abgestimmte Erfassungs- und Bewertungsmethoden notwendig.

1.1 Forstliches Umweltmonitoring

Das bundesweite Forstliche Umweltmonitoring baut historisch auf den Beschlüssen der Genfer Luftreinhaltekonvention (CLRTAP) auf und wird in Thüringen seit 1991 für alle Waldbesitzarten durchgeführt. Mit den Monitoring-Elementen:

- Waldzustandserhebung (WZE)
- Bodenzustandserhebung (BZE) und
- Intensiv-Monitoring an 14 Wald- und Hauptmessstationen

werden vom Forstlichen Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha regelmäßig verlässliche Informationen zum Zustand der Wälder und des Waldbodens sowie zur Art, Stärke und Auswirkung von Witterungs- und Umwelteinflüssen bereitgestellt.

26 Thüringer WZE/BZE-Aufnahmepunkte und fünf Thüringer Wald- und Hauptmessstationen sind in das internationale Kooperationsprogramm zur Untersuchung der Auswirkungen von Luftverunreinigungen auf Wälder (ICP-Forests) integriert.

1.1.1 Waldzustandserhebung (WZE)/Bodenzustandserhebung (BZE)

Die Waldzustandserhebung ist eine flächenrepräsentative Stichprobeninventur und wird in Thüringen im 4 x 4 km-Raster mit 353 Aufnahmepunkten durchgeführt. Sie liefert jährlich aktuelle Daten zum Zustand des Waldes und wertvolle Zeitreihen zu dessen Entwicklung (Abb. 4).

An jedem vierten WZE-Punkt (8 x 8 km-Raster) stellen die Ergebnisse der 1992/93 und 2006/07 durchgeführten Bodenzustandserhebungen Informationen zum Nährstoffpotenzial von Waldböden und Waldbeständen, zum Bodenwasserhaushalt, zur Kohlenstoffspeicherung sowie zur Bodenversauerung und Stickstoffsättigung bereit.

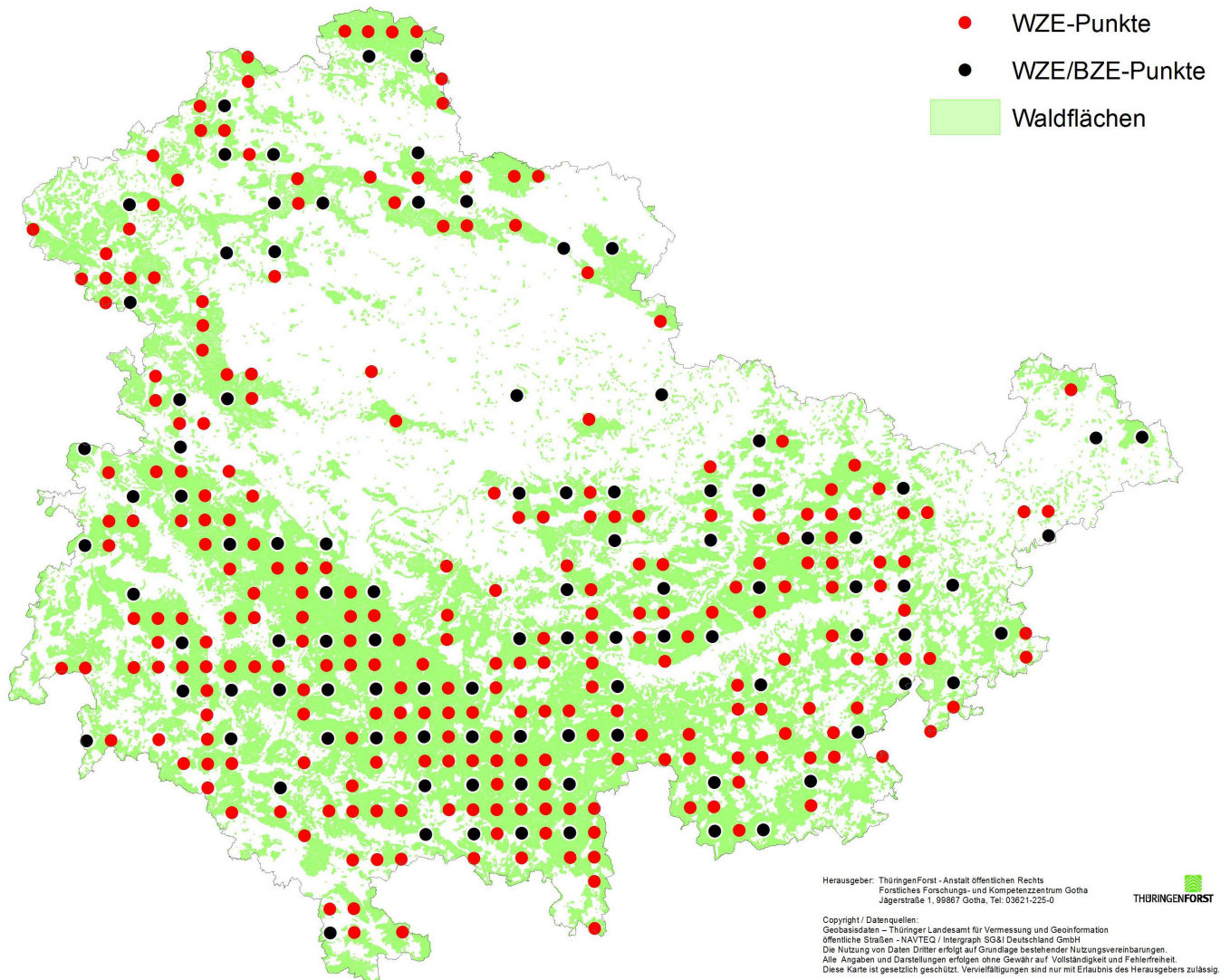


Abb. 4: Lage/Verteilung der WZE-/BZE-Punkte in Thüringen

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

An den 14 Thüringer Wald- und Hauptmessstationen werden die Art und Stärke von Witterungseinflüssen, Luftschadstoffimmissionen und Stoffeinträgen erfasst und deren Auswirkungen auf den Wald- und Bodenzustand untersucht. Das Untersuchungs- und Auswertungsspektrum ist in Abbildung 5 dargestellt.

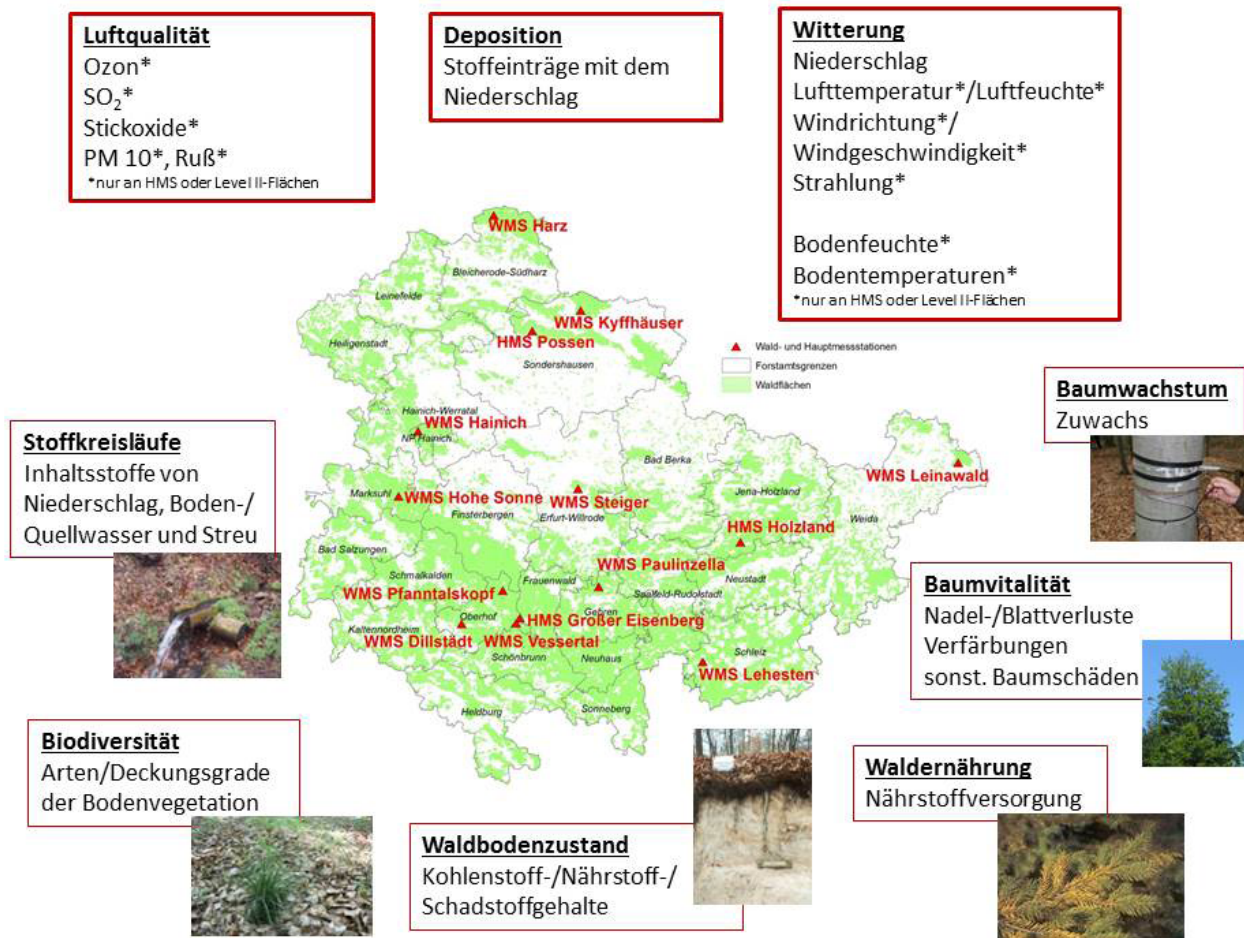


Abb. 5: Mess-/Untersuchungsparameter an Thüringer Wald- und Hauptmessstationen

1.2 Waldschutz-Monitoring

Die Überwachung forstlich relevanter Schaderreger erfolgt in Thüringen seit 1947 und wird derzeit für alle Waldbesitzarten von der Hauptstelle für Waldschutz im Forstlichen Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha im Rahmen mehrstufiger, situationsangepasster Verfahren koordiniert.

1.2.1 Waldschutzmeldedienst

Der Waldschutzmeldedienst ist ein bewährtes Monitoring-Instrument zur Erfassung und Bewertung biotischer Schadfaktoren, wie z. B. Insekten, Mäuse und Pilze und abiotischer Schäden wie Bruch- und Wurfholz, Frost- oder Dürreschäden und Waldbrände. Die periodischen Waldschutzmeldungen aus den Thüringer Forstämtern und den Bundesforstbetrieben sind Grundlage für weiterführende forstbetriebliche Maßnahmen sowie für die regelmäßige Berichterstattung zur aktuellen Waldschutzsituation.

1.2.2 Spezielle Überwachungsverfahren

Die Überwachung von Schadens- bzw. Populationsentwicklungen wird in Thüringen für folgende, zur Massenvermehrung neigende Schadorganismen durchgeführt (Tab. 1).

Tab. 1: Forstschädlinge und Überwachungsmaßnahmen

Schädlinge	Anzahl Überwachungsmaßnahmen 2015
Grüner Eichenwickler	43
Frostspanner-Arten	51
Forleule	96
Kiefernspanner	56
Kiefernspinner	58
Kiefernbuschhornblattwespen	56
Fichtengespinstblattwespe	8
Nonne	221
Schwammspinner	11
Eichenprozessionsspinner	17
Borkenkäfer	56
Kurzschwanzmäuse	5

Diese speziell auf den jeweiligen Schädling abgestimmten Verfahren beinhalten u. a. die Bodensuche nach Larven und Puppen, Pheromonfallenfänge, die Feststellung von Ei-Besatzdichten, Schwarmflugüberwachungen und Probefänge. Die Ergebnisse sind Grundlage für Prognosen zur Schadentwicklung und zur Vorbereitung von ggf. erforderlichen Gegenmaßnahmen.



Bild 1: Nageschäden an einer jungen Buche



Bild 2: Pheromonfalle zur Überwachung von Borkenkäfern

1.2.3 Überwachung von forstlichen Quarantäneschädlingen

Forstlich relevante Quarantäneschädlinge sind Organismen, deren Eindringen in neue Gebiete aktiv verhindert werden soll. Entsprechend der aktuellen EU-Quarantänerichtlinie wird im Rahmen des Waldschutzmeldedienstes sowie im Rahmen der jährlichen Waldzustandserhebung das Auftreten des Asiatischen Laubholzbockkäfers (*Anoplophora glabripennis*), des Chinesischen Laubholzbockkäfers (*Anoplophora chinensis*), des Kiefernholznematoden (*Bursaphelenchus xylophilus*), des Pechkrebsses der Kiefer (*Fusarium circinatum*), des Asiatischen Eschenprachtkäfers (*Agrilus planipennis*) sowie des Schaderregers *Phytophthora ramorum*, ein pilzähnlicher Mikroorganismus, überwacht.

2. Einflüsse auf den Waldzustand

Einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung des Waldes haben neben der Nutzung durch den Menschen insbesondere die klimatischen Bedingungen, die geologischen Gegebenheiten und die Standortverhältnisse. Die in Thüringen verbreiteten Baumarten sind seit Jahrhunderten an die klimatischen und standörtlichen Bedingungen angepasst und tolerieren kurzzeitige Belastungen in der Regel recht gut. So stocken gegenwärtig auf den von Natur aus nährstoffreicheren Böden im Norden und Nordwesten des Landes vorwiegend Buchen-, Eichen- und Edellaubholzbestände, während in den niederschlagsreichen und rauerer Gebirgsregionen des Thüringer Waldes und Schiefergebirges die Fichte dominiert. Große, zusammenhängende Kiefernbestände sind vorzugsweise auf den trockenen, nährstoffärmeren Sandböden des Thüringer Holzlandes zu finden, alle anderen Baumarten sind kleinflächig oder in Mischung im gesamten Land verteilt (Abb. 6).

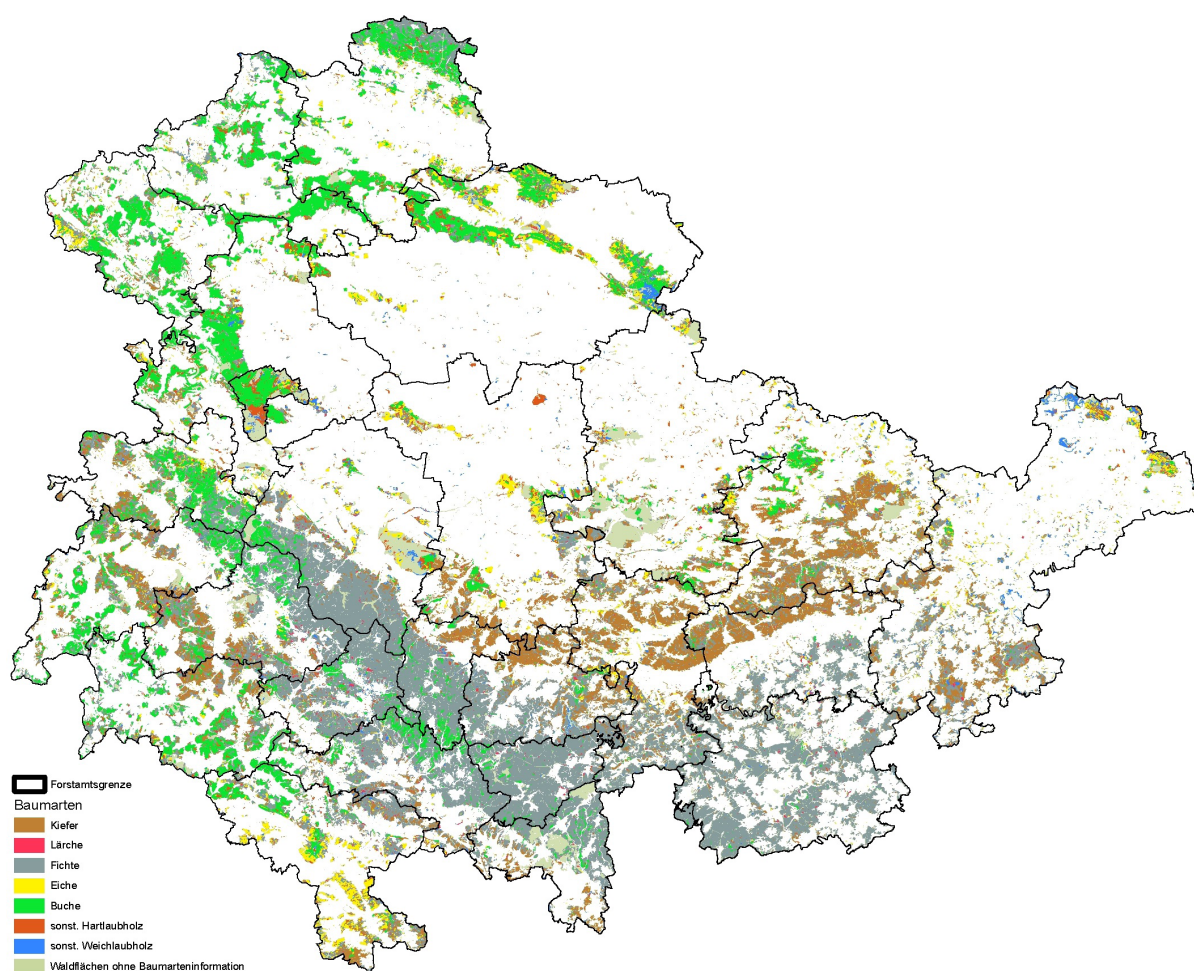


Abb. 6: Baumartenverteilung in Thüringen

Während Klima und Standort den Rahmen vorgeben, wirken sich temporäre Ereignisse oder länger anhaltende Einflüsse, wie z.B. Witterungsanomalien, forstliche Schadinsekten und -pilze, Luftschadstoffe, Stoffeinträge und forstliche Maßnahmen meist unmittelbar auf den Zustand von Waldbäumen und Waldböden aus. Häufen, verstärken oder überschneiden sich belastende Faktoren, dann kommt es zu einer nachhaltigen Veränderung ökosystemarer Prozesse. Das bislang eindrucksvollste Beispiel hierfür sind die Auswirkungen der jahrzehntelangen Schwefeldioxid-Immissionen. Dem Wald wurden zwangsweise und über längere Zeit enorme Mengen an Säuren zugeführt, die Böden versauerten und die Versorgung der Bäume mit lebensnotwendigen Nährstoffen war in vielen Regionen Deutschlands nicht mehr hinreichend gewährleistet. Eine Verlichtung der Baumkronen, gelbe Nadeln oder Blätter und eine Vielzahl absterbender und abgestorbener Waldbäume waren die Folge.

Nachdem mit einer gezielten Luftreinhaltepolitik die Schwefeldioxid-Emissionen in den letzten 25 Jahren erfolgreich reduziert werden konnten, stellen heute die klimatischen Veränderungen, die Ausbreitung bislang nicht relevanter Schadinsekten und -pilze und die hohe Stickstoffbelastung neue Herausforderungen für die Erhaltung des Waldes und die Bewahrung seiner vielfältigen Leistungen dar.

2.1 Klima/Witterung

In Thüringen werden die klimatischen Bedingungen vor allem durch die Mittelgebirge Thüringer Wald, Schiefergebirge, Harz und Rhön, aber auch durch kleinere Höhenzüge wie zum Beispiel die Hainleite, den Kyffhäuser und die Schmücke geprägt. Während in den Mittelgebirgsregionen in der Regel ausreichend Niederschlag fällt, gehören das Thüringer Becken, die Unstrut-Helme-Niederung, die Orlasenke, das Werra- und das Saaleetal sowie das Altenburger Land zu den wärmsten und trockensten Gebieten des Landes (Abb. 7 und 8).

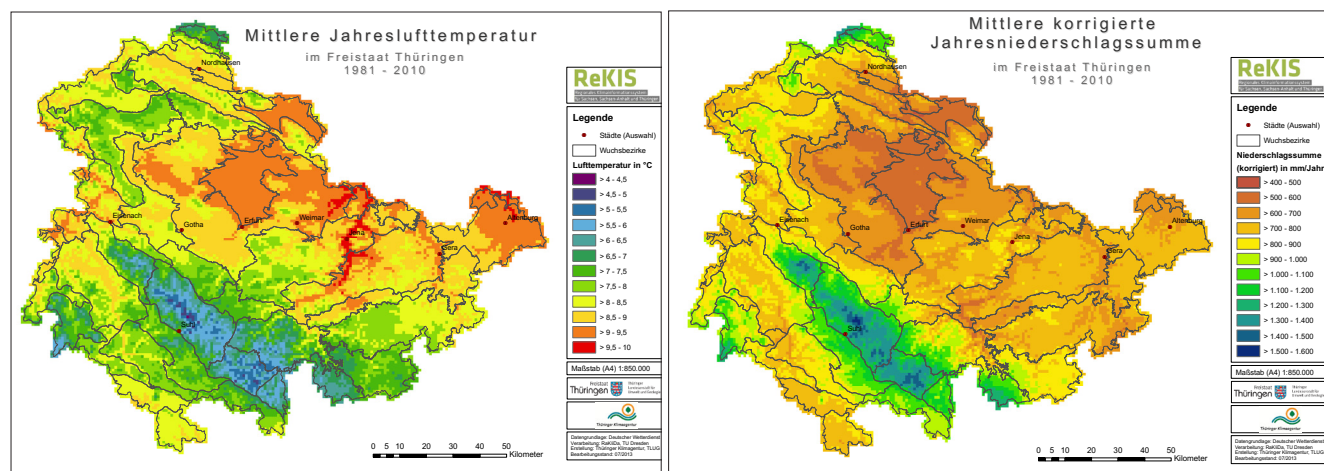


Abb. 7 und Abb. 8: Mittlere Jahrestemperaturen und Niederschläge in Thüringen

Die klimatische Entwicklung der letzten 50 Jahre zeigt in Thüringen eine landesweite Zunahme der Jahresmitteltemperaturen zwischen 1,0°C und 1,2°C. Im 25-jährigen Zeitraum der Waldzustandserhebung hat die Jahresmitteltemperatur um knapp 0,5°C zugenommen und die Anzahl heißer Tage ($T_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$) ist deutlich angestiegen. Sie lag von 2003 bis 2014 um rund 50 % höher als im Vergleichszeitraum 1991 bis 2002 (Quelle: TLUG Jena, Thüringer Klimaagentur).

Untersuchungen des Forstlichen Forschungs- und Kompetenzzentrums zeigen in den letzten 15 Jahren im Thüringer Wald (HMS Großer Eisenberg) einen Anstieg der Jahresmitteltemperatur um 0,9°C, im Bereich der Hainleite (HMS Possen) um 0,6°C und im Thüringer Holzland (HMS Holzland) um 0,4°C. Bei den Monatsmitteltemperaturen ist tendenziell ein Temperaturanstieg im März und April erkennbar, im Februar wurde es hingegen in allen drei Regionen kälter.

Die landesweiten Jahresniederschlagssummen blieben in den letzten 50 Jahren im Mittel weitestgehend unverändert. Auffallend ist jedoch eine Niederschlagsabnahme zu Beginn und in der Vegetationszeit, insbesondere im April und teilweise auch im Juni (Quelle: TLUG Jena, Thüringer Klimaagentur).

Dies bestätigen auch die Messungen an den Thüringer Wald- und Hauptmessstationen. Seit 2000 nahmen hier die Niederschlagsmengen unmittelbar vor und zu Beginn der Vegetationszeit sowie im November tendenziell ab (Tab.2). In den Sommermonaten wurde es hingegen in den meisten Regionen feuchter.

Tab. 2: Monatliche Niederschlagstendenzen (2000-2015) an Wald- und Hauptmessstationen

WMS/HMS	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Dillstädt	▶	▼	▼	▼	▲	▶	▲	▲	▼	▶	▼	▲
Pfannalkopf	▼	▼	▼	▼	▲	▲	▲	▲	▼	▶	▼	▲
Vessertal	▶	▼	▼	▼	▲	▲	▲	▲	▼	▶	▼	▲
Gr. Eisenberg	▲	▼	▼	▼	▲	▲	▲	▲	▶	▶	▼	▲
Hohe Sonne	▲	▼	▼	▼	▲	▲	▲	▲	▼	▲	▼	▲
Paulinzella*	▲	▼	▼	▼	▲	▶	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Lehesten	▼	▼	▼	▼	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▼	▲
Possen	▶	▼	▼	▼	▲	▶	▲	▲	▶	▲	▼	▶
Kyffhäuser	▼	▼	▼	▼	▲	▶	▲	▲	▲	▲	▼	▶
Harz	▼	▼	▼	▼	▲	▼	▲	▲	▼	▲	▼	▲
Holzland	▲	▼	▼	▼	▲	▲	▶	▶	▲	▼	▼	▲
Steiger	▲	▼	▼	▼	▲	▲	▲	▲	▲	▼	▼	▲
Hainich Leinawald	Zeitreihen zu kurz											

* nur bedingt auswertbar

▲ Zunahme ▼ Abnahme ▶ gleichbleibend

Für den Zustand des Waldes sind sowohl die Witterung des Vorjahres als auch der Witterungsverlauf im aktuellen Jahr maßgebend. Der Juni 2014 war mit einem landesweiten Niederschlagsdefizit von 60 % (Referenzperiode 1981-2010) extrem trocken, bevor es dann im Hochsommer (Juli/August) überdurchschnittlich viel regnete. Zahlreiche Unwetter hinterließen regional rund 6.600 fm Wurf- und Bruchholz (Tab. 3). Die feuchte Witterung mit bis zu 60 % mehr Niederschlag wirkte sich positiv auf den Bodenwassergehalt und damit auf die Wasser- und Nährstoffversorgung der Bäume aus. Insbesondere die Fichte profitierte von dieser Witterung, so dass der Borkenkäferbefall im September 2014 deutlich geringer war als im Vergleichszeitraum 2013 (Abb. 14).

Im Gegensatz dazu war der Herbst 2014 der zweitwärmste Herbst seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Mit einer Durchschnittstemperatur von 10,5°C wurde in Thüringen das langjährige Temperaturmittel um 2,1°C überschritten und es fiel rund 18 % weniger Niederschlag (Referenzperiode 1981-2010). Der erste Frost trat nach dem Laubfall Ende November auf, so dass keine nennenswerten Frühfrostschäden zu verzeichnen waren.

Im Winter 2014/15 setzte sich die warme und regional zum Teil sehr niederschlagsarme Witterung fort. Es war 1,2°C wärmer als im langjährigen Mittel, das landesweite Niederschlagsdefizit lag bei rund 17 % (Referenzperiode 1981-2010). Während im Dezember und Januar in vielen Regionen noch ausreichend Niederschlag zu verzeichnen war, fiel im Februar nur rund ein Viertel der ansonsten üblichen Mengen. So wurden beispielsweise an der Thüringer Waldmessstation Steiger (Thüringer Becken) im ganzen Monat nur 4 mm Niederschlag gemessen. In den Höhenlagen des Thüringer Waldes fiel ein Großteil der Niederschläge als Schnee und ab Mitte Januar wuchs die bis dahin noch recht geringe Schneedecke bis auf 50 cm an (Messwerte HMS Großer Eisenberg und WMS Vessertal). In den tieferen Lagen waren nur kurzzeitige Schneepisoden mit einer maximal 2 bis 5 cm starken Schneedecke zu verzeichnen.

Der März war im Vergleich zum langjährigen Mittel wiederum um 0,9°C wärmer, allerdings regnete es erstmals seit Wochen etwas ergiebiger, nur in Ostthüringen war erneut ein Niederschlagsdefizit zu verzeichnen. Ein Großteil der Niederschläge fiel beim Durchzug von Orkantief „Niklas“, welches am 31.3.2015 mit Windspitzen bis zu 192 km/h über Deutschland hinweg zog und in den Waldbeständen Thüringens rund 107.000 fm Wurf- und Bruchholz hinterließ. Wurf- und Bruchholz bietet für forstliche Schadinsekten und insbesondere für die Borkenkäferarten ideale Brutbedingungen. Gepaart mit Trockenheit und Wärme kann es zu Massenvermehrungen und einem hohen Schadholtzanfall kommen.

Tab. 3: Wurf- und Bruchholz 2014/15

Jahr	Meldezeitraum	Nadelholz [fm]	Laubholz [fm]	Gesamt [fm]
2014	August	5.272	1.333	6.605
	September	870	580	1.450
	Okt. - Dez.	6.098	1.736	7.834
2015	Jan. - Mrz.	108.819	9.405	118.224
	April	68.929	3.802	72.731
	Mai	17.810	1.658	19.468
	Juni	16.996	924	17.920
	Juli	55.120	9.965	65.085

Der April, Mai und Juni 2015 waren erneut gekennzeichnet durch ein extremes Niederschlagsdefizit bei durchschnittlichen Temperaturen (Abb. 9 und 10). An den Stationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) in Nordthüringen und im Thüringer Becken wurden in diesem Zeitraum die geringsten Niederschläge seit 1993 gemessen (Summe April bis Juni). In Südthüringen war es nur im Jahr 2000 noch geringfügig trockener. Lediglich in Ostthüringen sorgten im Juni lokale Starkniederschläge im Rahmen von Unwettern für ein Niederschlagsplus.

Aufgrund der geringen Herbst- und Winterniederschläge und der nachfolgenden Trockenheit war die Grundwasserneubildung an vielen Waldstandorten beeinträchtigt. Dies widerspiegelt sich auch an den im Rahmen des Forstlichen Umweltmonitoring untersuchten Waldquellen, deren Wasserfluss sich seit Jahresbeginn teilweise stark verlangsamt hat.

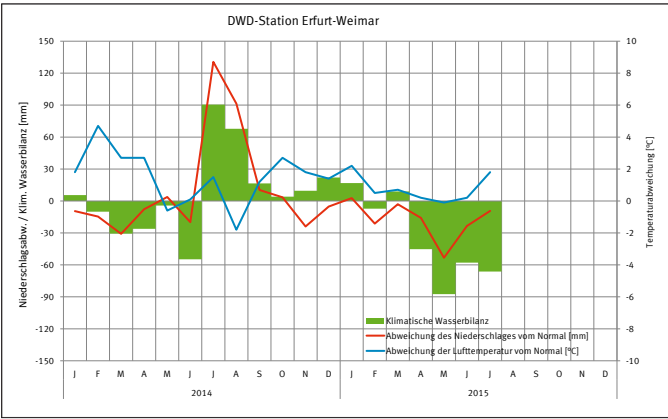
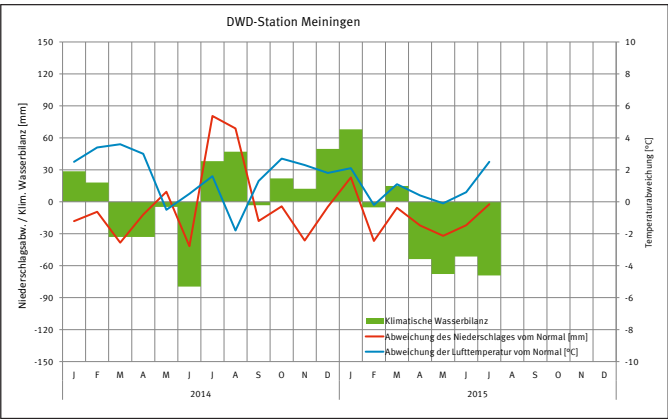


Abb. 9 und Abb. 10: Klimatische Wasserbilanz/Abweichung der Temperatur (°C) und des Niederschlages (%) vom monatlichen Normalwert an den DWD-Stationen Meiningen und Erfurt-Weimar

Die klimatische Wasserbilanz war seit April landesweit fast durchweg negativ (Abb. 9 und 10) und der Wassergehalt des Waldbodens verringerte sich insbesondere nach dem Blattaustrieb sehr stark. Im Thüringer Becken (WMS Steiger) war es Ende Juli in allen Bodenschichten trockener als im Extremsommer 2003 (Abb. 11 und 12) und die Bodenvegetation zeigte zum Teil massive Welkeerscheinungen.

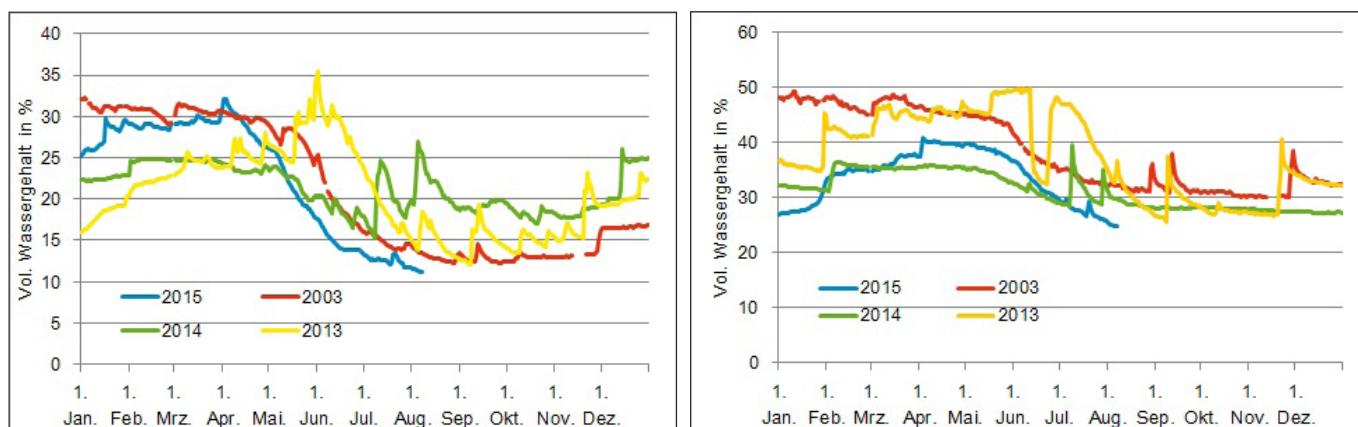


Abb. 11 und Abb. 12: Bodenwassergehalte in 20 und 100 cm Tiefe an der WMS Steiger (Thüringer Becken)

Der Juli war erneut um 2,4°C wärmer als im langjährigen Mittel und brachte gleich zu Monatsbeginn eine der stärksten Hitzewellen seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. An der Hauptmessstation Großer Eisenberg (Thüringer Gebirge) wurden im Waldbestand erstmals Maximaltemperaturen von über 30°C gemessen. Die Waldbrandgefahr stieg aufgrund der anhaltenden Trockenheit rapide an. Von Anfang März bis Mitte August waren insgesamt 35 Brände zu verzeichnen, es brannten rund 3,8 ha Wald ab (2014: 11 Brände mit 0,4 ha). Niederschläge fielen meist nur als Starkregen oder Hagel beim Durchzug von Unwetterfronten. Der extrem trockene Waldboden konnte den Regen vielerorts nicht aufnehmen, so dass ein Großteil oberflächlich abfloss.

Laut Aussagen der Thüringer Klimaagentur (TLUG) ist in den nächsten Jahrzehnten eine Zunahme sommerlicher Unwetterereignisse zu erwarten. Die mit den Unwettern einhergehenden Gefahren setzen sich aus Starkregen, Blitzschlag, Hagel und lokalen Sturmböen zusammen. Auch wenn diese Ereignisse sehr kurzlebig sind und in der Regel meist nur kleinräumig auftreten, kann das Schadenspotential dennoch sehr hoch sein. Für den Wald gewinnen vor allem lokale Sturm- oder Orkanböen („Gewitterböen“) und Starkregenereignisse zunehmend an Bedeutung. Die Unwetter Anfang Juli 2015 mit rund 65.000 fm Wurf- und Bruchholz (Tab. 3) in den Wäldern des Freistaates belegen dies.

Lokale Gewitterstürme sind flächendeckend nicht erfassbar, allerdings haben Gebiete mit einer erhöhten Starkregenhäufigkeit aber auch das Potential, häufiger von lokalen Sturmböen betroffen zu sein. Starkregengefährdet sind insbesondere der Landkreis Sonneberg, der nordöstliche Teil des Landkreises Hildburghausen, der Ilm-Kreis und der Landkreis Saalfeld-Rudolstadt (Abb. 13). Dazu kommen noch der südliche Saale-Holzland-Kreis und der nördliche Saale-Orla-Kreis sowie der Nordosten des Landkreises Schmalkalden- Meiningen und der südöstliche Landkreis Gotha. Vereinzelte Gebiete mit einer potentiell erhöhten Starkregengefahr gibt es auch im Weimarer Land und im Wartburgkreis (Quelle: TLUG, Thüringer Klimaagentur).

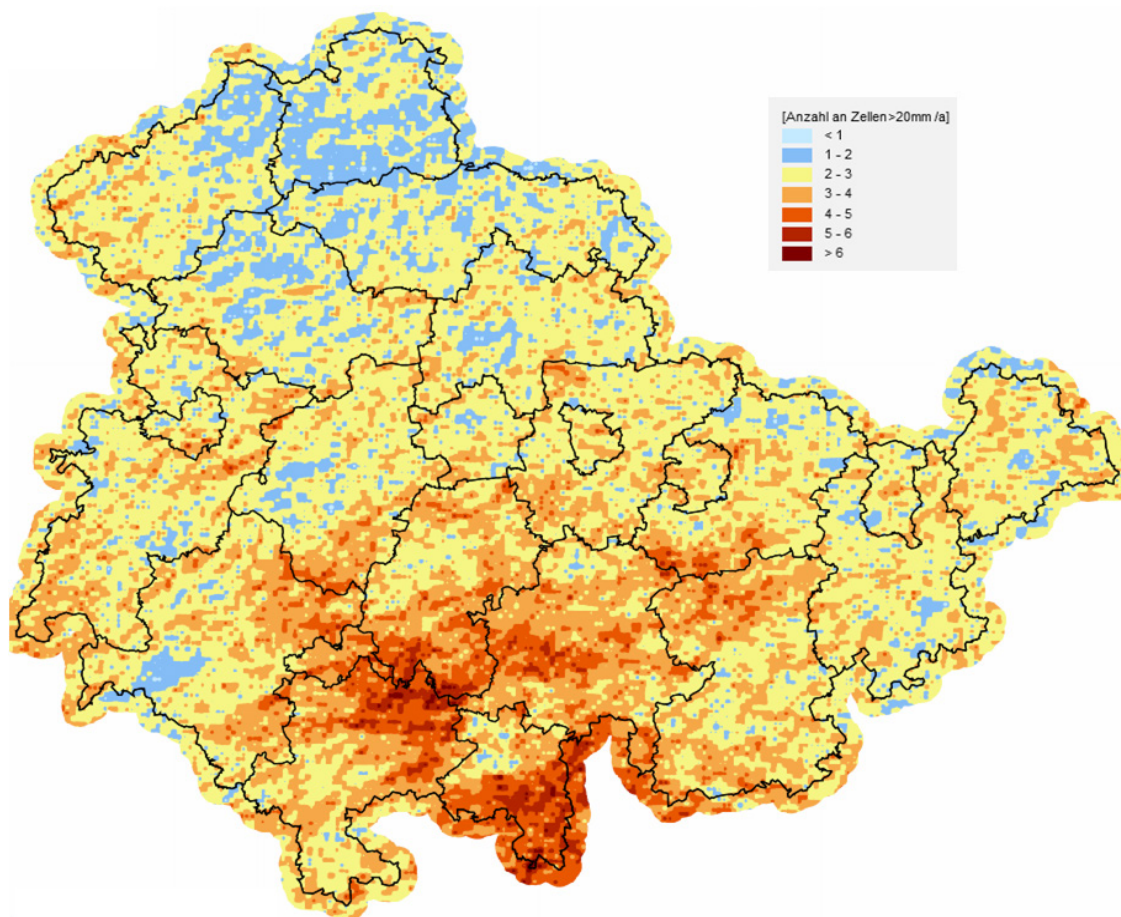


Abb. 13: Gebiete mit Gefährdung durch Starkniederschläge

2.2 Forstliche Schadinsekten und Pilze

Blatt- und nadelfressende Insekten, holz- und rindenbrütende Käfer sowie wurzel-, nadel- und blätterbesiedelnde Pilze können den Zustand des Waldes nachhaltig beeinflussen. Ihre Entwicklungszyklen sind biologisch vorgegeben, werden jedoch in erheblichem Maße auch vom Witterungsverlauf gesteuert.

2.2.1 Großer Buchdrucker

Einer der wichtigsten Fichten-Schädlinge ist der Große Buchdrucker (*Ips typographus*). Dessen Entwicklungszyklen hängen in der Regel sehr stark vom Witterungsgeschehen ab. In diesem Jahr war die Stehendbefallsmenge von Anfang Juni bis Ende Juli mit 8.405 fm (2014: 28.833 fm) deutlich moderater als im Vorjahr und liegt in etwa auf dem Niveau der Jahre 2011 bis 2013 (Abb. 14). Grund dafür ist die schnelle Aufarbeitung des nach Sturmtief „Niklas“ angefallenen Wurf- und Bruchholzes. Durch eine rechtzeitige Sanierung dieses häufig vom Buchdrucker besiedelten Holzes konnten viele der angelegten Käferbruten nicht erfolgreich beendet werden.

Während der Schwarmflugphase (April bis August) war aufgrund der fehlenden Niederschläge allerdings eine stark erhöhte Prädisposition der Fichtenbestände zu verzeichnen. Zudem traten vielerorts Schwarmfluggipfel in den Phasen der größten Trockenheit auf, so dass für Käfer und Larven optimale Fraßbedingungen geherrscht haben dürften.

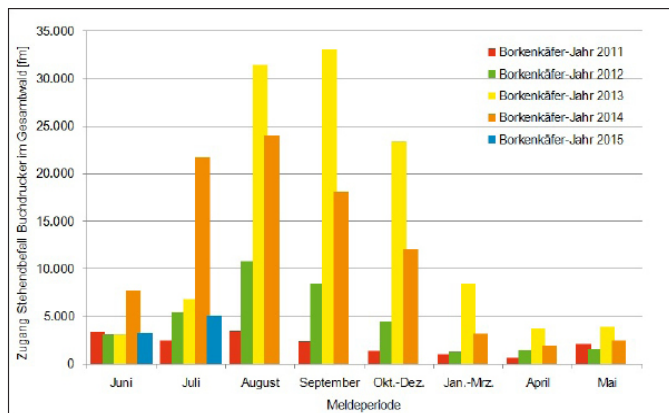


Abb. 14: Monatlicher Stehendbefall 2011 bis 2015

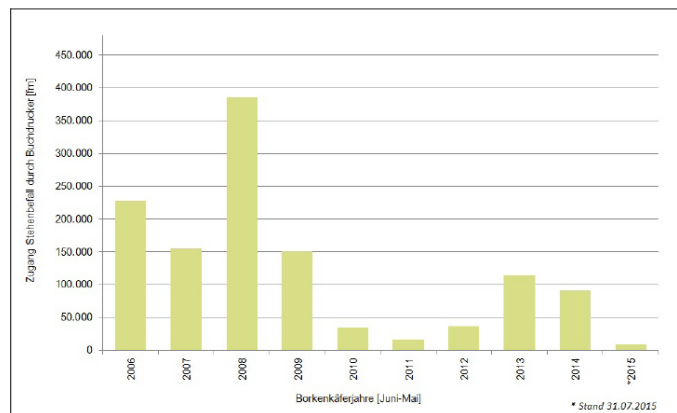


Abb. 15: Jährlicher Stehendbefall 2006 bis 2015

2.2.2 Eichenfraßgesellschaft (Grüner Eichenwickler, Kleiner und Großer Frostspanner, Schwammspinner, Eichenprozessionsspinner)

Seit 2013 werden im Rahmen des Waldschutzmeldedienstes in Eichenbeständen nur noch örtlich und in geringem Umfang Fraßschäden durch den Grünen Eichenwickler (*Tortrix viridana*) und die Frostspanner-Arten (*Operophtera brumata*, *Erannis defoliaria*) gemeldet (Abb. 16). Regional kam es in diesem Jahr in Nordthüringen kleinflächig zu stärkeren Blattverlusten, diese wurden i.d.R. durch die Bildung des Johannistriebes kompensiert. Landesweit waren Schäden durch Blattfraß auf 149 ha (2014: 147 ha) zu verzeichnen. Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung zeigen vor allem an jüngeren Eichen ein verstärktes Fraßgeschehen.

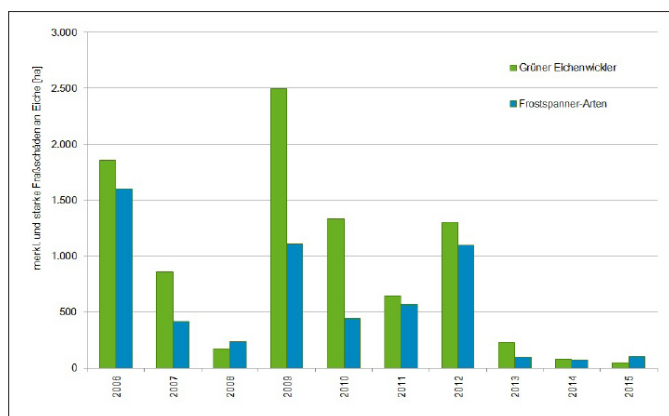


Abb. 16 : Fraßschäden durch die Eichenfraßgesellschaft

Erstmalig wurde in Südthüringen der Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*) auffällig. Diese Schmetterlingsart ist nicht nur waldschutzrelevant, sondern von den giftigen Raupenhaaren können auch gesundheitliche Gefährdungen für Menschen ausgehen. Seitdem in angrenzenden Bundesländern bereits Mitte der 1990er Jahre ein verstärktes Auftreten des Eichenprozessionsspinners verzeichnet worden ist, war sein Erscheinen in Thüringen früher oder später zu erwarten. Deshalb wurde die Entwicklung des Falters bereits seit 2007 im Rahmen spezieller Überwachungsverfahren verfolgt. Aufgrund der möglichen Gesundheitsgefährdungen besteht hinsichtlich des Eichenprozessionsspinners eine enge Zusammenarbeit zwischen Forst-, Pflanzenschutz- und Gesundheitsbehörden.

2.2.3 Sonstige Forstliche Schadinsekten

Im Rahmen der Waldschutzmeldungen werden forstlich relevante Schäden (Befall einer Teilfläche >20 %) durch den Buchenspringrüssler (*Rhynchaenus fagi*) erfasst. Mit seinem typischen Schadbild trat der Buchenspringrüssler in diesem Jahr auf einer Fläche von 1.419 ha (2014: 4.149 ha) auf. Damit liegt das Schadniveau wieder unter dem des Vorjahres, aber immer noch deutlich über dem der Jahre 2006 bis 2012. Vorrangig betroffen waren Buchenbestände in Westthüringen und im Thüringer Gebirge. Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung unterstreichen das. Sie zeigen nach wie vor eine hohe Befallsrate, allerdings bei deutlich verminderter Intensität (Abb. 36).

Nadelfressende Schadinsekten, wie Nonne (*Lymantria monacha*), Forleule (*Panolis flammea*), Kiefernspinner (*Dendrolimus pini*) oder Große Fichtengespinstblattwespe (*Cephalcia abietis*) wurden auch 2015 überwacht, Schäden traten nicht auf.

2.2.4 Forstliche Schadpilze

Auffällige Buchenblattbräune, hervorgerufen durch den Pilz *Apiognomonia errabunda* wurde auf 260 ha (2014: 609 ha) festgestellt. Das Auftreten dieses Blattpilzes konzentrierte sich in diesem Jahr auf die Buchen im Thüringer Gebirge und verstärkte damit das Schadbild des Buchenspringrüsslers in dieser Region. Dies spiegelt sich auch in den Ergebnissen der Waldzustandserhebung wider.

Das landesweit verbreitete Eschentriebsterben, hervorgerufen durch das Falsche Weiße Stengelbecherchen (*Hymenoscyphus fraxineus*, Syn. *Hymenoscyphus pseudoalbidus*) tritt in allen Altersklassen und in unterschiedlicher Schadintensität auf. Verstärkend auf das diesjährige Schadbild wirkten sich die erheblichen Niederschlagsdefizite aus. Befallene Eschen waren aufgrund der geringen Bodenwassergehalte nicht in der Lage sich zu regenerieren. Vermehrt tritt als Sekundärschädling an stark geschädigten Eschen der Bunte Eschenbastkäfer (*Leperisinus varius*) auf, dadurch wird die Stabilität und Bruchsicherheit von Stämmen bzw. Ästen erheblich reduziert.



Bild 3: Eschentriebsterben an Alteschen



Bild 4: Schadbild des Bunten Eschenbastkäfers

2.2.5 Luftschadstoffe/Stoffeinträge

Aufgrund seiner großen Oberfläche ist der Wald zahlreichen Luftschadstoffen stärker ausgesetzt als andere Landnutzungsformen. Je nach Art, Konzentration und zeitlich-räumlicher Ausbreitung beeinflussen Luftschadstoffe die natürlichen Abläufe in Waldökosystemen. Sie werden direkt über Nadeln und Blätter aufgenommen oder im Kronenraum bzw. auf dem Waldboden abgelagert. Nachfolgend sind die wichtigsten Luftschadstoffe, deren Quellen und mögliche Schadwirkungen aufgeführt.

Tab. 4: Luftschadstoffe und deren Auswirkungen im Waldökosystem

Luftschadstoff	Hauptquelle	mögliche Auswirkungen in Waldökosystemen
Ammoniak (NH ₃) Eintrag in den Wald in gelöster Form als Ammonium (NH ₄)	Landwirtschaft (Tierhaltung, Düngung)	Vegetationsschäden Bodenversauerung/Nährstoffdisharmonien Stickstoffanreicherung in Böden, Pflanzen und Gewässern Veränderungen des Artenspektrums
Stickoxide (NO, NO ₂ , NO _x) Eintrag in den Wald in gelöster Form als Nitrat (NO ₃)	Verkehr Verbrennungsanlagen (Industrie, Haushalte, Energieerzeugung)	Vegetationsschäden Stickstoffanreicherung in Böden, Pflanzen und Gewässern Veränderung des Artenspektrums
Schwefeldioxid (SO ₂) Eintrag in den Wald in gelöster Form als Sulfat (SO ₄)	Verbrennungsanlagen (Industrie, Haushalte, Energieerzeugung)	Vegetationsschäden Bodenversauerung/Nährstoffdefizite
Ozon → Bildung aus Vorläufersubstanzen (z. B. NO _x , VOC)	Verkehr Verbrennungsanlagen (Industrie, Haushalte, Energieerzeugung)	Vegetationsschäden Wachstumsdefizite

Tab. 5: Tendenzen des Stickstoff-Eintrages (Gesamt/NH₄/NO₃) an Wald- und Hauptmessstationen

Messstation	Tendenz Gesamtstickstoff-Eintrag	Tendenz NH ₄ -Eintrag	Tendenz NO ₃ -Eintrag	erstes vollständiges Messjahr
WMS Dillstädt	▼	▼	▼	1991
WMS Pfanntalskopf	▼	▼	▼	1992
WMS Vessertal	▼	▼	▼	1993
HMS Gr. Eisenberg	▼	▼	▼	1996
WMS Paulinzella	▼	▼	▼	1996
WMS Harz	▼	▼	▼	1998
WMS Hainich	▼	▲	▼	2001
WMS Steiger	▼	▲	▼	2000
WMS Kyffhäuser	▶	▲	▼	1997
HMS Holzland	▲	▲	▲	2000
WMS Leinawald	▲	▲	▼	2005
HMS Possen	▲	▲	▼	1997
WMS Lehesten	▲	▲	▼	1996
WMS Hohe Sonne	▲	▲	▼	1996

▲ Zunahme ▼ Abnahme ▶ gleichbleibend

Im Rahmen des Forstlichen Umweltmonitoring werden an den Thüringer Wald- und Hauptmessstationen die Stoffeinträge mit dem Niederschlag und deren Auswirkungen untersucht. Unverändert kritisch ist die Situation beim Eintrag von Stickstoff. Tabelle 5 zeigt, dass an fünf Wald- und Hauptmessstationen der Gesamtstickstoffeintrag seit Beginn der Messungen tendenziell gestiegen ist. Auffallend ist dabei der Anstieg des aus landwirtschaftlichen Quellen stammenden Ammoniums (NH_4) an acht von 14 Messstationen.

Stickstoff ist ein lebenswichtiger Pflanzennährstoff und entsteht auf natürliche Weise bei der Zersetzung abgestorbener Pflanzenteile. Das durch mikrobielle Zersetzungsprozesse gebildete Ammonium (NH_4) wird dabei von der Vegetation aufgenommen oder in Nitrat (NO_3) umgewandelt (Nitrifikation). Die Geschwindigkeit des Stickstoffumsatzes hängt von den Standortbedingungen, den Witterungsverhältnissen, von der vorhandenen Vegetation und von der Art der Bewirtschaftung ab. Zusätzliche Stickstoffeinträge aus der Atmosphäre wirken wie Dünger. Sie werden in die natürlichen Kreisläufe des Ökosystems eingespeist und können dessen Gleichgewicht empfindlich stören. Die Folgen für den Wald sind vielfältig und in der Regel erst Jahre oder Jahrzehnte später erkennbar. Während ein Stickstoffüberschuss in der Anfangsphase wachstums- und blühstimulierend wirkt, kann es langfristig zu einer verminderten Widerstandskraft des Baumes und einer erhöhten Empfindlichkeit gegenüber Trockenheit, Frost und forstlichen Schaderregern kommen. Im Waldboden wird Ammonium in Nitrat umgewandelt und beschleunigt damit die Freisetzung von Säuren. Der überschüssige Stickstoff wird aus dem Waldboden ausgewaschen und belastet zunehmend die Grund- und Oberflächengewässer. Bleibt das derzeitige Überangebot an Stickstoff bestehen, dann muss langfristig mit einer Einschränkung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Waldes gerechnet werden.

3. Ergebnisse der Waldzustandserhebung (WZE)

Die jährlich von der Landesforstanstalt durchgeführte Waldzustandserhebung basiert auf einem bundesweit einheitlichen Verfahren und liefert seit nunmehr 25 Jahren statistisch gesicherte Informationen zum Zustand der Baumarten Fichte, Buche und Kiefer in Thüringen. Die Aussagen zur Eiche sind aufgrund des zu geringen Stichprobenumfangs statistisch nicht gesichert.

Nadel-/Blattverluste und jahreszeitlich untypische Blatt-/Nadelverfärbungen können vielfältige Ursachen haben, sie sind jedoch ein guter Indikator für den Zustand des Waldes und weisen gleichzeitig auf eine Störung natürlicher Prozessabläufe hin. Landesweit werden jährlich an den 353 WZE-Punkten jeweils 24 Stichprobenbäume begutachtet. In diesem Jahr wurden in der Zeit vom 13. Juli bis zum 5. August von den WZE-Aufnahmetrupps der 24 Thüringer Forstämter insgesamt 8.400 Bäume aufgenommen und folgende Parameter erfasst:

- Baumart, Alter, soziologische Stellung nach KRAFT
- Traufbaum
- Nadel-/Blattverlust in 5 %-Stufen
- Nadel-/Blattverfärbungen nach Intensitätsstufen
- Blüte/Fruktifikation nach Intensitätsstufen
- Ursache und Intensität biotischer Schäden (Insekten, Pilze, Wild usw.)
- Ursache und Intensität abiotische Schäden (Sturm, Trockenheit, Fällschäden usw.)
- ausgefallene Stichprobenbäume/Ausfallursache

Die langjährigen Erfahrungen der WZE-Aufnahmetrupps, intensive Schulungen und die durch das Forstliche Forschungs- und Kompetenzzentrum (FFK) durchgeführten Qualitätskontrollen an 24 WZE-Punkten sichern auch in diesem Jahr eine hohe Qualität der Aufnahmen. Die Auswertung der Daten sowie die Zusammenstellung und Bewertung der Ergebnisse erfolgte im Forstlichen Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha.

3.1 Gesamtübersicht (alle Baumarten)

Seit 1991 hat sich der Zustand des Waldes in Thüringen verbessert. Die Nadel-/Blattmasse der Waldbäume hat im landesweiten Durchschnitt um rund 4 % zugenommen, Verfärbungen bzw. Vergilbungen im Kronenraum werden heute deutlich seltener beobachtet als zu Beginn der 1990er Jahre. Der Anteil deutlich geschädigter Bäume ist um rund 20 % gesunken, der Anteil gesunder Bäume blieb in etwa gleich (Abb. 2).

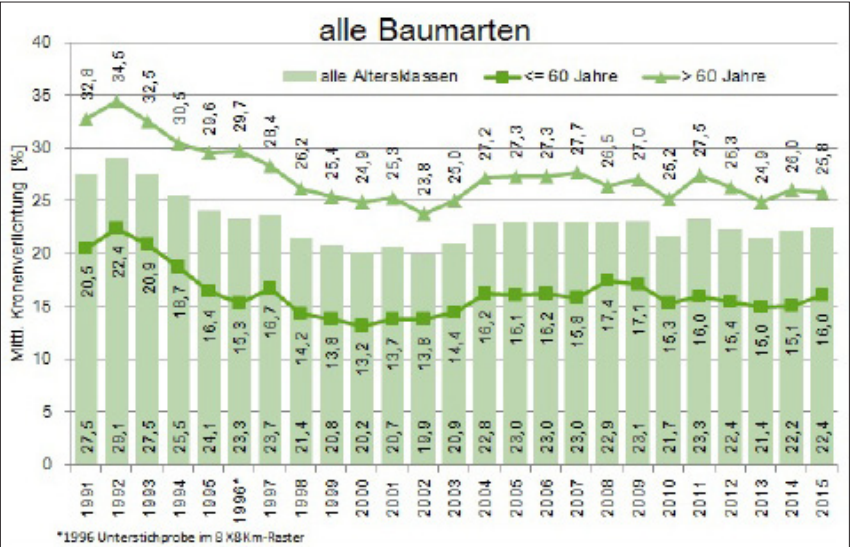


Abb. 17: Mittlere Kronenverlichtung über alle Baumarten

Der Gesamtverlust an Nadel-Blattmasse, der auch als mittlere Kronenverlichtung bezeichnet wird, beträgt in diesem Jahr 22,4 % und hat sich im Vergleich zum Vorjahr nicht signifikant verändert. Ältere Bäume sind stärker geschädigt und haben im Durchschnitt 10 % weniger Nadel-/Blattmasse als jüngere Bäume.

Verfärbungen bzw. Vergilbungen im Kronenraum sind häufig bei Nährstoffdefiziten, Insektenfraß, Pilzbefall oder starker Bodentrockenheit zu beobachten. Zu Beginn der 1990er Jahre war aufgrund der starken Bodenversauerung rund 1/4 aller Waldbäume vergilbt. Dieser hohe Prozentsatz ging nach der konsequenten Umsetzung der umweltpolitischen Maßnahmen zur Reduzierung des Schwefeldioxid-Ausstoßes deutlich zurück. In diesem Jahr waren 5,5 % aller Bäume verfärbt bzw. vergilbt, besonders häufig betroffen war die Kiefer.

Aus dem prozentualen Nadel-/Blattverlust und der Intensität der Verfärbung/Vergilbung wird für jeden Baum eine aktuelle Stufe zur Bewertung seines Zustandes errechnet. Im Waldzustandsbericht des Bundes werden diese Bewertungsstufen als Schadstufen bezeichnet.

Nadel-/Blattverlust [%]	Anteil vergilbter Nadeln/Blätter [%]				Stufe 0 – gesunder Baum
	0-10	11-25	26-60	61-100	
0-10	0	0	1	2	Stufe 1 – Baum mit leichten Vitalitätsverlusten
11-25	1	1	2	2	
26-60	2	2	3	3	Stufe 2, 3 und 4 – Baum mit deutlichen Schäden
61-99	3	3	3	3	
100	4	-	-	-	

Nach dieser Bewertung sind 2015:

- 21 % aller Waldbäume in Thüringen gesund (Stufe 0),
- 48 % haben einen leichten Vitalitätsverlust (Stufe 1) und
- 31 % aller Waldbäume sind deutlich geschädigt (Stufen 2 – 4).

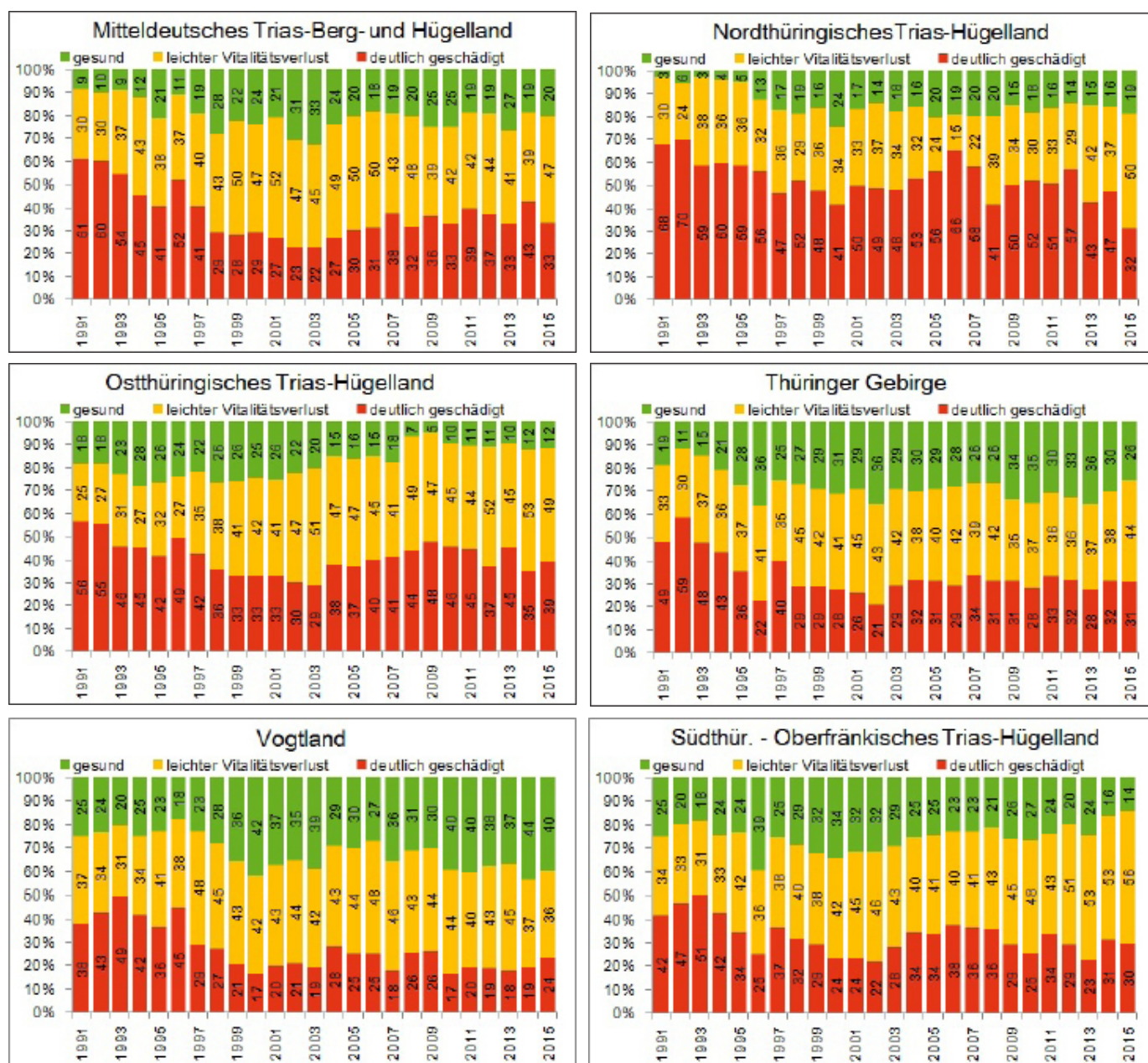


Abb. 18 bis 23: Waldzustand in den großräumigen Forstlichen Wuchsgebieten Thüringens

Die regionale Auswertung der Ergebnisse nach großen Forstlichen Wuchsgebieten zeigt, dass sich im Ostthüringischen Trias-Hügelland der Anteil gesunder Bäume seit 2008 auffallend verringert hat und auch in diesem Jahr bei nur 12 % liegt. Auf den meist nährstoffarmen und zum Teil trockenen Standorten stocken überwiegend Kiefern und Fichten, rund 64 % der begutachteten Bäume sind älter als 60 Jahre. Eine ähnliche Tendenz deutet sich im Südthüringisch-Oberfränkischen Trias-Hügelland an, auch hier stocken überwiegend Fichten und Kiefern auf mittleren bis ärmeren Standorten.

Im Nordthüringischen Trias-Hügelland dominieren Buche und Eiche, hier zeigt die Entwicklung der letzten drei Jahre trotz des hohen Anteils deutlicher Schäden eine positive Tendenz. Der Anteil gesunder Bäume hat wieder leicht zugenommen, nach der Buchenmast 2014 verringerte sich zudem der Anteil deutlich geschädigter Bäume um 15 % und lag in diesem Jahr mit 32 % so niedrig wie noch niemals zuvor.

Im Mitteldeutschen Trias-Berg- und Hügelland wächst bevorzugt die Buche. Der Anteil deutlich geschädigter Bäume liegt seit 2006 konstant bei über 30 % und stieg in den Buchenmastjahren bis auf 43 % an. Rund 20 % aller Bäume wurden in diesem Jahr als gesund eingestuft.

In den Fichtengebieten des Thüringer Gebirges und des Vogtlandes ist der Anteil gesunder Bäume seit 1998/99 deutlich gestiegen und liegt höher als in den anderen Regionen Thüringens.

3.2 Fichte

Im Rahmen der Waldzustandserhebung 2015 wurden insgesamt 3.644 Fichten begutachtet, das ist ein Baumartenanteil von 43 % (Abb. 1).

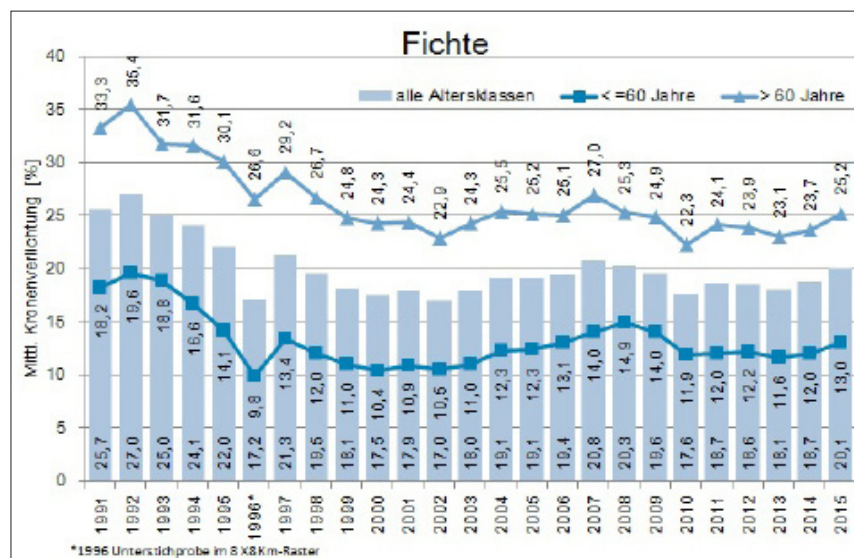


Abb. 24: Mittlere Kronenverlichtung bei Fichte

Die mittlere Kronenverlichtung der Fichte stieg im Vergleich zum Vorjahr leicht an und liegt mit 20,1 % in etwa wieder auf dem Niveau von 2008. Der Nadelverlust ist bei den älteren Fichten mit 25,2 % fast doppelt so hoch wie bei den jüngeren.

Jüngere Fichten (<60 Jahre)

Seit 1997 sind mehr als die Hälfte aller jüngeren Fichten gesund (Abb. 25). In den vergangenen drei Jahren nahm dieser Anteil allerdings um 10 % ab, besonders stark ausgeprägt ist diese Tendenz im Ostthüringischen Trias-Hügelland. Nach dem Extremsommer 2003 zeigten die jüngeren Fichten vermehrt starke Nadelverluste, erst seit 2010 ist der Anteil deutlich geschädigter Bäume wieder gesunken und beträgt in diesem Jahr 8 %.

Ältere Fichten (>60 Jahre)

Ältere Fichten sind deutlich stärker geschädigt als jüngere. Im gesamten WZE-Zeitraum waren maximal 21 % aller älteren Fichten gesund, der Anteil deutlicher Schäden liegt fast durchgehend über 30 %. In den letzten drei Jahren nahm der Anteil deutlicher Schäden zu und beträgt jetzt wieder 40 % (Abb. 26).

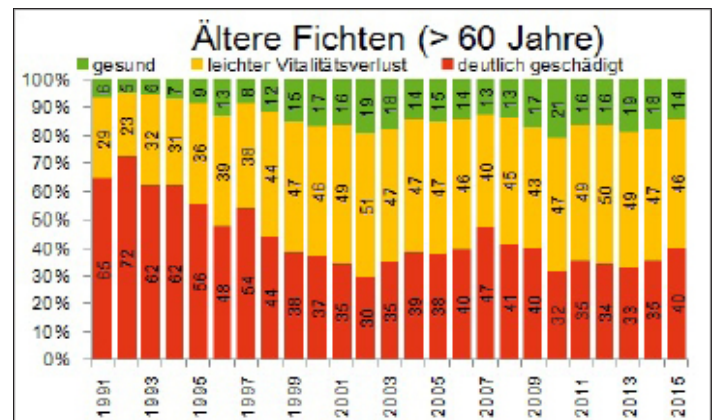
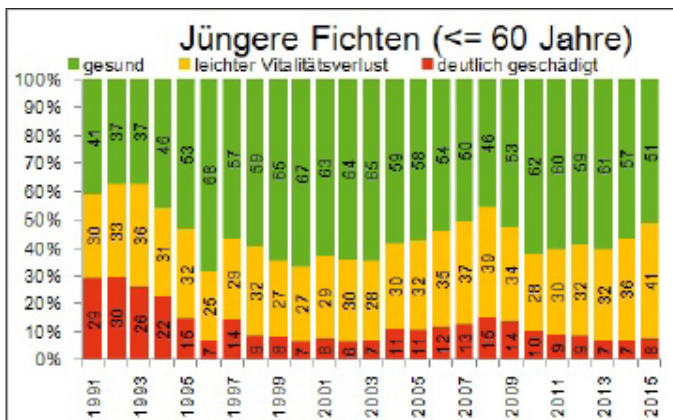


Abb. 25 und Abb. 26: Bewertung des Zustandes jüngerer und älterer Fichten

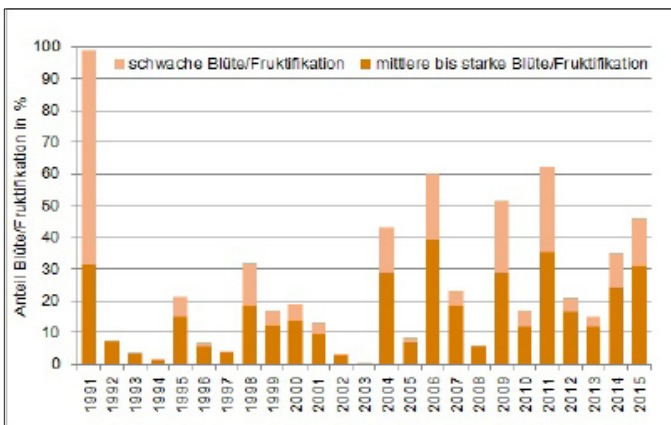


Abb. 27: Blüh- und Fruktifikationsrate bei Fichte

Die Blüh- und Fruktifikationsintensität der Fichte hat seit 2004 erheblich zugenommen. In diesem Jahr blühte wiederum fast die Hälfte aller begutachteten Fichten oder zeigte einen Zapfenbehang.

3.3 Kiefer

Es wurden insgesamt 1.579 Kiefern begutachtet, das sind 19 % der WZE-Gesamtstichprobe (Abb. 1).

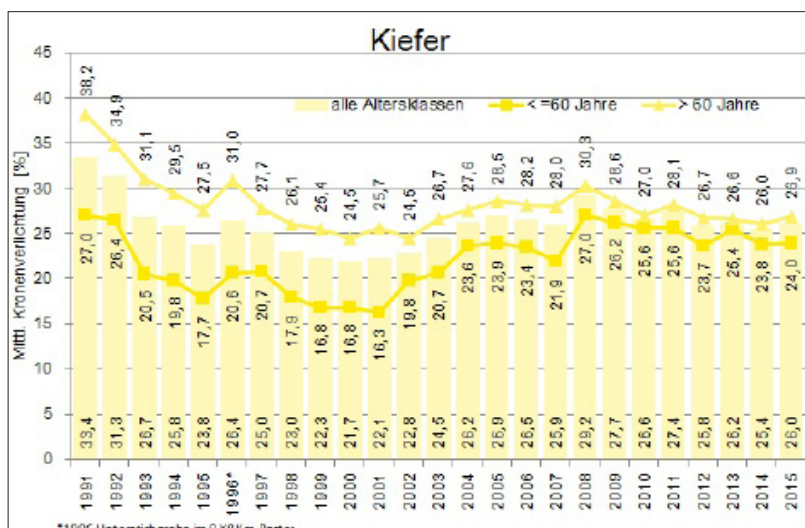


Abb. 28: Mittlere Kronenverlichtung bei Kiefer

Die mittlere Kronenverlichtung stieg im Vergleich zum Vorjahr um 0,6 % an und liegt jetzt bei 26 %. Im Gegensatz zu anderen Baumarten sind jüngere und ältere Kiefern in etwa gleichstark verlichtet.

Auffallend war in diesem Jahr das vermehrte Auftreten von Nadelvergilbungen. Rund 13 % aller Kiefern wiesen sichtbare Verfärbungen auf, das ist der höchste prozentuale Anteil seit 1992. Während leichte Verfärbungen auf allen Standorten gleichermaßen zu verzeichnen waren, traten starke Vergilbungen fast ausschließlich auf basenreichen Standorten auf. Ursächlich dafür sind höchstwahrscheinlich Kalkchlorosen, die durch einen Eisen- bzw. Manganmangel verursacht werden und sich bei Trockenheit in den Wintermonaten verstärken.

Jüngere Kiefern (<60 Jahre)

Der Anteil gesunder Bäume hat sich seit 2008 auffallend verringert, gleichzeitig nahmen die deutlichen Schäden zu. In diesem Jahr sind 37 % aller jüngeren Kiefern deutlich geschädigt, rund 10 % wiesen eine Verfärbung/Vergilbung auf (Abb. 29).

Ältere Kiefern (>60 Jahre)

Bei älteren Kiefern haben Nadelverluste und deutliche Schäden seit 2004 zugenommen und sind häufig gepaart mit einer hohen Blüh- und Fruktifikationsaktivität (Abb. 30 und 31). In diesem Jahr zeigen 45 % aller älteren Kiefern starke Schäden, der Anteil gesunder Bäume beträgt nur 8 %. Rund 15 % der älteren Kiefern waren vergilbt.

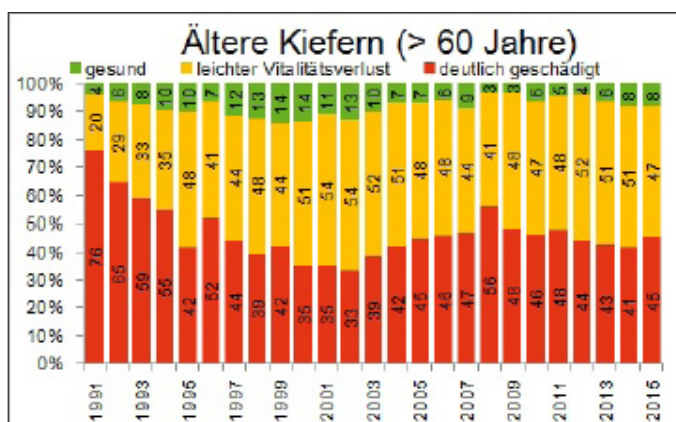
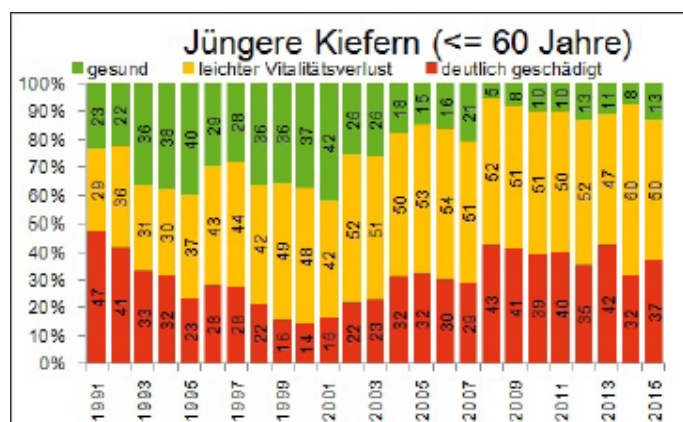


Abb. 29 und Abb. 30: Bewertung des Zustandes jüngerer und älterer Kiefern

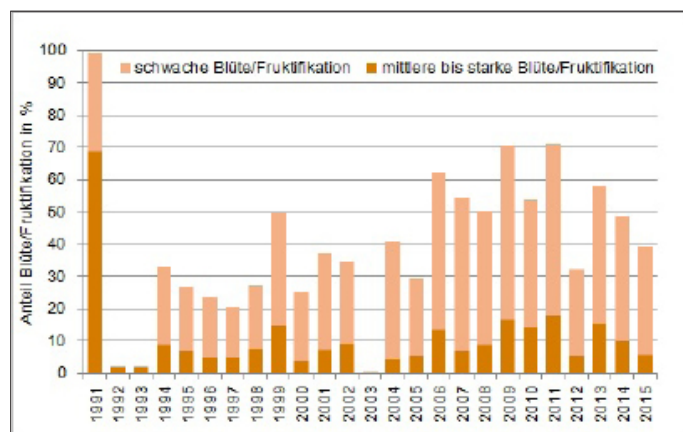


Abb. 31: Blüh- und Fruktifikationsrate bei Kiefer

Die Kiefer blüht und fruktifiziert seit 2004 deutlich stärker als in den Jahren davor. In diesem Jahr wurden an 40 % der begutachteten Kiefern Blütenstände oder Zapfen festgestellt.

3.4 Buche

Als häufigste Laubbaumart war die Buche mit 1.539 Stichprobenbäumen (18 %) bei der diesjährigen Waldzustandserhebung vertreten (Abb. 1).

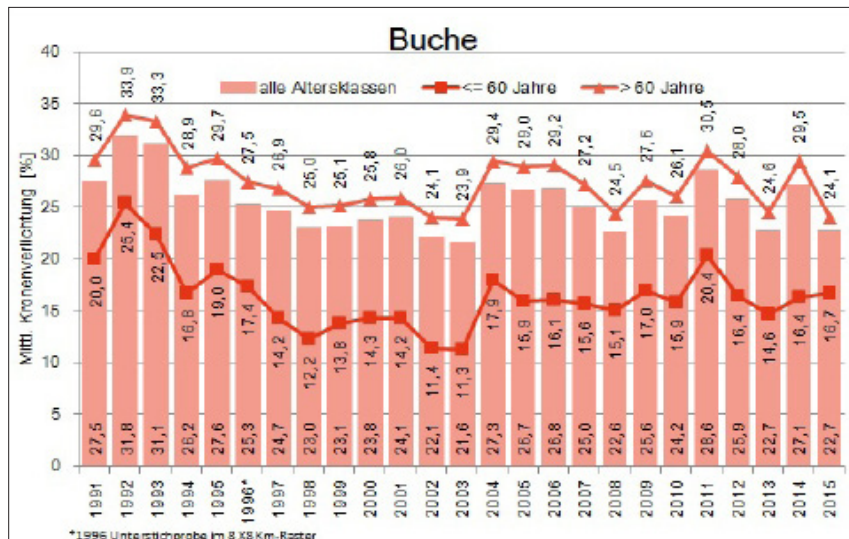


Abb. 32: Mittlere Kronenverlichtung bei Buche

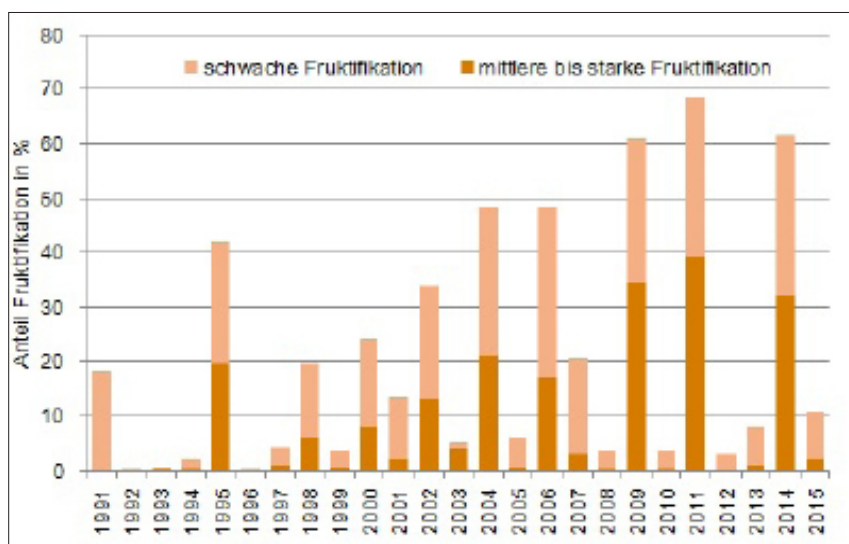


Abb. 33: Fruchtifikationsrate bei Buche

Jüngere Buchen (< 60 Jahre)

Der Anteil deutlicher Schäden ist nach dem Extremsommer 2003 angestiegen (Abb. 34) und befindet sich erst seit 2013 in etwa wieder auf dem vorherigen Niveau. In diesem Jahr waren 40 % der jüngeren Buchen gesund, das sind 7 % weniger als im Vorjahr. Vor allem im Nordthüringischen Trias-Hügelland nahm der Anteil gesunder jüngerer Buchen in den letzten vier Jahren ab.

Ältere Buchen (> 60 Jahre)

Die Erholung der älteren Buchen nach der starken Fruchtifikation im Vorjahr widerspiegelt sich in Abbildung 35. Der Anteil deutlicher Schäden ist um 25 % gesunken und liegt mit 30 % auf einem historischen Tiefstwert. Gleichzeitig nahm der Anteil gesunder Bäume um 8 % zu.

Die Buche hat sich von der starken Fruchtifikation im Vorjahr, die mit massiven Blattverlusten verbunden war, erholt und liegt mit einer mittleren Kronenverlichtung von 22,7 % exakt auf dem Niveau von 2013. Ältere Buchen sind in diesem Jahr nur um 7,4 % stärker verlichtet als jüngere.

Seit 2000 ist in Thüringen eine deutliche Zunahme von Buchenmastjahren zu verzeichnen.

Die Buche bildet unmittelbar nach der Blüte ihre Fruchtstände (Bucheckern) aus und benötigt dafür zusätzliche Nährstoffe und Assimilate. Das führt zu einer verminderten Blattmasseproduktion mit entsprechenden Kronenverlichtungen.

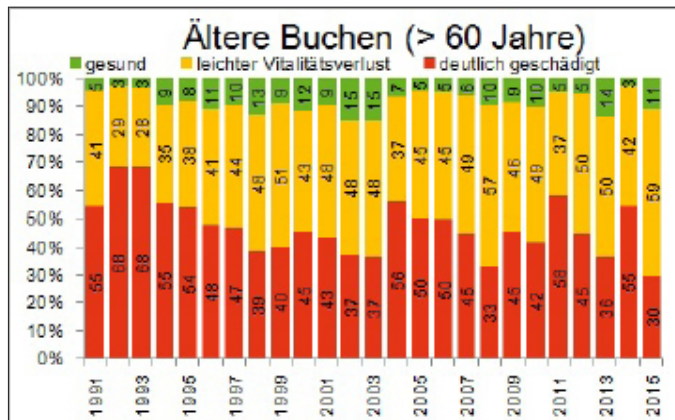
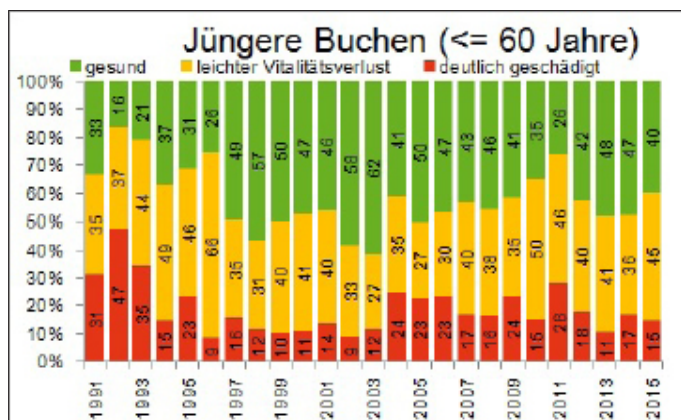


Abb. 34 und Abb. 35: Bewertung des Zustandes jüngerer und älterer Buchen

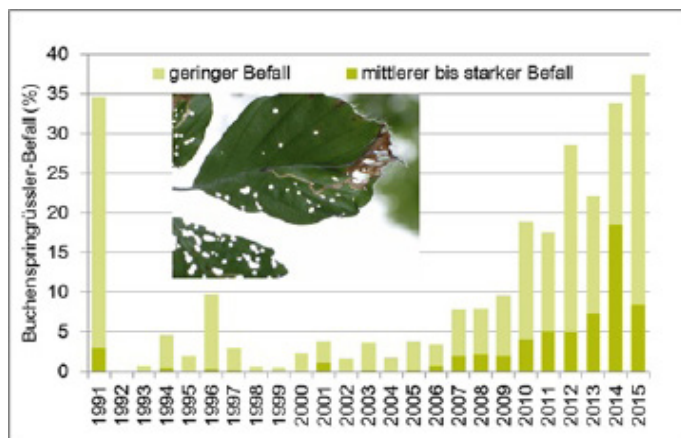


Abb. 36: Buchenspringrüssler-Befall an WZE-Punkten

Rund 6,5 % aller Buchen zeigten aufgrund des Befalls durch den Buchenspringrüssler auffällige Verfärbungen im Kronenraum. Der Befall hat auch in diesem Jahr weiter zugenommen, allerdings nahm die Befallsintensität im Vergleich zum Vorjahr deutlich ab.

3.5 Eiche

Die Eiche ist seit Beginn der Aufnahmen zur Waldzustandserhebung in Thüringen die Baumart mit den stärksten Vitalitätsverlusten. Blattfressende Insekten wie der Grüne Eichenwickler (*Tortrix viridana*) und die Frostspanner-Arten (*Operophtera brumata*, *Erannis defoliaria*) tragen zu einer Dezimierung der Blattmasse bei und lassen die Belaubungsdichte von Jahr zu Jahr stark schwanken (Abb. 38). Der WZE-Stichprobenumfang der Eiche ist mit 455 Bäumen (6 %) zu gering für statistisch gesicherte Aussagen, lässt jedoch im Zeitreihenverlauf Tendenzen erkennen.

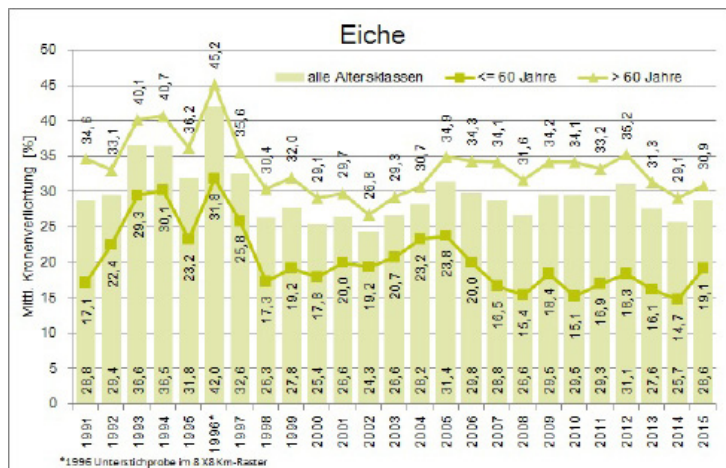


Abb. 37: Mittlere Kronenverlichtung bei Eiche

In diesem Jahr ist die mittlere Kronenverlichtung trotz der seit 2013 deutlich verminderten Fraßaktivität des Grünen Eichenwicklers und der Frostspanner-Arten um 2,9 % gestiegen und liegt derzeit bei 28,6 %. Ältere Eichen sind um 11,8 % stärker verlichtet als jüngere.

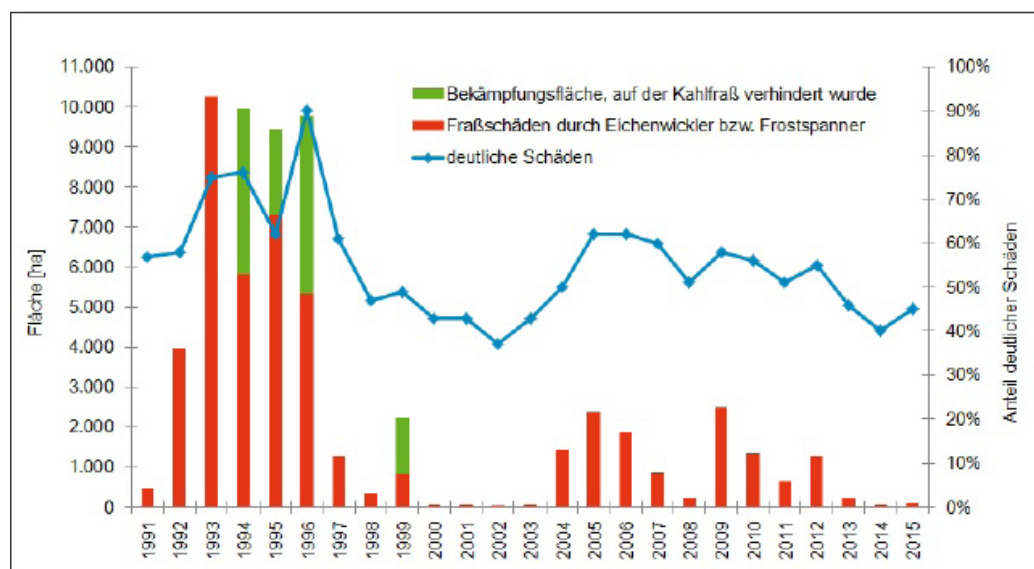


Abb. 38: Anteil deutlicher Schäden bei Eiche und landesweite Fraßschäden

Jüngere Eichen (< 60 Jahre)

Der Anteil deutlich geschädigter jüngerer Eichen hat seit 1991 abgenommen. Auffallend ist in diesem Jahr allerdings die geringe Anzahl gesunder Bäume, die im Vergleich zum Vorjahr um 26 % gesunken ist (Abb. 39).

Ältere Eichen (> 60 Jahre)

Ältere Eichen weisen im gesamten WZE-Zeitraum und im Vergleich zu anderen Baumarten die stärksten Schäden auf. Nur 3 % aller älteren Eichen wurden in diesem Jahr als gesund eingestuft, 52 % sind deutlich geschädigt (Abb. 40).

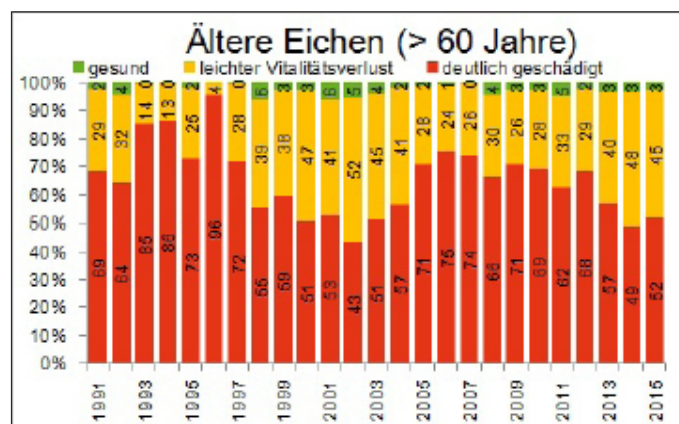
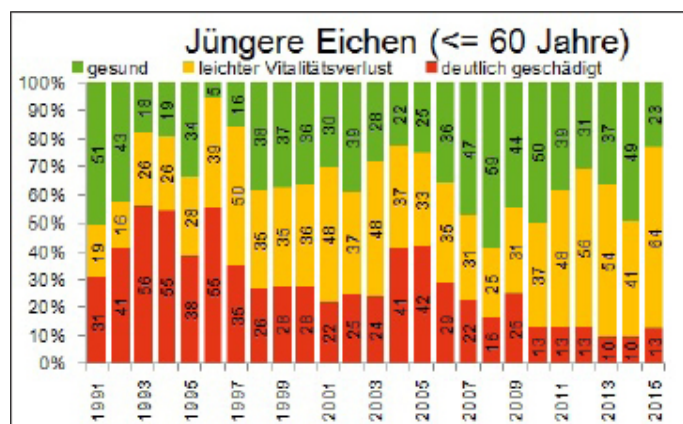


Abb. 39 und Abb. 40: Bewertung des Zustandes jüngerer und älterer Eichen

3.6 Sonstiges Laubholz

Im Rahmen der Waldzustandserhebung wurden 919 sonstige Laubbäume (vorwiegend Esche, Ahorn, Birke) bewertet, das sind 11 % der WZE-Gesamtstichprobe (Abb. 1).

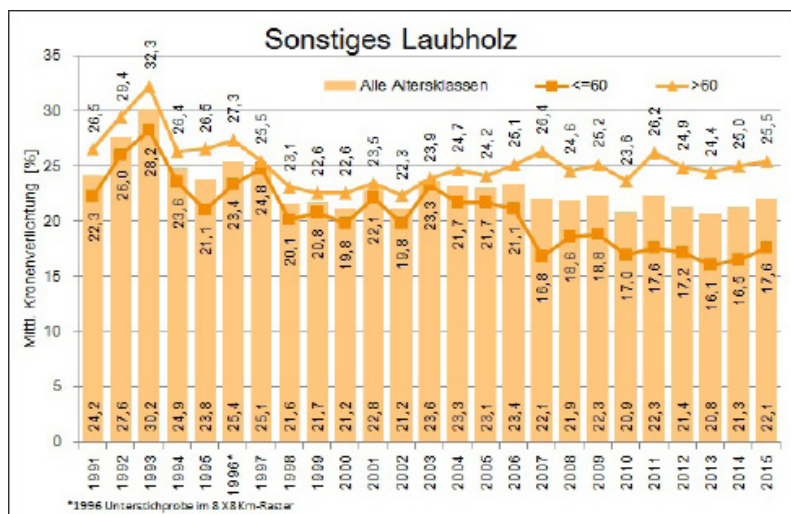


Abb. 41: Mittlere Kronenverlichtung beim sonstigen Laubholz

Die mittlere Kronenverlichtung der sonstigen Laubhölzer hat in diesem Jahr um 0,8 % zugenommen. Während bis 2004 jüngere und ältere Bäume eine vergleichbare Kronenverlichtung zeigten, nahm der Blattverlust bei jüngeren Bäumen in den letzten 10 Jahren ab und stieg bei älteren an.

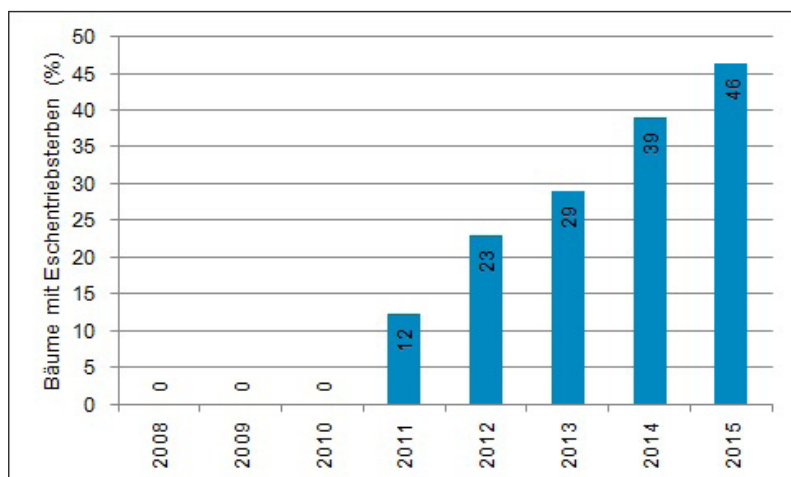


Abb. 42: Anteil Eschen mit Eschentriebsterben.

Das Eschentriebsterben hat weiter zugenommen, rund 46 % aller bewerteten Eschen wiesen die entsprechenden Symptome auf.

3.7 Sonstiges Nadelholz

Sonstige Nadelhölzer (Lärche, Douglasie) sind mit 264 Bäumen (3 %) an der WZE-Gesamtstichprobe vertreten (Abb. 1).

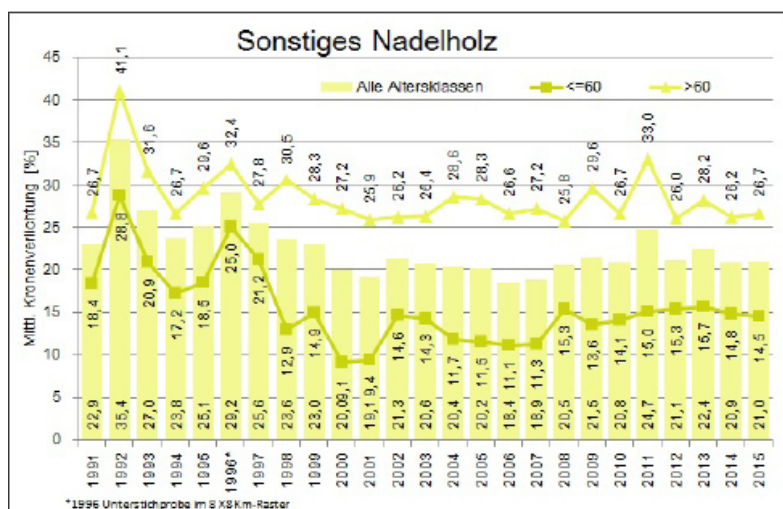


Abb. 43: Mittlere Kronenverlichtung beim sonstigen Nadelholz

Die mittlere Kronenverlichtung hat sich gegenüber dem Vorjahr nur unwesentlich verändert, die stärkere Verlichtung älterer Bäume wird auch in diesem Jahr wiederum deutlich.

3.8 Ausfallraten/Ausfallursachen

Die Ausfallrate betrug in diesem Jahr 2,8 % der Gesamtstichprobe (239 Bäume). Die Mortalitätsrate lag bei 0,2 %, es standen 19 Bäume tot im Bestand. Ausfallursachen waren neben planmäßiger Nutzung und einem Umsetzen in die KRAFT'schen Klassen 4 oder 5 vor allem geworfene oder gebrochene Bäume durch Sturmtief „Niklas“. Die ausgefallenen 239 Stichprobenbäume wurden durch in unmittelbarer Nachbarschaft stehende Bäume ersetzt.

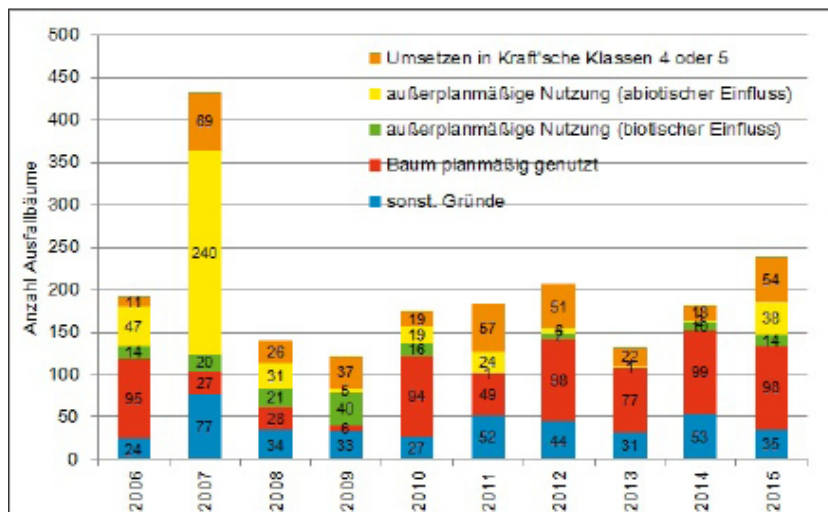


Abb. 44: Ersatz von Stichprobenbäumen/Ausfallursachen

4. Bewertung der Ergebnisse/Fazit

Der ungewöhnliche Witterungsverlauf 2014/15 passt zu den klimatischen Veränderungen mit zunehmenden Trocken- und Hitzeperioden und einer Häufung von Unwetterereignissen. In Thüringen haben der schneearme Winter, die anhaltenden Niederschlagsdefizite im Frühjahr und sommerliche Hitzeperioden zu einer starken Austrocknung des Waldbodens geführt. An den Wald- und Hauptmessstationen wurden teilweise niedrigere Bodenwassergehalte gemessen als im Extremsommer 2003.

Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung spiegeln die Auswirkungen der Trockenheit in diesem Jahr noch nicht wider. Unmittelbar nach Abschluss der Aufnahmen waren jedoch in vielen Regionen Thüringens starke Blattverfärbungen, ein vorzeitiger Blattabfall und partielle Trockenschäden zu beobachten. Es ist zu erwarten, dass sich das vollständige Ausmaß der Schäden erst im nächsten Jahr zeigen wieder.

Grundsätzlich unterliegt der Zustand des Waldes einer räumlichen und zeitlichen Dynamik, die sich aus den klimatischen und standörtlichen Rahmenbedingungen ableitet. Ändern sich diese Bedingungen oder werden sie durch externe Einflüsse überlagert, dann erfolgt eine baumartenspezifische Reaktion, die in den meisten Fällen zeitversetzt eintritt. Qualitativ hochwertige Zeitreihen aus 25 Jahren Forstliches Umweltmonitoring ermöglichen eine Bewertung dieser baumartenspezifischen Reaktionen und lassen erste Entwicklungstendenzen erkennen.

Bei der Fichte besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Standortqualität und dem Kronenzustand. Nach der konsequenten Umsetzung der Maßnahmen zur Reduzierung der Schwefeldioxid-Immissionen wird heute rund 80 % weniger Säure in den Waldboden eingetragen als vor 25 Jahren. Die Nährstoffsituation hat sich verbessert und insbesondere in den Hoch- und Kammlagen des Thüringer Waldes sind die Fichtenbestände heute deutlich vitaler als 1991. Der Erholungsprozess des Waldbodens hält weiter an und wird durch forstliche Maßnahmen unterstützt. Neben der Bodenschutzkalkung wirken sich vor allem die Einbringung tiefwurzeln-der Baumarten wie z.B. Buche oder Tanne, die Vermeidung von Kahlschlägen sowie eine nährstoffnachhaltige

Holznutzung positiv auf die Standortqualität aus. Empfehlungen zum weiteren Waldumbau werden derzeit im Rahmen des Projektes „Waldumbau in den mittleren, Hoch- und Kammlagen des Thüringer Waldes“ erarbeitet.

Unter besonderer Beobachtung steht die Reaktion der Fichte auf Witterungsanomalien und klimatische Veränderungen. Als eine Baumart der kälteren Regionen reagiert sie auf Trockenheit und Hitze sehr empfindlich. Anders als beim Laubholz lässt sich eine unzureichende Wasserversorgung allerdings nur schwer am Zustand der Baumkronen erkennen. Im Vordergrund steht neben Zuwachsverlusten vielmehr eine deutlich erhöhte Prädisposition gegenüber Borkenkäferbefall. Sowohl die Entwicklungszyklen des Großen Buchdruckers und des Kupferstechers als auch die Widerstandskraft der Fichte hängen in starkem Maße vom Witterungsgeschehen ab. Wärme und anhaltende Trockenheit schwächen die Fichte und begünstigen eine Massenvermehrung der Borkenkäfer. Umfassende Waldschutzmaßnahmen wie z.B. die Überwachung von Befallsherden und die schnellstmögliche Entfernung befallener Bäume aus dem Bestand sind zur Erhaltung des Waldes zwingend notwendig. Da die Regenerationsfähigkeit der Fichte in stark aufgelichteten Beständen beschränkt ist, kann hier die Eberesche zur Aufrechterhaltung und zur Stabilisierung des Bestandesgefüges beitragen.

Die Kiefer gilt als eine der anspruchslosesten Baumarten in Bezug auf die Wasser- und Nährstoffversorgung und stockt in Thüringen überwiegend auf nährstoffärmeren Standorten. Trotz guter Wachstumsbedingungen hat sich der Zustand der Kiefer seit 2003 verschlechtert. Ursache dafür ist unter anderem die starke Blüh- und Fruktifikationsaktivität, die mit großer Wahrscheinlichkeit durch zu hohe Stickstoffeinträge begünstigt wird. Im Thüringer Holzland (HMS Holzland), dem Hauptverbreitungsgebiet der Kiefer, sind die Stickstoffeinträge in den letzten Jahren weiter angestiegen und überschreiten die Belastungsgrenzen des Ökosystems. In Verbindung mit Hitze- und Trockenperioden sind weitere Vitalitätsverluste nicht auszuschließen. Forstliche Maßnahmen helfen hier nur bedingt weiter und können umweltpolitische Maßnahmen zur Reduzierung des Stickstoffausstoßes nicht ersetzen.

Die Buche findet in Thüringen auf den meisten Standorten optimale Bedingungen vor und verkraftet kurze Trocken- und Hitzeperioden in der Regel recht gut. Länger anhaltende oder extreme Hitze und Trockenheit wirken sich sowohl auf den Belaubungszustand als auch auf den Zuwachs der Buche aus. Zuwachsuntersuchungen an den Wald- und Hauptmessstationen zeigen lang anhaltende Zuwachsverluste nach Witterungsextremen, gleichzeitig aber auch erste Tendenzen einer Anpassung des Zuwachsverhaltens an die sich verändernden klimatischen Bedingungen. Gemeinsame Datenauswertungen des Forstlichen Forschungs- und Kompetenzzentrums in Gotha und der Thüringer Klimaagentur der TLUG lassen einen Zusammenhang zwischen der Niederschlagsdynamik im Juni des Vorjahres und dem Belaubungszustand im aktuellen Jahr erkennen. Die Zunahme der Anzahl trockener Tage (Niederschlag <1mm) im Juni führt häufig zu einer stärkeren Kronenverlichtung im Folgejahr. Bei vielen Laubhölzern, so auch bei der Buche findet die Knospenanlage für das nächste Jahr zeitgleich mit der vollständigen Blattausbildung Ende Mai/Anfang Juni statt. Fällt in diesem Zeitraum nur wenig Niederschlag, dann werden die mit dem Saftstrom transportierten Nährstoffe scheinbar vorrangig zur Blattbildung genutzt. Weiterführende Untersuchungen, die insbesondere auch das Fruktifikationsverhalten einbeziehen, werden hier in den nächsten Jahren Aufschluss geben. Seit 2000 fruktifiziert die Buche häufiger und stärker als in den 1990er Jahren. Neben der Witterung tragen dazu vermutlich auch die hohen Stickstoffeinträge bei. Forstliche Maßnahmen können dieser Entwicklung nur bedingt entgegen wirken – ein naturnaher, ungleichaltriger Dauerwald bietet der Buche jedoch optimale Entwicklungsbedingungen.

Der Kronenzustand der Eiche wird seit 1991 in erster Linie durch die Aktivität forstlicher Schadinsekten wie z. B. den Grünen Eichenwickler (*Tortrix viridana*) und die Frostspanner-Arten (*Operophtera brumata*, *Erannis defoliaria*) beeinflusst. Die Intensität ihres Auftretens hängt u.a. auch vom Witterungsverlauf ab. Während Spätfröste dezimierend auf die Anzahl der Junglarven wirken, begünstigen optimale Witterungsbedingungen zum Zeitpunkt des Falterfluges die Vermehrung. Mit trockenen Witterungsperioden kommt die Eiche aufgrund ihres ausgeprägten Pfahlwurzelsystems in der Regel gut zurecht, sie ist jedoch besonders in der Jugendphase frostempfindlich und auf eine ausgewogene Nährstoffversorgung angewiesen. Waldbauliche Maßnahmen sollten sich am Standortpotenzial und am Lichtbedarf der Eiche orientieren und eine gute Ausbildung der Baumkrone zulassen.

Fazit

Mit forstlichen Maßnahmen allein kann die Belastung des Waldes durch Umwelteinflüsse nicht gemindert werden. Mit einer auf den Ergebnissen des Forstlichen Umweltmonitoring basierenden Waldbewirtschaftung lassen sich jedoch Waldstrukturen entwickeln, die sowohl zu einer Stärkung der Widerstandskraft gegenüber den Belastungsfaktoren als auch zu verbesserten Anpassungs-/Reaktionsmöglichkeiten des Ökosystems Wald auf die sich verändernden Umweltbedingungen führen.

Mit der in Thüringen seit nunmehr 25 Jahren umgesetzten naturnahen Waldbewirtschaftung ist ein erfolgreicher Weg eingeschlagen worden. Dieser wird konsequent weiter verfolgt. So ist die Schaffung naturnaher Dauerwälder das erklärte Ziel der Staatswaldbewirtschaftung durch die Landesforstanstalt, private und körperschaftliche Waldbesitzer werden diesbezüglich unterstützt. Naturnahe Dauerwälder sind ungleichaltrige, mehrstufige und artenreiche Bestände, die einer regelmäßigen Bewirtschaftung unterliegen. Grundsätzlich werden in Dauerwäldern:

- Kahlschläge vermieden,
- 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.

Das Forstliche Umweltmonitoring stellt umfassende Informationen zu den Prozessabläufen in Waldökosystemen bereit und erlaubt so sachgerechte Ableitungen wirksamer Maßnahmen. Die Daten des Forstlichen Umweltmonitoring haben in den letzten 25 Jahren vor allem dazu beigetragen, umweltpolitische Vorgaben zur Reduzierung von Schadstoffeinträgen zu forcieren und wirksam zu kontrollieren. Der Schutz und die Erhaltung des Waldes als Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen standen dabei immer im Vordergrund. Die Veränderung der klimatischen Bedingungen und deren Auswirkungen auf den Wald stellt das Monitoring im Wald vor neue Herausforderungen. Bestehende Monitoring-Systeme müssen in den nächsten Jahren kritisch überprüft und bei Bedarf an neue Ansprüche angepasst werden. Dies betrifft sowohl das Forstliche Umweltmonitoring als auch die Überwachung forstlich relevanter Schadinsekten und -pilze. Nur so wird es zukünftig möglich sein, forstbetriebliche Entscheidungen im Sinne der Nachhaltigkeit und mit dem nötigen Hintergrundwissen zu treffen.

Anhang

Anhang 1: WZE-Aufnahmespektrum 2015 in den Thüringer Forstämtern

Thüringer Forstamt	Anzahl WZE-Punkte	Anzahl Fichten	Anzahl Kiefern	Anzahl Buchen	Anzahl Eichen	Anzahl sonst. Lbh	Anzahl sonst. Ndh
Bad Berka	16	108	93	51	19	92	21
Bad Salzungen	10	58	44	87	9	32	10
Bleicherode-Südharz	13	108	0	153	12	37	2
Erfurt-Willrode	10	62	81	1	29	90	1
Finstenberg	12	230	14	14	0	6	24
Frauenwald	9	192	24	0	0	0	0
Gehren	17	272	123	0	0	4	9
Hainich-Werratal/ NP Hainich	12 3	18 0	44 0	146 36	27 17	36 18	17 1
Heiligenstadt	11	35	35	160	7	22	5
Heldburg	15	137	27	53	74	52	17
Jena-Holzland	23	156	242	64	24	58	8
Kaltennordheim	14	53	46	161	18	33	25
Leinefelde	12	88	0	118	5	45	32
Marksuhl	13	52	92	98	42	18	10
Neuhaus	11	259	2	2	0	1	0
Neustadt	12	154	80	3	10	17	0
Oberhof	14	282	24	22	0	1	7
Saalfeld-Rudolstadt	19	119	240	37	25	33	2
Schleiz	19	353	14	31	0	35	23
Schmalkalden	19	169	135	60	4	66	22
Schönbrunn	15	269	22	50	1	13	5
Sondershausen	13	18	29	163	73	29	0
Sonneberg	13	243	51	14	1	2	1
Weida	25	209	117	15	58	179	22
Gesamt	350	3644	1579	1539	455	919	264

Anhang 2: Anzahl der Aufnahmebäume 2015 nach Forstlichem Wuchsgebiet, Baumart und Alter

Forstliches Wuchsgebiet	Anzahl	Fichte		Kiefer		Buche		Eiche		sonst.		sonst.	
		≤ 60 Jahre	> 60 Jahre	≤ 60 Jahre	> 60 Jahre	≤ 60 Jahre	> 60 Jahre	≤ 60 Jahre	> 60 Jahre	≤ 60 Jahre	> 60 Jahre	≤ 60 Jahre	> 60 Jahre
Harz	168	48	31			24	57		2		4		2
Nordthüringisches Trias-Hügelland	432	18	13	25	4	61	150	10	77	29	45		
Mitteldeutsches Hügelland	1056	63	102		119	101	408	28	38	55	65	30	47
Thüringer Becken	168		24				3		46	16	78		1
Ostthüringisches Trias-Hügelland	1680	165	300	271	546	7	119	2	57	58	121	28	6
Sächsisch-Thüringisches Löß-Hügelland	120			9				15	6	48	42		
Thüringer Gebirge	2040	702	812	63	65	36	217	3	33	42	52	3	12
Frankenwald, Fichtelgebirge, Steinalpe	312	72	217		9	8				6			
Vogtland	816	212	281	20	70	10	28	6	31	87	28	26	17
Südthüringisches-Oberfränkisches-Trias-Hügelland	1320	244	308	47	304	39	177	10	25	55	19	35	57
Rhön	144		8				94				42		
Fränkische Platte	24								3		21		
Fränkischer Keuper	120		24	24	3			14	49		6		
Summe	8400	1524	2120	459	1120	286	1253	88	367	396	523	122	142

Anhang 3: Bewertungsstufen Waldzustand nach Baumarten

Baumart	Jahr	Prozentuale Anteile nach Stufen					
		0 gesund	1 leichter Vitalitätsverlust	2 mittlerer Vitalitätsverlust	3 starker Vitalitätsverlust	4 abge- storben	2 - 4 deutlich geschädigt
Fichte	2006	33	41	25	1	0	26
	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	w21	1	0	22
	2014	34	42	23	1	0	24
	2015	29	44	26	1	0	27
Kiefer	2006	9	50	38	2	1	41
	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
sonstige Na- delbäume	2006	36	43	21	0	0	21
	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
alle Nadelbäu- me	2006	27	43	29	1	0	30
	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

Buche	2006	12	43	44	1	0	45
	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
Eiche	2006	11	28	60	1	0	61
	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
sonstige Laub- bäume	2006	17	52	30	1	0	31
	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
alle Laubbäume	2006	13	43	43	1	0	44
	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

alle Baumarten	2006	22	43	33	2	0	35
	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



Impressum

Herausgeber: Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft

Referat Presse, Öffentlichkeitsarbeit
Werner-Seelenbinder-Straße 8
Telefon: 0361 37-91740
Telefax: 0361 37-91749

99096 Erfurt

www.tmil.info

Redaktion: Ref. Forst-, Jagd- und Fischereipolitik
Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha

Fotos: TMIL & Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha

Druck:

Stand: November 2015

THÜRINGEN
ENTWICKELN
ZUKUNFT
GESTALTEN

WWW.TMIL.INFO

