



Waldzustandsbericht 2025

Bericht über den ökologischen Zustand des Waldes in Nordrhein-Westfalen

Langfassung

Die Waldzustandserhebung und die weiteren Untersuchungen des forstlichen Umweltmonitorings in Nordrhein-Westfalen liefern wichtige Informationen zum ökologischen Zustand der Wälder. Die Ergebnisse sind auch eine bedeutende Informationsgrundlage für die Einschätzung der vielfältigen Waldfunktionen und für die Waldbewirtschaftung.

Weitere Informationen finden Sie online:

- www.mlv.nrw.de/themen/forstwirtschaft
- www.wald-und-holz.nrw.de/wald-in-nrw/waldzustand



Vorwort



Liebe Leserinnen und Leser,

im Vergleich zum Vorjahr und zu den zurückliegenden Dürreperioden weist die Vitalität der Wälder in Nordrhein-Westfalen in diesem Jahr eine leichte Verbesserung auf. Dennoch bewegen sich die Werte weiterhin auf einem sehr hohen Schadniveau.

29 Prozent der Bäume zeigen eine intakte Kronenbelaubung beziehungsweise -benadelung, das sind zwei Prozent mehr als im Vorjahr. 37 Prozent der Bäume haben eine leicht verlichtete Krone (plus drei Prozent), während der Anteil stark verlichteter Kronen auf 34 Prozent gesunken ist (minus fünf Prozent). Die Wälder konnten von den insgesamt guten Witterungsbedingungen und der ausreichenden Wasserversorgung der Waldböden profitieren. Dadurch konnten sie sich von den Auswirkungen der vorausgegangenen Dürre- und Hitzejahre weitgehend erholen. Trotz dieser positiven Tendenzen setzt sich der langfristige Negativtrend des Waldzustandes aber fort. Wesentliche Ursachen hierfür sind der Temperaturanstieg im Zuge des Klimawandels und die durch langfristige Säure- und Nährstoffeinträge versauerten Waldböden.

Hinsichtlich der Baumarten ist der Vitalitätszustand der Eiche besonders besorgniserregend, während bei der Buche im Vergleich zum Vorjahr eine erfreuliche Verbesserung zu verzeichnen ist. Das Ende der Massenvermehrung der Fichtenborkenkäfer hat sich auch in diesem Jahr bestätigt, dennoch ist bezüglich der verbliebenen Fichtenwälder weiterhin Wachsamkeit geboten. Im Jahr 2025 sind zudem wieder vermehrt Waldbrände ausgebrochen.

Angesichts des weiterhin sehr kritischen Zustandes der Wälder müssen wir alle Möglichkeiten nutzen, um ihre Widerstandskraft zu stärken und schädliche Einflüsse zu verringern. Das bedeutet zum einen die Anpassung der Wälder selbst, insbesondere durch die Entwicklung standortgerechter und klimaresilienter Mischbestände. Zum anderen bedeutet das, Wildschäden zu verringern, den Eintrag von Säuren und Nährstoffen zu reduzieren, die Vitalität der Waldböden zu verbessern und den Klimaschutz deutlich zu verstärken.

Das Land Nordrhein-Westfalen unterstützt die Entwicklung klimaanpassungsfähiger Mischwälder durch vielfältige Angebote: fachliche Empfehlungen, etwa das Waldbau- und Wiederbewaldungskonzept, digitale Informationen über Waldinfo.NRW, Beratungsangebote der Regionalforstämter, Schulungen und finanzielle Fördermöglichkeiten. Angesichts der zunehmenden Belastung der Wälder durch den Klimawandel kommt dem forstlichen Umweltmonitoring eine große Bedeutung zu. Diese Erhebungen werden im europäischen Kontext bereits seit 40 Jahren durchgeführt und liefern wertvolle Erkenntnisse zum Schutz der Wälder.

Ich bin mir sicher, dass es uns gemeinsam mit allen beteiligten Akteuren gelingen wird, die Wälder Nordrhein-Westfalens im Klimawandel zu stärken, damit sie auch zukünftig ihre vielfältigen und unverzichtbaren Funktionen für Natur und Gesellschaft erfüllen können.

Mit freundlichen Grüßen
Ihre

Silke Gorißen

Ministerin für Landwirtschaft und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Inhalt

Vorwort

05

Inhalt

06

Ökologischer Zustand des Waldes – Überblick

10

Die Vitalität der Baumkronen

31

Die Witterungs- und Bodenwasserverhältnisse bis zum Sommer 2025

41

Phänologische Beobachtungen an Waldbäumen

45

Schäden durch Fichtenborkenkäfer, Schäden an Eiche und Buche, Waldbrände

52

Wirkungsfaktoren für Waldvitalität und das forstliche Umweltmonitoring

59

Weitere Informationen zum Wald

60

Weiterführende Informationen

61

Impressum

Ökologischer Zustand des Waldes – Überblick

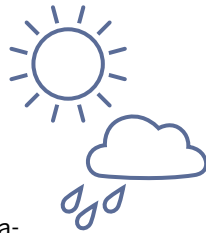
Kronenzustand

- 29 Prozent der Bäume weisen keine Kronenverlichtung auf, 37 Prozent eine geringe und 34 Prozent eine deutliche Kronenverlichtung
- Besserung des Kronenzustands gegenüber den vorherigen Dürre- und Hitzeperioden, aber weiter hohes Schadniveau; weiter Negativtrend seit 1984
- Gegenüber Vorjahr verbesserter Zustand der Eiche auf weiterhin hohem Schadniveau; Erholung bei der Buche; weiter besserer Zustand der Fichte; geringfügige Erholung bei der Kiefer auf hohem Schadniveau
- Schäden an Feinwurzeln, Kronenstruktur und Leitungssystemen durch vorangegangene Dürre- und Hitzejahre wurden teilweise kompensiert



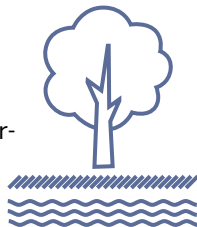
Witterung

- Warme Bedingungen des Vorjahres setzten sich bis Ende August fort
- Wechselhafte, überdurchschnittlich warme (+ 2,1 Grad Celsius), sonnige und vergleichsweise trockene Vegetationsperiode 2025 (76 Prozent des Niederschlags im Vergleich zur Referenzperiode)
- Deutlich zu warmer März (+ 2,5 Grad Celsius), April (+ 3,1 Grad Celsius) und Juni (+ 2,9 Grad Celsius)
- Zweit trockenster März seit 1881 (13 Prozent des Niederschlags der Referenzperiode), nach sehr trockenem Februar (36 Prozent)



Bodenwasserhaushalt

- Vegetationsperiode startete überwiegend mit gefüllten Bodenwasserspeichern
- Zumeist gute Bodenwasserversorgung in den durchwurzelten Schichten bis 1,5 Meter Tiefe bis in den Juli
- Regional Wasserstress für die Waldbäume ab August



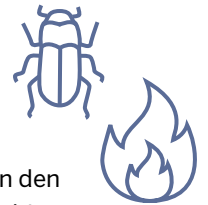
Phänologie

- Früher Austrieb der Waldbäume in 2025
- In 2024 längste Vegetationszeit der Eiche seit 2001
- Die Waldbäume profitierten von der langen und feuchten Vegetationsperiode in 2024
- Die Vegetationszeit von Buche und Eiche hat sich in den letzten 23 Jahren signifikant verlängert
- Buche und Fichte wiesen überwiegend keine, Eiche und Kiefer eine geringe bis mittlere Blüte auf



Waldschutz

- Der Fichtenborkenkäfer Buchdrucker bildete je nach Höhenlage zwei bis drei Generationen; geringer Stehendbefall in den verbliebenen Regionen mit größeren Fichtenanteilen; Ende der Massenvermehrung der Fichtenborkenkäfer
- Örtlich Schäden in Eichenbeständen, hauptsächlich durch Trockenheit und anschließenden Eichenprachtkäferbefall verursacht; Blattschäden an Eiche durch Schmetterlingsraupen gering
- Buchentrocknisschäden verringerten sich
- Bis September 59 Waldbrände mit einer Brandfläche von etwa 36,5 Hektar



Einträge von Nähr- und Schadstoffen

- Rückgang von Säure-, Stickstoff- und Schwermetalleinträgen in die Wälder bei jedoch weiterhin hoher Belastung der Waldböden und Bäume durch Versauerung
- Die Folgen der chronisch hohen Stoffeinträge stellen eine zusätzliche Belastung in Zeiten des Klimawandels dar



Vitalität der Baumkronen

Im Jahr 2025 weisen 29 Prozent der untersuchten Bäume keine Kronenverlichtung auf, verglichen mit dem Vorjahr eine leichte Verbesserung (2024: 27 Prozent). Geringe Kronenverlichtung zeigen 37 Prozent, deutliche Kronenverlichtung 34 Prozent der Bäume. Der Wert der mittleren Kronenverlichtung sinkt von 24,8 auf 23,0 Prozent.

Die sich schon im Vorjahr abzeichnende leichte Erholung des Kronenzustandes im Vergleich zu den Hitze- und Dürre Jahren 2018 bis 2020 und 2022 setzt sich fort und verstärkt sich. Der Kronenzustand verbleibt jedoch weiterhin auf einem vergleichsweise hohen Schadniveau.

Hier zeigen sich mit Verzögerung die Auswirkungen der günstigen Witterungsbedingungen der Jahre 2023 und 2024 (überdurchschnittlich regenreiche Vegetationsperioden und gute Wasserversorgung). Die in den heißen und trockenen Jahren 2018 bis 2020 und 2022 erlittenen Schäden am Wurzelsystem, dem hydraulischen Leitungssystem und in der Kronenstruktur konnten bei weiterhin zumeist guter Bodenwasserversorgung bis in den Juli 2025 offenbar zumindest teilweise ausgeglichen werden.

Der seit Beginn der Waldzustandserhebung 1984 zu beobachtende langfristige Trend zu immer höheren Kronenverlichtungen hingegen setzt sich fort.

Trotz der diesjährigen Besserung der Kronenverlichtung der Eiche weist sie seit dem Ende der starken Trockenperiode 2022 die mit Abstand höchste Kronenverlichtung aller Baumarten auf. Nur 7 Prozent der Eichen zeigen keine Kronenverlichtung, 59 Prozent eine deutliche Kronenverlichtung. Die mittlere Kronenverlichtung sinkt auf 30,7 Prozent, nachdem sie im Vorjahr mit 33,0 Prozent ihren bisherigen Höchststand erreicht hatte. Die in der Hitze- und Dürreperiode 2018 bis 2020 und 2022 erlittenen Schäden an Feinwurzelsystemen und hydraulischen Leitungssystemen konnten dank der guten Wasserver-

sorgung in den Jahren 2023 und 2024 offenbar zumindest teilweise kompensiert werden. Die in 2024 längste Vegetationsperiode der Eiche bei ausreichendem Niederschlag konnte zur Regeneration genutzt werden.

Nach der Stagnation auf hohem Schadniveau in den Jahren 2021 bis 2024 sinkt die Kronenverlichtung der Buche in diesem Jahr deutlich. Auch hier konnten die in der Hitze- und Dürreperiode erlittenen Schäden während der letzten beiden Jahre schrittweise ausgeglichen werden. Wie in den Vorjahren sind in exponierten Lagen und stark aufgelichteten Beständen infolge starker Sonneneinstrahlung Hitzeschäden an Ästen, Trieben und Stämmen zu beobachten. Die Fruktifikation der Buche fällt 2025 nur schwach aus.

Der Kronenzustand der Fichte bessert sich weiter, nachdem die Borkenkäferkalamität 2024 weitgehend zum Erliegen kam. Die mittlere Kronenverlichtung sinkt auf 18,1 Prozent, das ist der niedrigste Wert aller Baumarten.

Im Aufnahmekollektiv kam es infolge der Borkenkäferkalamität von 2018 bis 2023 zu einer überproportionalen Zunahme von Jungbäumen, das Vorkommen älterer Fichten ist infolge der Kalamität inzwischen auf die höheren Lagen in der Eifel sowie im Sieger- und Sauerland beschränkt. Diese kühleren und niederschlagsreicheren Standorte begünstigen die Fichte und wirken limitierend auf die Entwicklung von Borkenkäferpopulationen. In den tieferen Lagen ist die ältere Fichte beinahe vollständig verschwunden.

Die Kiefer zeigt erstmals seit 2020 eine geringe Verbesserung. Seit 2018 stagnierte ihre prozentuale Kronenverlichtung auf dem höchsten Niveau seit 1984 und erreichte 2024 einen neuen Spitzenwert. Unter allen Hauptbaumarten verläuft die Schadentwicklung der Kiefer am langsamsten.

Witterungs- und Bodenwasserverhältnisse

Das Jahr 2025 bis Ende August war wechselhaft, außergewöhnlich warm, sonnig und trocken. Die Entwicklung zu steigenden Temperaturen einerseits und sinkenden Niederschlagssummen andererseits setzte sich in 2025 wieder fort. Die überdurchschnittliche Wärme des Rekordjahres 2024 (+ 2,3 °C gegenüber der Referenzperiode 1961–1990) hielt bis Ende August 2025 in jedem Monat weiter an. Auf einen nassen Januar folgte ein

trockener Februar (36 Prozent der Niederschlagsmenge der Referenzperiode) und der zweittrockenste März (13 Prozent) seit 1881. Die Vegetationsperiode von April bis Ende August war mit 2,1 °C über der Temperatur der Referenzperiode (13,8 °C) die sechstwärmste seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1881. Zugleich war dieser Zeitraum vergleichsweise trocken (284 mm; 76 Prozent des Referenzwertes), wies jedoch bis in den Juli eine

günstige Niederschlagsverteilung auf, in der sich Trocken- mit Niederschlagsphasen abwechselten.

Die exemplarische Betrachtung des Bodenwasserhaushaltes von Flächen aus dem intensiven forstlichen Umweltmonitoring zeigt, dass die Vegetationsperiode 2025 überwiegend mit gefüllten Bodenwasserspeichern

startete und es zu einer allmählichen Abtrocknung der Waldböden kam. Bis in den Juli bestand zumeist eine gute Bodenwasserversorgung in den durchwurzelter Schichten bis 1,5 m Bodentiefe. Erst das Niederschlagsdefizit und die Hitzewelle im August führten regional zu einer deutlichen Bodenaustrocknung und zu Wasserstress bei den Waldbäumen.

Phänologie

Die Vitalität der Bäume wird auch von ihrer phänologischen Entwicklung beeinflusst. Die im Rahmen des intensiven forstlichen Umweltmonitorings beobachteten Waldbäume trieben infolge des überdurchschnittlich warmen Frühjahrs 2025 je nach Baumart drei (Buche) bis 13 Tage (Kiefer) früher aus als üblich. Für die Eiche und Kiefer war dies der zweitfrühe Austriebstermin seit Erhebungsbeginn in 2001. Der mittlere Austriebstermin von Buche, Eiche und Kiefer hat sich seit 2001 tendenziell nach vorne verlagert.

Die Eiche wies im Jahr 2024 (wie bereits 2022) die längste Vegetationsperiode seit 2001 auf. Das Jahr 2024 war das wärmste seit Messbeginn im Jahr 1881. Die Vegetationsperiode der Buche war ebenfalls überdurchschnittlich lang. Die Länge der Vegetationszeit hat für Buche und Eiche in den letzten 23 Jahren signifikant um 1,5 bzw. 2,5 Wochen zugenommen. Sie spiegelt den Zeitraum der photosynthetisch aktiven Zeit der Waldbäume wider. Die überdurchschnittlich lange Vegetationszeit 2024 wirkte sich bei gleichzeitig guter Wasserversorgung positiv auf die Baumvitalität und das Baumwachstum aus.

Schäden durch Fichtenborkenkäfer, Schäden an Eiche und Buche, Waldbrände

Die Fichtenborkenkäferarten Buchdrucker und Kupferstecher schwärmten in diesem Jahr Mitte April aufgrund der plötzlich steigenden Temperaturen innerhalb kurzer Zeit aus ihren Überwinterungsquartieren – verursachten allerdings nur wenig Stehendbefall. Dieser nahm im späteren Jahresverlauf aufgrund der Hitzewelle und des Niederschlagsdefizits im August etwas zu. Dieses Jahr bildeten die Buchdrucker in Abhängigkeit von der Höhenlage zwei bis drei Generationen. Trotz einzelner Befallsmeldungen kann die im Jahr 2018 entstandene Borkenkäferkalamität als beendet betrachtet werden. Seit 2018 wird die durch Windwurf und Borkenkäfer entstandene Nadelholz-Schadfläche mithilfe der europäischen Copernicus-Satelliten berechnet und umfasst etwa 139.700 Hektar (Stand: August 2025). Das Kalamitätsende spiegelt sich auch in der geringen diesjährigen Zunahme von nur 1.557 Hektar wider.

Laubfraßschäden durch Raupen der Frostspannerarten, des Eichenwicklers, Eichenprozessionsspinners und Schwammspinners sind in den Eichenbeständen nur wenig aufgetreten. Auffallend ist weiterhin das Absterben von Eichen durch den Eichenprachtkäfer (*Agrilus*

biguttatus). Vor allem betroffen sind Bestände auf trockenen oder stark wasserbeeinflussten Standorten. In diesen Beständen trat dieses Jahr an stehenden, absterbenden Bäumen ein vermehrter Befall von holzbrütenden Insekten auf. Erstmals wurde in Nordrhein-Westfalen im Regionalforstamt Münsterland in einem vorgeschädigten Stieleichenbestand das Akute Eichensterben (AOD) nachgewiesen, wodurch Eichen innerhalb von 3 bis 5 Jahren absterben können.

Durch die Hitze- und Trockenjahre 2018 bis 2020 und 2022 sind Trocknisschäden in den Buchenbeständen entstanden. Erfreulicherweise haben sich dieses Jahr in den betroffenen Beständen die Kronenschäden deutlich verringert.

Die Anzahl der Waldbrände und die Waldbrandfläche (36,5 Hektar) haben in diesem Jahr gegenüber dem letzten Jahr zugenommen. Verursacht werden diese Brände zumeist durch menschliche Unachtsamkeit.

Forstliches Umweltmonitoring – seit 40 Jahren europaweit

Das forstliche Umweltmonitoring ist aus der Debatte über die „neuartigen Waldschäden“ und aus der Luftreinhaltepolitik der 1980er Jahre hervorgegangen. Es untersucht den ökologischen Zustand und die Entwicklung der Wälder. Das forstliche Umweltmonitoring basiert auf zwei sich ergänzenden Säulen, der landesweit repräsentativen Erhebung auf einem systematischen Stichprobennetz (Level I) und dem intensiven Monitoring auf ausgewählten Dauerbeobachtungsflächen (Level II). Die Monitoring-Aktivitäten im forstlichen Umweltmonitoring finden seit 1985 im Rahmen von ICP Forests europaweit statt. Mit 40 Jahren Erfahrung im Waldmonitoring und einem Netzwerk von 42 europäischen Ländern nimmt ICP Forests

eine Vorreiterrolle in der europäischen Waldforschung ein. Mittlerweile stehen die Auswirkungen des Klimawandels und die Wechselwirkungen mit Folgen der Schadstoffeinträge im Fokus des Monitorings. Die Langzeituntersuchungen des forstlichen Umweltmonitorings stellen eine bedeutende Informationsquelle und ein wichtiges Feedback-Instrument für Politik- und Forstwirtschaftsmaßnahmen dar. Angesichts der zukünftigen Herausforderungen für die Waldökosysteme Europas ist das forstliche Umweltmonitoring heutzutage genauso aktuell wie vor 40 Jahren und durch erprobte Strukturen und optimierte Methoden sicher aufgestellt für die Zukunft.

Einträge von Nähr- und Schadstoffen

Seit den 1980er Jahren werden die Stoffeinträge in die Wälder in Nordrhein-Westfalen und deren Auswirkungen auf die Waldböden und Waldbäume im Rahmen des forstlichen Umweltmonitorings erfasst. Einträge von Stickstoff, Säuren und Schwermetallen sind in den letzten 40 Jahren zum Teil deutlich zurückgegangen. Die Waldböden weisen

jedoch ein langes Gedächtnis auf; daher spielen die Bodenversauerung und Eutrophierung immer noch eine wichtige Rolle. Die chronisch hohen Stoffeinträge stellen vielerorts eine zusätzliche Belastung für die Waldökosysteme in Zeiten des Klimawandels dar.

Dritte Bodenzustandserhebung im Wald

Die Geländearbeiten zur dritten Bodenzustandserhebung im Wald (2022–2024) wurden erfolgreich abgeschlossen. Der erste große Meilenstein der dritten Bodenzustandserhebung ist somit geschafft. Untersucht wurde nicht nur der Boden, sondern auch der Bestand inklusive Verjüngung und Totholz, die Bodenvegetation, die Baumernäh-

rung und der Kronenzustand. Die Erhebungen wurden landesweit an 330 Untersuchungsflächen durchgeführt. Die dritte Bodenzustandserhebung im Wald wird neue Daten und Erkenntnisse zur aktuellen Entwicklung unserer Waldböden und Waldökosysteme liefern.

A photograph of a dense forest. Tall, slender trees with green foliage stand against a bright sky. Sunlight filters through the canopy, creating dappled light on the forest floor. The ground is covered in a thick layer of green moss and fallen leaves. A small pile of dry sticks is visible in the foreground.

Die Vitalität der Baumkronen

Die Waldzustandserhebung

Seit den 1970er Jahren wurden in Deutschland erhebliche Waldschäden beobachtet. In Nordrhein-Westfalen war hiervon insbesondere das Ruhrgebiet betroffen. Als Ursache für diese „neuartigen Waldschäden“ wurde damals der sogenannte „saure Regen“ diskutiert. In Folge der Debatte um das Waldsterben wurde im Jahr 1984 die Waldschadenserhebung (heute als Waldzustandserhebung bezeichnet) eingeführt. Ziel dieser Erhebung ist es, die Vitalität der Bäume anhand ihres Kronenzustands zu beurteilen und damit zuverlässige und repräsentative Informationen zur Waldgesundheit in Deutschland bereitzustellen.

Die Waldzustandserhebung wird seit 1984 bundesweit jährlich von Juli bis August durchgeführt. In Nordrhein-Westfalen erfolgt sie auf einem Rasternetz mit einer Rasterweite von 4 x 4 km. In diesem Jahr wurden ca. 11.000 Einzelbäume an rund 560 Stichprobenpunkten aufgenommen.

Wesentliche Weiser für die Vitalität der Bäume sind Quantität und Qualität von Nadeln und Blättern, da diese für die Photosynthese verantwortlich sind und somit für die Bildung von energiereichen organischen Stoffen. Der Schwerpunkt der Erhebung liegt daher auf dem Kronenzustand. Neben der Kronenverlichtung und der Vergilbung/Verfärbung von Nadeln oder Blättern werden weitere Parameter wie die Fruchtbildung sowie biotische und abiotische Einflussgrößen (z. B. Insektenbefall oder Sturmschäden) erfasst.

Durch die jährliche Wiederholung der Waldzustandserhebung ergeben sich Zeitreihen, die Aussagen zum aktuellen Zustand des Waldes und das Erkennen langjähriger Trends ermöglichen. In der Zusammenschau von Kronenzustand, Witterungs- und Klimadaten, Informationen über Schadorganismen sowie Bodendaten lassen sich Wechselwirkungen zwischen Umweltbedingungen und Waldzustand identifizieren und darstellen.

Die Ergebnisse der jährlichen Waldzustandserhebung liefern eine Momentaufnahme, Auswirkungen aktueller Verhältnisse manifestieren sich teilweise erst im Folgejahr.

Umgekehrt beeinflussen die Bedingungen des Vorjahres das Erscheinungsbild der Bäume zum Aufnahmezeitpunkt.

In Kombination mit der Bodenzustandserhebung und der immissionsökologischen Waldzustandserhebung bildet die Waldzustandserhebung das Level-I-Programm des forstlichen Umweltmonitorings. Die nordrhein-westfälischen Daten fließen in den Waldzustandsbericht des Bundes ein, dessen bundesweite Ergebnisse wiederum in europäische und internationale Berichte eingehen.

Die Herausforderungen für das Waldökosystem in den letzten vier Jahrzehnten sind vielfältig: immissionsbedingte Waldschäden der 1980er Jahre, Sturmereignisse sowie die zunehmend sichtbaren Folgen des Klimawandels mit Hitze- und Trockenperioden, Insektenkalamitäten und vermehrten Waldbränden.

Gerade in Zeiten des Klimawandels ist eine fortlaufende Beobachtung der Waldökosysteme im Rahmen der Waldzustandserhebung und des gesamten forstlichen Umweltmonitorings deshalb weiterhin von großer Relevanz.



Ein Aufnahmeteam der Waldzustandserhebung

Kriterien für die Aufnahme der Waldbäume

Die Waldzustandserhebung bewertet die Vitalität der Bäume anhand der Verlichtung der Kronen in 5-Prozent-Stufen. Zusätzlich fließen Vergilbung der Blätter, Fruchtbildung sowie biotische und abiotische Einflussgrößen in die Beurteilung ein.

Ein Baum ohne Blätter gilt als abgestorben und erhält die Schadstufe 4 (Kronenverlichtung 100 Prozent). Solange noch Feinreisig in der Krone vorhanden ist, wird der abgestorbene Baum auch in den Folgejahren aufgenommen. Wenn kein Feinreisig mehr vorhanden ist, gilt der Baum als nicht mehr bonitierbar und wird durch einen Ersatzbaum derselben Bestandesschicht ersetzt. Sind keine Bäume derselben Schicht vorhan-

den, wird die Aufnahme in die Verjüngung verlegt. Falls keine Verjüngung vorhanden ist, ruht der Punkt, bis dort wieder aufzunehmende Bäume gewachsen sind.

Durch großräumige Schadereignisse kann es zu raschen Änderungen des Aufnahmekollektivs hinsichtlich Baumarten, Anzahl und Alter kommen. Solche Einflüsse werden bei der Beurteilung des Waldzustandes berücksichtigt.

Die jährliche Absterberate dient dabei als Indikator für das Ausmaß dieser Veränderungen und beschreibt den Anteil der seit dem Vorjahr abgestorbenen begutachteten Bäume.

Das Aufnahmekollektiv der Waldzustandserhebung

Im Zeitraum 2019–2023 führte das Absterben der Fichte infolge der Massenvermehrung des Fichtenborkenkäfers (Abb. 1) zu einem deutlichen Wandel der Baumartenzusammensetzung im Aufnahmekollektiv (Abb. 2). Der relative Anteil der Fichte sank in diesem Zeitraum von 33,5 Prozent auf 17,4 Prozent, während der Anteil der Buche gleichzeitig von 23,9 Prozent auf 29,5 Prozent stieg.

Im Jahr 2021 löste die Buche die Fichte als häufigste Baumart ab, seit 2023 liegen die Mengenanteile von Eiche und Fichte auf gleichem Niveau (Abb. 2). Seit 2023 steigt, infolge der beginnenden Wiederbewaldung der während der Borkenkäferkalamität bloßgefallenen Flächen, auch

die Gesamtzahl der durch die Waldzustandserhebung erfassten Bäume wieder deutlich an.

Der Borkenkäferkalamität der Jahre 2018–2023 sind viele ältere Fichtenbestände zum Opfer gefallen. An den betroffenen Punkten der Waldzustandserhebung wurden die ausgefallenen Bäume, soweit möglich, ersetzt. Oftmals musste die Inventur in die junge Bestandesschicht verlegt werden. Das spiegelt sich wider in der Altersklassenverteilung der Fichte mit einer deutlichen Überrepräsentanz der Altersklasse bis 20 Jahre (Tab. 1). Auffällig ist hier auch das weitestgehende Fehlen der Altersklassen bis 60 Jahre bei der Kiefer.

Absterberate [%]

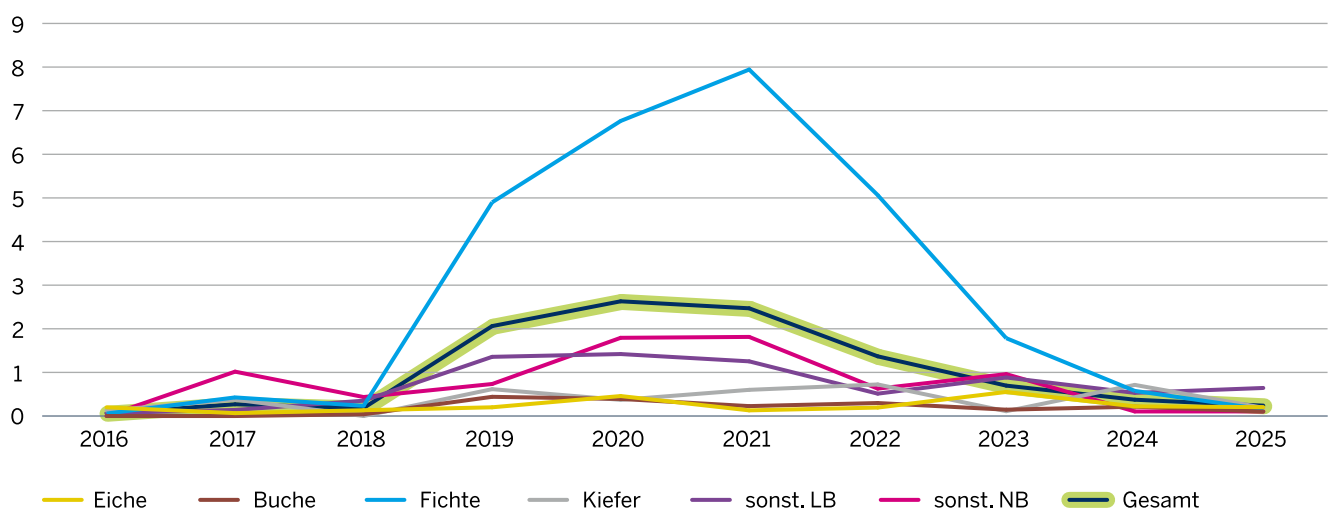


Abb. 1: Jährliche Absterberate während der Borkenkäferkalamität

Anteil der Baumartengruppe

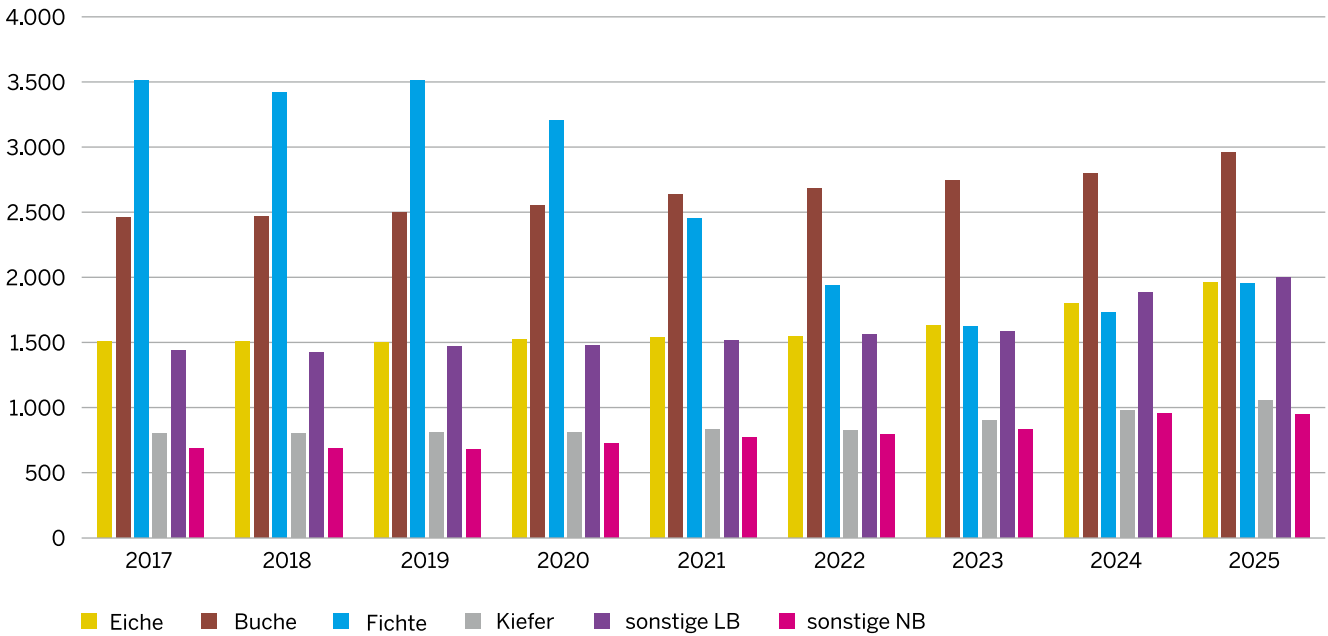


Abb. 2: Entwicklung der Anzahl der aufgenommenen Bäume nach Baumartengruppen

Altersklasse	Eiche	Buche	Fichte	Kiefer	Andere Laubbäume	Andere Nadelbäume	Summe
bis 20 Jahre	20	177	548	5	425	251	1.426
21 bis 40 Jahre	145	358	382	9	268	121	1.283
41 bis 60 Jahre	82	169	277	19	366	198	1.111
61 bis 80 Jahre	215	385	438	309	627	261	2.235
81 bis 100 Jahre	152	445	134	306	172	78	1.287
101 bis 120 Jahre	315	298	127	141	51	25	957
ab 121 Jahre	1.036	1.137	47	267	112	13	2.612
Summe	1.965	2.969	1.953	1.056	2.021	947	10.911

Tab. 1: Baumartenverteilung nach Altersklassen, 2025



Ausfall der Altlichten durch den Borkenkäfer, die Aufnahme wird in die Jungbestockung verlegt

Hauptergebnisse

Im Jahr 2025 weisen 29 Prozent der untersuchten Bäume keine Kronenverlichtung auf. Geringe Kronenverlichtung zeigen 37 Prozent, deutliche Kronenverlichtung 34 Pro-

zent der Bäume (Abb. 3). Im Vergleich zum Vorjahr hat sich im Gesamtbild eine Verschiebung zu niedrigeren Verlichtungsgraden vollzogen.

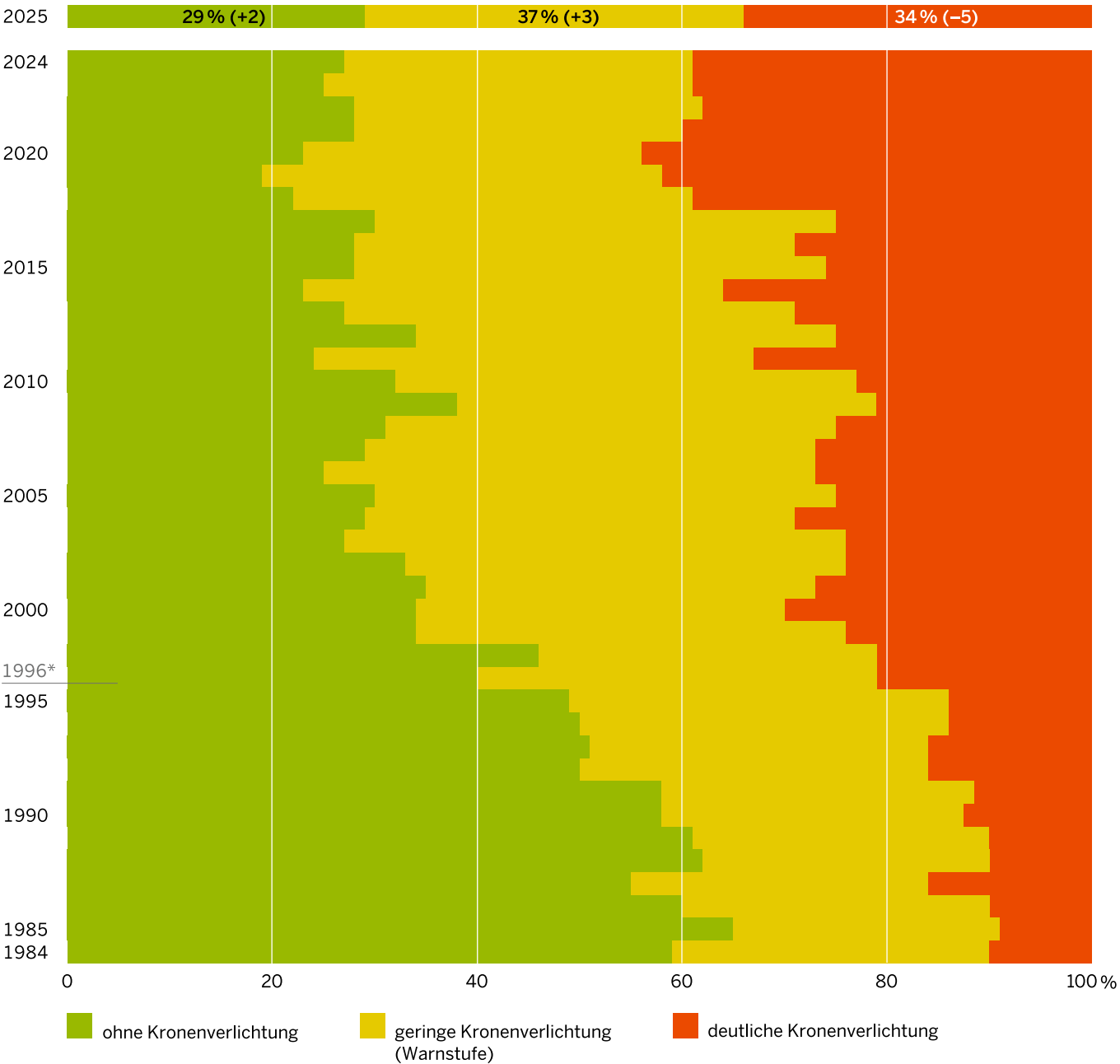


Abb. 3: Kronenverlichtung, alle Baumarten, 1984–2025

Kronenverlichtungsstufen und mittlere Kronenverlichtung

Sowohl die mittlere Kronenverlichtung als auch die Verlichtungsstufen beleuchten das Ausmaß des Nadel- beziehungsweise Blattverlustes der Bäume. Bei der Betrachtung nach Verlichtungsstufen werden die

Bäume anhand des Ausmaßes ihrer Verlichtung und ihrer Vergilbung zu Schadstufen aggregiert und weiter zu Verlichtungsstufen zusammengefasst (siehe Abb. 4).

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

Abb. 4: Die Verlichtungsstufen

Die mittlere Kronenverlichtung dagegen entspricht dem arithmetischen Mittel der Kronenverlichtung aller in der Waldzustandserhebung erfassten Bäume.

Die Einteilung in Verlichtungsstufen soll der besseren Übersicht dienen, führt aber auch zu einer Vergröberung der darstellbaren Ergebnisse, da Verschiebungen innerhalb einer Stufe nicht dargestellt werden können.

Auch die mittlere Kronenverlichtung zeigt eine leichte Verbesserung. Der Wert sinkt von 24,8 auf 23,0 Prozent (Abb. 5).

In der kurzfristigen Betrachtung erholt sich der Waldzustand leicht, jedoch auf einem insgesamt hohen Schadniveau. Der langfristige Negativtrend seit 1984 hingegen setzt sich fort von 10 Prozent mittlere Kronenverlichtung im Jahr 1985 auf 23 Prozent im Jahr 2025.

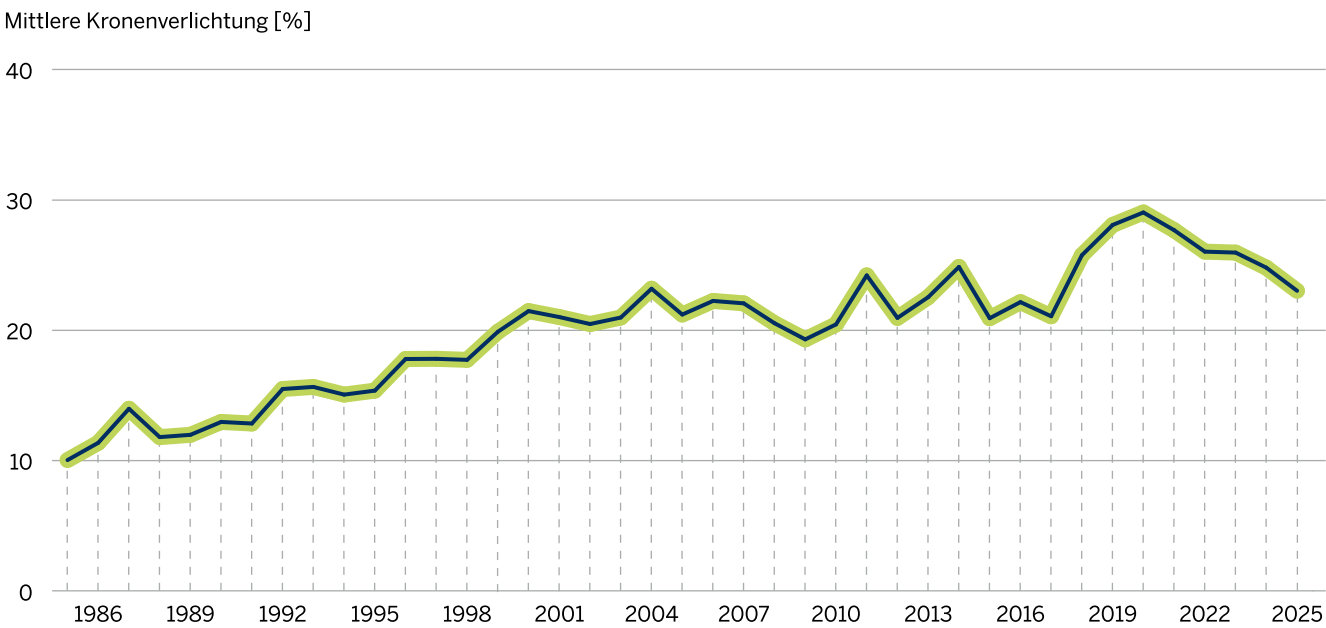


Abb. 5: Die Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung, 1985–2025

In den überdurchschnittlich heißen und trockenen Jahren 2018 bis 2020 und 2022 haben viele Bäume Schäden am Feinwurzelsystem, Embolien im hydraulischen Leitungssystem oder Schäden in der Kronenstruktur erlitten.

In den Jahren 2023 und 2024, die auf die Hitze- und Dürreperiode-Folge folgten, waren die Vegetationsperioden überdurchschnittlich regenreich, die Bodenwasserversorgung gut, die Bäume hatten zu keiner Zeit unter Wasserstress zu leiden. Trotz der nahezu optimalen Bedingungen für die Waldbäume zeigten diese 2023 keine und 2024 nur eine leichte Verringerung der Kronenverlichtung.

Das war darauf zurückzuführen, dass die Bäume die in der Hitze- und Dürreperiode erlittenen Schäden zunächst

kompensieren mussten. In besonderem Maße betrifft dies ältere Bäume, die weniger plastisch auf veränderte Bedingungen reagieren als junge Bäume.

Die sich schon im Vorjahr abzeichnende leichte Erholung des Kronenzustandes im Vergleich zur Hitze- und Dürreperiode setzt sich fort und verstärkt sich, bei weiterhin zumeist guter Bodenwasserversorgung in den durchwurzelten Schichten bis in den Juli (siehe Kapitel „Die Witterungs- und Bodenwasserverhältnisse bis zum Sommer 2025“), allerdings auf fortwährend hohem Schadniveau. Hier zeigen sich mit Verzögerung die Auswirkungen der günstigen Witterungsbedingungen der Jahre 2023 und 2024: Die in den heißen und trockenen Jahren erlittenen Schäden konnten offenbar allmählich zumindest teilweise ausgeglichen werden.

Vergilbung

Als Folge der Hitze- und Dürreperiode 2018–2020 und 2022 kam es bis 2023 in erster Linie bei Buche und Eiche, aber auch bei der Fichte zu einem gehäuften Auftreten von vergilbten Blättern und Nadeln. Dieses Phänomen war in den letzten Jahren eine Reaktion der Bäume auf Trockenstress; sie versuchten durch vorzeitiges Abstoßen

der Blätter und Nadeln ihren Wasserbedarf zu verringern. Im Jahr 2025 liegt der Anteil von Bäumen mit Vergilbungserscheinungen bei 1,1 Prozent und damit über dem Vorjahreswert von 0,7 Prozent, er ist allerdings deutlich niedriger als in der Hitze- und Dürreperiode (Abb. 6).

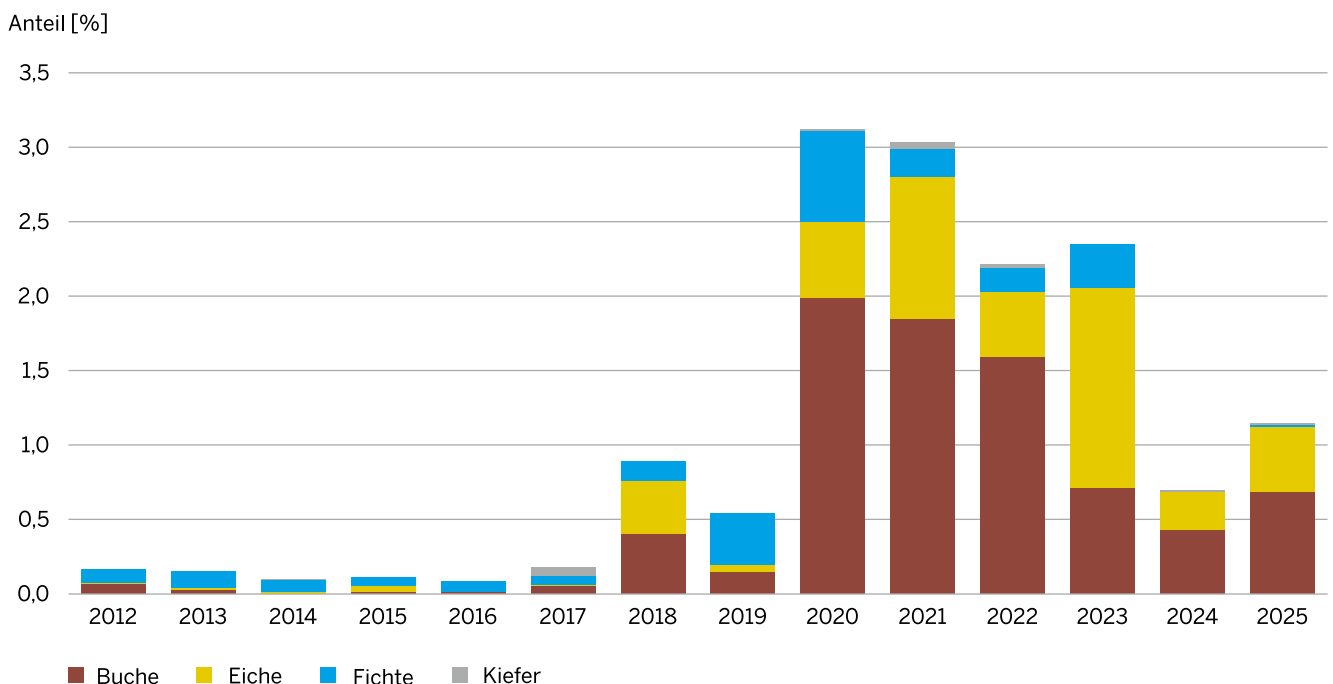


Abb. 6: Vergilbung, alle Baumarten, 2012–2025

Der Kronenzustand der Hauptbaumarten

Seit Einführung der Waldzustandserhebung 1984 weisen alle Baumarten langfristig eine Zunahme der mittleren Kronenverlichtung auf. Hinsichtlich der Kurvenverläufe bestehen jedoch deutliche Unterschiede zwischen den

Baumarten in Bezug auf kurz- und mittelfristige Entwicklungen, das Ausmaß der Kronenverlichtung sowie die Geschwindigkeit des Schadfortschritts (Abb. 7).

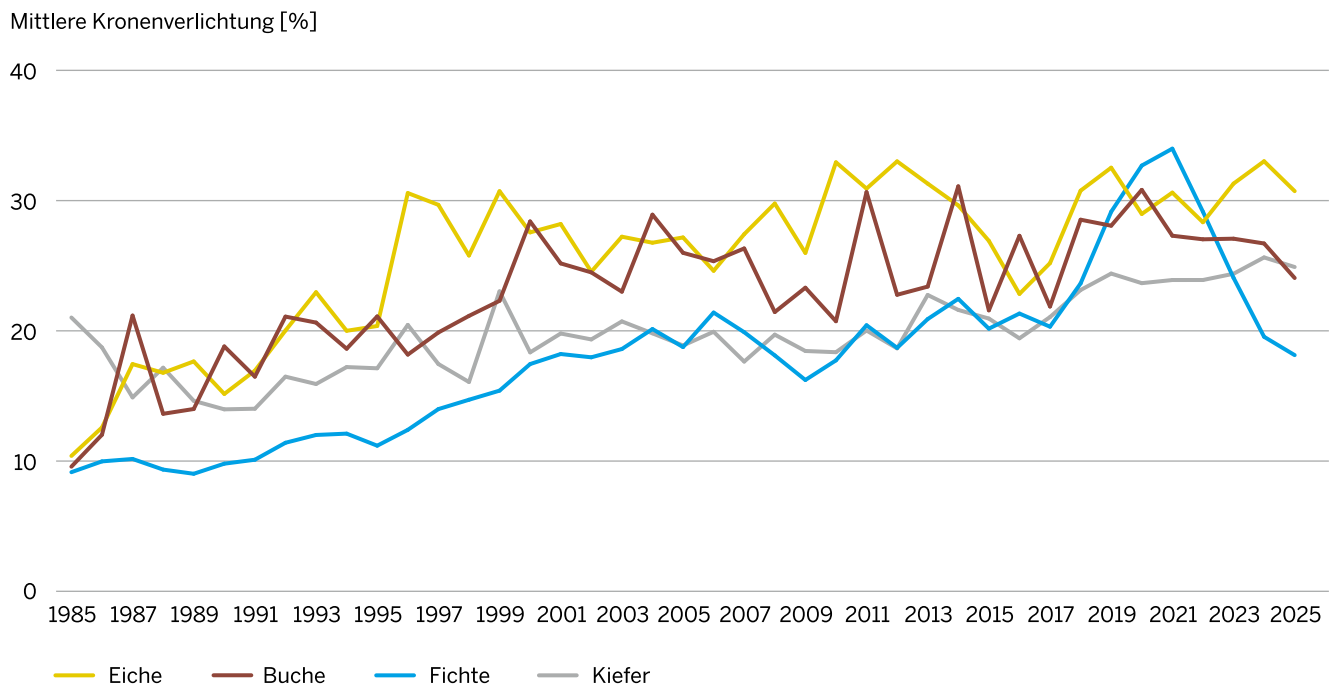


Abb. 7: Die Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung der Hauptbaumarten, 1985–2025

Eiche

Im Jahr 2025 weisen lediglich 7 Prozent der Eichen keine Kronenverlichtung auf. Bei 34 Prozent der Bäume ist eine geringe und bei 59 Prozent eine deutliche Kronenverlichtung festzustellen (siehe Abb. 8). Im Vergleich zu 2024 findet eine Verlagerung von starker zu geringer Kronenverlichtung statt. Gegenüber dem Vorjahr bessert sich der Kronenzustand der Eiche. Die seit 2022 beobachtete Abnahme der Vitalität infolge der Hitze- und Trockenjahre 2018 bis 2020 sowie 2022 scheint sich nicht weiter fortzusetzen.

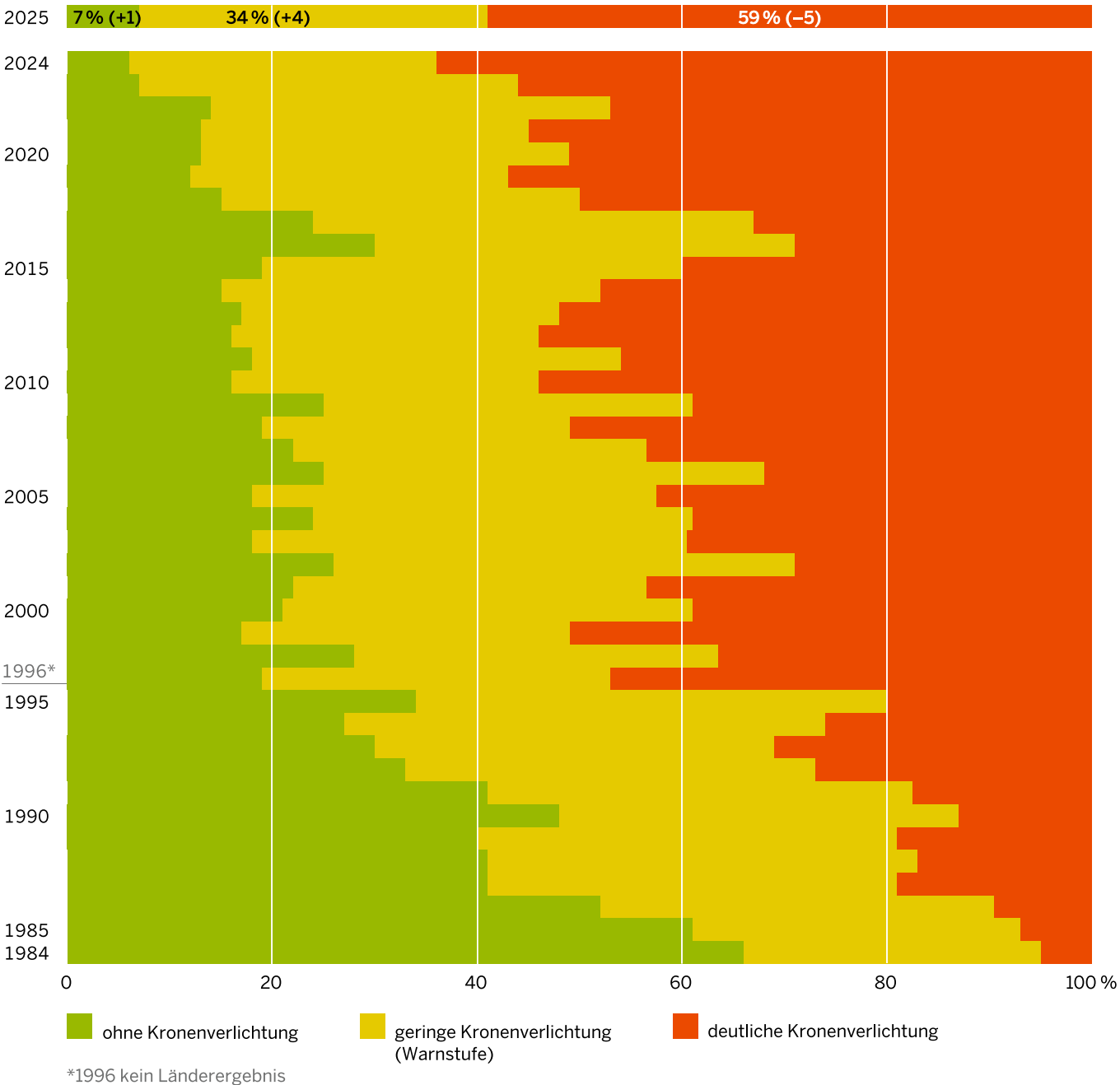


Abb. 8: Kronenverlichtung, Eiche, 1984–2025

Der Anteil der Eichen ohne sichtbare Kronenschäden stagniert seit 2023 jedoch auf dem niedrigsten Niveau seit Beginn der Erhebungen.

Die mittlere Kronenverlichtung ist 2025 auf 30,7 Prozent zurückgegangen, nachdem sie im Vorjahr mit 33,0 Prozent ihren bisherigen Höchststand erreicht hatte (Abb. 7). Allerdings weist die Eiche die mit Abstand stärkste Kronenverlichtung aller Baumarten auf. Ein Grund zur Entwarnung ist also trotz verbesserten Kronenzustandes nicht gegeben.

Die Eiche benötigte offenbar die Jahre 2023 und 2024 mit ihren überdurchschnittlich regenreichen Vegetationsperioden und guter Bodenwasserversorgung, um die in der Hitze- und Dürreperiode 2018–2020 und 2022 erlittenen Schäden an Feinwurzelsystemen und hydraulischen Leitungssystemen zumindest teilweise zu kompensieren.

Auch die bei vielen Eichen zu beobachtenden Degenerationserscheinungen der Krone, die mit einem starken Verlust an Feinreisig einhergehen, schwächen sich ab. Diese Bäume zeigen zunehmend entlang der verbliebenen Starkäste eine dichter werdende büschelartige Belaubung. Die Regeneration der Kronen durch Bildung neuer Feinaststrukturen nimmt mehrere Jahre in Anspruch.



Regenerierende Eiche mit Strukturschäden

Infolge der Strukturschäden gelangt nach wie vor erhöhte Sonneneinstrahlung in die aufgelockerten Baumkronen, wodurch sich die Starkastbereiche verstärkt erwärmen, was wiederum günstige Bedingungen für den Eichenprachtkäfer schafft. Die Daten der Waldzustandserhebung zeigen in Nordrhein-Westfalen allerdings nur punktuell ein vermehrtes Auftreten von Eichenprachtkäfern (siehe Kapitel „Schäden durch Fichtenborkenkäfer, Schäden an Eiche und Buche, Waldbrände“).

Betrachtet man die unter und über 60-jährigen Eichen getrennt voneinander, zeigt sich, dass sich sowohl der Zustand der jüngeren Bäume als auch derjenige der über 60-jährigen, die weniger plastisch auf veränderte Bedingungen reagieren, gebessert hat (Abb. 9; 10).

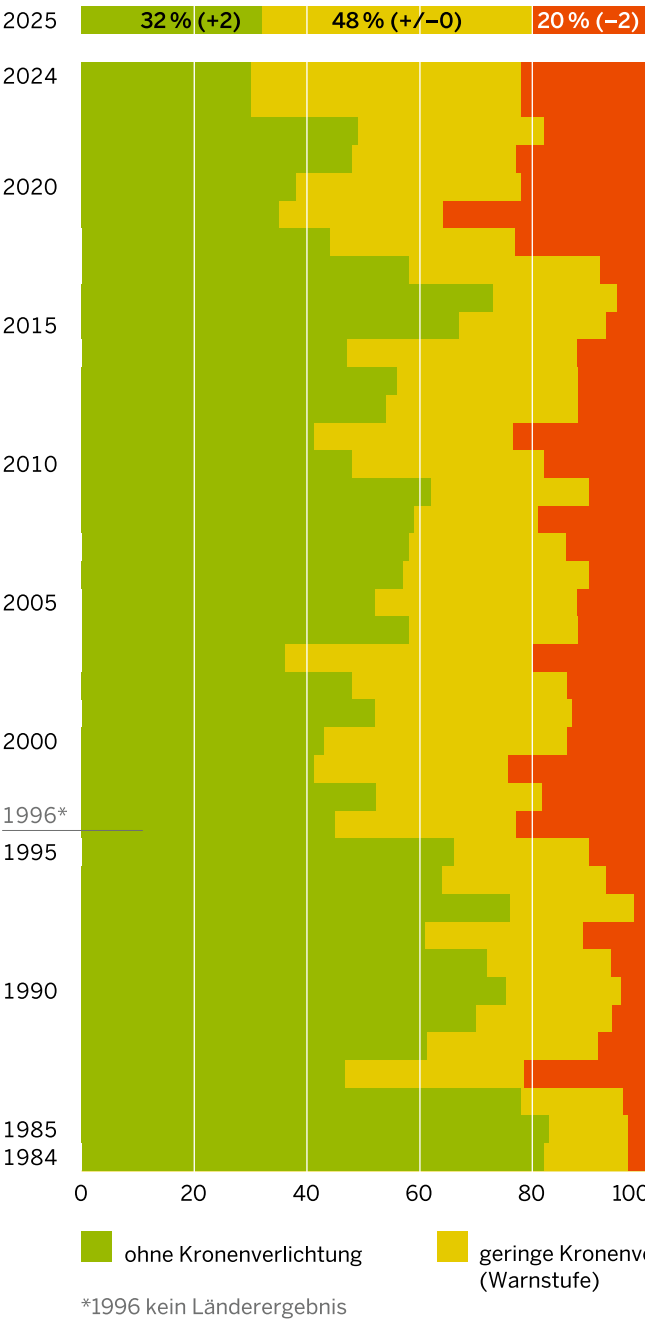
Schäden durch die Eichenfraßgesellschaft (blattfressende Schmetterlingsraupen, vor allem der Arten Frostspanner und Eichenwickler) wurden schon 2024 nur selten festgestellt und nehmen 2025 weiter ab. Auch der Befall mit dem Eichenmehltaupilz ist schwächer geworden und liegt nur noch auf niedrigem Niveau.

Die Eiche weist 2025 – wie bereits im Vorjahr – eine deutliche Fruktifikation auf. Auffällig ist der seit 2018 zunehmende Trend zu Jahren mit starkem Fruchtanhang (Abb. 11). Die Eiche als schwere Früchte bildende Baumart verbraucht bei starker Fruktifikation viel Energie.

In der Vergangenheit war daher häufig an Eichen mit starker Fruktifikation im Folgejahr ein Ansteigen der Kronenverlichtung festzustellen. Dieser Effekt bleibt 2025 aus, die Kronenverlichtung schwächt sich ab. Es ist zu vermuten, dass sie sich bei ausbleibender Fruktifikation noch deutlicher abgeschwächt hätte.

Die in 2024 (mit 2022) längste Vegetationsperiode der Eiche bei ausreichendem Niederschlag konnte zur Regeneration genutzt werden (siehe auch Kapitel „Phänologische Beobachtungen an Waldbäumen“).

Eiche bis 60 Jahre



Eiche über 60 Jahre

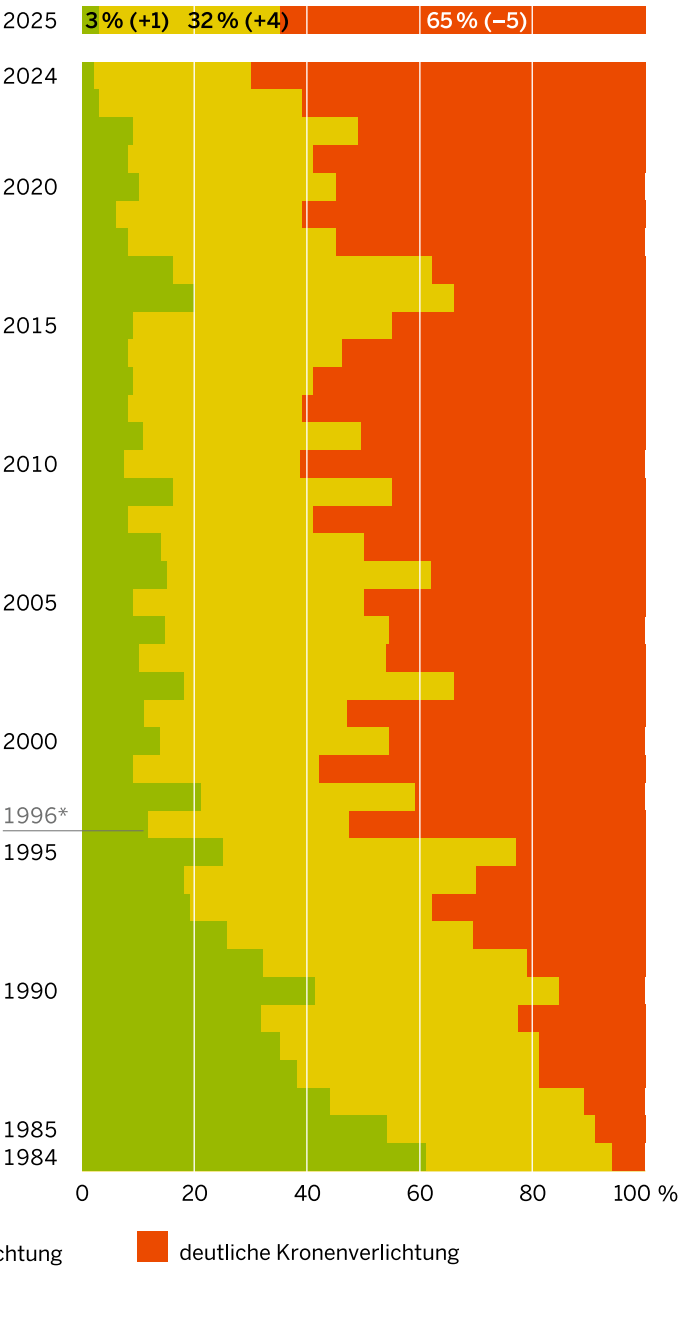


Abb. 9; 10: Kronenverlichtung, Eiche, unter und über 60-jährig, 1984–2025

Fruchtbildung

Ob Blütenknospen oder Triebknospen gebildet werden, hängt von den Witterungsbedingungen zum Zeitpunkt der Knospenanlage ab – also von den Fröhsommermonaten des Vorjahres. Für eine starke Blüte ist eine warme Fröhsommerwitterung im vorausgegangenen Jahr eine Voraussetzung. Zudem muss eine ausrei-

chende Ansammlung von Assimilaten in den Bäumen vorhanden sein. Vor allem schwerfrüchtige Baumarten wie Eiche und Buche verbrauchen bei starker Fruchtbildung viel Energie und fruktifizieren daher meist nicht jährlich.

Anteil der Bäume mit Fruktifikation, Eiche [%]

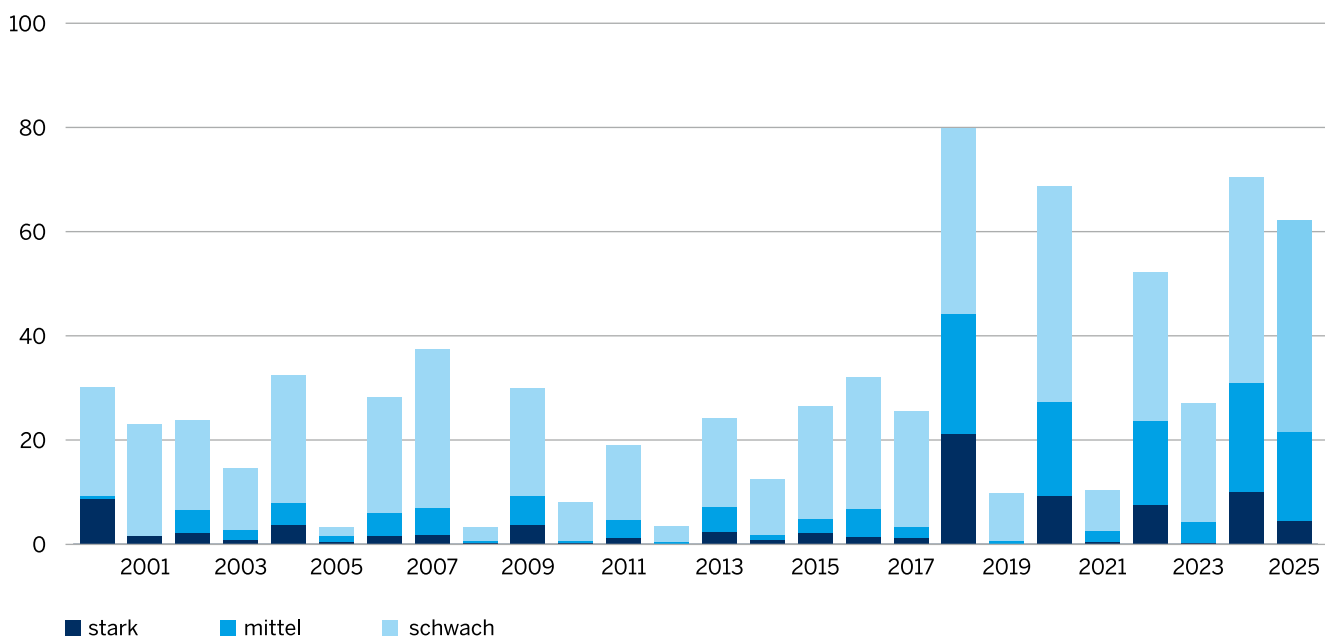


Abb. 11: Fruktifikation, Eiche, 2000–2025



Eiche, starke Fruktifikation

Buche

Im Jahr 2025 tritt bei 24 Prozent der Buchen keine Kronenverlichtung auf. 40 Prozent zeigen eine geringe, 36 Prozent eine deutliche Kronenverlichtung (Abb. 12).

Im Vergleich zum Jahr 2024 findet eine starke Verlagerung statt, weg von der deutlichen Kronenverlichtung (– 8 Prozentpunkte) hin zur geringen Kronenverlichtung (+ 3 Prozentpunkte) und zu den Bäumen ohne Kronenverlichtung (+ 5 Prozentpunkte).

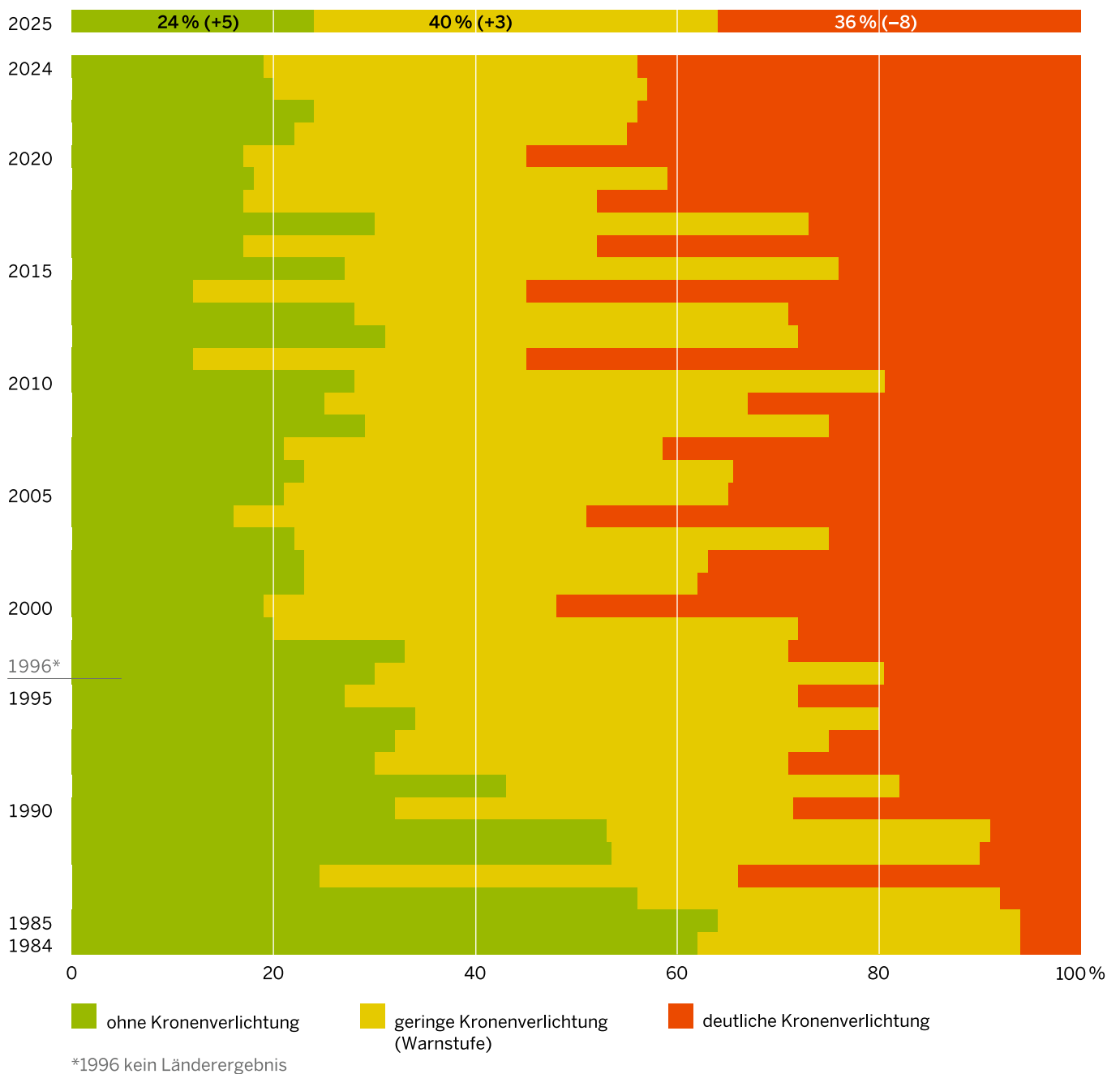
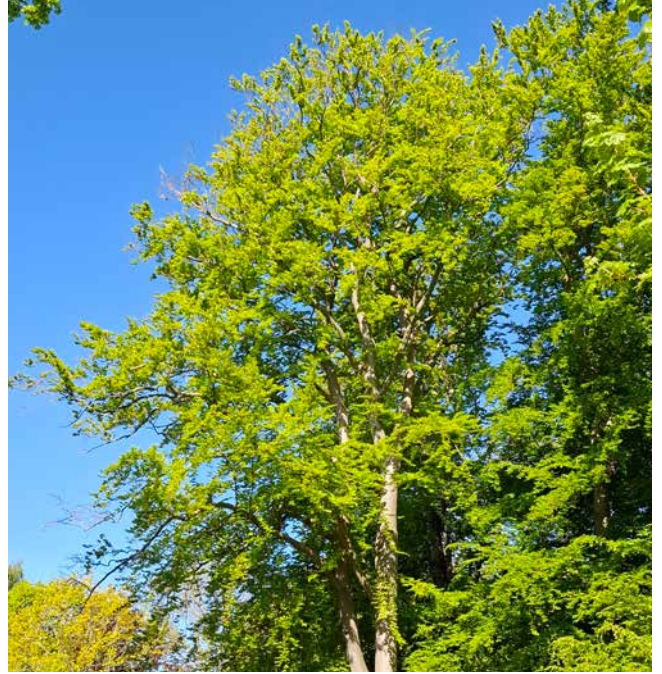


Abb. 12: Kronenverlichtung, Buche, 1984–2025

Die mittlere Kronenverlichtung sinkt 2025 nach dem stagnierenden Zustand im Jahr 2024 deutlich von 26,8 Prozent auf 24,1 Prozent (Abb. 7).

Nach der Stagnation in den Jahren 2021 bis 2024 bessert sich der Kronenzustand der Buche deutlich. Wie auch die Eiche benötigte die Buche zwei Jahre mit guten Witterungsbedingungen, um die während der Hitze- und Dürreperiode 2018–2020 und 2022 entstandenen Schäden

an Feinwurzeln und Leitungssystemen so weit auszugleichen, dass in der Belaubungssituation eine Erholung eintreten konnte.

Die getrennte Betrachtung von Buchen jünger und älter 60 Jahre bestätigt, dass jüngere Bäume plastischer auf geänderte Bedingungen reagieren können und deshalb tendenziell früher und schneller regenerieren als ältere (Abb. 13; 14).

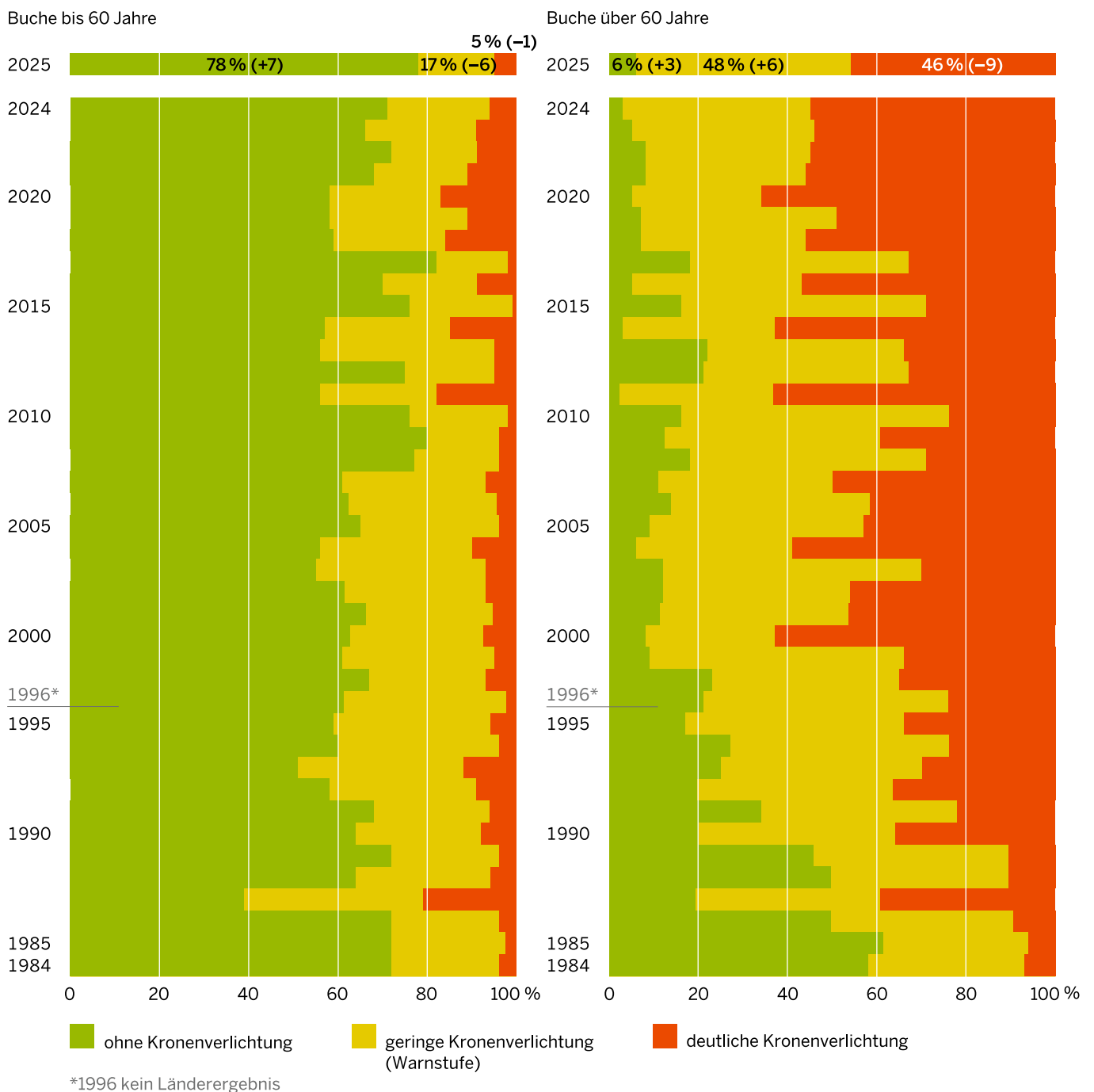


Abb. 13; 14: Kronenverlichtung, Buche, unter und über 60-jährig, 1984–2025

Anteil der Bäume mit Fruktifikation, Buche [%]

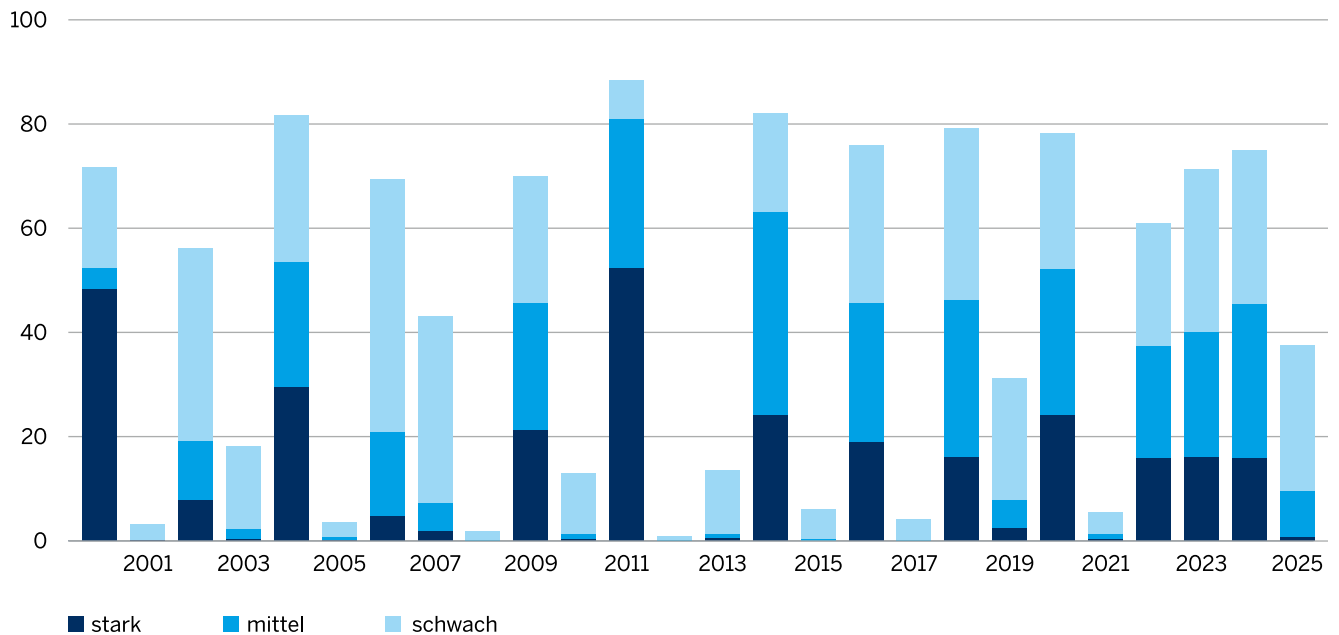


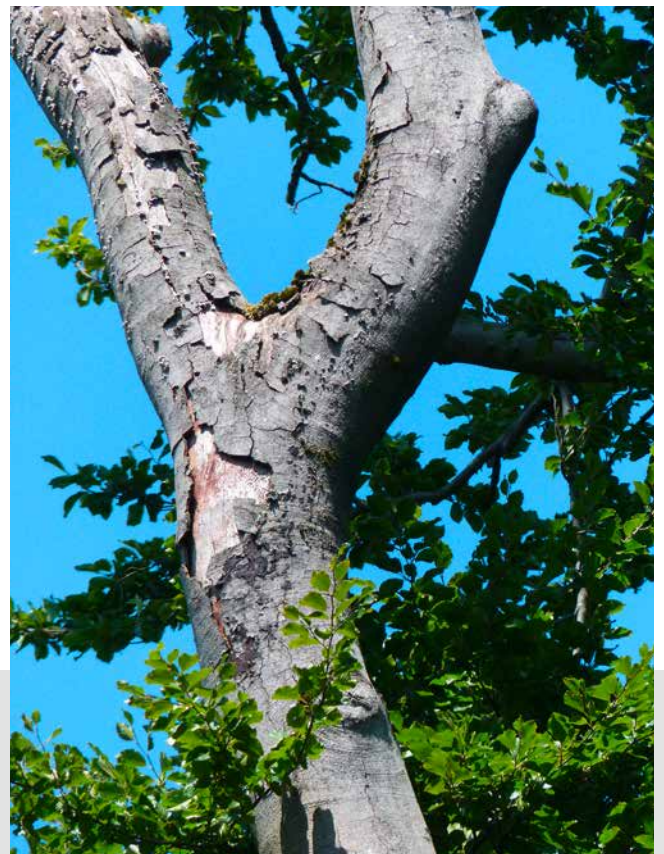
Abb.15: Fruktifikation, Buche, 2000–2025

Nachdem die Buche drei Jahre in Folge (2022–2024) eine mittlere Fruktifikation hatte, fällt sie 2025 nur schwach aus (Abb.15). Da die Fruchtbildung für die Buche energieintensiv ist und meist mit einer erhöhten Transparenz der Kronen einhergeht, ist davon auszugehen, dass die nur geringe Fruktifikation 2025 zur Besserung des Kronenzustands beigetragen hat.

Durch den Klimawandel und seine Folgen (erhöhte Temperaturen, Dürre, Starkwindereignisse, Borkenkäferkalamität) wurden in den letzten Jahren in Nordrhein-Westfalen viele Bestände und Baumkronen stark aufgelichtet, wodurch Stämme und Kronen erhöhter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind. Infolgedessen sind in den letzten Jahren insbesondere bei dünnborkigen Baumarten wie der Buche vermehrt Hitzeschäden an Ästen, Trieben und Stämmen aufgetreten (siehe Kapitel „Schäden durch Fichtenborkenkäfer, Schäden an Eiche und Buche, Waldbrände“).

Ein deutlicher Anstieg der Absterberate der Buche infolge dieser Schäden ist im Aufnahmekollektiv der Waldzustandserhebung bislang jedoch nicht festzustellen.

In vielen Baumkronen ist eine beginnende Regeneration erkennbar, die vollständige Kompensation der Schäden wird aber noch Jahre benötigen.



Sonnenbrand an Buche

Fichte

Im Jahr 2025 zeigen 55 Prozent der Fichten keine Kronenverlichtung, 22 Prozent eine geringe und 23 Prozent eine deutliche Kronenverlichtung (Abb. 16). Die mittlere Kronenverlichtung sinkt und liegt momentan bei 18,1 Prozent (Abb. 7).

Der Kronenzustand der Fichte bessert sich nach dem Ende der Borkenkäferkalamität weiterhin.

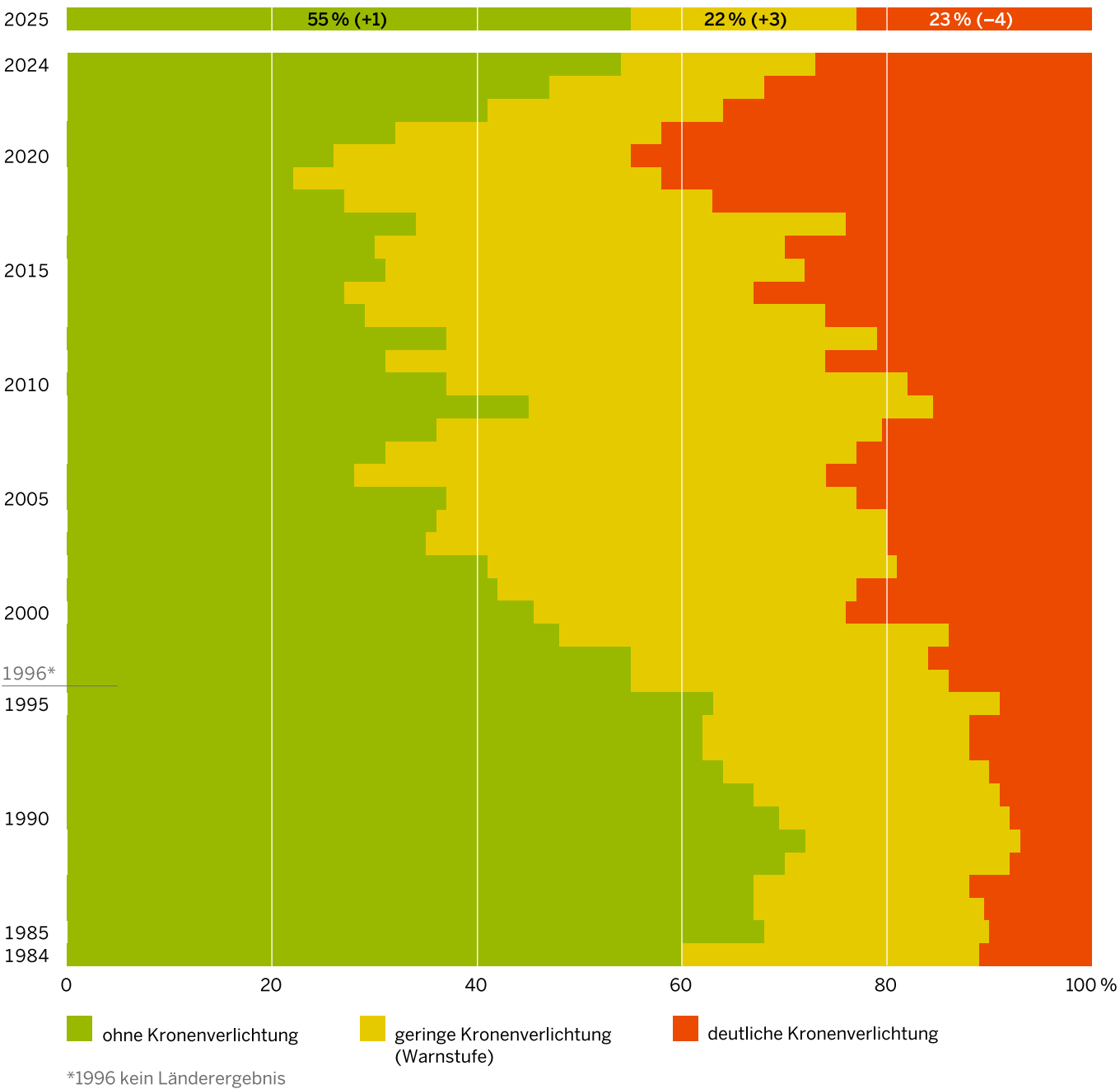


Abb. 16: Kronenverlichtung, Fichte, 1984–2025

Die Fichte stockt in Nordrhein-Westfalen aktuell schwerpunktmäßig noch auf für sie geeigneteren Standorten in höheren Lagen mit kühl-feuchtem Klima und ausreichend Niederschlag. In niederen und mittleren Lagen mit für die Fichte eher ungünstigem warm-trockenem Klima ist sie in den Jahren 2018–2023 durch Hitze, Dürre und den Borkenkäfer weitestgehend ausgefallen. Dies betraf insbe-

sondere mittelalte und alte Fichten. Hierdurch und durch das Einwachsen junger Fichten sank das Durchschnittsalter im Aufnahmekollektiv der Fichte.

Der Wechsel im Standort und die Verjüngung des Aufnahmekollektivs der Fichte tragen bei zu der beobachteten Besserung ihres Kronenzustandes.

Auswirkungen der Massenvermehrung des Borkenkäfers auf das Fichtenkollektiv der Waldzustandserhebung

Die Borkenkäferkalamität hat von 2018 bis 2023 vor allem ältere Fichtenbestände stark getroffen. An den betroffenen Stellen der Waldzustandserhebung wurden ausgefallene Bäume, sofern möglich, ersetzt. Standen dort keine Bäume derselben Altersklasse mehr zur Verfügung, musste die Inventur in die junge Bestandschicht verlegt werden, sofern vorhanden. War keine Verjüngung vorhanden, ruht der Probenpunkt bis zur Wiederbewaldung.

Infolgedessen kam es im Aufnahmekollektiv zu einer überproportionalen Zunahme von Jungbäumen, die in der Regel noch keine nennenswerte Kronenverlichtung aufweisen. Das Fichtenkollektiv verkleinerte sich um 53,4 Prozent (von 3.525 auf 1.643 Bäume), das Durchschnittsalter sank um 16 Jahre (von 69 auf 53 Jahre) (Abb. 17).

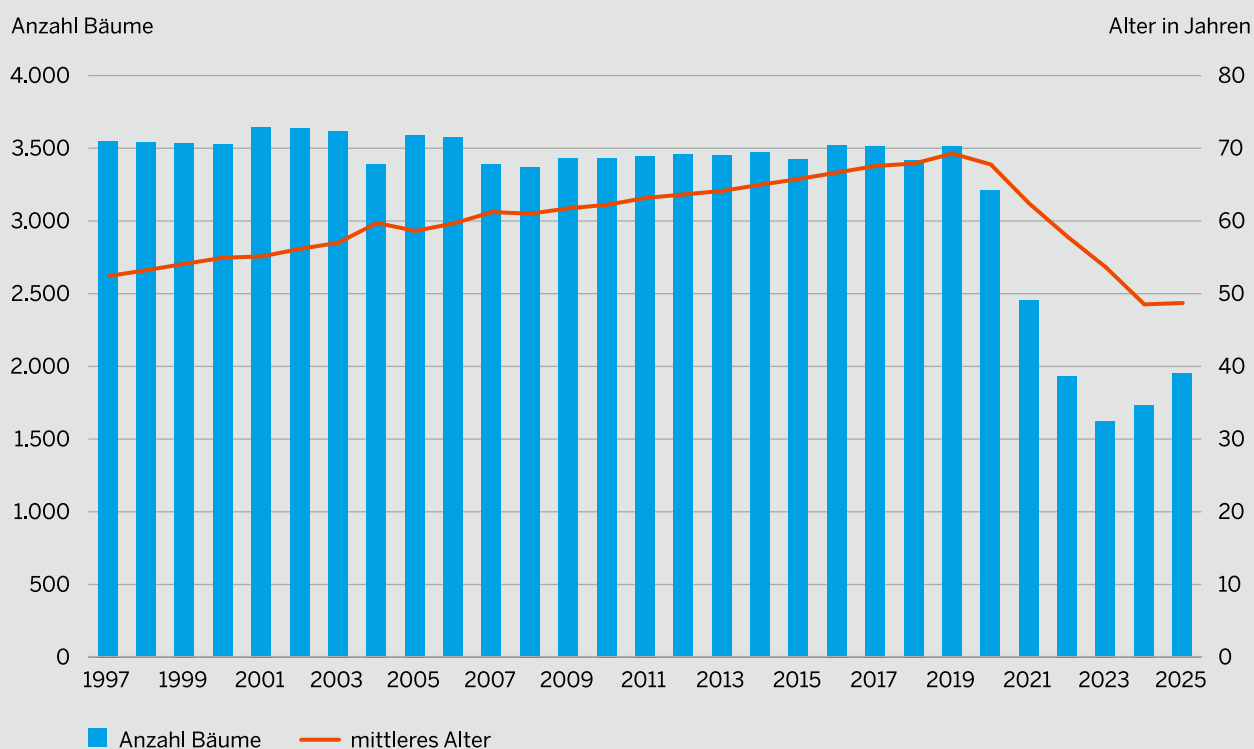
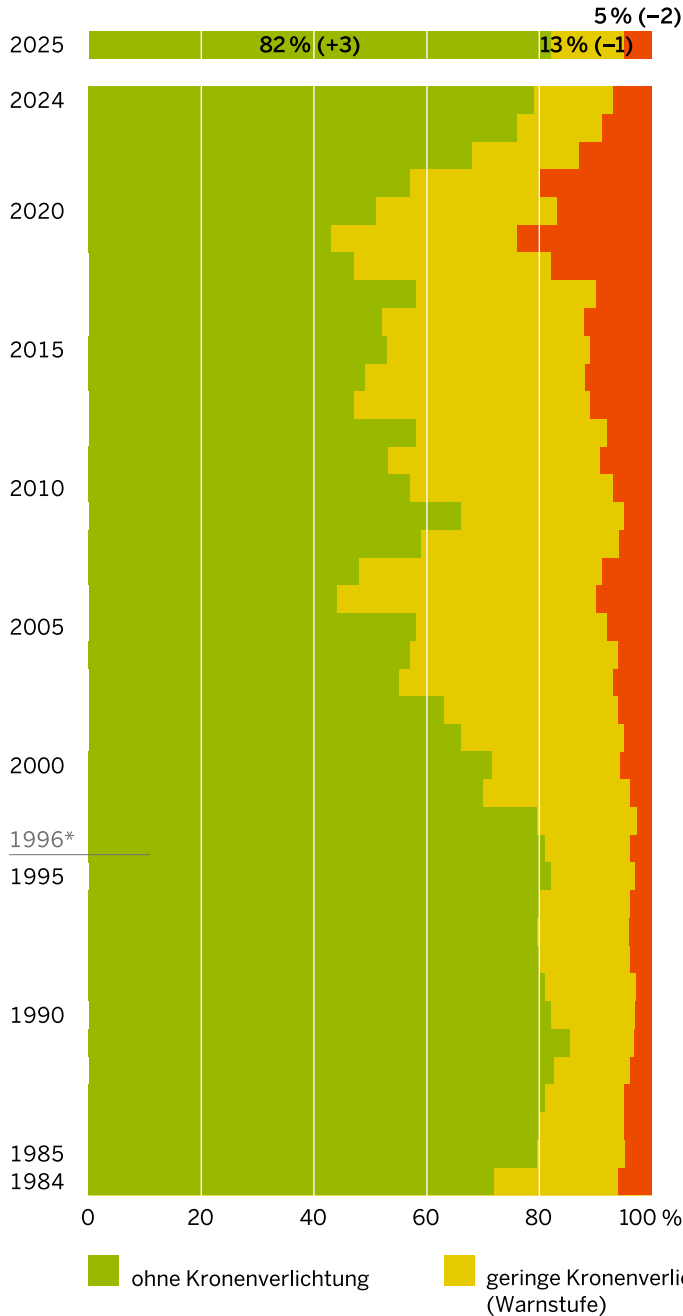


Abb. 17: Fichte, Anzahl, mittleres Alter, 1997–2025

Der Zustand der Fichten jünger als 60 Jahre bessert sich weiter, obwohl mit dem Ausklingen der Borkenkäferkalamität 2023 der Anteil der sehr jungen Fichten nicht mehr nennenswert ansteigt (Abb. 18).

Bei den Fichten älter als 60 Jahre kommt es im Gesamtbild zu einer Verschiebung von höheren zu niedrigeren Schadstufen (Abb. 19).

Fichte bis 60 Jahre



Fichte über 60 Jahre

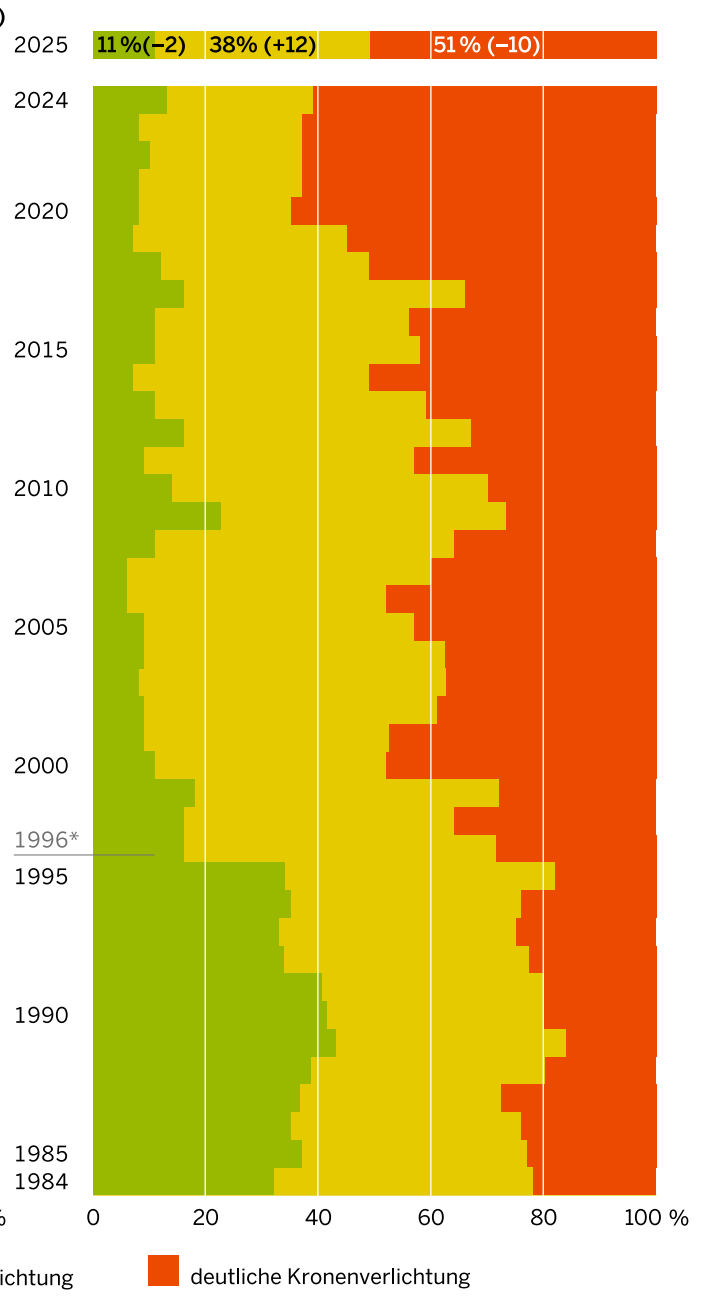
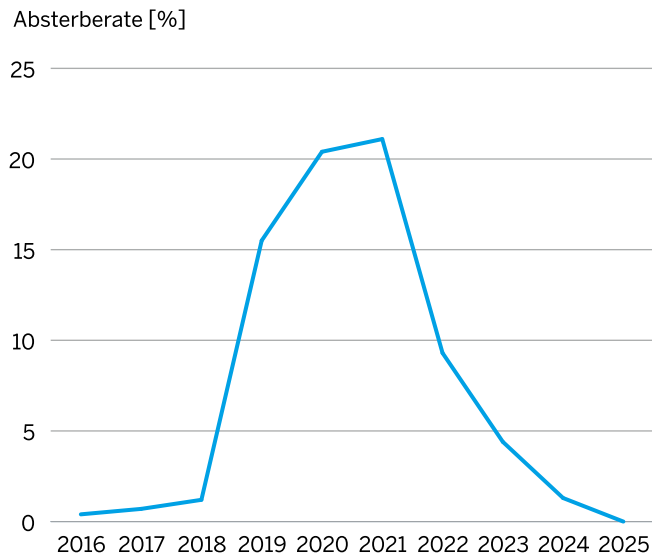


Abb. 18; 19: Kronenverlichtung, Fichte, unter und über 60-jährig, 1984–2025



Im Jahr 2025 konnte im Aufnahmekollektiv der Fichte kein frischer Befall mit Borkenkäfern mehr festgestellt werden (Abb. 20).

Die Fichte wies 2025 nur eine sehr geringe Fruktifikation auf (Abb. 21).

Abb. 20: Fichte, Borkenkäferbefall, 2016–2025

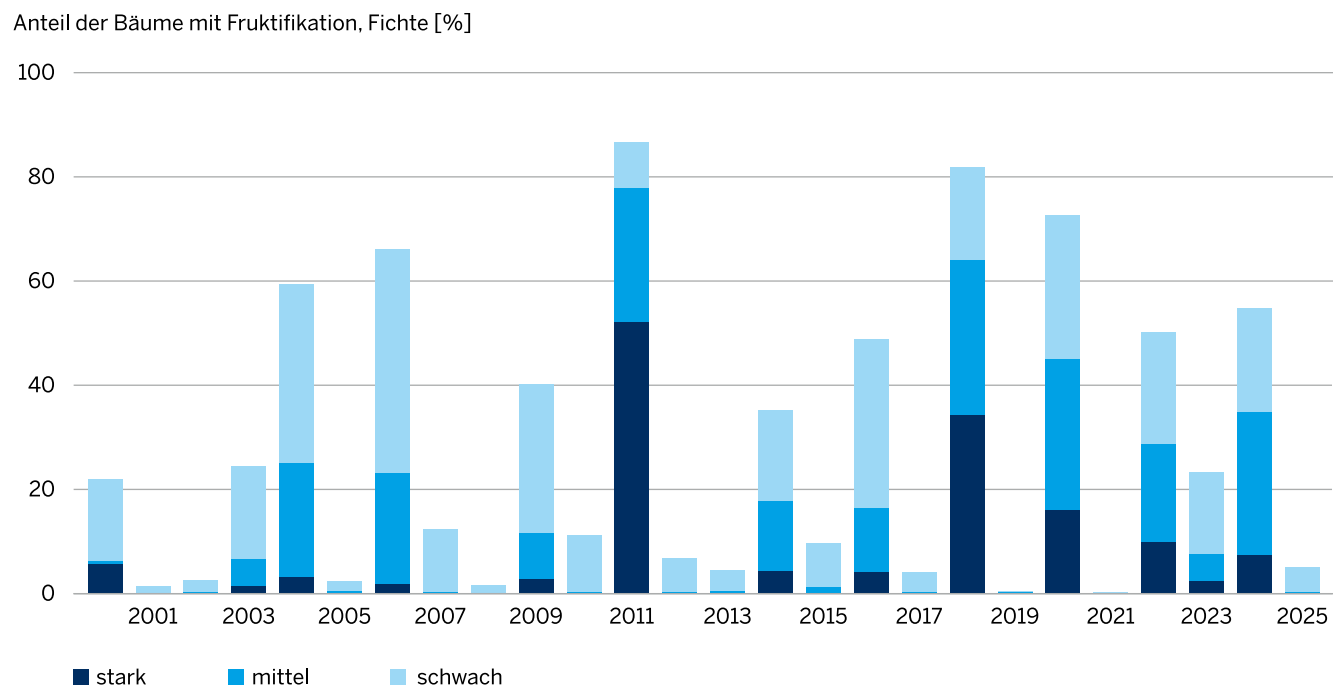


Abb. 21: Fichte, Fruktifikation, 2000–2025

Kiefer

Im Jahr 2025 zeigen nur 10 Prozent der Kiefern keine Kronenverlichtung, bei 58 Prozent wurde eine geringe und bei 32 Prozent eine deutliche Kronenverlichtung festgestellt (Abb. 22). Die mittlere Kronenverlichtung sinkt auf 24,9 Prozent (Abb. 7).

In der kurzfristigen Betrachtung bessert sich der Zustand der Kiefer erstmals seit 2020 geringfügig.

Im Vergleich mit der Situation während der Hitze- und Dürreperiode 2018–2020 und 2022 ist keine Erholung feststellbar.

Auch in der langfristigen Perspektive setzt sich bei der Kiefer die Entwicklung zu immer höherer prozentualer Kronenverlichtung fort, 2024 erreichte sie ein neues Maximum.

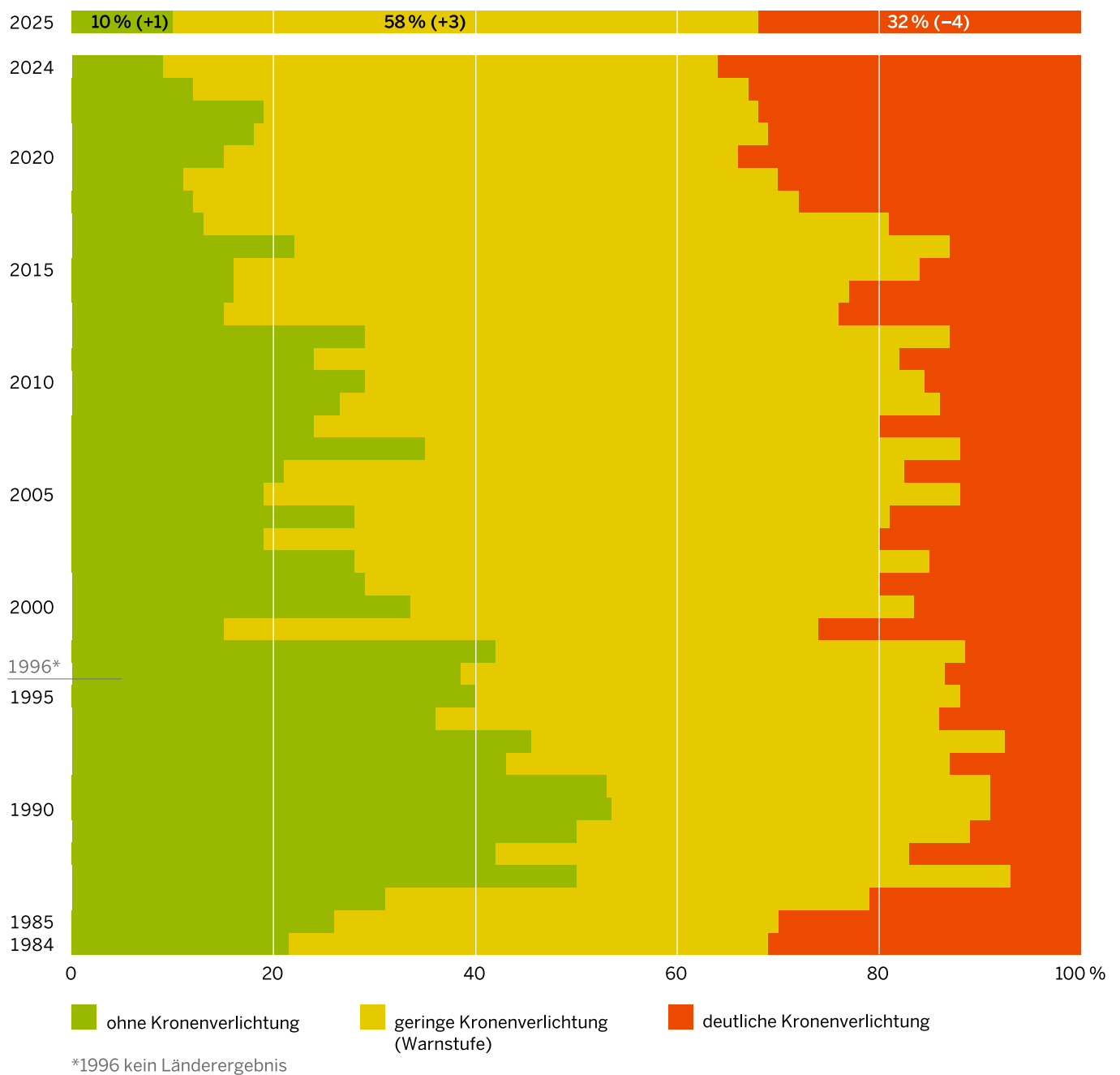


Abb. 22: Kronenverlichtung, Kiefer, 1984–2025

Die Kiefer ist im Vergleich zu unseren anderen Hauptbaumarten auf den meisten Standorten relativ ertragsarm und konkurrenzschwach, hat aber den Vorteil, hinsichtlich Nährstoffbedarf und Wasserversorgung weniger anspruchsvoll zu sein als andere Baumarten. Daher wurden Kiefernbestände primär auf Standorten gepflanzt, die für den Anbau der meisten anderen, ertrags- und konkurrenzstärkeren Baumarten als nicht geeignet eingestuft wurden.

Infolgedessen stockt die Kiefer primär auf sandigen Böden mit geringer Wasserhaltekapazität oder auf flachgründigen, trockenen und südexponierten Lagen, auf denen die Standortbedingungen für andere Baumarten zu ungünstig sind. Auf diesen wirken sich Dürreperioden heftiger aus.

Darüber hinaus wurde die Kiefer in den letzten Jahrzehnten in Nordrhein-Westfalen kaum angebaut, das Aufnahmekollektiv der Waldzustandserhebung wird folglich stark von älteren Kiefern dominiert (siehe Tab. 1: Baumartenverteilung nach Altersklassen, S. 13), die weniger plastisch auf positive Veränderungen reagieren als jüngere Bäume.

Beide Faktoren tragen zur hohen Kronenverlichtung der Kiefer bei.



Nach vier Jahren mit Fruktifikation auf gleichbleibend hohem Niveau ist im Jahr 2025 nur eine mittlere Fruktifikation zu beobachten (Abb. 23).

Anteil der Bäume mit Fruktifikation, Kiefer [%]

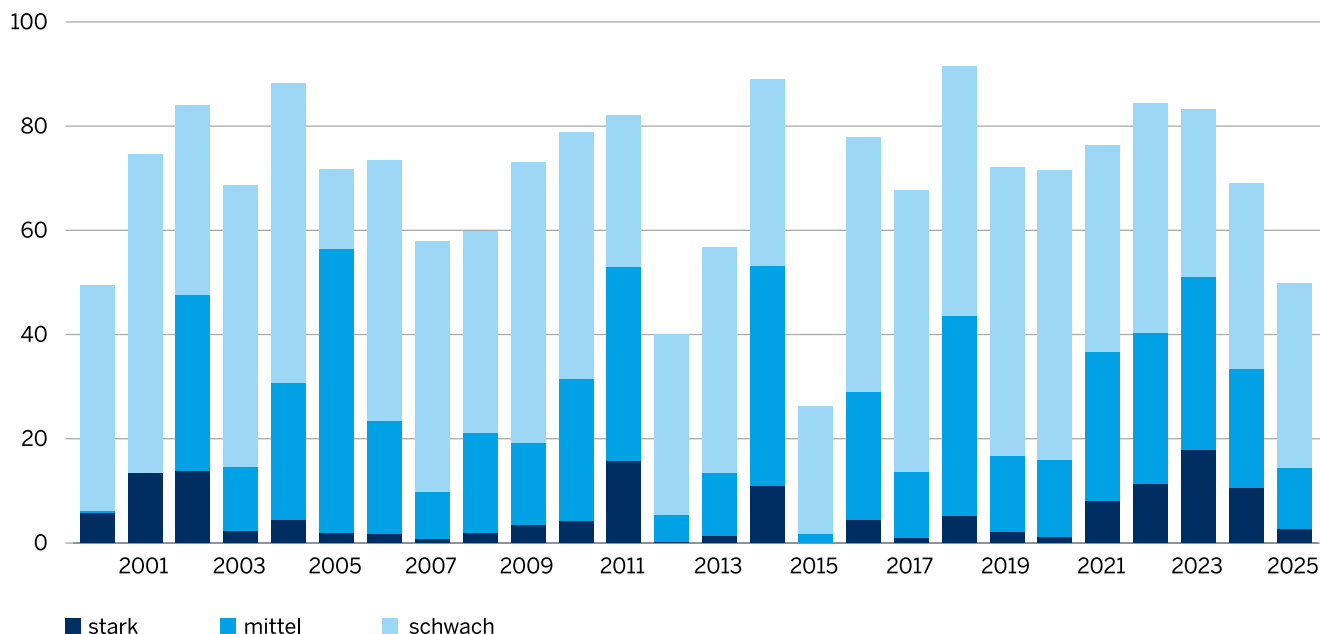


Abb. 23: Fruktifikation, Kiefer, 2000–2025

**Die Witterungs- und
Bodenwasserverhältnisse
bis zum Sommer 2025**

Das Jahr 2025 war bis Ende August wechselhaft, sonnig, vergleichsweise trocken und außergewöhnlich warm. Die Vegetationsperiode von April bis Ende August war die sechstwärmste seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1881. Zugleich war dieser Zeitraum vergleichsweise trocken, wies jedoch bis in den Juli eine günstige Niederschlagsverteilung auf, in der sich Trockenphasen mit Niederschlagsphasen abwechselten. Die exemplarische Betrachtung des Bodenwasserhaushaltes von Flächen aus dem intensiven forstlichen Umweltmonitoring zeigt, dass die Vegetationsperiode 2025 überwiegend mit gefüllten Bodenwasserspeichern startete und es zu einer allmählichen Abtrocknung der Waldböden kam. Bis in den Juli bestand zumeist eine gute Bodenwasserversorgung in den durchwurzelten Schichten bis 1,5 m Bodentiefe. Erst das Niederschlagsdefizit und die Hitzewelle im August 2025 führten regional zu einer deutlichen Bodenaustrocknung und zu Wasserstress bei den Waldbäumen. Die Reaktion der Waldbäume auf den Wasser- und Hitzestress trat insbesondere erst nach der Waldzustandserhebung auf, die jährlich im August abgeschlossen wird. Das Jahr 2025 gehört bis Ende August zu den trockenen Jahren, dennoch ist es nicht mit den Hitze-Dürre-Jahren 2018–2020 und 2022 vergleichbar, die durch anhaltende Dürre und ausgetrocknete Böden geprägt waren. Die günstigeren Witterungsverhältnisse seit 2023 spiegeln sich nun allmählich auch in der leicht verbesserten Vitalität der Waldbäume wider.

Bedeutung der Witterung für den Waldzustand

Die Witterung spielt eine entscheidende Rolle für den Waldzustand. Zum einen durch direkte Effekte wie Sommertrockenheit, Stürme sowie Früh- und Spätfröste. Zum anderen gibt es indirekte Effekte, indem die Witterung z. B. die Anlage von Blütenanstelle von Nadel-/Blattnospen beeinflusst. Von Relevanz ist nicht nur der Witterungsverlauf des aktuellen Jahres, sondern auch der Verlauf des Vorjahres. Die Wälder sind im Allgemeinen gut an die durchschnittlichen Bedingungen des jeweiligen Standorts angepasst. Daher ist durch den Vergleich der aktuellen Wetterverhältnisse mit dem langjährigen Mittel eine erste Einschätzung der aktuellen Situation möglich.

Im Folgenden werden die Witterungs- und Bodenwasserverhältnisse in Nordrhein-Westfalen bis zum August 2025 im Detail betrachtet und Rückschlüsse auf mögliche Auswirkungen auf die Waldbäume gezogen. Als Datengrundlage dienen Wetteraufzeichnungen des Deutschen Wetterdienstes sowie Messungen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Klima, die im Rahmen des bundesweiten forstlichen Umweltmonitorings auf den Level-II-Flächen in Nordrhein-Westfalen (Details siehe Kapitel „Wirkungsfaktoren für Waldvitalität und das forstliche Umweltmonitoring“) durchgeführt werden.



Messung der Bodenwasserspannung mit Tensiometern auf der Level-II-Fläche Haard

Klima und Witterungsverhältnisse in Nordrhein-Westfalen

Der globale Klimawandel führt auch in Nordrhein-Westfalen zu Veränderungen des Klimas und der Witterung, die wiederum Auswirkungen auf die Vitalität der Waldbäume haben. Landesweit ist die Jahresmitteltemperatur seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1881 um 1,9 °C (linearer Trend) angestiegen. Bereits seit Mitte der 1980er Jahre liegt die Jahresmitteltemperatur fast durchgängig deutlich über den Werten der Referenzperiode 1961–1990. Aufgrund der Langlebigkeit von Bäumen wird für die Beurteilung von Auswirkungen der Klimaänderungen weiterhin diese Referenzperiode verwendet. Das Jahr 2024 war das wärmste Jahr seit Aufzeichnungsbeginn 1881 und lag im Mittel 2,3 °C über der Temperatur der Referenzperiode (1961–1990; 9 °C). Obwohl die mittlere jährliche Niederschlagsmenge seit 1881 um 69 mm (linearer Trend) angestiegen ist, hat die Niederschlagsmenge in den letzten 20 Jahren stetig abgenommen, so dass ein Auseinanderlaufen von steigenden Temperaturen einerseits und sinkenden Niederschlagssummen andererseits beobachtet wird (siehe LANUV 2021). Das Jahr 2024 war mit 1028 mm und einem Niederschlagsplus von 18 Prozent im Vergleich zur Referenzperiode ein nasses Jahr und durchbrach diesen Trend somit das zweite Jahr in Folge.

Im Jahr 2025 konnte bis Ende August das Auseinanderlaufen von steigenden Temperaturen und gleichzeitig sinkenden Niederschlagssummen erneut beobachtet werden. Im Zeitraum Januar bis Ende August war das Jahr

2025 mit 11,5 °C das achtwärmste seit 1881 und mit im Mittel 428 mm (74 Prozent des Referenzwertes 579 mm) zu trocken.

Die mittlere Temperatur von April bis Ende August (Beginn der Vegetationsperiode bis zum Ende des jährlichen Aufnahmezeitraums der Waldzustandserhebung) zeigt ab Anfang der 1980er Jahre ebenfalls einen deutlichen Anstieg (Abb. 24). Das Jahr 2025 zählt mit 15,9 °C zu den wärmsten Jahren seit Messbeginn 1881 im Zeitraum April bis August (Platz 6) und reiht sich somit in den beobachteten Temperaturanstieg ein. Die mittlere Temperatur 2025 lag 2,1 °C über der mittleren Temperatur der Referenzperiode (1961–1990). Zur gleichen Zeit sind im für das Waldwachstum wichtigen Zeitraum April bis August mit 284 mm nur 76 Prozent der mittleren Niederschläge im Referenzzeitraum (373 mm) gefallen (Abb. 25).

Die Betrachtung des monatlichen Witterungsverlaufs in Nordrhein-Westfalen zeigt, dass sich die überdurchschnittliche Wärme des Rekordjahres 2024 bis Ende August 2025 in jedem Monat weiter fortsetzte (Abb. 26). Insbesondere der März (+ 2,5 °C über dem Referenzwert), der April (+ 3,1 °C) und der Juni (+ 2,9 °C) waren zu warm. Der März brachte zum Teil bereits sommerliche Wärme und das Frühjahr 2025 landet auf Platz 7 seit Messbeginn 1881. Die warmen Witterungsverhältnisse führten zu einem frühen Austrieb der Waldbäume

Mittlere Temperatur [°C]

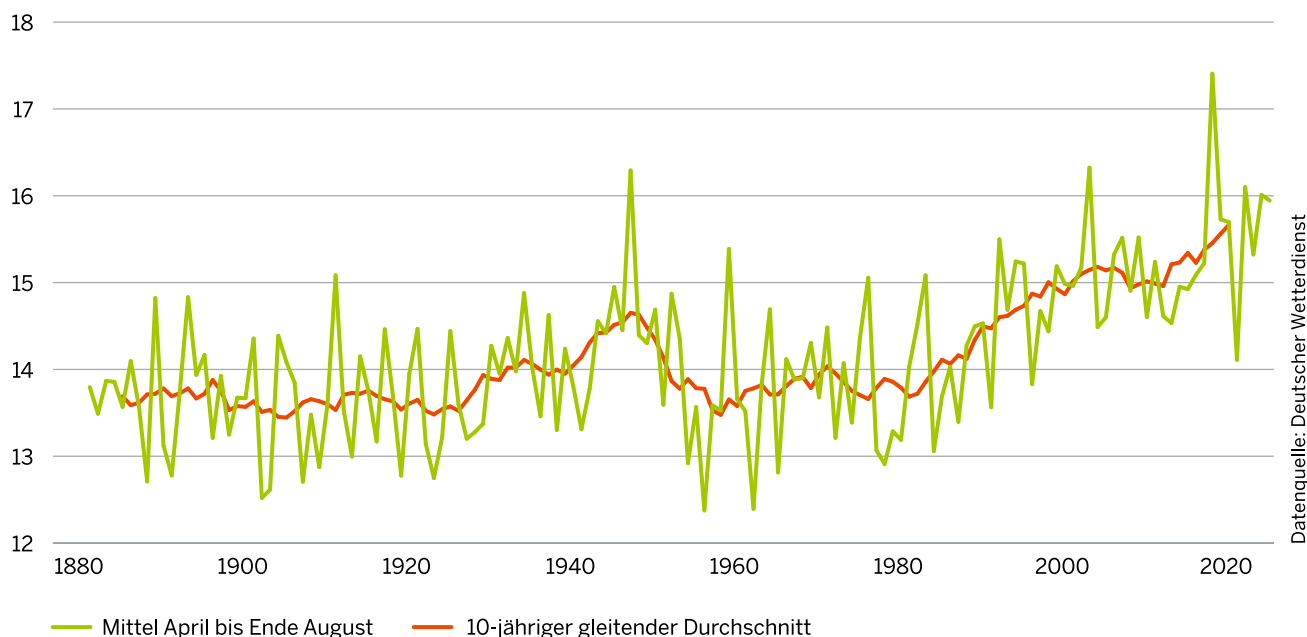


Abb. 24: Zeitverlauf der mittleren Temperatur der Monate April bis August, 1881–2025



Bodenfeuchtemessstation auf der Level-II-Fläche Wipperfürth

(siehe Kapitel „Phänologische Beobachtungen an Waldbäumen“). Anfang Juli sowie Mitte August kam es zu Hitzewellen, die schnell wieder von milderen Temperaturen abgelöst wurden. Im Sauer- und Hochsauerland trat Ende August lokal sogar Bodenfrost auf.

Im Januar 2025 (Niederschlagsplus von 49 Prozent) setzten sich die hohen Niederschläge (Abb. 26) der beiden Vorjahre fort. Es folgte ein ungewöhnlich trockener Februar (36 Prozent des Referenzwertes) und März. Der März war mit nur 13 Prozent der Niederschlagsmenge (9,5 mm) im Vergleich zum Referenzzeitraum der zweittrockenste März seit Messbeginn 1881. Der April beendete die Folge von trockenen Monaten mit durchschnittlichen Niederschlägen. Die Monate Mai bis Juli waren wechselhaft. Trotz Niederschlagsdefizit in diesem Zeitraum lag eine günstige Niederschlagsverteilung vor,

in der sich Trockenphasen mit Niederschlagsphasen abwechselten und somit keine anhaltende Trockenheit vorlag. Im August, mit nur 53 Prozent der durchschnittlichen Niederschlagsmenge, begann in Teilen von Nordrhein-Westfalen eine Sommerdürre.

Die Klimadaten von Nordrhein-Westfalen können auch hier eingesehen werden: www.klimaatlas.nrw.de.

Insgesamt war das Jahr 2025 bis Ende August wechselhaft, außergewöhnlich warm, sonnig und trocken. Die hohen Temperaturen 2025 führten zu einer hohen Wasserverdunstung von der Bodenoberfläche sowie zu einer hohen Verdunstung durch die Waldbäume (Transpiration). Das für die Verdunstung benötigte Wasser stand bis in den Juli meist noch zur Verfügung. Erst ab August kam es zu Einschränkungen.

Niederschlagssummen [mm]

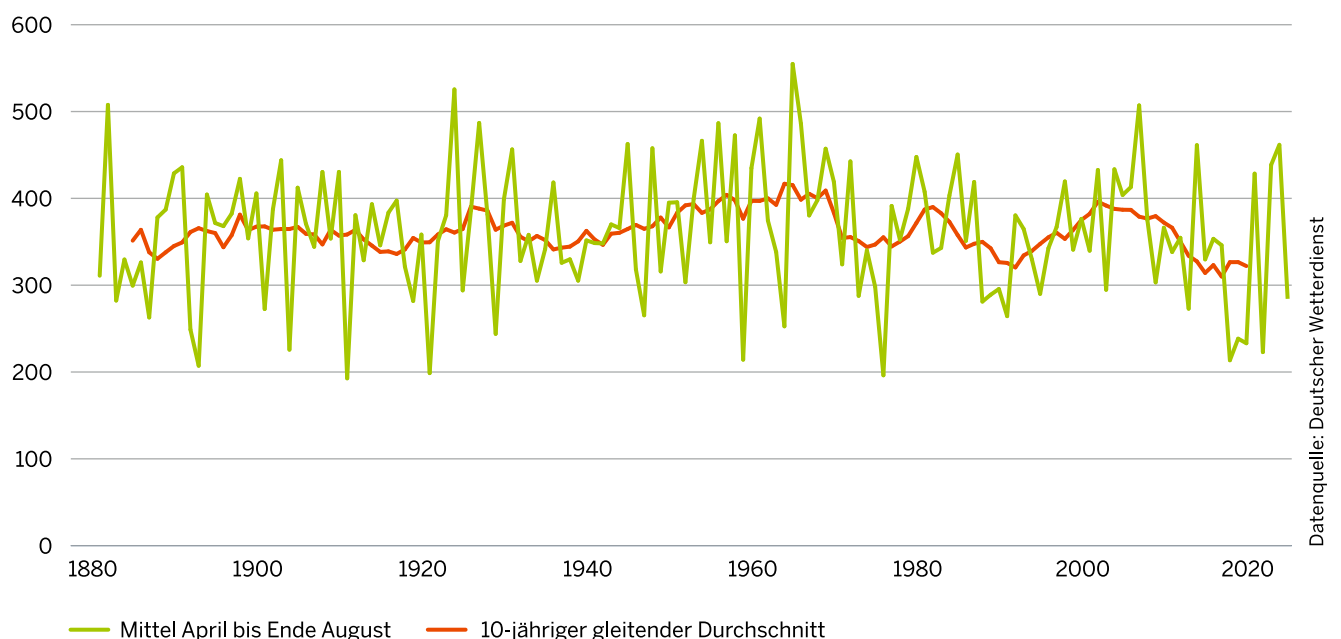


Abb. 25: Zeitverlauf der mittleren Niederschlagsmenge der Monate April bis August, 1881–2025

Relative Abweichung Niederschlag [%]



Abb. 26: Temperatur und Niederschlag von September 2024 bis August 2025; das Jahr 2024 ist in Blau und das Jahr 2025 in Grün dargestellt



Sonnenbrand an Buchen



Regenerierender Bergahorn



Wetterstation der Level-II-Freifläche Elberndorf

Witterungsverhältnisse und Bodenwasserhaushalt der Level-II-Flächen

Die Waldbäume beziehen ihr Wasser überwiegend aus dem Waldboden. Der Bodenwasserhaushalt wird maßgeblich von der Witterung, aber auch von den Bodenverhältnissen und dem Wasserverbrauch des aufstockenden Waldbestandes bestimmt. Die Situation des Bodenwasserhaushaltes im Jahr 2025 wird anhand von nordrhein-westfälischen Level-II-Flächen des intensiven forstlichen Umweltmonitorings (siehe Kapitel „Wirkungsfaktoren für Waldvitalität und das forstliche Umweltmonitoring“) verdeutlicht und vertieft. Die Flächen weisen verschiedene Eigenschaften auf und repräsentieren typische Waldstandorte Nordrhein-Westfalens (Tab. 2, Tab. 3).

Flächen-Nr.	Hauptbaumart	Bodentyp	Bodenart	Betreiber der Messeinrichtung	Anzahl Tage in der Klasse „trocken“			
					20–40 cm Tiefe	40–60 cm Tiefe	90–100 cm Tiefe	150 cm Tiefe
280	Eiche	Pseudogley	schluffig-lehmiger Sand	GD NRW	24	31	8	0
340	Eiche	Braunerde, pseudovergleyt	toniger Schluff	GD NRW	31	24	31	0
502	Eiche	Pseudogley-Braunerde, schwach podsoliert	toniger Schluff	LANUK	0	0	0	0
503	Buche	Braunerde-Podsol, pseudovergleyt	lehmiger Sand	LANUK	0	0	0	0
506	Blöße	Braunerde, schwach podsoliert	schluffiger Lehm	LANUK	0	0	0	–
508	Buche	Braunerde, Braunerde-Pseudogley	schluffiger Ton	LANUK	9	0	–	–
509	Fichte*	Pseudogley-Braunerde	schluffiger Ton	LANUK	0	0	0	–
510	Kiefer	Podsol-Braunerde	schluffiger Sand	LANUK	17	10	0	0
511	Eiche	Braunerde	schluffiger Lehm	LANUK	2	0	0	–
513	Eiche	Braunerde, pseudovergleyt	toniger Schluff	GD NRW	30	31	29	–
566	Buche	Braunerde	schluffiger Lehm	LANUK	5	0	0	–
621	Eiche	Braunerde-Pseudogley	lehmiger Ton	LANUK	27	26	23	
738	Douglasie	Podsol-Braunerde	sandiger Lehm	LANUK	0	0	0	–
5071	Buche	Braunerde	toniger Schluff	LANUK	0	0	0	–

* Borkenkäferbefall im Bestand

GD NRW: Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen, LANUK: Landesamt für Natur, Umwelt und Klima

Tab. 2: Charakterisierung der Intensivmonitoringflächen, Betreiber der Bodensaugspannungsmesseinrichtung und Anzahl an Tagen im August in der Klasse „trocken“ (pF-Wert > 3 bis 4) für vier verschiedene Bodentiefen



Stammabflussmessung auf der Level-II-Fläche Rott/Eifel



Messung von Sickerwasser auf der Level-II-Fläche Wipperfürth

Bodensaugspannung und Wasserstress-Indizes

Im Winterhalbjahr füllt sich der Bodenwasservorrat üblicherweise auf. Im Frühjahr beginnen die Bäume wieder vermehrt Wasser aus dem Boden aufzunehmen, um den Wasserverbrauch, der beim Austrieb der Bäume und durch die Verdunstung der Nadeln und Blätter entsteht, auszugleichen (siehe Kapitel „Phänologische Beobachtungen an Waldbäumen“). Der Wasserentzug durch die Bäume führt zu einem Anstieg der Wasserspannung in den durchwurzelten Bodenschichten (Bodensaugspannung, angegeben in hPa oder als pF-Wert). Als Indikatoren für die Wasserversorgung von Waldbäumen kann zum einen die relative Bodenwasserverfügbarkeit und zum anderen die Transpirationsdifferenz herangezogen werden. Die Transpirationsdifferenz ist die Differenz zwischen potenziell möglicher (nicht durch den Bodenwas-

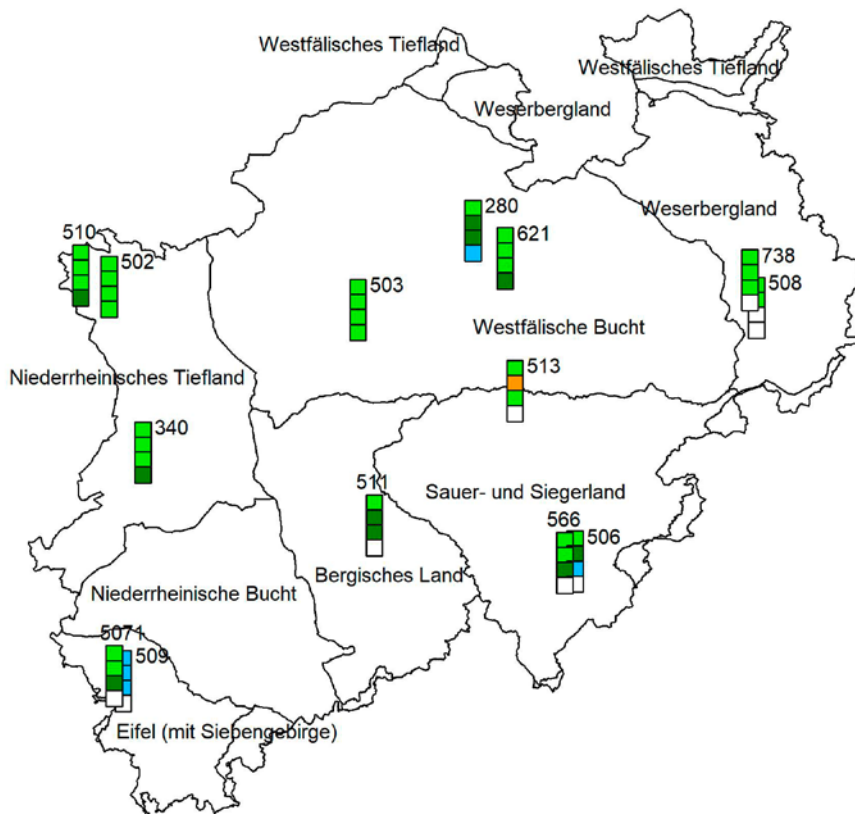
sergehalt eingeschränkt) und tatsächlich realisierter Verdunstung der Bäume (ggf. durch Bodentrockenheit eingeschränkt). Eine relative Bodenwasserverfügbarkeit von ≤ 40 Prozent der nutzbaren Feldkapazität (maximale Speicherkapazität an pflanzenverfügbarem Wasser im Boden) (z. B. Bréda et al. 2006) sowie eine Transpirationsdifferenz von > 2 mm am Tag (z. B. Schultze et al. 2005) werden häufig als Schwellenwerte für Einschränkungen des Wachstums der Bäume und damit für Wasserstress angesehen. Entscheidend sind jedoch die Dauer des Wasserstresses sowie die fehlende absolute Wassermenge. Außerdem beeinflussen die Eigenschaften des Bodens und des Bestandes sowie die Baumart, ab wann tatsächlich Wasserstress bei den Bäumen auftritt.

Bodenfeuchtemessnetz im Wald

Der Bodenwasserhaushalt wird auf den Level-II-Kernflächen zum Teil bereits seit den 1990er Jahren intensiv untersucht. Im Rahmen eines Gemeinschaftsprojektes des Landesamtes für Natur, Umwelt und Klima, des Geologischen Dienstes und des Landesbetriebes Wald und Holz zum Aufbau eines landesweiten Bodenfeuchtemessnetzes im Wald werden seit 2020 weitere Flächen des intensiven forstlichen Umweltmonitorings mit Messtechnik zur Messung der Bodensaugspannung ausgestattet. Aktuelle Messwerte und Monatsberichte können eingesehen werden unter https://www.gd.nrw.de/bo_bb_bodenfeuchtemessdaten.php und unter <https://www.lanuk.nrw.de/bodenfeuchte-wald>.

Die überdurchschnittlich hohen Niederschläge der Jahre 2023 und 2024 bis in den Januar 2025 sorgten dafür, dass die Böden der Level-II-Flächen im April, trotz der sehr geringen Niederschläge im Februar und März, überwiegend nass oder feucht waren. Die Bodenwasserspeicher waren zu Beginn des Austriebs der Waldbäume auf den meisten Flächen gefüllt (siehe Kapitel „Phänologische Beobachtungen an Waldbäumen“). Der Wasserentzug der Bäume und die insgesamt unterdurchschnittlichen, aber günstig verteilten Niederschläge bis Ende Juli sorgten für eine nur allmählich voranschreitende Abtrocknung der Waldböden (Abb. 27a). Die Betrachtung der mittleren Bodensaugspannungen bis in maximal 1,50 m Bodentiefe zeigt, dass die Böden der Level-II-Flächen selbst noch im Juli meist als „frisch“ klassifiziert wurden. Erst das Niederschlagsdefizit und die erneute Hitzewelle im August führten regional insbesondere in der Osthälfte der

a) Intensivmonitoring Waldboden im Juni



b) Intensivmonitoring Waldboden im August

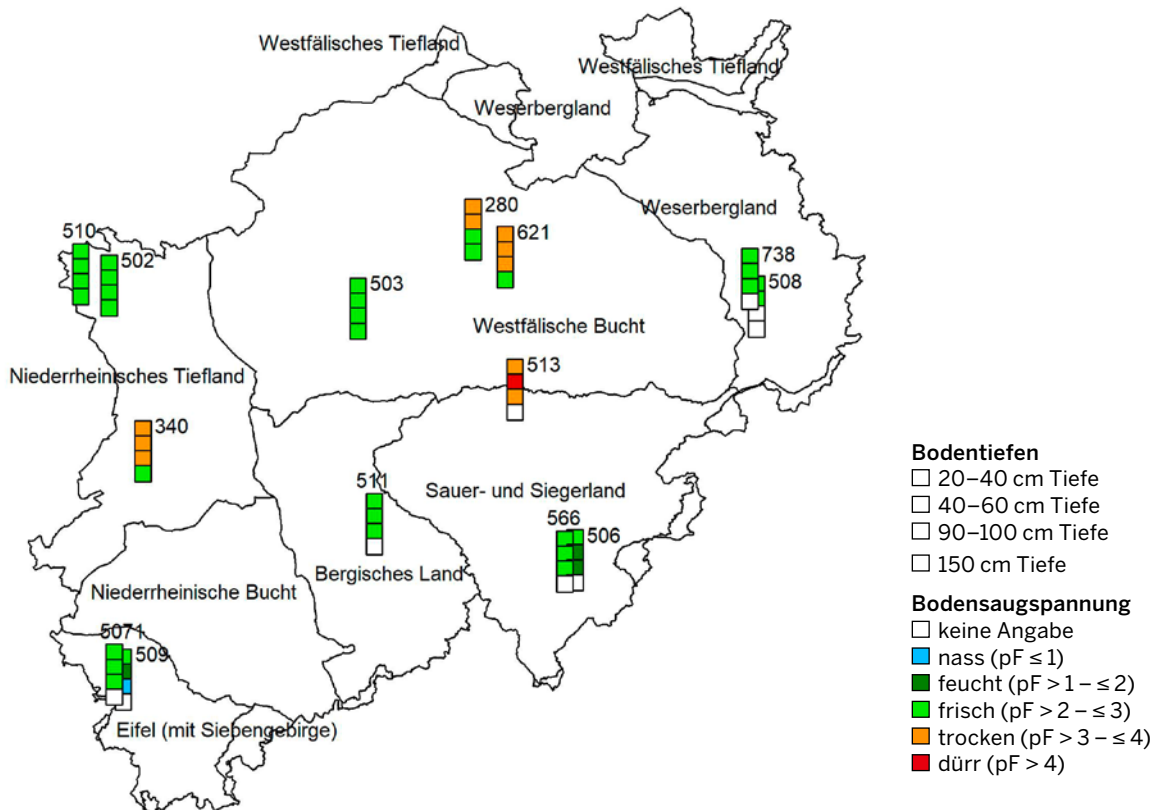


Abb. 27: Mittlere Bodensaugspannung in vier Tiefenschichten a) im Juni und b) im August 2025 auf 14 Flächen des intensiven forstlichen Umweltmonitorings, dargestellt in fünf Klassen von nass bis dürr. Im Fall von flachgründigen Böden (Bergland) gibt es für die tieferen Bodenschichten aufgrund der geringeren Bodentiefe keine Angabe. Die Flächen-Nr. ist angegeben. Fläche 506 ist eine Blöße.

Westfälischen Bucht und am Nordrand des Sauerlandes (Regionen mit dem größten relativen Niederschlagsdefizit ab Mai) zu einer deutlichen Austrocknung bis in 1 m Bodentiefe und zu Wasserstress bei den Waldbäumen (Abb. 27b). Auf keiner der Flächen lag durchgängig im August in allen Bodentiefen ein trockener Zustand vor (Tab. 2). Auf einer Fläche bei Arnsberg wurde jedoch anhaltend kein pflanzenverfügbares Wasser (pF-Wert > 4,2) in der mittleren Bodentiefe im August gemessen. Insgesamt war die Wasserversorgung der Waldbäume bis zum Ende der Waldzustandserhebung in 2025, trotz der sehr warmen und trockeneren Monate, überwiegend ausreichend. Regionaler Wasserstress trat insbesondere nach dem Zeitpunkt der Erhebung auf.

Die detaillierte Wasserhaushaltssituation im Jahr 2025 wird exemplarisch für die Level-II-Fläche Haard (503) dargestellt. Die Situation auf dieser Fläche wird als charakteristisch für viele Waldböden im Jahr 2025 angesehen. Die Fläche weist einen lehmig-sandigen und für das Tiefland typisch tiefgründigen Boden mit einer mittleren nutzbaren Feldkapazität auf (siehe Tab. 2 und Tab. 3).

Auf der Level-II-Fläche Haard sorgten durchschnittliche Niederschläge in 2024 und überdurchschnittlich hohe Niederschläge im Januar 2025 für gefüllte Bodenspeicher bis in 1,5 m Bodentiefe zum Jahresbeginn (Abb. 28). Die ausgeprägte Trockenheit im Februar und März ließ den Bodenvorrat bis Mitte April auf 86 Prozent abfallen, bevor ausgiebige Niederschläge die

Speicher in der zweiten Aprilhälfte pünktlich zum Austrieb der Buchen auf dieser Fläche (27. April 2025) wieder füllten. Der Wasserentzug der Waldbäume bei gleichzeitig fehlenden Niederschlägen bis Ende Mai führte zu einem raschen Abfall der Bodenvorräte, der sich im Juni fortsetzte. Insgesamt fielen im Zeitraum April bis August nur 62 Prozent der üblichen Niederschlagsmengen auf dieser Fläche. Anfang Juli wurde der Schwellenwert von 60 Prozent der nutzbaren Feldkapazität unterschritten (Abb. 28). Die Hitzewelle Anfang Juli brachte am 2. Juli mit 38,9 °C die zweithöchste Temperatur, die seit Messbeginn 1995 auf dieser Fläche gemessen wurde. Bereits der Folgetag sorgte jedoch für Abkühlung. Infolge der Juli-Hitzewelle bei gleichzeitiger Trockenheit wurde auch kurzzeitig die kritische Transpirationsdifferenz von 2 mm übertroffen. Insgesamt wurde diese kritische Transpirationsdifferenz im Zeitraum Ende Juni bis Ende August an 24 Tagen überschritten und damit deutlich seltener und weniger kontinuierlich als in den Hitze-Dürre-Jahren 2018 bis 2018–2020 (Abb. 29). Der Schwellenwert von 40 Prozent der nutzbaren Feldkapazität (Wasserstress der Waldbäume) wurde nicht erreicht und der Boden wurde an keinem Tag als „trocken“ klassifiziert (Tab. 2). Das Jahr 2025 bis Ende August gehört zwar zu den deutlich trockenen Jahren der Level-II-Fläche Haard, dies zeigt sich auch im Vergleich zum warmen und durchschnittlich regenreichen Jahr 2024, dennoch ist es im Hinblick auf den Standortwasserhaushalt und somit die Wasserversorgung der Bäume nicht mit den Jahren 2018–2020 und 2022 vergleichbar, die durch anhaltende Dürre geprägt waren.

	Haard (503)	Kleve-Tannenbusch (502)	Elberndorf (506)	Schwaney (508)
Wuchsgebiet	Westfälische Bucht	Niederrheinisches Tiefland	Sauer-/Siegerland	Weserbergland (Egge)
Jahresmitteltemperatur [°C]*	10,3	10,2	7,0	8,6
Jahresniederschlagssumme [mm]*	847	825	1.428	1.116
Baumart(en)	Buche	Stieleiche, Traubeneiche, Buche	Blöße (Fichtenborkenkäfer-Kalamität)	Buche mit Eiche, Bergahorn, Esche

Beispieltiefe**	12–45 cm (Bhv)	30–50 cm (Bv1)	10–29 cm (Bv)	20–40 cm (Sd)
Porosität [Vol. %]	39	45	45	42
Permanenter Welkepunkt [Vol. %]	4	8	16	30
Nutzbare Feldkapazität [Vol. %]	22	31	19	8

* langjähriges Mittel der Untersuchungsflächen: 1995–2023 für Haard, Kleve, Elberndorf und 1999–2023 ohne 2006–2008 für Schwaney
** Die Eigenschaften der Beispieltiefen sind typisch für den gesamten Boden

Tab. 3: Ausgewählte Eigenschaften von den vier nordrhein-westfälischen Langzeit-Level-II-Kernflächen

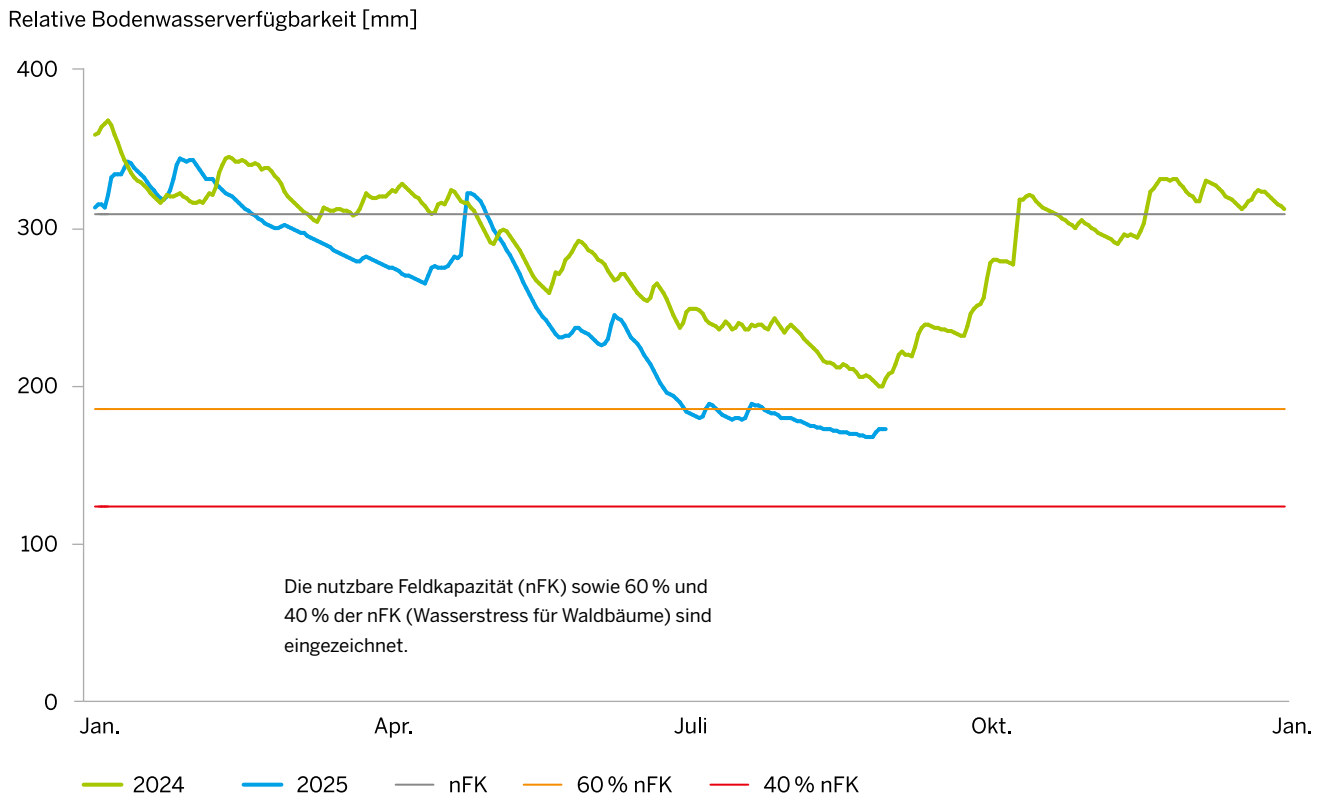


Abb. 28: Bodenwasservorrat in 0-150 cm Tiefe der Level-II-Fläche Haard für die Jahre 2024 und 2025 (bis 31.08.2025)

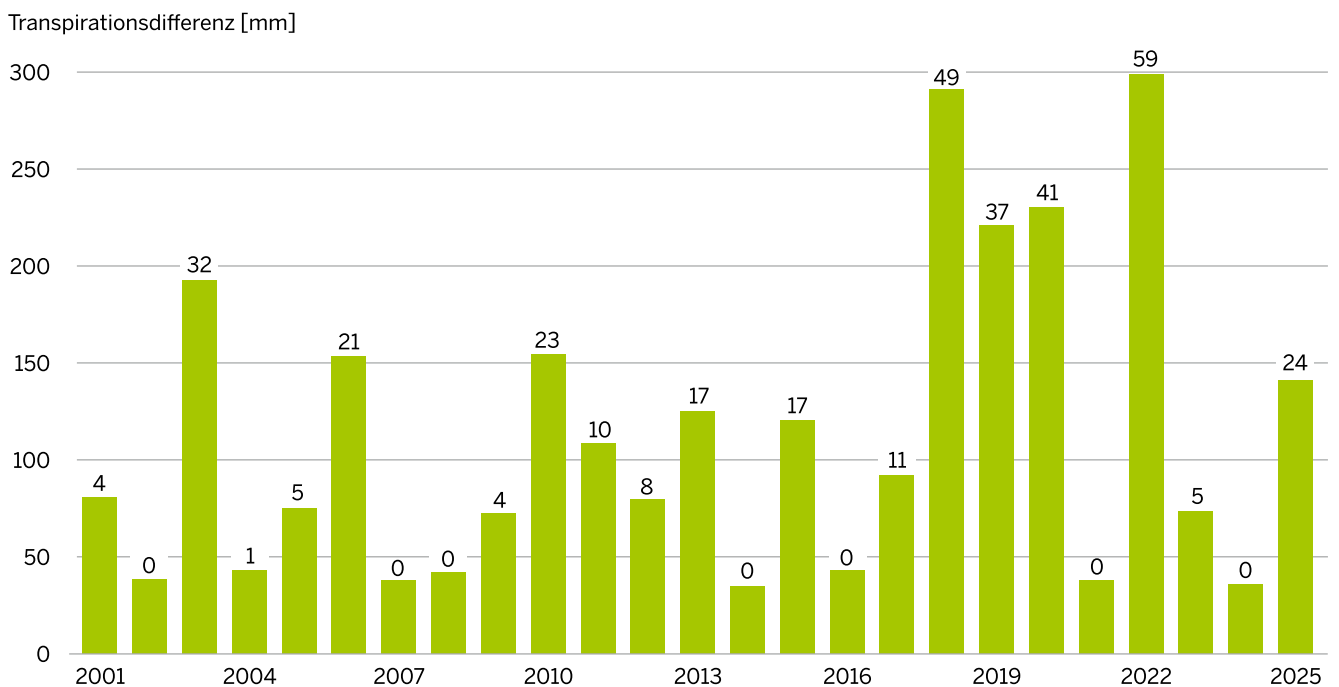


Abb. 29: Akkumulierte Transpirationsdifferenz (Balken) und Tage (Zahl) mit Überschreitung der kritischen Transpirationsdifferenz von 2 mm für den Zeitraum April bis August in den Jahren 2001–2025 für die Level-II-Fläche Haard



Phänologische Beobachtungen an Waldbäumen

Die Vitalität der Bäume wird auch von ihrer phänologischen Entwicklung beeinflusst. Die Waldbäume, insbesondere Eiche und Kiefer, trieben 2025 erneut überdurchschnittlich früh aus. Der mittlere Austriebstermin von Buche, Eiche und Kiefer hat sich seit 2001 tendenziell nach vorne verlagert. Die Eiche wies im Jahr 2024 die längste Vegetationsperiode seit Erhebungsbeginn in 2001 auf. Die Vegetationsperiode der Buche war im Jahr 2024 ebenfalls überdurchschnittlich lang. Das Jahr 2024 war

das wärmste seit Messbeginn im Jahr 1881. Insbesondere Eichen und Buchen in den höheren Lagen des Sauerlandes profitierten von der Wärme in 2024 bei gleichzeitig ausreichend Niederschlägen. Die Länge der Vegetationszeit spiegelt den Zeitraum der photosynthetisch aktiven Zeit der Waldbäume wider. Sie hat für Buche und Eiche in den letzten 23 Jahren signifikant um 1,5 bzw. 2,5 Wochen zugenommen. Die längere Vegetationszeit in 2024 wirkte sich positiv auf die Baumvitalität aus.

Phänologie im Klimawandel

Das Austriebsverhalten der Waldbäume und die Länge ihrer Vegetationszeit stellen wichtige Weiser im Rahmen der Untersuchungen zum Klimawandel dar, da die phänologischen Entwicklungserscheinungen in einer engen Beziehung zur Witterung stehen. Der Zeitpunkt des Nadel-/Blattaustriebes wird neben genetischen und baumartspezifischen Veranlagungen insbesondere durch den Temperaturverlauf im Frühjahr gesteuert, wobei sowohl die mittleren Temperaturen ($\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) als auch die Tagesmaxima eine entscheidende Rolle spielen. Der Eintritt der Herbstphasen dagegen wird von zahlreichen anderen Witterungsparametern (z. B. Niederschlagsmenge im Sommer und Einstrahlung) mitbestimmt. Die für den Wald relevante Vegetationszeit ergibt sich aus phänologischer Sicht aus der Differenz des mittleren Tages von Blattverfärbung im Herbst und Austrieb im Frühjahr. Die Vegetationszeit stellt den Zeitraum dar, in dem die Bäume aktiv wachsen.

Die Betrachtung der Vegetationsperiode des Vorjahres unter Berücksichtigung der Witterung gibt Hinweise, in welchem Vitalitätszustand die Bäume in das aktuelle Jahr starten. Seit 2001 führt das Landesamt für Natur, Umwelt und Klima in Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen phänologische Beobachtungen im Rahmen des intensiven forstlichen Umweltmonitorings durch. Die Ergebnisse von den Buchen- und Eichenflächen gehen in den Indikator „Phänologie der Buche“ bzw. „Phänologie der Eiche“ des Klimafolgen- und Anpassungsmonitorings des Landes Nordrhein-Westfalen ein. Im Jahr 2025 erfolgen die phänologischen Beobachtungen zum Austrieb, zur Blüte und zur herbstlichen Blattverfärbung auf den 19 bestockten Intensivmonitoringflächen (siehe Kapitel „Wirkungsfaktoren für Waldvitalität und das forstliche Umweltmonitoring“) an insgesamt 823 Waldbäumen und sieben verschiedenen Baumarten.

Nadel-/Blattaustrieb

Das Frühjahr 2025 gehörte zu den wärmsten Frühjahren seit Messbeginn in 1881 (siehe Kapitel „Die Witterungs- und Bodenwasserverhältnisse bis zum Sommer 2025“). Die ausgeprägte Hochdruckwetterlage brachte überdies frühe Sommerwärme bereits im März. Die Tagesmitteltemperaturen erreichten im Tiefland und teilweise im Bergland bereits Ende März über mehrere Tage hinweg Werte $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tagesmaximalwerte von $\geq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ wurden im Tiefland ebenfalls in diesem Zeitraum beobachtet. Die Waldbäume trieben trotz Temperatureinbruch in der ersten Aprilhälfte daher erneut früh aus. Der mittlere Austrieb der Waldbäume erfolgte je nach Baumart 3 Tage (Buche) bis 13 Tage (Kiefer) früher als im Mittel der 24-jährigen Zeitreihe (Tab. 4). Für die Eiche (Tag 110 = 20. April 2025) und die Kiefer (Tag 115 = 25. April 2025) waren dies die zweitfrühesten Austriebe seit Aufzeichnungsbeginn in 2001 und für die Fichte der drittfrüheste Austrieb. Insbesondere die Buchen im Bergland trieben aufgrund der frühen Wärme im Vergleich zu ihrer langjährigen Zeitreihe früh aus.

Baumart	Buche	Eiche	Fichte	Kiefer
Mittel des mittleren Austriebstages* 2001–2024	120	120	140	128
Mittlerer Austriebstag* 2025	117	110	129	115
Differenz Anzahl Tage	-3	-10	-11	-13

* Kalendertag ab Jahresbeginn (120 = 30. April in 2025)

Tab. 4: Mittlere Austriebstage der Hauptbaumarten für das Jahr 2025 im Vergleich zum langjährigen Mittel (2001–2024)

Buche und Eiche zeigen einen Trend zu einem generell früheren Austrieb (Abb. 30). Dies gilt auch für die Kiefer. Die beobachteten Trends sind statistisch jedoch nicht signifikant. Die Vorverlagerung kann zu vermehrten Schäden zum Beispiel durch Eichenfraß oder Spätfrost führen. Dies wurde in 2025 jedoch nicht beobachtet.

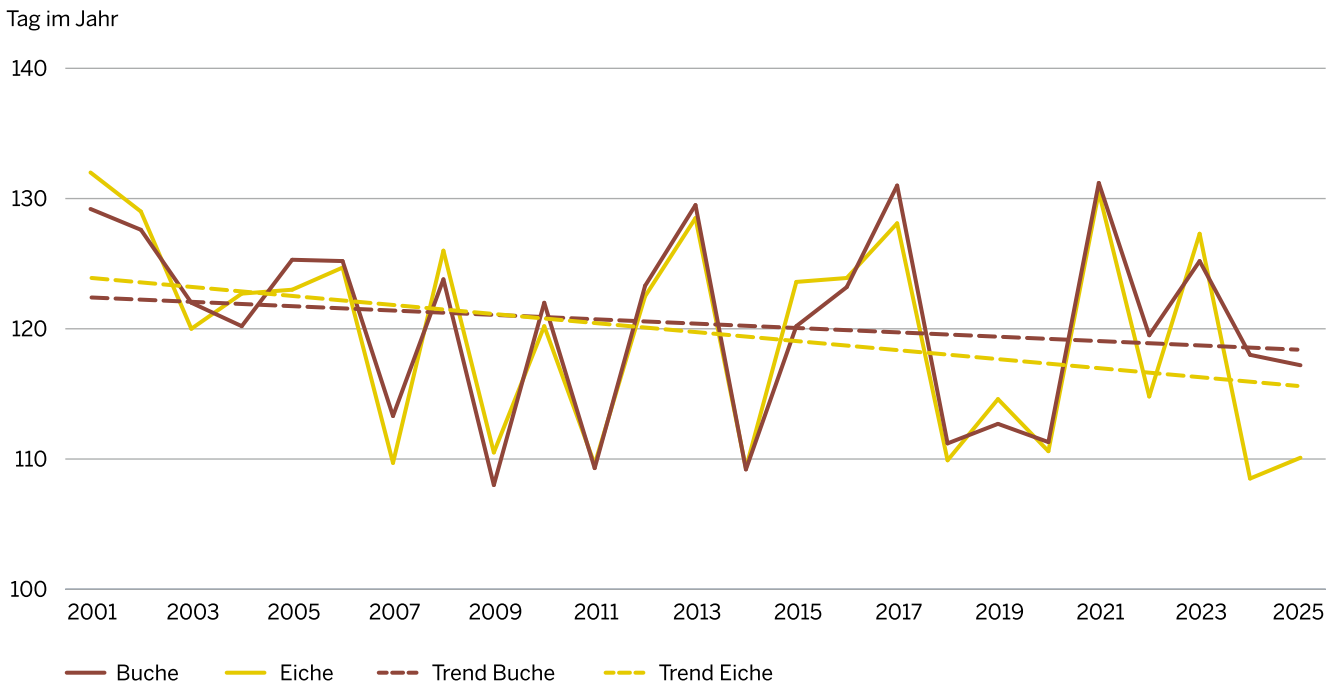


Abb. 30: Mittlerer Austriebstermin der Buche und Eiche auf den Intensivmonitoringflächen, 2001–2025

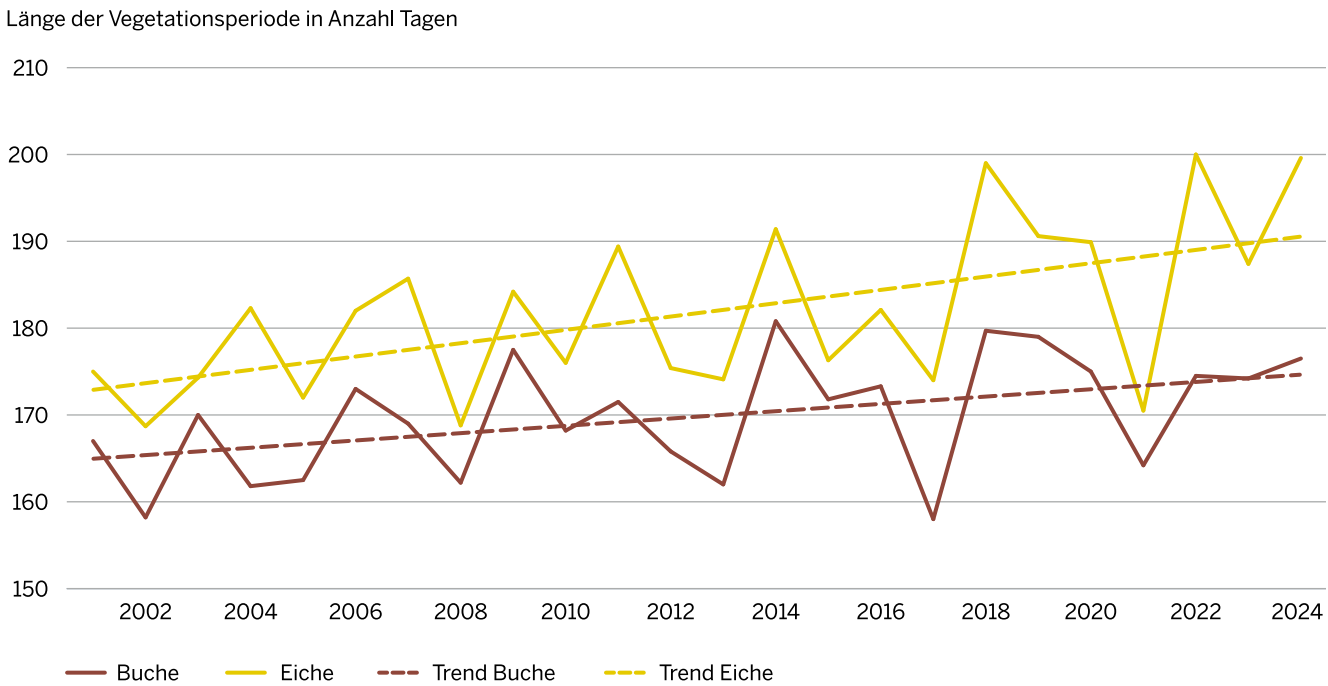


Abb. 31: Länge der Vegetationsperiode von Buche und Eiche auf den Intensivmonitoringflächen, 2001–2024

Vegetationszeit

Die wärmeliebende Eiche wies im Jahr 2024 (und 2022) mit 200 Tagen die längste Vegetationsperiode seit Erhebungsbeginn 2001 auf. Die Vegetationszeit der Eiche war 18 Tage länger als im langjährigen Mittel 2001–2023 (Abb. 31). Das Jahr 2024 war mit 11,3 °C das wärmste Jahr in Nordrhein-Westfalen seit Messbeginn in 1881, dicht gefolgt von den Jahren 2023 (gleichzeitig nassestes Jahr) und 2022 mit 11,2 °C. Die Eichen trieben im wärmsten Frühjahr seit Messbeginn nicht nur 12 Tage früher aus, sondern auch die Blattverfärbung erfolgte im überdurchschnittlich warmen Herbst 2024 sechs Tage später als üblich. Die Vegetationszeit der Buche dauerte im Jahr 2024 mit 177 Tagen ebenfalls eine Woche länger als im langjährigen Mittel (Abb. 31). Die Eichen im Sauerland und insbesondere die Buchen in den Hochlagen des Sauerlandes profitierten von der Wärme bei gleichzeitig ausreichenden Niederschlägen und zeichneten sich durch die längsten Vegetationsperioden ihrer Zeitreihen aus.

Die Länge der Vegetationsperiode von Buche und Eiche hat in den letzten 23 Jahren signifikant um 1,5 bzw. sogar 2,5 Wochen zugenommen (Abb. 31). Die Vegetationsperiode spiegelt den Zeitraum der photosynthetisch aktiven Zeit der Waldbäume wider. Eine längere Vegetationszeit kann sich grundsätzlich positiv auf die Waldbäume auswirken. Sie kann jedoch auch dazu führen, dass der Wasserbedarf der Bäume steigt; dies kann in Jahren mit außergewöhnlich langanhaltender Dürre und Hitze zu einem erhöhten Wasserstress der Bäume führen. Die überdurchschnittlich lange Vegetationszeit 2024 wirkte sich bei gleichzeitig guter Wasserversorgung positiv auf die Baumvitalität und das Baumwachstum aus, so dass die Bäume gestärkt in die neue Vegetationsperiode starten konnten.

Blüte auf den Intensivmonitoringflächen

Im Frühjahr 2025 wurde an den meisten Waldbäumen der Intensivmonitoringflächen keine Blüte (46 Prozent) oder eine geringe Blüte (30 Prozent) beobachtet (Tab. 5). Eine mittlere Blüte zeigten 22 Prozent der Bäume und nur 3 Prozent eine starke Blüte. Nur Eiche und Kiefer zeigten überwiegend eine geringe bis mittlere Blüte. Bei der Blüte wird die männliche Blüte aufgenommen, während die Fruchtbildung aus der weiblichen Samenanlage hervorgeht. Die Intensität der Blüte entspricht deshalb nicht unbedingt dem Ausmaß der Fruktifikation (siehe Kapitel „Die Vitalität der Baumkronen“).

Baumart	keine Blüte	geringe Blüte	mittlere Blüte	starke Blüte
Buche	77	17	6	0
Eiche	11	44	39	6
Fichte	93	7	0	0
Kiefer	0	51	46	3
Douglasie	93	7	0	0

Tab. 5: Prozentuale Anteile der Bäume auf den Intensivmonitoringflächen in den vier Intensitätsstufen der Blüte, 2025



Blattaustrieb der Eiche



Blattaustrieb und Früchte der Esche

Schäden durch Fichtenborkenkäfer, Schäden an Eiche und Buche, Waldbrände



Schäden durch Fichtenborkenkäfer

Die Fichtenborkenkäferarten Buchdrucker und Kupferstecher schwärmten in diesem Jahr Mitte April aufgrund der plötzlich steigenden Temperaturen innerhalb kurzer Zeit aus ihren Überwinterungsquartieren. Da die Vegetationsperiode mit überwiegend gefüllten Bodenwasserspeichern startete, waren die Fichten ausreichend vital und konnten die meisten anfliegenden Borkenkäfer durch Harzbildung abwehren. Durch die Hitzewelle und das Niederschlagsdefizit im August verbesserten sich die Bedingungen für die Fichtenborkenkäfer und es kam im Spätsommer vor allem in der Eifel zum Befall einzelner Bäume.

Auch das Borkenkäfermonitoring Nordrhein-Westfalen zeigte in diesem Jahr nur örtlich hohe Populationsdichten an. Ein Vergleich der Jahresbuchdruckerfänge zwischen der Eifelregion und dem Sauer-/Siegerland (in diesen Regionen wachsen noch große zusammenhängende Fichtenbestände) ist in der Abb. 32 dargestellt. Diese zeigt im Sauer-/Siegerland eine deutliche Abnahme der Populationsdichten des Buchdruckers gegenüber den letzten beiden Jahren. In der Eifel sind die Populationsdichten etwas höher. Das spiegelt sich auch in den diesjährigen Stehendbefallsmeldungen einzelner Revierleitender aus dieser Region wider. Insgesamt ist allerdings der Befall gegenüber den zurückliegenden Kalamitätsjahren auf einem sehr niedrigen Niveau.

Dieses Jahr bildeten die Buchdrucker in Abhängigkeit von der Höhenlage zwei bis drei Generationen. In den niedrigeren Lagen konnten in diesem relativ warmen Jahr 2025 drei vollständige Generationen ausgebildet werden. In den mittleren Lagen wurde im August die dritte Generation angelegt. Diese wird sich vermutlich bis zum Frühjahr des nächsten Jahres vollständig entwickeln können. In den höheren Lagen des Sauerlandes entwickelten sich nur zwei vollständige Käfergenerationen.

Trotz einzelner Befallsmeldungen kann die im Jahr 2018 entstandene Borkenkäferkalamität als beendet betrachtet werden.

Seit 2018 wird die durch Windwurf und Borkenkäfer entstandene Nadelholzkalamitätsfläche mithilfe der europäischen Copernicus-Satelliten berechnet. Im August 2025 wurde insgesamt eine Schadfläche von 139.696 Hektar ermittelt. Somit vergrößerte sich die Kalamitätsfläche gegenüber dem Vorjahr um lediglich 1.557 Hektar (siehe Abb. 33) und zeigt das Ende der Borkenkäferkalamität.

Anzahl Buchdrucker je Falle

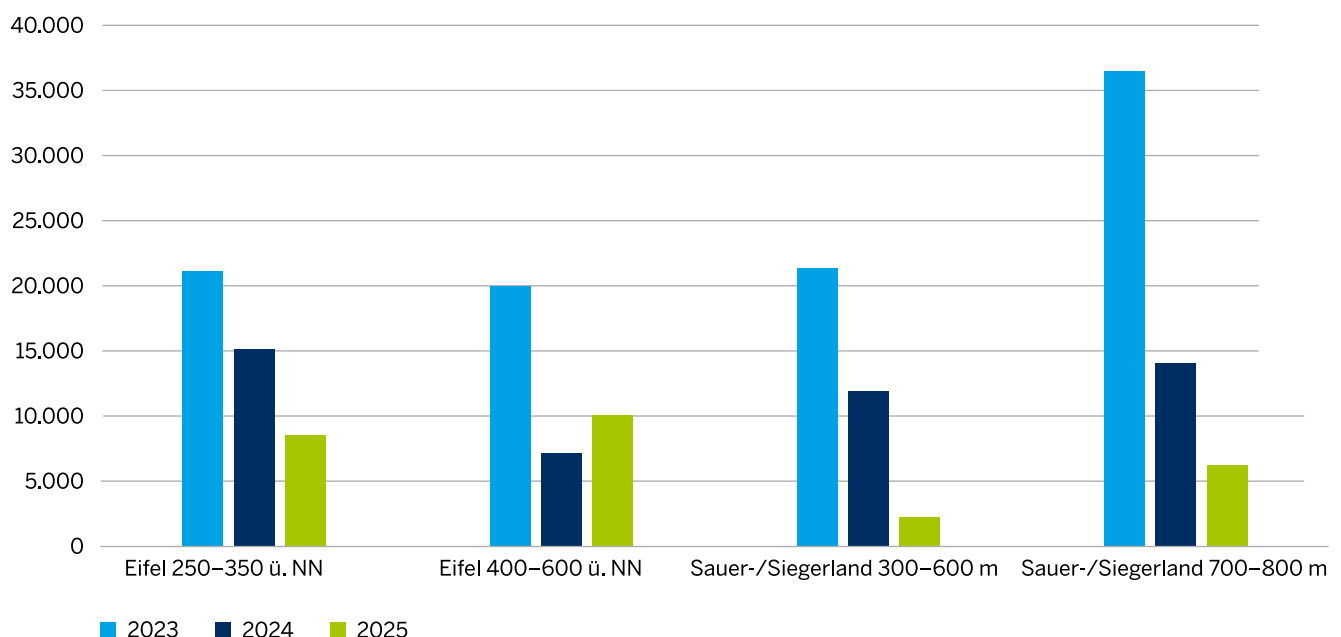


Abb. 32: Buchdruckerfangergebnisse in der Eifel und dem Sauer-/Siegerland

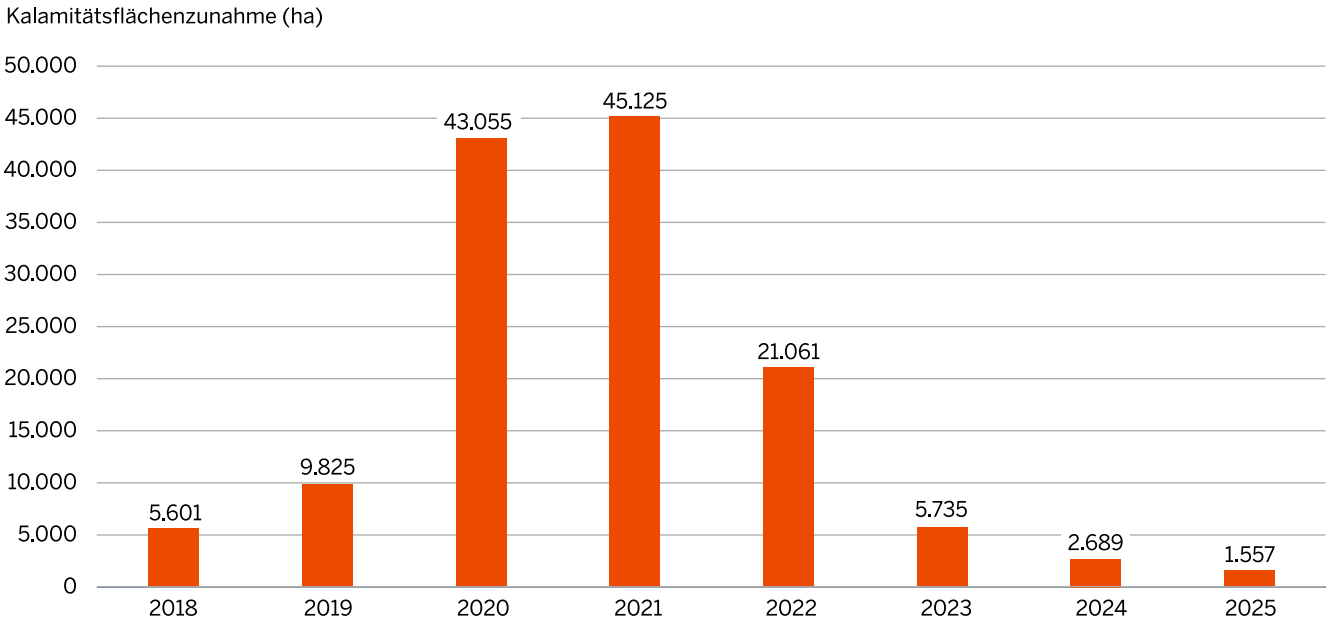


Abb. 33: Jährliche Zunahme der Kalamitätsfläche von 2018–2025 (Stand: August 2025)

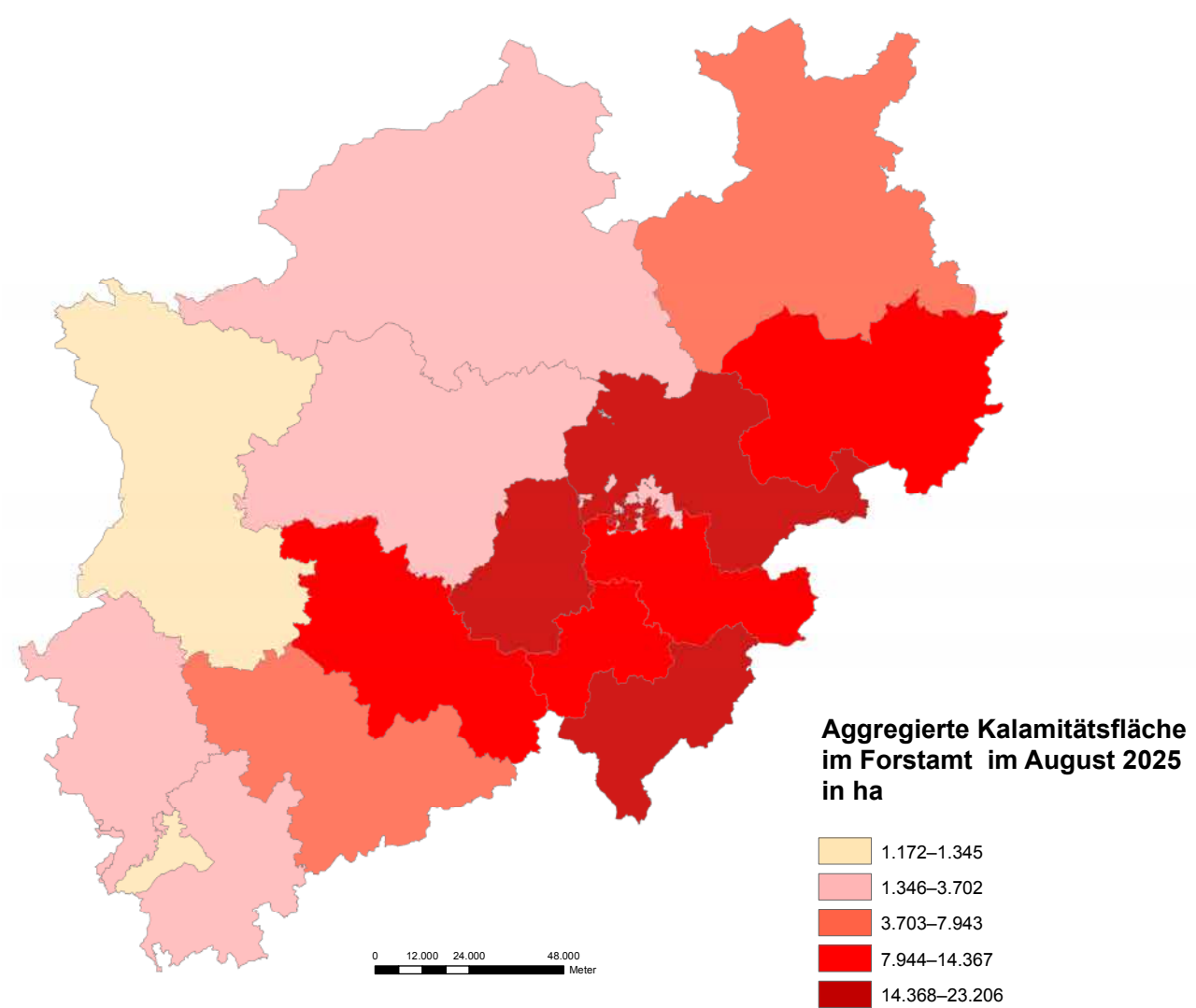


Abb. 34: Aggregierte Kalamitätsfläche in den Regionalforstämtern in Nordrhein-Westfalen (Stand: August 2025)

Schäden an Eiche

Fraßschäden durch Raupenfraß in der Krone sind in diesem Jahr nur in geringem Umfang aufgetreten. Dies zeigte auch die im Herbst des Vorjahres durchgeführte Frostspanner-Leimringprognose, wo die ermittelten Werte in ganz Nordrhein-Westfalen unter der Warnschwelle lagen (Abb. 35). Auch die Schäden durch Eichenprozessions Spinner- (*Thaumetopoea processionea*) und Schwamm-spinnerraupe (*Lymantria dispar*) sind in diesem Jahr nur gering.

Örtlich ist im Münsterland und Ostwestfalen in diesem Jahr ein starker Befall mit dem Eichenmehltau aufgetreten, welcher zu Vergilbungen und Blattverbräunungen der betroffenen Eichen geführt hat.

Auffallend ist weiterhin das Absterben von Eichen durch den Eichenprachtkäfer (*Agrilus biguttatus*). Die Schäden treten vor allem in den Regionalforstämtern Rhein-Sieg-Erft, Münsterland, Niederrhein und Siegen-Wittgenstein auf (Abb. 36). Betroffen sind insbesondere Bestände auf trockenen oder stark wasserbeeinflussten Standorten. In diesen durch Trockenheit und teilweise zurückliegenden Eichenwicklerfraß (*Tortrix viridana*) vorgeschädigten Eichenbeständen konnte sich der Eichenprachtkäfer in den letzten Jahren vermehren und durch seine Fraßtätigkeit

unter der Rinde Eichen zum Absterben bringen. Auffallend war in diesem Jahr, dass in diesen geschädigten Beständen zusätzlich ein Befall mit holzbrütenden Insekten an stehenden, absterbenden Bäumen auftrat. Als holzbrütende Arten kommen dort neben dem Eichenkernkäfer (*Platypus cylindrus*) der Eichenholzbohrer (*Xyleborus monographus*) und der Eichennutzholzborkenkäfer (*Trypodendron signatum*) vor. Vor allem die ersten beiden genannten Arten bilden ihre Fraßgänge bis tief in das Kernholz.

Erstmals wurde in Nordrhein-Westfalen im Regionalforstamt Münsterland in einem vorgeschädigten Stieleichenbestand das Akute Eichensterben (AOD) nachgewiesen. Das Akute Eichensterben (engl. Acute Oak Decline) ist eine Komplexkrankheit, die Schleimfluss auf der Eichenrinde und Kronenverlichtungen verursacht. Befallene Eichen können hierdurch innerhalb von 3 bis 5 Jahren absterben. Verschiedenen Bakterienarten, hauptsächlich *Brenneria goodwinii* und *Gibbsiella quercinecans*, wird für den Krankheitsausbruch und -verlauf eine Schlüsselrolle zugeschrieben.

Anzahl weiblicher Frostspanner je cm Umfang

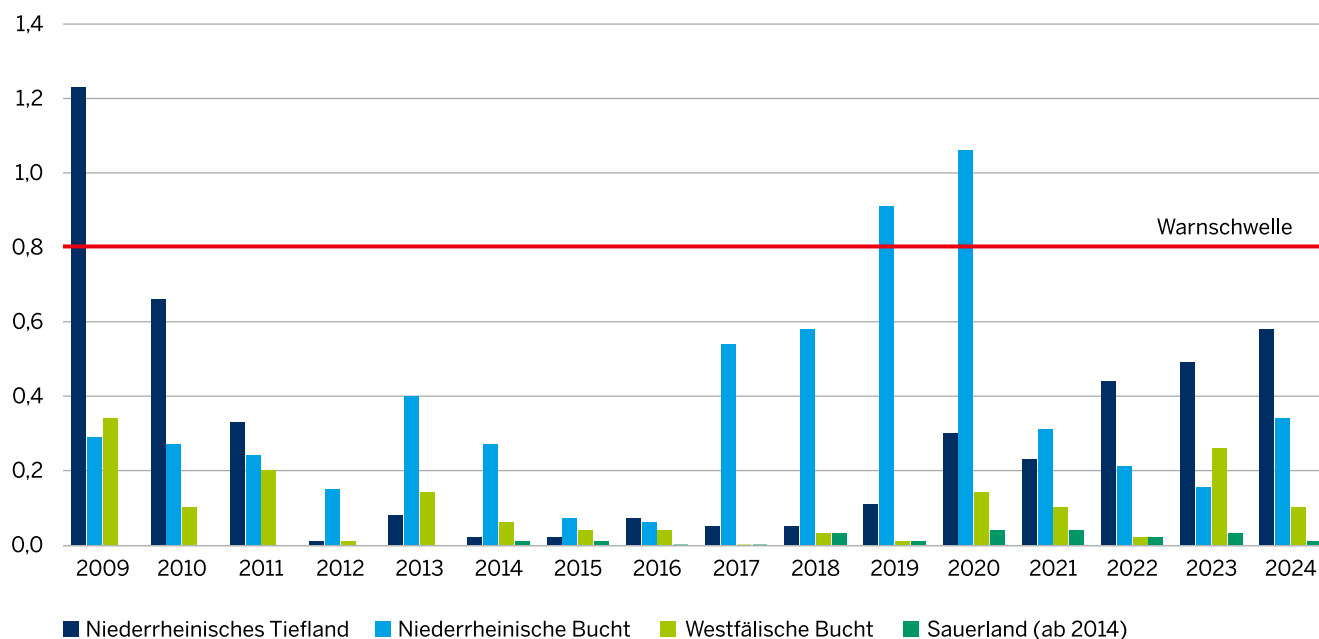


Abb. 35: Frostspanner-Leimringprognose ausgewählter Eichenbestände

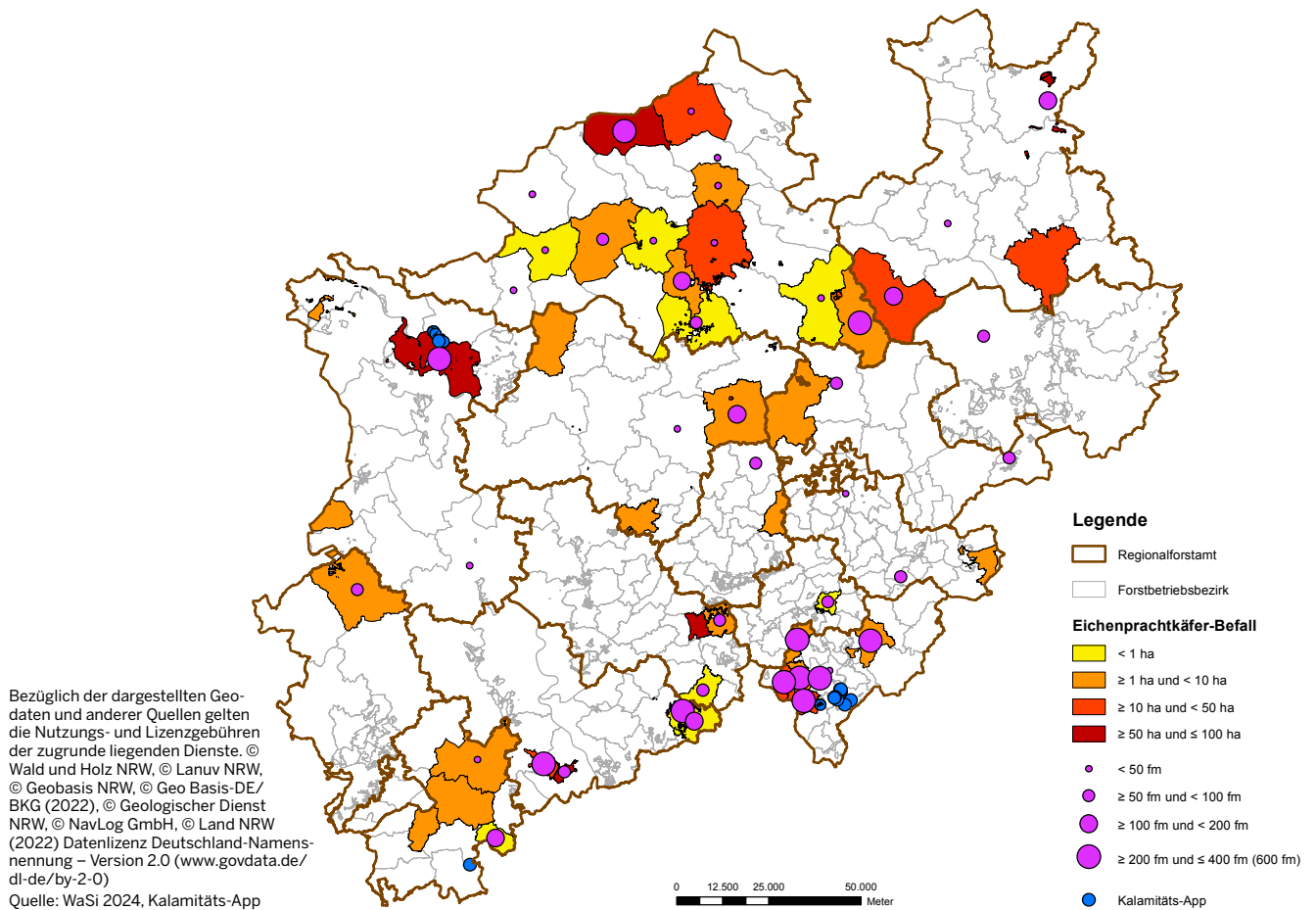


Abb. 36: Eichenprachtkäfermeldungen der einzelnen Forstbetriebsbezirke, Stand Februar 2025





Eichenprachtkäferlarvengänge (links) und durch Eichenprachtkäferbefall absterbende Eichenkrone (rechts)



Abgestorbene Eichen im Regionalforstamt Münsterland, Drohnenaufnahme im Forstbetriebsbezirk Geisterholz

Schäden an Buche

Die Schäden in Buchenwäldern haben in den durch die Hitze- und Trockenjahre 2018–2020 und 2022 geschädigten Beständen deutlich abgenommen. Auffallend ist, dass Buchen mit geringen Kronensschäden seit zwei Jahren durch die Bildung einer Sekundärkrone die entstandenen

Defizite kompensieren konnten. Die Niederschlagsdefizite im August führten im Westen Nordrhein-Westfalens in Buchenbeständen zu Wasserstresssituationen, die im nächsten Jahr vermutlich auch Auswirkungen auf die Vitalität dieser Bäume haben werden.

Waldbrände

In diesem Jahr war durch die einzelnen sommerlichen Trockenphasen die Bodenvegetation zeitweise sehr trocken. Dies hat zu über 50 Waldbränden geführt (Abb. 37), welche größtenteils menschlich verursacht wurden. Die größten und häufigsten Brände sind dieses Jahr aus dem Bergischen Land, dem Sauerland und dem Arnsberger Wald gemeldet worden. Sehr gefährdet sind bereits durch Dürre und Borkenkäfer vorgeschädigte Waldflächen, auf denen das Feuer von der trockenen Bodenvegetation

leicht auf die abgestorbenen Fichten übergreifen kann. Während die Waldbrandfläche mit 36,5 Hektar deutlich größer als im Vorjahr war, lag die Anzahl der Waldbrände unter der erhöhten Zahl der vorherigen Dürre- und Hitzejahre.

Anzahl und Fläche [ha]

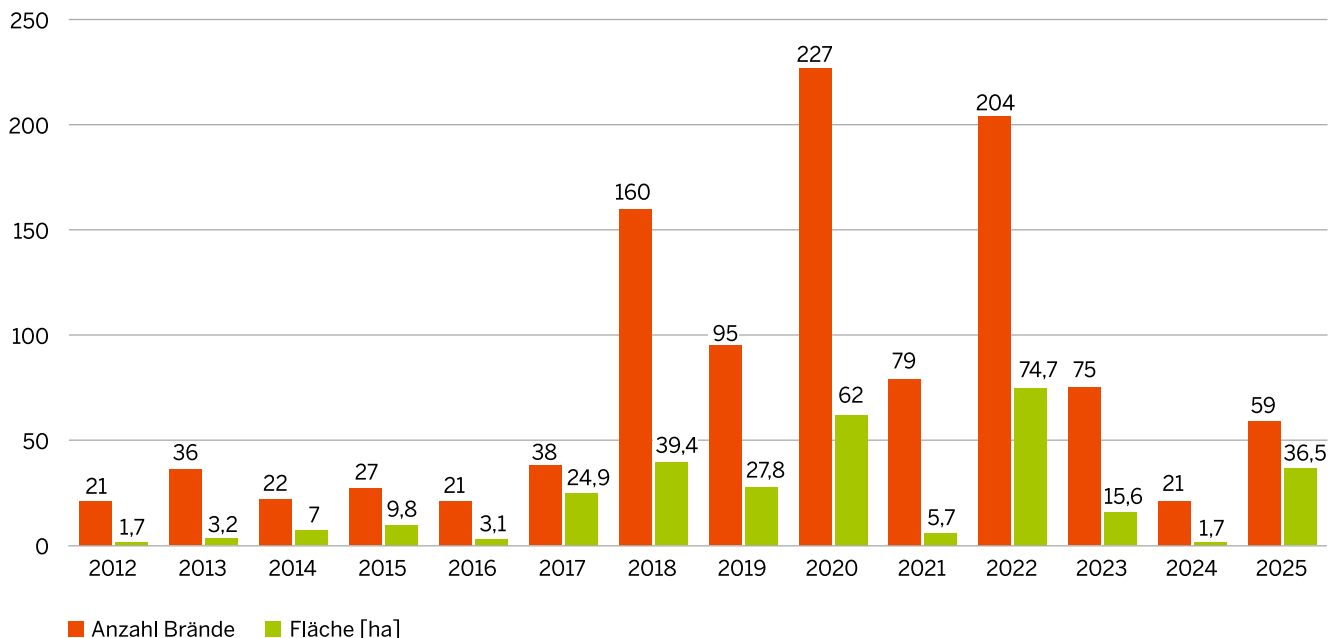


Abb. 37: Waldbrände (Anzahl und Fläche) von 2012 bis 2025 (Stand: September 2025)

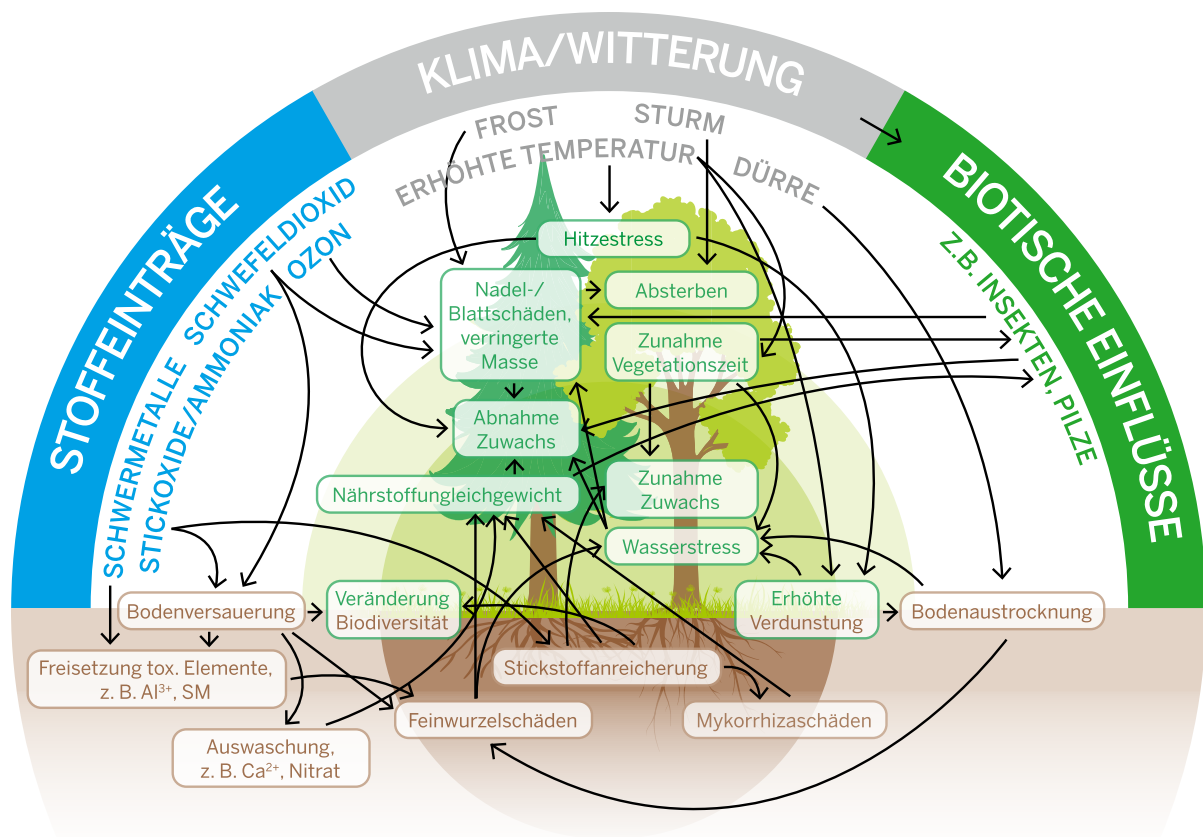


**Wirkungsfaktoren für
Waldvitalität und das forstliche
Umweltmonitoring**

Bereits seit der Debatte über das „Waldsterben“ und den „sauren Regen“ zu Beginn der 1980er Jahre besteht ein großer Informationsbedarf zur Vitalität der Waldökosysteme. Waldökosysteme sind komplexe Systeme, in denen viele Wechselwirkungen bestehen und deren Vitalität durch verschiedene Wirkungsfaktoren gesteuert wird (Abb. 38). Die atmosphärischen Stoffeinträge sowie das Klima bzw. die Witterung sind die beiden wichtigsten externen Einflussgrößen. Atmosphärische Stoffeinträge wirken direkt (zum Beispiel Nadel-/Blattschäden durch Ozon oder Schwefeldioxid) sowie indirekt (zum Beispiel Feinwurzelschäden durch Bodenversauerung infolge hoher Säureeinträge) auf die Waldbäume. Auch die Steuergröße Klima bzw. Witterung beeinflusst die Waldbäume direkt (zum Beispiel Sturmwurf oder Sonnenbrand) und indirekt (zum Beispiel Wassermangel durch Bodenaustrocknung). Des Weiteren beeinflussen biotische Faktoren (zum Beispiel Borkenkäferbefall) die Vitalität der Wälder, deren Auftreten ebenfalls von den Witterungsbedingungen abhängig ist. Überdies spielen lokale Gegebenheiten eine Rolle, die variabel (zum Beispiel Baumkonkurrenz) oder permanent (zum Beispiel Bodeneigenschaften und Lage) sein können.



Depositions- und Streufallmessungen auf der Level-II-Fläche Tannenbusch/Kleve



Im Fall von zweifarbiger Beschriftung trifft die Wirkung sowohl auf das oberirdische (grün) als auch das unterirdische (braun) Waldökosystem zu.

Abb. 38: Schematische Darstellung der Ursache-Wirkungs-Beziehungen in einem Waldökosystem, Quelle: Nadine Eickenscheidt, unveröffentlicht

Das forstliche Umweltmonitoring

Das forstliche Umweltmonitoring hat sich zum übergeordneten Ziel gesetzt, a) den ökologischen Zustand und die Entwicklung der Wälder zu untersuchen und b) die Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge in diesem komplexen System zu analysieren. Das forstliche Umweltmonitoring wurde als Reaktion auf die Waldschäden Anfang der 1980er Jahre ins Leben gerufen. Die Monitoring-Aktivitäten finden bereits seit 40 Jahren europaweit harmonisiert im Rahmen des „Internationalen Kooperationsprogramms zur Erfassung und Überwachung der Auswirkungen von Luftverunreinigungen auf Wälder“ (ICP Forests) unter dem Dach der „Vereinbarung über weitläufige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen“ der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNECE) statt (siehe Box „Mit 40 Jahren Erfahrung in die Zukunft – das forstliche Umweltmonitoring in Europa“, S. 57). Die Rechtsgrundlage für das

forstliche Umweltmonitoring in Deutschland stellen die Verordnung über Erhebungen zum forstlichen Umweltmonitoring (ForUmV) sowie die Verordnung über Erhebungen zum Zustand des Waldbodens (BZEV) zu § 41a Absatz 6 Bundeswaldgesetz dar. Heutzutage stehen die Auswirkungen des Klimawandels in Kombination mit weiterhin hohen Stickstoffeinträgen und den Spätfolgen der starken Säureeinträge bis in die Mitte der 1980er Jahre im Fokus des Monitorings.

Zur Erreichung der Ziele wird das forstliche Umweltmonitoring auf der Basis von zwei sich ergänzenden Säulen umgesetzt, der landesweit repräsentativen Erhebung von Waldstandorten auf einem systematischen Stichprobennetz (Level I) und dem intensiven Monitoring auf ausgewählten Dauerbeobachtungsflächen (Level II).

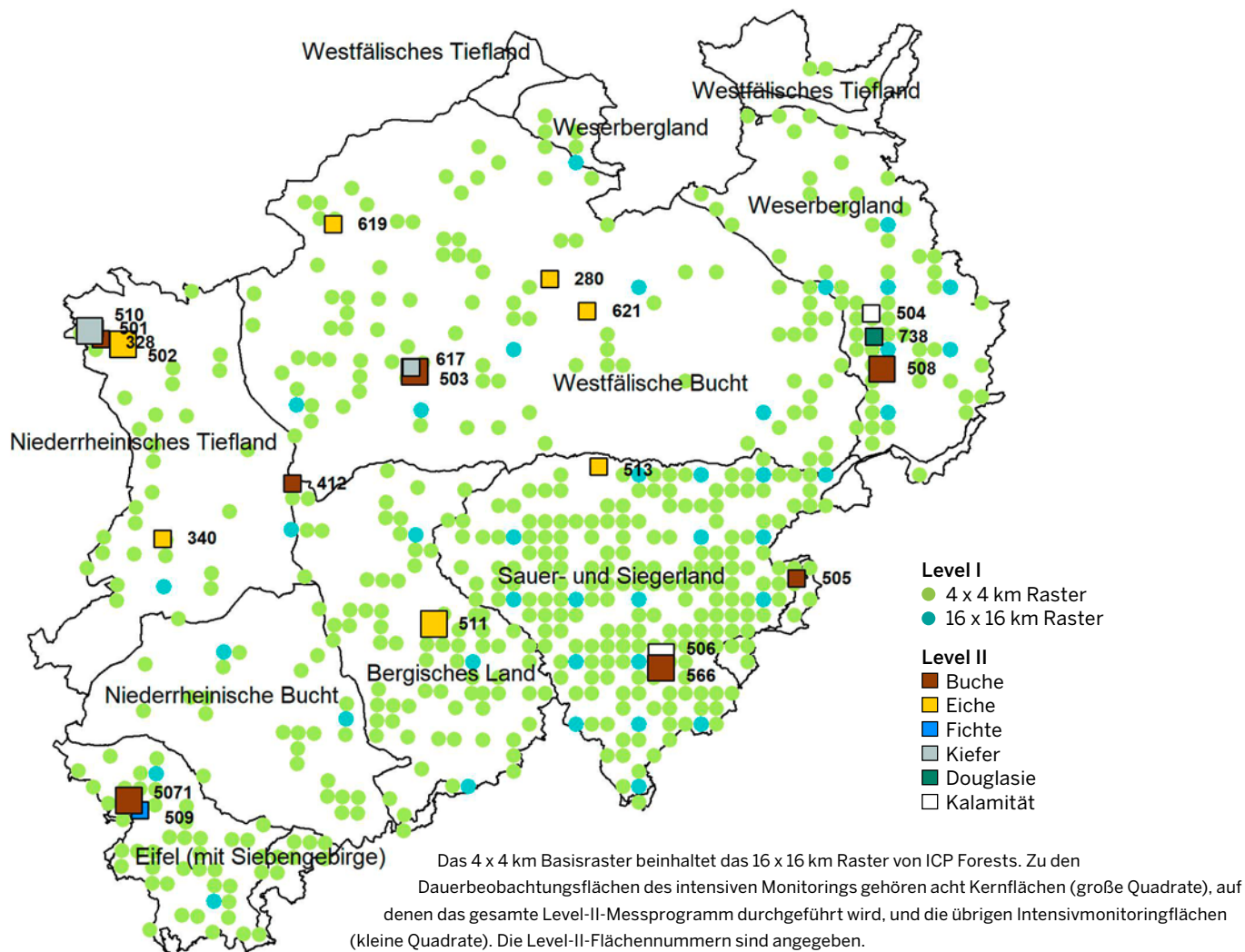


Abb. 39: Systematisches Stichprobennetz (Level I) und Intensivmonitoringflächen (Level II) des forstlichen Umweltmonitorings in Nordrhein-Westfalen

Landesweite Stichprobenerhebung (Level I)

Das Level-I-Programm in Nordrhein-Westfalen beinhaltet die Waldzustandserhebung, die Bodenzustandserhebung im Wald und die immissionsökologische Waldzustandserhebung. Die Basis für die Level-I-Untersuchungen bildet ein systematisches 4 x 4 km Stichprobennetz mit rund 560 Stichprobenpunkten (Abb. 39). Der Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen koordiniert die Umsetzung der Waldzustandserhebung und das Landesamt für Natur, Umwelt und Klima die Umsetzung der Bodenzustandserhebung im Wald sowie der immissionsökologischen Waldzustandserhebung.

Intensivmonitoring auf Beispielflächen (Level II)

Das intensive Monitoring (Abb. 39) zielt insbesondere auf ein Verständnis der dynamischen Prozesse im Waldökosystem und eine detaillierte Analyse der Wirkungsbeziehungen zwischen den Beobachtungsparametern. Es vertieft die Erhebungen und Erkenntnisse aus dem Level-I-Monitoring durch eine höhere zeitliche Auflösung und ein breiteres Erhebungsspektrum (Abb. 40). Das Landesamt für Natur, Umwelt und Klima koordiniert die Umsetzung des Intensivmonitorings. Die Intensivmonitoringflächen sind eng mit den Bodendauerbeobachtungsflächen im Wald verknüpft.

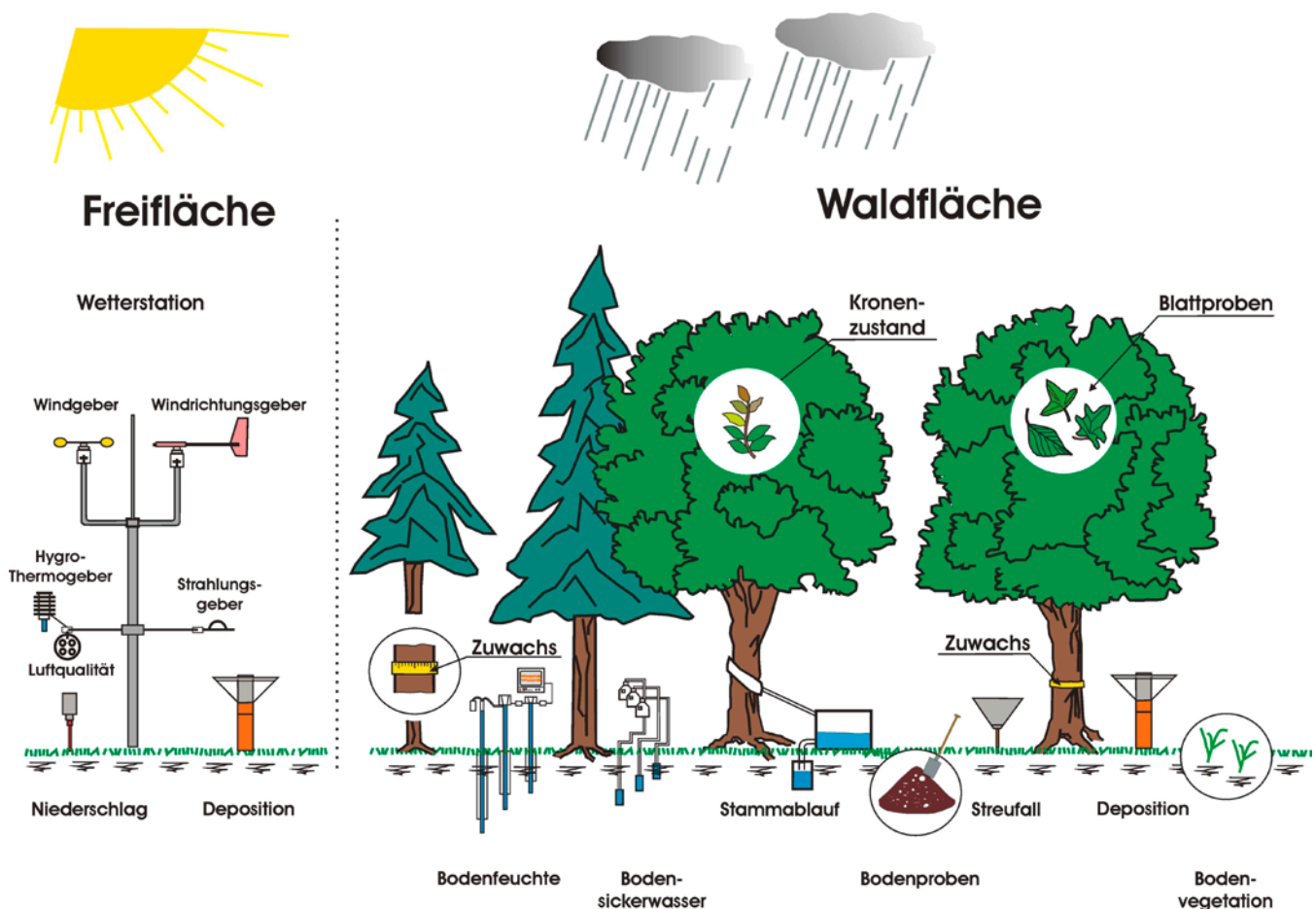


Abb. 40: Aufbau und Erhebungsparameter einer Level-II-Kernfläche des intensiven forstlichen Umweltmonitorings in Nordrhein-Westfalen

Stoffeinträge und ihre Auswirkung auf die Waldökosysteme

Das „Waldsterben“ der 1980er Jahre wurde primär auf die menschengemachten Stoffeinträge („saurer Regen“) zurückgeführt. Seitdem werden der Stoffeintrag in die Wälder in Nordrhein-Westfalen sowie die Auswirkungen auf die Waldböden und Waldbäume im Rahmen des forstlichen Umweltmonitorings erfasst. Einträge von Stickstoff, Säuren und Schwermetallen sind in den letzten 40 Jahren zum Teil deutlich zurückgegangen. Die Stickstoffeinträge haben sich zum Beispiel um mehr als 50 Prozent verringert und die Säureeinträge sogar um fast 80 Prozent. Dennoch liegen die Stoffeinträge auch heutzutage vielerorts noch über den kritischen Belastungsgrenzen. Überdies weisen die Waldböden ein langes Gedächtnis auf, so spielen die Bodenversauerung und Eutrophierung weiterhin eine wichtige Rolle. Der Grad der Versauerung und die Nährstoffversorgung im Oberboden haben sich zwar im Mittel seit den 1980er Jahren aufgrund geringerer Einträge und der Bodenschutzkalkung verbessert, im Unterboden wird jedoch eine weiter fortschreitende Versauerung beobachtet. Stark versauerte Böden

weisen eine geringe biologische Aktivität auf, die Nährstoffversorgung der Bäume ist eingeschränkt und überdies können toxische Elemente im Boden freigesetzt werden, die wiederum Feinwurzelschäden zur Folge haben. Geschädigte oder schlecht ausgebildete Wurzelsysteme können zu vermehrtem Trockenstress aufgrund geringerer Wasseraufnahme und erhöhter Anfälligkeit für Sturmwurf führen. Dies ist ein Beispiel für die Wechselwirkungen zwischen den Auswirkungen der Stoffeinträge und des Klimawandels. Die weiterhin bestehende Eutrophierung der Waldökosysteme geht mit Austrägen von Nitrat mit dem Sickerwasser einher, die sich negativ auf die Qualität unseres Trinkwassers auswirken können. Auch die natürliche Artenvielfalt des Waldbodens (u. a. symbiotische Wurzelpilze) und der Bodenvegetation ist gefährdet. Die Überversorgung der Waldbäume mit Stickstoff kann überdies zu Nährstoffungleichgewichten führen. Die Folgen der chronisch hohen Stoffeinträge stellen somit vielerorts eine zusätzliche Belastung für die Waldökosysteme in Zeiten des Klimawandels dar.



Bodenprofil einer Pseudogley-Braunerde auf der Level-II-Fläche Rehsol/Kleve



Bodenprofil einer Braunerde auf der Level-II-Fläche Viersen

Geländearbeiten zur dritten Bodenzustandserhebung im Wald erfolgreich abgeschlossen

Die Geländearbeiten zur dritten Bodenzustandserhebung im Wald wurden in Nordrhein-Westfalen erfolgreich abgeschlossen. Die Erhebungen liefen landesweit entsprechend den gesetzlichen Vorgaben in den Jahren 2022 bis 2024. Der erste große Meilenstein der dritten Bodenzustandserhebung ist somit geschafft. Untersucht wurde nicht nur der Boden, sondern auch der Bestand inklusive Verjüngung und Totholz, die Bodenvegetation, die Baumernährung und der Kronenzustand. Die Erhebungen wurden landesweit an 330 Level-I-Untersuchungsflächen sowie zusätzlich an den 21 Flächen des intensiven forstlichen Umweltmonitorings durchgeführt. In Nordrhein-Westfalen erfolgte die Umsetzung in Zusammenarbeit von Lan-

desamt für Natur, Umwelt und Klima, Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen und Geologischem Dienst Nordrhein-Westfalen, in der Koordination durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Klima. Nun folgt die Phase der Datenprüfung, der Datenübermittlung und der Auswertung. Die Veröffentlichung der Landesergebnisse ist für Ende 2029 vorgesehen. Die dritte Bodenzustandserhebung im Wald wird neue Daten und Erkenntnisse zur aktuellen Entwicklung unserer Waldböden und Waldökosysteme liefern. Weitere Informationen zur dritten Bodenzustandserhebung im Wald in Nordrhein-Westfalen finden Sie unter [↗ www.lanuk.nrw.de/bze](https://www.lanuk.nrw.de/bze).

Mit 40 Jahren Erfahrung in die Zukunft – das forstliche Umweltmonitoring in Europa

In den 1970er Jahren wurden massive Schäden an den Wäldern in vielen Regionen Europas beobachtet. Ein wichtiger Einflussfaktor für diese „neuartigen Waldschäden“ waren Säureeinträge aufgrund menschengemachter Luftverschmutzung. Da Luftverunreinigungen nicht an Landesgrenzen stoppen, wurden sie schnell als transnationales Problem erkannt. Im Jahr 1979 wurde die „Vereinbarung über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen“ der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (Genfer Luftreinhalteabkommen) unterzeichnet. Das „International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests“ (ICP Forests) gehörte zu den ersten Programmen, die im Rahmen des Abkommens gegründet wurden. Die Monitoring-Aktivitäten im forstlichen Umweltmonitoring finden seit 1985 europaweit harmonisiert und standardisiert unter ICP Forests statt und werden stetig weiterentwickelt. Mit 40 Jahren Erfahrung im Waldmonitoring und einem Netzwerk von 42 europäischen Ländern nimmt ICP Forests eine Vorreiterrolle in der europäischen Waldforschung ein. Die Umweltbedingun-

gen und der Fokus haben sich in den letzten 40 Jahren verändert. Neben der Luftverschmutzung stellen der Klimawandel und der Biodiversitätsverlust die großen Herausforderungen unserer Zeit dar. Das Interesse am Zustand der Waldökosysteme seitens Wissenschaft, Politik und breiter Öffentlichkeit bleibt daher ungebrochen hoch. ICP Forests kombiniert Monitoring und Wissenschaft und weist ein breites Erhebungsspektrum auf, das natürliche wie auch menschengemachte Stressfaktoren einschließt. ICP Forests liefert Informationen zur Waldvitalität, zum Bodenzustand und zur Biodiversität und setzt diese in Bezug zur Luftverunreinigung, zum Klimawandel und zu anderen Stressfaktoren. Das forstliche Umweltmonitoring ist heutzutage genauso aktuell wie vor 40 Jahren und durch erprobte Strukturen und optimierte Methoden sicher aufgestellt für die Zukunft.

Für weitere Informationen und Monitoring-Ergebnisse siehe die 40-jährige Jubiläumsbroschüre von ICP Forests: [↗ https://www.icp-forests.net/reports-and-briefs/anniversary-reports](https://www.icp-forests.net/reports-and-briefs/anniversary-reports)

Europäischer Vergleichskurs für den Kronenzustand in Nordrhein-Westfalen

In diesem Jahr fand der Vergleichskurs für die Beurteilung des Kronenzustandes für die Region Mitteleuropa in Nordrhein-Westfalen statt.

Der Kronenzustand der Waldbäume wird bereits seit 40 Jahren im forstlichen Umweltmonitoring europaweit nach harmonisierten und standardisierten Methoden mit Hilfe von Ferngläsern erfasst. Um eine räumliche wie zeitliche Konsistenz und Reproduzierbarkeit dieser Daten zu gewährleisten, wurden in den 1990er Jahren umfangreiche Qualitätssicherungsmaßnahmen von ICP Forests eingeführt. Der europäische Vergleichskurs stellt eine dieser Maßnahmen dar. Ziel ist es, durch gemeinsame Begutachtung derselben Bäume potenzielle Unterschiede in der Einschätzung der Baumvitalität zwischen den Ländern und deren Ursache herauszufinden und zu dokumentieren sowie

den Austausch und die Harmonisierung weiter zu fördern. Zusätzlich zum europäischen Vergleichskurs finden jährlich verpflichtend Kalibrierungskurse auf Bundesebene sowie in den Bundesländern statt.

Der europäische Vergleichskurs wurde vom 9. bis 12. Juni im Iserlohner Stadtwald vom Landesamt für Natur, Umwelt und Klima veranstaltet. An dem Kurs nahmen nationale Referenzteams aus 12 mitteleuropäischen Ländern teil. Das Landesamt für Natur, Umwelt und Klima wurde bei der Durchführung vom Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, vom Thünen-Institut für Waldökosysteme Eberswalde sowie der Stadt Iserlohn unterstützt. Finanzielle Unterstützung erfolgte durch das Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat.



Beurteilung des Kronenzustandes während des europäischen Vergleichskurses in Iserlohn

Weitere Informationen zum Wald

Landeswaldbericht

Landeswaldinventur

Waldinfo NRW

Herkunftsempfehlungen

Wald-
strategie

Waldfunktionenkarte

Forstliche Standortkarte

Waldbrandvorsorgekonzept

Forstliches Bildungsprogramm

Forstliche Förderung

Forstliche
Beratung

Waldbauernlotse

Forstliches
Umweltmonitoring

Waldzustandsbericht

Bodenzustandserhebung

Forschungsnetzwerk Wald

Waldbaukonzept
Wiederbewaldungskonzept

Klimaanpassungsstrategie Wald

Weiterführende Informationen

Internetseiten

Nordrhein-Westfalen

Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW: Waldzustandserhebung

➔ www.mlv.nrw.de/themen/forstwirtschaft/untersuchungen-zum-wald/waldzustandserhebung/

Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW: Waldbau und Wiederbewaldung

➔ www.mlv.nrw.de/themen/forstwirtschaft/waldbewirtschaftung/waldbau/

Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW: Waldinformationen/Karten

➔ www.waldinfo.nrw.de/

Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW: Waldböden

➔ www.mlv.nrw.de/themen/forstwirtschaft/lebensraum-wald/waldboeden/

Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen: Forstliches Umweltmonitoring

➔ www.lanuk.nrw.de/themen/natur/forstliches-umweltmonitoring

Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen: Aktuelle Messdaten der Bodenfeuchte

➔ www.lanuk.nrw.de/bodenfeuchte-wald

Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen: Klimaatlas

➔ www.klimaatlas.nrw.de

Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen: Intensivmonitoring – Level II

➔ www.lanuk.nrw.de/themen/natur/forstliches-umweltmonitoring/level-ii-intensivmonitoring

Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen: Bodenzustandserhebung im Wald

➔ www.lanuk.nrw.de/bze

Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen: Weitere Bodenmonitorings

➔ www.lanuk.nrw.de/themen/boden/bodenmonitoring/

Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen: Wald- und Klimaschutz

➔ www.waldschutz.nrw.de

Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen: Waldzustand/Waldzustandsberichte

➔ www.wald-und-holz.nrw.de/wald-in-nrw/waldzustand/

Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen: Waldbau und Wiederbewaldung

➔ www.wald-und-holz.nrw.de/ueber-uns/einrichtungen/waldbau-und-forstvermehrungsgut

Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen: Aktuelle Messdaten der Bodenfeuchte

➔ www.gd.nrw.de/bo_bb_bodenfeuchtemessdaten.php

Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen: Bodenkundliche Aufnahmen

➔ www.gd.nrw.de/bo_eb.htm

Deutschland

Bund-Länder-Arbeitsgruppe Umweltmonitoring Wald

➔ blumwald.thuenen.de/

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Waldzustandserhebung Deutschland

➔ www.bmel.de/DE/themen/wald/wald-in-deutschland/waldzustandserhebung.html

Europa

International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests (ICP Forests):

➔ <http://icp-forests.net/>

Literatur

Bréda, N., Huc, R., Granier, A., Dreyer, E. (2006): Temperate forest trees and stands under severe drought: a review of ecophysiological responses, adaption processes and long-term consequences. Ann. For. Sci. 63: 625–644

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) (2021): Klimabericht NRW 2021. LANUV Fachbericht 120. Recklinghausen

Schultze, B., Kölling, B., Dittmar, C., Rötzer, T., Elling, W. (2005): Konzept für ein neues quantitatives Verfahren zur Kennzeichnung des Wasserhaushalts von Waldböden in Bayern: Modellierung – Regression – Regionalisierung. Forstarchiv 76: 155–163

Impressum

Herausgeber

Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen
Stadttor 1
40219 Düsseldorf

Fachredaktion

Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen
Referat III.2 Waldbau, Klimawandel im Wald, Holzwirtschaft

Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen,
Zentrum für Wald und Holzwirtschaft,
Sachgebiet 42 – Großrauminventuren

Landesamt für Natur, Umwelt und Klima
Nordrhein-Westfalen, Fachbereich 25 – Monitoring,
Effizienzkontrolle in Naturschutz und Landschaftspflege

Fachtexte

Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen
Dr. Stefan Franz
Norbert Geisthoff
Lutz Jaschke

Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen
Dr. Nadine Eickenscheidt

Fotonachweis

Markus van Offern: S. 3; MLV NRW/Dr. Thorsten Mrosek: S. 1, S. 62; Landesbetrieb Wald und Holz NRW: S. 10, S. 11, S. 13, S. 18, S. 19, S. 21, S. 22, S. 24, S. 25, S. 30, S. 50 unten; Dr. Nadine Eickenscheidt: S. 4, S. 31, S. 32, S. 34, S. 35, S. 36, S. 37, S. 41, S. 44, S. 52, S. 53, S. 56, S. 58; Norbert Geisthoff: S. 45, S. 50 oben

Gestaltung

Naumilkat – Agentur für Kommunikation und Design, www.naumilkat.com

Lektorat

CONSCRIPTUM, Dr. Norbert Axel Richter

Stand

November 2025

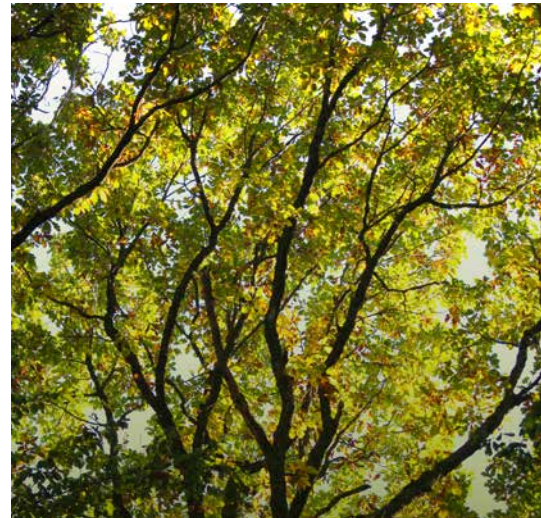
**Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen**

Stadttor 1

40219 Düsseldorf

Telefon: 0211-38 43-0

E-Mail: poststelle@mlv.nrw.de



Facebook:

facebook.com/MLV.NRW



Instagram:

instagram.com/mlvnrw/



Linkedin:

linkedin.com/company/mlv-nrw



Website:

www.mlv.nrw.de