



LAND  
BRANDENBURG

Ministerium für Landwirtschaft,  
Umwelt und Klimaschutz



Forstwirtschaft



# Waldzustandsbericht 2021

## des Landes Brandenburg





## **Impressum**

Herausgeber: Ministerium für Landwirtschaft,  
Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg

Redaktion: Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde

Layout und Satz: DRUCKZONE GmbH & Co. KG, Cottbus

Titelfoto: Aaron Lange

Potsdam, im Dezember 2021

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz (MLUK) des Landes Brandenburg kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern während des Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen. Missbräuchlich sind insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen von Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen und Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung Brandenburgs zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte.

**Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde**

**Waldzustandsbericht 2021**  
des Landes Brandenburg



# Inhalt

<b>Zusammenfassung</b> .....	7
<b>Hauptergebnisse</b> .....	8
<b>Forstliches Umweltmonitoring</b> .....	9
<b>Waldzustandserhebung</b> .....	12
<b>Witterungsbedingungen</b> .....	23
<b>Waldschutzsituation</b> .....	25
<b>Klimaregionalisierung</b> .....	26
<b>Literatur</b> .....	28
<b>Anhang</b> .....	29
Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2021 .....	29
Kronenzustandsentwicklung im Gesamtwald .....	30
Kronenzustandsentwicklung nach Baumartengruppen .....	31
Fruktifikation der Hauptbaumarten .....	36
Baumartenvergleich – Kronenverlichtung .....	39
Baumartenvergleich – Deutliche Schäden .....	40
Baumartenvergleich – Starke Schäden und jährliche Absterberate .....	41
Baumartenvergleich – Fruktifikation .....	42
Witterungsbedingungen – Abweichung vom Monatsmittel .....	43
Witterungsbedingungen – Klimatische Wasserbilanz .....	44



*Durch Sturm, Trockenheit und Hitze geschädigter Buchenbestand bei Eberswalde im Herbst 2021 (Foto: J. Engel)*

## Zusammenfassung

Nach drei Trockenjahren waren die Witterungsbedingungen für den Wald 2021 etwas günstiger. Der Anteil der deutlich geschädigten Bäume ist leicht zurückgegangen, aber die Situation ist weiter angespannt. Der Anteil der Waldfläche mit deutlichen Schäden ist insgesamt um 3 Prozent zurückgegangen und liegt jetzt bei 22 Prozent. Im Vergleich zu 2019 ist dieser Wert um 15 Prozentpunkte niedriger. Jedoch ist auch der Anteil der Bäume ohne sichtbare Schäden geringer ausgefallen. Gegenwärtig sind nur 12 Prozent der Waldbäume der Schadstufe 0 zu zuordnen.

Die **Eiche** ist, gefolgt von der Buche, in Brandenburg am meisten geschädigt. Der Kronenzustand der Eichen hat sich etwas verbessert. Die deutlichen Schäden sind um 6 Prozentpunkte zurückgegangen und liegen jetzt bei 42 Prozent. 2019 waren noch 66 Prozent der Bäume deutlich geschädigt.

Die zurückliegende Trockenheit hat zudem die **Buche** vielerorts geschwächt und anfällig für Schadorganismen gemacht. Auch wenn 2021 die deutlichen Schäden von 62 Prozent auf 40 Prozent gesunken sind, ist die Situation weiterhin angespannt. Die deutlichen Schäden liegen in diesem Jahr unverändert bei 40 Prozent. Der Anteil ohne Schäden ist mit rund 7 Prozent sehr gering und liegt nur bei der Eiche mit 4 Prozent noch darunter.

Brandenburgs häufigste Baumart, die **Kiefer**, bleibt trotz der Zunahme der Schäden, die vitalste Baumart in Brandenburg. Im Jahr 2019 kam es in Folge der Trockenheit zu einer deutlichen Verschlechterung des Kronenzustandes. Jede fünfte Kiefer in der Stichprobe zeigte deutliche Schäden (20 Prozent). In den Jahren 2009 bis 2018 lag dieser Wert auf einem niedrigen Niveau zwischen 2,5 und 9 Prozent. Der Anteil von Kiefern ohne Schäden hat sich weiter verringert und liegt jetzt bei nur 10 Prozent. Im Jahr 2017 waren noch 50 Prozent der Kiefern ohne Schäden. Dies ist ein deutliches Zeichen, wie extreme Witterungsereignisse und ihre Folgeschäden auch die Vitalität von bisher trockentoleranteren Baumarten mindern.

Die jährliche Absterberate beziffert den Anteil der Bäume, die seit der letzten Erhebung abgestorben und noch stehend aufzufinden sind. Diese ist mit knapp über 1 Prozent seit 2019 überdurchschnittlich hoch. Im Ergebnis der erhöhten Mortalität sind den letzten vier Jahren fast 4 Millionen Kubikmeter Schadholz angefallen. Im Vergleich: Im gesamten Brandenburger Landes- und Privatwald werden jährlich ca. 3 Mio. Kubikmeter Holz planmäßig genutzt. Es wird geschätzt, dass seit 2019 rund 8000 ha Kahlflecken in Folge von Schadereignissen (Waldbrand, Sturm, Insekten) entstanden sind, die wiederbewaldet werden müssen.

Um den Einfluss der Witterung auf den Waldzustand besser beschreiben zu können wurde eine Klimaregionalisierung durchgeführt. Hierdurch können kontinuierlich räumliche Vorhersagen der Witterungsbedingungen getroffen und den Beobachtungen der Waldzustandserhebung gegenübergestellt werden. Neben der kartenmäßigen Darstellung der klimatischen Wasserbilanz in den Jahren 2018 bis 2021 wird auch die Zeitreihe der klimatischen Wasserbilanz an den WZE-Probepunkten in Brandenburg über den gesamten Beobachtungszeitraum im diesjährigen Waldzustandsbericht vorgestellt.

## Hauptergebnisse

Der geschätzte Anteil der Waldfläche mit deutlichen Schäden hat im Jahr 2021 um 3 Prozent abgenommen (Tab. 1). Damit hat sich der Waldzustand im Vergleich zum Vorjahr geringfügig verbessert. Der Anteil deutlich geschädigter Probestämme ist mit 22 Prozent weiterhin auf einem sehr hohen Niveau. Nur 12 Prozent der Probestämme zeigten im Jahr 2021 keine sichtbaren Schäden.

Der Zustand der Kiefer hat sich im Vergleich zum Vorjahr etwas verschlechtert. 20 Prozent der Bäume gelten als deutlich geschädigt. Die beiden wichtigsten Laubbaumarten (Eiche und Buche) zeigen mit 42 bzw. 40 Prozent die höchsten Anteile an deutlichen Schäden. Die Eiche konnte sich zwar im Vergleich zum Vorjahr etwas verbessern, allerdings zeigen nur 4 Prozent der Eichen keine Schäden.

Tab. 1: Schadstufen in Prozent (gerundet) der Waldfläche und getrennt nach Hauptbaumarten sowie die Veränderung zum Vorjahr in %-Punkten

	ohne Schäden Schadstufe 0	Warnstufe Schadstufe 1	deutliche Schäden Schadstufe 2-4
<b>alle Baumarten</b>	<b>12</b> (-3%)	<b>66</b> (+6%)	<b>22</b> (-3%)
<b>Kiefer</b>	<b>10</b> (-5%)	<b>69</b> (+1%)	<b>20</b> (+3%)
<b>Eiche</b>	<b>4</b> (-6%)	<b>54</b> (+12%)	<b>42</b> (-6%)
<b>Buche</b>	<b>7</b> (-2%)	<b>53</b> (+2%)	<b>40</b> (+/- 0%)

Den diesjährigen Ergebnissen der Waldzustandserhebung in Brandenburg liegen die Beobachtungen von 4.746 Probestämmen an 198 Waldstandorten zu Grunde. Das Hauptmerkmal der Waldzustandserhebung ist die Kronenverlichtung (Nadel- / Blattverlust) und der Anteil an Probestämmen mit deutlichen Schäden.

In Brandenburg wird für die Ermittlung der Schadstufe die Vergilbung von Nadeln bzw. Blättern mitberücksichtigt (kombinierte Schadstufe). Ein Baum, der mehr als ein Viertel seiner Nadel- bzw. Blattmasse verloren hat oder eine starke Kronenvergilbung aufweist, wird als deutlich geschädigt beurteilt.



## Forstliches Umweltmonitoring

Im Rahmen des forstlichen Umweltmonitorings (**ForUm**) werden bundesweit einheitlich Daten zu Waldzustand und Ursachen-Wirkungsbeziehungen in Waldökosystemen erhoben und ausgewertet. Während die Waldzustandserhebung jährlich für ein systematisches Stichprobennetz erfolgt und flächenrepräsentative Aussagen über einzelne Baumartengruppen ermöglicht (**Level I**), findet auf ausgewählten Dauerbeobachtungsflächen das intensive forstliche Umweltmonitoring mit kontinuierlichen Messungen von Witterungsbedingungen, Bodenwasserhaushalt und Baumphysiologie statt (**Level II**). Eine Auswahl der Ergebnisse für Brandenburg ist auch online verfügbar (*Forstliche Umweltkontrolle BB*).

Die Durchführung des forstlichen Umweltmonitorings liegt in der Verantwortung der Länder und erfolgt auf Grundlage der im Bundeswaldgesetz (§ 41a BWaldG) verankerten Verordnung über Erhebungen zum forstlichen Umweltmonitoring (*ForUmV*). Hieran ist ein Durchführungskonzept gekoppelt, in dem die Zusammenarbeit und Berichtspflichten von Bund und Ländern geregelt sind (*Forstliches Umweltmonitoring*). In Bund-Länder-Arbeitsgruppen wurden Leitfäden für ein einheitliches methodisches Vorgehen bei den Erhebungen entwickelt und auf europäischer Ebene abgestimmt (*ICP Forests*). Die Daten zur Waldzustandserhebung werden jährlich an das Thünen-Institut für Waldökosysteme (*Thünen-Institut WO*) geliefert und auf Bundesebene (*Waldzustandsbericht*) und europaweit (*ICP Forests TR*) ausgewertet.

Die **Waldzustandserhebung** (WZE) basiert auf der sogenannten 6-Baum-Stichprobe im Kreuztrakt (Abb. 1). Im Regelfall werden an jedem Probestandpunkt 24 Probestämme begutachtet und hinsichtlich ihres Vitalitätszustandes bewertet (WELLBROCK et al., 2020). Das Hauptmerkmal der WZE ist die **Kronenverlichtung**, die den relativen Nadel-/Blattverlust (NBV) im Vergleich zu einem ungeschädigten Referenzbaum angibt (EICHORN et al., 2016). Als Orientierung dient eine Bilderserie zur Einschätzung der Kronenverlichtung von Waldbäumen (MEINING et al., 2007). Außerdem werden jährlich Abstimmungskurse durchgeführt, um die Vergleichbarkeit der Kronenansprache sicherzustellen (EICKENSCHIEDT AND WELLBROCK, 2014). Neben der Einschätzung der Kronenverlichtung wird für jeden Probestamm eine gesonderte **Schadansprache** durchgeführt, bei der nach einer Nationalen Liste von Baumschäden das Auftreten von Schaderregern und Schäden dokumentiert wird (WELLBROCK et al., 2020).

Für die Beurteilung von Kronenschäden wird in Brandenburg die **kombinierte Schadstufe** verwendet (Tab. 2). Ein Baum der mehr als ein Viertel seiner Nadel- bzw. Blattmasse verloren hat oder eine starke Kronenvergilbung aufweist, wird als deutlich geschädigt bewertet (s. WELLBROCK et al., 2018). Der Anteil **deutlicher Schäden** (Schadstufe 2-4) charakterisiert die Entwicklung des Waldzustandes (Schadstufe 0 - ohne Schäden, Schadstufe 1 - Warnstufe).

Tab. 2: Berechnung der kombinierten Schadstufe

Kronenverlichtung	Kronenvergilbung			
	0 – 10%	11 – 25%	26 – 60%	61 – 100%
0 – 10%	0	0	1	1
11 – 25%	1	1	2	2
26 – 60%	2	2	3	3
61 – 99%	3	3	3	3
100%	4			

Die **jährliche Absterberate** gibt Auskunft über den Anteil an Probebäumen, die seit der letzten Erhebung frisch abgestorben sind. Umgefallene oder entnommene Bäume werden nicht erfasst. Neu angelegte Probepunkte und Ersatzbäume werden erst im Folgejahr berücksichtigt, da das Jahr des Absterbens bei der Erstaufnahme nicht eindeutig bestimmt werden kann. Bei der Betrachtung einzelner Baumartengruppen ist bei geringem Stichprobenumfang die Aussagekraft der jährlichen Absterberate begrenzt. Probebäume mit einer Kronenverlichtung über 60 Prozent werden unter dem Begriff **starke Schäden** (Schadstufe 3+4) zusammengefasst.

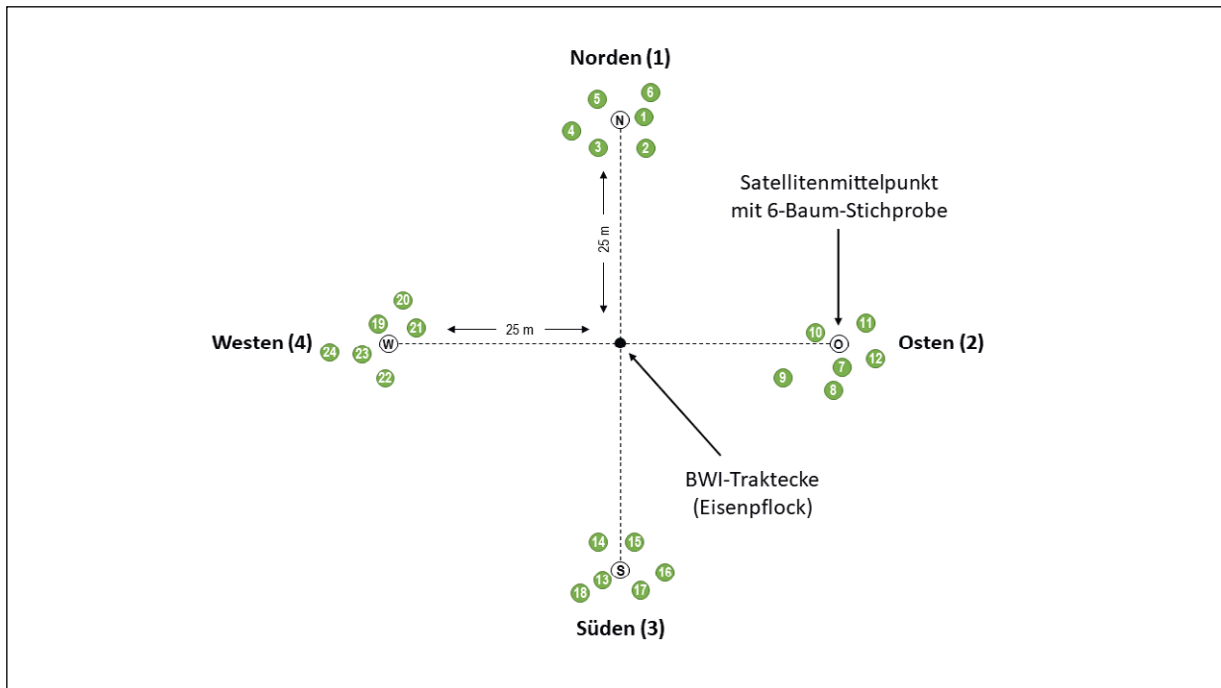


Abb. 1: Schematische Darstellung der 6-Baum-Stichprobe im Kreuztrakt

In Brandenburg erfolgte die WZE von 1991 bis 2003 auf einem 4x4 km, von 2004 bis 2008 auf einem 8x8 km und seit 2009 auf einem 16x16 km-Raster (KALLWEIT, 2016). Im Jahr 2019 wurde das Stichprobenetz für die Baumart Buche und im Jahr 2020 für die Baumart Eiche auf 8x8 km verdichtet, um für diese Baumarten eine bessere Beurteilung zu ermöglichen. Im Jahr 2021 wurde die WZE insgesamt auf das 8x8 km-Stichprobenetz umgestellt, wodurch der Stichprobenumfang deutlich erhöht werden konnte. Während sich die Netzumstellung im Jahr 2009 deutlich auf die Ergebnisse der WZE niedergeschlagen hat, sind die Ergebnisse bei allen weiteren Netzausdünnungen und -verdichtungen weitgehend stabil geblieben und zeigten plausible Entwicklungstrends der Kronenverlichtung.

Entsprechend der Netzdichte variierte die Grundgesamtheit der im Rahmen der WZE untersuchten Bäume (s. Anhang). Bei der Netzumstellung 2009 wurde zudem das bisherige Grundraster auf das bestehende Basisnetz der Bundeswaldinventur verschoben. Der Bruch in der Zeitreihe schränkt zwar den Vergleich jüngerer Erhebungen mit den Daten vor 2009 ein, ermöglicht jedoch eine übergreifende Auswertung der drei großen Waldinventuren WZE, BZE (Bodenzustandserhebung) und BWI (Bundeswaldinventur).

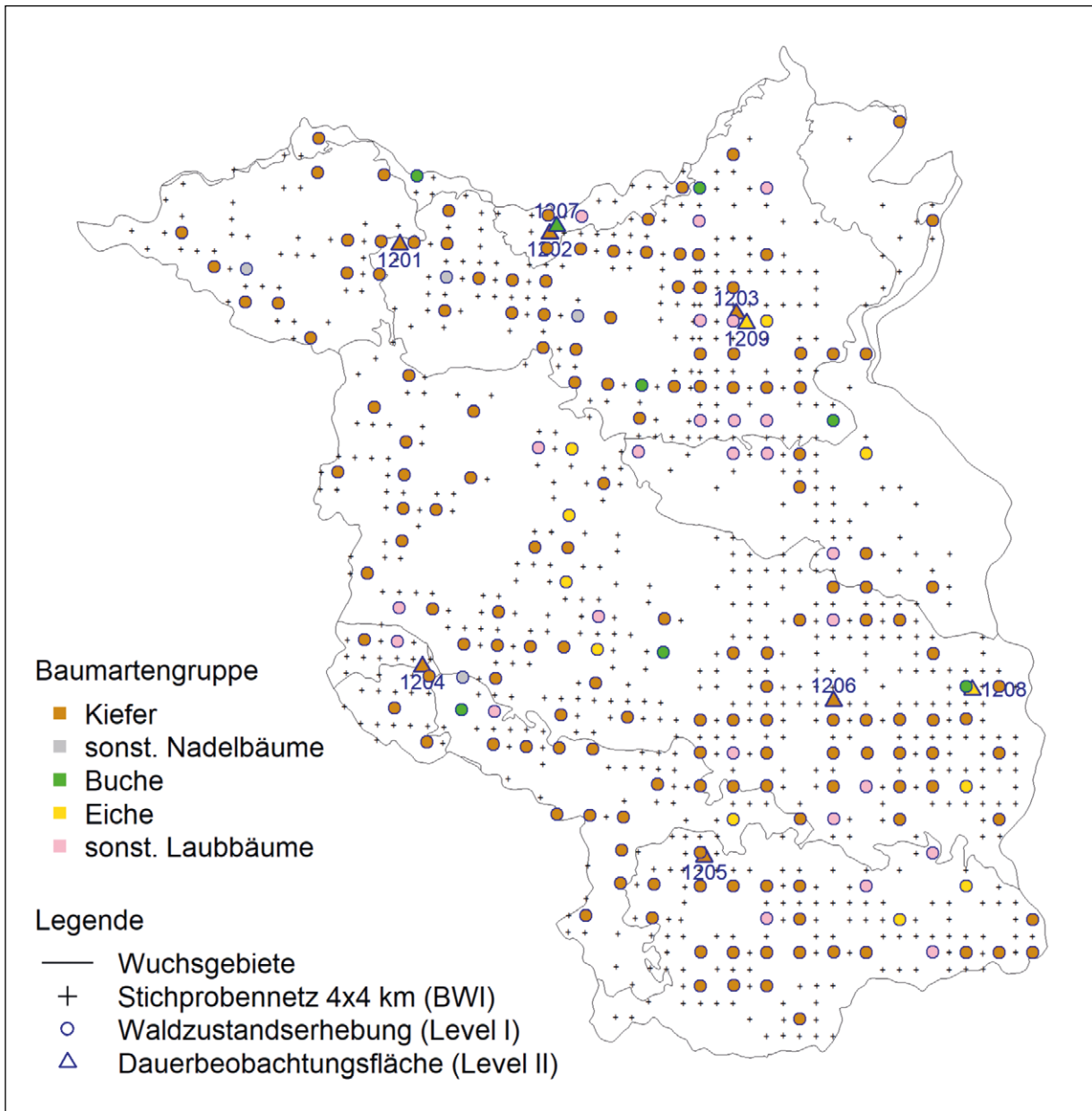


Abb. 2: Forstliche Monitoringflächen in Brandenburg im Jahr 2021

## Waldzustandserhebung

Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung (WZE) können für den Gesamtwald und getrennt nach Baumartengruppen ausgewertet werden. In Brandenburg zählen die Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris* L.), die Rot-Buche (*Fagus sylvatica* L.) und die Trauben- und Stiel-Eiche (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl. und *Quercus robur* L.) zu den Hauptbaumarten. Alle anderen in der WZE-Stichprobe vorkommenden Baumarten werden zu den Gruppen sonstige Laubbäume (sonst. Lbh) und sonstige Nadelbäume (sonst. Ndh) zusammengefasst (Abb. 3). Die Beurteilung des Vitalitätszustandes der Baumartengruppen erfolgt anhand der mittleren Kronenverlichtung, der deutlichen Schäden, der jährlichen Absterberate und der Fruchtbildung.

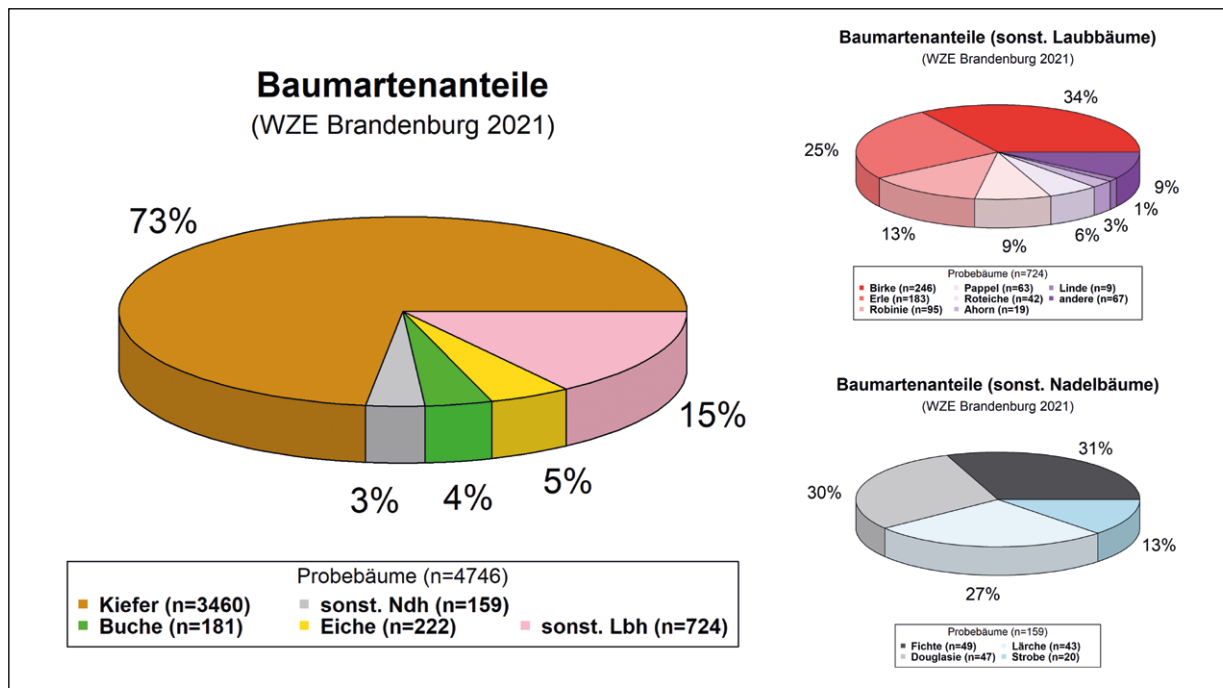


Abb. 3: Baumartenanteile der WZE-Stichprobe und der Untergruppen sonstige Laubbäume und sonstige Nadelbäume ( $n$  = Anzahl Probebäume)



Die **Kiefer** ist die flächenmäßig bedeutsamste Baumart in Brandenburg. Anfang der 1990er Jahre war der schlechte Zustand der Kiefer vornehmlich auf die hohen Immissionsbelastungen dieser Zeit zurückzuführen. Nach der Erholung des Kronenzustandes in Folge strengerer gesetzlicher Auflagen und damit besserer Luftreinhaltung, wurde der Gesundheitszustand der Kiefer vornehmlich durch Massenwechselgeschehen von Kieferngrößschädlingen beeinflusst. Im Jahr 2019 kam es in Folge der seit 2018 anhaltenden Trockenheit zu einer massiven Verschlechterung des Kronenzustands, welcher sich bis heute nicht wieder erholt hat.

In diesem Jahr liegt die mittlere Kronenverlichtung der Kiefer mit 22 Prozent um einen Prozentpunkt über dem Vorjahr. Jede fünfte Kiefer der diesjährigen WZE-Stichprobe zeigte deutliche Kronenschäden (Schadstufe 2-4). Aufgrund der hohen Nadelverluste der beiden Vorjahre, fehlten ältere Nadeljahrgänge teilweise vollständig. Der Anteil an starken Schäden ist in diesem Jahr auf einem historischen Höchstwert und auch die jährliche Absterberate ist weiterhin deutlich erhöht. Die Zunahme an starken Schäden und Absterbeerscheinungen (Schadstufe 3+4) in den letzten beiden Jahren ist vor allem durch das massenhafte Auftreten von Sekundärschädlingen (Kiefernprachtkäfern und verschiedenen Kiefernborckenkäfern) begründet (MLUK, 2021). Im letzten Jahr wurden auf insgesamt 9.871 Hektar Absterbeerscheinungen der Kiefer gemeldet. Aktuell sind nur 10 Prozent der Kiefern ohne Kronenschäden. Die Auswirkungen der Trockenheit zeigen sehr lange anhaltende Vitalitätseinbußen. Zurück gegangen ist der Befall mit Misteln (*Viscum album* L.). Er ist aktuell an nur zirka 6 Prozent der Kiefern zu beobachten. Im Jahr 2019 waren es noch etwa 14 Prozent.

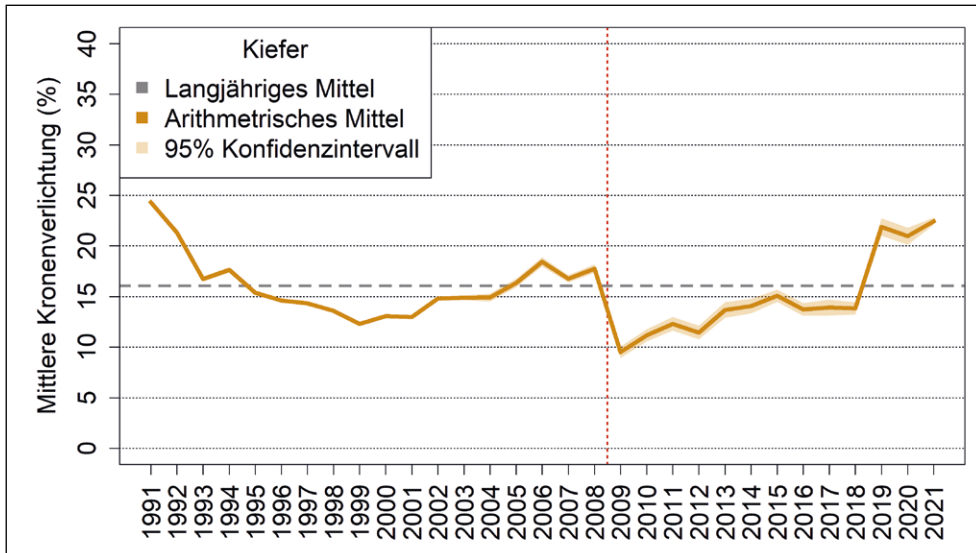


Abb. 4: Mittlere Kronenverlichtung in% Kiefer. Die rote Linie markiert eine Messnetzumstellung

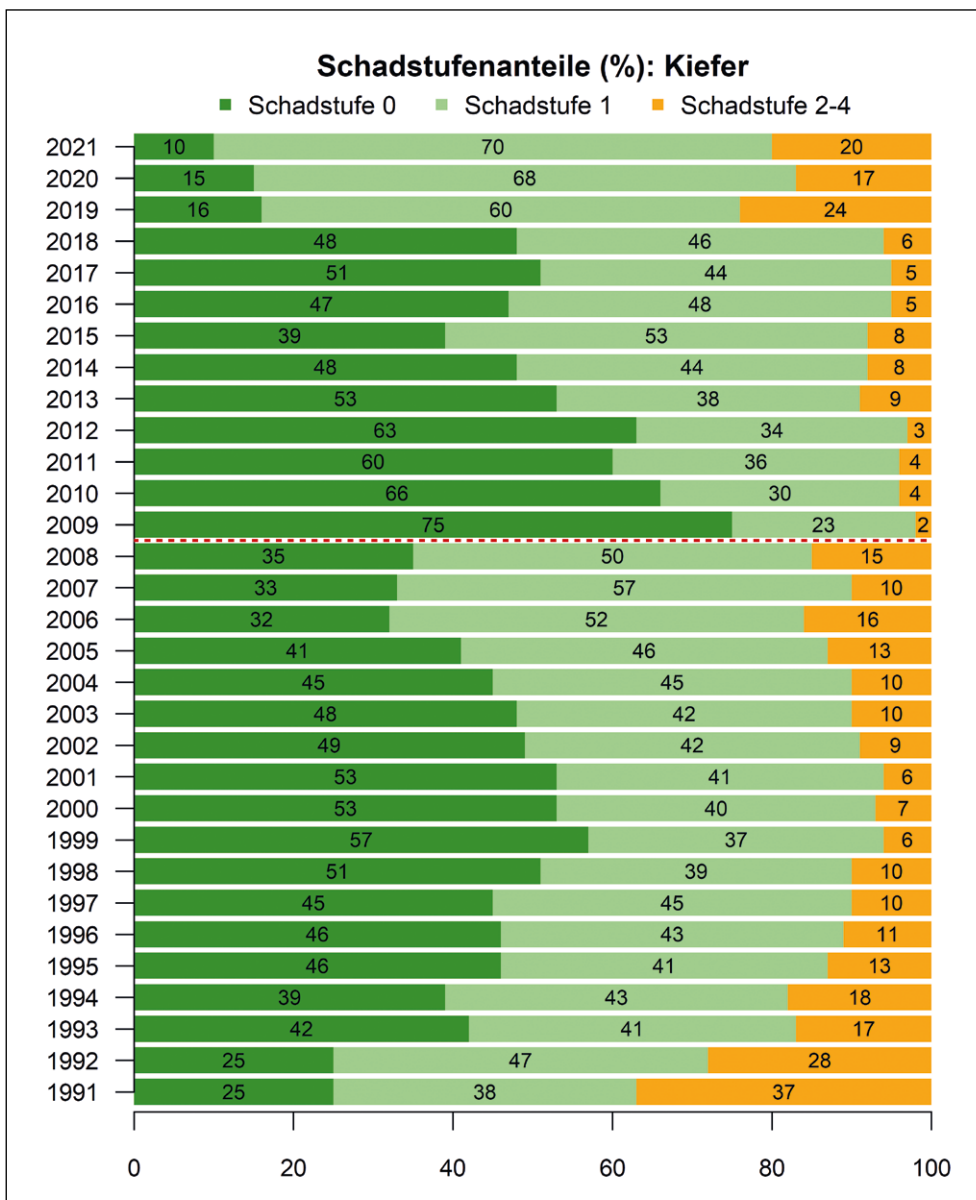


Abb. 5: Schadstufen in% Kiefer. Die rote Linie markiert eine Messnetzumstellung

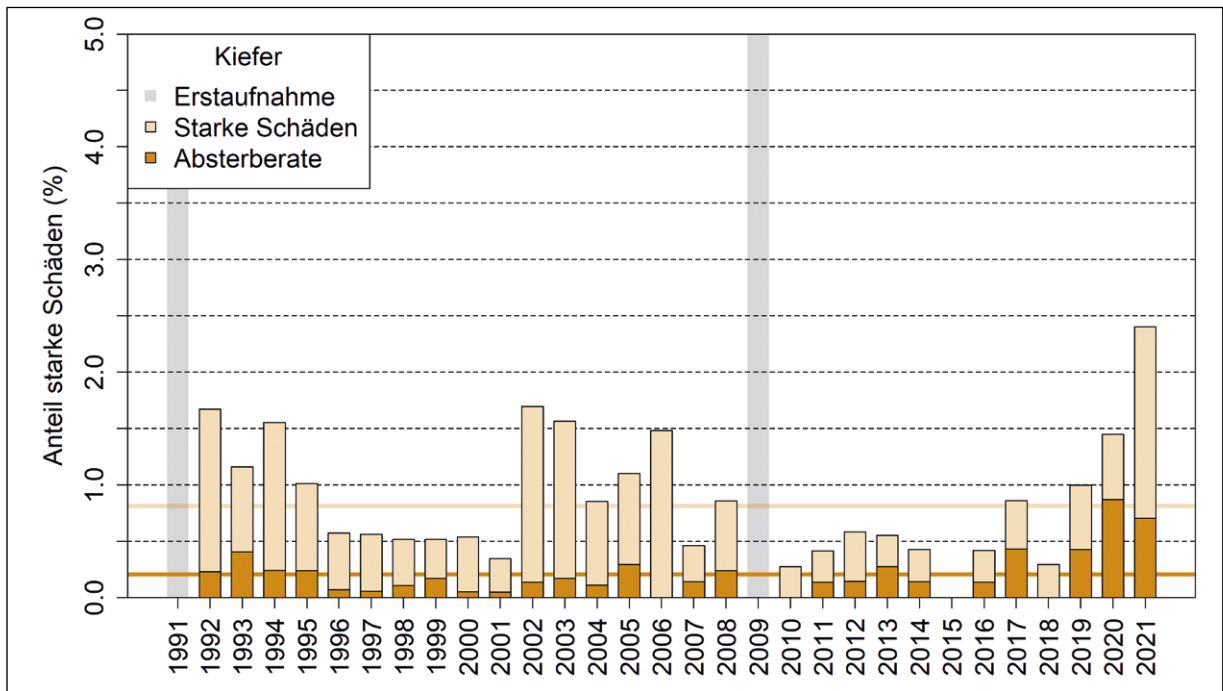


Abb. 6: Anteil starker Schäden (NBV >60 %) und jährliche Absterberate der Kiefer (die durchgezogenen Linien markieren das langjährige Mittel)

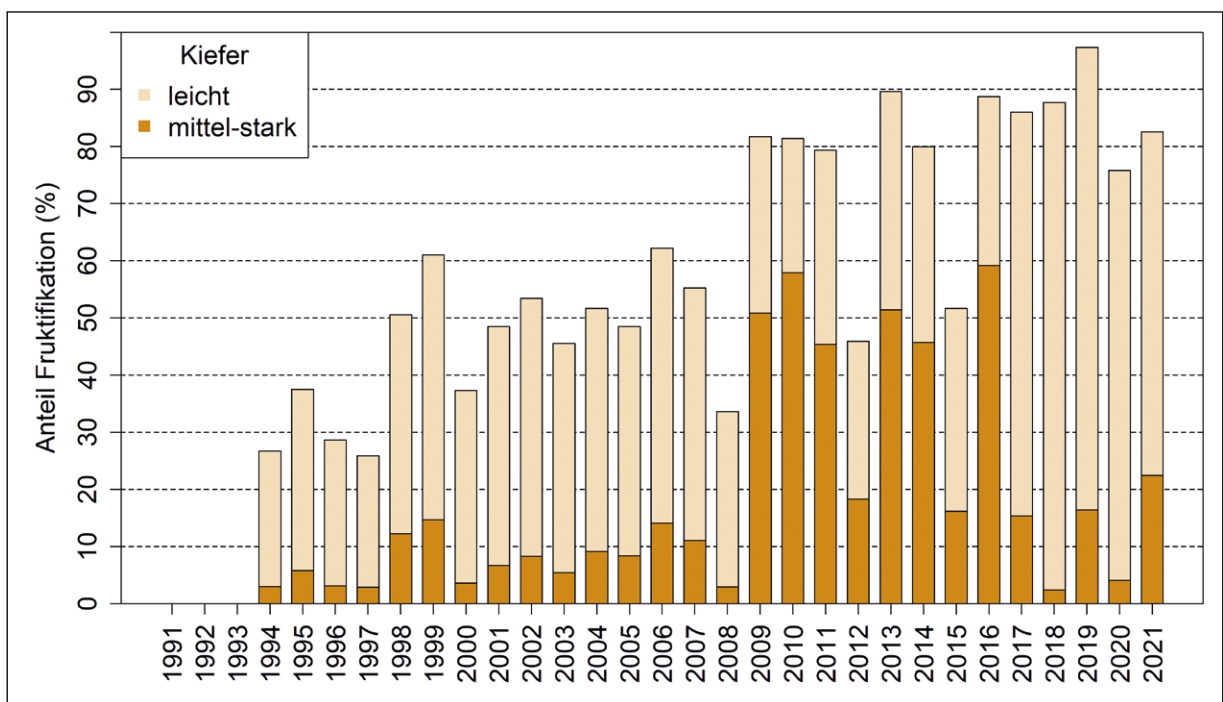


Abb. 7: Anteil an leicht und mittel-stark fruktifizierenden Kiefern

Die **Buche** zeigte von 2012 bis 2018 einen sehr guten Belaubungszustand. Im Jahr 2019 erhöhte sich die mittlere Kronenverlichtung dann sprunghaft um 20 Prozentpunkte. Auch im Jahr 2004 konnte ein starker Anstieg der Kronenverlichtung in Folge der Sommertrockenheit im Vorjahr beobachtet werden, jedoch in deutlich geringerem Ausmaß. Die verzögerte Trockenstressreaktion ist für die Buche typisch und ist oftmals begleitet von einer erhöhten Fruktifikation. Der beeinträchtigte Kronenzustand der Buche kann dann über mehrere Jahre anhalten. Nachdem 62 Prozent aller Buchen im Jahr 2019 deutliche Schäden zeigten, verbesserte sich der Kronenzustand im Jahr 2020. Allerdings wiesen im Jahr 2020 und 2021 weiterhin 40 Prozent der Buchen deutliche Schäden auf.



Besonders auffällig ist das Absterben der Oberkrone, insbesondere bei Altbuchen. Im Jahr 2021 wurde bei knapp 50 Prozent aller untersuchten Buchen Trockenreisig festgestellt. Das beobachtete Schadbild entspricht der Buchen-Vitalitätsschwäche, die im Zusammenspiel mit einigen Pilzarten zum Absterben der Bäume führen kann (LANGER, 2019; LANGER et al., 2020). In Brandenburg sind nach wie vor keine Buchen aus der WZE-Stichprobe abgestorben, allerdings zeigen knapp 2 Prozent starke Schäden. Da sich der Absterbeprozess der Buche auch über Jahre hinziehen kann (LEUSCHNER, 2020), bleibt abzuwarten, ob sich die geschädigten Buchenbestände erholen.

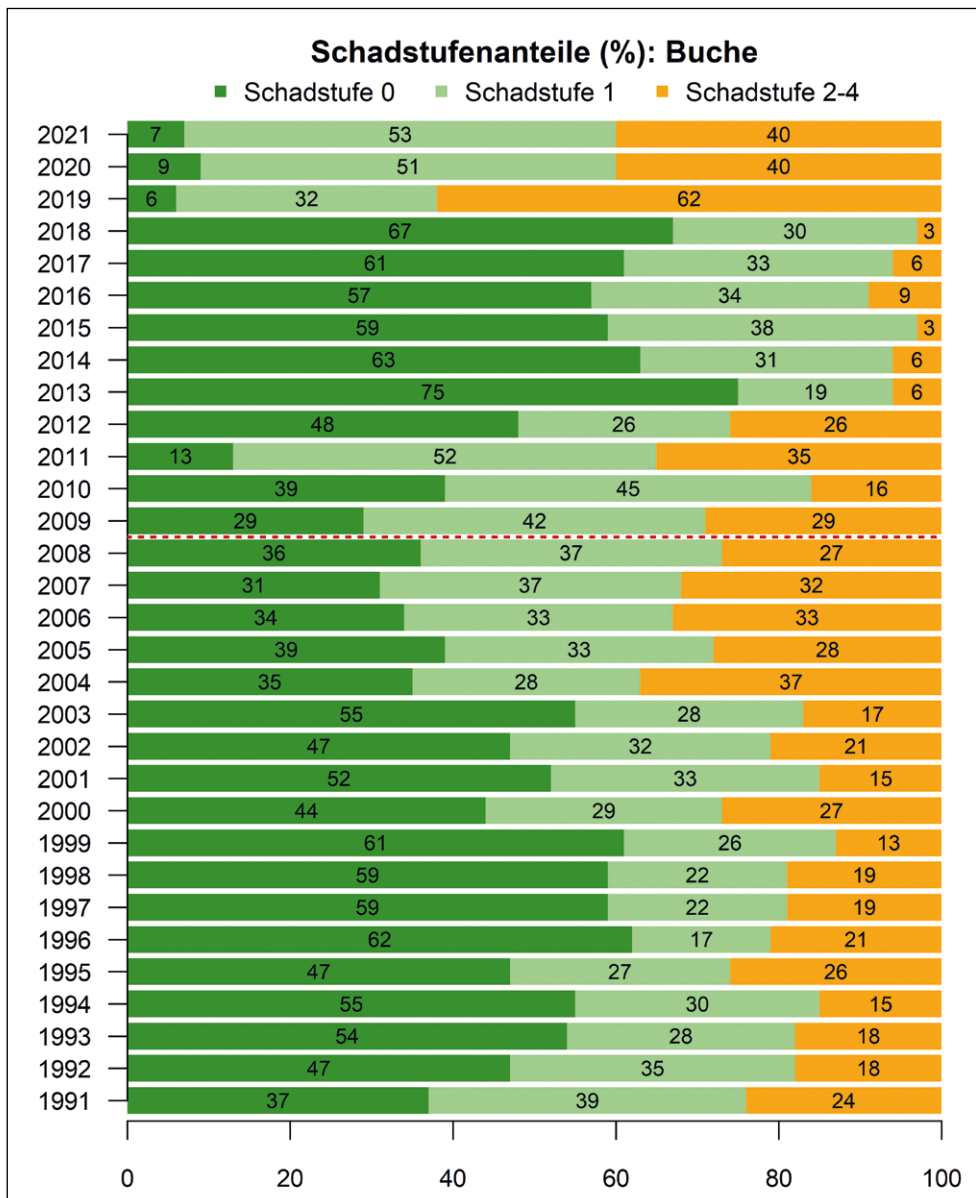


Abb. 9: Schadstufen in% Buche. Die rote Linie markiert eine Messnetzumstellung

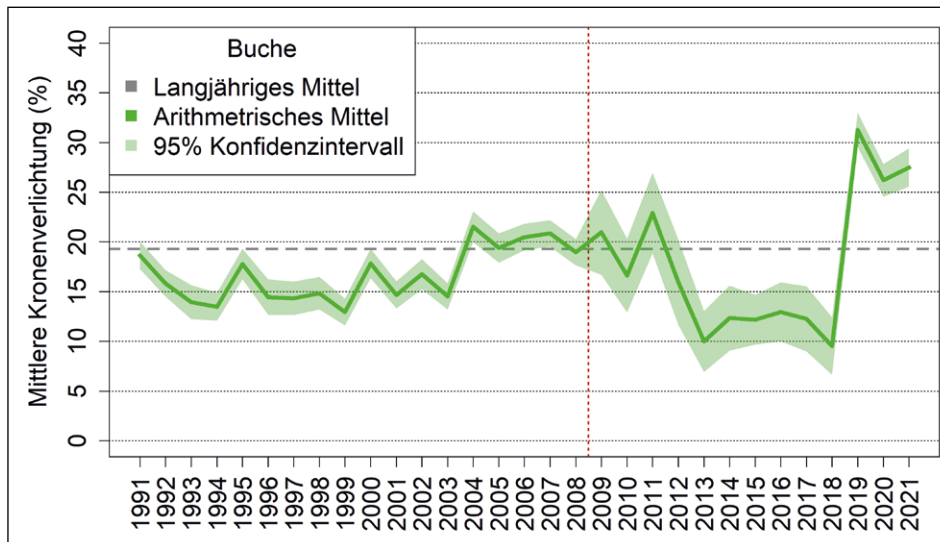


Abb. 8: Mittlere Kronenverlichtung in% Buche. Die rote Linie markiert eine Messnetzumstellung

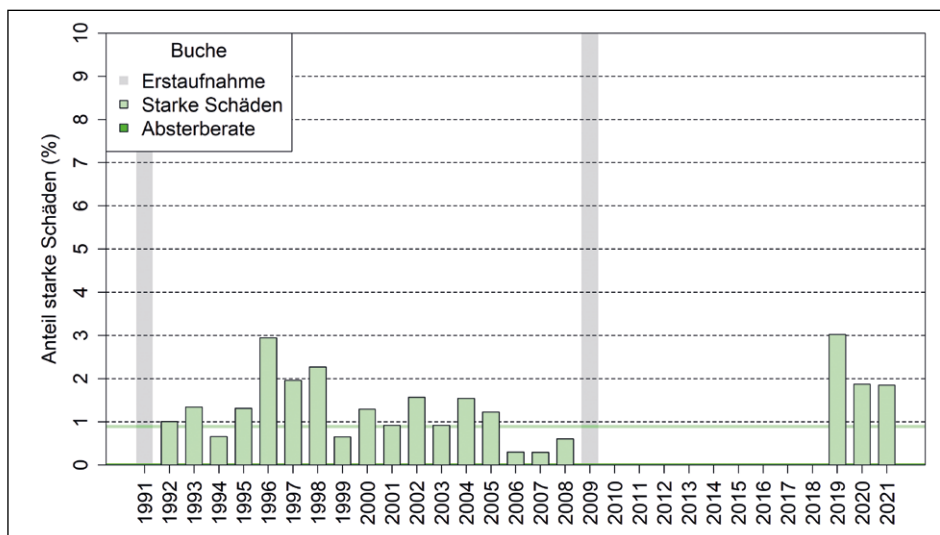


Abb. 10: Anteil starker Schäden (NBV >60 %) und jährliche Absterberate der Buche (die durchgezogenen Linien markieren das langjährige Mittel)

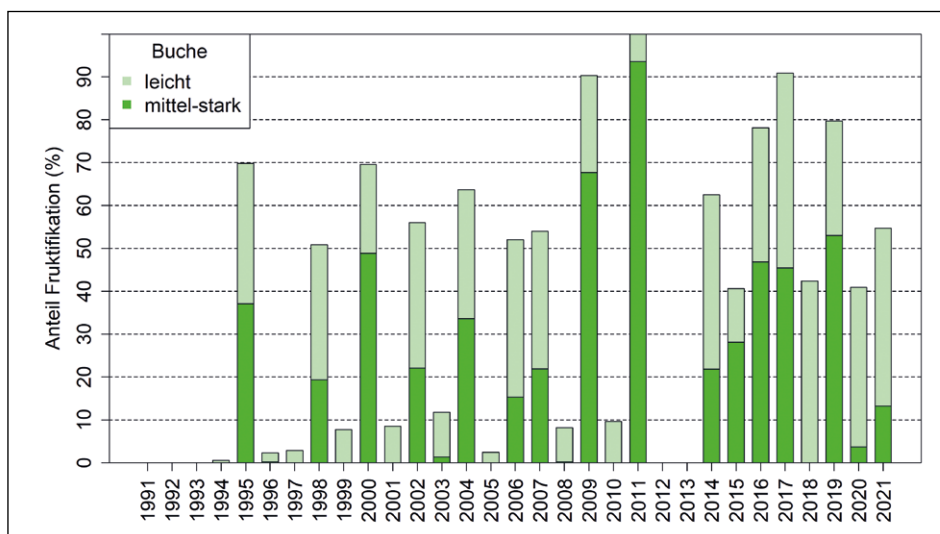


Abb. 11: Anteil an leicht und mittel-stark fruktifizierenden Buchen



Der Zustand der **Eiche** hat sich im Vergleich zum Vorjahr geringfügig verbessert. Mit einem Anteil von 42 Prozent deutlicher Schäden ist die Eiche jedoch weiterhin die am stärksten geschädigte Baumarten-Gruppe in Brandenburg. Die mittlere Kronenverlichtung von 27 Prozent bleibt unverändert zum Vorjahr auf einem sehr hohen Niveau. In den Jahren 2004 und 2012 zeigten sich ähnlich schlechte Ergebnisse des Kronenzustandes. Während die Ergebnisse im Jahr 2004 als verzögerte Trockenstressreaktion gegenüber dem Extremjahr 2003 zuzuordnen waren, hatte im Jahr 2012 der Fraß von Schadinsekten (vor allem Frostspanner) einen größeren Einfluss auf den Blattverlust. Auch im Jahr 2021 wurden an etwa 25 Prozent der Probestämme Fraßschäden dokumentiert. Allerdings zeigte sich hierbei eine geringe Fraßintensität, weshalb der schlechte Belaubungszustand der Eiche dieses Jahr überwiegend auf die zurückliegende Trockenheit zurückzuführen ist. An 55 Prozent der Probestämme wurde Trockenreisig festgestellt, was der Trockenheit der letzten Jahre zuzuschreiben ist. Auch in diesem Jahr sind wieder überdurchschnittlich viele Eichen abgestorben. Damit sind in den letzten drei Jahren knapp 4 Prozent der Eichen abgestorben. Etwa 40 Prozent der Eiche fruktifizierte dieses Jahr in geringer Intensität.

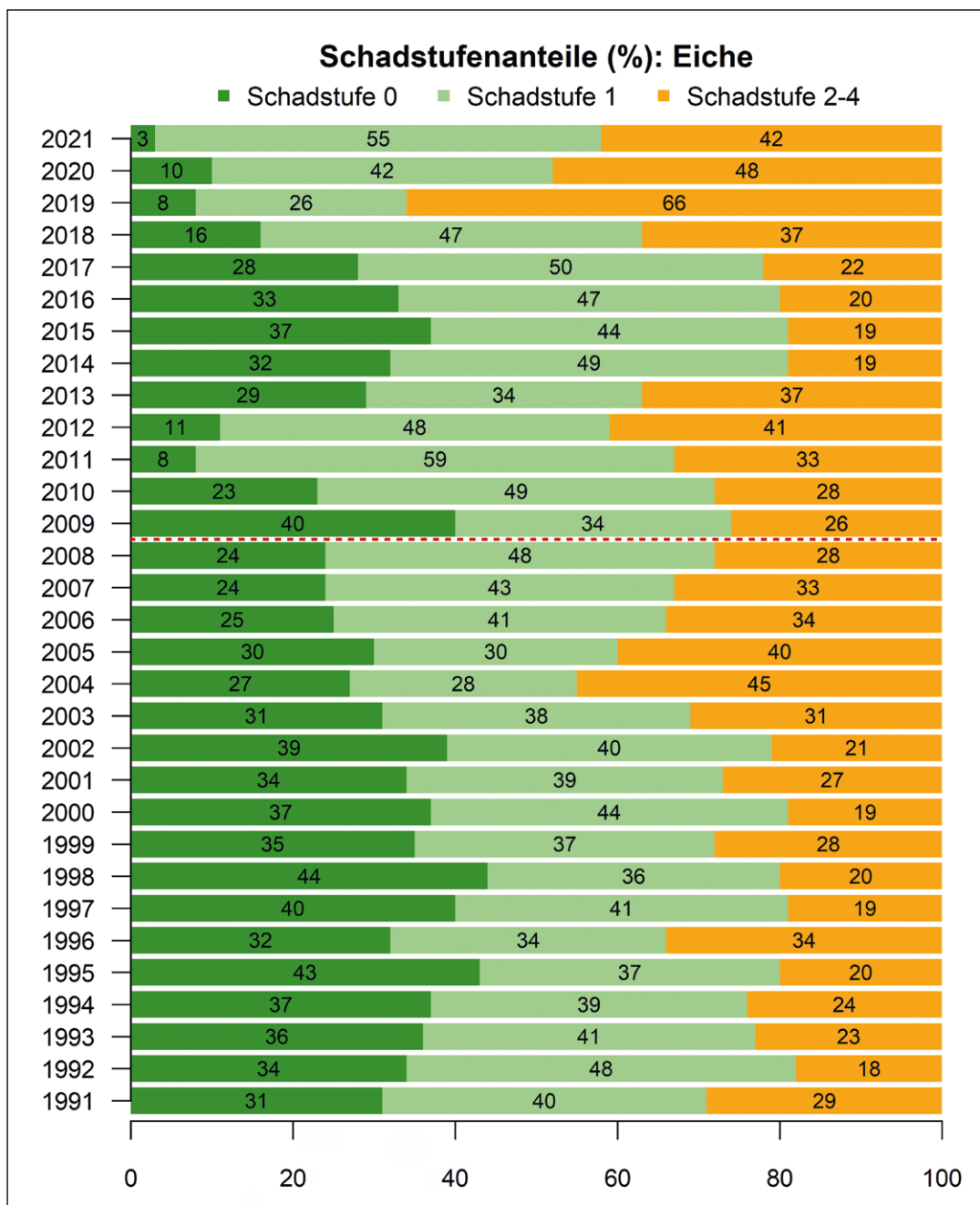


Abb. 13: Schadstufen in% Eiche. Die rote Linie markiert eine Messnetzumstellung

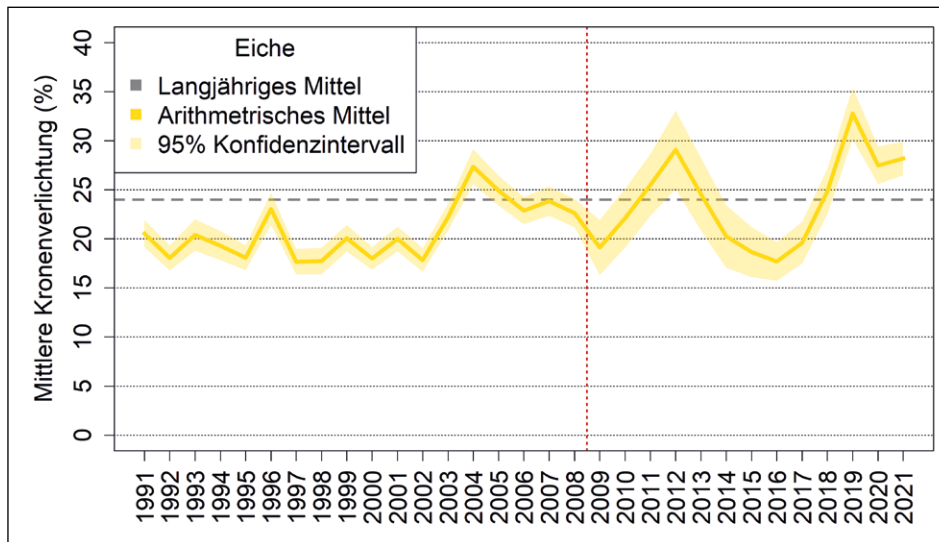


Abb. 12: Mittlere Kronenverlichtung in% Eiche. Die rote Linie markiert eine Messnetzumstellung

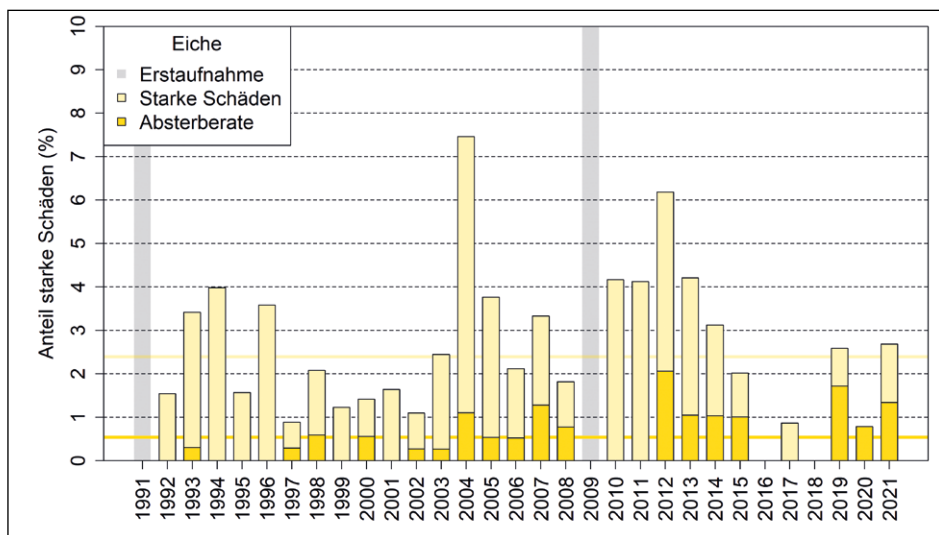


Abb. 14: Anteil starker Schäden (NBV >60 %) und jährliche Absterberate der Eiche (die durchgezogenen Linien markieren das langjährige Mittel)

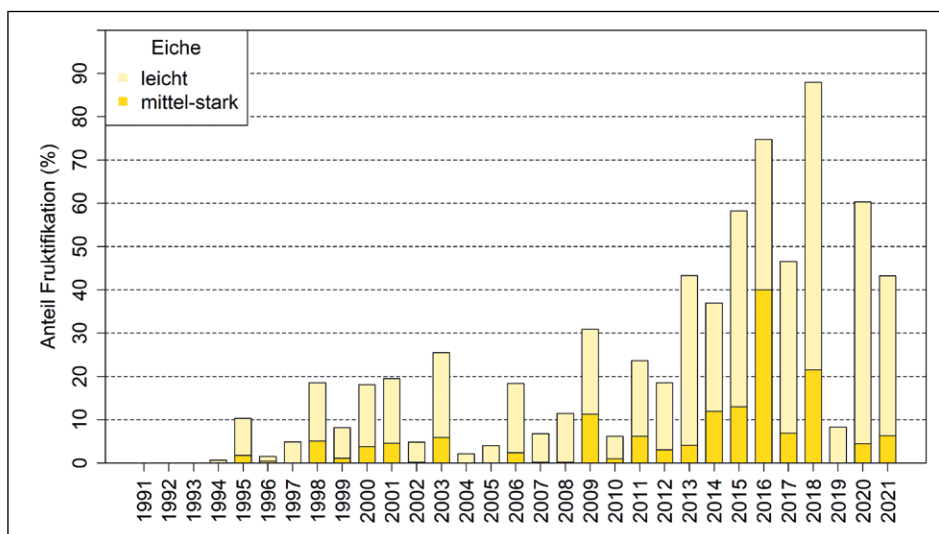


Abb. 15: Anteil an leicht und mittel-stark fruktifizierenden Eichen

Für **sonst. Laubbäume** ergab sich eine im Vergleich zum Vorjahr gleichbleibende mittlere Kronenverlichtung von 24 Prozent. Auch der Anteil an deutlichen Schäden ist mit 22 Prozent mit dem Vorjahr vergleichbar. Die jährliche Absterberate ist im Vergleich zu den beiden Vorjahren zurückgegangen, jedoch mit 3,4 Prozent weiterhin deutlich überdurchschnittlich. Erneut sind überdurchschnittlich viele Birken (*Betula pendula* Roth) abgestorben. Insgesamt zeigen fast 10 Prozent der sonstigen Laubbäume eine starke Kronenverlichtung (NBV > 60 %).

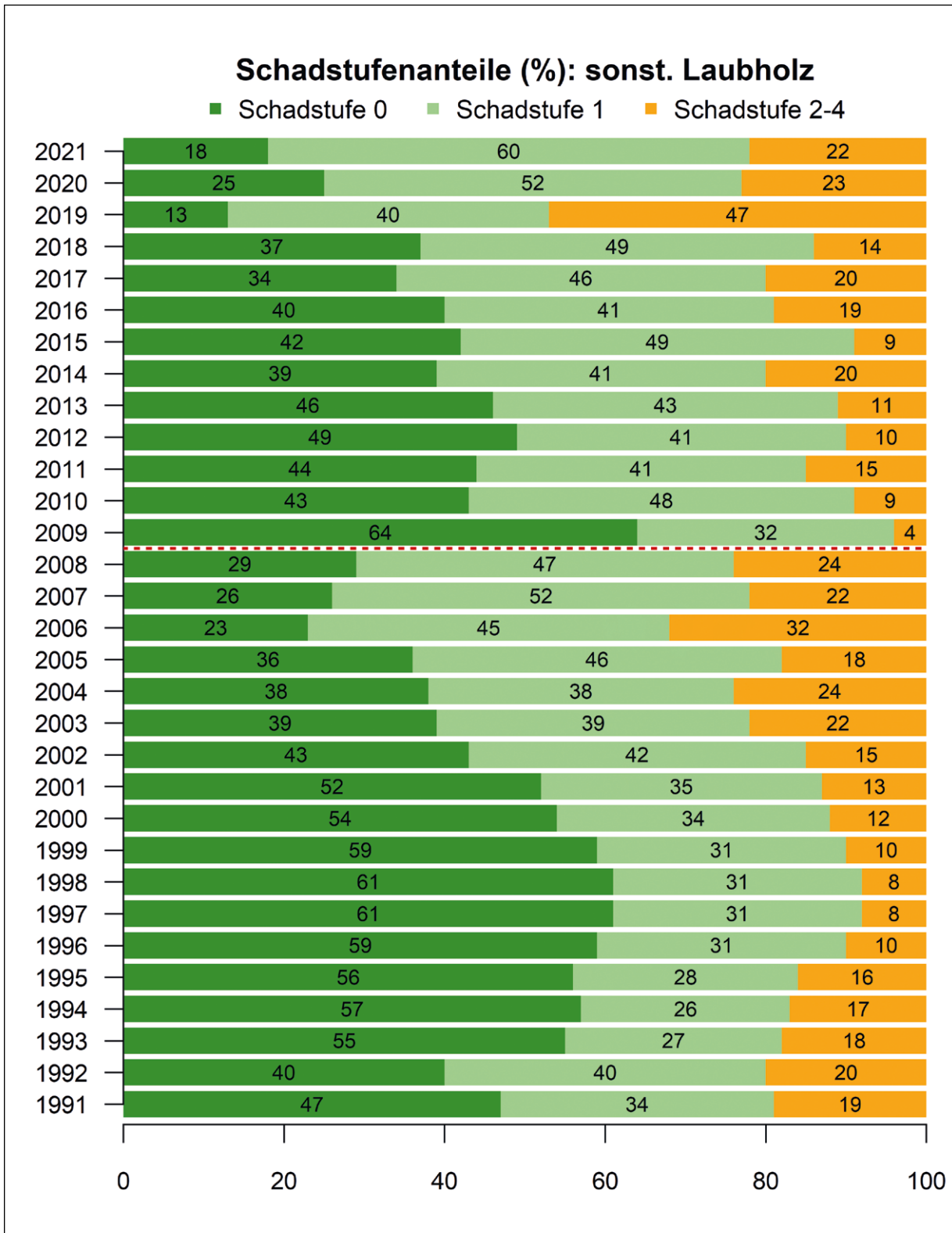


Abb. 17: Schadstufen in% sonst. Laubbäume. Die rote Linie markiert eine Messnetzumstellung

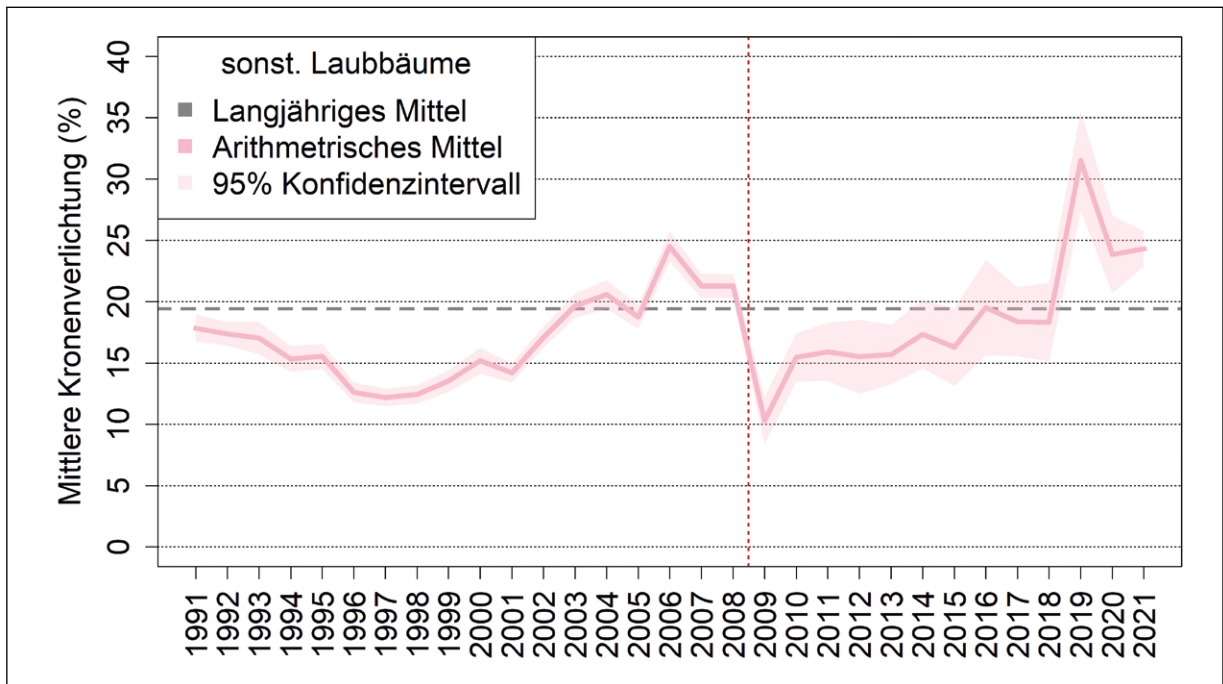


Abb. 16: Mittlere Kronenverlichtung in% sonst. Laubbäume. Die rote Linie markiert eine Messnetzumstellung

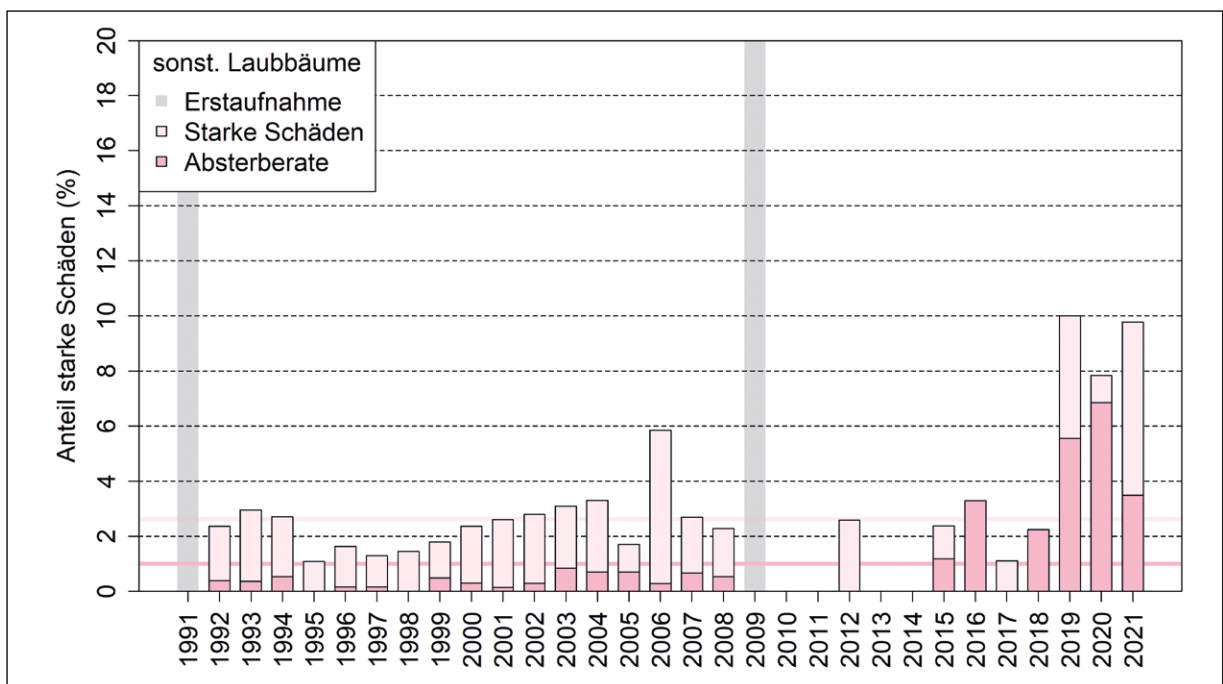


Abb. 18: Anteil starker Schäden (NBV >60 %) und jährliche Absterberate sonst. Laubbäume (die durchgezogenen Linien markieren das langjährige Mittel)

Die **sonst. Nadelbäume** können in diesem Jahr aufgrund der Netzverdichtung erstmals wieder im Rahmen der WZE beurteilt werden. Allerdings zeigt das Konfidenzintervall an, dass die mittlere Kronenverlichtung in der Stichprobe von 159 Probestämmen weiterhin einer relativ hohen Unsicherheit unterliegt. Insgesamt sind die Ergebnisse mit denen der Kiefer vergleichbar, wobei der Anteil ohne Kronenschäden bei sonst. Nadelbäumen mit 23 Prozent höher liegt als bei der Kiefer.

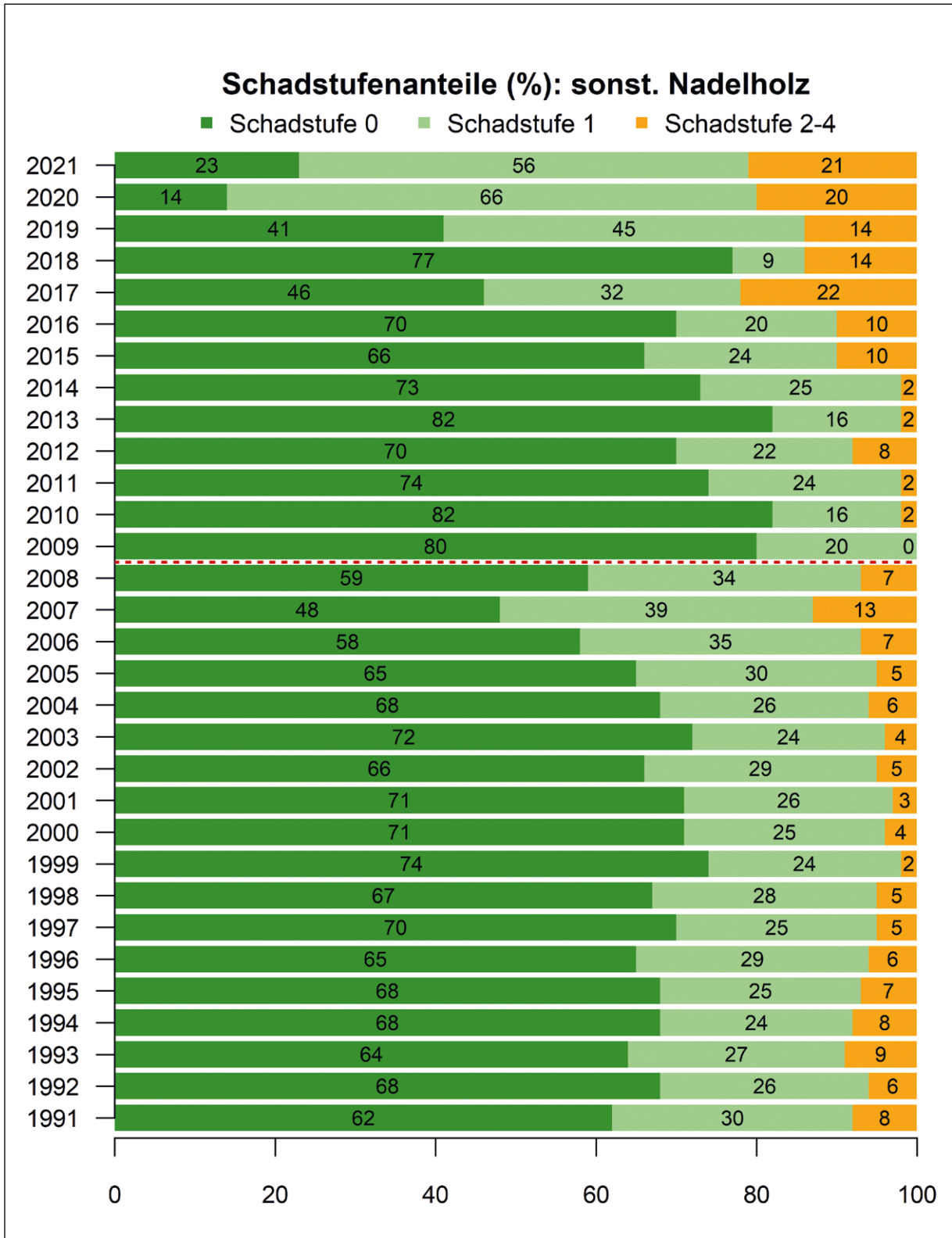


Abb. 20: Schadstufen in% sonst. Nadelbäume. Die rote Linie markiert eine Messnetzumstellung

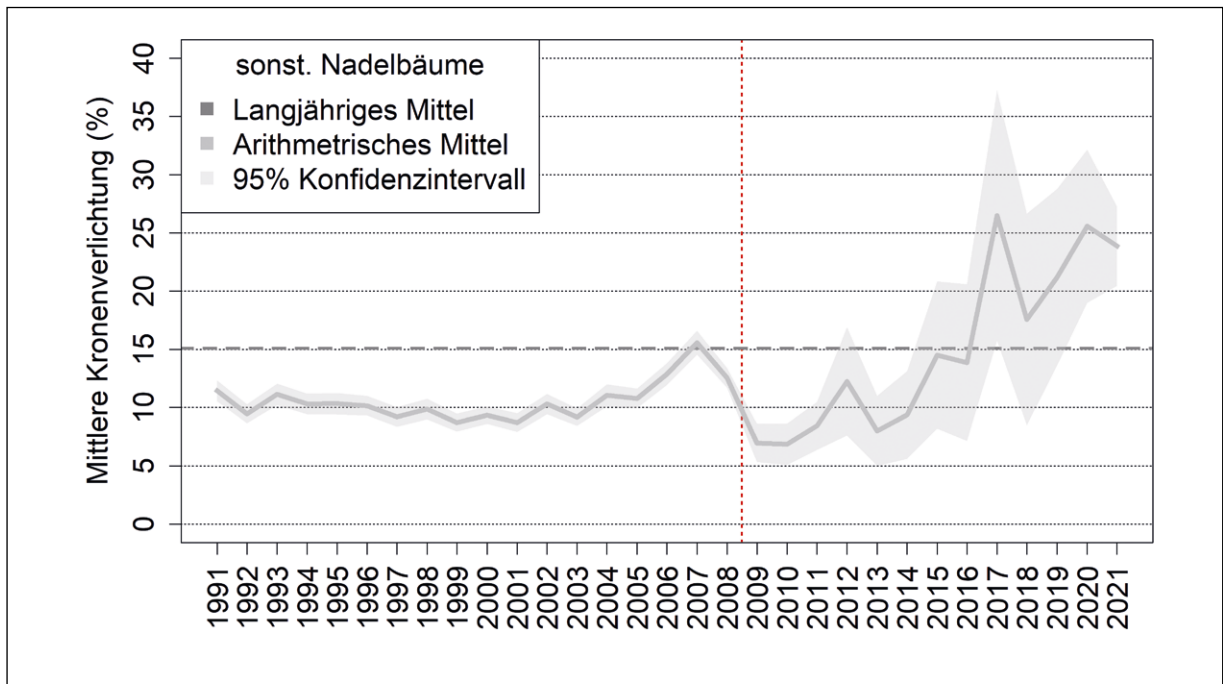


Abb. 19: Mittlere Kronenverlichtung in% sonst. Nadelbäume. Die rote Linie markiert eine Messnetzumstellung

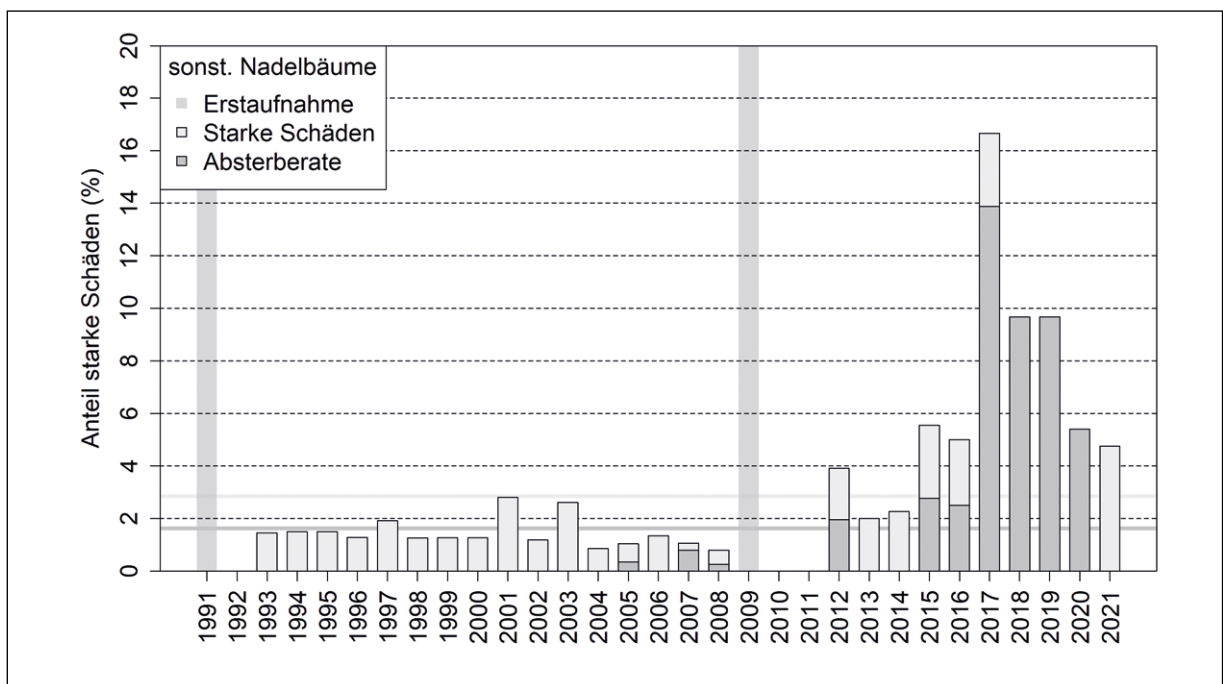


Abb. 21: Anteil starker Schäden (NBV >60 %) und jährliche Absterberate sonst. Nadelbäume (die durchgezogenen Linien markieren das langjährige Mittel)

## Witterungsbedingungen

Im Rahmen des forstlichen Umweltmonitorings werden an insgesamt sieben Level-II-Flächen meteorologische Messstationen betrieben und Witterungsbedingungen kontinuierlich aufgezeichnet. In Kombination zu den Waldklimastationen sind in der näheren Umgebung (max. 2 km entfernt) entsprechende Freilandklimastationen eingerichtet, die die Witterungsbedingungen ohne den Einfluss der Bestandesstruktur dokumentieren.

Die Witterungsbedingungen der letzten beiden Jahre werden durch die monatlichen **Niederschlags- und Temperaturabweichungen** charakterisiert. Als klimatische Referenzperiode dient der Zeitraum von Anfang der Beobachtungsreihe bis zum vorletzten Jahr (1996 bis 2019).

Im Jahr 2021 begann die Vegetationsperiode mit deutlich unterdurchschnittlichen Temperaturen im April und Mai, auch der August war relativ kühl (Abb. 22). Dem gegenüber war der Juni deutlich wärmer als in der Vergangenheit. Im Gegensatz zum Vorjahr ergaben sich in den Sommermonaten überwiegend überdurchschnittliche Niederschlagsmengen. Allerdings waren die Niederschlagsmengen in den Wintermonaten November und Dezember im Jahr 2020 wesentlich geringer als in den Vorjahren, weshalb sich die Bodenwasserspeicher außerhalb der Vegetationszeit nur teilweise wieder aufgefüllt haben.

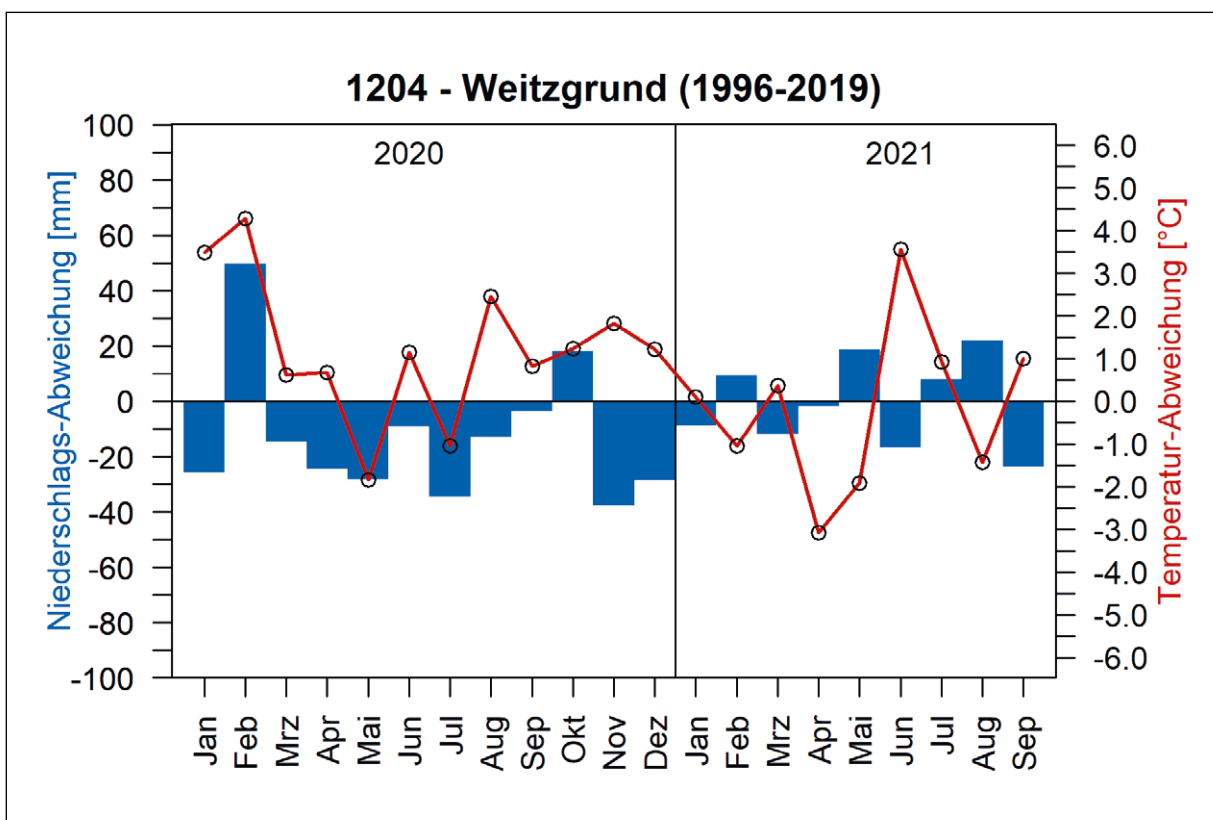


Abb. 22: Monatliche Niederschlags- und Temperaturabweichungen vom langjährigen Mittel (1996 bis 2019) an der Level-II-Fläche Weitzgrund

Zur Einschätzung der Wasserversorgung der Wälder wird die kumulative **klimatische Wasserbilanz** als Differenz aus den täglichen Niederschlagsmengen und der Gras-Referenzverdunstung nach Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998) berechnet. Das langjährige Mittel bezieht sich auf die Referenzperiode vom Beginn der Messungen im Jahr 1996 bis zum Vorjahr. Das 68 % Quantil gibt die Grenzen der Standardabweichung vom langjährigem Mittel an.

Im Jahr 2021 zeigte sich eine überwiegend überdurchschnittliche klimatische Wasserbilanz (Abb. 23). Während in den beiden Vorjahren die klimatische Wasserbilanz im Laufe der Vegetationsperiode relativ kontinuierlich abfiel, sorgten im Jahr 2021 höhere Niederschlagsmengen in den Sommermonaten für eine Verbesserung der Wasserbilanz. Zum Ende der Vegetationsperiode lag die kumulative klimatische Wasserbilanz an den Level-II Standorten zwischen -50 und -150 mm (s. Anhang). Hinsichtlich der Wasserversorgung ist das Jahr 2021 insgesamt als durchschnittlich anzusehen, wobei es in den Sommermonaten einige etwas feuchtere Zeiträume gab.

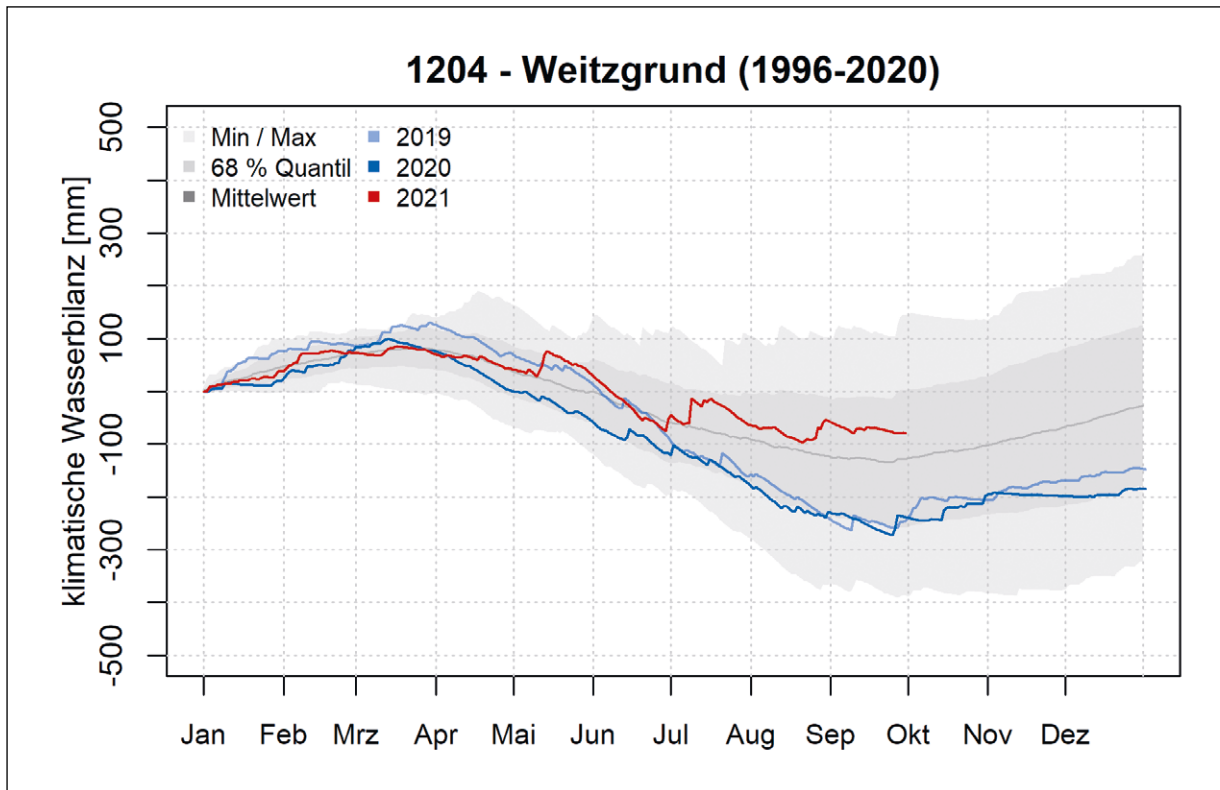


Abb. 23: Klimatische Wasserbilanz der letzten drei Jahre und als langjähriges Mittel (1996 bis 2020) an der Level-II-Fläche Weitzgrund



## Waldschutzsituation

Die Waldschutzsituation 2021 war erneut geprägt von den Folgen komplexer Schadereignisse bei Kiefer, Eiche und Buche. Das Zusammenspiel zahlreicher Einflussfaktoren wie der Trockenheit von 2018 bis 2020, den so ausgelösten Populationsanstiegen bei holz- und rindenbrütenden Käferarten sowie pilzlichen Schaderregern hat die Absterbeprozesse bzw. die fehlende oder eingeschränkte Erholung bei den Hauptbaumarten bestimmt. Auch Fichte und Lärche sind weiter betroffen. Neben einer Vielzahl wirtsbaumspezifischer Borkenkäferarten sind auch Prachtkäfer mit erhöhtem Niveau am Schädgeschehen beteiligt. Als wichtige pilzliche Schadfaktoren sind im Zusammenhang mit einem komplexen Schädgeschehen für die Kiefer vor allem das Diplodia-Triebsterben (Erreger: *Sphaeropsis sapinea*) und für die Rot-Buche rindenbesiedelnde und -zerstörende Pilze wie der Münzenförmige Rindenkugelpilz (*Biscogniauxia nummularia*) und der Spaltblättling (*Shizophyllum commune*) (Wenning und Dahms 2021, im Druck) zu nennen. Bei der Eiche blieben pilzliche Schaderreger bisher im Hintergrund. Lokal wurde das Auftreten der Ahorn-Rußrindenkrankheit (*Cryptostroma corticale*) gemeldet.



Abb. 24: Fraß der Raupe des Eichenspinners an Lärche (links) und Kiefer (rechts) (Fotos: P. Ebert)

Die für Brandenburg typischen Bestandesschädlinge von Kiefer und Eiche, also deren nadel- bzw. blattfressende Larven, haben 2021 keine auffälligen Schäden ausgelöst. Nur sehr lokal und kleinflächig kam es im Fläming zu Nadelverlusten durch Kiefernspinner-Raupen (*Dendrolimus pini*). Das betrifft auch den Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*) im Nordwesten. Hervorzuheben ist ein lokales Auftreten der Kleinen Grünen Kiefernbuschhornblattwespe (*Gilpinia frutetorum*) im äußersten Nordwesten Brandenburgs. Die Larven verursachten bis Mitte Juli merkliche bis starke Fraßschäden. Betroffen waren ca. 100 ha Kiefernforst. Die Situation wurde intensiv beobachtet. Larven- und Puppenparasitoide haben den Populationsanstieg gebremst. Das Befallsgebiet umfasst auch benachbarte Flächen in Mecklenburg-Vorpommern. Interessant ist, dass es nach auffällig trockenen und warmen Witterungsperioden Anfang der 1930er und Ende der 1940er Jahre im aktuellen Befallsgebiet bereits solche, eher seltene, Massenvermehrungen gab. *G. frutetorum* wird in der Regel als eher unspektakulärer Begleiter der *Diprion*-Arten wahrgenommen.

Als weiterer „neuartiger“ Schadfaktor wurde 2021 der Eichenspinner (*Lasiocampa quercus*) auffällig, eine in Brandenburg eigentlich seltene Art (Abb. 24). Die dem Kiefernspinner recht ähnlichen Raupen verursachten lokal erst Kahlfraß in der Heidelbeere und in der Folge an jungen Lärchen, Kiefern, Fichten und Eichen. Der Fraß erstreckte sich über ca. 500 ha Kulturen und Naturverjüngung.

## Klimaregionalisierung

Als Grundlage für die Klimaregionalisierung dienen die frei verfügbaren, meteorologischen Messwerte des Deutschen Wetterdienstes (DWD, 2018). Mit Hilfe der beiden R-Pakete „KSPclimreg“ und „KSPclimpredict“, lassen sich DWD-Daten automatisiert herunterladen und regionalisieren (SCHMIDT-WALTER, 2019, 2018). Für die Regionalisierung wurde ein 1x1 km Raster zugrunde gelegt. Als Methode für die räumliche Interpolation haben sich für Niederschlag und Sonnenscheindauer das „Universal Kriging“, für alle anderen Klimakennwerte die Nutzung von generalisierten additiven Modellen (s. WOOD, 2017) mit Koordinaten und Seehöhe als Eingangsvariablen bewährt (KÖHLER et al., 2015).

Um den Witterungseinfluss beschreiben zu können, wurden Messdaten des Deutschen Wetterdienstes regionalisiert. Hierdurch ist es möglich, historische und aktuelle Klimakennwerte für ganz Brandenburg abzurufen. Im Zusammenhang mit der im Rahmen der Waldzustandserhebung erhobenen Kronenverlichtung wird die klimatische Wasserbilanz (Differenz von Niederschlag und potentieller Evapotranspiration) innerhalb der Vegetationsperiode (Apr.-Sep.) als wichtige Einflussgröße angesehen. Im Falle von Wassermangel kommt es in Bäumen zu allererst zur Einschränkung des eigenen Wasserverbrauchs, dann zur Ausschöpfung der bauminternen Wasserspeicher und schließlich zum Abwurf der wasserbrauchenden Blätter bzw. Nadeln.

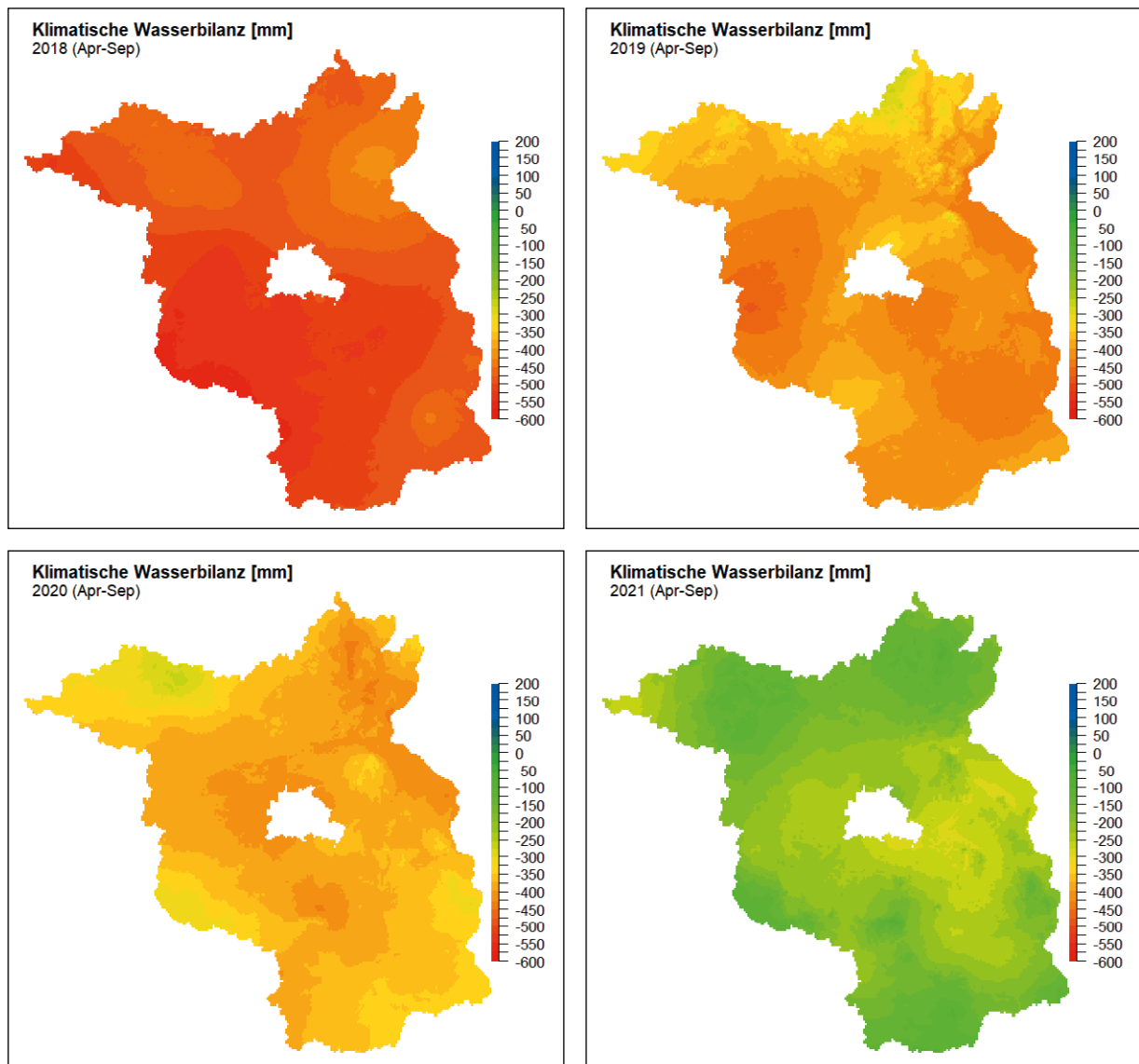


Abb. 25: Regionalisierte klimatische Wasserbilanz in der Vegetationsperiode (Apr-Sep) in Brandenburg in den Jahren 2018 bis 2021

Auf Grundlage der Regionalisierung lässt sich die Trockenheit der jüngsten Vergangenheit auf Landschaftsebene sehr gut darstellen (Abb. 25). Nach dem extremen Trockenjahr 2018 folgten zwei weitere Trockenjahre mit regional unterschiedlichen Ausprägungen. Im Jahr 2021 hat sich die Wasserhaushaltssituation deutlich entspannt. In den Sommermonaten ist mehr Regen gefallen und die klimatische Wasserbilanz lag regional über dem langjährigen Mittel.

Wie auch in der kartenmäßigen Darstellung ersichtlich, variiert die räumliche Verteilung der klimatischen Wasserbilanz von Jahr zu Jahr. In Abb. 26 sind die Ergebnisse für die in den jeweiligen Jahren aufgenommenen WZE-Probepunkte als Box-Whisker-Plots dargestellt. Deutlich stechen die extremen Trockenjahre 1992, 2003 und 2018 heraus. Die Jahre 2002, 2007, 2011 und 2017 wiesen die höchsten klimatischen Wasserbilanzen auf. Insbesondere in feuchteren Jahren ist eine sehr hohe Streuung der Werte erkennbar. Allerdings streuen die Werte in fast jedem Jahr um (meist deutlich) mehr als 100 mm. Dies zeigt wie unterschiedlich die Wasserversorgung an Waldstandorten von Jahr zu Jahr sein kann und wie wichtig es ist, die meteorologischen Rahmenbedingungen des Waldzustandes räumlich differenziert zu erfassen.

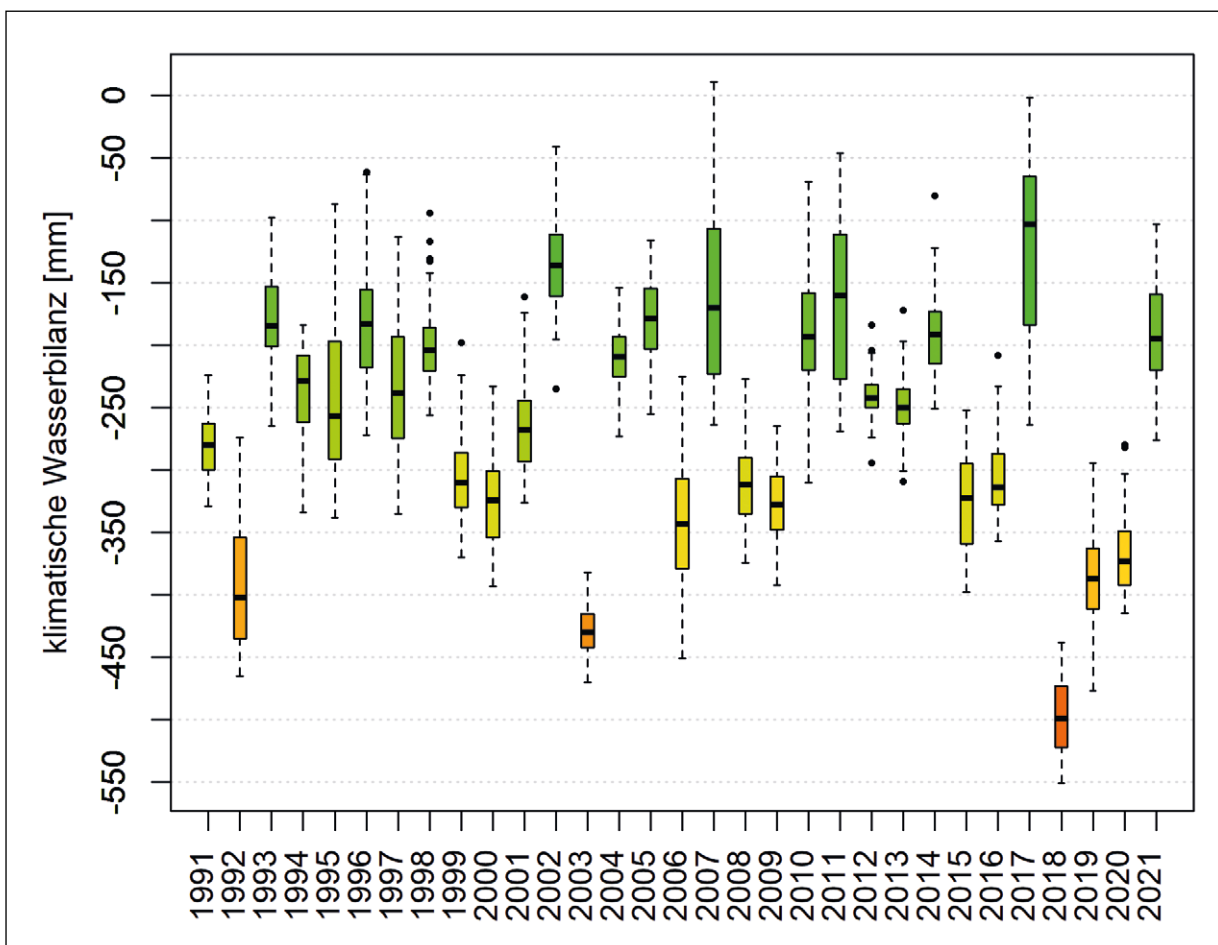


Abb. 26: Box-Whisker-Plots der klimatischen Wasserbilanz an Probestandorten der Waldzustandserhebung in Brandenburg von 1991 bis 2021 auf Grundlage regionalisierter Klimadaten

## Literatur

- ALLEN, R.G., PEREIRA, L.S., RAES, D., SMITH, M., OTHERS, 1998. Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. FAO, Rome 300, D05109.
- DWD CLIMATE DATA CENTER (CDC), 2018. Historical daily station observations (temperature, pressure, precipitation, sunshine duration, etc.) for Germany, version v006.
- EICHHORN, J., ROSKAMS, P., POTOČIĆ, N., TIMMERMANN, V., FERRETTI, M., MUES, V., SZEPESI, A., DURRANT, D., SELETKOVIĆ, I., SCHRÖCK, H., NEVALAINEN, S., BUSSOTTI, F., GARCIA, P., WULFF, S., 2016. Part IV: Visual Assessment of Crown Condition and Damaging Agents., in: UNECE ICP Forests Programme Co-Ordinating Centre (Ed.): Manual on Methods and Criteria for Harmonized Sampling, Assessment, Monitoring and Analysis of the Effects of Air Pollution On. Thünen Institute of Forest Ecosystems, Eberswalde, Germany, p. 49 p. + Annex.
- EICKENSCHIEDT, N., WELLBROCK, N., 2014. Consistency of defoliation data of the national training courses for the forest condition survey in Germany from 1992 to 2012. Environ. Monit. Assess. 186, 257–275. <https://doi.org/10.1007/s10661-013-3372-3>
- KALLWEIT, R., 2016. Messnetze der forstlichen Umweltkontrolle in Brandenburg, in: LFE (Ed.), 30 Jahre Forstliches Umweltmonitoring in Brandenburg - Eberswalder Forstliche Schriftenreihe Band 63. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (MLUL), pp. 16–26.
- KÖHLER, M., AHREND, B., MEESENBERG, H., 2015. Wie gut ist einfach? Evaluierung verschiedener Verfahren zur Regionalisierung täglicher Wetterdaten. Poster auf dem Tag der Hydrol. Bonn, 19.-20. März 2015.
- LANGER, G.J., 2019. Komplexe Erkrankungen bei älteren Rotbuchen. AFZ - Der Wald 24, 30–33.
- LANGER, G.J., BUSSKAMP, J., LANGER, E.J., 2020. Absterbeerscheinungen bei Rotbuche durch Trockenheit und Wärme. AFZ Der Wald 75, 24–27.
- LEUSCHNER, C., 2020. Drought response of European beech (*Fagus sylvatica* L.)—A review. *Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst.* 47, 125576. <https://doi.org/10.1016/j.ppees.2020.125576>
- MEINING, S., BAUER, A., DAMMANN, I., GAWEHN, P., SCHRÖCK, H., WENDLAND, J., 2007. Waldbäume - Bilderserien zur Einschätzung von Kronenverlichtungen bei Waldbäumen. Verlag M FASTE, Kassel.
- MLUK, 2021. Waldschutzbericht 2020 - Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde, Fachbereich Waldschutz und Wildökologie. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg (MLUK).
- SCHMIDT-WALTER, P., 2019. KSPclimreg: Routines for interpolating daily climatic variables. R package version 0.1.0.
- SCHMIDT-WALTER, P., 2018. KSPclimpredict: Predict daily climate parameters from saved ModelObjects and Data. R package version 0.1.0.
- WELLBROCK, N., EICKENSCHIEDT, N., HILBRIG, L., DÜHNELT, P.-E., HOLZHAUSEN, M., BAUER, A., DAMMANN, I., STRICH, S., ENGELS, F., WAUER, A., 2020. Leitfaden und Dokumentation zur Waldzustandserhebung in Deutschland, 2nd ed. Braunschweig: Johann Heinrich vonThünen-Institut, 98 p., Thünen Working Paper 84.
- WOOD, S.N., 2017. Generalized Additive Models: An Introduction with R., 2nd ed. Chapman and Hall/CRC.

## Anhang

Bei der Berechnung der Schadstufenanteile kann es aufgrund von Rundungsfehlern geringfügige Abweichungen zu 100 Prozent geben. Im Bericht und in den Grafiken wurden in diesen Fällen die Anteile der Schadstufe 0 auf 100 gerundet.

### Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2021

Land Brandenburg Stichprobeneinheit	kombinierte Schadstufe(n) in%						mittlere Kronenver- lichtung (%)	Stichproben- umfang (Anzahl Bäume)
	0	1	2	3	4	2 - 4		
<b>alle Baumarten</b>	<b>11,4</b>	<b>66,2</b>	<b>20,2</b>	<b>0,8</b>	<b>1,4</b>	<b>22,4</b>	<b>23</b>	<b>4746</b>
bis 60-jährig	13,3	65,9	18,6	0,8	1,4	20,8	23	2236
über 60-jährig	9,7	66,5	21,7	0,8	1,4	23,8	24	2510
<b>Kiefer</b>	<b>10,2</b>	<b>69,5</b>	<b>19,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,8</b>	<b>20,3</b>	<b>22</b>	<b>3460</b>
bis 60-jährig	9,6	70,6	19	0,3	0,5	19,8	22	1505
über 60-jährig	10,6	68,7	19,3	0,5	0,9	20,7	23	1955
<b>sonstige Nadelbäume</b>	<b>22,6</b>	<b>56</b>	<b>14,5</b>	<b>1,3</b>	<b>5,7</b>	<b>21,4</b>	<b>24</b>	<b>159</b>
bis 60-jährig	25,2	53,3	13,3	1,5	6,7	21,5	24	135
über 60-jährig	8,3	70,8	20,8	0	0	20,8	22	24
<b>Buche</b>	<b>6,6</b>	<b>53</b>	<b>37,6</b>	<b>2,2</b>	<b>0,6</b>	<b>40,3</b>	<b>27</b>	<b>181</b>
bis 60-jährig	27,5	40	27,5	2,5	2,5	32,5	24	40
über 60-jährig	0,7	56,7	40,4	2,1	0	42,6	28	141
<b>Eiche</b>	<b>3,6</b>	<b>54,5</b>	<b>39,6</b>	<b>0,9</b>	<b>1,4</b>	<b>41,9</b>	<b>28</b>	<b>222</b>
bis 60-jährig	7,5	50	42,5	0	0	42,5	26	40
über 60-jährig	2,7	55,5	39	1,1	1,6	41,8	29	182
<b>sonstige Laubbäume</b>	<b>18,5</b>	<b>59,5</b>	<b>16,2</b>	<b>1,9</b>	<b>3,9</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>724</b>
bis 60-jährig	20,3	58,9	16,1	1,9	2,7	20,7	23	516
über 60-jährig	13,9	61,1	16,3	1,9	6,7	25	28	208
<b>Baumartengruppe Laubbäume</b>	<b>13,7</b>	<b>57,5</b>	<b>24,2</b>	<b>1,8</b>	<b>2,8</b>	<b>35,4</b>	<b>26</b>	<b>1127</b>
<b>Baumartengruppe Nadelbäume</b>	<b>10,7</b>	<b>68,9</b>	<b>19</b>	<b>0,4</b>	<b>1</b>	<b>20,4</b>	<b>22</b>	<b>3619</b>

**Kronenzustandsentwicklung im Gesamtwald**

<i>Land Brandenburg</i> <b>Gesamtwald</b>	<b>kombinierte Schadstufe(n) in%</b>						mittlere Kronenver- lichtung (%)	Stichproben- umfang (Anzahl Bäume)
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2 - 4</b>		
<b>2021</b>	<b>11,4</b>	<b>66,2</b>	<b>20,2</b>	<b>0,8</b>	<b>1,4</b>	<b>22,4</b>	<b>23</b>	<b>4746</b>
2020	14,9	59,7	23,3	0,9	1,3	25,4	23	1362
2019	14,5	48,9	34,2	1,5	1,1	36,7	26	1224
2018	44,7	44,6	10,0	0,2	0,5	10,7	16	984
2017	46,3	44,4	7,8	0,6	0,8	9,2	15	984
2016	45,8	45,6	7,6	0,4	0,5	8,5	15	1008
2015	40,4	50,2	8,8	0,3	0,3	9,4	15	1008
2014	47,4	42,9	9,0	0,5	0,2	9,8	15	984
2013	52,5	36,0	10,6	0,6	0,3	11,5	15	984
2012	56,8	34,8	7,0	1,0	0,4	8,4	14	984
2011	52,5	38,7	8,3	0,6	0,1	9,0	14	984
2010	59,9	33,4	6,1	0,6	0,0	6,7	13	984
2009	68,8	25,6	5,4	0,2	0,0	5,6	11	984
2008	35,4	48,8	14,4	0,9	0,5	15,8	19	5459
2007	32,8	55,1	11,2	0,6	0,3	12,1	19	5424
2006	32,4	49,6	16,1	1,5	0,4	18,0	20	5501
2005	41,2	44,8	12,8	0,8	0,5	14,1	18	5476
2004	44,7	42,6	11,2	1,1	0,5	12,7	17	5388
2003	48,5	40,2	9,4	1,5	0,3	11,2	15	13694
2002	49,2	40,8	8,4	1,3	0,2	9,9	15	13795
2001	53,3	39,2	6,8	0,5	0,3	7,5	14	13776
2000	52,8	38,7	7,6	0,6	0,3	8,5	14	13727
1999	57,2	35,4	6,6	0,5	0,3	7,4	13	13589
1998	52,6	37,6	9,0	0,5	0,3	9,8	14	13604
1997	48,7	41,5	8,9	0,6	0,3	9,7	14	13656
1996	47,7	40,8	10,3	0,8	0,4	11,5	15	13656
1995	47,1	39,1	12,1	1,1	0,6	13,8	16	13584
1994	42,1	40,1	15,6	1,5	0,6	17,8	17	13367
1993	43,8	39,2	17,1	1,2	0,6	17,1	17	13224
1992	29,7	44,8	23,8	1,4	0,3	25,5	21	13008
1991	29,0	37,7	29,5	3,9	0,0	33,3	23	12618

## Kronenzustandsentwicklung nach Baumartengruppen

Kiefer	kombinierte Schadstufe(n) in%						mittlere Kronen- verlichtung
	0	1	2	3	4	2 - 4	
2021	10,2	69,5	19,2	0,4	0,8	20,3	22
2020	15,4	68	15,3	0,5	0,8	16,6	21
2019	16,9	59,6	22,3	0,8	0,4	23,5	22
2018	47,8	46,1	5,8	0,3	0	6,1	14
2017	50,4	44,4	4,4	0,4	0,4	5,2	14
2016	46,8	47,9	4,8	0,3	0,1	5,2	14
2015	38,5	53,3	8,2	0	0	8,2	15
2014	48,1	43,9	7,5	0,3	0,1	7,9	14
2013	53,5	37,6	8,4	0,3	0,3	8,9	14
2012	63,3	33,6	2,6	0,4	0,1	3,2	11
2011	59,7	35,9	4	0,3	0,1	4,4	12
2010	65,9	30,5	3,3	0,3	0	3,6	11
2009	74,8	22,8	2,5	0	0	2,5	10
2008	35,1	50	13,6	0,9	0,4	14,8	18
2007	33	57,2	9,3	0,3	0,2	9,8	17
2006	32	51,6	15	1,1	0,2	16,4	19
2005	40,8	46,4	11,7	0,7	0,4	12,8	17
2004	45,5	44,6	8,9	0,6	0,4	9,9	15
2003	48,7	41,8	7,9	1,5	0,2	9,5	15
2002	48,7	42,3	7,5	1,3	0,2	9	15
2001	52,9	40,8	5,8	0,3	0,1	6,3	13
2000	52,6	40	6,8	0,4	0,2	7,4	13
1999	56,7	36,8	5,9	0,3	0,3	6,5	13
1998	50,9	39,5	9	0,4	0,2	9,6	14
1997	45,6	44,8	9	0,4	0,3	9,7	15
1996	45,8	43,4	9,9	0,5	0,4	10,8	15
1995	45,2	41,5	11,9	0,8	0,7	13,4	16
1994	39,1	42,7	16,3	1,4	0,6	18,3	18
1993	41,7	41,2	15,8	0,8	0,6	17,1	17
1992	25,7	46,6	26,1	1,3	0,3	27,7	22
1991	25	38,4	32,3	4,3	0	36,6	24

## Kronenzustandsentwicklung nach Baumartengruppen

sonstige Nadelbäume	kombinierte Schadstufe(n) in%						mittlere Kronen- verlichtung
	0	1	2	3	4	2 - 4	
2021	22,6	56	14,5	1,3	5,7	21,4	24
2020	13,6	65,9	13,6	0	6,8	20,5	26
2019	40,5	45,2	7,1	0	7,1	14,3	21
2018	77,1	8,6	5,7	0	8,6	14,3	18
2017	45,9	32,4	5,4	2,7	13,5	21,6	26
2016	70	20	5	2,5	2,5	10	14
2015	65,9	24,4	4,9	2,4	2,4	9,8	15
2014	72,9	25	0	2,1	0	2,1	9
2013	82	16	0	2	0	2	8
2012	70,6	21,6	3,9	2	2	7,8	12
2011	74,5	23,5	2	0	0	2	8
2010	82,4	15,7	2	0	0	2	7
2009	80,4	19,6	0	0	0	0	7
2008	58,5	34,4	5,7	0,8	0,6	7,1	13
2007	47,9	38,9	11,8	0,8	0,6	13,3	16
2006	57,8	34,7	6,1	0,8	0,6	7,5	13
2005	65,5	29,6	3,5	0,3	1,1	4,9	11
2004	67,7	26	4,9	0,3	1	6,2	11
2003	71,5	24,2	2,9	0,7	0,6	4,3	10
2002	65,2	29,5	4	0,4	0,9	5,3	11
2001	71	25,7	2,4	0,9	0	3,2	9
2000	70,6	25,4	3,4	0,3	0,3	4	10
1999	73,6	24,2	1,5	0,3	0,4	2,2	9
1998	67,8	27,6	3,7	0,6	0,3	4,6	10
1997	70	25,4	3,7	0,7	0,1	4,6	9
1996	64,8	29,1	5,5	0,4	0,1	6,1	10
1995	67,6	25,3	6,2	0,7	0,1	7,1	10
1994	68,2	23,7	7,3	0,6	0,2	8,1	10
1993	63,5	27,1	7,7	1,3	0,5	9,4	12
1992	68,9	25,5	4,5	0,5	0,6	5,6	10
1991	61,5	30,2	7,9	0,5	0	8,4	11



Buche	kombinierte Schadstufe(n) in%						mittlere Kronenverlichtung
	0	1	2	3	4	2 - 4	
2021	6,6	53	37,6	2,2	0,6	40,3	27
2020	9,3	50,7	38,1	1,9	0	40	26
2019	6	32,3	59	2,8	0	61,8	31
2018	66,7	30,3	3	0	0	3	10
2017	60,6	33,3	6,1	0	0	6,1	12
2016	56,2	34,4	9,4	0	0	9,4	13
2015	59,4	37,5	3,1	0	0	3,1	12
2014	62,5	31,2	6,2	0	0	6,2	12
2013	74,2	19,4	6,5	0	0	6,5	10
2012	48,4	25,8	25,8	0	0	25,8	16
2011	12,9	51,6	35,5	0	0	35,5	23
2010	38,7	45,2	16,1	0	0	16,1	17
2009	29	41,9	29	0	0	29	21
2008	36,2	36,7	26,3	0,8	0	27,1	19
2007	31,5	36,7	31	0,8	0	31,8	21
2006	34	32,9	32,3	0,8	0	33,2	20
2005	38,9	33,2	26,6	1,1	0,3	27,9	20
2004	35,8	27,6	34,4	2,2	0	36,6	22
2003	54,2	28,5	16,4	0,8	0	17,3	15
2002	46,2	32,5	19,6	1,7	0	21,3	17
2001	51,4	33,1	14,6	0,8	0	15,5	15
2000	43,9	29	26	1,1	0	27,1	18
1999	60,7	26,3	11,6	1,2	0,3	13	13
1998	58,7	22,3	17,1	2	0	19,1	15
1997	59	22,3	16,5	2,3	0	18,8	14
1996	61,6	17,2	16,3	4,9	0	21,2	15
1995	47,2	26,7	24,3	1,4	0,3	26,1	18
1994	55,4	30	12,8	1,2	0,6	14,6	14
1993	53,7	28	16,2	1,5	0,6	18,3	14
1992	47	35,1	15,8	1,8	0,3	17,9	16
1991	37,5	39	22	1,5	0	23,5	19

Kronenzustandsentwicklung nach Baumartengruppen

Eiche	kombinierte Schadstufe(n) in%						mittlere Kronenverlichtung
	0	1	2	3	4	2 - 4	
2021	3,6	54,5	39,6	0,9	1,4	41,9	28
2020	10,1	41,9	46,9	0,6	0,6	48	27
2019	8,3	25,8	63,6	0,8	1,5	65,9	33
2018	16,4	46,6	37,1	0	0	37,1	25
2017	27,6	50	21,6	0,9	0	22,4	20
2016	33	47	19,1	0,9	0	20	18
2015	36,5	44,3	17,4	0,9	0,9	19,1	19
2014	32	49	16	2	1	19	20
2013	28,9	34	33	3,1	1	37,1	25
2012	10,3	48,5	35,1	4,1	2,1	41,2	29
2011	8,2	58,8	28,9	4,1	0	33	25
2010	22,7	49,5	23,7	4,1	0	27,8	22
2009	40,2	34	23,7	2,1	0	25,8	19
2008	23,4	48,4	24,8	0,8	2,6	28,2	23
2007	23,9	43	29,3	2	1,8	33,1	24
2006	25,3	40,6	31,7	1,2	1,2	34,1	23
2005	30	30,2	36,1	2,4	1,2	39,7	25
2004	26,9	28,3	36,2	7,3	1,2	44,8	28
2003	30,9	37,6	28,9	2,2	0,4	31,5	22
2002	39,1	40,2	19,9	0,6	0,2	20,7	18
2001	34,5	38,7	25,6	1,3	0	26,9	20
2000	36,9	43,9	17,7	0,6	0,8	19,2	19
1999	34,8	37,5	25,3	1,8	0,7	27,7	21
1998	43,9	35,7	18,4	1,3	0,8	20,5	18
1997	40	41,4	17,7	0,7	0,2	18,6	18
1996	31,8	34,1	29,6	4,5	0	34,1	23
1995	42,9	36,6	17,8	2,7	0	20,4	18
1994	37,6	38,6	20,1	3,5	0,2	23,8	20
1993	35,3	41,4	20,3	2,7	0,2	23,3	20
1992	33,6	48,1	16,3	2	0	18,3	18
1991	31,6	39,8	27,7	1	0	28,6	21

sonstige Laubbäume	kombinierte Schadstufe(n) in%						mittlere Kronen- verlichtung
	0	1	2	3	4	2 - 4	
2021	18,5	59,5	16,2	1,9	3,9	22	24
2020	25	51,7	17,4	1,7	4,1	23,3	24
2019	12,7	40	38,2	4,5	4,5	47,3	32
2018	36,6	49,5	11,8	0	2,2	14	18
2017	34,1	46,2	18,7	1,1	0	19,8	18
2016	39,8	40,9	16,1	0	3,2	19,4	20
2015	42,4	48,9	6,5	1,1	1,1	8,7	16
2014	38,8	41,2	20	0	0	20	17
2013	45,6	43	11,4	0	0	11,4	16
2012	48,7	41	7,7	2,6	0	10,3	16
2011	43,6	41	15,4	0	0	15,4	16
2010	42,9	48,1	9,1	0	0	9,1	15
2009	64,5	31,6	3,9	0	0	3,9	10
2008	29	47,1	21,4	1,6	0,9	23,9	22
2007	25,5	52,4	18,2	3,2	0,8	22,1	22
2006	23,1	45,3	22,1	6,4	3,1	31,6	27
2005	36,2	45,9	15	1,6	1,3	17,9	20
2004	38,7	37,7	19,4	3,3	1	23,6	21
2003	38,4	39,2	18,8	2,9	0,8	22,4	20
2002	42,9	41,9	13,1	1,8	0,3	15,1	17
2001	52,1	35,2	8,5	1,5	2,7	12,7	17
2000	53,5	34,3	7,8	3,6	0,8	12,2	16
1999	59,9	30,6	7,4	1,7	0,5	9,5	14
1998	61,1	31,1	6,3	1,4	0,2	7,9	13
1997	61	31,3	6,2	1	0,5	7,7	13
1996	58,9	31,4	8,1	1,2	0,4	9,7	13
1995	56,5	27,9	11,1	3,9	0,6	15,6	16
1994	56,9	26,4	13,2	2,4	1,1	16,7	16
1993	54,8	27,1	12,3	4,9	0,9	18,2	18
1992	40,1	40,2	16,2	2,6	1,1	19,8	18
1991	47,2	33,6	15,3	3,9	0	19,2	18

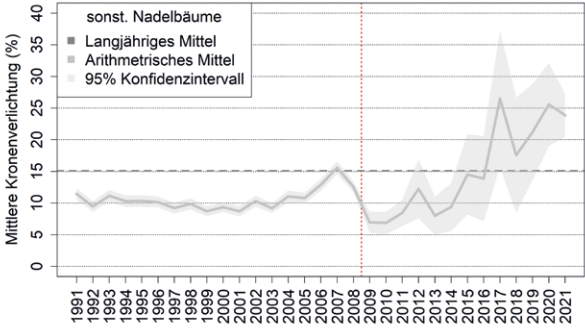
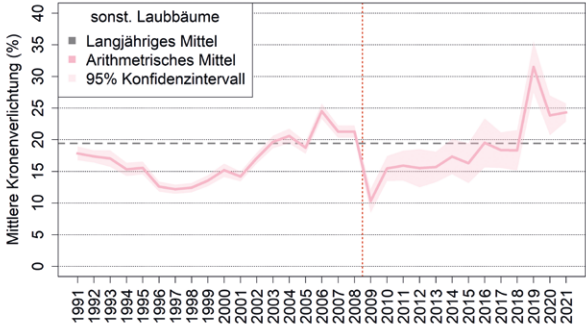
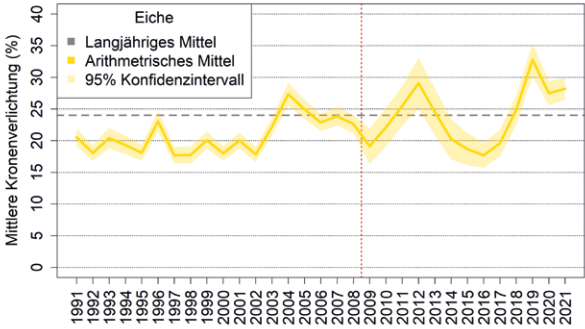
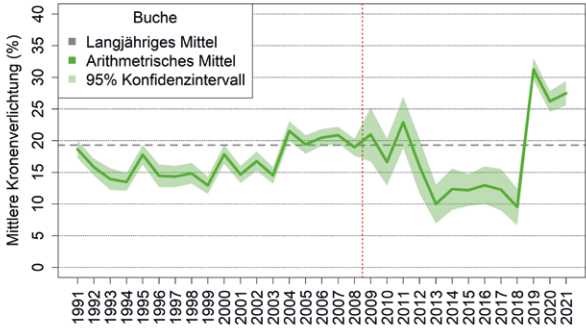
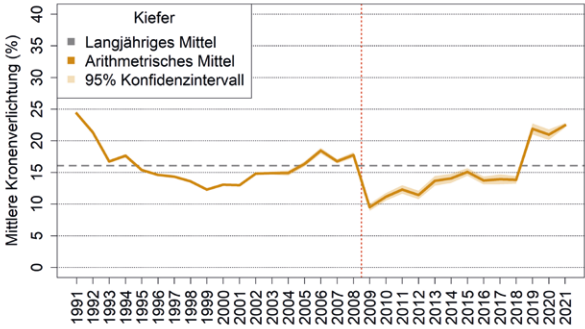
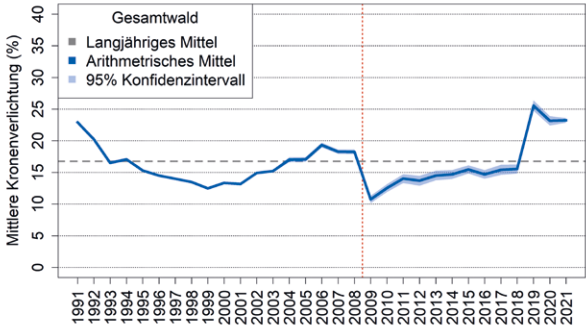
## Fruktifikation der Hauptbaumarten

Kiefer	Anteile der Intensitätsstufen Zapfenbehang in%				mittlere Intensitäts-Stufe
	ohne 0	gering 1	mittel und stark 2 + 3	mit Zapfen 1 - 3	
2021	17,3	60,1	22,5	82,6	1,2
2020	24,1	71,7	4,1	75,8	0,8
2019	2,6	80,9	16,5	97,4	1,1
2018	12,3	85,3	2,4	87,7	0,9
2017	14	70,6	15,4	86	1
2016	11,1	29,5	59,2	88,7	1,7
2015	48,4	35,4	16,2	51,6	0,7
2014	20	34,2	45,8	80	1,5
2013	10,2	38,2	51,4	89,7	1,6
2012	54,1	27,6	18,3	45,9	0,8
2011	20,6	34	45,4	79,4	1,5
2010	18,5	23,5	58	81,5	1,9
2009	18,2	30,9	50,9	81,8	1,7
2008	66,4	30,7	2,9	33,6	0,9
2007	44,7	44,2	11,1	55,3	1,6
2006	37,8	48,1	14,1	62,2	1,8
2005	51,5	40,1	8,4	48,5	1,4
2004	48,4	42,5	9,2	51,6	1,5
2003	54,4	40,1	5,4	45,6	1,2
2002	46,5	45,2	8,3	53,5	1,5
2001	51,5	41,8	6,7	48,5	1,3
2000	62,7	33,7	3,6	37,3	1
1999	39	46,3	14,7	61	1,9
1998	49,4	38,3	12,3	50,6	1,6
1997	74,1	23	2,9	25,9	0,8
1996	71,3	25,5	3,2	28,7	0,9
1995	62,4	31,7	5,8	37,6	1,2
1994	73,3	23,7	3	26,7	0,8

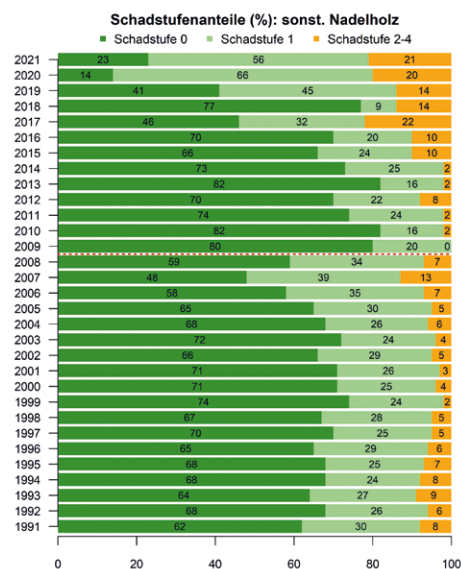
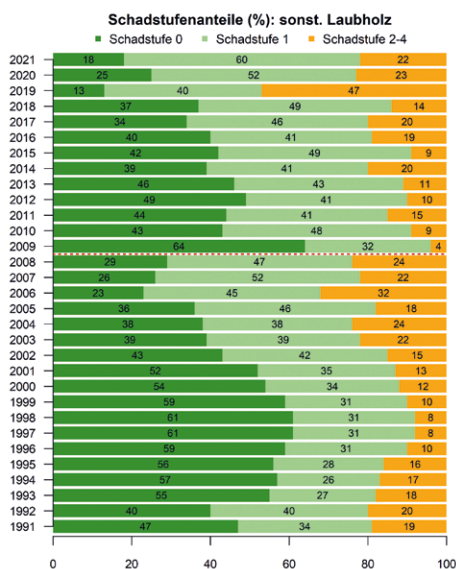
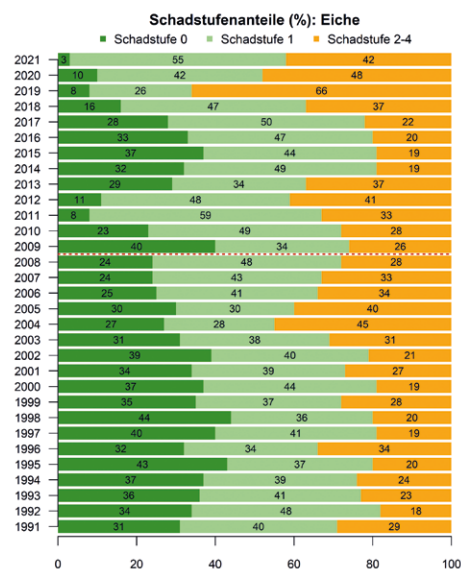
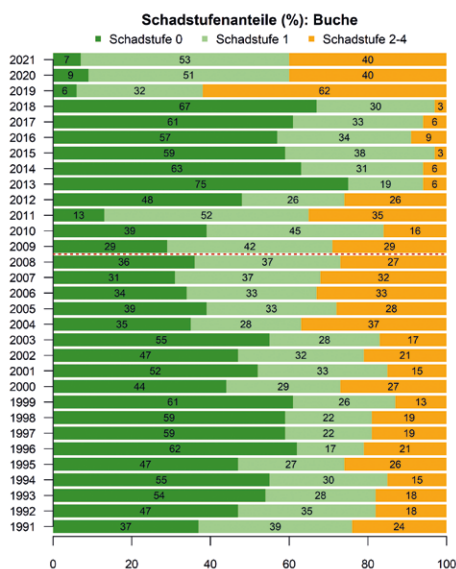
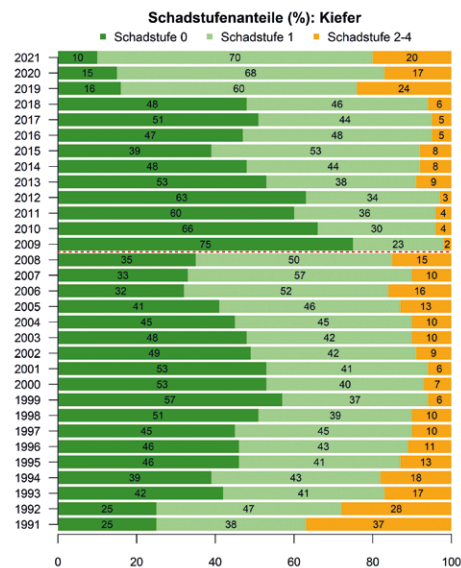
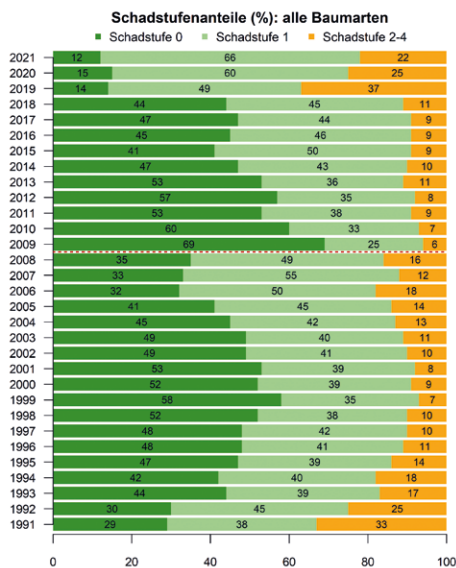
Buche	Anteile der Intensitätsstufen Fruchtbehang in%				mittlere Intensitäts-Stufe
	ohne 0	gering 1	mittel und stark 2 + 3	mit Fruchtbehang 1 - 3	
2021	45,3	41,4	13,3	54,7	0,7
2020	59,1	37,2	3,7	40,9	0,5
2019	20,3	26,7	53	79,7	1,6
2018	57,6	42,4	0	42,4	0,5
2017	9,1	45,5	45,5	90,9	1,6
2016	21,9	31,2	46,9	78,1	1,4
2015	59,4	12,5	28,1	40,6	0,7
2014	37,5	40,6	21,9	62,5	0,9
2013	100	0	0	0	0
2012	100	0	0	0	0
2011	0	6,5	93,5	100	2,5
2010	90,3	9,7	0	9,7	0,1
2009	9,7	22,6	67,7	90,3	2
2008	91,8	7,9	0,3	8,2	0,1
2007	46	32,1	21,9	54	0,9
2006	47,9	36,7	15,3	52,1	0,8
2005	97,5	2,5	0	2,5	0
2004	36,3	30,1	33,6	63,7	1,1
2003	88,2	10,4	1,4	11,8	0,1
2002	44	33,9	22,1	56	0,9
2001	91,4	8,6	0	8,6	0,1
2000	30,4	20,7	48,9	69,6	1,6
1999	92,2	7,8	0	7,8	0,1
1998	49,1	31,5	19,4	50,9	0,8
1997	97,1	2,9	0	2,9	0
1996	97,7	2	0,3	2,3	0
1995	30,1	32,8	37,1	69,9	1,3
1994	99,4	0,6	0	0,6	0

Eiche	Anteile der Intensitätsstufen Fruchtbehang in%				mittlere Intensitäts-Stufe
	ohne 0	gering 1	mittel und stark 2 + 3	mit Fruchtbehang 1 - 3	
2021	55,9	36,9	6,3	43,2	0,5
2020	39,7	55,9	4,5	60,3	0,7
2019	91,7	8,3	0	8,3	0,1
2018	12,1	66,4	21,6	87,9	1,2
2017	53,4	39,7	6,9	46,6	0,6
2016	25,2	34,8	40	74,8	1,2
2015	41,7	45,2	13	58,3	0,8
2014	63	25	12	37	0,5
2013	55,7	39,2	4,1	43,3	0,5
2012	80,4	15,5	3,1	18,6	0,2
2011	76,3	17,5	6,2	23,7	0,3
2010	93,8	5,2	1	6,2	0,1
2009	69,1	19,6	11,3	30,9	0,4
2008	88,5	11,3	0,2	11,5	0,5
2007	93,2	6,6	0,2	6,8	0,3
2006	81,6	16	2,4	18,4	1,1
2005	96	4	0	4	0,2
2004	97,8	2,2	0	2,2	0,1
2003	74,5	19,6	5,9	25,5	1,7
2002	95,1	4,7	0,2	4,9	0,2
2001	80,5	14,9	4,6	19,5	1,1
2000	81,9	14,3	3,8	18,1	1,1
1999	91,8	7,1	1,1	8,2	0,4
1998	81,4	13,5	5,1	18,6	1,1
1997	95,1	4,9	0	4,9	0,3
1996	98,4	1,1	0,4	1,6	0,1
1995	89,7	8,5	1,8	10,3	0,6
1994	99,3	0,7	0	0,7	0

# Baumartenvergleich – Kronenverlichtung

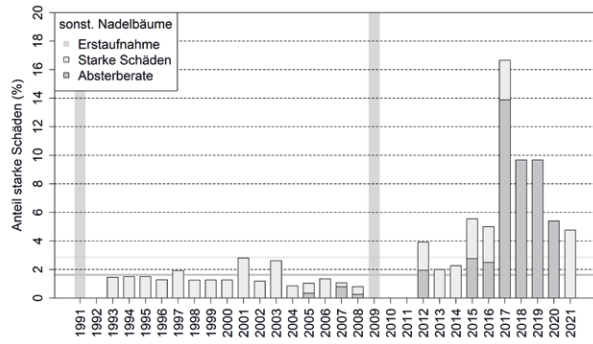
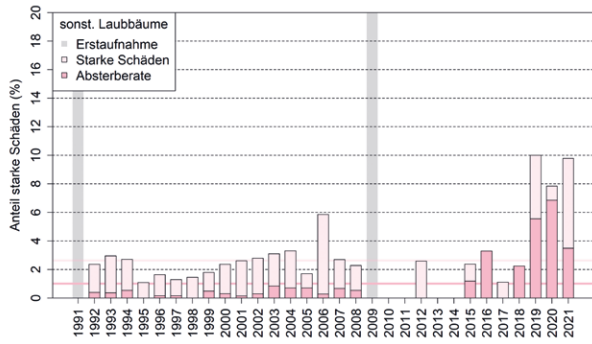
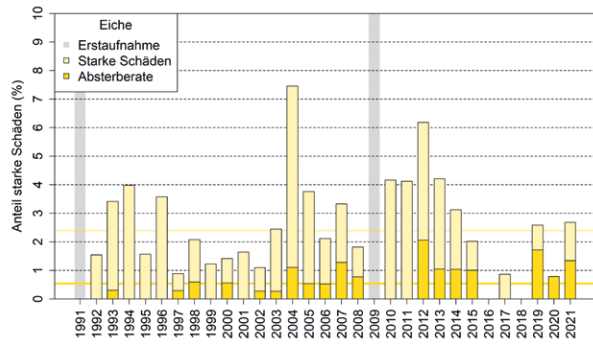
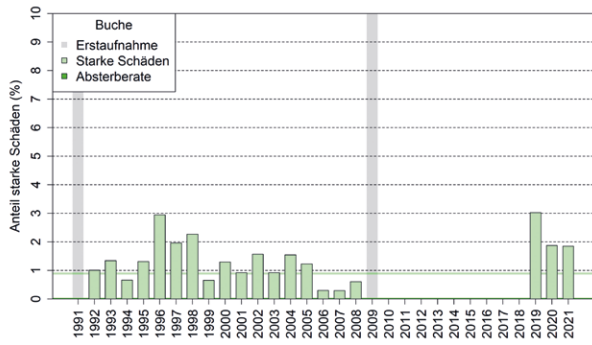
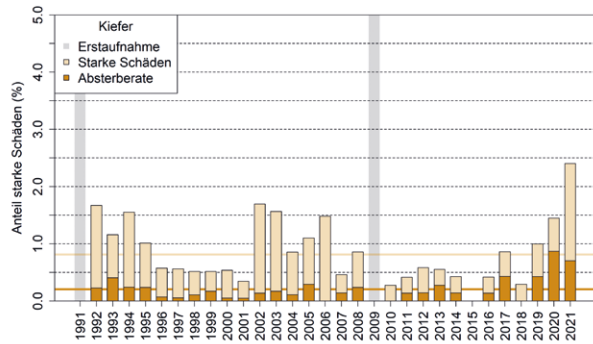
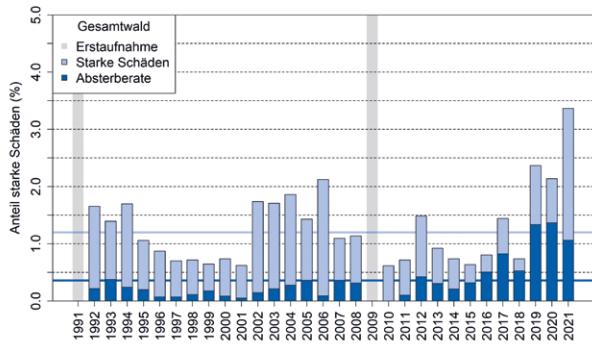


# Baumartenvergleich – Deutliche Schäden

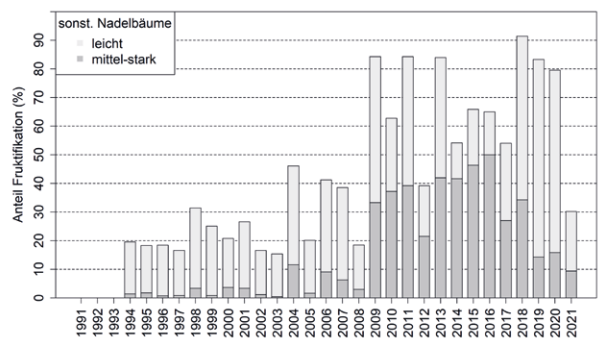
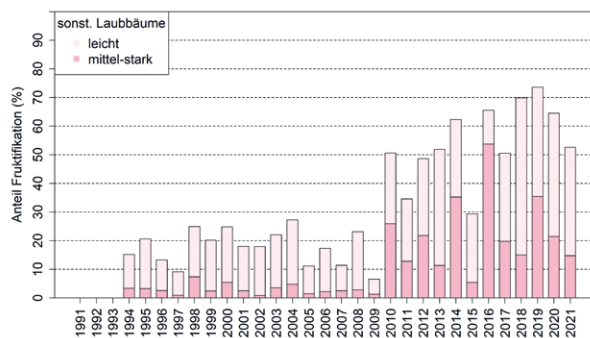
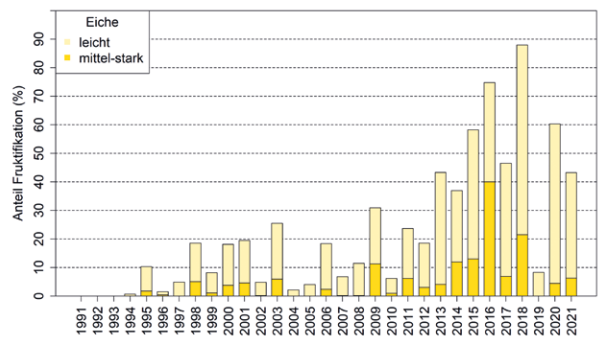
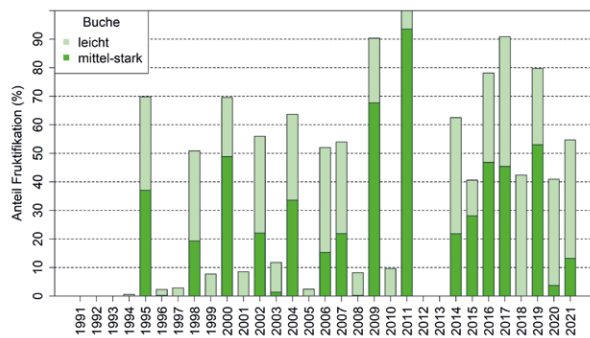
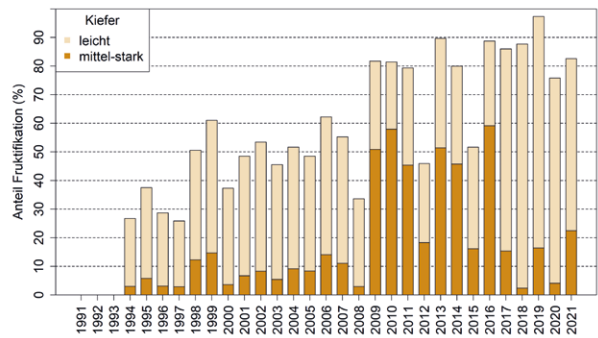
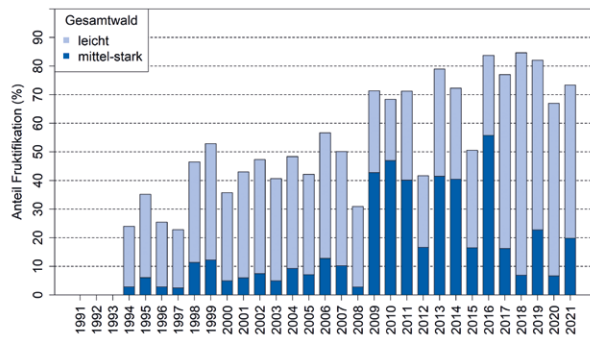




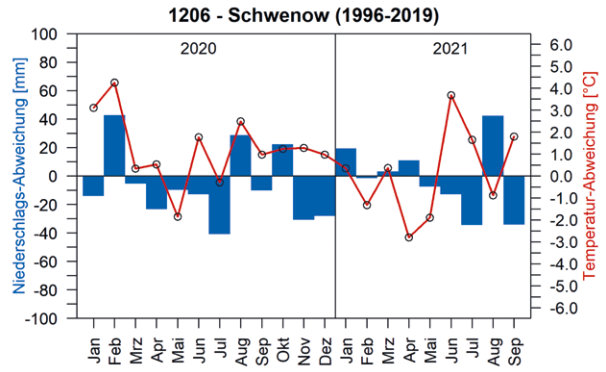
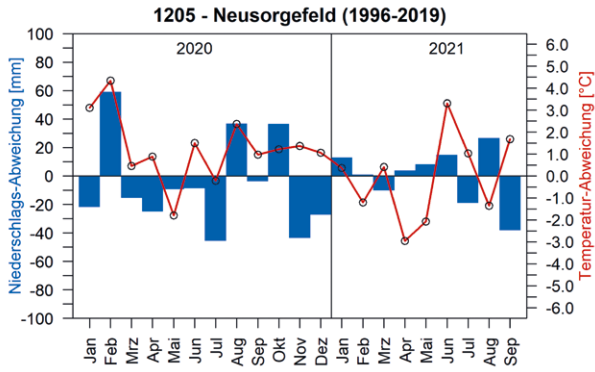
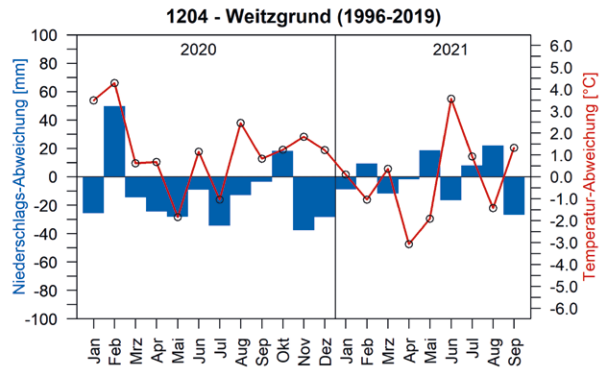
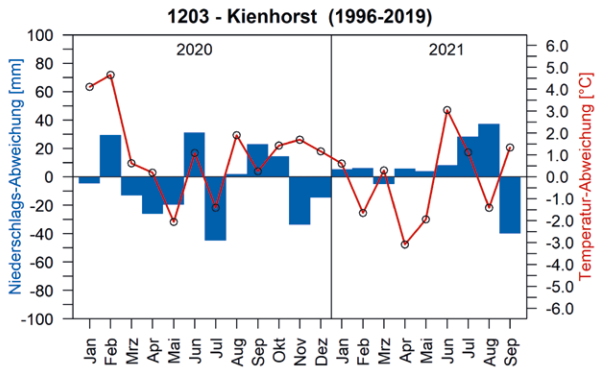
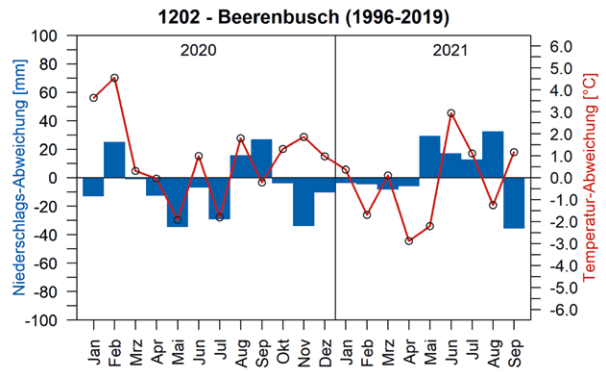
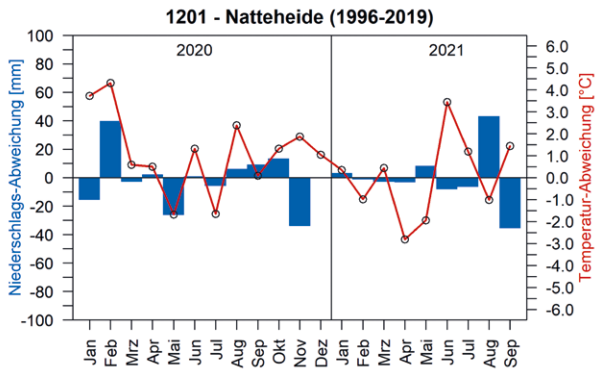
## Baumartenvergleich – Starke Schäden und jährliche Absterberate



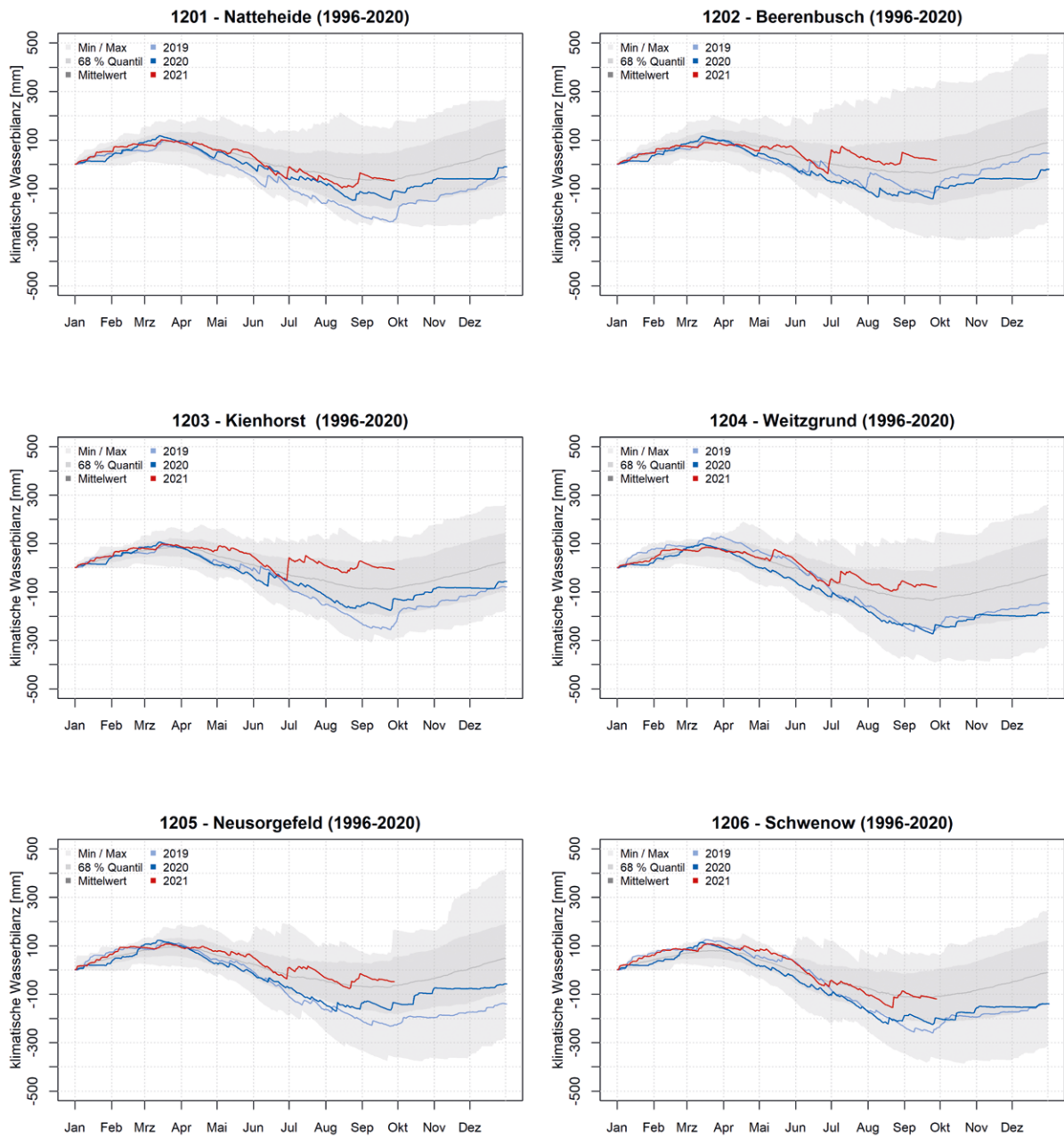
# Baumartenvergleich – Fruktifikation



## Witterungsbedingungen – Abweichung vom Monatsmittel



## Witterungsbedingungen – Klimatische Wasserbilanz









**Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und  
Klimaschutz des Landes Brandenburg (MLUK)**

Landesbetrieb Forst Brandenburg  
Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde

Alfred-Möller-Straße 1  
16225 Eberswalde  
Tel.: (03334) 2759 - 203  
Fax: (03334) 2759 - 206  
E-Mail: [LFE@lfb.brandenburg.de](mailto:LFE@lfb.brandenburg.de)  
[www.forst.brandenburg.de](http://www.forst.brandenburg.de)

**WALDWIRTSCHAFT  
- ABER NATUERLICH -**