

# WZE-Ergebnisse für alle Baumarten

## Inge Dammann und Uwe Paar

Zwei aufeinanderfolgende Dürresommer und fehlender Niederschlag im Winterhalbjahr sowie die Stürme 2018 und 2019 haben zu erheblichen Schäden in den Wäldern Sachsen-Anhalts geführt.

Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung zeigen für 2019

- eine überdurchschnittlich hohe Kronenverlichtung im Mittel aller Bäume
- den höchsten Anteil an starken Schäden in der WZE-Zeitreihe
- und eine besonders hohe Absterberate.

## Mittlere Kronenverlichtung

Die Waldzustandserhebung 2019 weist als Gesamtergebnis für die Waldbäume in Sachsen-Anhalt (alle Baumarten, alle Alter) eine mittlere Kronenverlichtung von 26 % aus. Dies ist der höchste Wert seit Beginn der Waldzustandserhebung. Für Fichte und Buche stieg die Kronenverlichtung besonders stark an. Die Gruppe der anderen Laubbäume (u. a. Birke, Erle, Hainbuche, Ahorn) hatte bereits 2018 stark auf die heiß-trockene Witterung mit Trockenstresssymptomen reagiert, 2019 stiegen die Verlichtungswerte noch weiter an. Bei Kiefer und Eiche waren die Veränderungen gegenüber dem Vorjahr gering.

Die mittlere Kronenverlichtung der jüngeren (bis 60-jährigen) Bestände zeigte zwischen 2007 und 2015 konstant niedrige Werte zwischen 7 und 9 %. Danach sind die Verlichtungswerte kontinuierlich angestiegen. 2019 beträgt die mittlere Kronenverlichtung 18 %. Vor allem bei den jüngeren Fichten nahm die Kronenverlichtung – bedingt durch Borkenkäferbefall – deutlich zu.

### Mittlere Kronenverlichtung in %



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

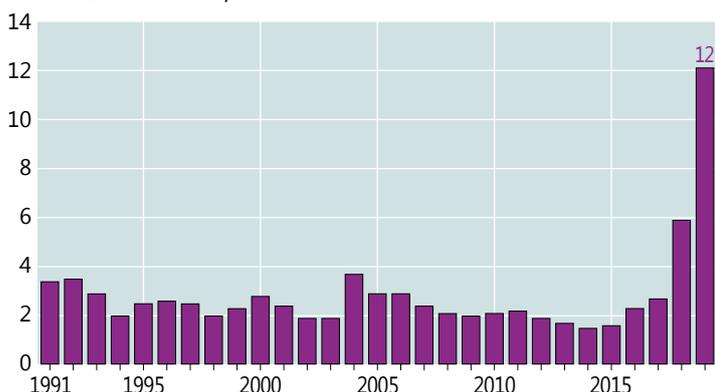


Foto: M. Spielmann

Der Kronenzustand der älteren (über 60-jährigen) Fichten und Buchen hat sich 2019 gravierend verschlechtert. Bei beiden Baumarten stieg die Kronenverlichtung um 15 Prozentpunkte gegenüber dem Vorjahr auf aktuell 43 bzw. 49 % an. Für die älteren Eichen beträgt die mittlere Kronenverlichtung 34 %. Die mittlere Kronenverlichtung der älteren Kiefern liegt sehr viel niedriger (16 %).

## Anteil starker Schäden

Der Anteil starker Schäden liegt im Mittel der Zeitreihe bei 2,9 %. 2019 wird dieser Mittelwert deutlich überschritten (12 %). Dies ist mit Abstand der höchste Wert in der Zeitreihe der Waldzustandserhebung. Bei den Fichten, Buchen und für die Gruppe der anderen Laubbäume liegt der Anteil starker Schäden 2019 weit über dem langjährigen Durchschnitt. Der Anstieg bei den Fichten ist vor allem durch Borkenkäferbefall bedingt. Bei den Buchen und den anderen Laubbäumen ist vermutlich vor allem Wassermangel für den Anstieg der starken Schäden ausschlaggebend. Die Spanne der starken Schäden reicht in diesem Jahr von 1,8 % (Kiefer) bis 23 % (Fichte).

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.

# WZE-Ergebnisse für alle Baumarten

## Absterberate

Zur Absterberate werden Bäume gezählt, die zum Zeitpunkt der Erhebung noch stehen, aber abgestorben sind. Die Absterberate (alle Bäume, alle Alter) ist 2019 mit 4,2 % außerordentlich hoch. Im Zeitraum 1992-2017 lag die Absterberate in allen Jahren unter 1 %. Bei Kiefer, Eiche und Buche sind 2019 überdurchschnittlich viele Bäume abgestorben, die Absterberaten verbleiben aber unter 1 %. Der überaus starke Borkenkäferbefall führte bei der Fichte zu einer besonders hohen Absterberate (16 %). Auch die Gruppe der anderen Laubbäume weist eine überdurchschnittliche Absterberate (5,8 %) auf.

## Ausfallrate

Die Ausfallrate ist das Ergebnis der infolge von Sturmwurf, Trockenheit, Insekten- und Pilzbefall (z. B. Borkenkäferbefall) am Stichprobenpunkt entnommenen Bäumen. Die Ausfallraten bilden die Auswirkungen der Stürme „Kyrill“ (2007) und „Friederike“ (2018) deutlich ab. In beiden Jahren waren Sturmschäden die Hauptausfallursache. Besonders betroffen ist die Fichte: 2018 fielen bereits 13 % aller Fichten im WZE-Kollektiv aus, 2019 waren es knapp 9 %.

## Vergilbungen

Vergilbungen der Nadeln und Blätter sind häufig ein Indiz für Magnesiummangel in der Nährstoffversorgung der Waldbäume. Der Anteil an Bäumen mit nennenswerten Vergilbungen (>10 % der Nadel- bzw. Blattmasse) liegt im Erhebungszeitraum zwischen 0,1 und 11 %, die Vergilbungen waren überwiegend gering ausgeprägt. 2018 wurden keine Vergilbungen an den Stichprobenbäumen festgestellt. Mit einer Vergilbungsrate von 0,1 % wird 2019 wieder ein niedriger Wert ermittelt.

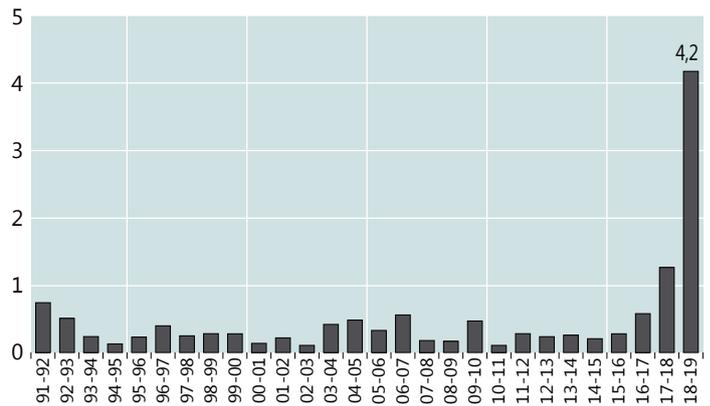
## Fazit

Die extremen Witterungsbedingungen der letzten beiden Jahre haben den Wald in Sachsen-Anhalt stark verändert. Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung zeigen 2019 die seit 1991 höchsten Anteile an stark geschädigten und abgestorbenen Bäumen. Ebenso erreicht die Ausfallrate der

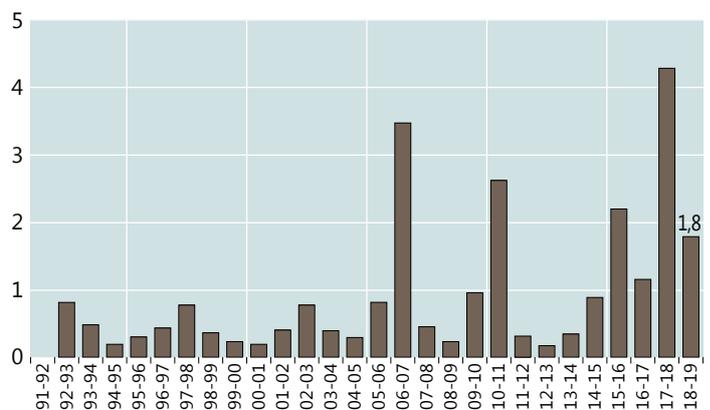


Foto: M. Spielmann

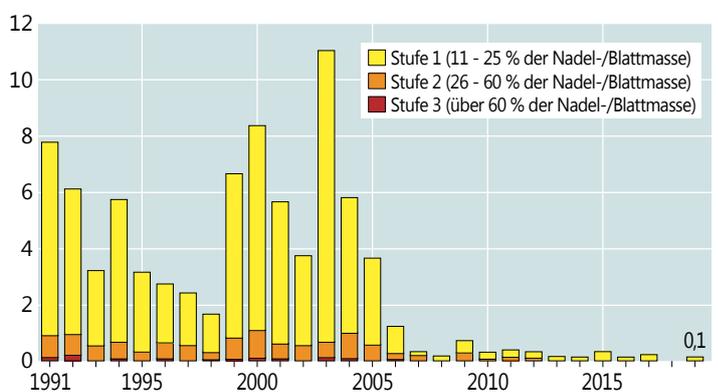
Jährliche Absterberate (stehende Bäume), alle Baumarten, alle Alter in %



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



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



als Schadholz entnommenen Bäume sowohl 2018 als auch etwas reduziert 2019 besonders hohe Werte. 2018 sind auf 4,3 % und 2019 auf weiteren 1,8 % der Waldfläche strukturelle Störungen entstanden. Vielfach haben diese zu Freiflächen, Blößen und Lücken in den Waldbeständen geführt. Vieles weist darauf hin, dass sich die ungünstige Entwicklung 2020 fortsetzen wird. Dies ist wahrscheinlich, wenn der Bodenwasserspeicher im kommenden Winter nur ungenügend aufgefüllt wird, wenn die Bäume nur noch sehr wenig Laub oder Nadeln haben und dadurch in der Wasser- und Nährstoffversorgung eingeschränkt sind, wenn Wurzelsysteme durch Stürme angerissen sind, wenn bereits junge Bäume in ihrer Vitalität beeinträchtigt sind oder wenn weiterhin die Bedingungen für eine Vermehrung von Insekten und Pilzen günstig sind.

# Kiefer

Die WZE-Ergebnisse für die Kiefer zeigen nach den Witterungsextremen 2018 und 2019 nur wenig Änderung. Schadensausmaß und -intensität sind bei der Kiefer geringer als bei den anderen Baumarten. Gleichwohl gab es auch bei der Kiefer lokal Schäden durch Sturm, Pilzbefall und Trockenheit.

## Ältere Kiefer

Die älteren Kiefern wiesen im ersten Erhebungsjahr 1991 – mitverursacht durch Insektenschäden – einen hohen Verlichtungsgrad auf. In den Folgejahren verbesserte sich der Kronenzustand erheblich und die Kiefer ist seit Mitte der 1990er Jahre unter den Hauptbaumarten die Baumart mit den niedrigsten Kronenverlichtungswerten. Dies gilt auch für 2019 mit einer mittleren Kronenverlichtung von 16 %.

## Jüngere Kiefer

Im Zeitraum 2005-2017 war die Benadelung der jüngeren Kiefern gut. 2015 wurde der niedrigste Verlichtungswert im Erhebungszeitraum festgestellt. Nach einer Zunahme der Verlichtung 2018 liegt die mittlere Kronenverlichtung der jüngeren Kiefern 2019 wieder unter 10 %.

Im Gegensatz zu Buche, Fichte und Eiche sind bei der Kiefer die Unterschiede im Kronenverlichtungsgrad zwischen den Altersgruppen sehr viel weniger ausgeprägt.

## Starke Schäden

Auch bei den starken Schäden heben sich die Ergebnisse der Kiefern von denen der anderen Baumarten ab. Seit 1992 liegt der Anteil starker Schäden bei der Kiefer in allen Jahren unter dem Mittelwert für alle Baumarten. Es gibt nur wenige Schwankungen in der Zeitreihe, der langjährige Mittelwert beträgt 1,1 %. 2019 waren 2 % der Kiefern stark geschädigt.

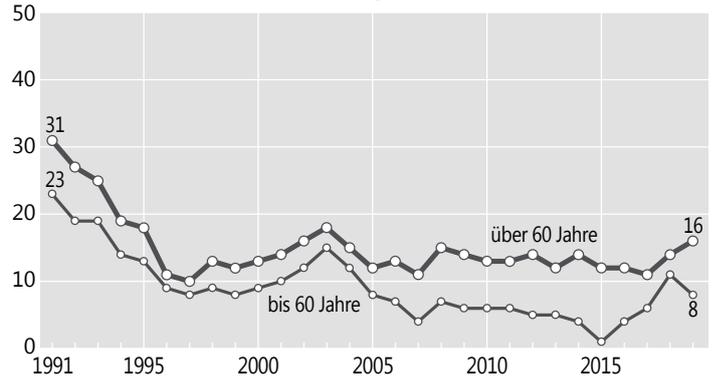
## Absterberate

Die Absterberate der Kiefer liegt im Mittel der Jahre 1991-2019 bei 0,3 %. In den ersten beiden Erhebungsjahren wurden erhöhte Absterberaten (bis 0,8 %) festgestellt. Bei der Waldzustandserhebung 2019 ist die Absterberate der Kiefer ebenfalls erhöht (0,7 %), liegt aber weit unter dem Mittelwert für alle Baumarten (4,2 %).

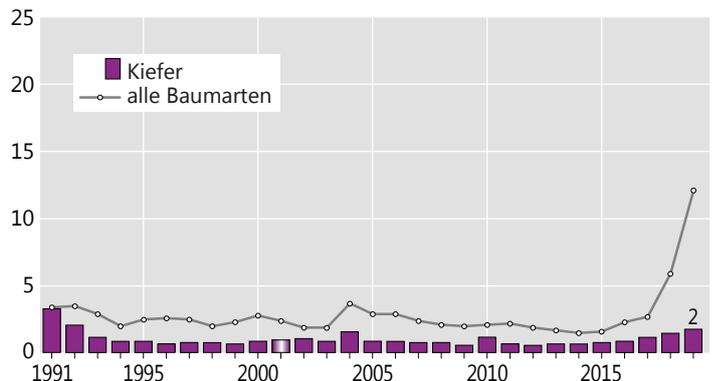
## Ausfallrate

Jährlich fallen im Durchschnitt 0,7 % der Kiefern aufgrund außerplanmäßiger Nutzung (als Schadholz entnommene Bäume) aus. 2007 und 2018 führten Sturmschäden zu erhöhten Ausfallraten, 2011 wurden überdurchschnittlich viele Kiefern wegen Schneebruch und Insektenschäden entnommen.

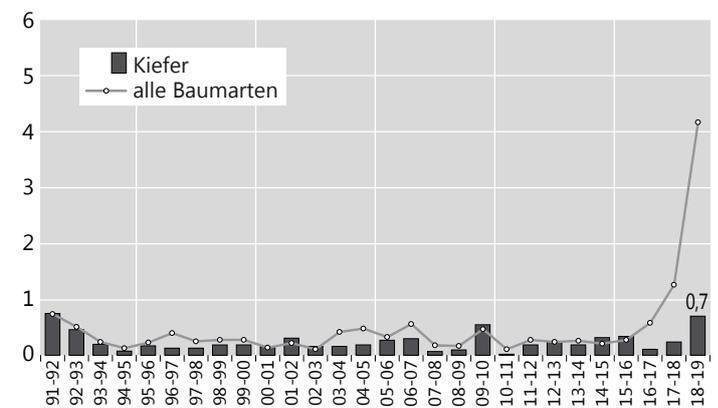
Mittlere Kronenverlichtung in %



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



Jährliche Absterberate (stehende Bäume), alle Alter in %



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

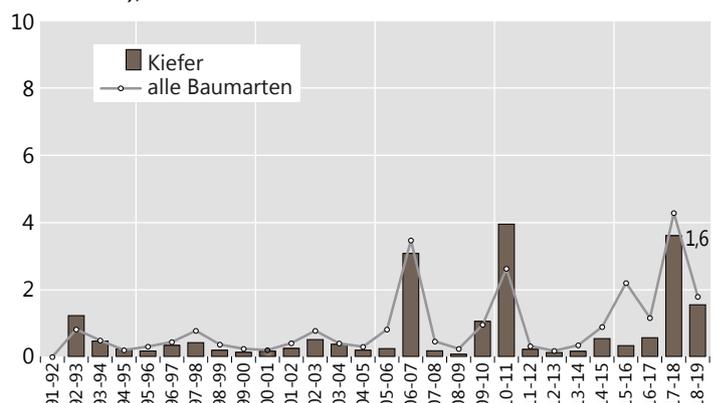


Foto: J. Evers

# Fichte

Das Ausmaß der Schäden durch Sturm, Trockenheit und Borkenkäferbefall ist bei der Fichte 2019 außergewöhnlich hoch. Die mittlere Kronenverlichtung 2019, die Anteile starker Schäden und die Absterbe- und Ausfallraten 2018/2019 überschreiten die Mittelwerte der Zeitreihe z. T. um ein Vielfaches.

## Ältere Fichte

Bei den älteren Fichten werden im Beobachtungszeitraum vergleichsweise hohe Kronenverlichtungswerte zwischen 21 und 35 % registriert. Nach dem Rekordsummer 2003 hatten sich die Kronenverlichtungswerte für einige Jahre erhöht. 2019 stieg die mittlere Kronenverlichtung auf 43 % an und erreicht damit den bislang höchsten Stand seit Beginn der Waldzustandserhebung.

## Jüngere Fichte

Auch die jüngeren Fichten wurden 2019 durch Borkenkäfer geschädigt und weisen eine weit überdurchschnittliche Verlichtung (23 %) auf.

## Starke Schäden

Bis zum Jahr 2003 wurden bei den Fichten vergleichsweise niedrige Anteile starker Schäden (zwischen 0,6 und 3 %) verzeichnet. Nach dem Trockenjahr 2003 stiegen die Anteile an. Im Jahr 2019 ist mehr als jede 5. Fichte (23 %) stark geschädigt.

## Absterberate

Bis zum Jahr 2003 war die Absterberate überwiegend gering, anschließend wurden infolge von Trockenstress und Borkenkäferbefall bis 2007 erhöhte Absterberaten (bis 1,3 %) ermittelt.

Die durchschnittliche Absterberate beträgt 0,9 %. Im Jahr 2018 war die Absterberate mit 3,4 % bereits deutlich erhöht. 2019 ist jede 6. Fichte abgestorben (16 %).

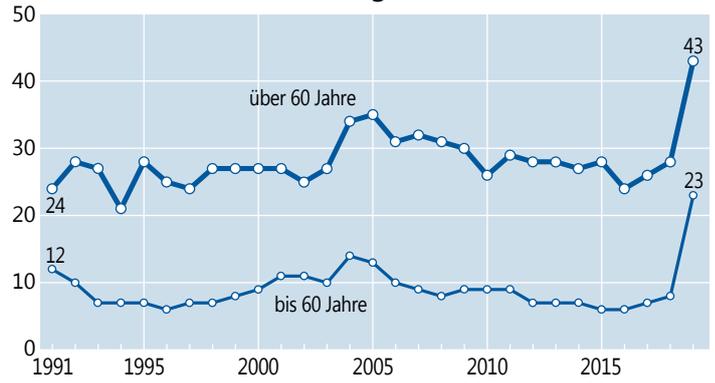
## Ausfallrate

Der Anteil als Schadholz entnommener Fichten liegt im Mittel der Beobachtungsjahre bei jährlich 2 %. 2018 und 2019 sind durch Sturmschäden und Borkenkäferbefall insgesamt 22 % der Fichten ausgefallen. 2018 überwogen die Ausfälle durch Sturmschäden, 2019 wurden die meisten Fichten aufgrund von Borkenkäferbefall entnommen.

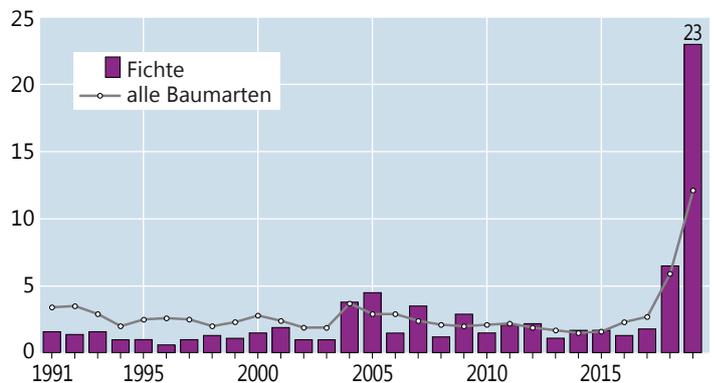


Foto: J. Weymar

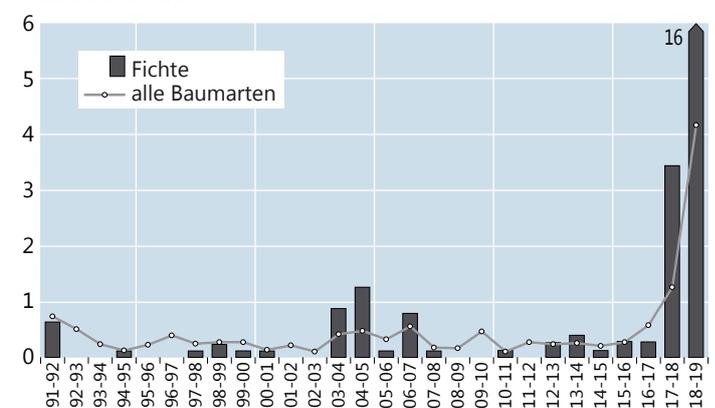
## Mittlere Kronenverlichtung in %



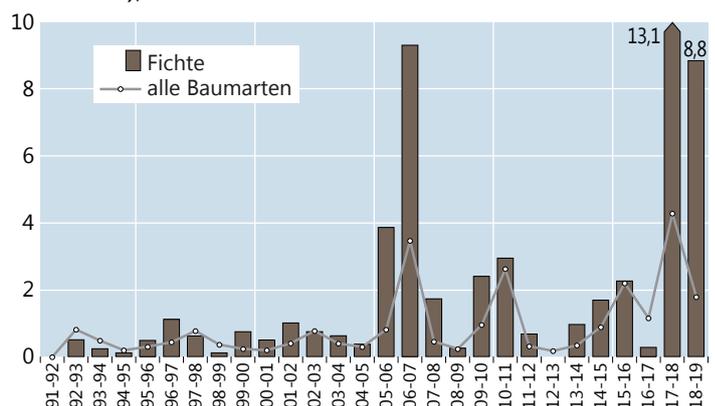
## Anteil starker Schäden (inkl. abgestorbener Bäume), alle Alter in %



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



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



# Buche

Der Wassermangel durch zwei aufeinanderfolgende Dürresommer hat bei der Buche zu Schäden geführt, wie sie bisher in der Zeitreihe der Waldzustandserhebung noch nicht aufgetreten sind.

## Ältere Buche

Bei den älteren Buchen beträgt die mittlere Kronenverlichtung in diesem Jahr 49 %. Die Buche weist von den Hauptbaumarten 2019 den höchsten Verlichtungsgrad auf. Auffällig sind bei der Buche die Schwankungen von Jahr zu Jahr. Eine Ursache für die zunehmende Variabilität der Verlichtungswerte der älteren Buchen ist die Intensität der Fruchtbildung. In Jahren mit intensiver Fruchtbildung steigen die Kronenverlichtungswerte an, in den Folgejahren ohne Fruchtbildung weisen die Buchen dann wieder eine dichtere Belaubung auf. Die Fruchtbildung 2019 mit 48 % mittlerer und starker Fruktifikation kann allerdings nicht die Hauptursache für den Anstieg der Kronenverlichtung sein, denn in Jahren mit weitaus intensiverer Fruktifikation (z. B. 2011, 2016) sind so hohe Verlichtungswerte wie 2019 nicht vorgekommen.

## Jüngere Buche

Bei der Buche sind die Unterschiede in der Belaubungsdichte zwischen jüngeren und älteren Beständen besonders stark ausgeprägt. 2019 wird aber auch bei den jüngeren Buchen der höchste Kronenverlichtungswert im Erhebungszeitraum festgestellt. Da die Blühreife der Buche erst mit einem Alter von 40-60 Jahren einsetzt, wird die Kronenentwicklung der jüngeren Buchen kaum durch die Fruchtbildung beeinflusst.

## Starke Schäden

Wie beim Verlauf der mittleren Kronenverlichtung treten auch beim Anteil starker Schäden im Beobachtungszeitraum Schwankungen auf. 2019 wird ein Extremwert (21 %) ermittelt.



Auffällige Kronenschäden an Altbuchen

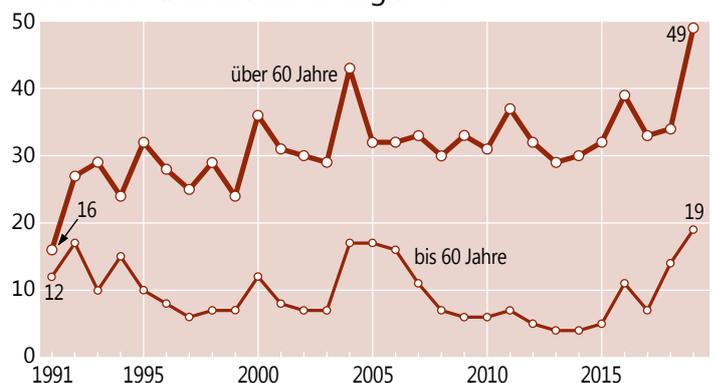
Foto: J. Weymar



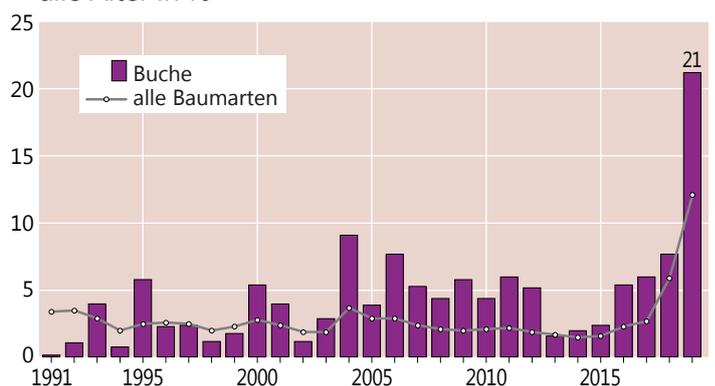
2019 bildeten die Buchen häufig kleine Blätter aus

Foto: J. Evers

Mittlere Kronenverlichtung in %



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



# Buche

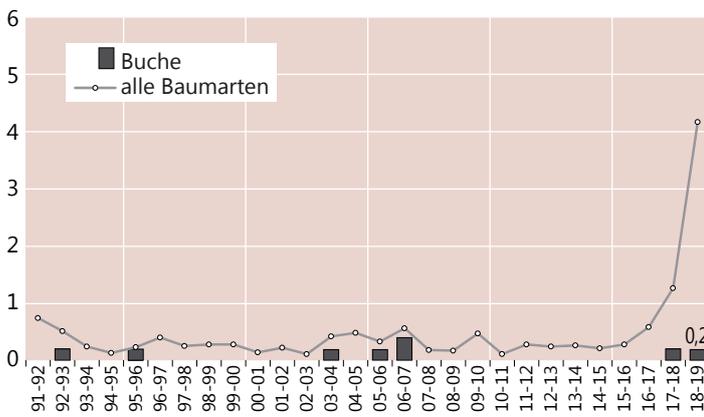
## Absterberate

Im Vergleich zu den anderen Hauptbaumarten weisen die Buchen die niedrigste Absterberate auf. Im Mittel der Jahre 1991-2019 liegt die Absterberate der Buchen bei 0,06 %. 2019 beträgt die Absterberate 0,2 %. Gerade weil in den letzten Jahrzehnten kaum Buchen abgestorben sind, sind die diesjährigen Absterbeerscheinungen besonders auffällig.

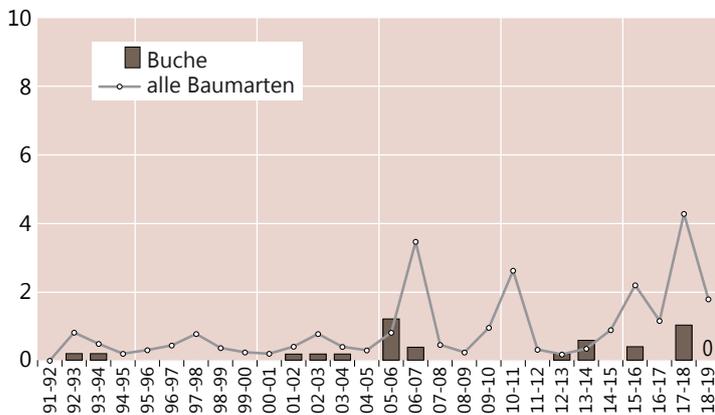
## Ausfallrate

Die durchschnittliche Ausfallrate ist bei der Buche vergleichsweise niedrig (0,2 %). 2019 ist keine Buche durch Sturmschäden oder Insektenbefall aus dem WZE-Kollektiv ausgeschieden.

Jährliche Absterberate (stehende Bäume), alle Alter in %



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



Anteil mittel und stark fruktifizierender älterer Buchen in %

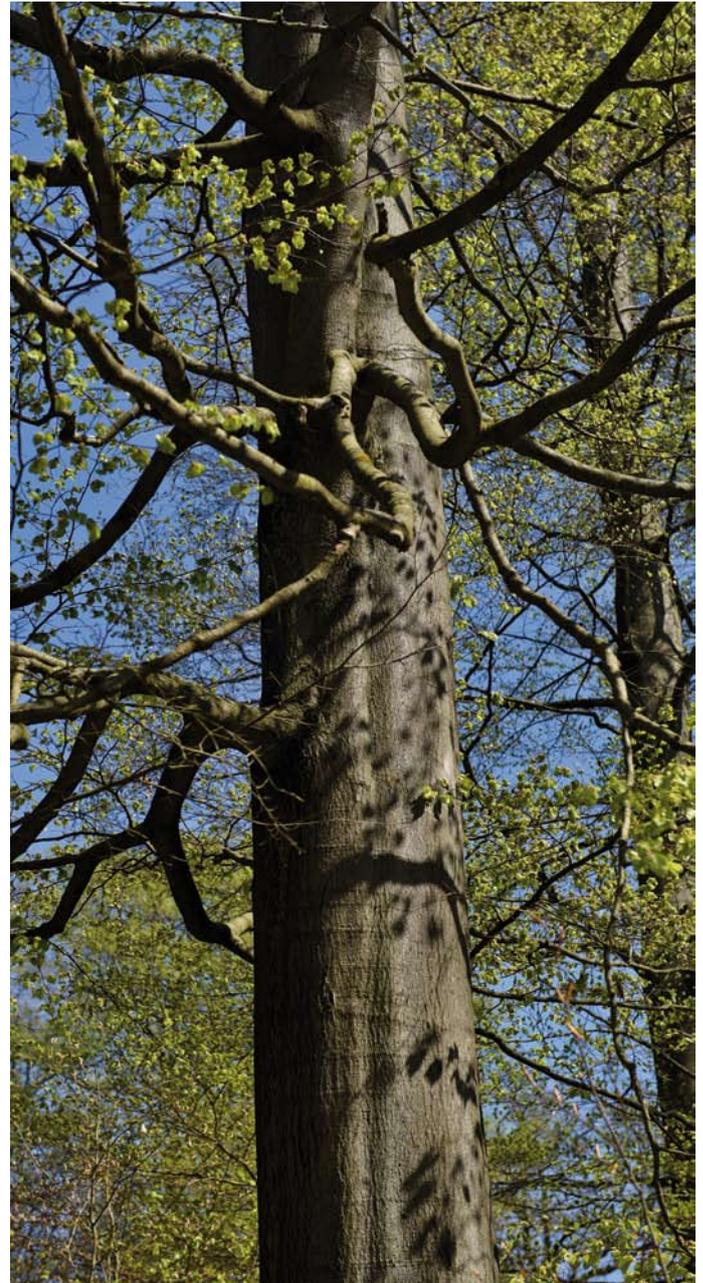
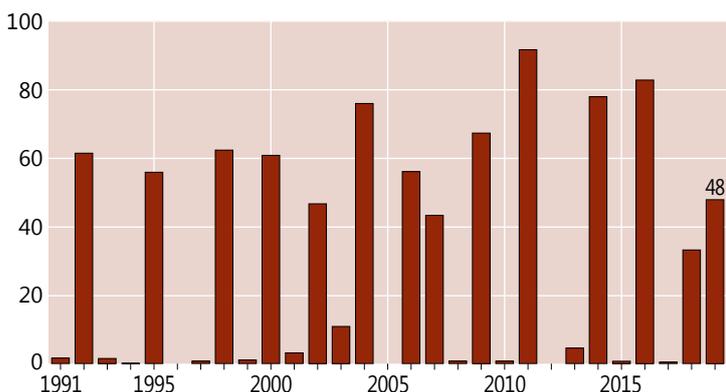


Foto: J. Evers

## Fruchtbildung

Die Ergebnisse zur Fruchtbildung im Rahmen der Waldzustandserhebung zeigen die Tendenz, dass die Buchen in kurzen Abständen und vielfach intensiv fruktifizieren. Dies steht im Zusammenhang mit einer Häufung warmer Jahre sowie einer erhöhten Stickstoffversorgung der Bäume. 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 Beobachtungszeitraum der Waldzustandserhebung 1991-2019 alle 2,1 Jahre eine starke Mast. Literaturrecherchen (Paar et al. 2011) hingegen ergaben für den Zeitraum 1839-1987 Abstände zwischen zwei starken Masten für 20-Jahresintervalle zwischen 3,3 und 7,1 Jahren.

In der Regel ist bei der Buche nach einem Jahr mit intensiver Fruchtbildung im Folgejahr eine geringe Fruchtbildung zu erwarten. Die letzten beiden Jahre zeigen eine Abweichung von dieser Regel. 2018 haben 33 % der älteren Buchen mittel oder stark fruktifiziert, 2019 sind es 48 %.

# Eiche

Bei der Eiche ist im Gegensatz zu Fichte und Buche 2019 kein sprunghafter Anstieg der Verlichtungswerte festzustellen. Dennoch liegt das Verlichtungsniveau 2019 über den Werten vor den beiden Dürresommern.

## Ältere Eiche

Die mittlere Kronenverlichtung der älteren Eichen liegt 2019 bei 34 %. Nachdem 2016 der niedrigste Wert im Beobachtungszeitraum festgestellt wurde, sind anschließend die Verlichtungswerte kontinuierlich angestiegen.

Die Entwicklung des Kronenzustandes der Eichen wird stark durch Insekten- und Pilzbefall beeinflusst. Für die Zunahme der Verlichtung in den letzten drei Jahren war der Insektenbefall allerdings nicht ausschlaggebend, da nur moderate Fraßschäden beobachtet wurden.

## Jüngere Eiche

Die Kronenentwicklung der Eichen in der Altersstufe bis 60 Jahre zeigt einen sehr viel günstigeren Verlauf als die Entwicklung der älteren Eichen. Die mittlere Kronenverlichtung beträgt aktuell 16 %.

## Starke Schäden

Die Anteile starker Schäden liegen bis 2017 bei den Eichen höher als bei den anderen Baumarten. Ab 2018 liegen die Anteile starker Schäden bei der Fichte, Buche und den anderen Laubbäumen über denen der Eiche. Im Durchschnitt der Zeitreihe sind 6 % der Eichen als stark geschädigt eingestuft worden. Der Anteil starker Schäden variiert bei der Eiche stark und verläuft parallel zum Anteil der Fraßschäden. Phasen erhöhter Anteile treten vor allem im Anschluss an mittleren und starken Insektenfraß auf. Der diesjährige Anteil stark geschädigter Eichen (9 %) war allerdings nicht durch Insektenfraß bedingt.



Foto: J. Weymar

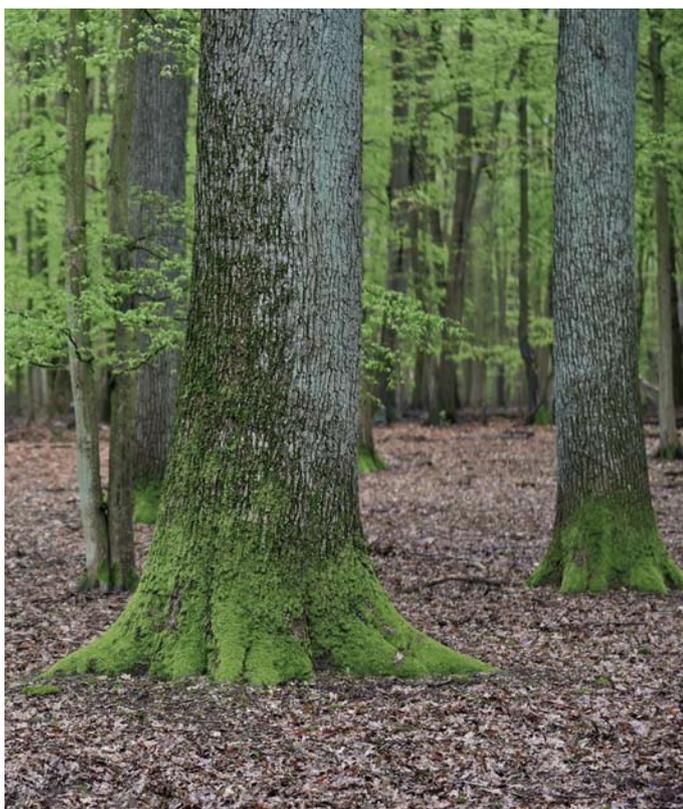
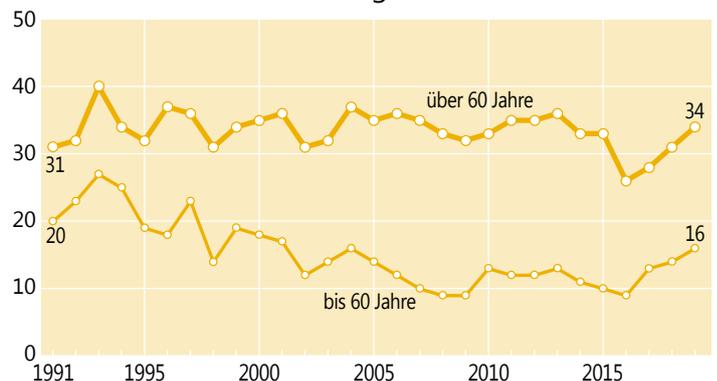
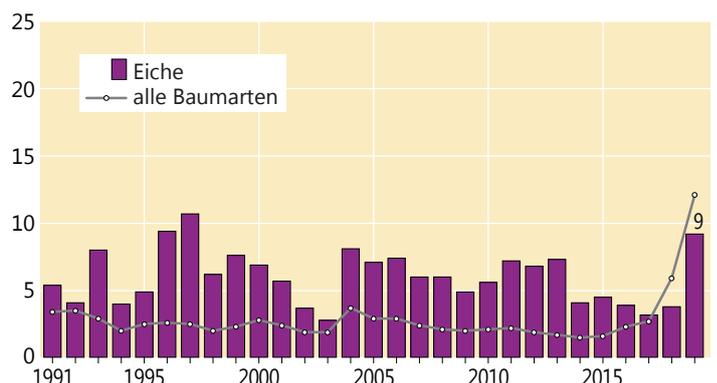


Foto: J. Weymar

Mittlere Kronenverlichtung in %



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



# Eiche

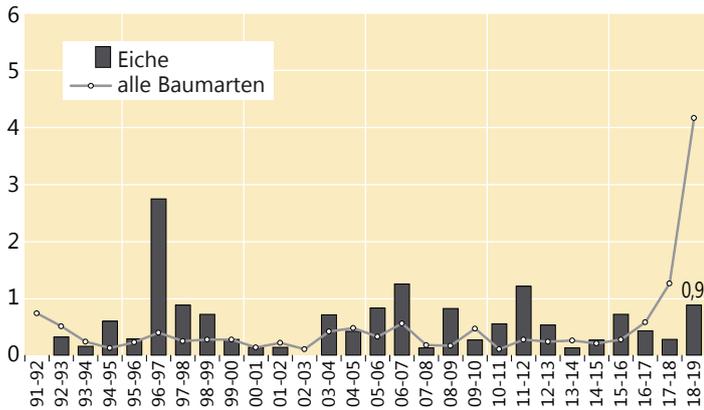
## Absterberate

Überdurchschnittliche Absterberaten wurden bei den Eichen jeweils im Anschluss an Perioden mit starkem Insektenfraß ermittelt, am höchsten war die Absterberate 1997 (2,7 %). Im Jahr 2019 liegt die Absterberate bei 0,9 %.

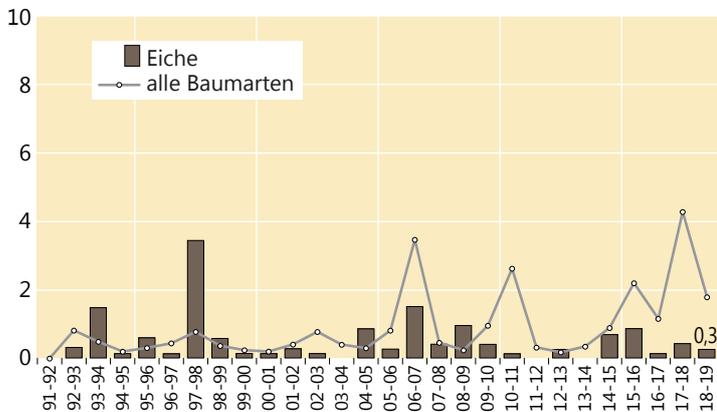
## Ausfallrate

Auch die Ausfallrate der Eiche ist nach intensivem Insektenfraß erhöht, im Mittel der Erhebungsjahre liegt sie bei 0,5 %. Die Witterungsextreme 2018 und 2019 haben nicht zu einer Erhöhung geführt, die aktuelle Ausfallrate beträgt 0,3 %.

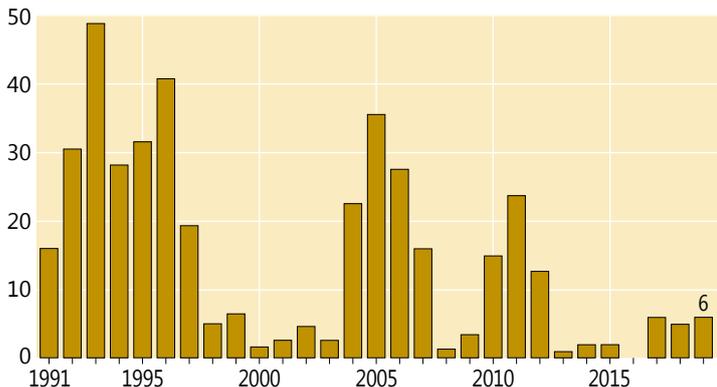
Jährliche Absterberate (stehende Bäume), alle Alter in %



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



Anteil mittlerer und starker Fraßschäden an älteren Eichen in %



1991-2005: Einstufung in 4 Stufen, ab 2006: Einstufung in 5 %-Stufen, Fraßschäden >=15 % zählen zu den mittleren und starken Fraßschäden

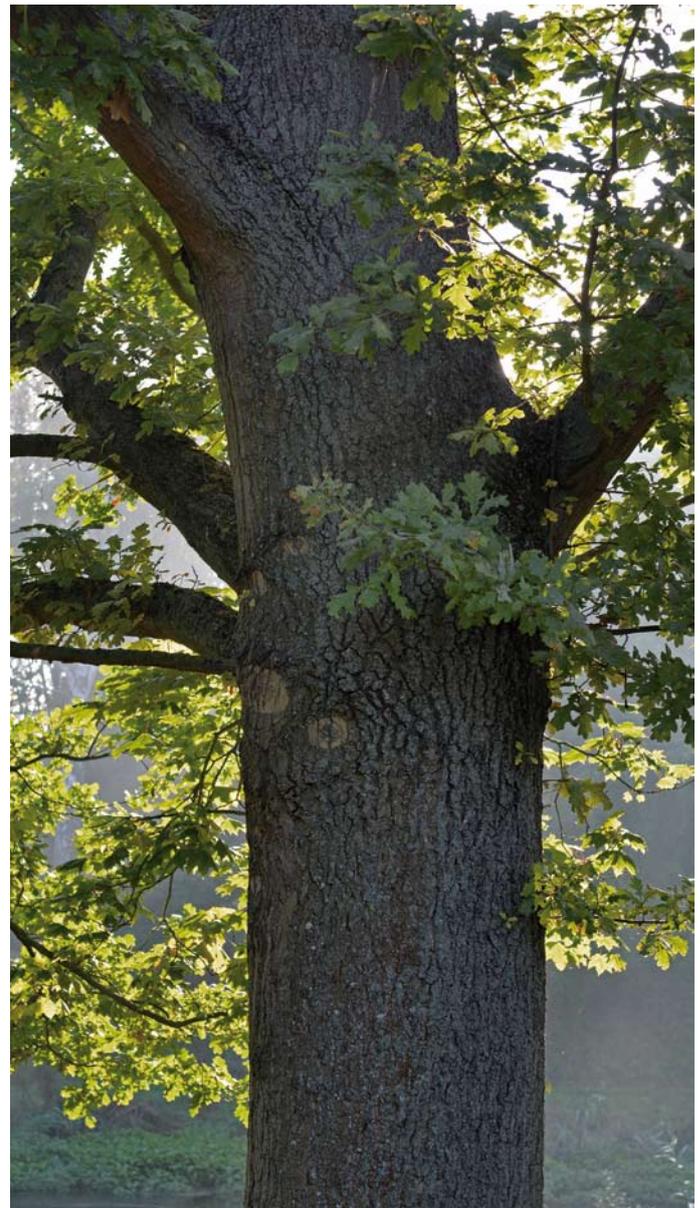


Foto: J. Evers

## Fraßschäden

Die periodische Vermehrung von Schmetterlingsraupen der so genannten Eichenfraßgesellschaft trägt maßgeblich zu den Schwankungen der Belaubungsdichte der Eichen bei. Der Fraß an Knospen und Blättern durch die Eichenfraßgesellschaft wurde verstärkt in den Jahren 1991-1997 beobachtet. Von 2004-2007 und von 2010-2012 folgten zwei weitere Perioden mit Fraßschäden. Seit 2013 ist der Anteil mittlerer und starker Fraßschäden an älteren Eichen gering (2019: 6 %).

## 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, haben 2019 zu 4 % mittel und stark fruktifiziert.

# Andere Laub- und Nadelbäume

In Sachsen-Anhalt werden bei der Waldzustandserhebung als landesweite flächendeckende Stichprobeninventur 32 Baumarten erfasst. Neben den Hauptbaumarten Kiefer, Fichte, Buche und Eiche kommt in den Wäldern eine Vielzahl von anderen Baumarten vor, die insgesamt 18 % der Stichprobenbäume der Waldzustandserhebung in Sachsen-Anhalt ausmachen. Jede Baumart für sich genommen ist allerdings zahlenmäßig so gering vertreten, dass allenfalls Trendaussagen zur Kronenentwicklung möglich sind. Bei den Ergebnissen der Waldzustandserhebung werden sie daher in den Gruppen andere Laubbäume und andere Nadelbäume zusammengefasst. Das Vorkommen der anderen Nadelbäume ist mit 1 % so gering, dass auf eine Darstellung der Ergebnisse verzichtet wird. Zu den anderen Laubbäumen gehören u. a. Esche, Ahorn, Linde und Hainbuche. Am häufigsten ist die Birke, gefolgt von der Erle.

## Mittlere Kronenverlichtung

Bereits 2018 waren Trockenstresssymptome bei den anderen Laubbäumen offensichtlich und die mittlere Kronenverlichtung angestiegen. 2019 erreicht die mittlere Kronenverlichtung (alle Alter) den höchsten Wert in der Zeitreihe der Waldzustandserhebung (37 %). Bei den anderen Laubbäumen weisen die Werte für die Altersgruppen im Beobachtungszeitraum kaum Differenzen auf.

## Starke Schäden

Für die anderen Laubbäume (alle Alter) liegt der Anteil starker Schäden im Mittel der Jahre 1991–2019 bei 5,5 % und damit fast doppelt so hoch wie der langjährige Durchschnitt für alle Baumarten (2,9 %). Im Jahr 2019 führte der Trockenstress zu einem außergewöhnlichen Anstieg auf 21 %.

## Absterberate

Die Absterberate der anderen Laubbäume überschreitet 2019 den Mittelwert der Zeitreihe (0,8 %) erheblich (5,8 %).

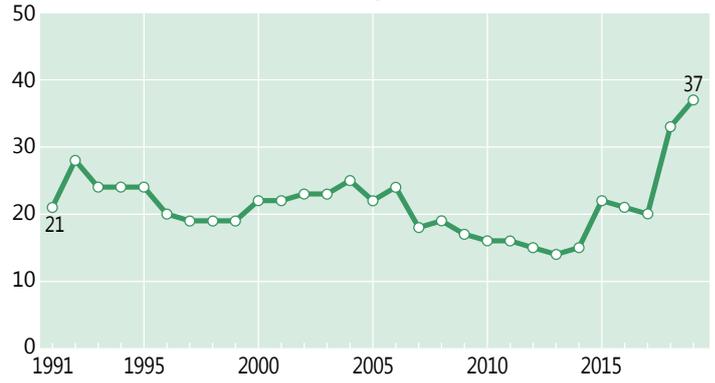
## Ausfallrate

Nach den Stürmen 2007 und 2018 war die Ausfallrate erhöht. 2019 liegt sie mit 1,3 % im Bereich des langjährigen Durchschnitts (0,9 %).

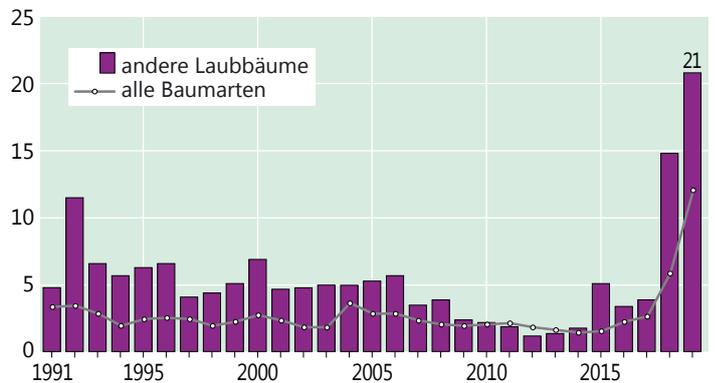


Foto: J. Evers

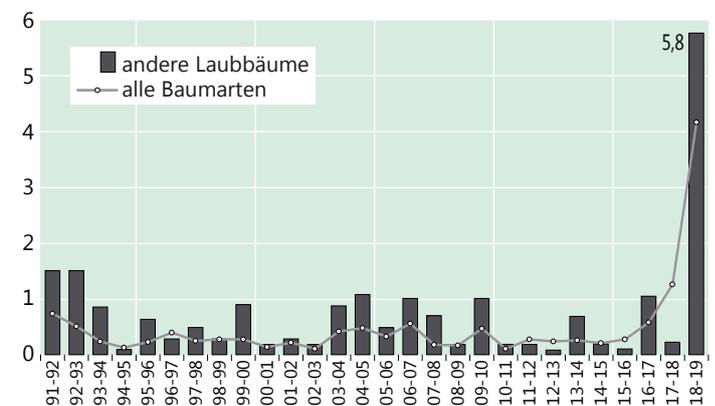
Mittlere Kronenverlichtung in %



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



Jährliche Absterberate (stehende Bäume), alle Alter in %



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

