

WZE-Ergebnisse für alle Baumarten

Inge Dammann und Uwe Paar

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5717785>

Mittlere Kronenverlichtung

Die Waldzustandserhebung 2021 weist eine mittlere Kronenverlichtung für die Waldbäume in Schleswig-Holstein (alle Baumarten, alle Alter) von 20 % auf und bleibt damit gegenüber den beiden Vorjahren unverändert.

Nachdem in den ersten drei Erhebungsjahren (1984-1986) relativ geringe Verlichtungswerte (11 %) ermittelt wurden, stiegen in den Folgejahren die Verlichtungswerte an, am höchsten waren sie 2004 (24 %). Die Zunahme der Kronenverlichtung im Jahr 2004 ist bei allen Baumartengruppen aufgetreten. Buchen, Eichen, Fichten und Kiefern hatten im Anschluss an das Extremjahr 2003 die höchsten Verlichtungswerte in der Zeitreihe. In den Folgejahren gingen die Verlichtungswerte zurück. Nach einer stabilen Phase von 2012 bis 2017 führte die Trockenheit 2018 zunächst bei den anderen Laubbäumen zu Trockenstresssymptomen und einem Anstieg der Kronenverlichtung. 2019 stiegen auch die Verlichtungswerte der älteren Fichten und Buchen an. Während die Buchen und die anderen Laubbäume 2020 und 2021 wieder besser belaubt waren, stiegen die Fichtenwerte 2020 an und stagnieren 2021. Ältere Eichen und Kiefern reagierten nur moderat auf die Witterungsbedingungen der letzten Jahre. In der Gruppe der anderen Nadelbäume weisen die Sitkafichten seit 2020 vermehrt Schäden auf.

Die Buchen und die anderen Laubbäume, zu denen u. a. Birke, Esche und Ahorn gehören, nehmen zusammen fast die Hälfte der Waldfläche in Schleswig-Holstein ein. Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung für den Gesamtwald sind daher stark durch die Verlichtungswerte dieser beiden Baumartengruppen geprägt.

Mittlere Kronenverlichtung in %



Foto: J. Evers



Foto: J. Evers

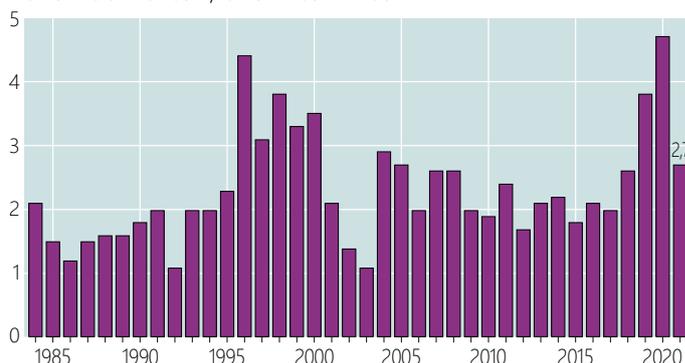
Einen bedeutsamen Einfluss auf das Gesamtergebnis hat die Altersstruktur der Waldbestände, denn in den jüngeren bis 60-jährigen Beständen sind Schadsymptome sehr viel weniger verbreitet als in den älteren über 60-jährigen Waldbeständen. Die mittlere Kronenverlichtung der über 60-jährigen Waldbestände liegt mit 24 % doppelt so hoch wie die der jüngeren Waldbestände (12 %). Im WZE-Kollektiv sind zwei Drittel der Stichprobenbäume älter als 60 Jahre.

Anteil starker Schäden

Nach einem Anstieg der starken Schäden 2019 und 2020 wurden 2021 2,7 % der Waldfläche als stark geschädigt eingestuft. Die Spanne reicht von 1,6 % (Eiche) bis 4,2 % (andere Laubbäume).

Mit einer Kronenverlichtung über 60 % sind im Vergleich zu einer vollbelaubten Baumkrone Begrenzungen der Versorgung der Bäume mit Wasser und Energie verbunden. Das Vermögen der Bäume, sich an wechselnde Bedingungen anzupassen, wird eingeschränkt.

Anteil starker Schäden (inkl. abgestorbener Bäume), alle Baumarten, alle Alter in %



WZE-Ergebnisse für alle Baumarten

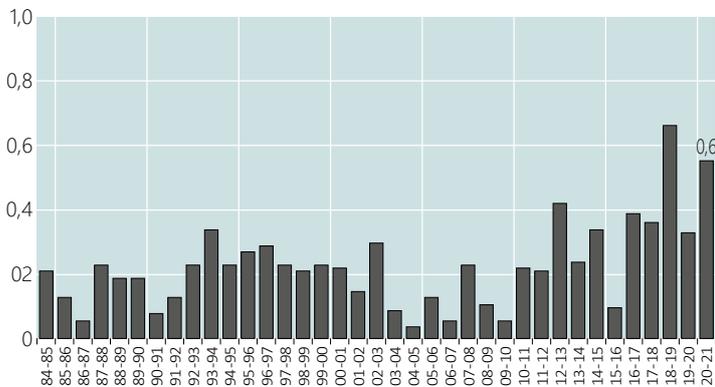
Absterberate

Zur Absterberate werden Bäume gezählt, die zum Zeitpunkt der Erhebung noch stehen, aber neu abgestorben sind. Im Mittel der Beobachtungsjahre ergibt sich mit 0,2 % eine sehr geringe Absterberate. Mit 0,6 % ist 2021 der zweithöchste Wert in der Zeitreihe seit 1984 erreicht. Nur 1919 war die Absterberate höher (0,7 %). 2021 ist keine Kiefer im WZE-Kollektiv abgestorben, die höchste Absterberate weist die Gruppe der anderen Laubbäume auf (1 %).

Ausfallrate

Die Ausfallrate ist das Ergebnis der infolge von Sturmwurf, Trockenheit, Insekten- und Pilzbefall am Stichprobenpunkt entnommenen Bäume. Im Zeitraum 1997-2021 liegen die

Jährliche Absterberate (stehende Bäume), alle Baumarten, alle Alter in %



Jährliche Ausfallrate (als Schadholz entnommene Bäume), alle Baumarten, alle Alter in %

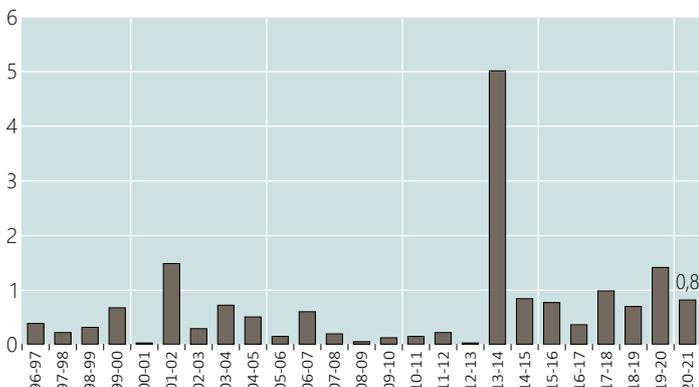


Foto: J. Evers

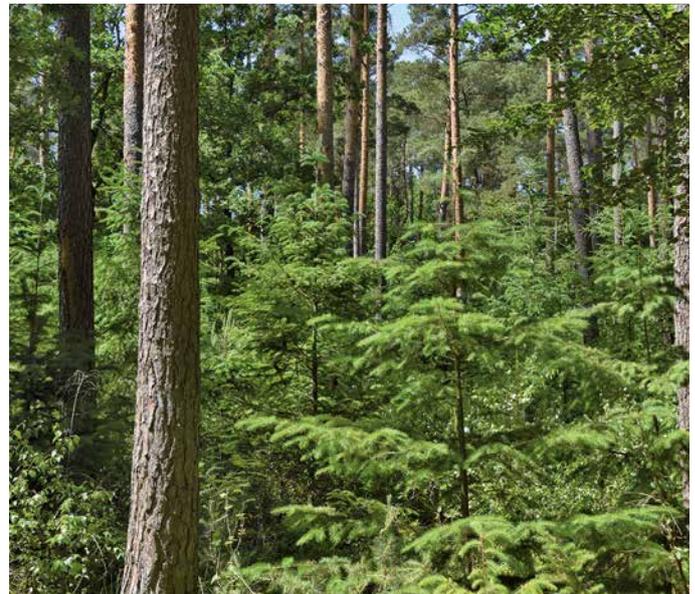


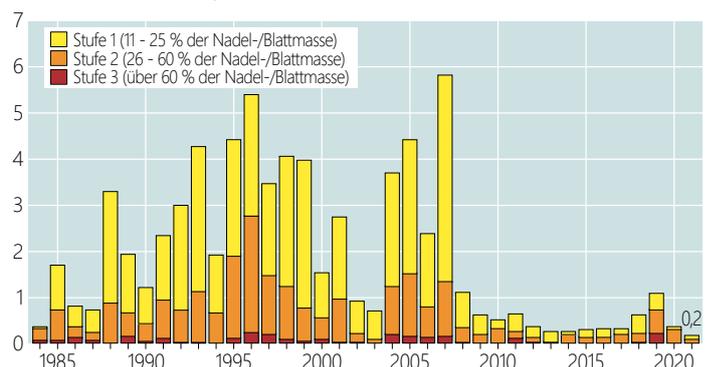
Foto: J. Evers

jährlichen Ausfallraten zwischen 0,02 und 5 %, im Mittel bei 0,7 %. Durch die Orkane „Christian“ und „Xaver“ im Herbst/Winter 2013 waren die Ausfälle durch Sturmschäden bei der WZE 2014 höher als in anderen Jahren. Vor allem Fichten und die Gruppe der anderen Nadelbäume waren betroffen. 2021 sind 0,8 % der Stichprobenbäume ausgefallen.

Vergilbungen

Vergilbungen der Nadeln und Blättern sind im Beobachtungszeitraum insgesamt wenig aufgetreten. Der Anteil an Bäumen mit Vergilbungen über 10 % der Nadel- bzw. Blattmasse liegt zwischen 0,2 und 6 %. Ein zeitlicher Trend zeichnet sich nicht ab, seit 2008 sind aber durchgehend niedrige Vergilbungswerte ermittelt worden.

Anteil an den Vergilbungsstufen, alle Baumarten, alle Alter in %



Fazit

Die mittlere Kronenverlichtung für den Gesamtwald in Schleswig-Holstein ist 2021 gegenüber den beiden Vorjahren unverändert. Für die älteren Eichen und Kiefern blieben die Verlichtungswerte in den letzten Jahren fast konstant, bei der älteren Buche gab es 2019 einen kurzfristigen Anstieg, die älteren Fichten und die anderen Laub- und Nadelbäume (alle Alter) behalten 2021 ein erhöhtes Schadniveau bei. Der Anteil starker Schäden und der Anteil der als Schadholz entnommenen Bäume (Ausfallrate) sind 2021 durchschnittlich, die Absterberate ist gegenüber dem Mittelwert erhöht.

Buche

Ältere Buche

Nachdem die älteren Buchen 2019 eine hohe mittlere Kronenverlichtung aufwiesen (33 %), sind die älteren Buchen 2021 mit 24 % mittlerer Kronenverlichtung wieder besser belaubt. In den ersten beiden Erhebungsjahren war die Belaubungsdichte der Buchen vergleichsweise niedrig, in den Folgejahren stiegen die Kronenverlichtungswerte sprunghaft an. Höchstwerte der Kronenverlichtung traten in den Jahren 2000 und 2004 auf. Seit 1987 liegen die Verlichtungswerte der älteren Buchen relativ hoch und erhebliche Schwankungen von Jahr zu Jahr sind typisch für die Zeitreihe. Eine Ursache für die zunehmende Variabilität der Verlichtungswerte ist die Intensität der Fruchtbildung.

Jüngere Buche

Bei den Buchen sind die Unterschiede in der Belaubungsdichte zwischen jüngeren und älteren Beständen besonders stark ausgeprägt. Die jüngeren Buchen wiesen seit 2010 ein geringes Kronenverlichtungsniveau um 5 % auf. 2019 war der Wert erhöht (9 %), hob sich aber nicht deutlich von den Befunden früherer Jahre ab. 2021 beträgt die mittlere Kronenverlichtung 7 %.

Da die Blühreife der Buche erst mit einem Alter von 40 bis 60 Jahren einsetzt, wird die Kronenentwicklung der jüngeren Buchen kaum durch die Fruchtbildung beeinflusst.

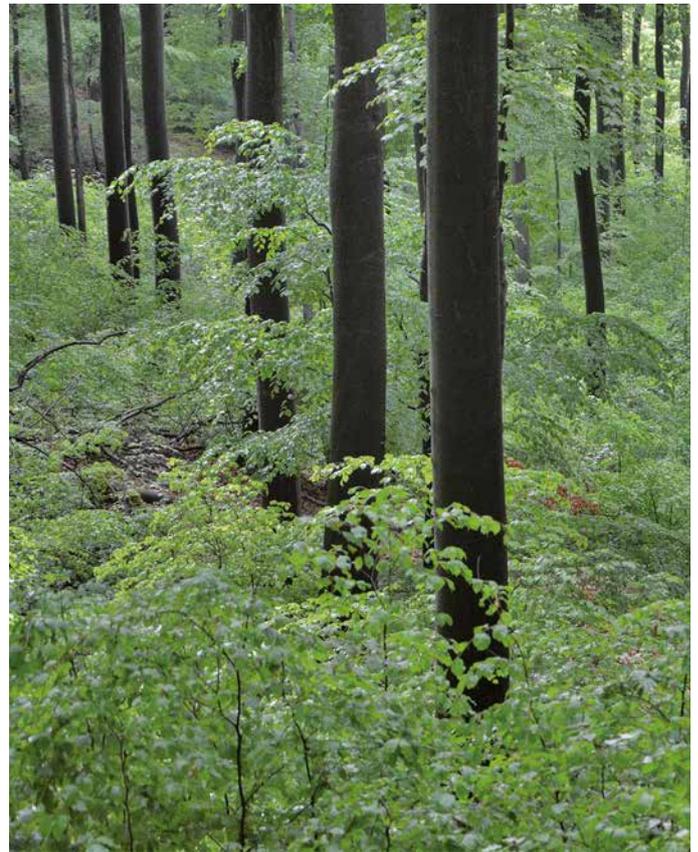


Foto: J. Evers

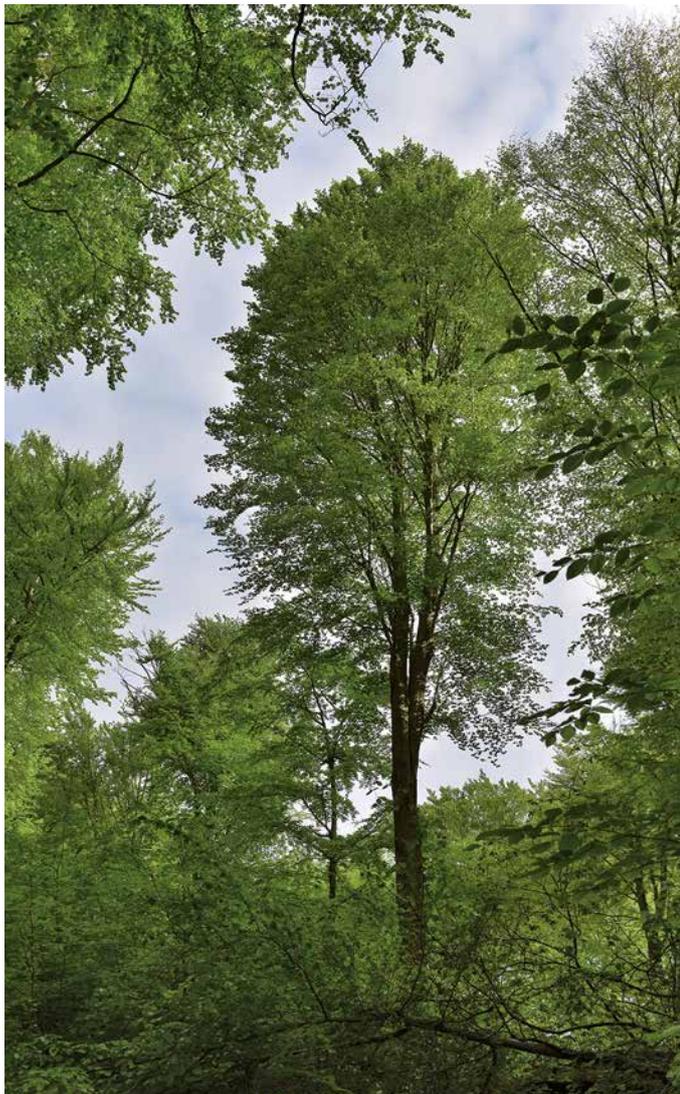
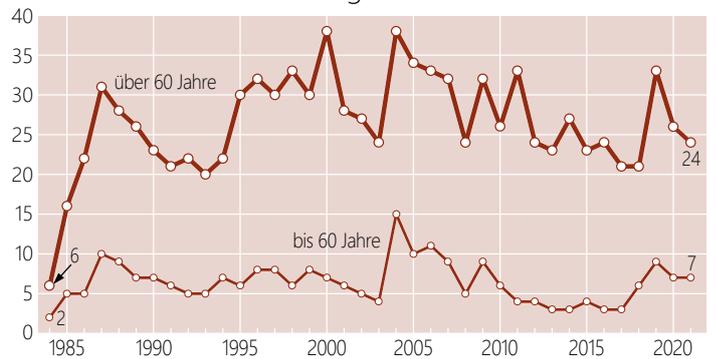


Foto: J. Evers

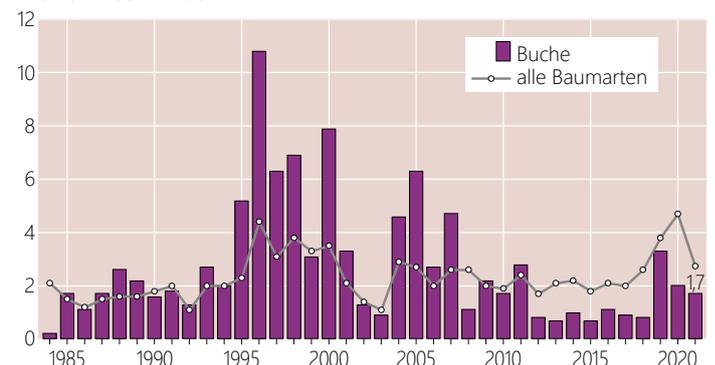
Mittlere Kronenverlichtung in %



Starke Schäden

Wie beim Verlauf der mittleren Kronenverlichtung, treten auch beim Anteil starker Schäden bei den Buchen (alle Alter) im Beobachtungszeitraum erhebliche Schwankungen zwischen 0,2 und 10,8 % auf. 2021 liegt der Anteil stark geschädigter Buchen mit 1,7 % unter dem langjährigen Mittel (2,7 %).

Anteil starker Schäden (inkl. abgestorbener Bäume), alle Alter in %



Buche

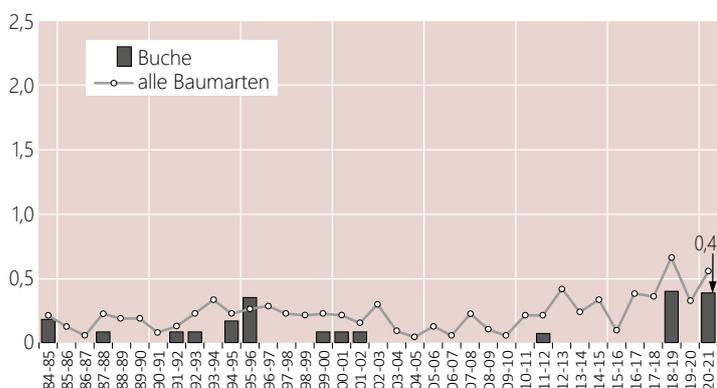
Absterberate

Obwohl die Anteile starker Schäden bei den Buchen in einzelnen Jahren angestiegen waren, führte dies nicht zu einer Steigerung der Absterberate. Im Vergleich zu den anderen Hauptbaumarten weisen die Buchen die niedrigste Absterberate auf. Im Mittel der Jahre 1984-2021 liegt sie bei 0,06 %. 2021 ist die Absterberate erhöht (0,4 %). Gerade weil in den letzten Jahrzehnten kaum Buchen abgestorben sind, sind die Absterbeerscheinungen 2019 und 2021 besonders auffällig.

Ausfallrate

Die durchschnittliche Ausfallrate ist bei den Buchen vergleichsweise niedrig (0,2 %). 2014, 2015 und 2018 sind durch Sturmschäden vermehrt Buchen ausgefallen. 2021 sind 0,1 % der Buchen als Schadholz entnommen worden.

Jährliche Absterberate (stehende Bäume), alle Alter in %



Jährliche Ausfallrate (als Schadholz entnommene Bäume), alle Alter in %

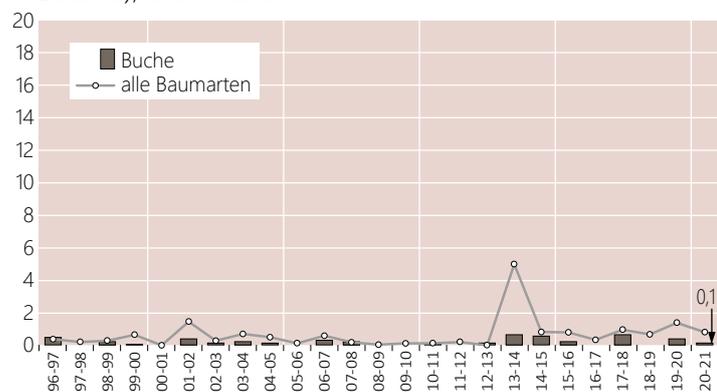


Foto: J. Weymar

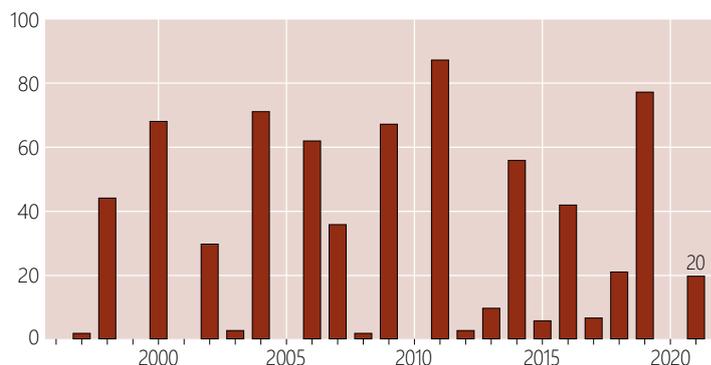


Foto: J. Evers

Fruchtbildung

Die Ergebnisse zur Fruchtbildung im Rahmen der Waldzustandserhebung zeigen für die Buchen die Tendenz, in kurzen Abständen und vielfach intensiv zu fruktifizieren. Dies steht im Zusammenhang mit einer Häufung warmer Jahre sowie einer erhöhten Stickstoffversorgung der Bäume. Die intensivste Fruchtbildung wurde 2011 festgestellt, 87 % der älteren Buchen wiesen mittlere oder starke Fruchtbildung auf. 2021 haben 20 % mittel oder stark fruktifiziert. Geht man davon aus, dass eine starke Mast erreicht wird, wenn ein Drittel der älteren Buchen mittel oder stark fruktifiziert, ergibt sich rechnerisch für den Zeitraum 1996-2021 alle 2,6 Jahre eine starke Mast. Literaturrecherchen hingegen ergaben für den Zeitraum 1839-1987 Abstände zwischen zwei starken Masten für 20-Jahresintervalle zwischen 3,3 und 7,1 Jahren.

Anteil mittel und stark fruktifizierender älterer Buchen in %



Eiche

Ältere Eiche

Die Zeitreihe der mittleren Kronenverlichtung der älteren Eichen weist zu Beginn relativ niedrige Verlichtungswerte aus, es folgt ein rascher Anstieg der Verlichtung mit besonders hohen Kronenverlichtungswerten in den Jahren 1999 sowie 2004 und 2005. Seitdem sind die Werte nur leicht zurückgegangen. Ab 2008 wird ein relativ konstanter Kronenverlichtungswert (2021: 25 %) ermittelt.

Die Entwicklung des Kronenzustandes der Eichen wird durch Insekten- und Pilzbefall beeinflusst. Die periodische Vermehrung von Insekten der so genannten Eichenfraßgesellschaft trägt maßgeblich zu Schwankungen der Belaubungsdichte der Eichen bei. Seit 2014 wurden kaum mittlere oder starke Schäden durch Insektenfraß beobachtet.

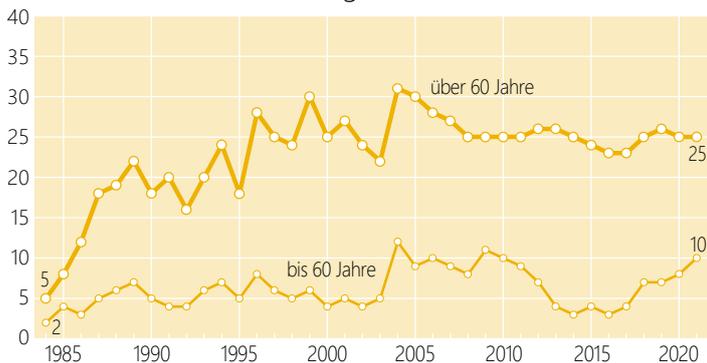


Foto: F. Reinbold

Jüngere Eiche

Die Kronenentwicklung der Eichen in der Altersstufe bis 60 Jahre zeigt einen sehr viel günstigeren Verlauf als die Entwicklung der älteren Eichen. Von 1984–2003 wurden Verlichtungswerte zwischen 2 und 8 % ermittelt, nach dem Trockenommer 2003 lag die mittlere Kronenverlichtung höher (8 bis 12 %), von 2012–2017 wurden wieder niedrigere Verlichtungswerte festgestellt. Anschließend zeigt sich dann wieder ein Anstieg (2021: 10 %).

Mittlere Kronenverlichtung in %



Starke Schäden

Der Mittelwert der starken Schäden in der Zeitreihe liegt für die Eiche (alle Alter) bei 1,3 %. Eine Phase mit erhöhten Anteilen starker Schäden (bis 3,9 %) wird für die Eichen im Zeitraum 1996–1999 in Verbindung mit intensivem Insektenfraß verzeichnet. Anschließend sind die starken Schäden wieder zurückgegangen, 2021 wurden 1,6 % der Eichen als stark geschädigt eingestuft.

Anteil starker Schäden (inkl. abgestorbener Bäume), alle Alter in %

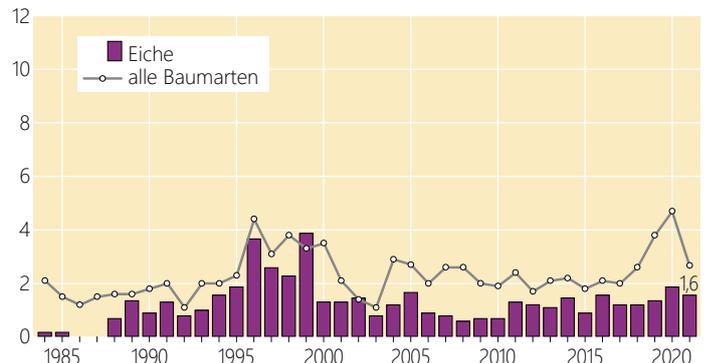


Foto: J. Weymar

Eiche

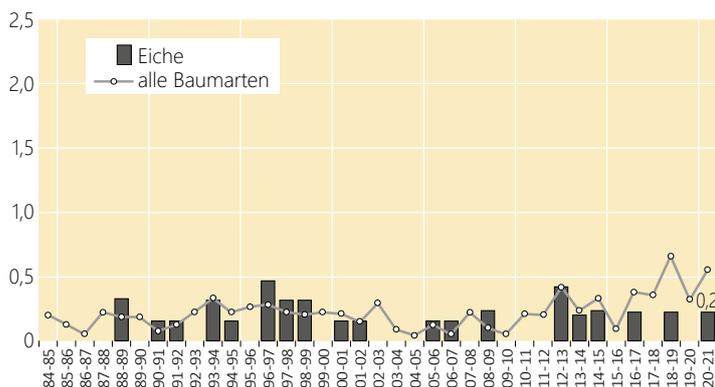


Foto: M. Spielmann

Absterberate

Im Mittel der Jahre 1984-2021 ist die Absterberate der Eichen niedrig (0,1 %). Überdurchschnittliche Absterberaten wurden vor allem im Anschluss an starken Insektenfraß ermittelt, am höchsten war die Absterberate 1997 (0,5 %) und 2013 (0,4 %). 2021 sind 0,2 % der Eichen abgestorben.

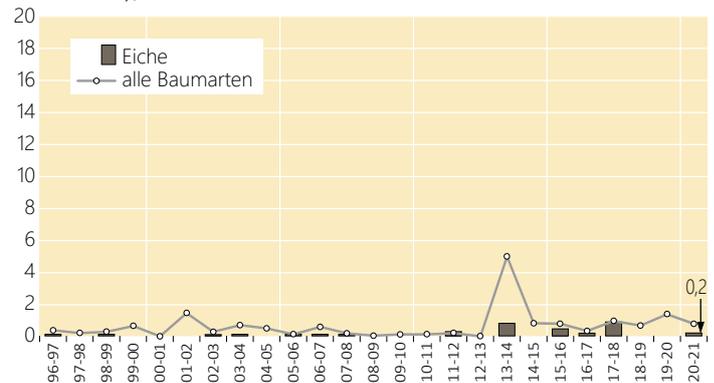
Jährliche Absterberate (stehende Bäume), alle Alter in %



Ausfallrate

Die Ausfallrate der Eichen ist sehr niedrig und liegt in allen Erhebungsjahren unter dem Wert für den Gesamtwald in Schleswig-Holstein. 2014 (0,9 %) und 2018 (0,9 %) gab es Abweichungen vom Mittelwert der Ausfallrate (0,2 %). 2019 und 2020 sind keine Eichen außerplanmäßig (aufgrund von Sturmschäden oder Insektenbefall) entnommen worden, 2021 waren es 0,2 %.

Jährliche Ausfallrate (als Schadh Holz entnommene Bäume), alle Alter in %



Fruchtbildung

Die Fruchtbildung der Eiche ist zum Zeitpunkt der Waldzustandserhebung im Juli und August nur schwer einzuschätzen, weil die Eicheln dann noch sehr klein sind. Im Zuständigkeitsbereich der NW-FVA wurde daher für WZE-Punkte mit mindestens 17 Eichen im Alter über 60 Jahre im 8 km x 8 km-Raster eine zusätzliche Erfassung im September durchgeführt. Die Eichen an diesen Referenzpunkten, bestehend aus 13 WZE-Punkten, zeigten 2021 keine mittlere oder starke Fruktifikation.



Foto: J. Evers

Fichte

Ältere Fichte

Im Beobachtungszeitraum werden für die älteren Fichten von 1984 bis 2011 anhaltend hohe Kronenverlichtungswerte bis zu 37 % (2006) festgestellt. Ab 2012 ist ein deutlicher Rückgang der Verlichtungswerte zu verzeichnen. Seit 2019 setzt sich diese Entwicklung nicht fort, die mittlere Kronenverlichtung beträgt 2021 wie im Vorjahr 27 %.

Jüngere Fichte

Für die Fichten ist ein deutlicher Alterstrend festzustellen, in den letzten Jahren nähern sich die Verlichtungswerte beider Altersgruppen allerdings an. Für die jüngeren Fichten beträgt die mittlere Kronenverlichtung aktuell 15 %.

Starke Schäden

Insgesamt (alle Alter) ergibt sich im Mittel aller Erhebungsjahre ein durchschnittlicher Anteil an starken Schäden von 2,4 %. Die Werte schwanken im Erhebungszeitraum ohne zeitlichen Trend zwischen 0,6 und 4,7 %. 2021 sind 2,7 % der Fichten stark geschädigt.

Mittlere Kronenverlichtung in %



Anteil starker Schäden (inkl. abgestorbener Bäume), alle Alter in %

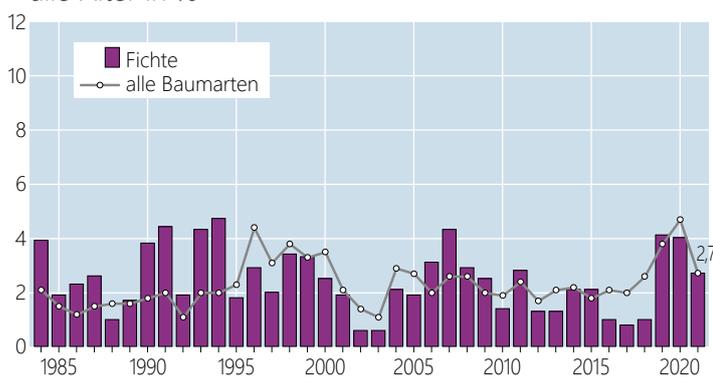


Foto: J. Weymar



Foto: J. Evers

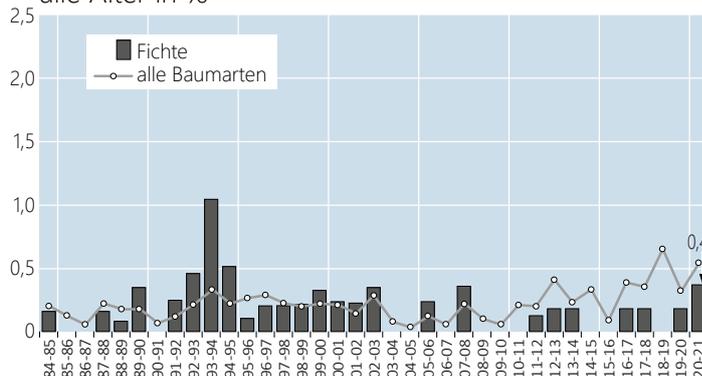
Absterberate

Die Absterberate der Fichten liegt im Mittel der Jahre 1984-2021 bei 0,2 %. Die höchste Absterberate (1 %) für die Fichten wurde 1994 ermittelt. Im Jahr 2021 ist die Absterberate (0,4 %) überdurchschnittlich.

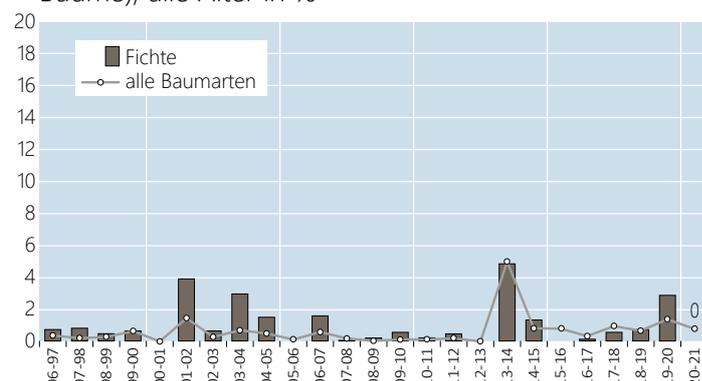
Ausfallrate

Jährlich fallen im Mittel (1997-2021) 1 % der Fichten in der WZE-Stichprobe durch Sturmschäden oder Insektenbefall aus. Nach den Orkanen „Christian“ und „Xaver“ fielen 2014 besonders viele Fichten aus (4,8 %). 2021 musste keine Fichte im WZE-Kollektiv außerplanmäßig infolge von Sturm oder Insektenbefall entnommen werden.

Jährliche Absterberate (stehende Bäume), alle Alter in %



Jährliche Ausfallrate (als Schadholz entnommene Bäume), alle Alter in %



Kiefer

Ältere Kiefer

Die älteren Kiefern weisen seit 1986 niedrigere Kronenverlichtungswerte auf als die älteren Buchen, Eichen und Fichten. 2021 beträgt die mittlere Kronenverlichtung 16 %.

Jüngere Kiefer

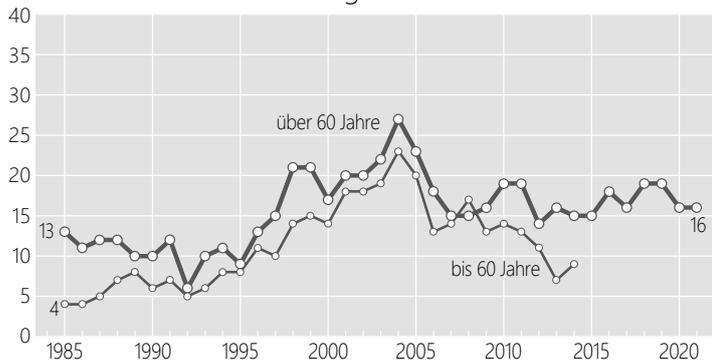
In den letzten Jahren hat die Anzahl der bis 60-jährigen Kiefern im Stichprobenkollektiv so stark abgenommen, dass keine Ergebnisse für diese Altersstufe dargestellt werden.

Für den Zeitraum bis 2014 zeigen sich kaum Unterschiede im Kronenverlichtungsgrad zwischen den Altersgruppen. Die Entwicklung jüngerer und älterer Kiefern verläuft weitgehend parallel.

Starke Schäden

Der Anteil starker Schäden liegt bei den Kiefern (alle Alter) im langjährigen Mittel der Erhebungsjahre bei 0,8 % und bleibt durchgehend unter dem Wert für alle Baumarten. Im Erhebungszeitraum treten kaum Schwankungen auf. Im Jahr 2021 wurden 1,8 % der Kiefern als stark geschädigt eingestuft.

Mittlere Kronenverlichtung in %



Anteil starker Schäden (inkl. abgestorbener Bäume), alle Alter in %

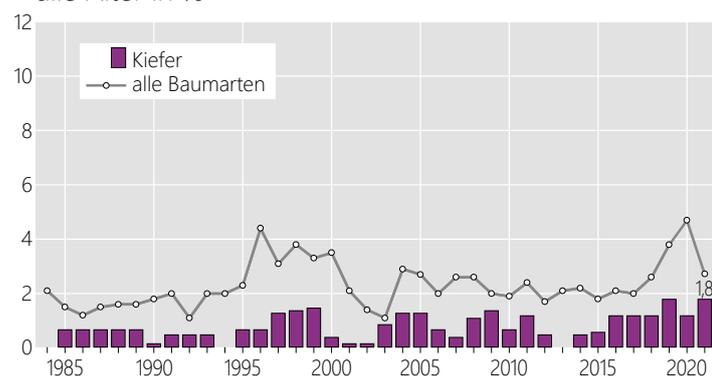


Foto: J. Evers



Foto: J. Evers

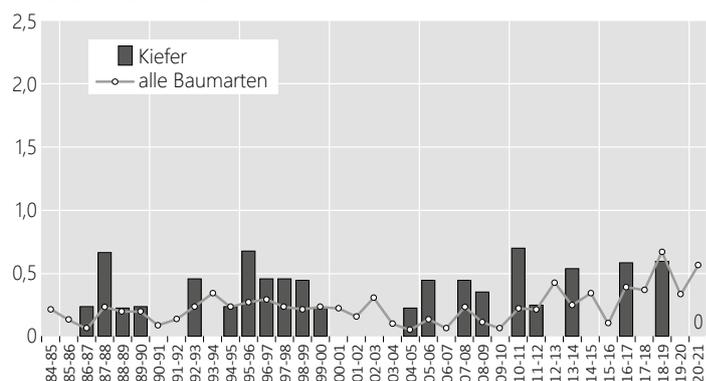
Absterberate

Die Absterberate der Kiefern schwankt im Erhebungszeitraum zwischen 0 und 0,7 %, im Mittel der Zeitreihe beträgt sie 0,2 %. 2020 und 2021 sind keine Kiefern abgestorben.

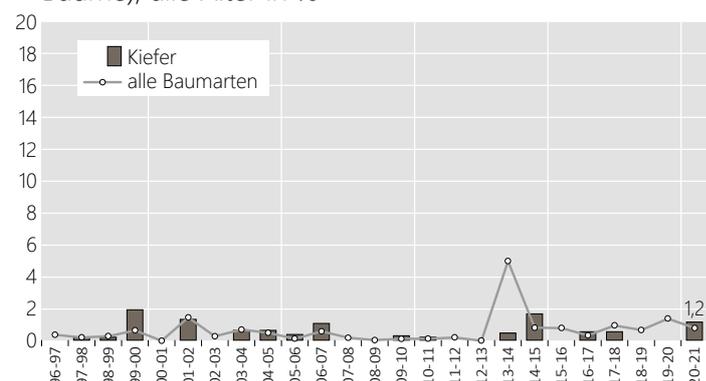
Ausfallrate

Die durchschnittliche Ausfallrate beträgt 0,5 %. Höhere Ausfälle in den Jahren 2000 und 2015 sind durch Sturmschäden bedingt. 2019 und 2020 mussten keine Kiefern als Schadholz entnommen werden. 2021 ist die Ausfallrate überdurchschnittlich (1,2 %).

Jährliche Absterberate (stehende Bäume), alle Alter in %



Jährliche Ausfallrate (als Schadholz entnommene Bäume), alle Alter in %



Andere Laub- und Nadelbäume

In Schleswig-Holstein wurden bei der Waldzustandserhebung 2021 als landesweite repräsentative Stichprobeninventur 30 Baumarten erfasst. Neben den Hauptbaumarten Kiefer, Fichte, Buche und Eiche kommt in den Wäldern Schleswig-Holsteins eine Vielzahl weiterer Baumarten vor. Jede Baumart für sich genommen ist in der Stichprobe der Waldzustandserhebung allerdings zahlenmäßig so gering vertreten, dass allenfalls Trendergebnisse zur Kronenentwicklung möglich sind. Bei der Darstellung der Ergebnisse der Waldzustandserhebung werden sie daher in den Gruppen andere Laubbäume und andere Nadelbäume zusammengefasst. Zu den anderen Laubbäumen gehören u. a. Birke, Esche und Erle, bei den anderen Nadelbäumen handelt es sich vorwiegend um Lärchen und Sitkafichten.

Mittlere Kronenverlichtung

2019 erreichte die mittlere Kronenverlichtung der anderen Laubbäume (alle Alter) einen Höchststand (24 %) in der Zeitreihe der Waldzustandserhebung. 2020 und 2021 hat sich die Situation leicht verbessert, mit 18 % ist die mittlere Kronenverlichtung aber immer noch erhöht.

Die mittlere Kronenverlichtung der anderen Nadelbäume (alle Alter) war 2020 auf den zweithöchsten Wert seit 1984 angestiegen, 2021 ist die mittlere Kronenverlichtung nahezu unverändert (19 %).

Starke Schäden

Der Anteil starker Schäden (alle Alter) liegt für die Gruppe der anderen Laubbäume im Erhebungszeitraum im Mittel bei 3,2 %. Seit 2010 wird dieser Durchschnittswert fortlaufend überschritten. 2021 wurden 4,2 % der anderen Laubbäume als stark geschädigt eingestuft.

Für die anderen Nadelbäume (alle Alter) gibt es starke Schwankungen beim Anteil starker Schäden, im Mittel sind es 1,8 %. 2008 und 2020 waren besonders viele Bäume stark geschädigt. 2021 beträgt der Anteil starker Schäden 3,6 %.



Hainbuche

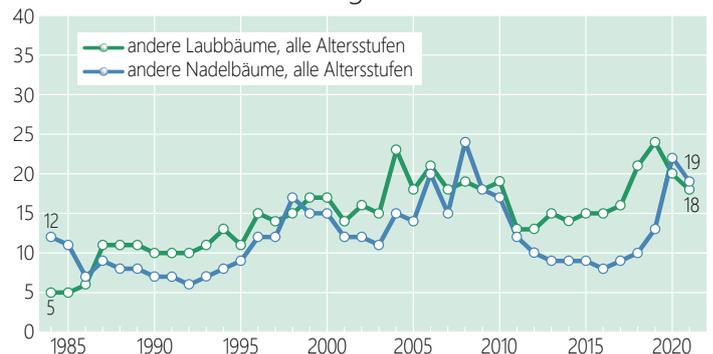
Foto: M. Spielmann



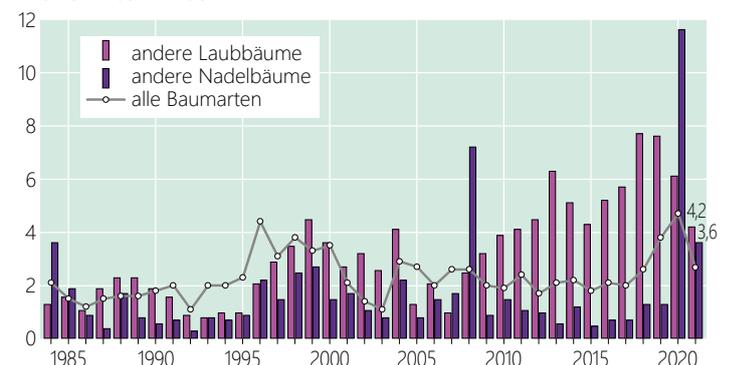
Spitzahorn

Foto: J. Evers

Mittlere Kronenverlichtung in %



Anteil starker Schäden (inkl. abgestorbener Bäume), alle Alter in %



Andere Laub- und Nadelbäume

Absterberate

Die Absterberate der anderen Laubbäume liegt in fast allen Erhebungsjahren über dem Wert für alle Baumarten. Im langjährigen Mittel sind jährlich 0,6 % der anderen Laubbäume abgestorben. 2021 liegt die Absterberate bei 1 %.

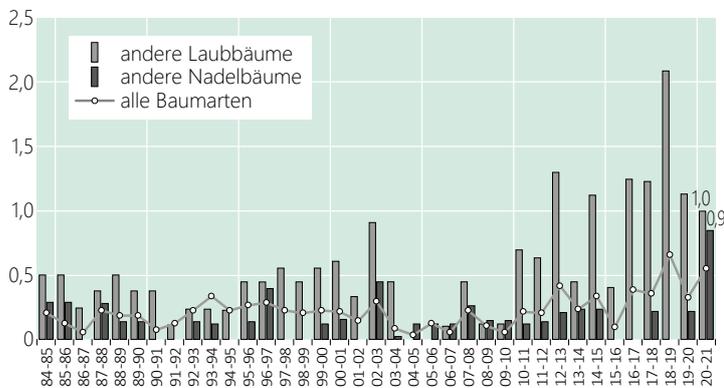
Die Absterberate der anderen Nadelbäume liegt von 1984-2020 durchgehend unter 0,5 %. 2021 befindet sich die Absterberate (0,9 %) auf dem Höchststand der Zeitreihe.

Ausfallrate

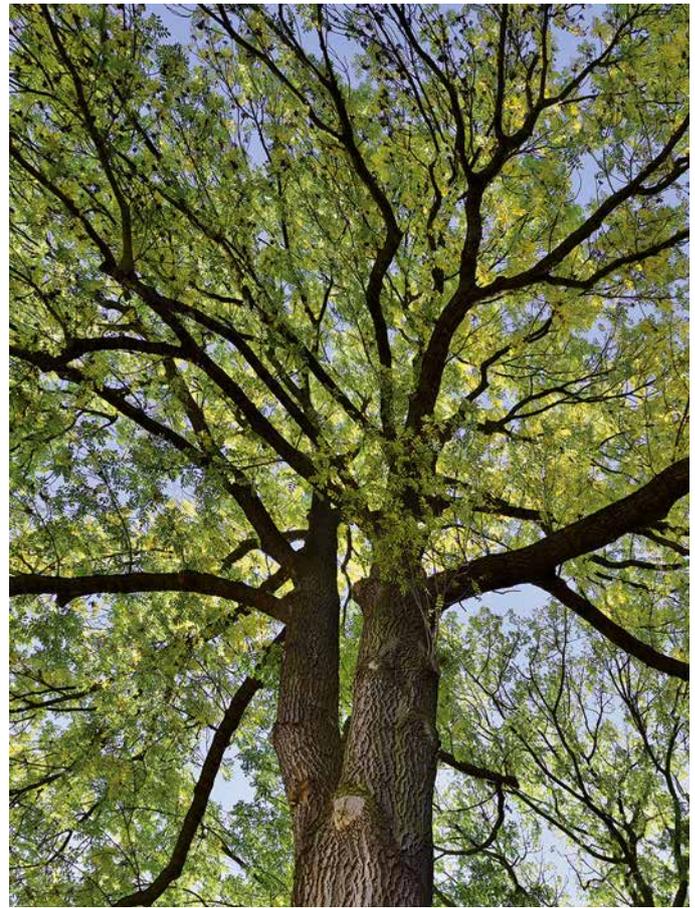
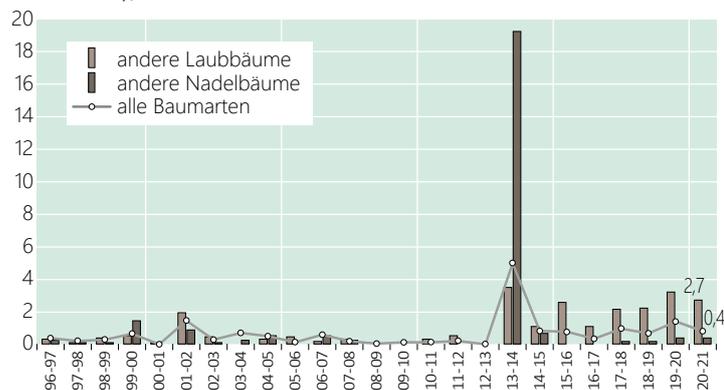
Bei den anderen Laubbäumen wird seit 2014 eine überdurchschnittliche Ausfallrate festgestellt. 2021 sind 2,7 % der Bäume als Schadholz entnommen worden.

Die Gruppe der anderen Nadelbäume war 2014 stärker als alle anderen Baumartengruppen durch Sturmschäden betroffen. Anschließend blieb die Ausfallrate niedrig (0 bis 0,7 %).

Jährliche Absterberate (stehende Bäume), alle Alter in %



Jährliche Ausfallrate (als Schadholz entnommene Bäume), alle Alter in %



Esche

Foto: J. Evers

Esche

Die WZE-Ergebnisse der Eschen (alle Alter) heben sich deutlich von denen der anderen Baumarten ab. Bis 2003 waren die mittleren Kronenverlichtungen (3-16 %) niedrig. Ab 2004 erfolgte ein Anstieg, der 2019 einen Höchstwert (47 %) erreichte. In den letzten beiden Jahren gingen die Werte leicht zurück (2020: 39 %, 2021: 38 %).

Die starken Schäden lagen bis 2007 unter 3 %, anschließend stiegen sie bis auf 32 % (2018 und 2019) an. 2021 sind 19 % der Eschen stark geschädigt. Ab 2011 wurden dann auch überproportionale Absterberaten bis 8,7 % (2019) festgestellt. In diesem Jahr sind 3,3 % der Eschen abgestorben. Auch die Ausfallrate ist sehr viel höher als bei anderen Baumarten (2021: 15,6 %). Diese Entwicklung der Vitalitätsparameter ist vor allem durch das Auftreten des Eschentriebsterbens entstanden.

Sitkafichte

Die Sitkafichte ist die häufigste Baumart in der Gruppe der anderen Nadelbäume. Sie ist mit einem Flächenanteil von 5 % in der WZE-Stichprobe vertreten.

2020 hatten die Schäden bei der Sitkafichte (alle Alter) – auch aufgrund von Befall durch die Fichtenröhrenlaus – erheblich zugenommen. Die mittlere Kronenverlichtung (50 %) übertraf alle bisherigen Werte im Erhebungszeitraum. Mit einer mittleren Kronenverlichtung von 34 % ist 2021 eine Verbesserung festzustellen. Auch die starken Schäden gingen zurück (2020: 37 %, 2021: 9 %). Die Absterberate allerdings war noch nie so hoch wie 2021 (2,8 %). 2021 wurde keine Sitkafichte außerplanmäßig als Schadholz entnommen.



Schwarzerle

Foto: M. Spielmann