



Waldzustandsbericht 2015 **– Langfassung –**

Bericht über den ökologischen
Zustand des Waldes in NRW

– Nachhaltigkeitsberichterstattung NRW –



- 5 Vorwort

- 6 Die Waldzustandserfassung 2015 –
die wichtigsten Ergebnisse im Überblick

- 8 Die Vitalität der Baumkronen 2015

- 24 Die Wetterverhältnisse bis zum Sommer 2015 –
ein forstmeteorologischer Beitrag zum Klimafolgenmonitoring
in Nordrhein-Westfalen

- 32 Phänologische Beobachtungen auf Dauerbeobachtungsflächen
in Nordrhein-Westfalen

- 40 Die Waldschutzsituation 2015 in Nordrhein-Westfalen

- 44 Eschentriebsterben im Klimawandel –
Gedanken über mögliche waldbauliche Maßnahmen

- 52 Impressum

Information

Der Waldzustandsbericht 2015 kann im Internet auf der Homepage des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) unter **www.umwelt.nrw.de** eingesehen und von dort abgerufen werden. Zugleich liegt eine Kurzfassung des Waldzustandsberichtes 2015 als Kleinbroschüre des Ministeriums vor und kann ebenfalls auf der Homepage des MKULNV eingesehen, abgerufen und dort auch bestellt werden.

Sehr geehrte Damen und Herren,



ein Viertel der Landesfläche in Nordrhein-Westfalen wird durch Wälder bedeckt, das sind rund 910.000 Hektar. Die Wälder unseres Landes bestehen zu 57 Prozent aus Laubbäumen und zu 43 Prozent aus Nadelbäumen. Wälder dienen uns nicht nur zur Erholung, sie sind Produktionsstätten für den nachwachsenden Rohstoff Holz. Sie erfüllen bedeutende Klimaschutzfunktionen und sind Lebensraum für zahlreiche Pflanzen und Tiere. Für die Biodiversität sind sie enorm wichtig. Durch eine nachhaltige und naturnahe Waldbewirtschaftung schaffen wir klimaplastische Wälder, damit in NRW ein strukturreicher und standortgerechter Wald für die Zukunft und nachfolgende Generationen gesichert ist. Der Wald ist bedeutend für die Luftreinhaltung, den Wasserhaushalt, die Bodenfruchtbarkeit und das Landschaftsbild. Als Produktionsstätte des nachwachsenden Rohstoffs Holz ist der Wald der Ausgangspunkt einer oft unterschätzten Wertschöpfungskette, und er wird künftig immer wichtiger werden.

Die Daten der Waldzustandserhebung sind ein wichtiger Baustein des langjährigen forstlichen Umweltmonitorings in NRW, sie liefern uns Informationen über die Stabilität und die Gesundheit unserer Wälder. Sie zeigen uns seit Jahren, welche Auswirkungen durch besondere Wetterereignisse und durch den globalen Klimawandel im Wald zu erkennen sind.

Im Jahr 2015 wird die Situation wie folgt beurteilt:

Der nordrhein-westfälische Waldzustandsbericht 2015 zeigt, dass sich die Kronenverlichtung der Laubbäume im Vergleich zum letzten Jahr leicht gebessert hat. Insbesondere bei der Buche führte die in diesem Jahr ausbleibende Fruchtbildung und ein nur geringer Buchenspringrüssler-Befall zu einer weniger starken Kronenverlichtung. Auch bei den Nadelbäumen ist eine leichte Verbesserung aufgrund der diesjährigen Wetterbedingungen eingetreten.

Die Ergebnisse des Waldzustandsberichtes 2015 dienen wie in der Vergangenheit mit als Grundlage für die Weiterentwicklung von klimaangepassten Waldbaukonzepten in Abstimmung mit den Waldbesitzern in NRW.

Ich wünsche Ihnen eine informative Sachlektüre über den Zustand des nordrhein-westfälischen Waldes im Jahr 2015.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Johannes Rimmel'. The signature is fluid and cursive, with a checkmark-like flourish at the end. It is positioned above the printed name and title.

Johannes Rimmel
Minister für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Die Waldzustandserfassung 2015 – die wichtigsten Ergebnisse im Überblick

Kronenzustand

Im Vergleich zum Vorjahr hat sich der Wald in NRW wieder etwas erholt. Etwa ein Viertel aller Bäume weisen deutliche Schäden auf. Den breitesten Raum nehmen die Kronen in der Warnstufe ein.

Bei der **Eiche** hat sich die schrittweise Verbesserung der deutlichen Kronenverlichtung weiter fortgesetzt. Der Anteil der gesunden Bäume hat sich in diesem Zeitraum aber nur wenig geändert. In diesem Jahr ist die Eiche wiederum die Baumart mit der höchsten Kronenverlichtung bei unseren Waldbäumen.

Die **Buche** konnte sich in diesem Jahr markant verbessern. Die starke Fruchtbildung in 2014 hatte insgesamt für eine sehr schlechte Belaubung gesorgt. Das aktuelle Jahr war für die Buchen hingegen bedeutend günstiger. Durch das fast völlige Fehlen von Bucheckern hat sich der Kronenzustand in einem großen Schritt gebessert.

Nur leichte Veränderungen konnten bei der **Fichte** beobachtet werden. Sie hat sich insgesamt jedoch etwas verbessert.

Während der Anteil der Kiefern ohne Kronenverlichtung gleich geblieben ist, hat die deutliche Verlichtung abgenommen. Die Warnstufe ist mit mehr als zwei Dritteln der Bäume deutlich ausgeprägt. Die **Kiefer** zeigt in NRW die geringsten Verlichtungswerte.



Fließgewässer im Wald beleben die Landschaft

Wetter

Im Jahr 2015 hat sich der Klimawandel mit einem milden Winter und einer längeren Trockenphase in den Monaten Mai, Juni und Juli wieder bemerkbar gemacht.

Auf Basis der Temperaturlaufzeichnungen im Wald hat die forstliche Vegetationszeit in diesem Jahr rund einen Monat später als im Vorjahr begonnen. Die noch bis Mitte Mai wassergesättigten Böden konnten die Auswirkungen des meteorologisch trockenen Frühjahrs gut auffangen. Während sich 2014 wegen hoher Regenmengen in der Vegetationszeit als ein außergewöhnlich gutes Wuchsjahr ausgezeichnet hatte, haben die geringen Regenmengen 2015, die bis Ende Juli gefallen sind, von Mitte Mai bis Anfang August verbreitet zu trockenen Verhältnissen in den Waldböden geführt. Die angespannte Wasserversorgung war allerdings Anfang August beendet, bevor in größerem Umfang Trockenschäden an der Belaubung in den Wäldern von NRW aufkommen konnten.

Phänologie

Wie in jedem Jahr haben auch 2015 die Lufttemperaturen im April den maßgeblichen Einfluss auf die Blattentfaltung der Waldbäume gehabt. Der Austrieb fand auf den nordrhein-westfälischen Dauerbeobachtungsflächen zu einem mittleren Termin innerhalb der jetzt 15-jährigen Zeitreihe statt. In der Zeitreihe setzt sich der Trend zu einem früheren Austrieb bei Buche und Eiche weiter fort. Bei der Kiefer ist kein Trend zu erkennen, während die Fichte tendenziell etwas später austreibt.



Insektengallen besiedeln ein Lindenblatt



2015 war ein Jahr mit vielen Sonnentagen

Waldschutz

Durch den vergleichsweise warmen Winter konnte sich in vielen Sitkafichtenbeständen Nordrhein-Westfalens die Fichtenröhrenlaus stark vermehren. Da aufgrund der Saugtätigkeit die befallenen Altnadeln abgeworfen wurden, sind an manchen Bäumen nur die diesjährigen Maitriebnadeln erhalten geblieben. Die kleine grüne Laus befällt neben Sitkafichten ebenfalls stark die Blaufichten und in geringerem Maße Omorika- und Rotfichten. Die forstschädlichen Erd-, Feld-, Rötel- und Schermäuse sind in diesem Jahr in hohen Populationsdichten aufgetreten. Diese Massenvermehrungen wiederholen sich in – von der Mausart abhängigen – mehrjährigen Zykluslängen. Da die Mäuse die Rinde oder Wurzeln junger Bäume befressen, kam es vor allem in vergrasteten Laubholzkulturen zu deutlichen Schäden.

Eschentriebsterben

Der aus Japan eingeschleppte Pilz „Falsches Weißes Stengelbecherchen“ hat auch in nordrhein-westfälischen Eschenbeständen erhebliche Schäden verursacht. Augenscheinlich gibt es auch bei uns nur eine geringe Zahl der Krankheit gegenüber unempfindlicher Eschen. Mittels konsequent eingeleiteter Naturverjüngungen in Beständen und durch die Anlage von Samenplantagen mit Pflropfreisern „resistenter“ Eschen kann die Zukunft der Esche gesichert werden. Die ersten Schritte dazu sind in 2015 eingeleitet worden.



Die kräftige Borke bildet einen Schutz für den Baum



Die Vitalität der Baumkronen 2015

Die Kronen der Waldbäume lassen eine gute Aussage darüber zu, in welchem Gesundheitszustand sich der Wald befindet. Die Waldzustandserfassung bewertet neben dem Nadel-/Blattverlust verschiedenste Indikatoren, die Einfluss auf das Erscheinungsbild der Baumkronen haben. Dazu zählen insbesondere Vergilbung, Fruktifikation sowie weitere biotische und abiotische Faktoren. Das Kronenmonitoring wird in NRW seit 1984 jährlich durchgeführt. 2015 wurden in einem Stichprobenraster von 4 x 4 km an 527 Aufnahmepunkten landesweit etwa 9.500 Bäume untersucht.

Durch die kontinuierlichen Untersuchungen sind nicht nur Aussagen zum aktuellen Jahr möglich, sondern es können besonders gut die langjährigen Trends bei den einzelnen Baumarten durch Zeitreihen dargestellt werden. Diese Erhebungen vermögen zudem wichtige Informationen zur aktuellen Diskussion über die möglichen Auswirkungen des prognostizierten Klimawandels beizusteuern. Zudem steht damit über einen mehr als 30-jährigen Zeitraum wertvolles Datenmaterial für das forstliche Umweltmonitoring zur Verfügung.

Die Klassifizierung der Kronenverlichtung erfolgt gemäß der nachstehenden, bundesweit einheitlichen Tabelle (Tab. 1). Unter Einbeziehung von Vergilbungsstufen entstehen daraus die kombinierten Schadstufen. Dabei werden die Stufen 2–4 zur „deutlichen Kronenverlichtung“ zusammengefasst. In den folgenden Grafiken werden die Verlichtungsstufen zur besseren Übersicht gruppiert und in Ampelfarben dargestellt.

Schadstufe	Verlichtung	Bezeichnung
0	0–10 %	ohne Kronenverlichtung
1	11–25 %	Warnstufe (schwache Kronenverlichtung)
2	26–60 %	mittelstarke Kronenverlichtung
3	61–99 %	starke Kronenverlichtung
4	100 %	abgestorben

Tabelle 1: Kronenverlichtung in Stufen

Hauptergebnisse

Im Vergleich zum Vorjahr hat sich der Wald in NRW wieder etwas erholt. Die deutliche Kronenverlichtung hat für den Durchschnitt aller Baumarten um 10 %-Punkte abgenommen und beläuft sich nun auf 26 %. In der Warnstufe der schwachen Kronenverlichtung hat es eine Zunahme um 5 %-Punkte gegeben. Die Bäume ohne Kronenverlichtung

erreichen einen Anteil von 28 %. Sie haben sich damit um 5 %-Punkte im Vergleich zum Vorjahr verbessert (Abb. 1).

2015 weisen ca. ein Viertel aller Bäume deutliche Schäden auf. Den breitesten Raum nehmen die Bäume in der Warnstufe ein.

Verlichtungsstufen Waldzustandserfassung 2015, zusammengefasst über alle Baumarten und Altersbereiche

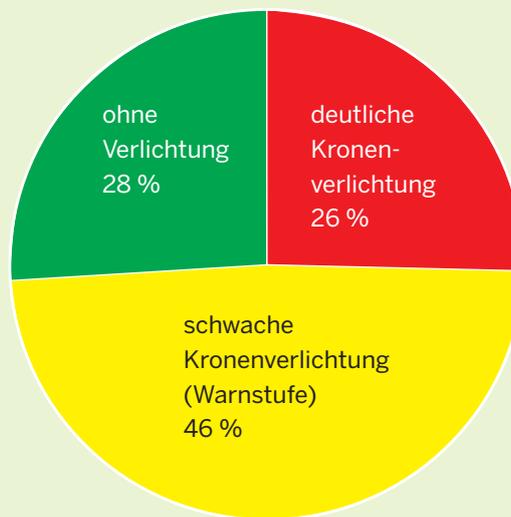


Abbildung 1: Prozentuale Verteilung der Kronenverlichtung für die Summe aller Baumarten in Nordrhein-Westfalen

Seit 2009, unterbrochen vom starken Mastjahr 2011, haben die deutlichen Schäden von Jahr zu Jahr zugenommen. Erst in diesem Jahr kommt es wieder zu einer Verbesserung dieser Werte (Abb. 2).

Die Grafik in Abbildung 3 zeigt zwar für dieses Jahr eine Abnahme der mittleren Nadel-/Blattverluste, jedoch belegt die steigende Trendlinie, dass die Verlustwerte über die Jahre stetig zugenommen haben. Trotz der aktuellen Verbesserung befinden sie sich immer noch auf einem hohen Niveau.



Benagter vorjähriger Fichtenzapfen

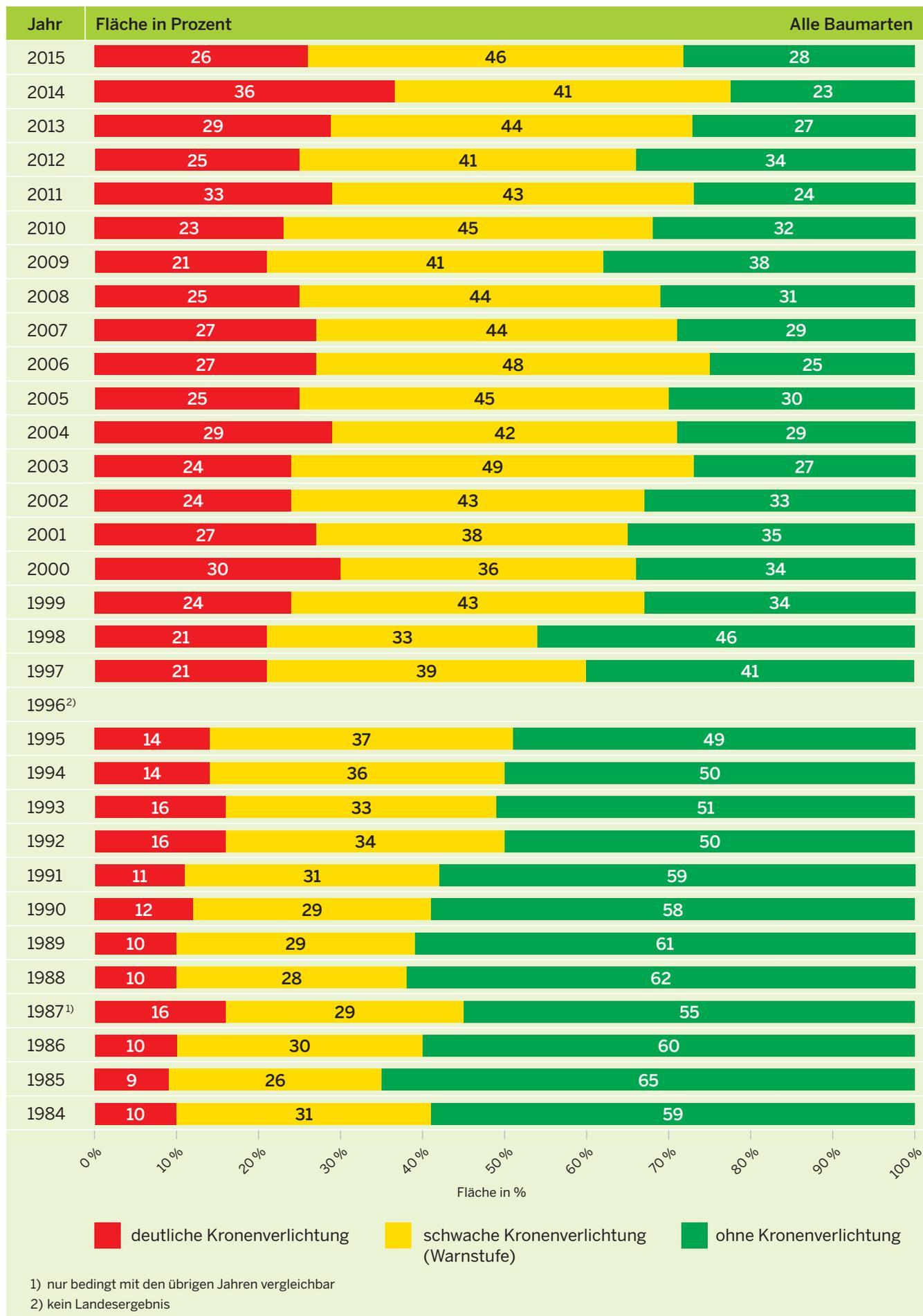


Abbildung 2: Entwicklung des Kronenzustandes in NRW von 1984 bis 2015 in Prozent



Abbildung 3: Zeitreihe des mittleren Nadel-/Blattverlustes in Prozent; die Gerade zeigt den Trend der Werte an

Weitere Inventuren führen auf, dass unsere Waldbäume durchschnittlich immer älter werden. Das betrifft auch die Bäume der Waldzustandserfassung. Da hier jährlich stets dieselben Bäume untersucht werden, nehmen diese auch an Alter stetig zu. Zwar erfolgt ein Ersatz der ausgefall-

nen Bäume durch neue, jedoch fällt dies in der Gesamtheit der Stichprobe wenig ins Gewicht. Da mit zunehmendem Alter die Kronenverlichtung tendenziell zunimmt, beeinflusst auch dieser Alterseffekt das Ergebnis des Kronenzustands.



Das Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*), ein ursprünglich aus Indien stammender invasiver Neophyt, ist mittlerweile auch im Wald anzutreffen

Der Kronenzustand der einzelnen Baumarten unterscheidet sich häufig von den summarischen Ergebnissen des

Gesamtwaldes. Deshalb werden die Hauptbaumarten im Folgenden noch einmal getrennt betrachtet.

Ergebnisse zu den wichtigsten Baumarten

Tabelle 2 lässt einen differenzierten Blick auf die einzelnen Baumarten zu. Dabei sind die Altersgruppen zusammen-

gefasst. Die folgende Wertung der Ergebnisse bezieht sich auf die Veränderung zu den Zahlen des Vorjahres.

Ergebnisse der Waldzustandserfassung 2015 in Nordrhein-Westfalen
(in Klammern Vergleichsdaten aus 2014)

Baumart	Baumartenfläche nach Landeswaldinventur in Hektar	Anteile der Schadstufen in Prozent		
		0 ohne Kronenverlichtung	1 schwache Kronenverlichtung	2-4 deutliche Kronenverlichtung
Fichte	303.100	31 (27)	41 (40)	28 (33)
Kiefer	68.000	16 (16)	68 (61)	16 (23)
Sonst. Nadelbäume	44.600	44 (40)	44 (35)	12 (25)
Summe Nadelbäume	415.700	30 (27)	46 (43)	24 (30)
Buche	144.600	27 (12)	49 (33)	24 (55)
Eiche	131.000	19 (15)	41 (37)	40 (48)
Sonst. Laubbäume	187.100	31 (27)	49 (45)	20 (28)
Summe Laubbäume	462.700	26 (19)	47 (39)	27 (42)
Summe NRW	878.400	28 (23)	46 (41)	26 (36)

Tabelle 2: Schadstufen je Baumartengruppe

Verteilung der Nadel-/Blattverluste 2015

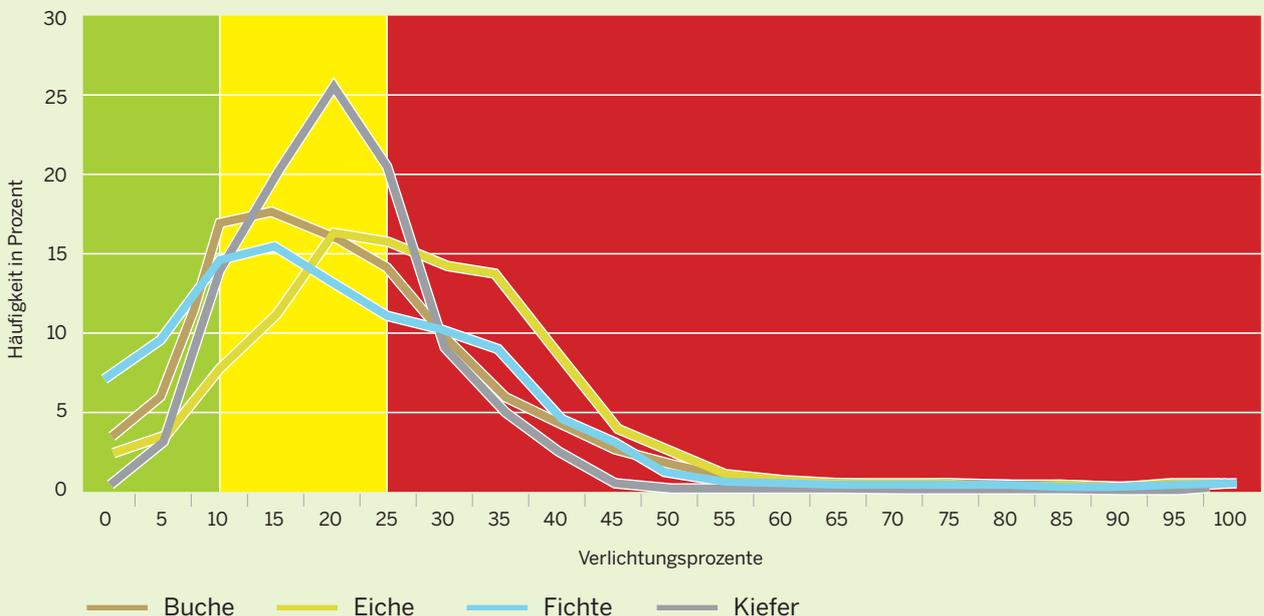


Abbildung 4: Häufigkeitsverteilung der Verlichtungsprozente bei den Hauptbaumarten 2015 – die Verlichtungsstufen sind farbig hinterlegt

Abbildung 4 lässt erkennen, dass bei den Hauptbaumarten das Maximum der Häufigkeit ihrer Verlichtungsprozente im gelben Bereich zwischen 10 und 25 % liegt. Die Kiefer ragt dabei mit einer deutlichen Spitze heraus. Die Kurve der Eiche erreicht bei Verlustprozenten zwischen 25 und 35 noch relativ hohe Häufigkeiten, bevor sie steil abfällt.

Eiche



Foto: L. Falkenried

Bei der Eiche findet seit 2013 bei den deutlichen Schäden eine Verbesserung in Schritten statt. 2015 liegt die Veränderung bei 8 %-Punkten. Mit den daraus resultierenden 40 % stellen sich Werte ein, die zuletzt 2009 erreicht worden sind. In diesem Zeitraum hat sich der Anteil der gesunden Bäume aber nur wenig geändert. Er beträgt aktuell 19 % (Abb. 6).

Bereits 2014 ist ein sehr warmes Jahr gewesen. In NRW zeigte sich das aktuelle Jahr erneut wärmedominiert. Durch hohe Temperaturen und unterdurchschnittliche Niederschläge ist es besonders im Sommer zu Bodentrocknis gekommen. Da Eichen aber sehr tief wurzeln, war es ihnen möglich, auch tiefere Bodenschichten zu erreichen, die möglicherweise noch eine bessere Wasserversorgung aufweisen konnten.

Bei der Buche spiegelt sich die Verbesserung ihres Kronenzustands auch im Verlauf ihrer Kurve wider. Die hohen Verlichtungsprozente haben deutlich geringere Häufigkeiten als im Vorjahr.

Die Vegetationszeit hat 2015 etwas später begonnen als im Vorjahr. Dementsprechend habe die Eichen auch etwas später ausgetrieben. Die Raupen von Eichenwickler und Frostspanner, die an den Eichenblättern erhebliche Fraßschäden anrichten können, konnten ihre Entwicklung durch das spätere Erscheinen der jungen Blätter auch erst zeitverzögert beginnen. Das Fraßgeschehen war deshalb nur verhalten ausgeprägt (Abb. 5). Stärkerer Blattfraß ist nur vereinzelt vorgekommen.

Der Mehltaupilz, der insbesondere auf den Eichenblättern der frischen Regenerationsbelaubung, die sich nach Blattfraß bildet, häufig vorkommt, konnte in diesem Jahr kaum beobachtet werden. Die Befallsstärke blieb auf einem geringen Niveau und konnte sich lediglich lokal etwas ausbreiten.

Die Waldbäume in NRW haben in diesem Jahr sehr wenige Früchte getragen (Abb. 10). Lediglich die Eichen zeigten einen geringen Ansatz mit Eicheln, der lokal aber sehr unterschiedlich ausfallen konnte. Im späteren Sommer konnte besonders an Randbäumen eine etwas stärkere Mast beobachtet werden.

Die Zahl der Wärme liebenden Eichenprachtkäfer hat in den letzten Jahren immer mehr zugenommen. Sie sind auch in diesem Jahr in den Eichenkronen aktiv gewesen und haben die Bäume zunehmend beeinträchtigt.

Auch wenn sich im Vergleich zum Vorjahr eine Verbesserung ergeben hat, sind die Belaubungsprozente bei der Eiche immer noch sehr niedrig. Sie zeigt in diesem Jahr den bei unseren Waldbäumen mit Abstand schlechtesten Kronenzustand.



Junge Eicheln im Frühsommer: links Stieleiche, rechts Traubeneiche

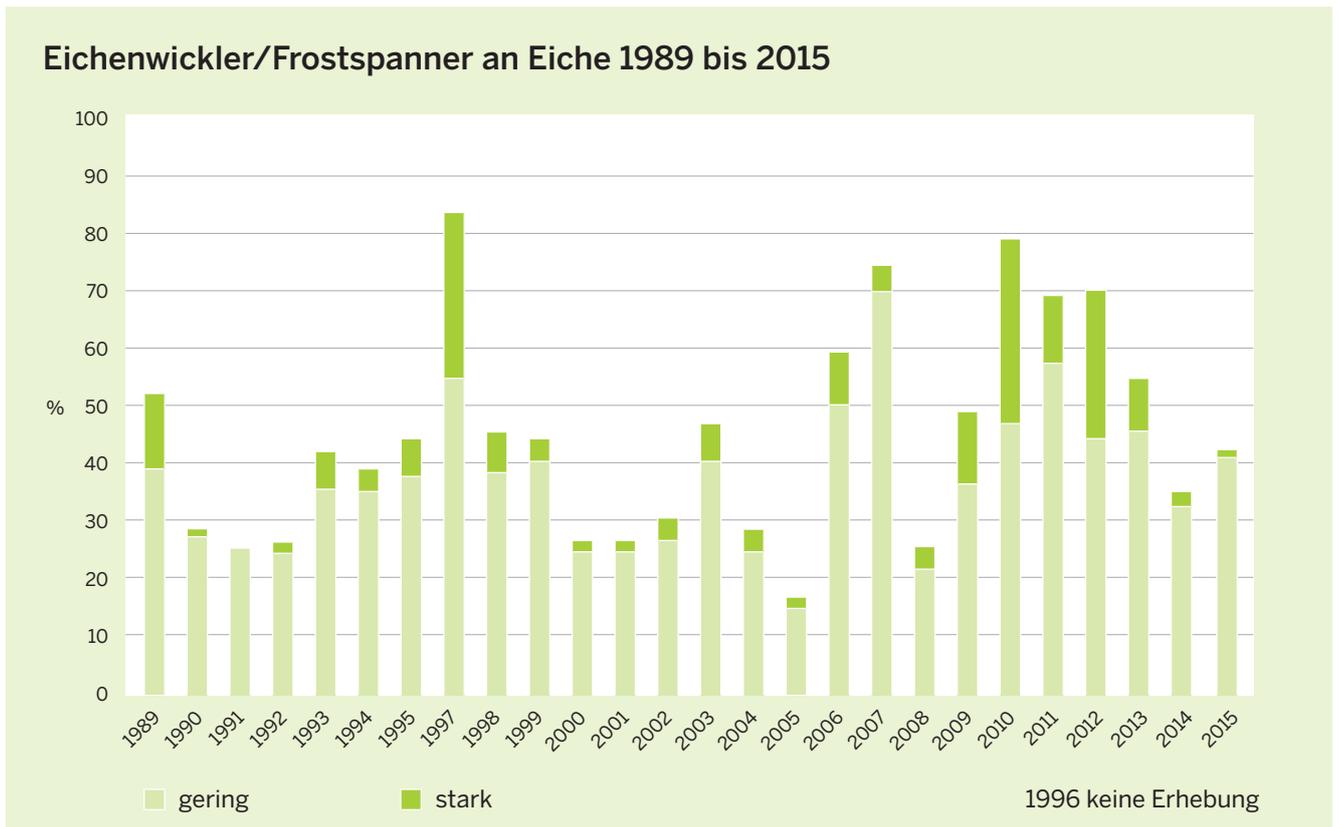


Abbildung 5: Befall der Eichen mit Schmetterlingsraupen

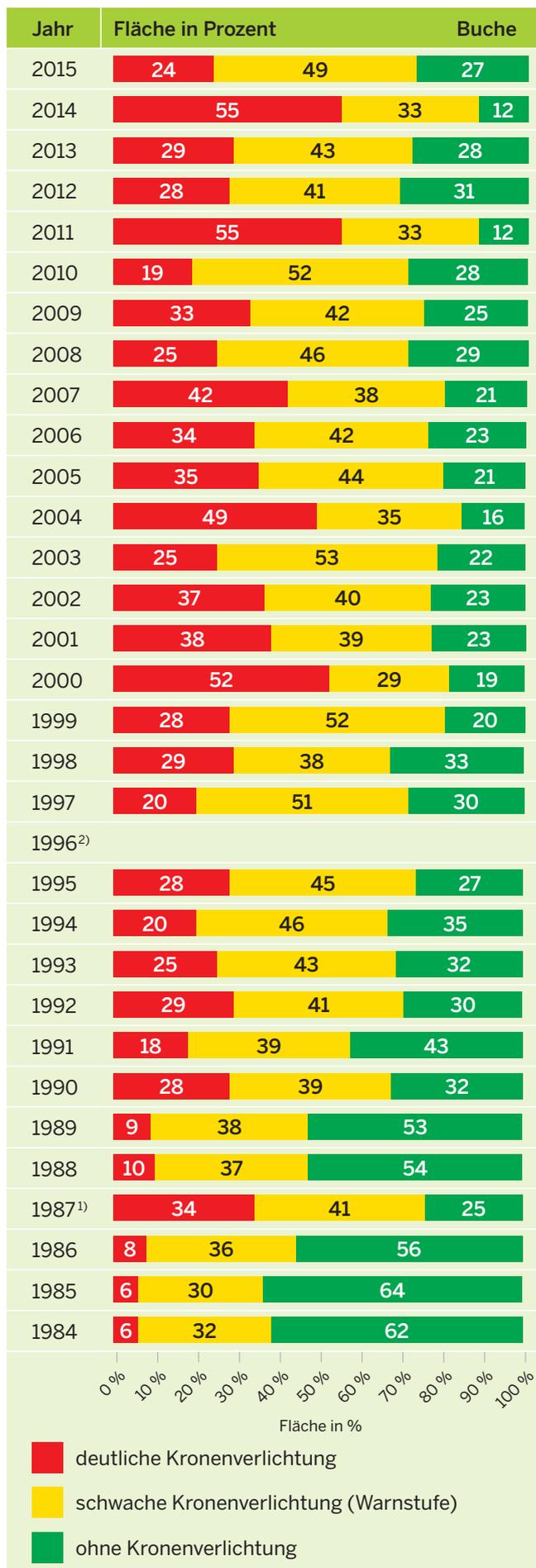
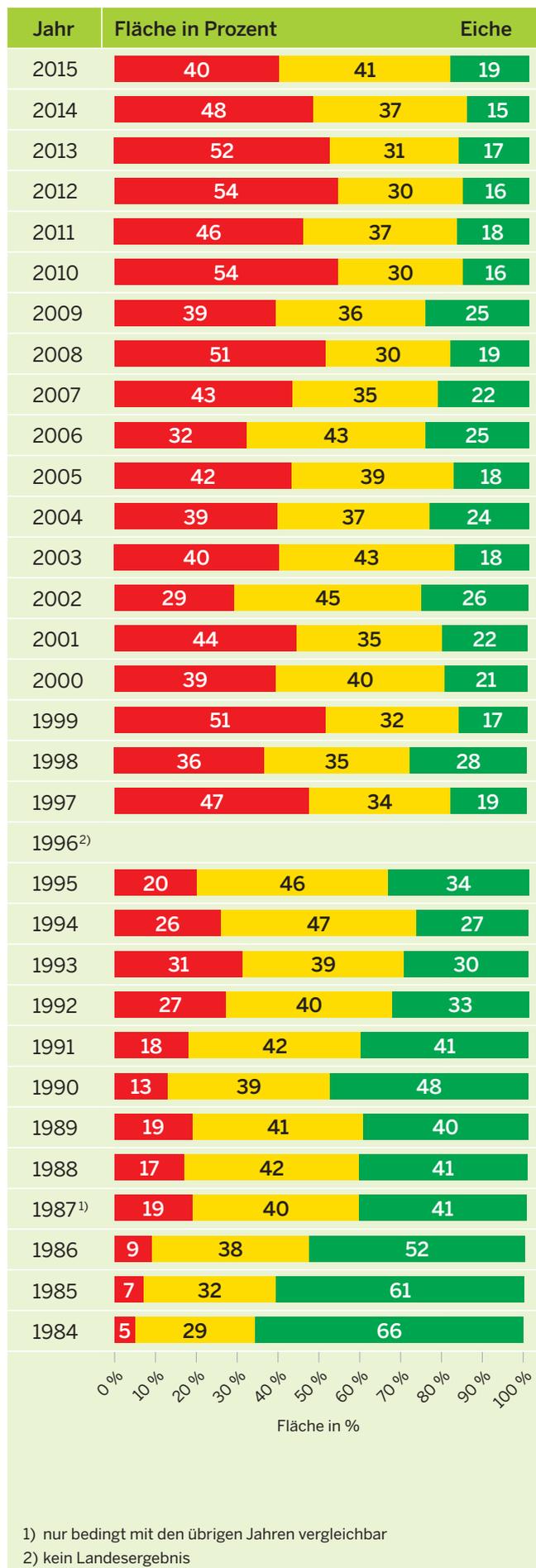


Abbildung 6: Prozentuale Entwicklung der Kronenschäden bei Eichen und Buchen von 1984 bis 2015

Buche



Die Belaubung der Buchen hat sich mit einem starken Ruck verbessert. Die deutlichen Schäden sind um 31 %-Punkte gefallen und liegen in diesem Jahr bei 24 %. Auch der Anteil der Bäume ohne Kronenverlichtung hat sich markant um 15 %-Punkte auf 27 % gebessert. Mit 49 % nehmen die Buchen in der Warnstufe einen breiten Raum ein (Abb. 6).

Die Buchen haben in diesem Jahr besonders davon profitiert, dass landesweit fast keine kräftezehrende Fruchtbildung aufgetreten ist. Kaum eine Buche hat Bucheckern ausgebildet (Abb. 8). Das hatte zur Folge, dass mehr und größere Blätter ausgebildet worden sind. Die Belaubung konnte sich insgesamt besser entwickeln.

Im Vorjahr ist es genau umgekehrt gewesen. Fast alle Buchen hatten stark fruktifiziert und damit einen sehr schlechten Kronenzustand ausgebildet. Wie nach solchen Mastjahren häufig, beginnen die Bäume im Folgejahr direkt mit einer Regenerierung ihrer Belaubung. Nach einer starken Mast dauern die Beeinträchtigungen aber meist mehrere Jahre an, bis die Bäume sich wieder vollständig erholt haben.

Nach dem milden Winter war das warme Frühjahr für die Buche ein guter Startpunkt in die neue Vegetationszeit. Zu Beginn des Laubaustriebs waren die Böden auch noch ausreichend mit Wasser versorgt. Der heiße und trockene Sommer brachte in NRW aber auch immer wieder den einen oder anderen gewittrigen Starkregen mit sich, so dass die Trockenheit den Wald nicht so stark beeinflusst hat wie in anderen Regionen Deutschlands. Insgesamt hatte das Wetter auf den Kronenzustand in diesem Jahr keinen großen Einfluss.

Zudem gilt es zu beachten, dass die Knospen bereits im Vorjahr angelegt werden und in ihrer Entstehung nicht vom Wetter des aktuellen Jahres abhängig sind.

Eine Belastung der Bäume hat sich durch das erhöhte Auftreten des Buchenspringgrüsslers in einigen Regionen ergeben (Abb. 7). Neben dem Lochfraß des Käfers an den Blättern schädigt zusätzlich seine Larve, die in den Blättern miniert und meist die vorderen Blattbereiche durch Nekrosen zum Absterben bringt.

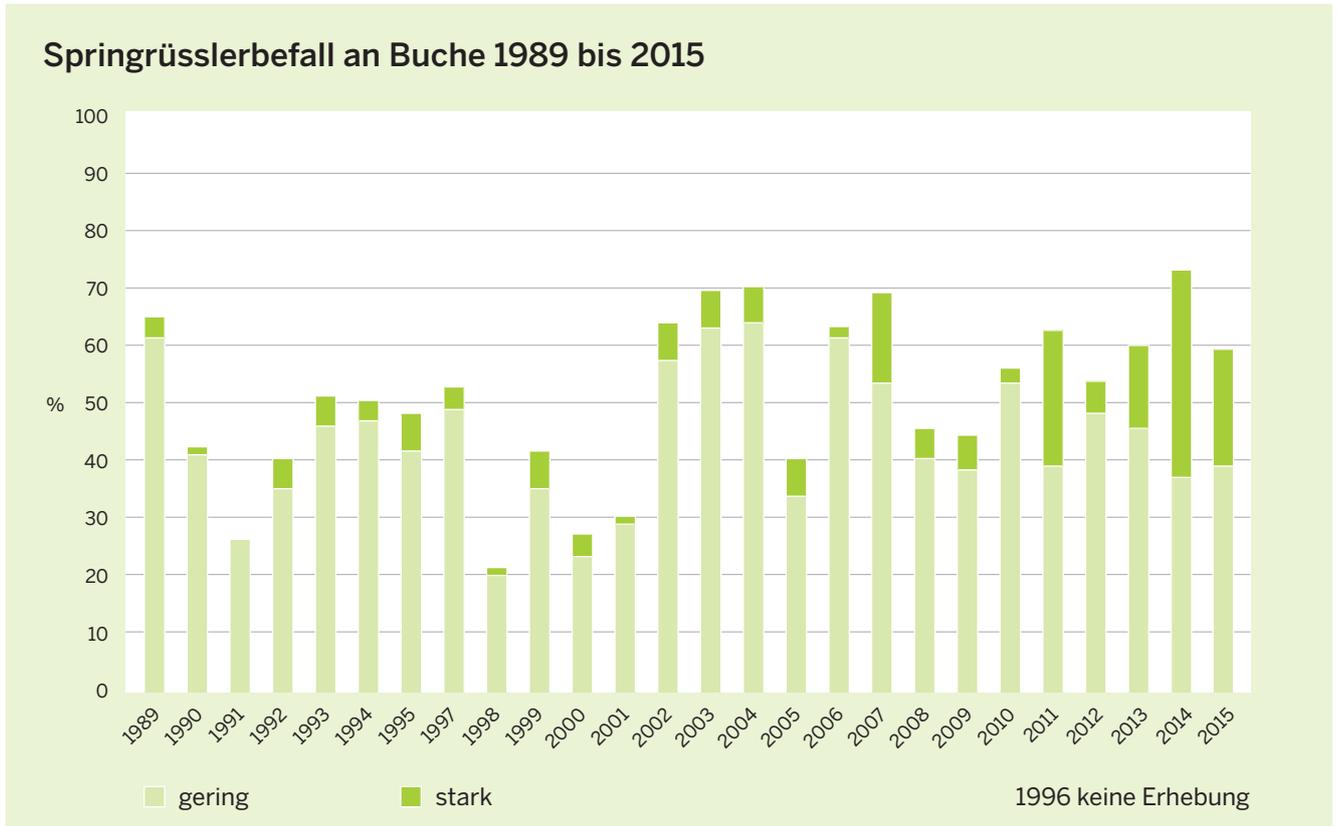


Abbildung 7: Befall der Buche mit Buchenspringgrüssler



Eine sterbende Buche bietet noch vielen Organismen Lebensraum

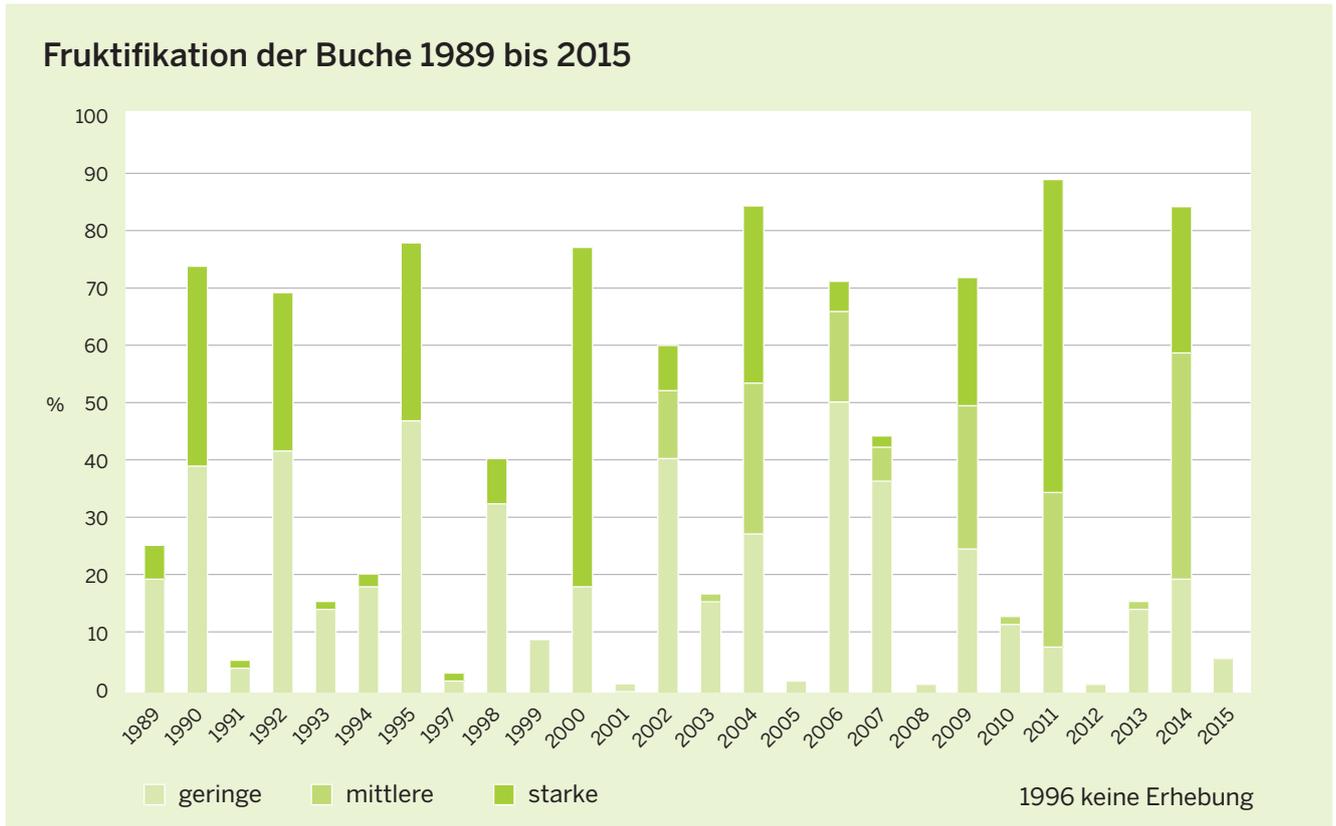


Abbildung 8: Intensität der Fruchtbildung bei der Buche



Junge Bäume müssen lokal mit einem Zaun vor Wildschäden geschützt werden

Foto: L. Falkenried

Fichte



Von den Hauptbaumarten hat sich die Fichte in diesem Jahr am wenigsten verändert. Die deutliche Kronenverlichtung hat um 5 %-Punkte abgenommen und beträgt jetzt 28 %. Im Vergleich zum Vorjahr stellt dies zwar eine Verbesserung dar, in der langjährigen Zeitreihe ist es aber immer noch ein für diese Baumart sehr hoher Wert (Abb. 9). Erfreulicherweise hat sich auch die Zahl der Bäume ohne Kronenverlichtung um 4 %-Punkte auf 31 % verbessert.

Obwohl die Fichte auf flachgründigen Standorten relativ sensibel auf die Austrocknung besonders des Oberbodens reagiert, hat ihr die diesjährige Sommertrockenheit verhältnismäßig wenig zugesetzt. Gelegentliche Starkregenfälle haben da und dort den Trockenstress ein wenig entschärft. Auch hier sei noch einmal erwähnt, dass zur Zeit der Knospenanlage im Vorjahr gute Wetterverhältnisse geherrscht haben, sodass die Bäume im aktuellen Jahr ausreichende Knospenanlagen aufweisen konnten.

Eine Belastung durch die Bildung von Zapfen hat in diesem Jahr nicht stattgefunden. Die Fichten haben fast gar nicht fruktifiziert (Abb. 10).

Borkenkäfer sind für die Fichten eine ständige Bedrohung. In diesem Jahr spielten die Käfer erneut eine untergeordnete Rolle: Es war kein besonderes Käferjahr für die Fichte, der Befall bewegte sich auf einem normalen Niveau. Einzelne Befallsherde waren eher kleinräumig zu finden. Die gute Holznachfrage führte zudem dazu, dass befallenes Holz schnell abgefahren wurde und so die weitere Verbreitung von Käfern zusätzlich erschwert worden ist.

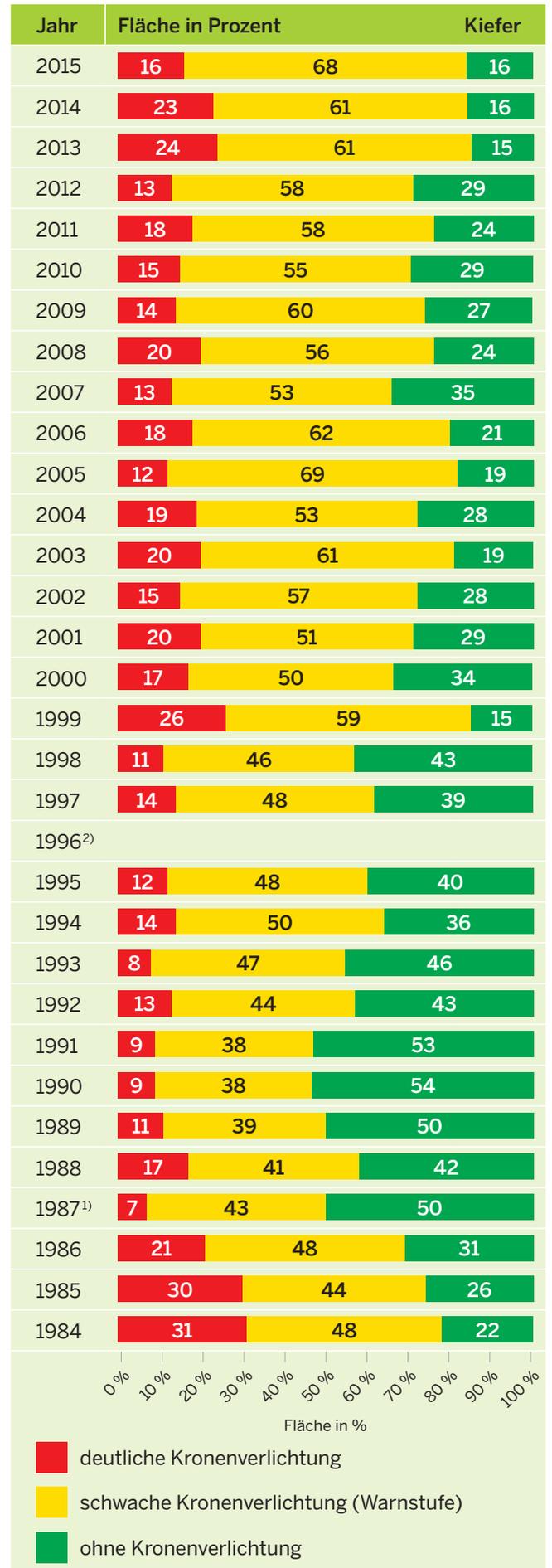


Abbildung 9: Prozentuale Entwicklung der Kronenverlichtung bei Fichten und Kiefern von 1984 bis 2015

Kiefer

Die Kiefern haben sich wieder etwas verbessert. Um 7 %-Punkte hat sich die deutliche Kronenverlichtung auf 16 % gesenkt. Bei den Bäumen ohne Kronenverlichtung hat sich jedoch im Vergleich zu 2014 nichts verändert: Ihr Wert liegt ebenfalls bei 16 %.

Bemerkenswert ist, dass die Kiefer zwar verhältnismäßig geringe deutliche Schäden aufweist, aber gleichermaßen auch recht wenige gesund sind. Daraus ergibt sich ein stark ausgeprägter Bereich der schwachen Kronenverlichtung. Mit 68 % befinden sich damit mehr als zwei Drittel aller Kiefern in dieser Warnstufe (Abb. 9).

Wie bei den meisten Waldbäumen sind auch bei der Kiefer nur recht wenige Früchte gebildet worden (Abb. 10).

Befall mit biotischen Schaderregern konnte nur in Ausnahmefällen festgestellt werden.

Wie auch in den Vorjahren ist die Kiefer in NRW die Hauptbaumart mit der geringsten Kronenverlichtung.



Foto: L. Falkenried

Esche

Die Esche ist eine Baumart, die in unseren Wäldern nicht so häufig vorkommt. Deshalb tritt sie statistisch in der Waldzustandserfassung nicht sonderlich in Erscheinung. Jedoch müssen besorgniserregende Veränderungen in den Baumkronen der Eschen beobachtet werden. Das Eschentriebsterben, eine recht neue Pilzerkrankung, führt

dazu, dass Triebe und Blätter welken, schwarz werden und abfallen. Die Kronen der Eschen können dadurch nachhaltig geschädigt werden und verlichten. Beobachtungen zeigen, dass diese Erkrankung sich bei uns zunehmend ausbreitet.



Foto: L. Falkenried

Vom Eschentriebsterben gezeichnete Krone

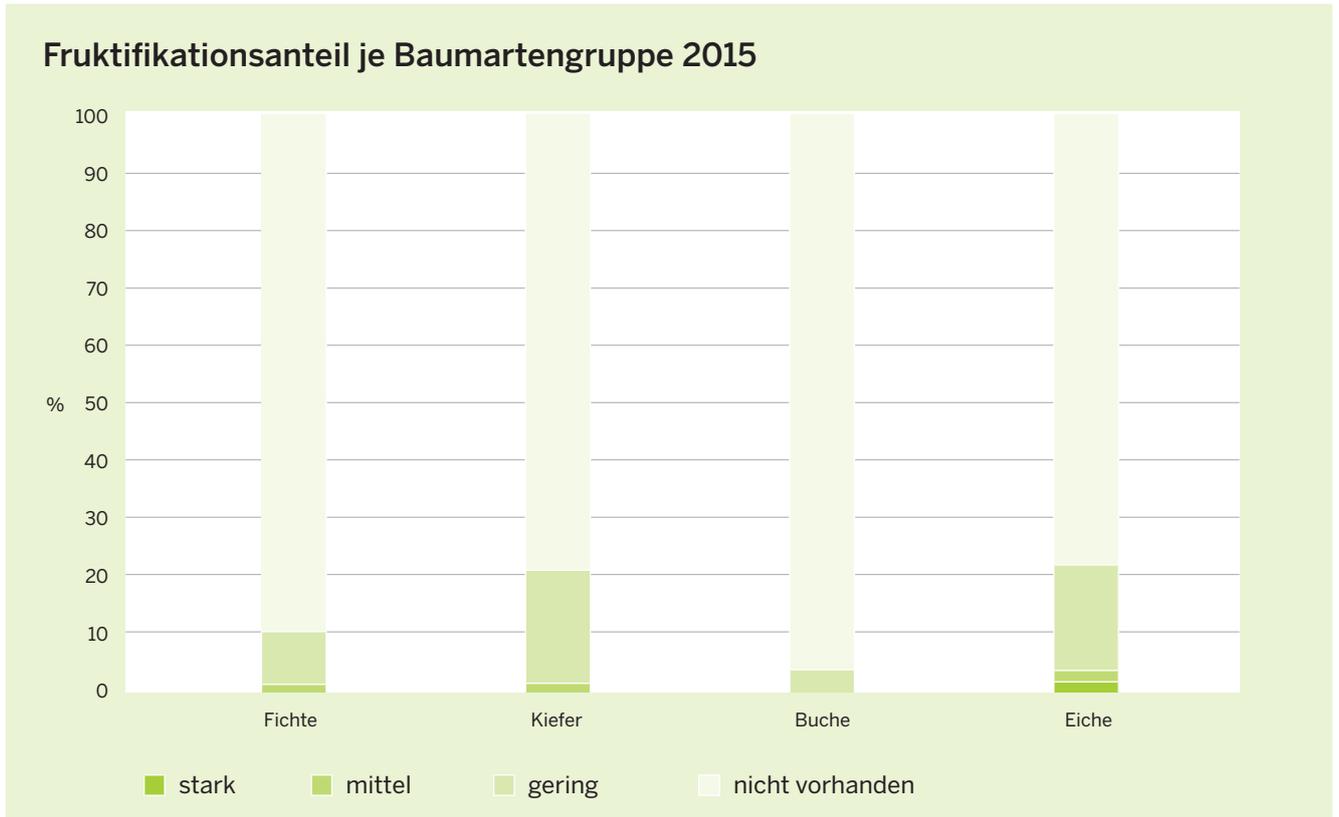


Abbildung 10: Anteil der Fruktifikation je Baumart

Fazit bei den Hauptbaumarten

2015 ist bis zum Aufnahmezeitpunkt im Sommer ein Jahr mit hohen Temperaturen und unterdurchschnittlichem Niederschlag gewesen. Die Entwicklung dieser Wetterfaktoren war aber nicht gleichmäßig erfolgt. Zu Beginn des Austriebs waren die Böden aus dem Winter heraus noch ausreichend mit Wasser versorgt, und so konnten die Waldbäume gut in die Vegetationszeit starten.

Trotz der folgenden partiellen Trockenheit gab es immer wieder den einen oder anderen Schauer. Die Hitze ist im Wald häufig schwül gewesen und hat die Trockenheit damit etwas abgemildert. Trockenstress bei Waldbäumen konnte zwar lokal beobachtet werden, jedoch hatte das Wettergeschehen bis dahin nur einen verhältnismäßig geringen Einfluss auf den Kronenzustand.

Bei allen Baumarten konnte eine Verbesserung des Kronenzustands im Vergleich zum Vorjahr festgestellt werden.

- Bei der **Eiche** hat sich die schrittweise Verbesserung der deutlichen Kronenverlichtung nun im dritten Jahr weiter fortgesetzt. Der Anteil der gesunden Bäume hat sich in diesem Zeitraum aber nur wenig geändert. In diesem Jahr ist die Eiche wiederum die Baumart mit der höchsten Kronenverlichtung bei unseren Waldbäumen.
- Die **Buche** hatte 2014 ein ausgeprägtes Mastjahr zu verarbeiten gehabt. Die starke Fruchtbildung mit den daraus resultierenden Folgen hatte insgesamt für eine sehr schlechte Belaubung gesorgt. Das aktuelle Jahr war für die Buchen hingegen bedeutend besser. Durch das fast völlige Fehlen von Bucheckern konnten sich die Bäume schlagartig verbessern.
- Nur eine leichte Veränderung konnte bei der **Fichte** beobachtet werden. Sie hat sich insgesamt etwas verbessert.
- Bei gleichbleibendem Anteil der Kiefern ohne Kronenverlichtung hat die Zahl derer mit einer deutlichen Verlichtung abgenommen. Die Warnstufe ist mit mehr als zwei Dritteln der Bäume deutlich ausgeprägt. Die **Kiefer** zeigt in NRW die geringsten Verlichtungswerte.



Foto: L. J. J. J.

Foto: L. J. J. J.

Durch Sandabtragung freigelegte Kiefernurzeln



Strukturentwicklung nach einem Sturmereignis im Naturwald „Ostenberg“ (Ostwestfalen-Lippe)

Die Wetterverhältnisse bis zum Sommer 2015 – ein forstmeteorologischer Beitrag zum Klimafolgenmonitoring in Nordrhein-Westfalen

Wie aus den Mitteilungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zu entnehmen ist, war 2014 das bisher wärmste Jahr in Deutschland seit Beginn regelmäßiger Temperaturmessungen im Jahr 1881. Die Jahresdurchschnittstemperatur lag mit 10,3 °C um 2,1 °C über der des Referenzzeitraums 1961–1990. Die Wälder in Nordrhein-Westfalen waren demnach schon jahrzehntelang dem Einfluss des globalen Klimawandels ausgesetzt.

In den vorangegangenen Jahren haben die Wetteraufzeichnungen des DWD und zusätzlichen Messungen des LANUV an Monitoringflächen im Wald wesentlich dazu beigetragen, die Ergebnisse der Waldzustandserfassung und die Beobachtung phänologischer Erscheinungen im Wald zu erklären. Informationen über die Lage der Waldmessstationen können dem Waldzustandsbericht 2014 entnommen werden. Jedes Jahr stellt sich für das forstliche Umweltmonitoring die Frage neu, wie die Wälder in unserer Region auf den globalen Klimawandel und die Wetterverhältnisse in den letzten Monaten vor der Waldzustandserfassung reagieren.

Beobachtungen zum Temperaturverlauf

Schon auf den ersten Blick erkennt man an den Monatsmittelwerten der Lufttemperatur, dass der Trend zu einem generellen Temperaturanstieg auch in diesem Jahr weiter anhält (Abb. 1). Von September 2014 bis April 2015 lagen die Monatsmittelwerte in der Westfälischen Bucht und im Hochsauerland mit Ausnahme des Februars durchgängig über den entsprechenden Werten der Klimanormalperiode

de 1961–1990. Somit zeichnet sich auch der letzte Winter, dem ein warmer Herbst vorausgegangen ist, wieder durch eine außergewöhnlich milde Witterung aus. Nach einer weitgehend normalen Wärmeentwicklung im Mai und Juni stiegen die Temperaturen auf hochsommerliche Werte im Juli und noch einmal zu Beginn des Augusts an.

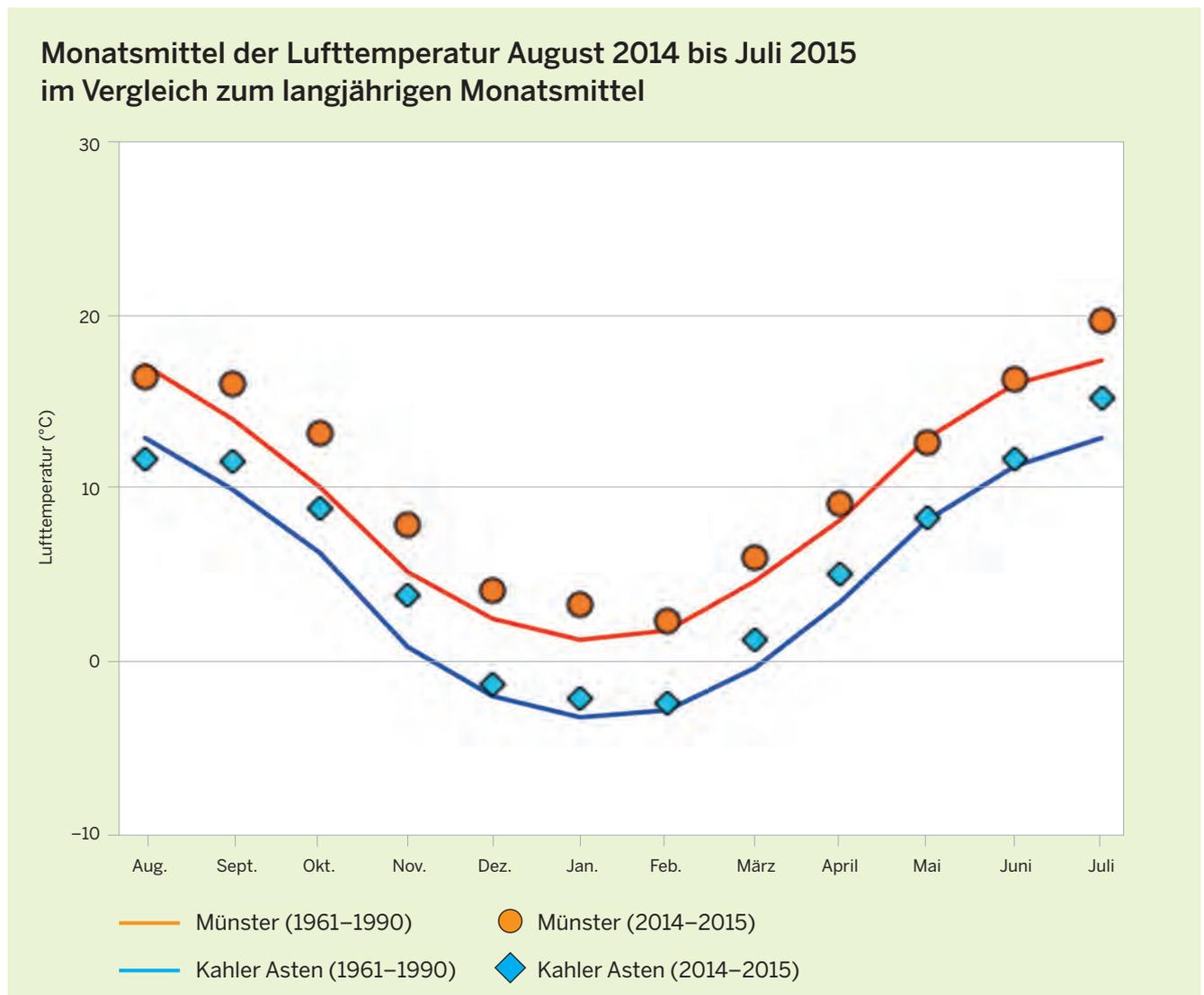


Abbildung 1: Monatsmittel der Lufttemperatur August 2014 bis Juli 2015 im Vergleich zum langjährigen Monatsmittel an zwei Stationen des DWD

Im Süden der Westfälischen Bucht wurde an der Waldmessstation Haard mit $-5,9\text{ °C}$ die tiefste Temperatur des letzten Winters registriert. Insgesamt wurden nur drei Frosttage an dieser Waldmessstation gezählt, von denen der 14. Februar der letzte und zugleich der kälteste Tag des Winters gewesen ist. Im Anschluss an diesen Kälteeinbruch stiegen die Tageshöchstwerte der Lufttemperatur nahezu ununterbrochener bei sehr sonnigem Wetter fast vier Wochen lang von $-2,7\text{ °C}$ bis auf $18,9\text{ °C}$ am 9. März an.

Tiefdruckgebiete brachten gegen Ende März und Anfang April wieder relativ kühles Wetter nach NRW. Die Tageshöchstwerte der Lufttemperatur pendelten sich in dieser Zeit noch einmal um 10 °C ein, bevor die Temperaturen Mitte April sprunghaft auf $23,6\text{ °C}$ anstiegen und sich die höchsten Tageswerte bis zum Monatsende oberhalb von 15 °C hielten. Damit waren wichtige Voraussetzungen für den Blattaustrieb in diesem Frühjahr eingetreten.

Die nachhaltige Überschreitung einer Tagesdurchschnittstemperatur von 10 °C wird gerne verwendet, um den Beginn der forstlichen Vegetationszeit aus meteorologischer Sicht zu kennzeichnen. 2015 war dieser Zeitpunkt am 3. Mai erreicht. Die Festlegung auf eine bestimmte Temperaturschwelle basiert auf langfristigen phänologischen Beobachtungen an heimischen Baumarten und ermöglicht es, die Verhältnisse im aktuellen Jahr mit den Vorjahren zu vergleichen. Mithilfe der linearen Ausgleichsgeraden kann man außerdem nachvollziehen, ob sich im

Beobachtungszeitraum eine trendmäßige Entwicklung ausgebildet hat. Obwohl der Eintritt dieses waldkundlich bedeutsamen Ereignisses in den vorangegangenen 20 Jahren zwischen dem 22. März (2005) und dem 19. Mai (2010) schwankte, hat sich gleichzeitig das mittlere Datum vom 27. auf den 14. April um 12,8 Tage nach vorne verlagert. Gegenüber diesem Trend und im Vergleich zu 2014 hat die forstliche Vegetationszeit 2015 aus meteorologischer Sicht relativ spät begonnen.

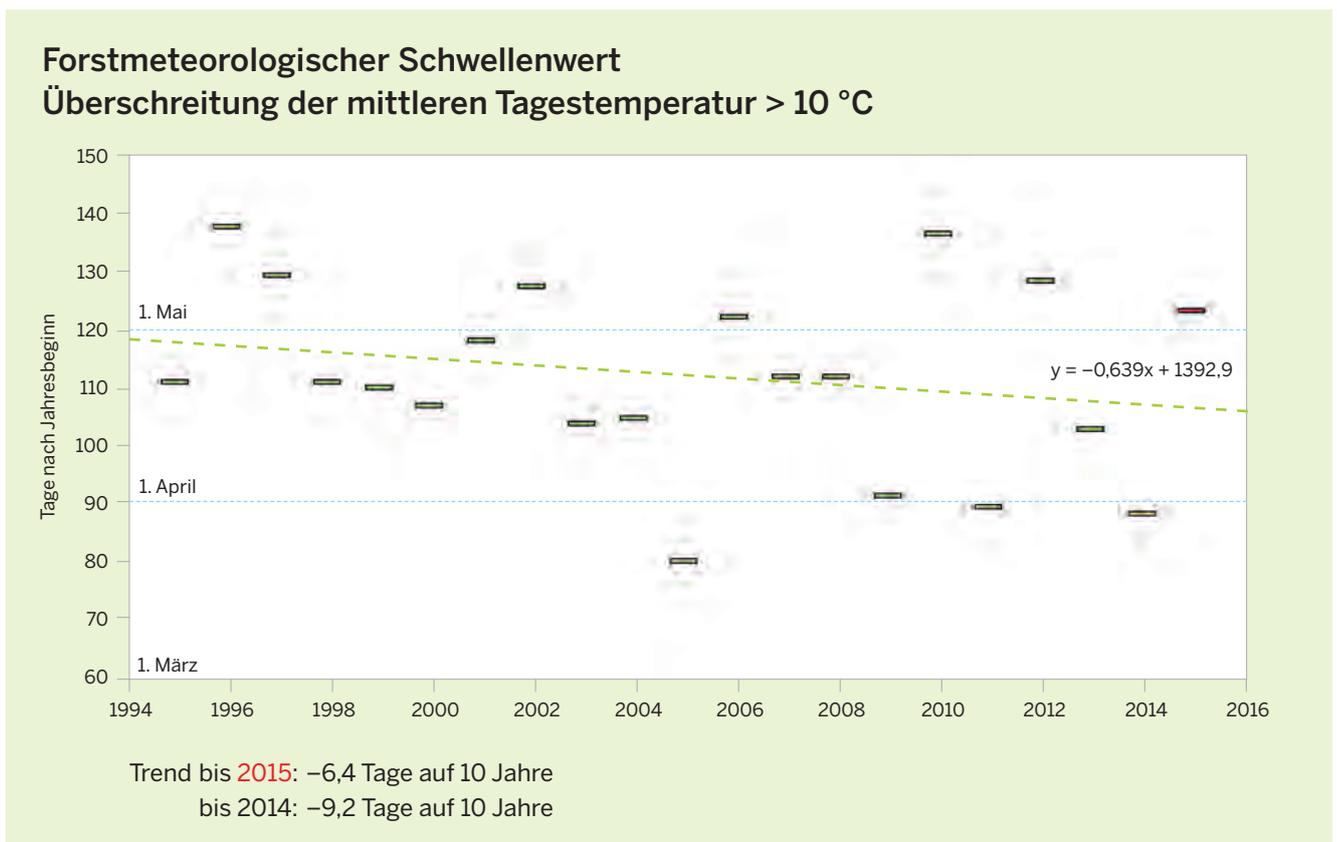


Abbildung 2: Beginn der nachhaltigen Überschreitung einer Tagestemperatur von 10 °C seit 1995

Nach der Blattentfaltung zählt die Lufttemperatur zu den Haupteinflussfaktoren auf die Transpiration der Bäume. In diesem Zusammenhang sind die höchsten Temperaturen der Vegetationszeit interessant. Während am heißesten Tag im Mai 25,5 °C an der Waldmessstation Haard erreicht

wurden, lagen die Höchstwerte im Juni bei 33,4 °C und im Juli bei 38,4 °C. Somit hat die Erwärmung der Atmosphäre den Wasserverbrauch der Wälder im Sommer 2015 stark ansteigen lassen, zumal auch der Juli im Durchschnitt deutlich wärmer als im langjährigen Mittel gewesen ist.

Höhe und Verteilung der Niederschläge

Ausreichende und möglichst gleichmäßig auf die Vegetationszeit verteilte Niederschläge sind eine gute Voraussetzung für ertragreiches Wachstum und vitale Waldbestände. In dieser Hinsicht hatten 2014 außergewöhnlich günstige Verhältnisse geherrscht. Da Waldbestände allgemein so begründet und bewirtschaftet werden, dass

sie an die durchschnittlichen Niederschlagsverhältnisse gut angepasst sind, ist ein Vergleich der im aktuellen Jahr gefallenen mit langjährig gemittelten Niederschlagsmengen geeignet, eine erste Einschätzung des Wasserangebots vorzunehmen.

	Okt. 2014 bis März 2015	April bis Juni 2015	Juli 2015
DWD Münster/Osnabrück	86 %	57 %	102 %
LANUV IM503 Haard	96 %	62 %	99 %
DWD Kahler Asten	80 %	59 %	123 %
LANUV IM506 Elberndorf	88 %	70 %	118 %
Mittel über vier Messstationen	88 %	62 %	111 %

Tabelle 1: Niederschlagsmengen 2014/2015 im Vergleich zu langjährigen Mittelwerten aus dem Zeitraum 1961–1990 (DWD) und 1995–2013 (LANUV)

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, lagen die Niederschlagsmengen im letzten Winterhalbjahr rund 10 % unter den langjährigen Normalwerten. Wenn es im Dezember 2014 und Januar 2015 nicht überdurchschnittlich viel geregnet hätte, wäre das Niederschlagsdefizit noch größer ausgefallen. Im zweiten Quartal 2015 wurde das Soll noch deutlicher verfehlt. An den vier ausgewählten Messstationen wurden die durchschnittlichen Niederschlagsmengen um 30–40 % unterschritten. Da sich über das Winterhalbjahr in den Waldböden regelmäßig Wasservorräte bilden, konnten die Wälder diese niederschlagsarme Zeitspanne zu Beginn der Vegetationszeit relativ unbeschadet überstehen. Ein Nachlassen der angespannten Niederschlags-situation trat in den Monaten Juli und August ein, als das Soll durch die Regenmengen des Julis im Tiefland wieder erreicht und im Bergland um rund 20 % überschritten wurde.

Die Auswirkung der geringen Niederschläge wurde 2015 noch gesteigert durch längere trockene Perioden, in denen es nicht oder nur sehr wenig geregnet hatte. Aus der Abbildung 3 ist gut zu erkennen, wie sich in der ersten Jahreshälfte Zeiten mit und ohne Niederschlag abgewechselt haben. Gleichzeitig weist die Korrelationsberechnung auf Basis der Tagesniederschläge mit einem Wert von 81 % auf ein hohes Maß an Übereinstimmung der Niederschläge an den Referenzstationen im Tief- und Bergland und damit auf eine Großwetterlage hin, bei der mehrmals regenreiche Tiefdruckausläufer innerhalb weniger Tage über die Waldgebiete hinweggezogen sind. Zwischen März und Anfang Juli wurden diese niederschlagsreichen Wetterlagen durch fünf relativ trockene Zeitspannen abgelöst, die bis zu drei Wochen andauerten. Ab dem 5. Juli regnete es dann wieder häufiger und zum Teil auch ergiebiger als in den Monaten zuvor.



Der sprossende Bärlapp (*Lycopodium annotinum*) bevorzugt feuchte, schattige Buchenwälder im montanen Bereich

Foto: M. Wengelinski

Ergiebigkeit und Verteilung der Tagesniederschläge

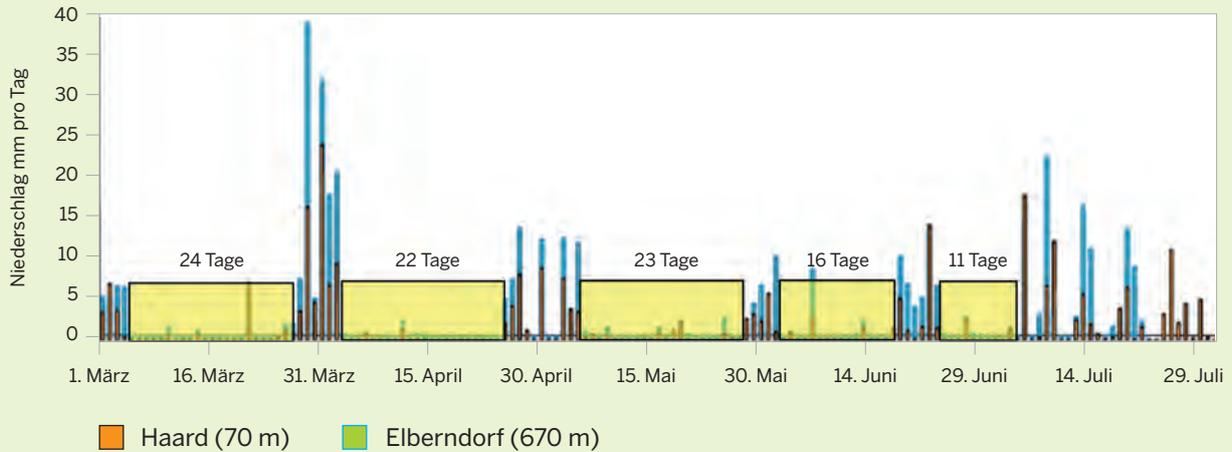


Abbildung 3: Ergiebigkeit und Verteilung der Tagesniederschläge an den Waldmesstationen Haard (Tiefland) und Elberndorf (Bergland) in den Monaten März bis Juli 2015

Gemessen an der Niederschlagssumme, die in einem normalen Jahr im Süden der Westfälischen Bucht zu erwarten wäre, hat es in 2015 zu wenig geregnet (Abb. 4). Die Niederschlagssumme hinkte Ende Juli um rund 60 mm (12 %) ihrem Soll von 500 mm hinterher. Während die Wasserzufuhr durch Niederschläge bis Ende April noch einen normalen Verlauf nimmt, zeigt sich ab Mitte Mai der Einfluss unterdurchschnittlicher Niederschläge

und längerer Trockenphasen auf die insgesamt gefallene Niederschlagsmenge in diesem Jahr. Die Verhältnisse summieren sich in der Spitze bis Ende Juni zu einem Defizit von 15 %, das auch durch die Niederschläge im Juli nicht wesentlich verringert wird. Erst mit dem ergiebigen Regen Anfang August ist die rund dreimonatige meteorologische Trockenheit beendet.

Niederschlagssummen für die Waldmesstation Haard

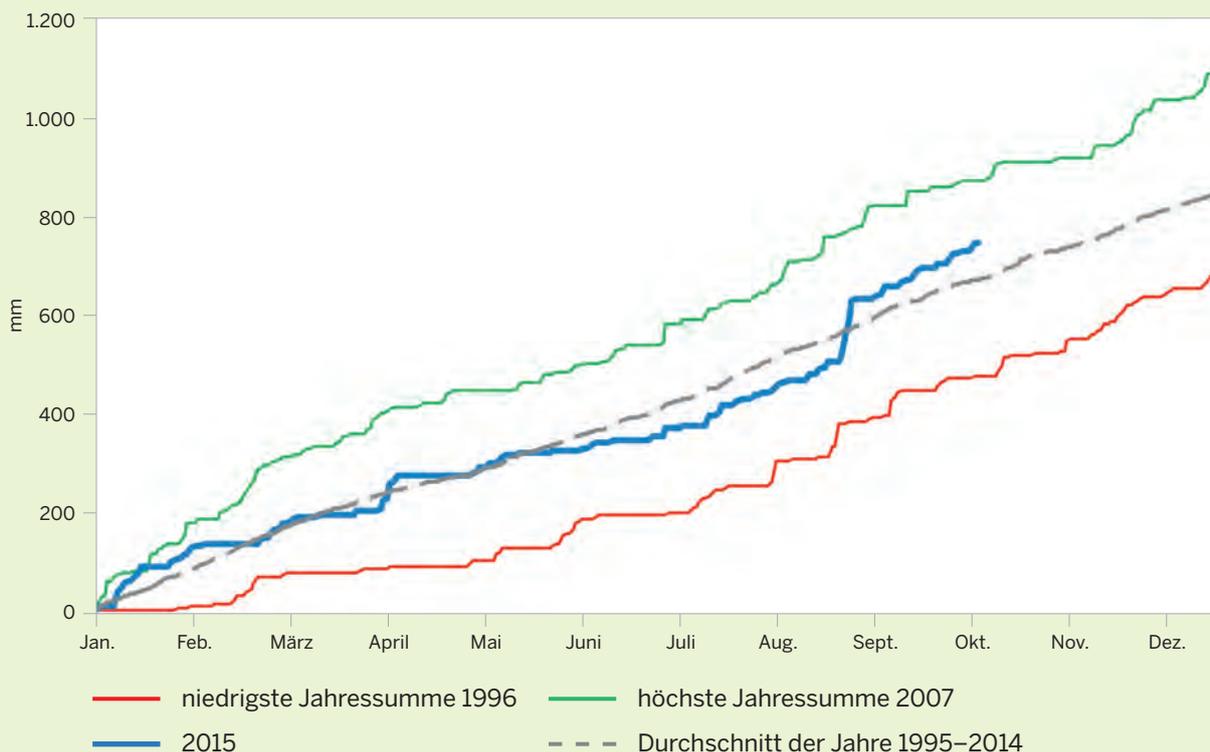


Abbildung 4: Niederschlagssummen für die Waldmesstation Haard

Zeitliche Dynamik der Bodenwassergehalte

Aufschlussreiche Erkenntnisse über die Entwicklung der Wassergehalte in den Waldböden liefern Saugspannungsmessungen, die fortlaufend auf drei Intensivflächen des forstlichen Umweltmonitorings durchgeführt werden.

Während die Fläche Elberndorf einen montanen Fichtenwald im Sauerland auf Schiefergebirgslehm repräsentiert, liegen die Flächen Tannenbusch und Haard im Tiefland von NRW. Der Tannenbusch liegt am unteren Niederrhein auf pseudovergleytem Löss und ist mit einem Buchen-Eichen-Mischwald bestockt. Im Süden der Westfälischen Bucht finden die Messungen in der Haard in einem Buchenwald auf pleistozänem Flugmischsand statt. Die Messergebnisse dieser drei Flächen können natürlich nicht repräsentativ für die gesamte Waldfläche des Landes sein. Sie sind allerdings übertragbar auf ähnliche

Standort- und Bodenverhältnisse und ermöglichen es, die Versorgung über den Wasserspeicher Boden in typischen Wäldern in NRW einzuschätzen.

Von diesen drei Waldtypen ist der Fichtenbestand im Sauerland am anfälligsten gegenüber Trockenheit. Einerseits verdunsten geringe Regenmengen bereits unproduktiv im Kronendach, bevor sie auf den Waldboden gelangen und den Bodenwasserspeicher anreichern könnten. Andererseits haben Fichten generell auf den meisten Standorten im Bergland ihr Wurzelsystem relativ flach entwickelt und entziehen vor allem aus dem Oberboden das für die Transpiration benötigte Wasser. Daher reagiert die Saugspannung im Oberboden unmittelbar mit ansteigenden Werten auf trockene Verhältnisse im Boden (Abb. 5).

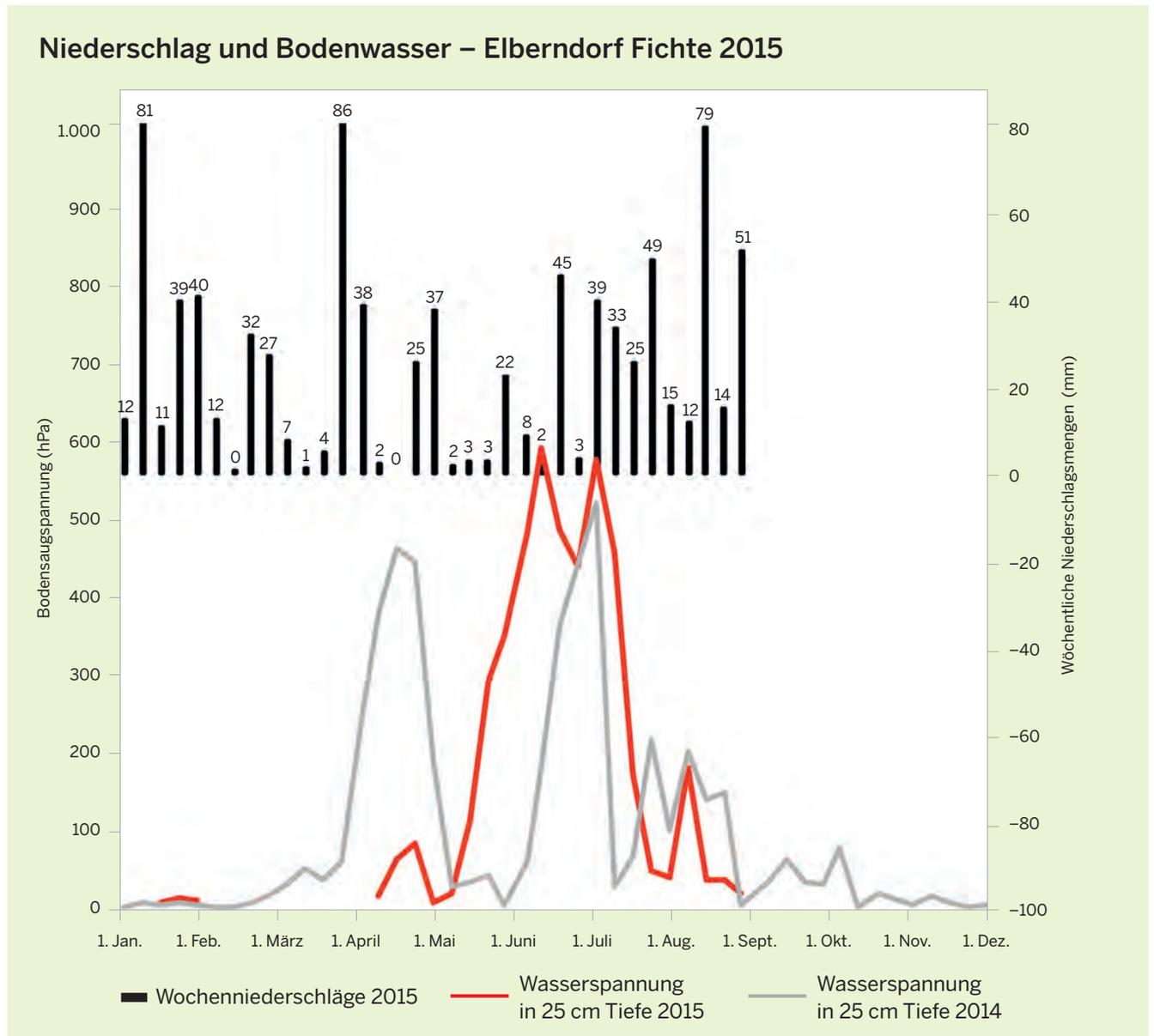


Abbildung 5: Wöchentliche Regenmengen und Verlauf der Bodensaugspannung in den Jahren 2014 und 2015 unter einem Fichtenbestand im Hochsauerland (Level-II-Fläche 506)

Zunächst haben sich die mittleren und größeren Bodenporen im Winterhalbjahr 2014/15 mit Wasser gefüllt. Bis in die zweite Hälfte des Monats Mai ist eine hohe Wassersättigung der Böden auf allen drei Monitoringflächen festzustellen. Erst danach wirkt sich die trocken-warme Witterung der vorangegangenen Wochen auf den Bodenwasserhaushalt, erkennbar an den sprunghaft steigenden Saugspannungswerten, aus.

Geht man davon aus, dass hydrologische Trockenheit erst oberhalb eines Messbereiches von etwa 300 hPa auf lehmigen und 250 hPa auf sandigen Böden anzusetzen ist, so dauerte dieser Zustand 2015 rund 8 Wochen im Bergland und 10 Wochen, von Mitte Juni bis Mitte August, im Tief-

land. Der Höhepunkt der Bodenaustrocknung war auf den Laubwaldflächen im Tiefland erst Mitte August erreicht. Unter den Fichten im Sauerland setzte die sommerliche Trockenheit früher ein, spitzte sich schon Mitte Juni das erste Mal zu und wurde Mitte Juli infolge der zunehmenden Regenmenge beendet. Eine oberflächliche Bodenaustrocknung wie im Frühjahr 2014 (Abb. 5) konnte in diesem Jahr nicht beobachtet werden. Die bodenhydrologischen Messdaten deuten darauf hin, dass die Zeitspanne, in der Fichtenbestände im Bergland Trockenstress ausgesetzt waren, kürzer war und sich an den Saugspannungswerten rund einen Monat früher als auf den Monitoringflächen im Tiefland bemerkbar machte.

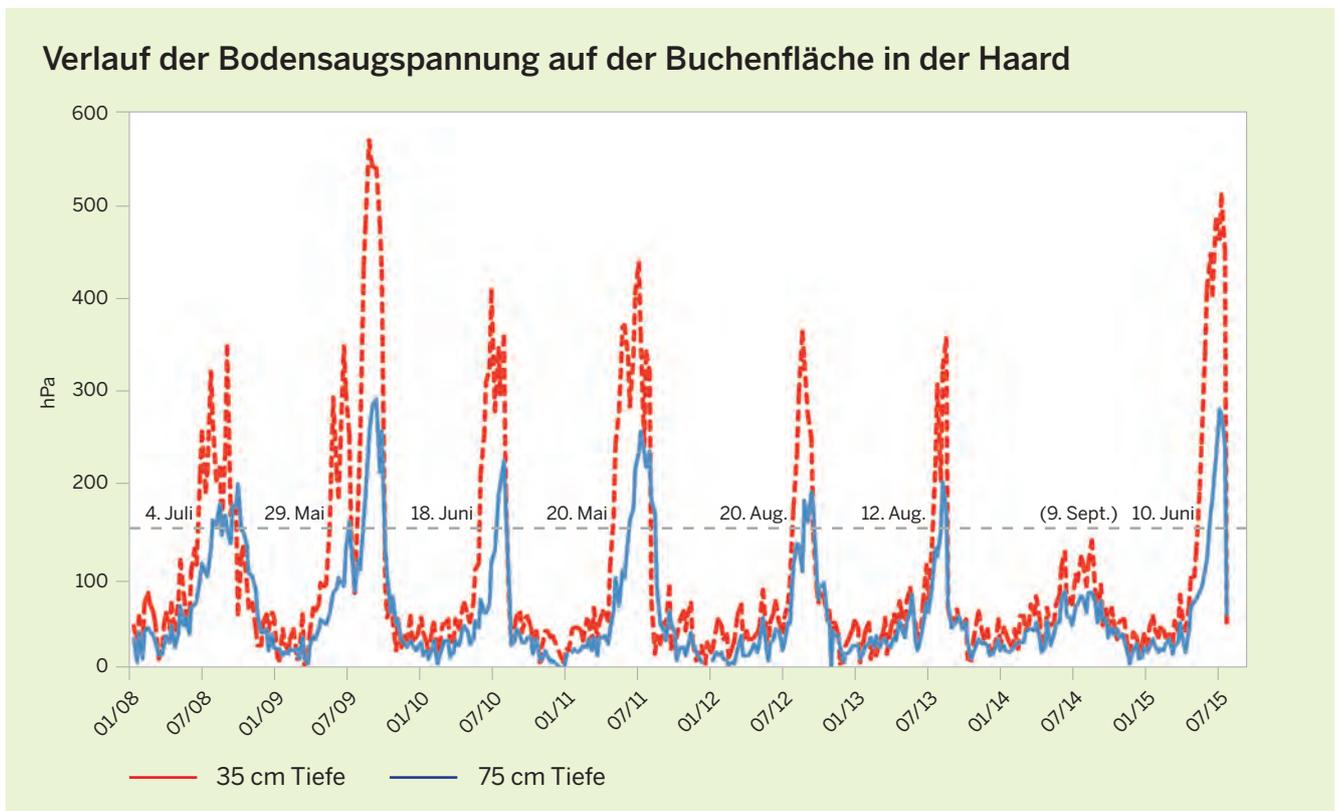


Abbildung 6: Verlauf der Bodensaugspannung auf der Buchenfläche in der Haard (Level-II-Fläche 503)

Ordnet man die forsthydrologischen Verhältnisse des Jahres 2015 in eine längere Zeitreihe ein und orientiert sich hierbei an der Bodensaugspannung in der Haard (Abb. 6), so zählt der Sommer 2015 sicher zu den trockeneren Wuchsjahren in der jüngeren Vergangenheit. Hierzu trägt nicht nur bei, dass sich die Bodenaustrocknung relativ stark zugespitzt hat, sondern auch der frühere Beginn trockener Verhältnisse im Oberboden. So wurde um den 10. Juni im sandigen Substrat unter den Buchen in der Haard ein Saugspannungswert von 150 hPa nach oben durchbrochen, während dieser Wert in der gesamten Vegetationszeit 2014 gar nicht erreicht und in den zwei

Jahren zuvor erst Mitte August überschritten wurde. Insofern lässt sich die angespannte Wasserversorgung im aktuellen Jahr mit den Verhältnissen in den Jahren 2009, 2010 und 2011 am ehesten vergleichen. Mit Blick auf den 2015 deutlich erholten Belaubungszustand der Waldbäume gewinnt man den Eindruck, dass die Wälder insgesamt noch von der günstigen Wasserversorgung im letzten Jahr profitiert haben und die sommerliche Trockenheit in diesem Jahr rechtzeitig zu Ende ging, bevor in größerem Umfang Trockenschäden an der Belaubung entstehen konnten.

Zusammenfassung

Im Jahr 2015 hat sich der Klimawandel mit einem milden Winter und einer längeren Trockenphase in den Monaten Mai, Juni und Juli wieder bemerkbar gemacht.

Auf Basis der Temperaturlaufzeichnungen im Wald hat die forstliche Vegetationszeit in diesem Jahr rund einen Monat später als im Vorjahr begonnen. Auch im weiteren Verlauf setzte sich die Witterung des aktuellen Jahres sehr deutlich von den Verhältnissen des Vorjahres ab. Die noch bis Mitte Mai wassergesättigten Böden konnten die Auswirkungen des meteorologisch trockenen Frühjahrs gut auffangen.

Während sich 2014 wegen hoher Regenmengen in der Vegetationszeit als ein außergewöhnlich gutes Wuchsjahr ausgezeichnet hatte, haben die geringen Regenmengen 2015, die bis Ende Juli gefallen sind, von Mitte Mai bis Anfang August verbreitet zu trockenen Verhältnissen in den Waldböden geführt. Die angespannte Wasserversorgung war allerdings Anfang August beendet, bevor in größerem Umfang Trockenschäden an der Belaubung in den Wäldern von NRW aufkommen konnten.



Frühling im Stieleichen-Hainbuchenwald



Heterogener Blattaustrieb der Buche aus der Maulwurfperspektive

Phänologische Beobachtungen auf Dauerbeobachtungsflächen in Nordrhein-Westfalen

Seit dem Jahr 2001 werden in NRW im Rahmen des forstlichen Umweltmonitorings auf Dauerbeobachtungsflächen phänologische Untersuchungen zum Austrieb, zur Blüte und zur Blattverfärbung auf Basis des ICP-Forests-Leitfadens der UNECE durchgeführt. Durch die Aufnahmen soll im Rahmen des Klimafolgenmonitorings in NRW parallel zu den meteorologisch erhobenen Daten die Reaktion der Waldbäume auf den Klimawandel dokumentiert werden.

Umfang der Untersuchungen

Die Aufnahmen beschränkten sich zunächst auf acht Flächen, die dem europäischen Level-II-Programm angeschlossen waren. Von diesen Flächen liegen inzwischen 15-jährige Zeitreihen vor. Ab 2004 konnten im Laufe der Jahre weitere bereits bestehende Dauerbeobachtungsflächen in das Phänologieprogramm einbezogen werden. An inzwischen 13 Standorten werden die Hauptbaumarten Buche, Eiche, Fichte und Kiefer beobachtet. Die Kiefer ist mit einer und die Fichte mit zwei Flächen vertreten. Auf

acht Flächen wird die Buche untersucht. Die Eiche kommt an sechs Standorten als Hauptbaumart und auf drei weiteren Flächen als Nebenbaumart vor. Auf vier dieser Flächen sind sowohl Stiel- als auch Traubeneiche vertreten. In Schwaney werden neben der Buche und Eiche auch Esche und Bergahorn in die Beobachtungen einbezogen. Das Schwergewicht der Aufnahmen liegt damit bei den Laubbaumarten.

Dauerbeobachtungsflächen
in NRW in den Grenzen
der Regionalforstämter

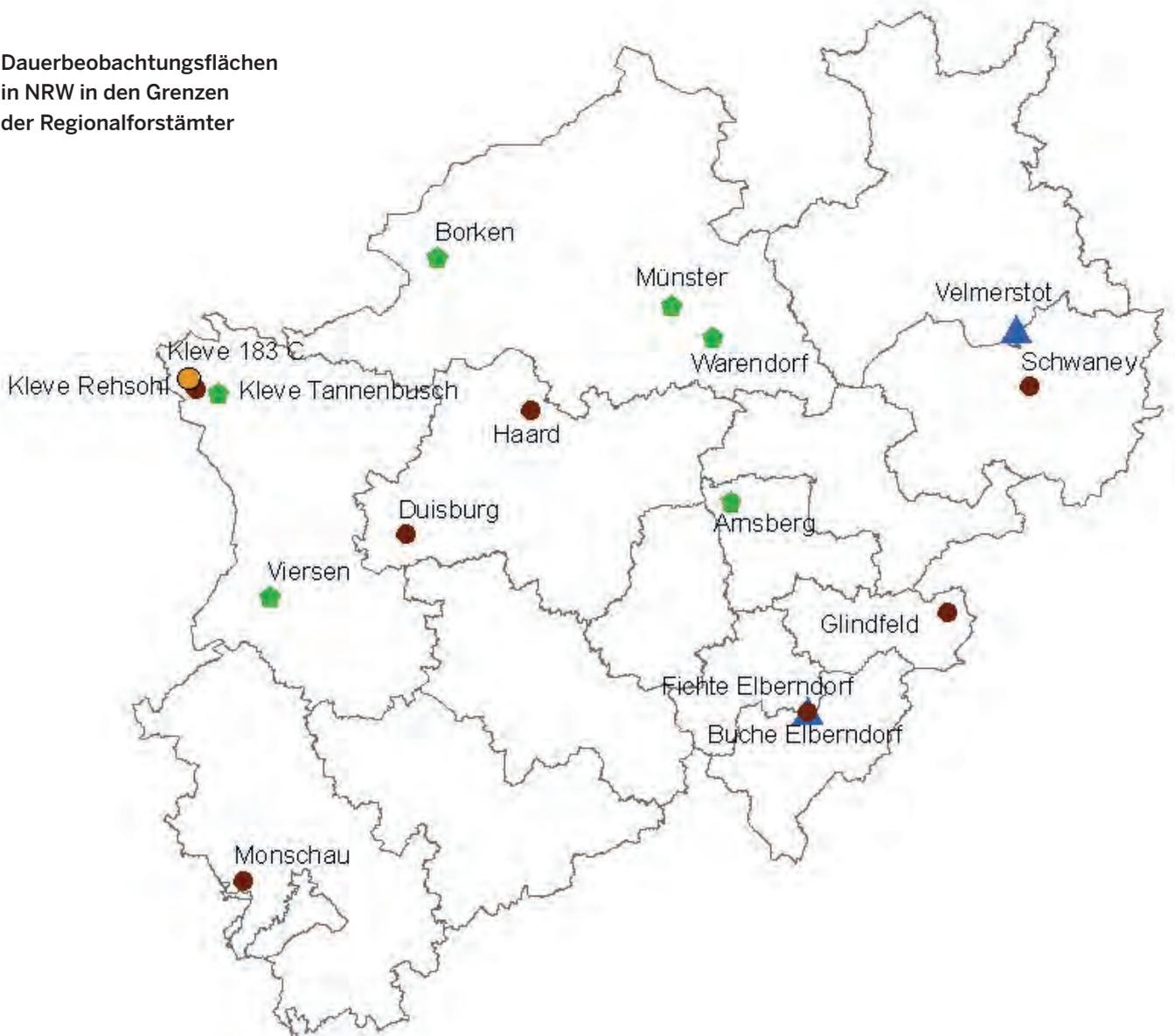


Abbildung 1: Lage der Dauerbeobachtungsflächen in NRW

Die Anzahl der bonitierten Bäume liegt je Fläche bei der Hauptbaumart zwischen 20 und 60. In Mischbeständen werden bei den Nebenbaumarten auch kleinere Kollektive aufgenommen.

Im Jahr 2015 wurden bei der Frühjahrsaufnahme insgesamt 641 Bäume erfasst (Tab. 1).

Buche	Stieleiche	Traubeneiche	Fichte	Kiefer	Bergahorn	Esche	Summe
279	147	98	60	30	16	11	641

Tabelle 1: Anzahl der Beobachtungsbäume auf den Dauerbeobachtungsflächen im Jahr 2015

Einfluss der Temperatur und Höhenlage auf den Blattaustrieb der Buchen

Allgemein wird der Zeitpunkt des Austriebs der Bäume von unterschiedlichen Einflussfaktoren gesteuert. Neben genetischen Voraussetzungen spielen die Tageslänge und die Temperatur die wichtigste Rolle, wobei die Tagesmaxima eine besondere Bedeutung haben. Nach dem 8. April stiegen im Jahr 2015 an den Waldmessstationen Schwaney und Hilchenbach (Elberndorf) die Tagesmaxima anhaltend über 10 °C an. Im Flachland war dies bereits schon ab Mitte März der Fall (Abb. 3). Dieser erste Impuls führte zum Austriebsbeginn bei der Buche in Duisburg. Zwei weitere warme Tage am 15. und 16. April mit Temperaturen über 20 °C bewirkten einen zunächst zögerlichen Austrieb in Schwaney und Glindfeld, während

der Austrieb auf den Flachlandflächen in der Haard und in Kleve noch auf sich warten ließ. Dort sowie in der Eifel und in Hilchenbach begann der Austrieb ab dem 20. April. In Hilchenbach hatte sich der Austrieb dann innerhalb von 12 Tagen vollzogen, während er auf den anderen Flächen wesentlich langsamer verlief. So ergab sich 2015 die besondere Situation, dass im Sauer- und Siegerland (Glindfeld, Hilchenbach) und in der Egge (Schwaney) der mittlere Austriebstermin früher als auf den Tieflandflächen Haard und Kleve lag (Abb. 2). Anders verhielten sich dagegen die Buchen in der Eifel (Monschau), bei denen der Austrieb am spätesten abgeschlossen war.

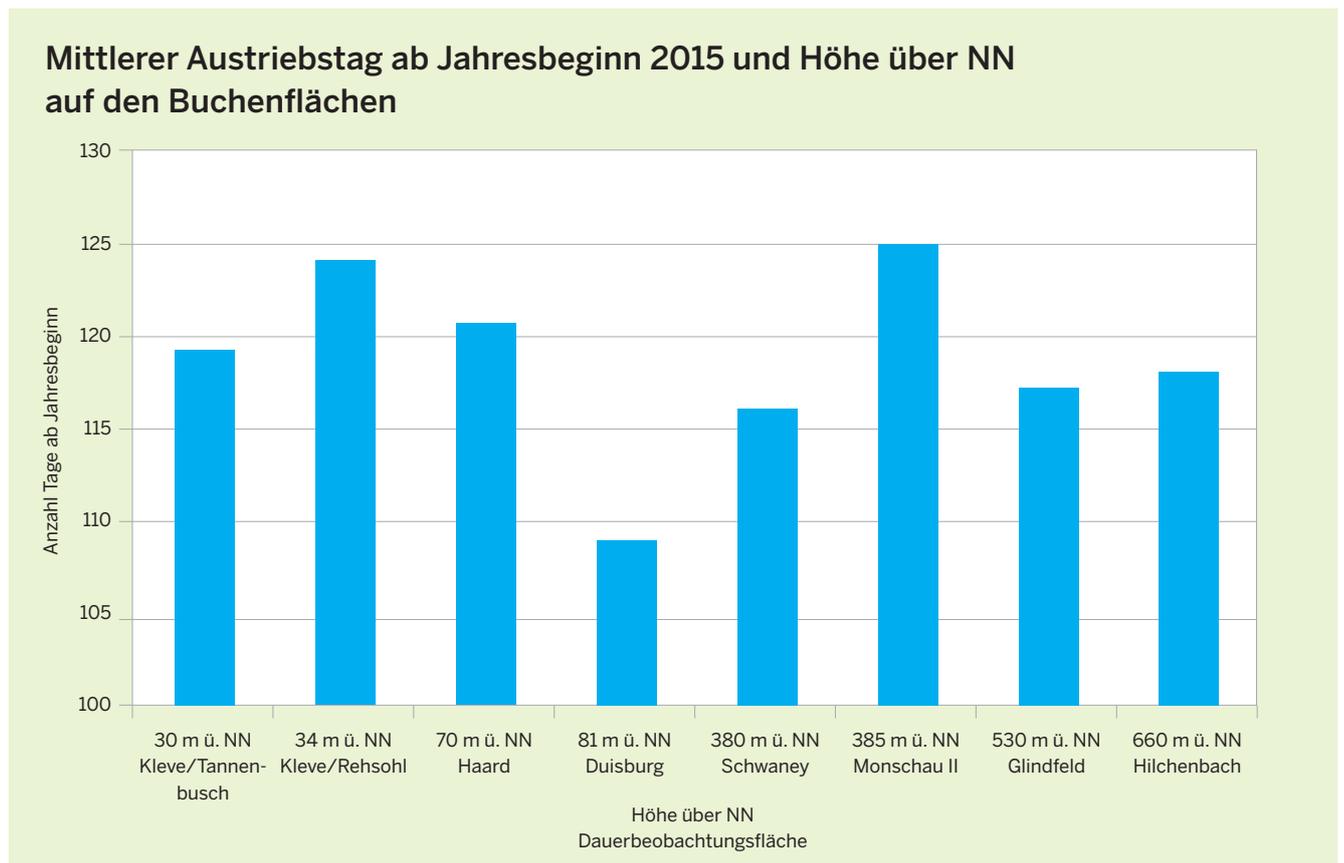


Abbildung 2: Mittlerer Austriebstag ab Jahresbeginn 2015 und Höhe über NN auf den Buchenflächen



Foto: Ziegler



Foto: Ziegler



Foto: Ziegler



Foto: Ziegler

Fortschreitende Blatentfaltung der Buche im Detail

Verlauf von Austrieb und Tagesmaximaltemperatur auf den Buchenflächen im Frühjahr 2015

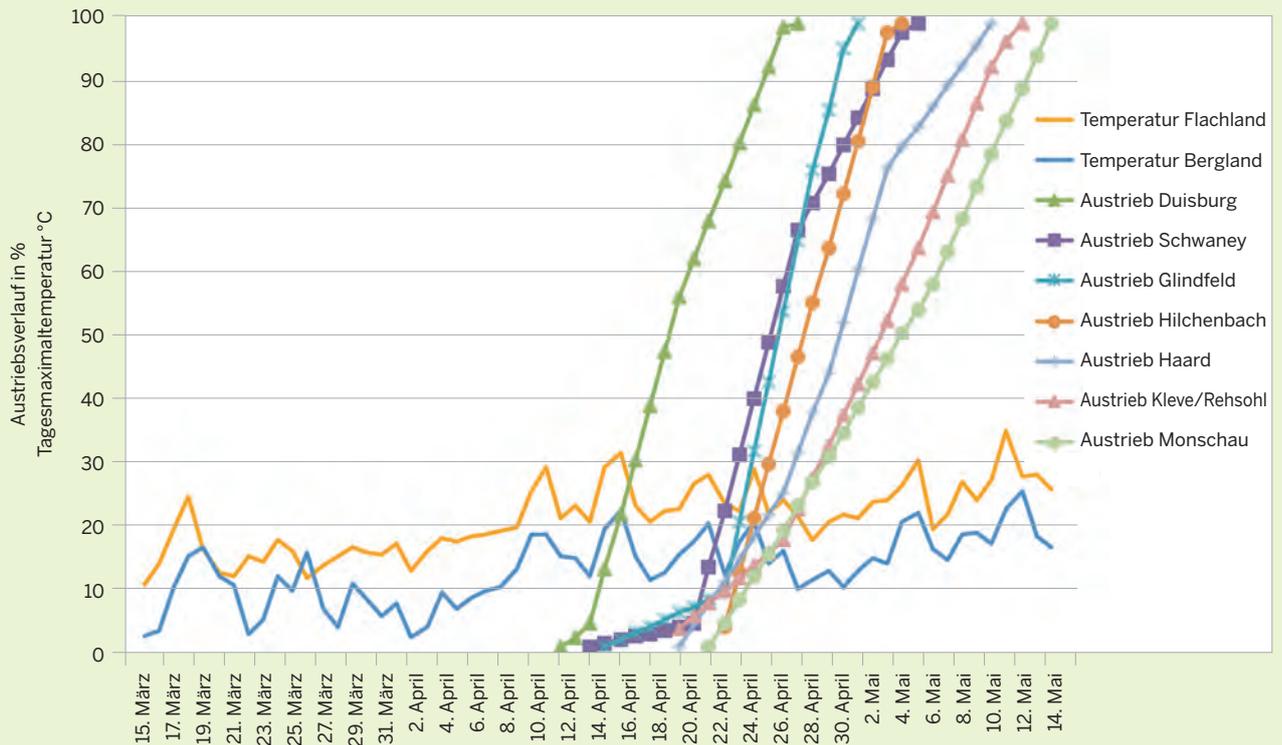


Abbildung 3: Verlauf von Austrieb und Tagesmaximaltemperatur auf den Buchenflächen im Frühjahr 2015

Der Austrieb 2015 im Vergleich zu den Vorjahren

Im Vergleich mit den Zeitreihenmittelwerten haben die Buchen 2015 in Duisburg, der Haard, in Kleve und in Monschau später und in Schwaney, Glindfeld und Hilchenbach früher als im Durchschnitt ausgetrieben (Tab. 2). Diese besondere Situation in 2015 zeigt, dass der Austrieb nicht allein durch die Temperatur gesteuert wird, denn die

höchsten Temperaturen waren in Kleve zu verzeichnen (Abb. 3). Eventuell könnte sich die hohe Sonneneinstrahlung, die im April geherrscht hat, im Bergland anders ausgewirkt haben als im Flachland, wobei sich der Bestand in der Eifel allerdings wieder anders verhält als die westfälischen Berglandflächen.

Fläche	Höhe ü. NN	Mittlerer Austriebstag ab Jahresbeginn	Mittleres Datum 2001–2015	Austriebstag 2015 ab Jahresbeginn
Duisburg *	81	107	17. April	109
Haard	70	118	28. April	121
Schwaney	380	119	29. April	116
Glindfeld	530	119	29. April	117
Hilchenbach **	660	121	1. Mai	118
Kleve/Rehsohl	34	121	1. Mai	124
Monschau I + II ***	385	124	4. Mai	125

*ab 2011, **ab 2004, ***Monschau I 2001–2010, Monschau II ab 2008

Tabelle 2: Mittlerer Austriebstermin in der Zeitreihe seit 2001 und mittlerer Austriebstag 2015 auf den Buchen-Dauerbeobachtungsflächen

Bezieht man weitere Baumarten in die Betrachtung ein, so fällt auf, dass die auf fast 700 m ü. NN gelegene Fichte in Hilchenbach erstmalig früher als die Fichte auf dem Velmerstot (420 m ü. NN) ausgetrieben hat. Ungewöhnlich ist zudem der späte Austrieb des Bergahorns in Schwaney sowie der fast zeitgleiche Austrieb von der Eiche in Warendorf (Münsterland) mit den Buchen in

Medebach im Hochsauerland und Hilchenbach im Siegerland. Wie in allen Jahren beginnen die frühtreibende Stieleiche und die Traubeneiche in Viersen sowie die Buche in Duisburg als Erste mit der Blattentfaltung. Die Esche in Schwaney ist in jedem Jahr die Laubbaumart, die am spätesten austreibt (Abb. 4).

Der fünfzehnjährige Trend des Austriebstermins

In der Zeitreihe von 2001 bis 2015 setzt sich der schon seit mehreren Jahren zu beobachtende Trend zu einem früheren Austriebstermin bei der Buche und Eiche fort. Der Trend beträgt bei der Buche knapp 0,7 Tage pro Jahr, bei der Eiche sogar fast 1,1 Tage pro Jahr. Bei der Kiefer ist

dagegen keine Tendenz zu erkennen, wobei hier die Untersuchungen nur auf einer Fläche durchgeführt werden. Auf den beiden Fichtenflächen zeigt sich allerdings ein gegenläufiger Trend. Hier treiben die Bäume um 0,3 Tage pro Jahr später aus (Abb. 5).

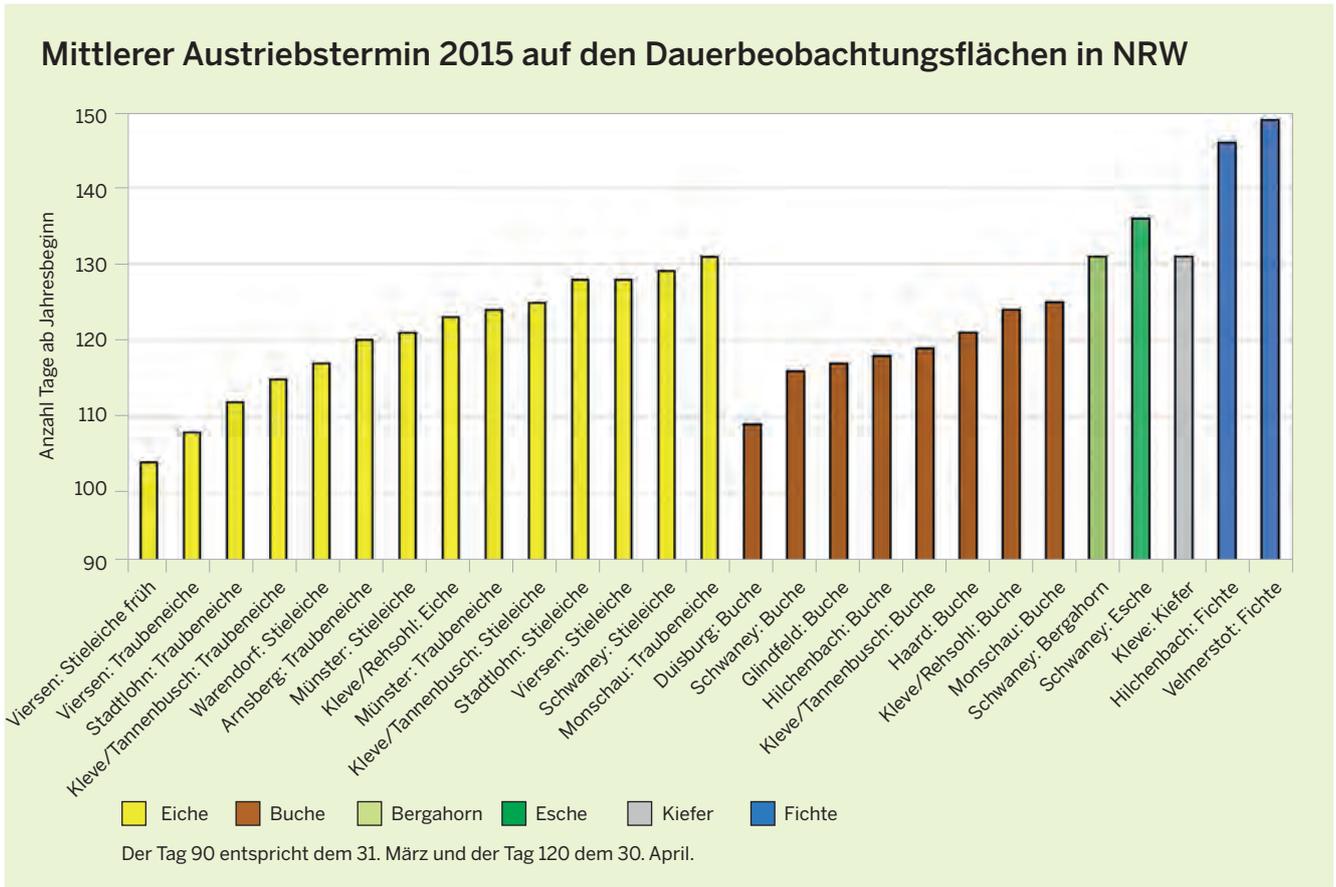


Abbildung 4: Mittlerer Austriebstermin 2015 auf den Dauerbeobachtungsflächen in NRW

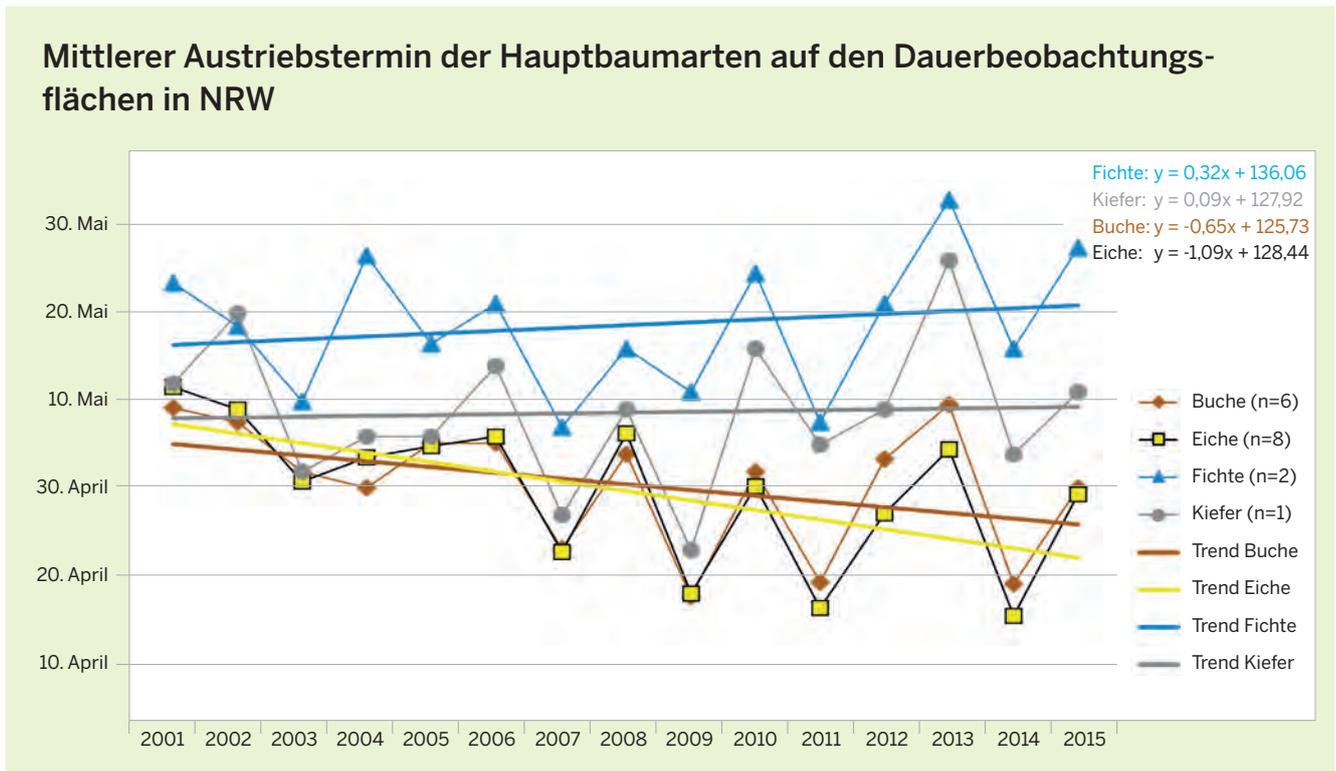


Abbildung 5: Mittlerer Austriebstermin der Hauptbaumarten auf den Dauerbeobachtungsflächen in NRW

Zusammenhang zwischen Temperatur und Blattaustrieb

Vergleicht man das Austriebsverhalten von Buche und Eiche mit den Temperaturwerten, so zeigt sich, dass insbesondere die Temperaturen zwischen dem 4. und 13. April den Austriebzeitpunkt bestimmen. Zur Ermittlung der Zusammenhänge wurde die Zeit zwischen dem 15. März und 13. Mai in sechs zehntägige Perioden eingeteilt und für jede Periode die mittlere Maximaltemperatur für die Jahre 2001 bis 2015 berechnet. Diese Temperaturwerte wurden über Korrelationsberechnungen nach Pearson in Beziehung zum jeweiligen Austriebstermin gesetzt. Dabei lassen sich Korrelationsfaktoren zwischen +1 und -1 ermitteln. Bei fast allen Flächen zeigt sich der engste Zusammenhang zwischen Temperatur und Austrieb in der Periode 3 (4. bis 13. April) (Abb. 6). Hohe Temperaturen in diesem Zeitraum bewirken einen frühen Austrieb. Der Zusammenhang ist auf den Flächen im

Hochsauerland mit Korrelationskoeffizienten um -0,9 am deutlichsten ausgeprägt. In der Haard (südliches Münsterland) und in Schwaney (Egge/Weserbergland) liegt der Koeffizient knapp unter -0,8. Bei der spät austreibenden Buche in Kleve (Niederrhein) ist der Zusammenhang zwischen Temperatur und Austrieb am geringsten. Der Korrelationskoeffizient nimmt zudem hier erst in der 4. Periode (14.–23. April) mit -0,54 den höchsten Wert an. Unterschiedlich verhalten sich die beiden Eichenarten in Kleve/Tannenbusch. Die Traubeneiche reagiert auf das Wärmeangebot früher und deutlicher als die Stieleiche. Der Kurvenverlauf der Berglandflächen Hilchenbach, Glindfeld und Schwaney zeigt zudem, dass dort der Austrieb wesentlich stärker durch die Temperatur gesteuert ist als auf den Flachlandflächen Kleve und Haard (Abb. 6).

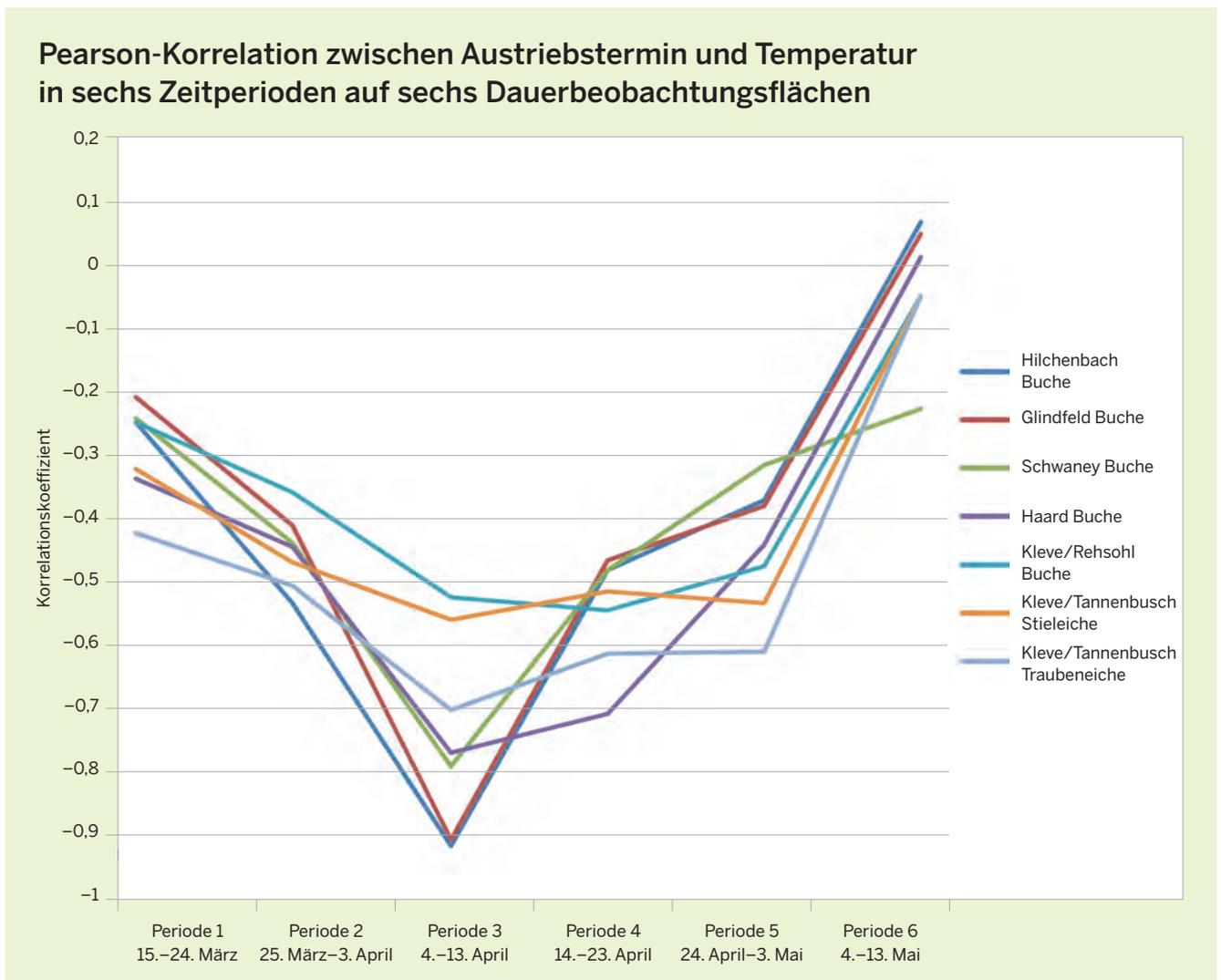


Abbildung 6: Pearson-Korrelation zwischen Austriebstermin und mittlerer Maximaltemperatur in sechs Zeitperioden auf einer Eichen- und fünf Buchenflächen

Entwicklung der Frühjahrstemperaturen

Da bei Buche und Eiche ein zunehmend früherer Austriebstermin festzustellen ist und dieser wesentlich von der Temperatur abhängt, soll abschließend noch ein Blick auf die Entwicklung der Frühjahrstemperaturen geworfen werden. Dazu wurden Trendberechnungen in der für den Austrieb relevanten Zeitspanne vom 4. bis 13. April durch-

geführt. An allen vier Waldmessstationen ist in diesem Zeitraum die mittlere Höchsttemperatur zwischen 2001 und 2015 angestiegen. Der Anstieg beträgt im Mittel der vier Stationen 0,34 °C pro Jahr. Mit 0,47 °C pro Jahr ist der Anstieg in Kleve am höchsten (Tab. 3).

Kleve	Haard	Schwaney	Hilchenbach	Mittel
0,47 °C	0,25 °C	0,30 °C	0,35 °C	0,34 °C

Tabelle 3: Jährlicher mittlerer Anstieg der mittleren Tageshöchsttemperatur zwischen 2001 und 2015 in der für den Austrieb der Buchen relevanten Zeitspanne vom 4. bis 13. April

Im Beitrag „Die Wetterverhältnisse bis zum Sommer 2015“ wurde aufgezeigt, wie sich der forstmeteorologische Schwellenwert, an dem die mittlere Tagestemperatur anhaltend den Wert von 10 °C überschreitet, in den letzten 20 Jahren entwickelt hat. Hier zeigte sich, dass der Tag, an dem dieser Schwellenwert erreicht wird, im Jahr 2015

im Trend um 0,64 Tage pro Jahr früher liegt als 1995. Ein fast identischer Trend zeigt sich für den Austriebstag der Buche mit 0,65 Tagen pro Jahr (vgl. Abb. 5). So schlagen sich offensichtlich klimatische Veränderungen auch im Austriebsverhalten der Bäume nieder.

Zusammenfassung

Wie in jedem Jahr haben auch 2015 die Lufttemperaturen im April den maßgeblichen Einfluss auf die Blattentfaltung der Waldbäume gehabt. Der Austrieb fand auf den nordrhein-westfälischen Dauerbeobachtungsflächen zu einem mittleren Termin innerhalb der jetzt 15-jährigen Zeitreihe statt.

Auffällig war diesmal, dass die Buchen auf den Berglandflächen im Sauerland und in der Egge früher ausgetrieben haben als die auf den Flächen im Flachland. In gleicher

Weise trieb auch die höher gelegene Fichtenfläche in Hilchenbach vor der Fläche in der Egge aus. Bei der Eiche bestimmen mehr als bei den anderen Baumarten genetische Faktoren den Austrieb.

In der Zeitreihe setzt sich der Trend zu einem früheren Austrieb bei der Buche und Eiche weiter fort. Bei der Kiefer ist kein Trend zu erkennen, während die Fichte tendenziell etwas später austreibt.



Kiefernrüßler (*Pissodes pini*) an einer Weymouth-Kiefer

Die Waldschutzsituation 2015 in Nordrhein-Westfalen

Fichtenröhrenläuse konnten sich im Winter stark vermehren

Aufgrund des warmen Winters 2014/2015 hat sich in vielen Sitkafichtenbeständen bis Anfang des Jahres eine hohe Fichtenröhrenlauspopulation (*Liosomaphis abietina*) aufbauen können. Diese kältetoleranten Läuse besitzen die Eigenschaft, sich bei Wintertemperaturen über dem Gefrierpunkt über Jungfernzeugung (Parthenogenese) zu vermehren und vor allem von März bis zum Juni durch ihre Saugtätigkeit erhebliche Nadelverluste hervorzurufen. Erstmals sind seit vielen Jahren auch im Wuchsgebiet Sauerland Bestände erheblich betroffen gewesen, da hier die für die Laus tödliche Temperaturschwelle von -14 °C ebenfalls nicht unterschritten wurde. Neben den üblichen Wirtsbaumarten Sitkafichte (*Picea sitchensis*) und Blaufichte (*Picea pungens*, 'Glauca') wurden in diesem Jahr im Wald in geringem Maße auch Rotfichte (*Picea abies*) und Omorikafichte (*Picea omorika*) befallen.

Aussehen und Biologie

Die 1–1,8 mm große Fichtenröhrenlaus (= Sitkalause) ist eine deutlich hellgrün gefärbte Nadellaus. Sie besitzt rote Knopfaugen und zwei Stielchen am Hinterleib, welche mit einer Lupe gut zu erkennen sind. Zurzeit kommt es zu einer stärkeren Wiederbesiedlung der Wirtsbäume, wo sich die Läuse bis zum Frühsommer des nächsten Jahres vermehren.



Abbildung 1: Typische Nadelvergilbungen an einer Rotfichte nach Fichtenröhrenlausbefall

Schadbild

Das Ansaugen der Fichtennadeln verursacht zunächst eine auffällige gelbliche Fleckung und Bänderung. Später verfärben sich diese Nadeln violett sowie braun und fallen ab. So kommt es zu einem von innen nach außen fortschreitenden Nadelabwurf, der in diesem Jahr bis zum kompletten Abfallen der Altnadeln an Sitkafichten geführt hat. Da der Neuaustrieb im Mai nur sehr wenig befallen wird, bleibt dieser erhalten.



Abbildung 2: Nadelabwurf an einer Sitkafichte nach Lausbefall

Forstschädliche Mäuse sind vermehrt aufgetreten

Aus verschiedenen Regionalforstämtern wurden in diesem Jahr Mäusefraßschäden durch die zur Unterfamilie der Wühlmäuse gehörenden Rötel-, Erd-, Feld- und Schermäuse gemeldet. Betroffen sind vor allem vergraste bzw. stark verunkrautete Laubholzkulturen.

Anwesenheitsmerkmale

Während die Rötel- und Erdmäuse hauptsächlich oberirdische Rindenschädigungen verursachen, fressen die Schermäuse (Große Wühlmaus) die Wurzeln der Kulturpflanzen so weit ab, dass diese schräg stehen und absterben können. Neben diesen Fraßschäden sind

typische Anwesenheitsmerkmale der Erd- und Rötelmäuse schmale, tunnelartig ausgefahrene Laufgänge in der Grasnarbe, worin klein geschnittene Grasreste liegen. Des Weiteren sieht man bei genauer Betrachtung in Häufchen liegenden, walzenförmigen und im frischen Zustand dunkelgrün erscheinenden Kot. Bei einem Feldmausbesatz sind im Gegensatz hierzu viele offene Gangöffnungen im Boden zu erkennen. Die Schermäuse (Wühlmäuse) leben versteckt im Boden und verursachen aufgrund ihrer Wühltätigkeit auf einer Fläche viele Erdgänge und ausgeworfene Erdhügel.



Abbildung 3: Erdmausnageschaden am Stammbereich



Abbildung 4: Nach Rindenfraß auftretende Blattvergilbungen

Massenwechsel

Aufgrund ihrer hohen Reproduktionsrate können die genannten Mausarten bei ausreichenden Nahrungsquellen und günstigen klimatischen Bedingungen innerhalb weniger Jahre auf einer Fläche, ausgehend von einem geringen Bestand, in hohen Populationsdichten auftreten. Diese Dichteschwankungen in den Kulturen wiederholen sich in unterschiedlichen Jahresabständen und werden als Massenwechsel bezeichnet. Für die Erd- und Rötelmaus liegt diese Zykluslänge bei 2–4 Jahren und für die Schermaus zwischen 4 und 8 Jahren. In Abbildung 6 sind die Dichteschwankungen der Erd- und Feldmäuse in NRW zu erkennen, welche durch Probefänge im Herbst/Winter des jeweiligen Jahres ermittelt wurden.



Abbildung 5: Gefangene Schermaus an einer jungen Eichenpflanze

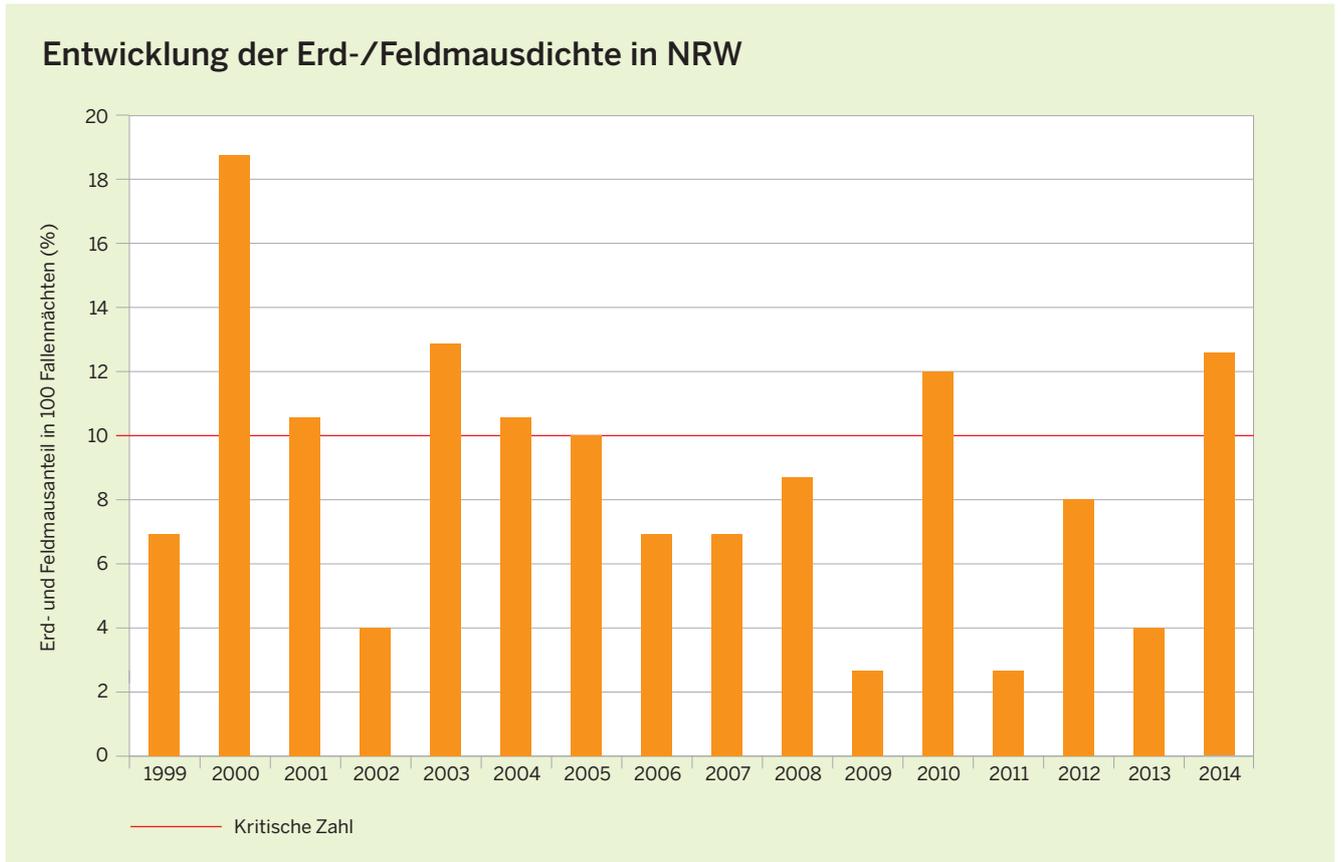


Abbildung 6: Durch Fallenfänge ermittelte Erd-/Feldmausdichte in NRW

Zusammenfassung

Fichtenröhrenlaus

Begünstigt durch den vergleichsweise warmen Winter konnte sich in vielen Sitkafichtenbeständen Nordrhein-Westfalens die Fichtenröhrenlaus stark vermehren. Da aufgrund der Saugtätigkeit die befallenen Altnadeln abgeworfen wurden, sind an manchen Bäumen nur die diesjährigen Maitrieblnadeln erhalten geblieben. Die kleine grüne Laus befällt neben Sitkafichten ebenfalls stark die Blaufichten und in geringerem Maße Omorika- und Rotfichten.

Forstschädliche Mäuse

Die forstschädlichen Erd-, Feld-, Rötel- und Schermäuse sind in diesem Jahr in hohen Populationsdichten aufgetreten. Diese Massenvermehrungen wiederholen sich in – von der Mausart abhängigen – mehrjährigen Zykluslängen. Da die Mäuse die Rinde oder Wurzeln junger Bäume befraßen, kam es vor allem in vergrasteten Laubholzkulturen zu deutlichen Schäden.



Blick in gesunde Eschenkronen

Eschentriebsterben im Klimawandel – Gedanken über mögliche waldbauliche Maßnahmen

Vorbemerkung

„Bei *Fraxinus excelsior* handelt es sich um eine wuchskräftige mitteleuropäische Baumart mit großer Amplitude hinsichtlich des Wasserhaushaltes: Sie besiedelt sowohl Standorte mit zeitweiligem Trockenstress als auch Auenstandorte und kann sich fast nur in diesen Extrembereichen gegen konkurrenzstärkere Schattenbaumarten, insbesondere die Buche, behaupten. In ihrem Optimalbereich wird sie von Letzterer verdrängt. Standortrassen sind nicht nachgewiesen.“²⁸ Bei Boden-pH-Werten unter 4,2 hat sie erhebliche Vitalitätsprobleme.

Aufgrund ihrer großen Elastizität hinsichtlich der im Kontext des Klimawandels prognostizierten Temperaturerhöhungen wurde die Esche vor dem Auftreten des Eschentriebsterbens auch wegen der vergleichsweise geringen Belastung durch biotische Schadorganismen als eine sehr interessante Baumart zum Aufbau widerstandsfähiger Mischwälder eingeschätzt²⁶. Folgende biotische Schadorganismen waren bisher bekannt: Eschenzieselmotte (*Prays fraxinellus*), Fliedermotte (*Gracillaria syringella*), Kleiner bunter Eschenbastkäfer (*Hylesinus fraxini*), Eschengallmilbe (*Aceria fraxinivora*), Bakterieneschenkrebs (*Pseudomonas syringae*). Ferner kommen verschiedene Basidiomyceten an Wurzeln oder an Stämmen vor. Allerdings besteht die Gefahr der Einschleppung des für unsere Eschen als gefährlich eingestuftem Asiatischen Eschenprachtkäfers (*Agrilus planipennis*), der bisher in der EU nicht vorkommt. Durch Importkontrollen und andere Maßnahmen soll die Einschleppung verhindert werden.

„Beim Eschentriebsterben, einem Zurücksterben der Eschenkronen, handelt es sich um ein Phänomen, bei dem Äste, Zweige (Triebe), aber auch ganze Kronenpartien, insbesondere der Gemeinen Esche, innerhalb kürzester Zeit erkranken. Hinsichtlich Symptomatik, Befallsausmaß und -verlauf weist die Krankheit eine große Bandbreite auf, die vom raschen Absterben junger Bäume (akuter Verlauf) bis zum Absterben einzelner Triebe oder Kronenteile (chronischer Verlauf), an Bäumen jeden Alters und auf unterschiedlichen Standorten im Wald, urbanen Grün sowie in offenen Landschaften reicht.“⁵

In 2006 wurde der Pilz *Chalara fraxinea* als Verursacher identifiziert¹⁴. 2009 fand man die Hauptfruchtform des Pilzes (*Hymenoscyphus albidus*¹⁵), 2010 gelang der Nachweis, dass es sich um eine in Europa neue, aggressive Pilzart, nämlich um das „Falsche Weiße Stengelbecherchen“ (*H. pseudoalbidus*) handelt²⁵, welche schließlich in 2014 in *H. fraxineus* umbenannt wurde². In 2011/2012 konnte dessen Herkunft aus Japan geklärt werden³², wo der Pilz symptomlos an *Fraxinus mandshurica* als natürlicher Laubzersetzer vorkommt. Bei chronischen Krankheitsverläufen treten bei Alteschen kambiumschädigende und holzabbauende Pilzarten auf, welche imstande sind, den Verfall der Eschen fühlbar zu beschleunigen¹². Besondere Bedeutung haben Hallimascharten (*Armillaria mellea* s.), welche bei durch *Chalara fraxinea* vorgeschädigten Eschen Wurzeln und Kambium zerstören und den Tod der Bäume herbeiführen²⁹. Darüber hinaus wurden im Kontext dieser Erkrankung in norddeutschen Wäldern an Eschen neben Hallimascharten mit hoher Stetigkeit auch die „Vielgestaltige Holzkeule“ (*Xylaria polymorpha*), der Samtfußrübling (*Flammulina velutipes*) und weiterhin vorkommend das „Judasohr“ (*Auricularia auricula-judae*), der „Schuppige (Stiel-)Porling“ (*Polyporus squamosus*), der „Flache Lackporling“ (*Ganoderma applanatum*) und u. a. sogar der Kiefern-Wurzelschwamm (*Heterobasidion annosum*) gefunden¹².

Sehr wahrscheinlich wurde *Chalara fraxinea* aus Japan in die baltischen Republiken eingeschleppt, von wo aus er sich in Europa über vom Wind verfrachtete Pilzsporen (300 km/Jahr)^{15,30} ausbreitete. Diese werden im Sommer auf am Boden liegenden vorjährigen Blattspindeln gebildet und infizieren von dort die Eschenblätter¹⁶. In Bayern traten die stärksten Schäden auf nassen Standorten auf, wo sich der Pilz besonders wohlfühlt (in⁴). In Sachsen sind die Tieflandbereiche weniger betroffen als die niederschlagsreicheren Mittelgebirgslagen⁴. In allen Bundesländern sind häufig in erkrankten Altbeständen zumindest einzelne symptomfreie Eschen zu finden¹¹.

In den Wäldern Nordrhein-Westfalens, wo auf ca. 20.000 Hektar Eschen in allen Altersklassen vor allem auf nährstoffreichen Standorten des Weserberglandes und in Bacherlen-Eschenwäldern wachsen, sind solche Schäden in Kulturflächen im Bergischen Land und im Raum Bielefeld in 2009 erstmals nachgewiesen worden. Von den 286,04 ha nordrhein-westfälischen Eschenkulturflächen waren in 2010 ca. ein Drittel erkrankt²³. In Altbeständen sind landesweit geringe bis mittlere Befallsstärken bekannt.



Die Fruchtkörper des „Falschen Weißen Stengelbecherchens“ (*Hymenoscyphus fraxineus*)

Bewirkt der Klimawandel eine Zunahme von Eschenschäden?

Anfänglich wurde milden Wintern mit nachfolgenden Spätfrösten eine mitverursachende Wirkung der Erkrankung zugesprochen²⁷. Nunmehr besteht weitgehend Einigkeit darüber, dass der pathogene neue Pilz „Falsches Weißes Stengelbecherchen“ primär für die bedrohliche Lage der Esche verantwortlich ist⁷. Milde Winter dürften allerdings das Pilzwachstum in Rinde und Holz beschleunigen und somit zu einer Verschärfung des Absterbeprozesses in Alteschen beitragen^(18, vergl. 21). Nasse Stand-

orte und/oder eine Zunahme der Sommerniederschläge wird der Pilz für die Produktion von Sporen nutzen. Somit wird es auch witterungsbedingt Jahre mit sehr hohem oder geringem Infektionsdruck geben. Die Frage, ob der Pilz oder die Esche mehr von der vorhergesagten Zunahme von Klimaextremen profitieren wird, kann derzeit wegen der noch unzureichenden Kenntnisse über die Ökologie des Pilzes und über die „Wirts-Parasit-Interaktion“ noch nicht seriös beantwortet werden.

Was ist zu tun? – Gedanken über mögliche waldbauliche Maßnahmen

Selektiver Sanitärhieb, Naturverjüngung, Auslesedurchforstung und Vitalitätsüberwachung

Die derzeitigen Rahmenbedingungen („neuer“, eingeschleppter virulenter Schadorganismus und Klimaveränderung) stellen einen erheblichen Evolutionsdruck für Eschen dar. In Bereichen, wo bisher die Verjüngungsfähigkeit der Esche als Problem gesehen wurde (Stichwort: „Vereschung“), sollte dieses natürliche Potenzial dankend angenommen werden. Denn eine sehr große Zahl an generativ verjüngten Individuen mit neuen, rekombinierten Genen wird die essenzielle Grundvoraussetzung dafür sein, dass Eschen aus bestehenden und neu hervorgebrachten genetischen Eigenschaften den bereits begonnenen Selektionsprozess meistern und ggf. gestärkt daraus hervorgehen können. Untersuchungen in süddeutschen Samenplantagen belegen, dass die Toleranz der Erkrankung gegenüber in erheblichem Maße genetisch bedingt ist und somit vererbt werden kann¹⁰. In gelungenen Naturverjüngungen versuchen 100.000 bis 200.000 Eschenpflänzchen/ha den Kampf für die Bildung zukünftiger Althölzer untereinander auszufeuchten. Vorsichtige Einschätzungen gehen von einem 1%igen Resistenzanteil aus¹³. Das wäre eine beruhigende Zahl von mindestens 1.000 „resistenter“ Eschen/ha. Zur Verjüngung können derzeit sowohl gesunde (symptomfreie) als auch erkrankte Bestände dienen. In den zuletzt genannten Fällen sollten allerdings schwer erkrankte resp. der Krankheit gegenüber nachweislich hochanfällige Eschen entnommen werden, damit diese Veranlagung nicht vererbt werden kann (= selektiver Sanitärhieb). Als hochanfällige Eschen können Bäume eingestuft werden, welche im Juli/August einen Kronenverlichtungsgrad > 70 % aufweisen¹⁹. Allerdings gibt es auch sehr vitale Eschen, die der Krankheit gegenüber hochanfällig sind, früh ihre Blätter verlieren

und diesen Verlust durch starke Sekundärkronenbildung kompensieren können. Solche Eschen können im Juli/August „nur“ 50 % Blattverlust zeigen, sind aber trotzdem als hochanfällig anzusprechen und zu entnehmen¹⁰. Für die Entnahme erkrankter Eschen spricht auch die häufig zeitgleich einsetzende schnelle Holzentwertung^{19,30}. So ist es auch bei stärkerem Auftreten des Eschenbastkäfers ratsam, die befallenen Bäume zum Schutz des Restbestandes zu entfernen¹⁷. Durch den schnellen Holzabbau besteht ein höheres Arbeitsschutzrisiko bei Fällarbeiten, da die Baumstabilität leidet und beim Aufprallen der Stämme auf den Boden diese förmlich zersplittern⁶. Das hier Angeführte zeigt, dass klassische Sanitärhiebe, bei welchen alle geschädigten Eschen zu entnehmen wären, grundsätzlich unterbleiben sollten. Ausnahme: wenn verkehrssicherungspflichtige Umstände oder eine schnelle Entwertung des Holzes durch sekundäre Schadorganismen entgegenstehen¹⁷.

Eschenstangenhölzer und -baumhölzer sollten regulär mittels Auslesedurchforstungen gepflegt werden¹⁹. Denn Untersuchungen von Eschenbeständen in Baden-Württemberg zeigen³⁰, dass die geringsten Kronenverlichtungsprozente (= geringste Anfälligkeit) bei den stärksten Eschen zu finden waren. Ein routinemäßiges Durchforsten der Bestände in Fünf-Jahres-Pflegeblock-Intervallen reicht allerdings nicht aus, um Sekundärschäden frühzeitig zu entdecken und Folgeschäden und Wertverluste zu minimieren. Die Vitalitätsüberwachung sollte in wuchsbezirksbezogenen Dauerbeobachtungsflächen gesichert werden. Bei Eschenbeständen besteht eine besondere Fürsorgepflicht vor allem bei der Markierung und Beobachtung symptomfreier Bäume. Diese dienen auch dazu, Samenplantagen mit resistenten Eschen aufzubauen.



Esche mit deutlichem Triebsterben, aber noch vital



Esche mit starkem Triebsterben, absterbend

Keine neuen Eschenkulturen, in Jungbeständen Mischbaumarten fördern, Bestockungsziele prüfen

Von einer Neuanlage von Eschenkulturen oder Nachbesserungen ausgefallener Eschenpflanzen wiederum mit Eschen wird abgeraten. In Jungbeständen sollten Mischbaumarten gezielt gefördert werden. ^{5, 11, 16, 18, 19, 24, 31}

Bestehende Bestockungsziele mit Esche in den stärker betroffenen niederschlagsreicheren Mittelgebirgslagen und/oder auf nassen Standorten (siehe oben) sind kritisch zu prüfen. Stehen hier keine „toleranten Alteschen“ (siehe oben) zum Einleiten von Naturverjüngungen zur Verfügung, ist ein Baumartenwechsel wie folgt überlegenswert: Auf mäßig wechselfeuchten Standorten können alternativ die Laubbaumarten Stieleiche, Rotbuche, Som-

mer- und Winterlinde, Hainbuche und Elsbeere, auf wechselfeuchten Standorten Stieleiche, Hainbuche, Moorbirke und Schwarzerle, auf nassen Standorten Moorbirke, Schwarzerle, Schwarz- und Balsampappel und Baumweiden und auf feuchten Standorten neben den letztgenannten 5 Baumarten noch die Stieleiche angebaut werden (¹ in ²²). Auf nicht wasserbeeinflussten Böden mit pH-Werten > 4,8 hat die Esche auf mäßig frischen bis sehr frischen Standorten ihren „physiologischen Optimalbereich“ ⁹ und wächst in Nordrhein-Westfalen auch noch im Alter ausgesprochen gut (EKI. I,5 bis II ²⁰). Da das Eschentriebsterben auf solchen Standorten in geringerer Intensität vorkommt, sollte hier der Esche anderen Baumarten gegenüber der Vorzug eingeräumt werden.

Behandlung mit Pflanzenschutzmittel?

Eine direkte Bekämpfung des Pilzes scheidet aus, da nur Mehrfachspritzungen pro Jahr, wie bei Eichenmehltaubekämpfungen in Baumschulen bekannt, ggf. Infektionen verhindern könnten und nachhaltige Wirkungen solcher Maßnahmen nicht bekannt sind. Fungizidbehandlungen von Altbeständen werden grundsätzlich – vor allem aus ökologischen Gründen – abgelehnt. Phosphithaltige Dünger sind bei der Mehltaubekämpfung in Eichen erfolgreich einsetzbar⁸. Welche Wirkung diese Chemikalien bei der vorliegenden Erkrankung haben, wäre zu prüfen. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass auch solche Maßnahmen keine nachhaltige Wirkung hätten.

Option der Verhinderung von Fruchtkörperbildung durch Kalkung?

Mit Ulmen und der Schwarzerle hat die Esche die schnellste Blatt-/Nadelstreu-Mineralisationsrate unserer Waldbäume⁹. Dies gilt vor allem für die Fiederblättchen, welche im Laufe eines Sommers zerfallen, nicht aber für die Blattspindeln, welche länger auffindbar bleiben. Die für die Infektion verantwortlichen Fruchtkörper des „Falschen Weißen Stengelbecherchens“ bilden sich nahezu ausschließlich auf diesen Blattspindeln. Ein theoretischer Ansatz besteht darin, die Mineralisationsgeschwindigkeit der Spindeln durch Kalkung zu beschleunigen^{3,16} und dadurch die Bildung der Fruchtkörper zu verhindern. Dagegen spricht die Notwendigkeit, die Bestände flächig befahren zu müssen (Bodenverdichtung), die jährliche Wiederholungsnotwendigkeit und die Tatsache, dass die Sporen von ggf. vergessenen/übersehenen/unbekann-

ten Beständen oder Einzelbäumen aus sehr weit fliegen können und eine Infektion quasi nicht verhindert werden kann. Für nachweislich bekannte Insellagen wäre diese Maßnahme allerdings eine Option.

Ausbringen eines Antagonisten zur Verhinderung der Infektion durch *C.f.*?

Analog zur Bekämpfung des Rotfäuleerregers *Heterobasidion annosum* bei Fichte durch den auf Stubben aufgebrachten Antagonisten *Phlebiopsis gigantea* wäre auch eine vergleichbare Maßnahme zur Verhinderung der Infektion mit *C.f.* denkbar. Leider hat das „Falsche Weiße Stengelbecherchen“ den als Antagonisten infrage kommenden heimischen Pilz „Weißes Stengelbecherchen“ mit den bekannten Folgen verdrängt. Ein anderer möglicher antagonistischer Pilz ist derzeit nicht bekannt.

Anpflanzen resistenter nicht heimischer Eschen?

Anfällig sind *F. excelsior* und *F. angustifolia* sowie deren Cultivare, während *F. ornus*, *F. pennsylvanica*, *F. americana* und *F. mandshurica* resistent bzw. wenig anfällig sind. (vergl.¹³). Von einer Anpflanzung dieser Arten innerhalb des Waldes sollte derzeit noch abgesehen werden, da noch Unklarheit über die tatsächliche „Wirts-Parasit-Interaktion“ besteht und eine Virulenzhöhung von *Chalara fraxinea* nicht auszuschließen ist. Bei Klärung dieser Frage wären auch die geeigneten Herkünfte herauszuarbeiten und bei bestehenden FSC-Zertifizierungen grundsätzlich die Zulässigkeit von Pflanzungen standortgerechter, aber nicht heimischer Arten zu erwirken.

Fazit

Da es auch in stark befallenen Beständen nahezu symptomfreie Eschen gibt, diese Toleranz gegenüber der Erkrankung genetisch fixiert ist und vererbt werden kann und der Anbau bisher resistenter, nicht heimischer Eschen problematisch ist, erscheint die Umsetzung folgender Maßnahmen zur nachhaltigen Sicherung der Baumart *Fraxinus excelsior* empfehlenswert:

1. Konsequente Suche, Markierung, Dokumentierung und Förderung symptomfreier, der Erkrankung gegenüber toleranter Eschen
2. Durchführung selektiver Sanitärhiebe mit anschließender und konsequenter Nutzung der Eschennaturverjüngungspotenz vor allem auf nicht hydromorphen Standorten
3. Derzeitiger Verzicht auf die Neuanpflanzung von Esche (zu geringer Genpool)
4. Auf problematischen Standorten: Förderung von Mischbaumarten, Bestockungsziele anpassen

Der erste Schritt zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit der Esche ist getan

Der Landesbetrieb Wald und Holz NRW hat im Juli dieses Jahres mit der Sensibilisierung aller Waldbesitzerarten in Nordrhein-Westfalen mittels einer Info- und Abfragemeldung begonnen. Bis Mitte Oktober gingen 396 Meldungen bei der Schwerpunktaufgabe Waldschutzmanagement ein. Bisher wurden insgesamt 16.001 Eschen von Förstern und Försterinnen vor Ort auf Blattverlustprozentanteile hin begutachtet. Es wurden dabei Eschenreinbestände und Mischbestände mit mehr als 30 % Eschenanteil erfasst. Die Eschen mussten älter als 35 Jahre sein und auf einer Mindestfläche von 2.000 m² wachsen. Das erste Ergebnis zeigt Abbildung 1. Für die Waldschützer sind vor allem stark durchseuchte Bestände mit einzelnen oder mehreren nahezu symptomfreien Eschen von

besonderer Bedeutung. Denn in solchen Fällen besteht nachweislich ein hoher Infektionsdruck durch den Pilz – und somit ist hier die Wahrscheinlichkeit, der Erkrankung gegenüber resistente Eschen zu finden, besonders hoch. Bei 58 Beständen trifft dies bisher zu. Wie geht es weiter? Neben der Einleitung von Naturverjüngungen kann im nächsten Jahr damit begonnen werden, von „resistenten“ Eschen Ppropfreiser zu gewinnen und in Samenplantagen mit dem Ziel zusammenzuführen, nachweislich „resistente“ Nachkommen für Pflanzungen zu erhalten. Des Weiteren sind in ausgewählten Beständen, in allen Wuchsgebieten, Dauerbeobachtungsflächen anzulegen, in welchen der Gesundheitszustand und die Resistenzentwicklung der Eschen überwacht werden kann.

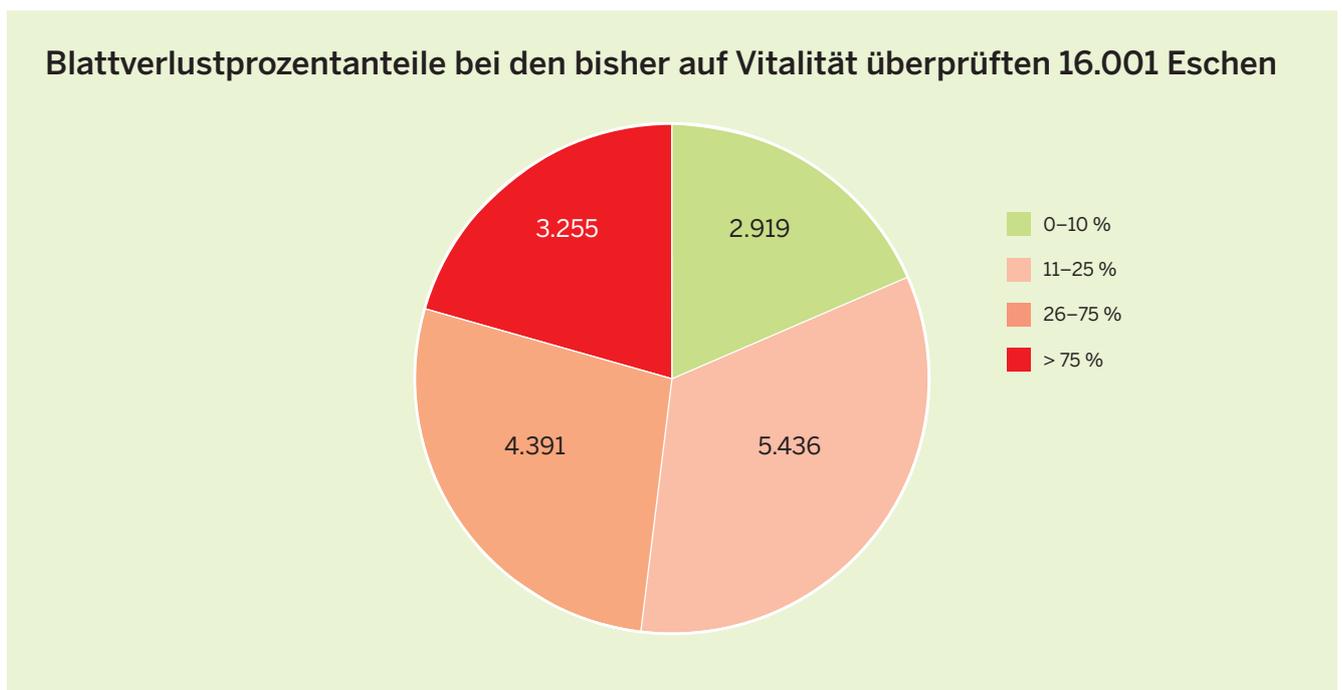


Abbildung 1: Blattverlustprozentanteile bei Eschen der Stufen 1 bis 4

Zusammenfassung

Der aus Japan eingeschleppte Pilz „Falsches Weißes Stengelbecherchen“ hat auch in nordrhein-westfälischen Eschenbeständen erhebliche Schäden verursacht. Augenscheinlich gibt es auch bei uns nur eine geringe Zahl der Krankheit gegenüber unempfindlicher Eschen. Mittels konsequent eingeleiteter Naturverjüngungen in Bestän-

den, welche durch selektive Sanitärhiebe vorbereitet wurden, und durch die Anlage von Samenplantagen mit Ppropfreisern „resistenter“ Eschen kann die Zukunft der Esche gesichert werden. Die ersten Schritte dazu sind in 2015 eingeleitet worden.

Quellenverzeichnis Eschentriebsterben im Klimawandel

- 1 Asche, N., (2001): Standortgerechte Baumartenwahl in Nordrhein-Westfalen; AFZ-Der Wald, Nr. 16, S. 826–829.
- 2 Baral, H. O., Queloz, V., Hosoya, T. (2014): *Hymenoscyphus fraxineus*, the correct scientific name for the fungus causing ash dieback in Europe; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4107900/#R10>; Aufruf am 10.03.2015.
- 3 Bartha, B., Lenz, H. (2014): Forschungsansätze zur Eindämmung des Eschentriebsterbens, Band 447 des Julius-Kühn-Archives, 59. Deutsche Pflanzenschutztagung, Vortrags-Nr. 20-3, 640 S.
- 4 Baumann, M., Matschulla, F., Helbig, R. (2012): Das Eschentriebsterben in Sachsen, AFZ-Der Wald, 3/2012, S. 12–17.
- 5 Bemman, M. (2010): Das Eschentriebsterben – eine neuartige Erkrankung der Gemeinen Esche in Nord- und Mitteleuropa, Vortrag am 27.10.2010 in Steffenshagen.
- 6 Bemman, M., Schulz, H. (2011): Waldschutzsituation 2010/2011 in Mecklenburg-Vorpommern, AFZ-Der Wald 7/2011 S. 39 ff.
- 7 Berger, R., Heydeck, P., Baumgart, A., Roloff, A. (2010): Neue Erkenntnisse zu Eschentriebsterben, AFZ-Der Wald, 4/2010, S. 18–21.
- 8 Braun J. (2003): Wirkung alternativer Präparate auf den Echten Mehltau an *Quercus robur*. Versuchs- und Beratungsring Baumschulen 2003, schriftliche Mitteilung vom 11.05.2005; in Bublitz, L. (2006): Versuche zur chemischen und biologischen Bekämpfung von *Phytophthora cinnamomi* an *Calluna vulgaris*; Diplomarbeit Fachhochschule Osnabrück, Fakultät für Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Studiengang Gartenbau, FG: Phytopathologie.
- 9 Ellenberg, H., Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, Verlag Ulmer.
- 10 Enderle, R., Metzler, B. (2014): Vortrag: Entwicklung des Eschentriebsterbens in Samenplantagen in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz, Band 447 des Julius-Kühn-Archives, 59. Deutsche Pflanzenschutztagung, Vortrags-Nr. 20-2, 640 S.
- 11 Fachgruppe Waldschutz (2010): Jahrestagung in Braunschweig.
- 12 Heydeck, P., Langer, G. (2014): Xylobionte Pilze als bedeutungsvolle Folgepathogene des Eschentriebsterbens in Norddeutschland; Band 447 des Julius-Kühn-Archives, 59. Deutsche Pflanzenschutztagung, Vortrags-Nr. 20-4, 640 S.
- 13 Kehr, R. (2014): Eschentriebsterben – ereilt die Esche das gleiche Schicksal wie die Ulme?, Vortrag am 25.06.2014 in Neheim, anlässlich der Tagung Insekten und Pilze im Klimawandel, Arnsberger Waldforschung für die Praxis.
- 14 Kowalski, T. (2006): *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland, Forest Pathology, p. 264–270.
- 15 Kowalski, T., Holdenrieder, O. (2009): The teleomorph of *Chalara fraxinea*, the causal agent of ash dieback. Forest Pathology 39, 304–307.
- 16 Lenz, H., Straßer, L., Petercord, R. (2012): Eschentriebsterben – Biologie und Behandlung. LWF-Merkblatt Nr. 28.
- 17 Lenz, H., Straßer, L., Petercord, R. (2012): Eschentriebsterben begünstigt Auftreten sekundärer Schadorganismen, Forstschutz Aktuell, BFW und LWF, Nr. 54.
- 18 LWF Merkblatt Eschentriebsterben (2011): Empfehlungen zur waldbaulichen Behandlung von Eschenrein- und -mischbeständen vom 25.08.2011, LWF Freising.
- 19 Metzler, B., Baumann, M., Bayer, U., Heydeck, P., Bressen, U., Lenz, H. (2013): Handlungsempfehlungen beim Eschentriebsterben; AFZ-Der Wald, 5/2013, S. 17–20.
- 20 Meyer, A. (2015): Mündliche Mitteilung der Schwerpunktaufgabe Waldplanung im RFA Bergisches Land des Landesbetriebes Wald und Holz NRW.
- 21 Niesar, M. (2007): Symptom- und Ursachenanalyse der aktuellen Buchenerkrankung in höheren Lagen von Nordrhein-Westfalen, Dissertation Georg-August-Universität, Göttingen, Cuvillier Verlag Göttingen, 115 S.
- 22 Niesar, M. (2013): Waldschutz im Klimawandel – Wie bleiben unsere Wälder vital?, 2. überarbeitete Auflage, Eigenverlag Wald und Holz NRW, 200 S.
- 23 Niesar, M., Geisthoff, N., Bathe, A. (2011): Waldschutzsituation in NRW, AFZ-Der Wald Nr. 7/2011, S. 28–30.
- 24 NW-FVA (2011): Waldschutz-Info Nr. 4/2011, Eschentriebsterben (Info IV) vom 21.06.2011.
- 25 Queloz, V., Grünig, C. R., Berndt, R., Kowalski, T., Sieber, T. N., Holdenrieder, O. (2010): Cryptic speciation in *Hymenoscyphus albidus*. Forest Pathology.
- 26 Schmidt, O. (2007): Vitale Baumart Esche – Eschen leiden vergleichsweise wenig unter Schadorganismen, LWF Aktuell, S. 58/2007.
- 27 Schumacher, J., Heydeck, P., Leonhard, S., Wulf, A. (2007): Neuartige Schäden an Eschen, AFZ-Der Wald, 20/2007, S. 1094–1096.
- 28 Schütt, P. et al (2006): Enzyklopädie der Laubbäume, ecomed Verlag, S. 261–275.
- 29 Vasaitis, R. (2010): Root rot and coppice potential of *Fraxinus excelsior* on dieback-affected sites. Workshop on Biotic Risks and climatic change in forests. Freiburg i.B.: IUFRO Working Party 7.03.10, 20-23.09.2010.
- 30 Witzel, G., Metzler, B. (2011): Eschentriebsterben in Stangen- und Baumhölzern, AFZ 1/2011 S.24 ff.
- 31 WSM-NRW (2010): Warn- und Informationsmeldung Nr. 6/vom 28.10.2010, Aktuelle Erkenntnisse und Empfehlungen zum Umgang mit der Erkrankung von Eschen [Eschen(trieb)sterben].
- 32 Zhao, Y.J., Hosoya, T., Baral, H.O., Hosaka, K., Kakishoma, M. (2013): *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, the current name for *Lambertella albida* reported from Japan: Mycotaxon (im Druck).

Impressum

Herausgeber

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV)
Referat Öffentlichkeitsarbeit

Fachredaktion

MKULNV, Referat III-2 Waldbau, Klimawandel im Wald,
Holzwirtschaft

Landesbetrieb Wald und Holz NRW
Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald
Schwerpunkt Waldplanung, Waldinventur, Waldbewertung

Fachtexte

Landesbetrieb Wald und Holz NRW:

Lutz Falkenried

Norbert Geisthoff

Dr. Mathias Niesar

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV):

Dr. Joachim Gehrman

Christoph Ziegler

Gestaltung

dot.blue – communication & design

Stand

Oktober 2015

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen
Schwannstraße 3
40476 Düsseldorf
Telefon 02 11 45 66-0
Telefax 02 11 45 66-3 88
infoservice@mkulnv.nrw.de
www.umwelt.nrw.de

