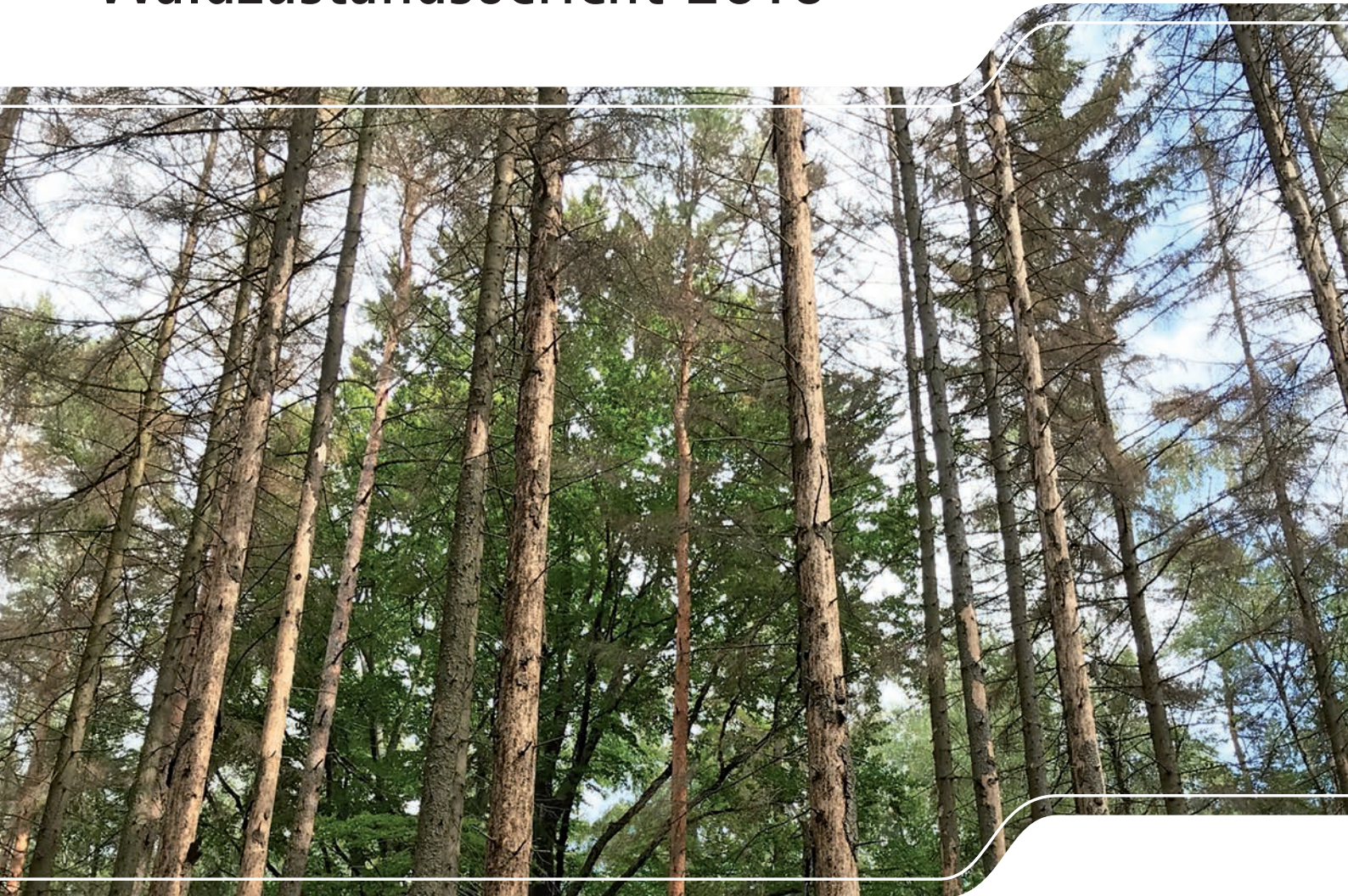




Waldzustandsbericht 2019



Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
■ Summary	5
■ Shrnuti	6
■ Podsumowanie	7
Einflüsse auf den Waldzustand – Wald und Witterung	8
Der aktuelle Kronenzustand	18
■ Allgemeine Situation	18
■ Regionale Ausprägung	20
■ Kronenzustand an Nadelbäumen	22
■ Kronenzustand an Laubbäumen	33
Tabellarische Übersichten	43
Anhang	46
Glossar	47

Zusammenfassung

Der Erfassung des Kronenzustandes der sächsischen Waldbäume im Juli und August 2019 ging ein aus hydrologischer Sicht sehr trockenes Jahr voraus. Der Bodenwasserspeicher wurde nach dem Dürrejahr 2018 über die Wintermonate nur unzureichend aufgefüllt. Die monatlichen Temperaturen lagen um 1 bis 6 K über dem klimatischen Mittel (1971 bis 2000). Lediglich der Mai 2019 fiel etwas kühler aus. Die Niederschläge lagen geringfügig unterhalb des klimatischen Mittels. Da die Verdunstung deutlich über dem Niederschlagsangebot lag, war die klimatische Wasserbilanz innerhalb der Vegetationszeit negativ. Zusätzlich war der März der Monat mit den meisten Sturmereignissen in Deutschland in den zurückliegenden 25 Jahren.

Im Rahmen der Waldzustandserhebung an 6.720 Bäumen wurden neben der Kronenverlichtung (Nadel-/Blattverlust) und dem Vergilbungsgrad weitere Merkmale wie Blüte, Fruchtbildung, Anzahl der Nadeljahrgänge sowie biotische und abiotische Schäden aufgenommen. Der **mittlere Nadel- und Blattverlust** der Waldbäume in Sachsen beträgt in diesem Jahr 23,3 % und setzt innerhalb der Zeitreihe seit 1991 ein neues Maximum. Dieser Wert gilt für **alle Baumarten** und Alter und liegt sechs Prozentpunkte über dem langjährigen Mittel (17,2 %) und fast 2,5 Prozentpunkte über dem Vorjahreswert.

Für jeden Baum erfolgte über die Kombination von Nadel- bzw. Blattverlust und Verfärbungen eine Einordnung in eine der fünf **Schadstufen**. Danach weisen 30 % der Waldbäume eine deutliche Beeinflussung (Schadstufen 2 bis 4), 44 % eine schwache Beeinflussung (Schadstufe 1) und 26 % keine erkennbare Beeinflussung des Kronenzustandes (Schadstufe 0) auf. Die Werte heben sich noch einmal deutlich vom Vorjahr ab. Noch nie seit der Bestimmung des Waldzustandes im Freistaat Sachsen wurden so wenige Bäume ohne erkennbare Schäden erfasst und gleichzeitig waren noch nie so viele Bäume deutlich geschädigt.

Der mittlere Nadelverlust der **Fichten** stieg seit dem letzten Jahr an und liegt aktuell bei 21 % und damit 4 Prozentpunkte über dem langjährigen Mittel. Besonders in den unteren Berglagen und im Hügelland war die unzureichende Wasserversorgung das limitierende Element für das Baumwachstum. In Verbindung mit warmer Witterung kam es zu Trockenstress und bereitete damit Schadinsekten wie Buchdrucker und Kupferstecher günstige Bedingungen für einen Befall. Der Anstieg der Schadholzmengen der vergangenen Jahre setzte sich fort. Im vorangegangenen Borkenkäferjahr von Juni 2018 bis Ende Mai 2019 wurden 857.000 m³ Stehendbefall durch den Buchdrucker registriert. Die für diese Arten optimalen Witterungsbedingungen führten zu einem weiteren Anstieg der Flug- und Befallsaktivitäten. So wurden zwischen Juni und September 2019 bereits mehr als 1.100.000 m³ Stehendbefallsmenge festgestellt.

Verglichen mit dem Vorjahreswert stieg der Nadelverlust der **Kiefern** in diesem Jahr um zwei Prozentpunkte auf 22 % an und liegt damit deutlich über dem langjährigen Mittel der gesamten Zeitreihe. Zahlreiche Käferarten führten in diesem Jahr zu einem intensiven Stehendbefall der Kiefernbestände. Infolge der extremen Witterungsverläufe stiegen die Befallsmengen durch Borken-, Bock- und Prachtkäferarten auf 69.000 m³ (1. Juni bis 30. September 2019) an. Die Populationen von Forleule und Kiefernspanner zeigten keine erhöhten Dichten. Ebenso

blieben die von Nonne, Kieferspinner und Blattwespenarten auf einem unkritischen Niveau.

Der deutliche Trend steigender Nadelverluste in der Gruppe der **sonstigen Nadelbäume** hielt unvermindert an und stieg nach 2017 auf einen neuen Maximalwert von 20,2 % an. Der Trend einer zunehmenden Kronenverlichtung beruhte teilweise auf dem stetig steigenden Durchschnittsalter in dieser Baumartengruppe. Der Befall von Lärchenbeständen durch den Großen Lärchenborkenkäfer aus dem Vorjahr setzte sich fort und führte derzeit (1. Juni bis 30. September 2019) zu einer Schadholzmenge von 19.000 m³.

Obschon sich für die **Eichen** der negative Trend der letzten drei Jahre bei den Blattverlusten und Vergilbungen fortsetzte, kam diese Baumart noch relativ gut mit der Trockenheit zurecht. Die mittleren Blattverluste verweilten auf dem Niveau des Vorjahres und lagen bei 32,2 %. Der Anteil der deutlich geschädigten Eichen sank von 62 % auf 58 %. Gründe für die Verschlechterung des Kronenbildes waren in erster Linie biotische Faktoren wie Mehltau und Blattbräune sowie lokal Fraßschäden durch Schwammspinner. Auch Eichensplintkäfer und Eichenprachtkäfer führten z. T. zur Verschlechterung der Baumvitalität und damit zu Blattverlusten bzw. zum Absterben von Bäumen. Wie auch im letzten Jahr war die langanhaltende warm-trockene Witterungslage maßgeblich für den Befall mit diesen sekundären Käferarten verantwortlich. Trotz des hohen Anpassungspotenzials der Eichen an den jeweiligen Standort, blieben letztendlich die Erholungsphasen für eine Regeneration aus. Das Auftreten des Eichenprozessionsspinners wurde 2019 in fast allen bislang bekannten Befallsgebieten bestätigt. Die Falterfänge deuten auf eine weitere Etablierung der festgestellten Vorkommen hin.

Bei der **Rotbuche** nahm der mittlere Blattverlust um 2,6 Prozentpunkte auf 25 % zu. Nach 2004, 2009 und 2011 ist es der vierthöchste Wert innerhalb der Zeitreihe. Der ansteigende Trend hinsichtlich deutlich geschädigter Bäume hält seit 2017 kontinuierlich an und liegt aktuell bei 40 %. In Verbindung mit der trockenen Witterung konnten sich Schädlinge wie Buchenborkenkäfer und Buchenprachtkäfer etablieren. In diesem wie im Vorjahr blühte die Buche wieder stärker, ohne jedoch die Intensität der Mastjahre 2009, 2011 oder 2016 zu erreichen. Zum Schutz vor übermäßigem Wasserverlust warfen auf extrem trockenen Standorten einzelne Buchen das Laub vollständig ab und trugen nur noch Früchte. Die Gruppe der **sonstigen Laubbäume** wird dominiert von der Birke. Sie ist stärker in der Gesamtstichprobe vertreten als die Eiche und Buche. In diesem Jahr sprang der mittlere Blattverlust in der Gruppe der sonstigen Laubbäume auf 29,3 % im Vergleich zu 26,2 % im Jahre 2018 und setzte damit einen neuen Höchstwert seit 1991. Gleichzeitig ist der Anteil der Bäume mit deutlichen Schadsymptomen um nochmals fünf Prozentpunkte auf 30 % angestiegen und der Anteil der ungeschädigten Bäume auf 20 % zurückgegangen. Beide Werte stellen den Maximal- bzw. Minimalwert in der gesamten Zeitreihe dar. Die Rußrindenkrankheit an Berg- und Spitzahorn tritt insbesondere in Jahren mit Trockenstress, Wassermangel und großer Hitze vermehrt auf und wurde seit November 2018 insbesondere im Forstbezirk Leipzig verstärkt bestätigt. Dies führte im Befallsgebiet bis zur Auflösung von Ahornreinbeständen bzw. zur Entmischung.

Summary

Saxony's forest trees underwent a crown condition survey in July and August 2019 after a very dry year from a hydrological point of view. The soil water reservoir was only replenished insufficiently over the winter months after the year of drought in 2018. The monthly temperatures were around 1 to 6 K above the climatic average (1971 to 2000), with only May 2019 being slightly cooler. Precipitation was slightly below the long-term climatic average. Since evaporation clearly exceeded precipitation, the climatic water balance was negative during the vegetation period. In addition, the highest number of storm events in Germany for the past 25 years were reported in March.

Apart from crown defoliation (leaf/needle loss) and the degree of yellowing, further characteristics such as blossom, fruit formation, number of needle age groups as well as biotic and abiotic damage were recorded during the forest condition survey of 6,720 trees. This year, the **average needle and leaf loss** of forest trees in Saxony is 23.3 %, marking a new maximum within the time series since 1991. This figure applies to **trees of all species** and ages and is six percentage points above the long-term average (17.2 %) and almost 2.5 percentage points above last year's value.

Each tree is classified in one of five damage classes based on needle/leaf loss in combination with any discolouration that may have occurred. Accordingly, the classification indicates a considerable impact on crown condition for 30 % of forest trees (damage classes 2 to 4), a slight impact on crown condition for 44 % (damage class 1) and no detectable impact on crown condition for 26 % (damage class 0). Once again, the values contrast strongly with those of the previous year. There have never been so few trees without detectable damage, yet at the same time so many trees with clear signs of damage since forest condition surveys began in the Free State of Saxony.

The average needle loss for **spruce** has risen since the previous year. It is currently at around 21 % and thus 4 percentage points above the long-term average. The insufficient water supply was the key element limiting the growth of trees in the low mountain ranges and hill country. Dry stress combined with the warm weather provided favourable conditions for infestation by harmful insects such as the eight-toothed spruce bark beetle and six-toothed spruce bark beetle. The steady rise in the amount of infested wood over the past few years has continued this year. During the last bark beetle infestation season from June 2018 to the end of May 2019, the eight-toothed spruce bark beetle was found to have infested 857,000 m³ of standing wood. The ideal weather conditions for this species led to a further increase in its flight and infestation activities, resulting in an infestation of more than 1,100,000 m³ of standing wood as determined between June and September 2019.

Compared to last year's figures, the needle loss in **pine** increased by two percentage points to 22 % in the current year and is thus clearly above the long-term average for the overall time series. This year, numerous species of beetles have caused an intense infestation of the standing wood of pine stands. Due to the extreme weather conditions, the amount of wood infested by species of bark beetles, longhorn beetles and metallic wood-boring beetles rose to 69,000 m³ (1 June

to 30 September 2019). The populations of the pine looper and pine beauty moths did not increase in density. The nun moth, pine lappet moth and sawfly species also remained at an uncritical level.

The clear trend of increasing needle losses in the group of **other conifers** continued unabated and climbed to a new maximum value of 20.2 % after 2017. This trend of increasing crown defoliation is due partly to the steady rise in the average age in this group of tree species. As in the previous year, the larch bark beetle infestation of larch stands continued and so far (1 June to 30 September 2019) has resulted in 19,000 m³ of infested wood.

Even though the negative trend of the last three years with regard to defoliation and yellowing in **oak** continued this year, this species coped relatively well with the drought. Average defoliation was around 32.2 %, thus remaining at the previous year's level. The share of seriously damaged oak fell from 62 % to 58 %. The main reasons for the deterioration in the crown condition were biotic factors such as mildew and leaf scorch as well as local feeding damage caused by the gypsy moth. Oak bark beetles and oak borers were also partly responsible for the drop in the trees' vitality and consequent defoliation and even dieback of trees. The prolonged warm and dry weather was largely responsible for oak infestation by these secondary beetle species, as it was last year. Despite oak's high potential to adapt to its location, there were ultimately no recovery periods for its regeneration. The occurrence of the oak processionary moth was confirmed for almost all known infestation areas in 2019. The moths caught indicate that the populations determined so far are continuing to take hold.

Average defoliation in **copper beech** increased by 2.6 percentage points to 25 %. After 2004, 2009 and 2011, this is the fourth highest value within the time series. The increasing trend with regard to clearly damaged trees has continued unabated since 2017 and is currently at 40 %. In combination with the dry weather, pests such as beech bark beetle and beech borer could establish themselves. As in the previous year, beech again had more blossoms, though without reaching the intensity of the mast years 2009, 2011 or 2016. Individual beech trees in extremely dry sites shed all of their leaves and only bore fruit to protect themselves against excessive water loss.

The group of **other deciduous trees** is dominated by birch, which is much more common than oak and beech in the entire sample. This year, average defoliation in the group of other deciduous trees has jumped to 29.3 % compared to 26.2 % in 2018, and thus to a new peak value since 1991. At the same time, the share of trees with clear damage symptoms increased by another five percentage points to 30 % and the share of trees without damage dropped to 20 %. Both values are the maximum and minimum value, respectively, within the overall time series. The sooty bark disease that affects sycamore maple and Norway maple in particular occurs in years characterised by dry stress, lack of water as well as intense heat and has been confirmed mainly in the Leipzig forest district since 2018. This even led to the disappearance of pure maple stands or to the loss of maple from mixed stands and thus to a reduction in diversity in the infestation area.

Shrnutí

Zjišťování stavu korun saských lesních porostů červenci a srpnu 2019 následovalo po roce, který byl z hydrologického hlediska velmi suchý. Zásoby půdní vody byly po suchém roce 2018 během zimních měsíců doplněny jen nedostatečně. Měsíční teploty se pohybovaly o 1 až 6 K nad klimatickým průměrem (1971–2000). Pouze květen 2019 byl o něco chladnější. Srážky se pohybovaly lehce pod klimatickým průměrem. Vzhledem k tomu, že odpařování bylo vyšší než srážky, byla klimatická vodní bilance během vegetační doby negativní. Březen byl navíc měsícem s největším počtem vichřic v Německu za uplynulých 25 let.

V rámci šetření stavu lesa provedeného na 6 720 stromech byly kromě prosvětlení koruny (ztráta jehličí/listů) a stupně zežloutnutí zaznamenány další znaky jako je květ, tvorba plodů, počet ročníků jehličí a biotické a abiotické škody. **Střední ztráta jehličí a listů** lesních porostů v Sasku činí v tomto roce 23,3 % a v rámci časové řady od roku 1991 je novým maximem. Tato hodnota platí pro **všechny druhy stromů** a věk a je o šest procentních bodů vyšší než dlouhodobý průměr (17,2 %) a téměř 2,5 procentních bodů vyšší než hodnota předchozího roku.

Každý strom je na základě kombinace ztráty jehličí resp. listů a zabarvení zařazen do jednoho z pěti stupňů poškození. Na základě tohoto hodnocení pak vykazovalo 30 % lesních stromů významné ovlivnění (třída poškození 2 až 4), 44 % slabé ovlivnění (třída poškození 1) a 26 % žádné viditelné ovlivnění stavu koruny (třída poškození 0). Hodnoty jsou v porovnání s předchozím rokem podstatně vyšší. Ještě nikdy od doby, kdy se stanoví stav lesních porostů ve Svobodném státu Sasko, nebylo zaznamenáno tak málo stromů bez viditelných škod a současně ještě nikdy nebylo tolik stromů viditelně poškozeno.

Střední ztráta jehličí u **smrků** od minulého roku vzrostla a její hodnota je aktuálně 21 %, je tedy o 4 procentní body vyšší než dlouhodobý průměr. Zejména v dolních horských polohách a ve vrchovinách byl limitujícím prvkem růstu stromů nedostatek vody. Ve spojení s teplým počasím došlo ke stresu ze sucha a vznikly tak příznivé podmínky pro napadení škodlivým hmyzem jako je lýkožrout smrkový nebo lýkožrout lesklý. Nárůst množství poškozeného dřeva z uplynulých let pokračoval. V předcházejícím roce kůrovcové kalamity bylo od června 2018 do konce května 2019 zaznamenáno 857.000 m³ stojícího dřeva napadeného lýkožroutem smrkovým. Takovéto povětrnostní podmínky, které jsou tento hmyz optimální, vedly ke zvýšení aktivity a napadení. V době od června do září 2019 tak již bylo registrováno více než 1.100.000 m³ napadeného stojícího dřeva.

V porovnání s hodnotou minulého roku vzrostla ztráta jehličí u **borovic** v tomto roce o dva procentní body na 22 % a je tak výrazně vyšší než dlouhodobý průměr celé časové řady. Četné druhy brouků způsobily v tomto roce intenzivní napadení rostoucích stromů. V důsledku extrémního vývoje počasí vzrostlo množství dřeva napadeného lýkožrouty a krascovitými na 69.000 m³ (1. červen – 30. září 2019). Populace sosnokaza borového a tmavoskvřáče borového nevykazovaly zvýšenou hustotu. Na nekritické úrovni zůstala také populace bekyně mnišky, bourovce borového a platkovitých.

Výrazný trend stoupajících ztrát jehličí ve skupině **ostatních jehličnanů** i nadále pokračoval a po roce 2017 vzrostl na maximální hod-

notu 20,2 %. Trend rostoucího prosvětlení koruny se zčásti zakládal na trvale rostoucím průměrném věku této skupiny stromů. Pokračovalo napadení modřínů lýkožroutem modřínovým z předchozího roku a jeho důsledkem je v současnosti (1. červen – 30. září 2019) množství poškozeného dřeva ve výši 19.000 m³.

Ačkoliv u dubů pokračoval v oblasti ztráty listů a žloutnutí negativní trend posledních let, vyrovnal se tento druh stromu se suchem relativně dobře. Průměrná ztráta listů zůstává na úrovni minulého roku a činila 32,2 %. Podíl výrazně poškozených dubů poklesl ze 62 % na 58 %. Důvodem pro zhoršení vzhledu korun byly v první řadě biotické faktory jako ruda a hnědnutí listů a lokální škody způsobené bekyní velkohlavou. Také bělokaz dubový a polník dvojtečný způsobili částečně zhoršení vitality stromů a tím ztrátu listů a částečně odumírání stromů. Stejně jako v minulém roce byla za napadení těmito sekundárními druhy brouků zodpovědná dlouhotrvající období tepla a sucha. I přes vysoký potenciál adaptace dubů na příslušné stanoviště nakonec neproběhly fáze zotavení pro regeneraci. Výskyt bourovčika toulavého byl v roce 2019 potvrzen téměř ve všech dosud známých místech napadení. Zachycení motýli ukazují na další etablování zjištěného výskytu.

U **buku lesního** vzrostla střední ztráta listů o 2,6 procentních bodů na 25 %. Po roce 2004, 2009 a 2011 je to čtvrtá nejvyšší hodnota v rámci této časové řady. Trend zvyšování počtu výrazně poškozených stromů od roku 2017 pokračuje a aktuálně se pohybuje na hodnotě 40 %. Ve spojení se suchým počasím se etablovali škůdci jako lýkožrout bukový a polník zelenavý. V letošním jaře buky opět intenzivněji kvetly, nedosáhly však intenzity žírných roků 2009, 2011 nebo 2016. Za účelem ochrany před nadměrnou ztrátou vody jednotlivé buky na extrémně suchých stanovištích shodily listy a nesly pouze plody.

Skupině **ostatních listnatých stromů** dominuje bříza. V celkovém namátkovém vzorku je zastoupena více než dub a buk. V tomto roce vyskočila střední ztráta listů ve skupině ostatních listnatých stromů na 29,3 % v porovnání s 26,2 % v roce 2018 a je tak novou nejvyšší hodnotou od roku 1991. Současně vzrostl podíl stromů s výraznými symptomy poškození o dalších pět procentních bodů na 30 % a podíl nepoškozených stromů poklesl na 20 %. Obě hodnoty představují maximální resp. minimální hodnotu v celé časové řadě. Sazná nemoc kůry na javoru klenu a javoru mléči se ve zvýšené míře vyskytuje zejména v letech stresu ze such, nedostatku vody a velkého horka a byla ve větším počtu případů potvrzena od listopadu 2018 v lesním okrsku Lipsko. V oblasti napadení to vedlo až k likvidaci čistě javorových porostů resp. k odmísení.

Podsumowanie

Monitoring stanu koron saksońskich drzew leśnych w lipcu i sierpniu 2019 roku był poprzedzony bardzo suchym – z hydrologicznego punktu widzenia – rokiem. Po roku suszy w roku 2018 zasoby wodne gleby uzupełniły się w miesiącach zimowych niewystarczająco. Miesięczne temperatury oscylowały o 1-6 kelwinów powyżej średniej klimatu (1971 r.–2000 r.). Tylko maj 2019 roku był trochę chłodniejszy. Ilość opadów kształtowała się nieznacznie poniżej średniej danych klimatycznych. Ponieważ parowanie było znacznie wyższe od występujących opadów, klimatyczny bilans wodny w okresie wegetacyjnym był negatywny. Do tego marzec był tym miesiącem, w którym w Niemczech miało miejsce najwięcej wichur w ciągu ostatnich 25 lat.

W ramach monitoringu stanu lasów, którym objęto 6.720 drzew, uwzględniono obok defoliacji koron drzew (ubytek igieł/liści) i stopnia żółknięcia listowia dalsze jeszcze cechy, jak pączki kwiatowe, owocowanie, ilość pędów z jednorocznym igliwem oraz szkody biotyczne i abiotyczne. **Średni ubytek igliwia i listowia** drzew leśnych w Saksonii wynosi w roku bieżącym 23,3 % i stanowi w szeregu czasowym od 1991 roku nową wartość maksymalną. Wielkość ta dotyczy **wszystkich gatunków drzew** i struktur wiekowych oraz kształtuje się o 6 punktów procentowych powyżej długoletniej wartości średniej (17,2 %) i prawie 2,5 punktów procentowych powyżej wartości roku ubiegłego. Na podstawie ubytku igliwia i liści oraz przebarwienia każde drzewo zostaje zaszeregowane do jednego z pięciu poziomów uszkodzenia. Zgodnie z tą klasyfikacją 30 % drzewostanu leśnego wykazuje znaczny wpływ szkód na stan koron drzew (poziom uszkodzeń 2 – 4), 44 % słaby wpływ (poziom uszkodzeń 1), a 26 % nie wykazuje żadnego widocznego wpływu na ten stan (poziom uszkodzeń 0). Wartości te jeszcze raz znacznie odbiegają od wartości ubiegłorocznych. Jeszcze nigdy od czasu monitoringu stanu lasów w Wolnym Kraju Związkowym Saksonii nie stwierdzono tak mało drzew bez widocznych uszkodzeń i jednocześnie jeszcze nigdy nie było tak dużo drzew o znacznych uszkodzeniach.

Średnia ubytku igliwia **świerków** wzrosła od ubiegłego roku i wynosi obecnie 21 %, co stanowi 4 punkty procentowe powyżej wieloletniej wartości średniej. Szczególnie w dolnych częściach gór i na terenach pagórkowatych niewystarczające zaopatrzenie w wodę było czynnikiem ograniczającym wzrost drzew. W połączeniu z ciepłą pogodą doszło do niedoboru wody, co stworzyło korzystne warunki do porażenia przez takie szkodniki, jak kornik drukarz i rytownik pospolity. Nadal miało miejsce ciągły wzrost ilości uszkodzonego drzewostanu, notowany w ubiegłych latach. W ubiegłym sezonie w zakresie porażen przez kornikowate od czerwca 2018 roku do końca maja 2019 roku zarejestrowano prawie 857 000 m³ drzew stojących, porażonych przez kornika drukarza. Optymalne dla tego rodzaju chrząszcza warunki pogodowe sprzyjały dalszemu wzrostowi jego aktywności w zakresie lotów i porażen. I tak w okresie między czerwcem i wrześniem 2019 roku stwierdzono ponad 1 100 000 m³ porażonych drzew stojących. W porównaniu z wartością ubiegłoroczną defoliacja **sosen** wzrosła w roku bieżącym o 2 punkty procentowe, osiągając wartość 22 %, przez co kształtuje się wyraźnie powyżej długoletniej wartości średniej całego szeregu czasowego. Liczne rodzaje chrząszczy spowodowały w roku bieżącym intensywne porażenie drzew stojących z zasobu sosen. W wyniku skrajnych objawów pogodowych wzrósł stan porażenia przez gatunki kornikowatych, kózkowatych i bogatkowatych

do 69 000 m³ (1 czerwca – 30 września 2019 roku). Populacje strzygoni choinówki i poprocha cetyniaka nie wykazały zwiększonego zagęszczenia. Również brudnica mniszka, barczatka sosnówka i pilarzowate występowały na poziomie, który nie można nazwać krytycznym.

Z niesłabnącą siłą utrzymywała się wyraźna tendencja wzrostu defoliacji igliwia w grupie **pozostałych drzew iglastych**; wzrost ten osiągnął po roku 2017 nową wartość maksymalną w wysokości 20,2 %. Ów trend przybierającego przerzedzenia koron był częściowo rezultatem ciągłego wzrostu średniej wieku w tej grupie gatunku drzew. Ubiegłoroczne porażenie drzewostanu modrzewia krobikiem modrzewiowcem wzrasta nadal i osiągnęło obecnie (1 czerwca – 30 września 2019 roku) ilość uszkodzonych drzew w wysokości 19 000 m³. Chociaż w zakresie **dębów** nadal obserwowano negatywny trend z ostatnich trzech lat w formie utraty i żółknięcia listowia, to jednak ten gatunek drzew stosunkowo jeszcze dobrze znosił suszę. Średnia utraty listowia pozostała na poziomie roku ubiegłego i wynosiła 32,2 %. Udział znacznie uszkodzonych dębów spadł z 62 % do 58 %. Do pogorszenia się stanu koron przyczyniły się przede wszystkim czynniki biotyczne, jak mączniak i brunatnienie liści, oraz lokalny żer przez brudnicę nieparkę. Również ogłodek dębowiec oraz zrąbień dębowiec spowodowały częściowo pogorszenie żywotności tego gatunku drzew i przez to prowadziły do utraty listowia lub obumarcia drzew. Jak już w roku ubiegłym, tak i teraz utrzymująca się ciepła i sucha pogoda przyczyniła się do porażenia drzew tymi drugorzędnymi rodzajami chrząszczy. Mimo dużej zdolności przystosowania się dębów do danego siedliska brak jest w rezultacie okresów regeneracji. W roku 2019 potwierdzono prawie na wszystkich dotychczas znanych obszarach porażenia występowanie korowódki dębówki. Pułapki na motyle wskazują na dalsze osiedlanie się stwierdzonych populacji. W przypadku **buka pospolitego** średnia wartości defoliacji wzrosła o 2,6 punkty procentowe do 25 %. Stanowi to po roku 2004, 2009 i 2011 czwartą najwyższą wartość w całym szeregu czasowym. Rosnący trend w zakresie znacznie uszkodzonych drzew utrzymuje się od 2017 roku na tym samym poziomie i wynosi obecnie 40 %. W związku z suchą pogodą mogły się osiedlić takie szkodniki, jak kornikowate i opiętek zielony. Zarówno w roku bieżącym, jak i ubiegłym, buki kwitły znowu intensywniej, nie osiągnęły jednak wartości owocowania z lat 2009, 2011 czy też 2016. W celu ochrony przed nadmierną utratą wody na skrajnie suchych siedliskach poszczególne buki zrzuciły całkowicie swoje listowie i zachowały tylko owoce. W grupie **pozostałych drzew liściastych** dominuje brzoza. W całej próbie losowej jest ona liczniej reprezentowana, niż dęby i buki. W tej grupie pozostałych drzew liściastych średnia wartość defoliacji wzrosła w roku bieżącym do 29,3 % w porównaniu z 26,2 % z roku 2018 i osiągnęła przez to wartość najwyższą od roku 1991. Jednocześnie udział drzew o wyraźnych objawach uszkodzeń wzrósł o następnych 5 punktów procentowych do 30 %, a udział drzew nieuszkodzonych spadł do 20 %. Obie wartości stanowią wartość maksymalną względnie minimalną w całym szeregu czasowym. Grzybica (smołowata plamistość) klonów jaworowych (wyzynnych) i klonów pospolitych występuje szczególnie w tych latach, gdy coraz częściej jest susza, niedobór wody oraz wysokie upały i stwierdzono ją w nasilonym stopniu od listopada 2018 roku w okręgu leśnym Lipska. Spowodowało to w obszarze porażonym zniszczenie całych zasobów klonów lub zmianę jednolitości tego drzewostanu

Einflüsse auf den Waldzustand

Wald und Witterung

Der Witterungsverlauf während eines Jahres wirkt kurzfristig und unmittelbar auf physiologische Prozesse und das Wachstum von Bäumen. Letztlich bestimmt sie auch die Entwicklung von Forsten und Wäldern. Diese Differenzierung ist notwendig, weil sich beide Ökosystemtypen grundlegend in ihrem Potenzial unterscheiden, Komponenten des jährlichen Witterungsverlaufes wie Strahlung, Niederschlag oder relative Luftfeuchte in die Produktion von Pflanzenmasse umzusetzen. Genau so betrifft das die Fähigkeit beider Ökosystemtypen, Wirkungen von Extremen, wie Hitzetage, Dürreperioden, Niederschlags-, Frost- und Sturmereignissen zu puffern oder Störungen als strukturelle Einbrüche mehr oder weniger rasch auszugleichen. Der folgende Vergleich soll die Notwendigkeit, Forste und Wälder differenziert zu betrachten, verdeutlichen.

Ein Fichten-Tannen-Buchenwald kann hohe Lufttemperaturen über einen längeren Zeitraum ertragen und eine Erhitzung des Stammraumes der oberen Baumschicht deutlich abbildern, da die jüngeren Bäume der zweiten und dritten „Bestandesschicht“ die Einstrahlung auffangen, diese für ihre Photosynthese nutzen und so eine nahezu vollständige Beschattung des Waldbodens bewirken. Die Gesamtverdunstung, bestehend aus der produktiven Verdunstung in Folge der Photosynthese und der Verdunstung aus der Vegetations- und Bodenoberfläche, bedingt zudem eine Kühlung des ganzen Wuchsraumes, mithin des Waldinnenklimas. Die Erhitzung und Austrocknung der Humusaufgabe sowie der oberen Bodenschichten wird verzögert. Sterben dennoch einzelne Bäume durch die Einwirkung von Trockenheit oder Insekten ab, bedeutet das im ungünstigsten Fall zwar einen wirtschaftlichen Schaden, jedoch keinen Einbruch in der dauerhaften Waldstruktur. Bisher unterdrückte Bäume – eine Weißtanne kann da schon viele Jahrzehnte alt sein – nutzen die entstandene Konkurrenz-nische aus. Die eingetretene Störung wird auf diesem Wege zu einem Auslöser innerer Bewegung, kaum wahrnehmbar beim oberflächlichen Blick auf das Gesamtsystem. In seinen Wirkungen auf den Menschen, auch durch die uns umgebende Kulturlandschaft – die Regulation des Oberflächenabflusses bei starken Niederschlagsereignissen oder einer rasch einsetzenden Schneeschmelze, die Verhinderung von Erosion, dem Schutz des Klimas, ja des Lebensraumes als Ganzem – zeigt ein solches Waldökosystem ein hohes, fühl- und messbares Maß an Ausgewogenheit.

Weitaus stärker wirkt ein solcher Witterungsverlauf in mehr oder weniger einschichtigen Kiefern- oder Fichten-Forsten, da dort nur eine Baumschicht existiert. Im höheren Alter durchdringt die Strahlung in viel höherem Maße den „nadelfreien“ Stammraum bis zur Bodenvegetation. Eine Beschattung der Stämme ist nur gering ausgeprägt. Die Kühlung und der Ausgleich des Wassersättigungsdefizites im gesamten Wuchsraum sind stark eingeschränkt. Der Stammraum erhitzt sich weitaus stärker, so dass günstige Entwicklungsbedingungen für wärmeliebende, rindenbrütende Insekten entstehen. Die Humusaufgabe und der mineralische Oberboden trocknen rasch aus. Besonders Kiefern-Forste flimmern nahezu in der Hitze. Bei jedem Schritt kann man den ausgetrockneten Humus spüren. Gerade in den Forsten sind daher die Wirkungen von Witterungsextremen fühl- und messbar. Der fehlende Puffer einer komplexeren, den Bedingungen von Boden und Klima entsprechenden, Waldstruktur wären sofort wahrnehmbar, würde man sich während einer Dürreperiode plötzlich von einem System ins andere bewegen.

Schneller als in einem vielfältig aufgebauten Wald leiden die Bäume in Forsten unter Trockenstress. Da eine Baumart den Bodenraum mit ihren Wurzeln in der Regel oft nur eingeschränkt erschließen kann, ist dessen Potenzial als Wasserspeicher wegen einer geringeren Dichte von alten Wurzelkanälen und einem geringen Humusanteil nur eingeschränkt ausgebildet. Der Boden als „Schwamm“ hat weniger Poren, als sie bei der Erschließung des Bodens durch eine unterschiedlich tief wurzelnde Mischung aus verschiedenen standortgerechten Baumarten entstehen würden. Die nutzbaren Wasserreserven im Boden, die den Bäumen helfen, Trockenperioden unbeschadet zu überstehen, entsprechen damit nicht dem eigentlichen Potenzial des jeweiligen Waldbodens. Hinzu kommt, dass eine einzelne Baumart oft nicht in der Lage ist, für sich selbst dieses reduzierte Potenzial als „Überlebensreserve“ zu erschließen. Prinzipiell ist diese mangelnde Fähigkeit umso stärker ausgeprägt, je weniger Baumart und Boden einander entsprechen. Ein typisches Beispiel ist die Fichte auf den schweren Böden des Löß-Hügellandes, wo die Wurzelenergie dieser Baumart nicht ausreicht, um dicht gelagerte Bodenschichten zur Nutzung der dortigen Wasserreserven zu erschließen.

Münden – im Vergleich zum langjährigen Witterungsverlauf – hohe Lufttemperaturen bei fehlenden Niederschlägen in eine anhaltende Dürreperiode ein, geraten die Kiefern- und Fichten-Forste als Lebensgemeinschaften im wahrsten Sinne des Wortes in Bewegung. Komfortable Temperaturen im Stammraum, an der Stammoberfläche und unter der Rinde ermöglichen zum Beispiel Borkenkäferarten in schneller Generationsfolge eine rasante Vermehrung, die einen enormen Besiedlungsdruck auf deren Lebensraum bedingt. Gleichzeitig schränkt der Mangel an Wasser die Abwehrkräfte der Kiefern- und Fichten vor allem durch die Absonderung von Insekten abtötendem Harz stark ein. Die nach ihrer abgeschlossenen Entwicklung ausfliegenden Käfer finden auf großer Fläche einen Lebensraum vor, der als Nahrungs- und Brutraum in hohem Maße attraktiv ist.

Eine Massenvermehrung, die nur in ihrem Anfangsstadium durch die rasche Sanierung der befallenen Bäume vor dem Ausfliegen der nächsten Käfergeneration und/oder durch einen Witterungsverlauf, der äußerst günstig ist für die Bäume, aber ungünstig für die Borkenkäferarten, zusammenbrechen könnte, nimmt ihren Lauf. Es kommt im ökologischen wie im wirtschaftlichen Sinne zu einem Produktionseinbruch in den Forstökosystemen. Eine solche Entwicklung haben die durch Extreme geprägten Witterungsverläufe der Jahre 2018 (vgl. Waldzustandsbericht 2018) und 2019 (vgl. Tabelle 1) nun ausgelöst.

In ähnlicher Weise könnte die Wirkung weiterer extremer Witterungsereignisse auf standortgerechte Wälder und Forste erläutert werden. In jedem Fall ist eine Betrachtung der jeweiligen Waldlebensgemeinschaft als Ganzes hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber abiotischen äußeren Einwirkungen wie Witterungsextremen und ihrem Potenzial zur strukturellen Erneuerung nach Störungen erforderlich. Beide Aspekte müssen in waldbaulichen Behandlungskonzepten – von Forsten wie standortgerechten Wäldern gleichermaßen – berücksichtigt werden. Diese beinhalten eine Ausgewogenheit zwischen Risikoprävention und -kontrolle als Grundlage einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung und dauerhaften Sicherung aller Waldfunktionen (Ökosystemleistungen). Das gilt insbesondere für die Initialphase des Waldumbaus der in Sachsen überwiegenden Fichten- und Kiefernforste und deren Übergangsstadien zu standortgerechten Wäldern. Bewirtschaftungsmaßnahmen (Durchforstungsintensität, Intensität der Konkurrenzregulation über der Waldverjüngung oder Technischeinsatz bei der Holzernte), die zur Verstärkung des kritischen bioklimatologischen Status der Forste beitragen, sind weitgehend zu vermeiden.

Darum sind Witterungsereignisse vorrangig im Wirkungszusammenhang mit dem jeweiligen Waldzustand sowie Zielen und Maßnahmen der Waldbewirtschaftung zu betrachten, was durch die vorausgehenden Darstellungen beispielhaft unteretzt werden sollte. Folgende Klassifizierung und Gruppierung von Witterungsereignissen ist möglich:

1. Extreme Witterungssituationen, die direkt über die Atmosphäre einwirken und akute mechanische Schäden bewirken (Sturm, Hagel¹, Nassschnee).
Widerstandspotenzial beeinflussbar durch: Standortgerechte Baumartenzusammensetzung, Waldstruktur und deren Genese in Abhängigkeit von der lokalen Phase der Waldentwicklung, individuelle statische Stabilität.
2. Extreme Witterungssituationen, die direkt über die Atmosphäre einwirken und akute physiologische Schäden bedingen (Frost, Hitze und Strahlung, oftmals in Kombination mit Luftschadstoffen² wie bspw. Ozon).
Widerstandspotenzial beeinflussbar durch: Waldstruktur und deren Genese in Abhängigkeit von der lokalen Phase der Waldentwicklung, Baumartenzusammensetzung.
3. Ungünstige Witterungsverläufe, die über den Boden und die Wurzeln einwirken und erst nach einer ausgeprägten Stressphase zu akuten oder chronischen physiologischen Schäden führen (Trockenheit, Staunässe).
Widerstandspotenzial beeinflussbar durch Boden- und humusschönende Ausrichtung von allen Maßnahmen der Waldbewirtschaftung, standortgerechte Baumartenzusammensetzung unter Verwendung standörtlich angepasster Ökotypen, Waldstruktur und deren Genese in Abhängigkeit von der lokalen Phase der Waldentwicklung und der realen Veränderung von klimatischen Standortfaktoren in Verbindung mit der Entwicklung eines dem Standort angepassten individuellen Baumhabitus (Wurzel – Stamm – Krone), Vermeidung waldbaulicher Maßnahmen und Waldstrukturen, welche die Wirkung kritischer Witterungsverläufe verstärken, Anpassung der künstlichen Waldverjüngung (Pflanzzeit, Pflanz- und Saatverfahren, Pflanzensortimente, Bodenvorbereitung).

1 Mechanische Schäden durch Hagelschlag sind durch die Art der Waldbewirtschaftung kaum zu vermeiden. Entscheidend ist nahezu ausschließlich das Potenzial zur strukturellen Erneuerung im Fall von Störungen. Dem entspricht ein mehrschichtiger Waldaufbau.

2 Trotz der unterschiedlichen Resistenz auf der Ebene von Baumarten, Baumpopulationen und Baumindividuen, sind die Möglichkeiten, den Einwirkungen von Luftschadstoffen durch die Waldbehandlung zu begegnen, eher begrenzt.

Tabelle 1: Übersicht über kritische Wetterereignisse und Witterungsanomalien zwischen August 2018 und Juli 2019

	abiotischer Schaden	Schwellenwerte	kritische Wetter- / Witterungsanomalie
Gruppe 1	Sturm	schwerer, orkanartiger Sturm mit Windspitzen über 25 m/s; Orkan > 32 m/s	Tief „Fabienne“, Tief „Bennet“, Orkan „Eberhard“
	Hagel / Starkniederschlag	Niederschlag > 20 mm/Tag	an 90 % aller Stationen im Durchschnitt 3,8 Ereignisse (0 bis 10), starker Hagel am 10. Juni
	Intensiver Schneefall	20 bis 60 cm bei Temperaturen um 0 °C	Keine Angabe
Gruppe 2	Spätfrost	Tagesminima der Temperatur nach Austrieb < -2 °C	Teilweise Frostgefährdung von Mitte März bis Mitte April, Spätfrost am 6. Mai
	Hitze / Strahlung	Tagesmaxima der Temperatur > 35 °C	Im Auswertzeitraum wird der Schwellenwert an 16 Stationen 2 bis 11 mal überschritten
Gruppe 3	Trockenheit	innerhalb der Vegetationsperiode mehr als 10 Tage mit Bodenfeuchte < 50 % der nutzbare Feldkapazität (nFK)	Die Trockenheit hält immer noch an, regionale Unterschiede
	Dürre	innerhalb der Vegetationsperiode sinkt Bodenfeuchte < 20 % der nFK	In der Vegetationsperiode 2019 wird der Schwellenwert erreicht, im August teilweise unterschritten
	Staunässe	innerhalb der Vegetationsperiode mehr als 10 Tage mit Bodenfeuchte > 100 % der nFK	In den Vegetationsperiode 2019 wird der Schwellenwert nur kurzzeitig überschritten.

Der Berichtszeitraum 2018/2019 ist, wie der 2017/2018, erneut von allen drei Gruppen kritischer Wetterereignisse und Witterungsanomalien geprägt (Tabelle 1). Obwohl die Maßnahmenkomplexe zur Erhöhung des Widerstandspotenzials gegenüber extremen Witterungsereignissen und -verläufen zunächst eher abstrakt erscheinen, münden diese doch in konkrete, in Abhängigkeit vom realen Klimawandel dynamische anzuwendende Konzepte für die Bewirtschaftung von waldbaulichen Behandlungseinheiten ein.

Gleichrangig besteht die Notwendigkeit, den Waldumbau als einen kontinuierlichen und wegen der hohen Dynamik des Klimawandels auch ergebnisoffenen Prozess durch ein langfristiges, kontinuierliches, für flächenrelevante Ökosystemtypen repräsentatives Waldmonitoring zu begleiten. Dessen Kernkomponenten sind die Standortveränderungen, Stoffflüsse, Waldwachstum, biozönotische Interaktionen auf hohem integrativen Niveau, wie sie beispielsweise das Waldschutzmonitoring in Kombination mit Waldzustands- und Standortinformationen ermöglichen könnte.

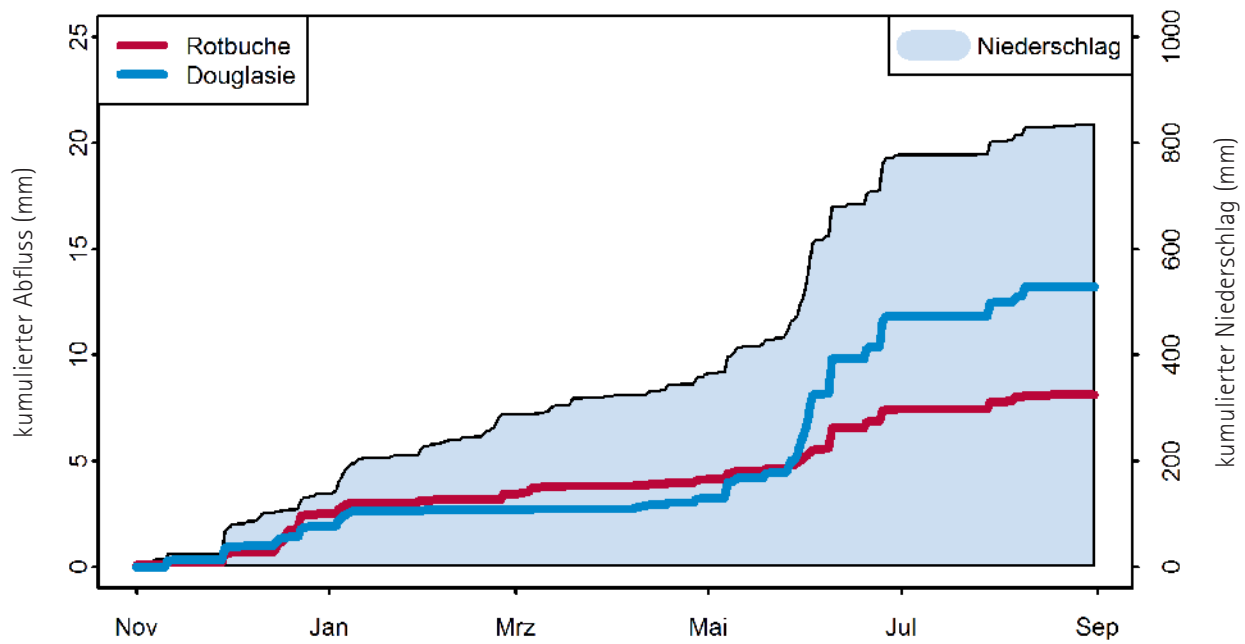
Des Weiteren ist das forstlichen Versuchswesen für eine systematische, unmittelbar maßnahmenbezogene Prozessbegleitung der Anpassung der sächsischen Forstwirtschaft an den Klimawandel unverzichtbar.

Die Grundlagen für beides sind in Sachsen vorhanden und wurden seit 25 Jahren systematisch aufgebaut. Sie bedürfen jedoch dringend der Konsolidierung, um im Hinblick auf die immer deutlicher werdenden enormen Herausforderungen zukunftsfähig zu sein.

Wasserangebot wiederholt als kritischer Faktor identifiziert

Das hydrologische Jahr 2018 endete im Oktober mit einem Niederschlagsdefizit von 265 mm. Die Ausgangsbedingungen für eine Auffüllung des Bodenwasserspeichers waren auf Grund der Austrocknung der Humusaufgabe und des oberen Mineralbodens ungünstig geprägt, da die Oberfläche zunächst wasserabweisend wirkte, die Versickerung (Infiltration) von Niederschlägen verhindert und damit zu einer erhöhten Oberflächenverdunstung bzw. einem hohen Anteil des Oberflächenabflusses am Gesamtabfluss geführt hat (Abbildung 1).

Waldklimastation Schlottwitz – Oberflächenabfluss 2012/2013



Waldklimastation Schlottwitz – Oberflächenabfluss 2018/2019

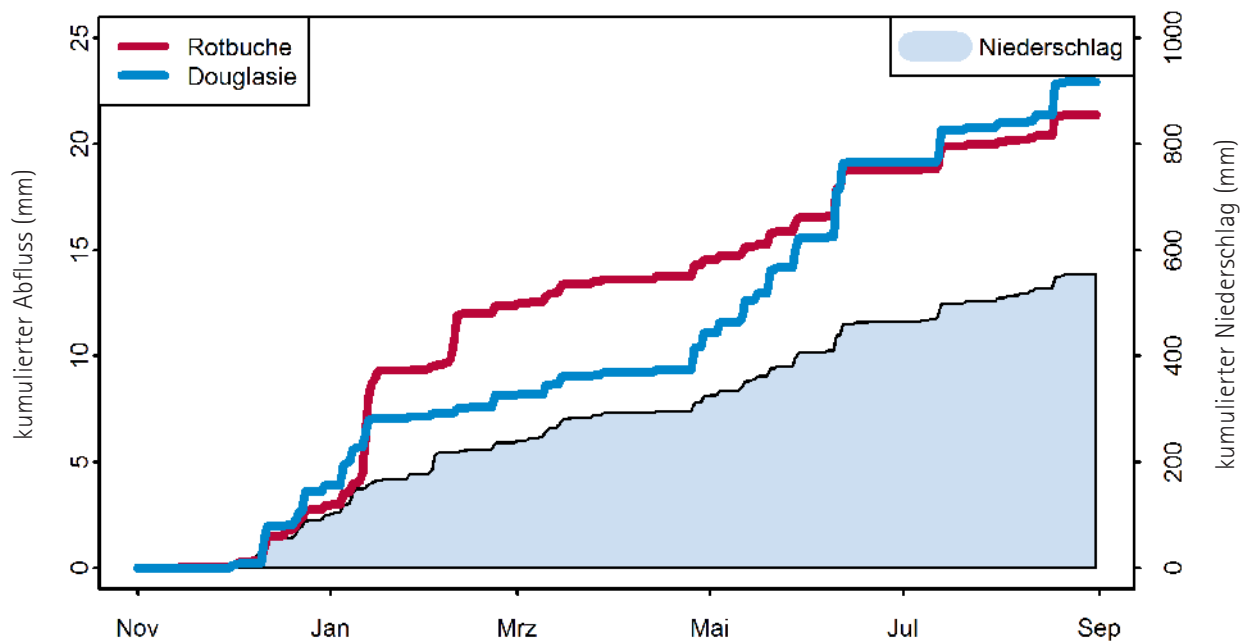


Abbildung 1: Kumulierte Niederschläge und Oberflächenabflüsse zwischen November und September in einem Jungwuchsbestand im Jahr 2012/2013 im Vergleich zum aktuellen Berichtszeitraum 2018/2019 am Beispiel der Waldklimastation Schlottwitz

Solche Situationen verdeutlichen, dass eine dauerhafte Beschattung des Waldbodens durch eine vielfältige Waldstruktur sowie eine humus- und bodenschonende Waldbewirtschaftung essentielle Voraussetzungen sind, um das Wasserspeichervermögen der Waldböden in Trockenperioden vollständig auszuschöpfen und den Widerstand gegenüber einer Wiederbefeuchtung gering zu halten.

Im Verlauf des aktuellen hydrologischen Jahres ist in den Wäldern des sächsischen Tief- und Hügellandes kaum eine Verbesserung der Wassersversorgung eingetreten. Eine etwas günstigere Entwicklung konnte

nur in den oberen Lagen des Westerzgebirges nachgewiesen werden. Aktuell beträgt das Niederschlagsdefizit im Freistaat Sachsen im Mittel 60 mm. Waldökologisch problematisch ist die ungünstige räumliche und zeitliche Verteilung der Niederschläge (Abbildung 2).

Das im Vergleich zum hydrologischen Jahr 2018 geringere mittlere Niederschlagsdefizit ist hauptsächlich eine Folge lokaler Starkniederschläge. Für die Wiederbefeuchtung der Waldböden sind solche Niederschlagsereignisse wegen des überwiegend erzeugten schnellen Oberflächenabflusses nahezu unwirksam.

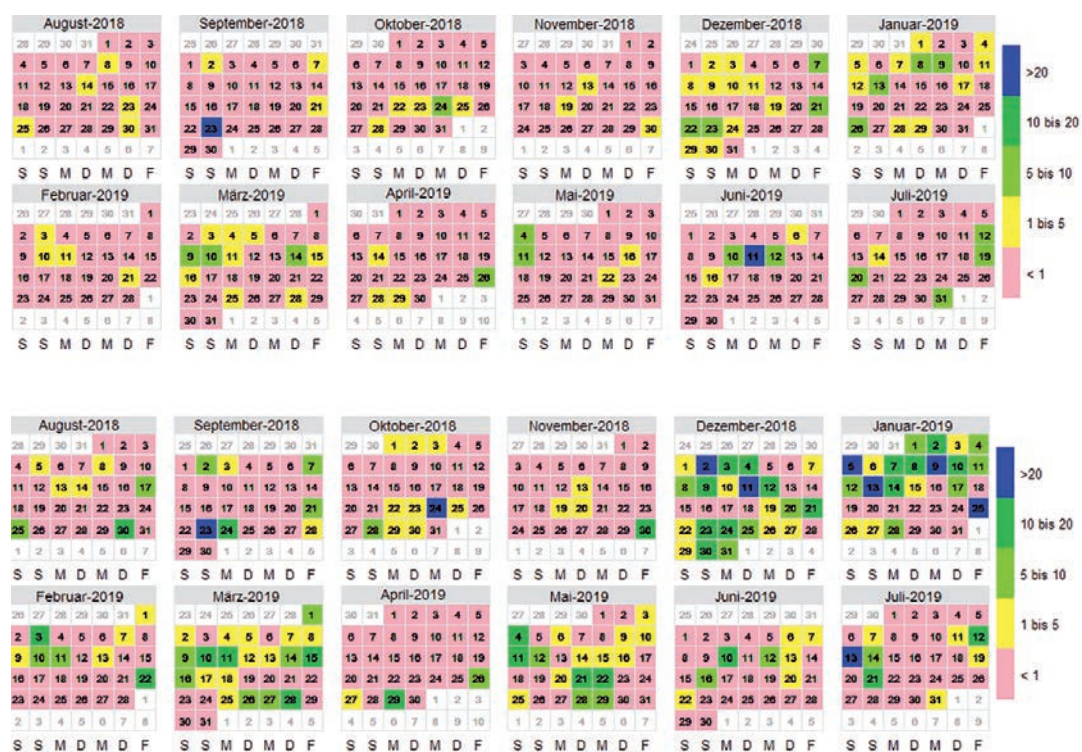


Abbildung 2: Niederschlagsverteilung im Berichtszeitraum (Gegenüberstellung der Waldklimastationen Doberschütz im Tiefland (oben) und Sachsengrund im Mittelgebirge (unten))

Nassschneeereignisse

Im Januar führten starke Schneefälle bei relativ hohen Temperaturen auf großer Fläche zu Schneebrüchen, die über die eigentliche Nassschneezone (350 bis 700 m) hinaus bis in die Hochlagen des Erzgebirges reichten. Diese Entwicklung deckt sich mit Prognosen, welche beispielsweise für die Gefährdung von Hochspannungsleitungen durch Nassschnee hergeleitet wurden. Insofern muss das aktuelle Nassschneeereignis als Indikator für die Notwendigkeit einer entsprechenden Anpassung von waldbaulichen Behandlungskonzepten gewertet werden.

Die unmittelbare Folge für 2019 war jedoch ein diffus verteilter Anfall von Bruchholz auf großer Fläche als potenzieller Brutraum für Borkenkäfer. Eine rechtzeitige Sanierung vor dem Ausflug der Käfer stieß wegen der noch nicht abgeschlossenen Schadholzaufbereitung auf den Sturmflächen auf erhebliche kapazitive Schwierigkeiten.

Temperaturverlauf

Wie im Jahr 2018 war 2019 fast jeder Monat um 1 bis 6 K wärmer als im langjährigen Mittel (1971 bis 2010). Im Zusammenwirken mit dem ausgeprägten Niederschlagsdefizit, dem großen Brutraumangebot durch noch nicht aufbereitetes Schadholz, einer durch den Witterungsverlauf des Vorjahres bedingten eingeschränkten Vitalität mehr oder weniger aller Baumarten, insbesondere aber von Fichte

und Kiefer, wurde der Temperaturverlauf zum Katalysator einer de-
saströsen Waldschuttsituation. Ein relativ kühler Mai hatte mit einer Abweichung von – 1,5 K lediglich einen verzögernden Einfluss auf diese Entwicklung.

Die Zunahme der Sommertage in allen sächsischen Standortregionen (Abbildung 3) ist ein weiteres Indiz für den realen Klimawandel.

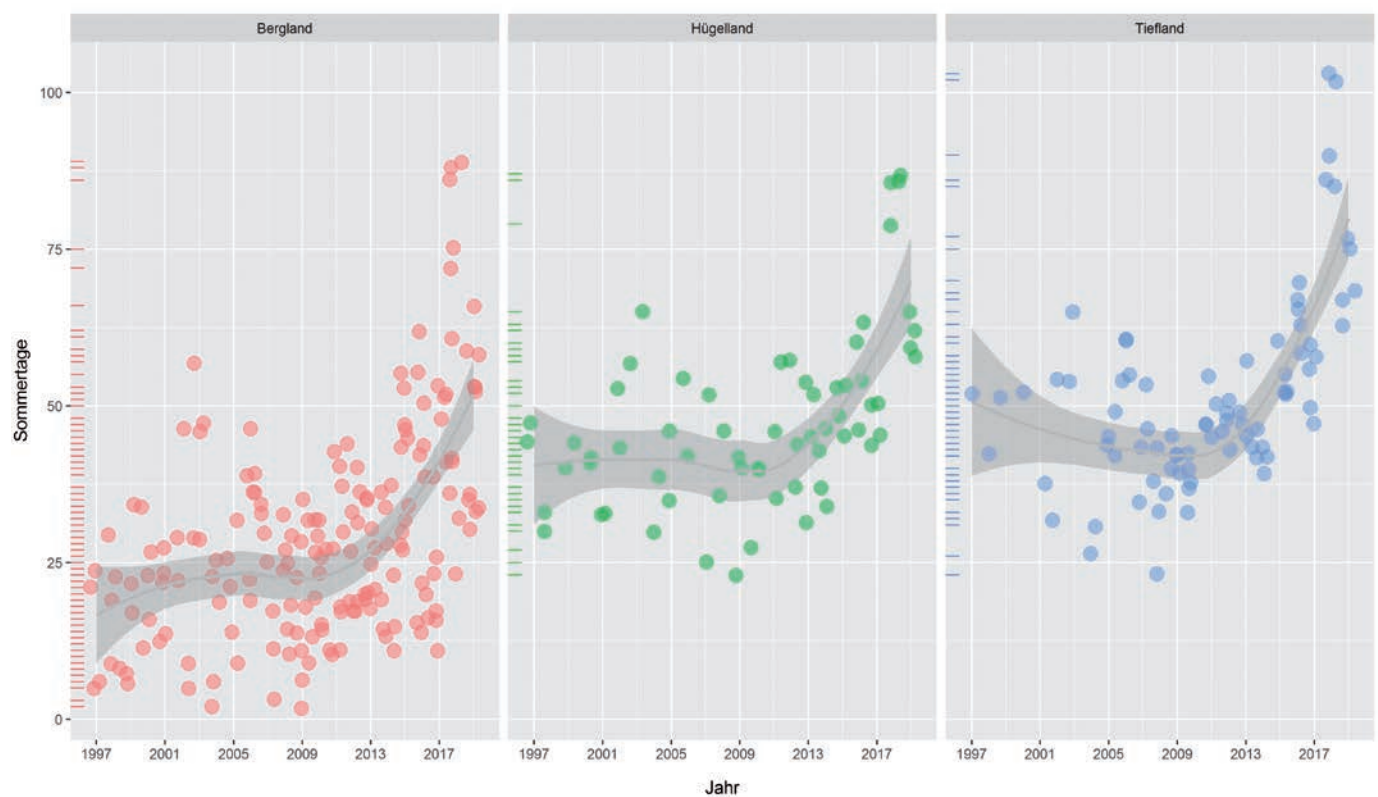


Abbildung 3: Zunahme der Sommertage (Temperatur über 25 °C) zwischen 1997 bis 2019 in den Standortsregionen Bergland, Hügelland und Tiefland (Stand: August 2019)

Das hydrologische Jahr (November 2018 bis Oktober 2019) Niederschlag – Temperatur – Wasserverbrauch der Vegetation

Die Vegetationszeit in Sachsen (Mai bis September) ist im langjährigen Mittel durch eine negative klimatische Wasserbilanz geprägt, d. h. die Verdunstung von einer durch Gras geprägten Vegetationsoberfläche und der Wasserverbrauch durch diese per Definition gewählten Vege-

tationsform liegen über dem Niederschlagsangebot. Für den Ausgleich dieses Defizits sind die Ausprägung des Bodenspeichers, seine Infiltrationsfähigkeit und letztendlich das Wasser, welches im Winterhalbjahr den Bodenspeicher auffüllt, maßgeblich.

Einfluss haben darüber hinaus die Vegetationsstruktur, der Humus- und Oberbodenzustand und eine bodenpflegliche Waldbewirtschaftung.

Der Beginn des hydrologischen Jahres 2019 am 1. November 2018 war durch einen „quasi leeren“ Bodenwasserspeicher geprägt (Abbildung 4). Im Dezember und Januar wurde dieser in einer hohen Intensität aufgefüllt, die jedoch in den Folgemonaten nicht anhielt und ab Juli unter den Trend der Jahre 2002 bis 2018 abfiel.

Mit dieser Entwicklung korrespondierte die der klimatischen Wasserbilanz, wie sie auf der Grundlage von Messwerten der Waldklimastationen berechnet wurde (Abbildung 5). Bis zum November 2018

baute sich ein erhebliches Defizit gegenüber dem langjährigen Mittel auf, welches nur vorübergehend im Dezember 2018 sowie im Januar und März 2019 etwas abgemildert wurde. Der positive Trend im Mai war wegen des zunehmenden Wasserverbrauchs der Vegetation unerheblich. Ab Juni trat gegenüber dem langjährigen Mittel ein massives Defizit auf, welches den weiteren Verlauf der Vegetationsperiode prägte.

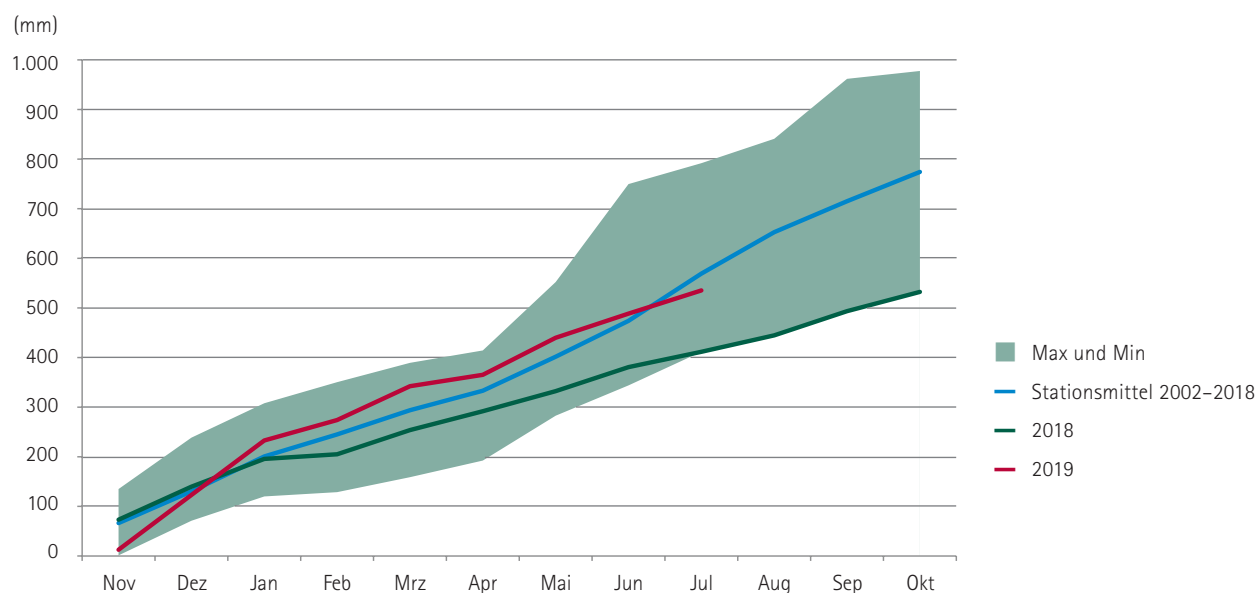


Abbildung 4: Auflaufende Summe des Niederschlages ab November des Vorjahres (= Ende der letzten Vegetationszeit); Vergleich des aktuellen Jahres mit dem Vorjahr und dem Stationsmittel (grüne Fläche = gesamte Bandbreite der Werte zwischen 2002 und 2018)

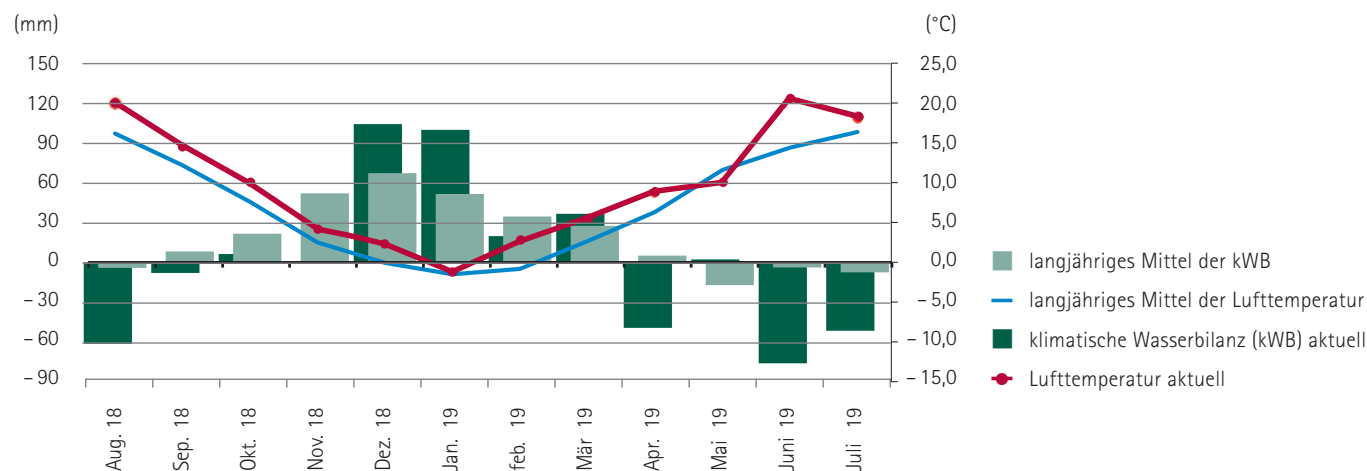


Abbildung 5: Witterungsverlauf von August 2018 bis Juli 2019; Monatsmittel der Lufttemperaturen und der klimatischen Wasserbilanz (kWB) aller Waldklimastationen

Messungen der Bodenfeuchte für repräsentative und flächenrelevante Waldböden und Waldstrukturen belegen die ökophysiologische Effekte dieser Entwicklung (Abbildung 6). Differenzierend für die Wasserversorgung wirkt zunächst die Speicherkapazität der in den Standortsregionen dominierenden Bodenformen. Der Bodenwasserhaushalt der Sandböden im Tiefland und der Staugleye im Löß-Hügelland ist hinsichtlich einer Pufferung von Trockenperioden kritisch zu beurteilen, kann aber durch eine humuspfleghche Waldbewirtschaftung in Verbindung mit einer standortgerechten Baumartenzusammensetzung deutlich verbessert werden. Die Wirkungen sind dabei durchaus unterschiedlich.

Sandböden, die gegenüber einer Rohhumusaufgabe günstigere Humusformen (frischer rohumusartiger Moder bis Moder) und einen höheren Humusanteil im Mineralboden aufweisen, verfügen über eine deutlich günstigere nutzbare Wasserkapazität als ihre in Folge von Streunutzungen, Großkahlschlägen und Kiefernreinbestandeswirtschaft degradierten Entwicklungsstadien, mit zum Teil extrem wasserabweisenden Humusformen und einem drastisch reduzierten Humusgehalt im Mineralboden. Die zweite Bodenzustandserhebung (2006 bis 2008) weist für die Sandböden einen positiven Trend, eine Verbesserung der Humusformen und die Anreicherung von Humus in den oberen Mineralbodenhorizonten aus.

Davon abweichend stellt sich die Situation der im sächsischen Löß-Hügelland dominierenden Stau-Gleye (Pseudogley) dar, wo massiv verstärkt durch einen standortwidrigen Fichtenanbau in der Vergangenheit, der Bodenwasserhaushalt durch eine geringe Mächtigkeit des dicht gelagerten, physiologisch schwer erschließbaren Bodenraumes charakterisiert ist. Die Fähigkeit zur Wasseraufnahme ist dort stark eingeschränkt. Zugleich tritt auf Grund des geringen Porenvolumens auch eine relativ schnelle Wassersättigung ein, bei der wiederum der Sauerstoffgehalt dieser Böden bis in den für Baumwurzeln toxischen Bereich abfällt. Noch mehr als bei anderen Bodenformen ist für die Funktionsfähigkeit dieser Waldböden eine standortgerechte, v. a. durch Stieleiche und Hainbuche geprägte Baumartenzusammensetzung und Waldstruktur essentiell. Auch die Stieleiche vermag im Reinbestand diese Böden nur begrenzt zu erschließen. Die Beimischung der Hainbuche ist die Ausbildung von moder- bis mullartige Humusformen mit positivem Einfluss auf die Infiltration von Niederschlägen in den Mineralboden und für die Drainage der oberen Bodenhorizonte ebenso entscheidend. Die waldbauliche Wirkung dieser Baumart auf die

Stammpflege der Eiche zu reduzieren, würde ihrer großen Bedeutung nicht gerecht werden.

Nach zwei Fichtengenerationen ist häufig auf den in Rede stehenden Waldböden durch eine biologisch-technische Melioration die Erneuerung des degradierten Bodengefüges zweckmäßig. Nur dann kann in der folgenden Waldgeneration die ursprüngliche Leistungsfähigkeit dieser Waldböden ausgeschöpft werden. Dem entspricht beispielsweise eine streifenweise Bodenbearbeitung durch Fräsen mit Kalk-einarbeitung und nachfolgender Kunstverjüngung von Stieleiche und Hainbuche. Deutlich günstiger ist hingegen der Wasserhaushalt bei Braunerden aus Gesteinsverwitterung und mit Löß-Eintragungen in den Mittelgebirgen zu beurteilen. Insgesamt wird deutlich, dass die klimatische Wasserbilanz im Wirkungsgefüge mit dem Standort, der Baumartenzusammensetzung und der Waldstruktur interpretiert werden muss und dieses Wirkungsgefüge durch forstwirtschaftliche Maßnahmen z. T. erheblich positiv oder negativ beeinflusst wird.

Die Trockenheit hielt 2018 mit Ausnahme der oberen Berglagen der Mittelgebirge bis in den Dezember hinein an. Erst danach setzte schrittweise eine Sättigung der oberen Bodenschicht bis 30 cm mit Wasser ein. Tiefere Bodenschichten konnten von dieser Entwicklung nicht profitieren. Ein eindeutiges Indiz dafür ist das Verharren der Grundwasserstände auf niedrigem Niveau.

Während die Böden 2019 im Osterzgebirge, im sächsischen Löß-Hügelland und im Tiefland ab Juni austrockneten, verblieben Waldböden in den oberen Lagen des Westerzgebirges in der Zone einer optimalen Wassersättigung. Letzteres könnte der Grund für den dort bisher vergleichsweise moderaten Verlauf des Befalls der Fichtenbestände durch den Buchdrucker sein.

Im Tiefland wurde der permanente Welkepunkt ($pF > 4,2$) teilweise unterschritten, so dass in Kiefern- und Buchenbeständen, aber auch an der Waldverjüngung, unmittelbare irreversible Trockenschäden eingetreten sind. Gleichzeitig setzte sich im Zusammenhang mit dem Temperaturverlauf die Massenvermehrung von Borkenkäfern an Kiefer fort, mit der Folge eines massiven Schadholzanfalls, der sich vor allem auf Mittel- bis Grobsanden mit einer geringen nutzbaren Wasserkapazität konzentrierte.



Abbildung 6: Verlauf der wöchentlichen Mittelwerte der Bodenfeuchte in 30 cm Tiefe [% der nutzbaren Wasserspeicherkapazität] für das Tief- und Hügelland (oben) sowie das Bergland (unten)

Gleichgerichteter kritischer Trend – Notwendigkeit zum Handeln

Wie schon im Jahr 2018 zeigte sich 2019 im Vergleich zu den monatlichen Mittelwerten von Niederschlag und Temperatur der Klima-Normalperiode von 1971 bis 2001 der Trend zu einer warm-trockenen Klimaausprägung in Sachsen.

Mit Ausnahme des Monats Mai war es stets zwischen 1 und 6 K zu warm. Alle Monate der Vegetationszeit liegen – teils weit – im warm-trockenen Quadranten (Abbildung 7).

Auch innerhalb Sachsens waren bei der Ausprägung dieser Abweichungen von der Klima-Normalperiode kaum regionale Unterschiede festzustellen, sieht man vom westlichen Tiefland im Kontaktbereich zum mitteldeutschen Trockengebiet mit der stärksten negativen und einer geringfügig positiven Abweichung bei den Niederschlägen im östlichen Bergland ab (Abbildung 8).

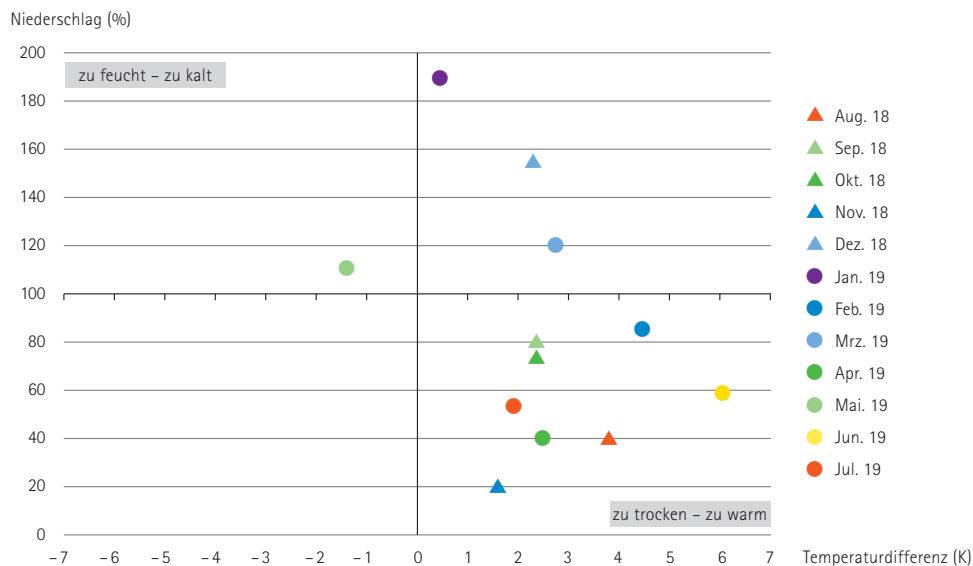


Abbildung 7: Abweichung der Niederschlagssumme und der Mitteltemperatur von den klimatischen Vergleichswerten (Monatsmittel aller 21 Waldklimastationen)

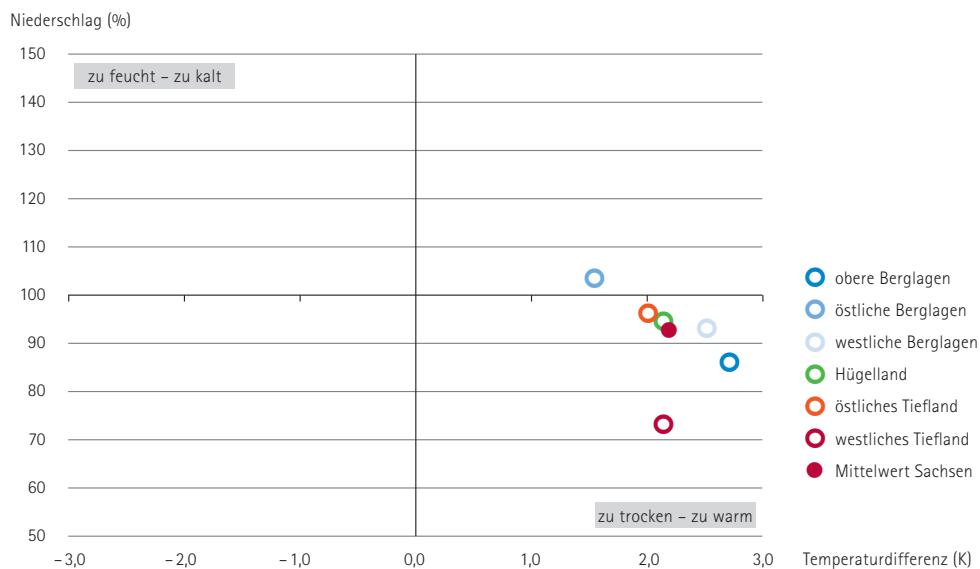


Abbildung 8: Abweichungen der Niederschlagssumme und der Mitteltemperatur von den klimatischen Vergleichswerten nach Regionen (Zeitraum November 2018 bis Juli 2019)

Im Herbst 2018 hinterließ das Tief „Fabienne“ mit seinen stürmischen Winden in den schon von vorangegangenen Stürmen gezeichneten Waldbeständen seine Spuren. Anfang März 2019 brach das Tief „Bennet“ mit seinen Sturmböen in die Wälder ein. Am 10. März 2019 tobte der Orkan „Eberhard“ mit Windgeschwindigkeiten von über 90 km/h (in der Spitze > 130 km/h) von Mittelsachsen über das Osterzgebirge und sorgte erneut für beträchtliche Schäden. Deutschlandweit war der März 2019 der Monat mit den meisten Sturmereignissen seit 25 Jahren.

Die möglichst planmäßige und systematische Entwicklung von Forsten hin zu Wäldern, mit einer Baumartenzusammensetzung und inneren Struktur, die dem Boden und dem gegenwärtigen Klima entspricht sowie ein hohes Anpassungspotenzial an reale Klimaveränderungen aufweist, muss bei allen Maßnahmen der Waldbehandlung die Wirkungsmechanismen von sich häufenden extremen Witterungsverläufen berücksichtigen.

Der aktuelle Kronenzustand

Allgemeine Situation

Die Waldzustandserhebung ist Teil des forstlichen Umweltmonitorings. Im Jahr 2019 wurden 283 Stichprobenpunkte aufgesucht, um die Belaubungs-/Benadelungsdichte und die Kronenstruktur von jeweils 24 Bäumen zu bewerten. Die Erhebung ermöglicht eine landes- und regionale Einschätzung der Stressbelastung von Baumartengruppen. Allein auf Grundlage des erhobenen Kronenzustandes können jedoch keine Ursachen analysiert werden. Dies ist nur möglich durch die Auswertung zusätzlicher Daten aus anderen Komponenten des Waldmonitorings, wie dem Forstschutzkontrollbuch, dem Waldklima-monitoring, der Bodenzustandserhebung und den forstliche Dauerbeobachtungsflächen.

In der Waldzustandserhebung wird jeder Baum aufgrund seines Nadel- und Blattverlustes in Kombination mit eventuell aufgetretenen Verfärbungen einer Schadstufe zugeordnet. Die 6.720 insgesamt in Sachsen bonitierten Bäume verteilen sich auf:

- 30 % der Waldbäume mit deutlichen Stresssymptomen (Schadstufen 2 bis 4),
- 44 % mit schwacher Beeinflussung des Kronenzustandes (Schadstufe 1) und
- 26 % ohne erkennbare Beeinflussung des Kronenzustandes (Schadstufe 0) (Abbildung 9; Tabelle 4 und Tabelle 7 im Anhang).

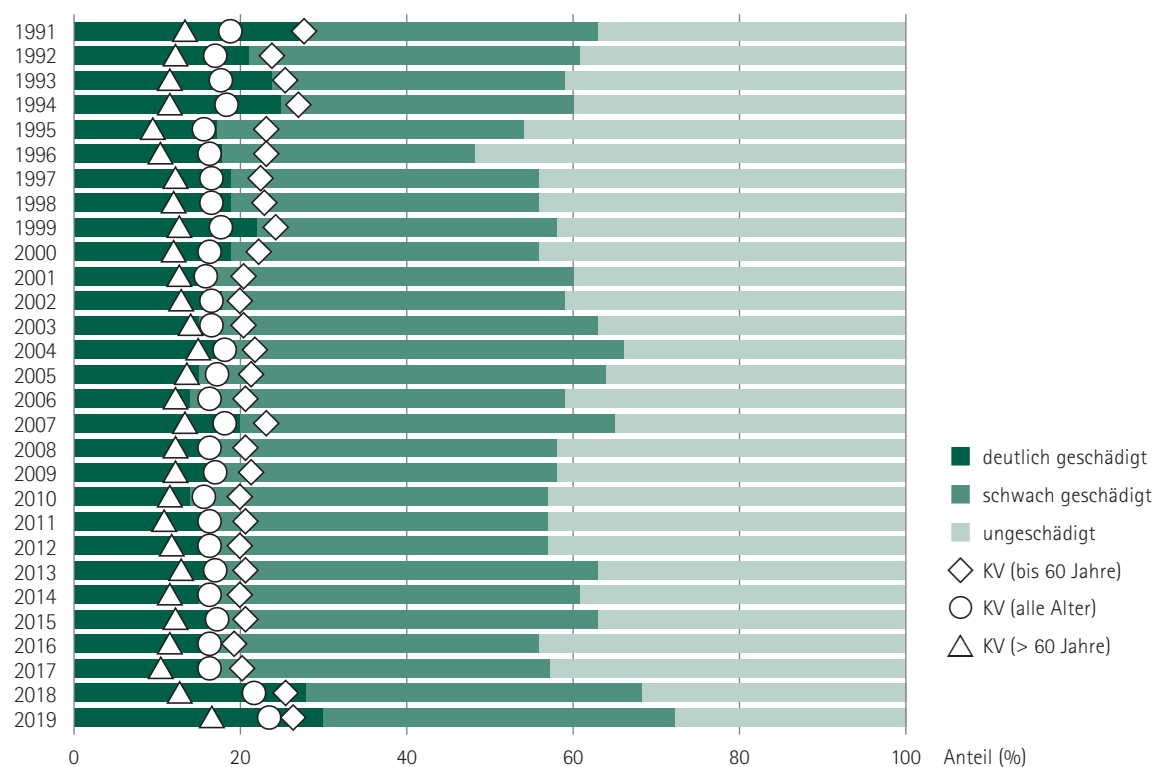


Abbildung 9: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) aller Baumarten von 1991 bis 2019

Bis vor zwei Jahren unterlag der Kronenzustand aller Stichproben-bäume im Erhebungszeitraum keinem eindeutig positiven oder negativen Trend. Beginnend mit dem vergangenen Jahr hat sich auf Grund der Wetterextreme die Situation grundlegend verändert. Über den gesamten Zeitraum vor 2018 schwankte das arithmetische Mittel der Nadel- und Blattverluste ein bis zwei Prozentpunkte um das lang-jährige Mittel von 17,2 %. Schon das Jahr 2018 sticht mit einem

mittleren Nadel- und Blattverlust von 20,9 % deutlich aus der Rei-hung heraus, wobei sich dieser Trend 2019 verstärkte und nun mit 23,3 % ein neues negatives Maximum erreicht. Damit werden die extremen Witterungseinflüsse in Kopplung mit weiteren Schadfakto-ren, die in den letzten Jahren bei einzelnen Baumarten und in vielen Regionen spürbar waren, auch über die gesamte Stichprobe hinweg sichtbar.

Werden Stichprobenbäume im Rahmen der regulären forstlichen Bewirtschaftung entnommen oder scheiden aus methodischen Gründen (Bewertbarkeit der Krone, soziale Stellung im Bestand) aus, wird in diesen Fällen streng systematisch ein Ersatzbaum ausgewählt. In diesem Jahr mussten 239 Bäume älter als 60 Jahre aus folgenden Gründen ersetzt werden:

- 34 Bäume wurden im Rahmen regulärer forstlicher Eingriffe entnommen, wobei ein kompletter Bestand der Stichprobe (24 Bäume) geräumt wurde.
- 192 Bäume schieden außerplanmäßig infolge von Insektenbefall, Sturm- und Schneebruchschäden aus.
- 13 Bäume erfüllten nicht mehr die Anforderungen an einen Stichprobenbaum. In der Regel gehörten sie nicht mehr zur herrschenden Bestandesschicht. Die Krone war damit von Nachbarbäumen überwachsen und somit nicht mehr bonitierbar.

Für Stichprobenbäume, die zum Zeitpunkt der Erhebung noch im Bestand vorhanden sind oder für die sich eindeutige Hinweise der Schadursache (z. B. Wurzelteller) finden lassen, ist der Grund des natürlichen

Ausscheidens zu benennen. Solche außerplanmäßigen Nutzungen traten bis 1996 vor allem in Folge von Immissionen, ab 2003 vorwiegend durch Insektenbefall (Borkenkäfer) und 2007 in hoher Zahl im Zuge des Orkans „Kyrill“ auf. Im Vergleich zu den relativ feuchten Vegetationsperioden 2010 und 2011 stieg die Mortalitätsrate in den trockenen Jahren 2014 und 2015 wieder leicht an. Die Kombination der sich nun im zweiten Jahr fortsetzenden Trockenheit gepaart mit weiteren biotischen Schadfaktoren sorgte schon 2018 für eine mit 5 % Mortalitätsrate, die aktuell mit 3,6 % weiterhin sehr hoch ist (Abbildung 10).

Als Folge der Stürme „Herwart“ und „Friederike“ im Herbst und Winter 2017/18 sind drei Kontrollpunkte komplett ausgefallen, wobei ein Waldort mit neuer Bestockung weitergeführt werden konnte. Durch Hiebsmaßnahmen ist in diesem Jahr ein weiterer Stichprobenpunkt ohne Bestockung. Damit ruhen entsprechend dem Erhebungsverfahren aktuell drei Kontrollstichprobenpunkte komplett. Daraus resultiert die Differenz zwischen den 283 zu erfassenden Kontrollpunkten der Waldzustandserhebung und den tatsächlich erfassten 6.720 Stichprobenbäumen.

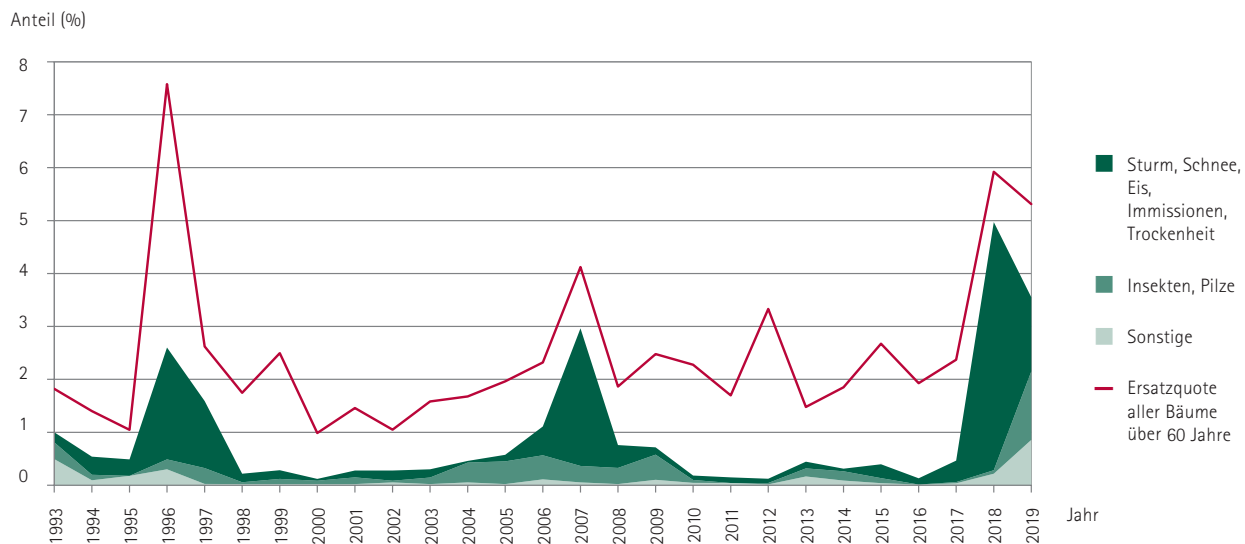


Abbildung 10: Entwicklung der Mortalität aller Baumarten über 60 Jahre von 1993 bis 2019

Regionale Ausprägung

Durch einen Blick auf verschiedene Baumarten, Baumalter und Wuchsregionen wird die Dynamik im Kronenzustand der Bäume Sachsens deutlich. Dabei zeichnen sich die Wuchsregionen durch charakteristische Böden und geländebedingte Standortseigenschaften sowie ausgeprägte Unterschiede in der Baumarten- und Altersklassenverteilung aus (vgl. Tabelle 3, Anhang).

In die regionsweisen Auswertungen in Abbildung 11 sowie Tabelle 7 (Anhang) fließen 278 Punkte ein. Aufgrund ihrer standörtlichen Sonderstellung und der geringen Anzahl von nur zwei Punkten wurden die grau hinterlegten Auen von Elbe und Elster von der Betrachtung ausgenommen. In den Diagrammen ist die regionale Entwicklung des mittleren Nadel- und Blattverlustes im Vergleich zum Landesdurchschnitt dargestellt. Die in den Wuchsregionen sichtbaren Trends unterstreichen die eingetretene Veränderung der Belastungssituation in den bislang fast 30 Jahren Erhebungszeit.

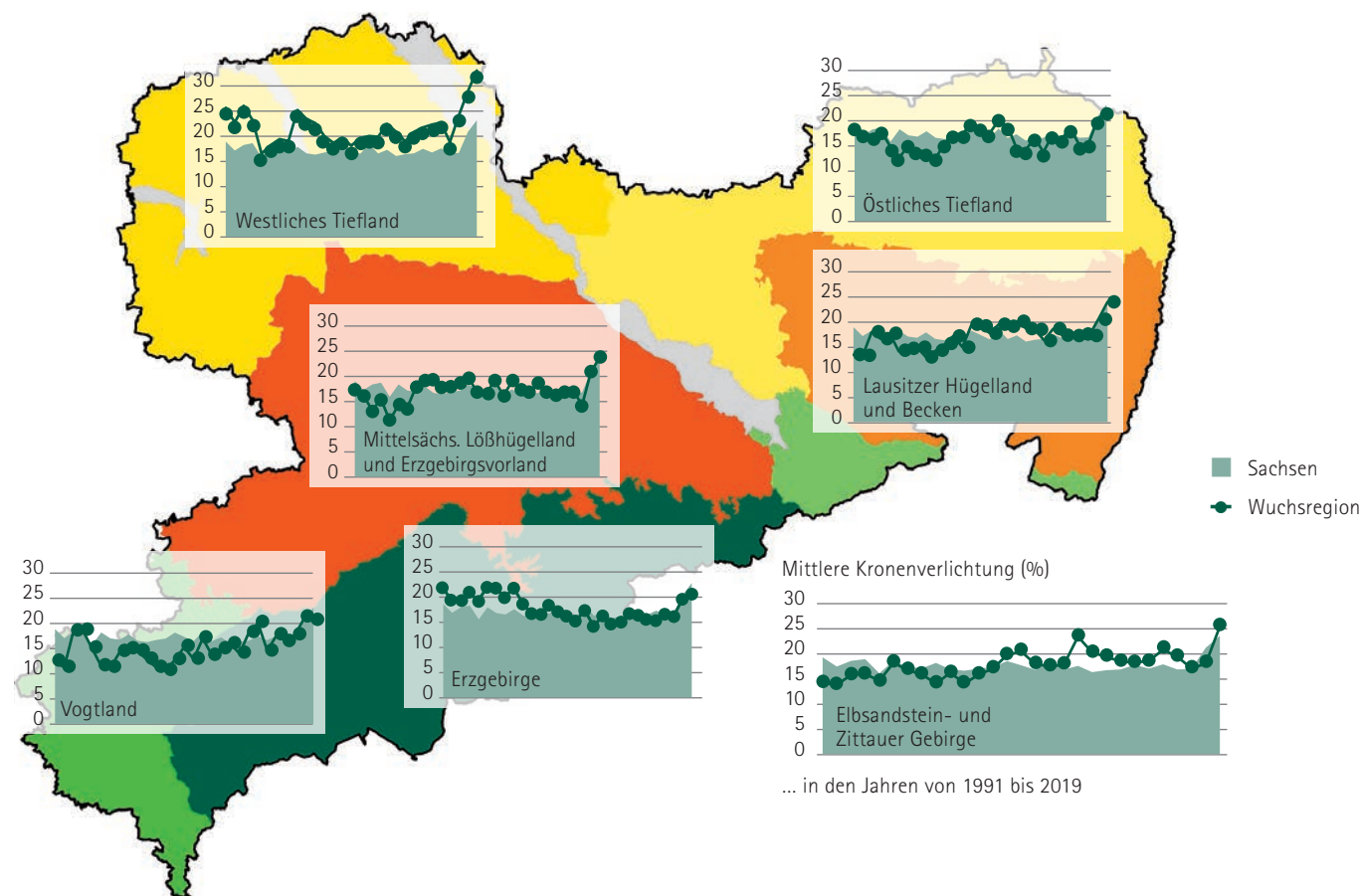


Abbildung 11: Veränderung der mittleren Kronenverlichtung von 1991 bis 2019 in Wuchsregionen

Die vor allem in den oberen Lagen des **Erzgebirges** in der Vergangenheit aufgetretenen hohen Belastungen durch atmosphärische Stoffeinträge nahmen aufgrund der Luftreinhaltepolitik und den anhaltenden Anstrengungen bei der Sanierung der stark versauerten Waldböden durch die Bodenschutzkalkung ab. In dieser walddreichten Wuchsregion Sachsens wurden noch bis 1999 überdurchschnittlich hohe Kronenverlichtungen und/oder Verfärbungen registriert. In der Folge zeigte das Erzgebirge seit 2000 aus den genannten Grün-

den vergleichsweise geringe Nadel- und Blattverluste von im Mittel unter 20 %. Auf Grund der Witterungsextreme überschreitet die mittlere Kronenverlichtung jedoch auch in dieser Region wieder diesen Wert.

Die östlichen Gebirge **Elbsandsteingebirge** und **Zittauer Gebirge**, das **Lausitzer Hügelland und Becken** und das **Vogtland** weisen einen gegensätzlichen Trend auf. Zu Beginn der Zeitreihe lagen die Werte

in diesen Regionen unter dem sächsischen Durchschnitt. Seit dem Trockenjahr 2003 stieg die Kronenverlichtung dagegen überproportional an. Nach einem stärkeren Anstieg im Vorjahr erfolgte aktuell im Vogtland bei der mittleren Kronenverlichtung als einziger Region keine weitere Zunahme. Die Kronenverlichtung im Erzgebirge und Vogtland erreichten mithin die gleiche Höhe und liegen unter dem Landesmittel. Dagegen stieg die Kronenverlichtung im Lausitzer Hügelland und noch stärker in den Regionen Elbsandsteingebirge und Zittauer Gebirge um 3,4 bzw. 7,4 Prozentpunkte. Damit liegen im Gegensatz zum Vorjahr die beiden letzteren Gebiete aktuell über dem Landesdurchschnitt.

Das **Mittelsächsische Lößhügelland** und **Erzgebirgsvorland**, sowie das **Westliche und Östliche Tiefland** lassen keinen eindeutigen Trend erkennen. Zeitlich versetzt wechselten sich in der Vergangenheit Phasen hoher und niedriger Nadel- und Blattverluste ab. Seit dem Rückgang der Immissionsbelastungen in den frühen 90er Jahren wirkten

entweder Insekten- und Pilzbefall als biotische Einflussfaktoren oder ungünstige Witterungsperioden v. a. Trockenheit als vorherrschende Ursachen der Stressbelastung und mithin für die Kronenverlichtung. Im Jahre 2019 fielen hier begründet durch die regionalen Gegebenheiten die trockenheitsbedingten Belastungen der Vegetation extrem aus.

Im **Westlichen Tiefland** werden seit dem Trockenjahr 2015 nahezu jedes Jahr neue regionalen Maxima des mittleren Nadel-/Blattverlustes erreicht. Mit 31,7 % wurde 2019 wiederum ein regionales Zeitreihenmaximum gesetzt. In den 1990er Jahren, als die Emissionen aus dem mitteldeutschen Chemie- und Braunkohlegebiet abklangen, lagen die bisherigen Maxima bei vergleichsweise niedrigen 24 bis 25 %. Im Tief- und Hügelland, besonders in Nordwestsachsen, bestanden enorme Niederschlagsdefizite auch schon aus dem Vorjahr. Deshalb verstärkt die Trockenheit dieses Jahres das kumulierte Defizit nochmals und sorgt abermals für extremen Trockenstress für die Waldbäume.

Kronenzustand an Nadelbäumen

Fichte

Nahezu zwei Jahrzehnte lang lag der mittlere Nadelverlust der in Sachsen häufigsten Baumart unverändert bei etwa 15 %. Schon im vergangenen Jahr aber stieg die Kronenverlichtung auf 18,2 %. Diese Entwicklung setzte sich 2019 fort, sodass bei der aktuellen Erhebung 21 % Nadelverlust ermittelt wurden (Abbildung 12). Dies ist, nach einem insgesamt positiven Trend in den 1990er Jahren, das Resultat gegenläufiger Entwicklungen. Während sich in den höheren Berg- und Kammlagen der Gebirge in den vergangenen 20 Jahren ein deutlich positiver Trend zeigte, blieben in den unteren Berglagen und im Hügelland die mittleren Nadelverluste in den letzten Jahren auf einem deutlich höheren Niveau (Abbildung 13). Für 2019 ist ein paralleler Anstieg der Kronenverlichtung in allen drei Höhenstufen festzustellen.

In den ersten Jahren der Waldzustandserhebung litten die Fichten in den klimatisch rauen Berglagen unter Frost und hohen Immissionsbelastungen. Akute Schäden traten zuletzt im Winter 1995/96 auf. Die Kalkung der Wälder zum Ausgleich der Säurebelastung, das wärmere Klima und ausreichende Niederschläge führten hier zu einer durch-

greifenden Verbesserung der Benadelung und stimulierten das Baumwachstum.

In den unteren Berglagen und dem Hügelland sind jedoch Engpässe bei der Wasserversorgung häufig das limitierende Element. In Kombination mit zunehmend wärmerer und trockenerer Witterung führt dies immer häufiger zu Trockenstress und bereitet gleichzeitig dem Borkenkäfer günstige Bedingungen, um erfolgreich die Fichten zu besiedeln.

Schon der extrem trockene und heiße Sommer 2018 bedingte in allen drei Höhenstufen einen Anstieg der Kronenverlichtung. Diese für das Baumwachstum ungünstige Situation hat sich auch 2019 nicht entspannt. Daher sind vor allem die Fichten im Tief- und Hügelland vom Wasserstress betroffen. Hier heben sich die Nadelverluste deutlich von den mittleren und höheren Berglagen ab. 2018 hatten zudem sehr viele Fichten eine intensive Ausbildung männlicher Blüten entwickelt. Dies führte wiederum zu weniger neuen Jahrestrieben und verstärkte die Ausbildung schlechter Verzweigungsstrukturen mit entsprechenden Defiziten in der Benadelung.

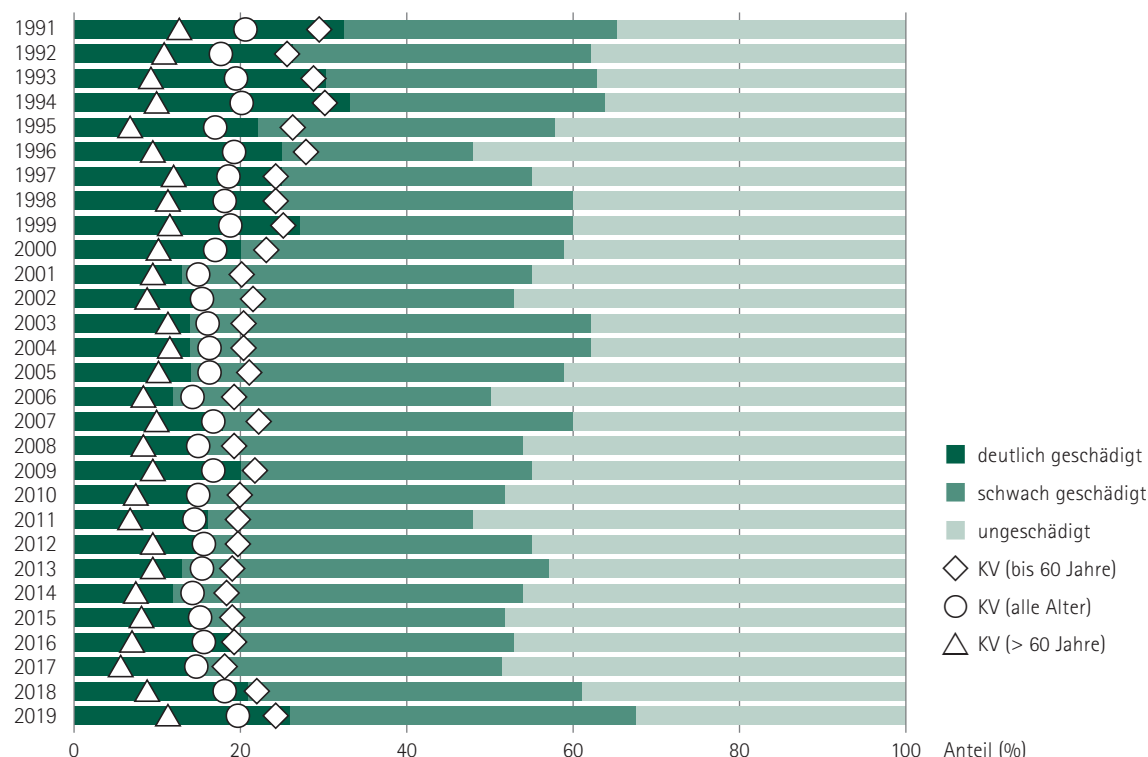


Abbildung 12: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der Fichte von 1991 bis 2019

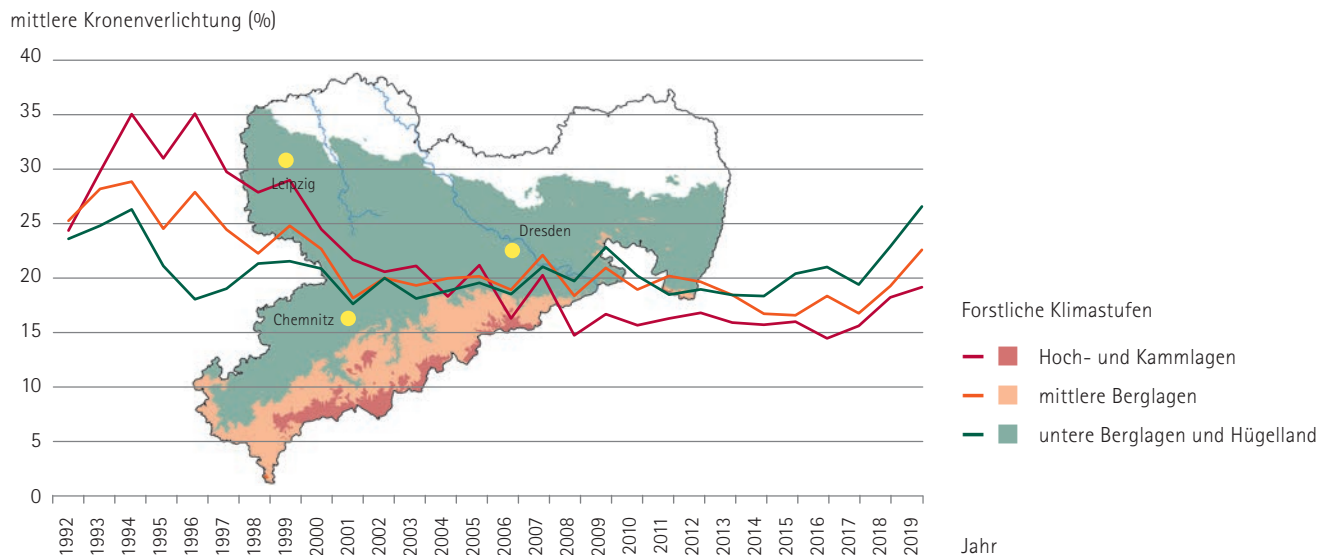


Abbildung 13: Mittlere Kronenverlichtung (KV) der Fichte von 1992 bis 2019 in Abhängigkeit von der forstlichen Klimastufe

Abbildung 14 zeigt diese Entwicklungen auf Basis waldbaulicher Zielstellungen für den Anbau der Fichte. Auf Standorten, auf denen die Fichte gegenwärtig und in Zukunft als Hauptbaumart vorkommen soll, hat sie auch seit 2008 die geringsten Nadelverluste. Entgegengesetzt

weisen die Schwerpunktgebiete des Waldumbaus höhere Nadelverluste auf. Allerdings trat unter derart extremen Witterungsbedingungen wie 2018 und 2019 in allen Gebieten eine Zustandsverschlechterung auf.

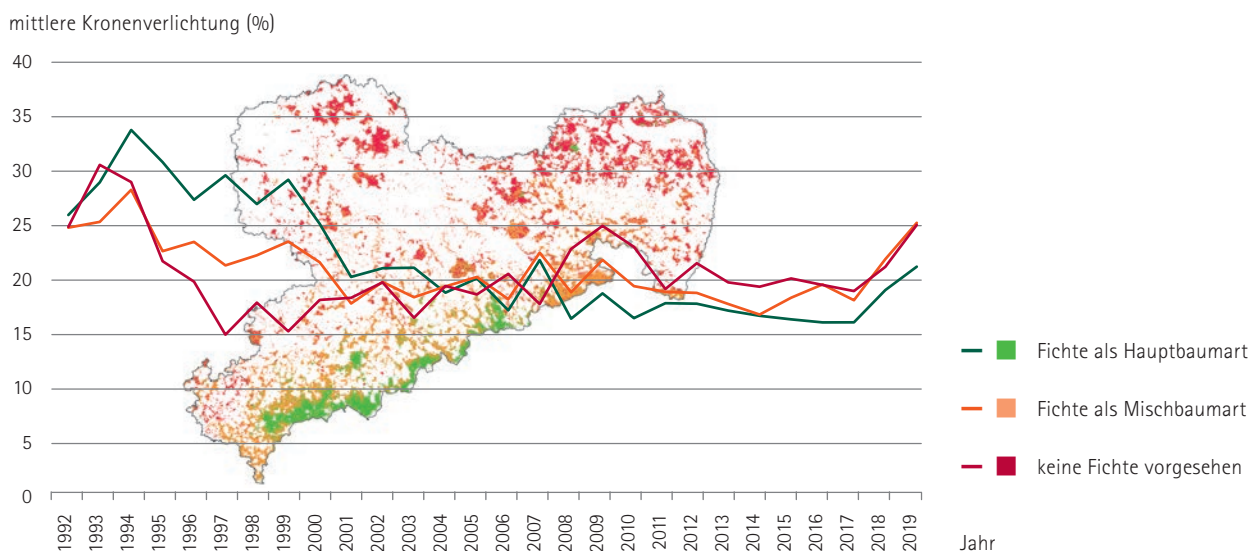


Abbildung 14: Mittlere Kronenverlichtung (KV) der Fichte von 1992 bis 2019 in Abhängigkeit des waldbaulichen Zieltyps

Der Zapfenbehang der Fichten war im vergangenen Jahr deutlich zu erkennen, spielt aber 2019 eine untergeordnete Rolle. An nur 2 % der älteren Fichten (> 60 Jahre) wurden 2019 Zapfen in meist geringer Anzahl festgestellt. Mithin zeigten 98 % keinen Zapfenbehang mit der Folge, dass die Fichten in diesem Jahr kaum Samen produzieren.

An der Gemeinen Fichte sind, wie auch in den Vorjahren, die rindenbrütenden Borkenkäferarten Buchdrucker (*Ips typographus*) und Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) die relevanten Schadorganismen. Da ihre Entwicklung in erheblichem Maße durch abiotische Faktoren wie Stürme (Wurf- und Bruchholz), Wärme und Trockenheit

beeinflusst wird, begann 2018 eine Massenvermehrung, die sich 2019 fortgesetzt hat und deren Ausmaß und künftige Entwicklung noch nicht abschließend eingeschätzt werden kann.

Um die aktuelle Verbreitungssituation des als invasiv betrachteten Nordischen Fichtenborkenkäfers (*Ips duplicatus*) im Rahmen eines bundesweiten Monitorings einzuschätzen, wurden in Sachsen Anfang

April an sechs Standorten in der Grenznähe zu Tschechien bzw. Polen Pheromonfallen aufgestellt.

Nach dem unbeabsichtigten Fund mehrerer Individuen dieser borealen Fichtenborkenkäferart (Vergleich mit Buchdrucker und Kupferstecher in Abbildung 15) in einer vom oben beschriebenen Ansatz unabhängigen Falle in Graupa, wurde das Monitoring um diesen Standort ergänzt.

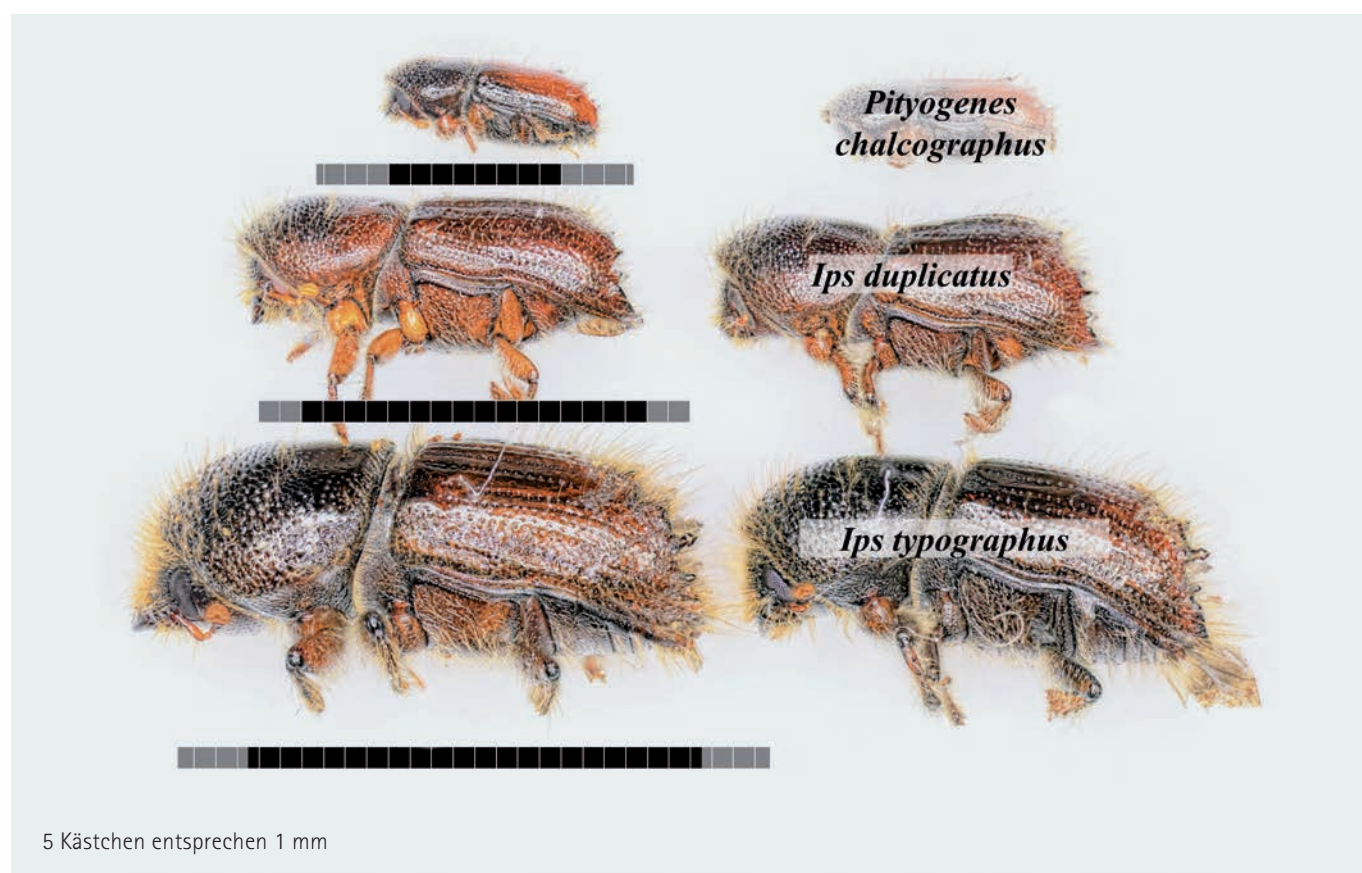


Abbildung 15: Drei Borkenkäferarten an Fichte mit minimaler (schwarzer Balken) zu maximaler Körperlänge (grauer Balken) – in der Mitte der Nordische Fichtenborkenkäfer (*Ips duplicatus*), oben der kleinere Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*), unten der größere Buchdrucker (*Ips typographus*)

Wie der Karte in Abbildung 16 entnommen werden kann, wurde die Borkenkäferart an sechs Standorten in unterschiedlicher Anzahl gefangen. Nur im östlichsten Monitoringbestand im Landkreis Görlitz gab es bei dem dort nur kurz durchgeführten Präsenzmonitoring keinen Nachweis für die Art. Der Nordische Fichtenborkenkäfer, dessen

Biologie der des Buchdruckers ähnelt, wurde in Sachsen bereits 2013 zufällig bei Untersuchungen der Beifänge des Fallenmonitorings im Nationalpark Sächsische Schweiz in Form eines Individuums nachgewiesen.

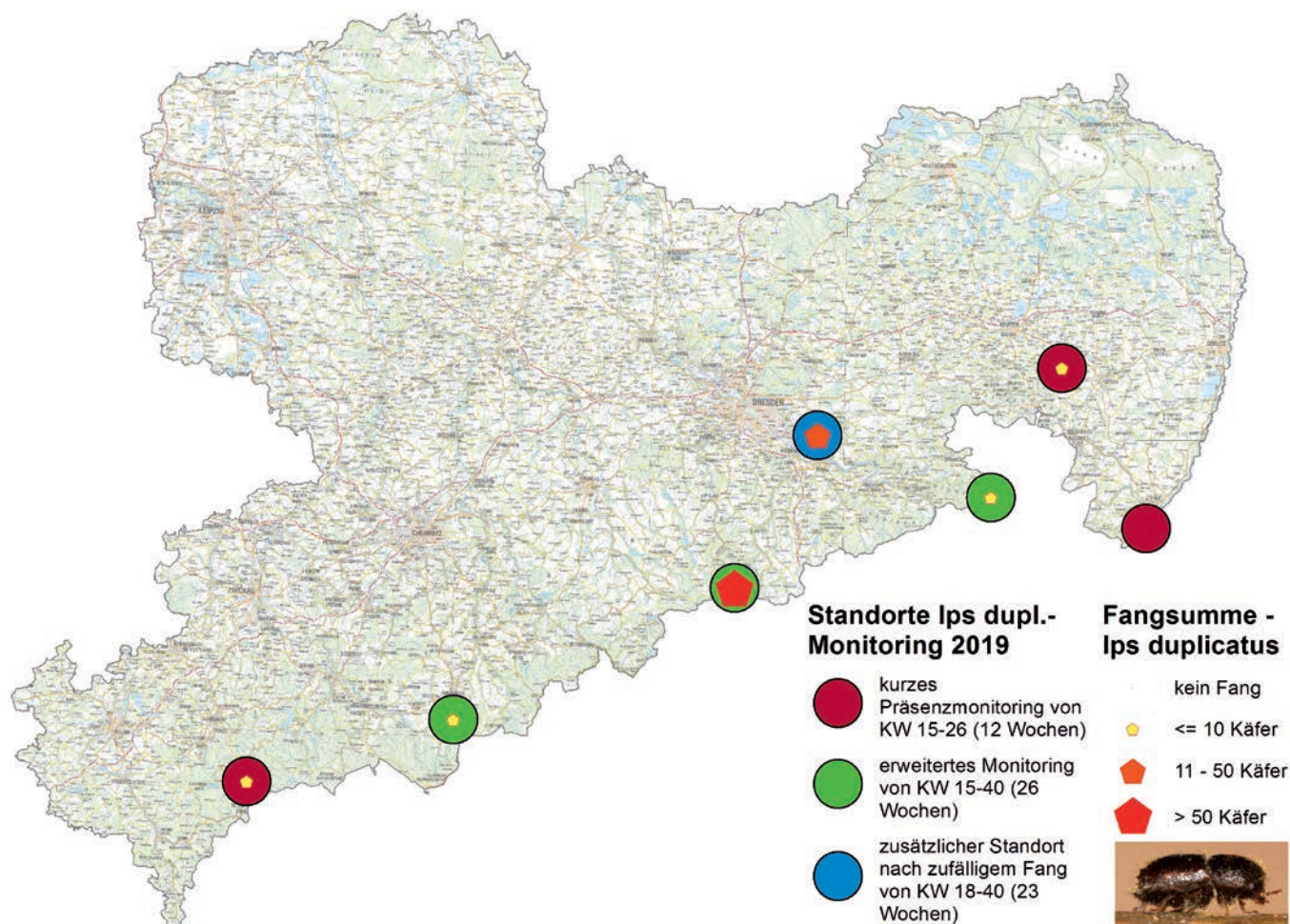


Abbildung 16: Ergebnisse der Überwachung von *Ips duplicatus* 2019 in Sachsen (Stand: 30.09.2019)

Der Buchdrucker ist wie kaum ein anderer Forstschädling in der Lage, unter optimalen Bedingungen durch die Anlage von mehreren Generationen und Geschwisterbruten innerhalb eines Jahres seine Populationsdichte enorm zu erhöhen. Mit zunehmender Populationsdichte steigt gleichzeitig auch die Wahrscheinlichkeit, nicht nur geworfene, gebrochene, dürregepresste oder durch andere Faktoren geschwächte, sondern auch gesunde Fichten erfolgreich zu besiedeln.

Zu Beginn der Schwärmzeit 2019 bestand landesweit eine extrem hohe Gefährdung, insbesondere in Gebieten, in denen bereits 2018 ein starker Käferbefall bestand und damit die Käferdichten sehr hoch waren, sowie in Gebieten mit großen Mengen von Wurf- und Bruchholz durch die Winterstürme und den Schneebruch. Sonnenscheinreiche Tage mit Lufttemperaturen von über 20 °C aktivierten bereits Ende

März/Anfang April den Buchdrucker wie auch andere Borkenkäferarten. Auf wärmebegünstigten Standorten setzte die Besiedlung von Wurf- und Bruchholz ein. Die Witterung Ende April bot dann nahezu ideale Schwärmbedingungen. Bei der Suche nach geeigneten Bruthabitaten trafen die Käfer vorrangig auf Fichten mit eingeschränkter Wasserversorgung. In den Landkreisen Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, Görlitz und zum Teil im Vogtlandkreis, und damit in den Befallsschwerpunkten des Vorjahres, überstiegen die Fangzahlen des Fallenmonitorings bereits zu diesem Zeitpunkt die bisherigen langjährigen Maxima. Im Erzgebirgskreis und in den höheren Lagen des Vogtlandkreises waren die Fangzahlen noch gering. Die zuständigen Forstbehörden empfahlen den umgehenden Beginn systematischer Befallskontrollen in den potenziell gefährdeten Flächen bzw. führten diese selbst durch.

Befallsholz (m³) im Gesamtwald inkl. NLP-Ruhebereich (unvollständig)

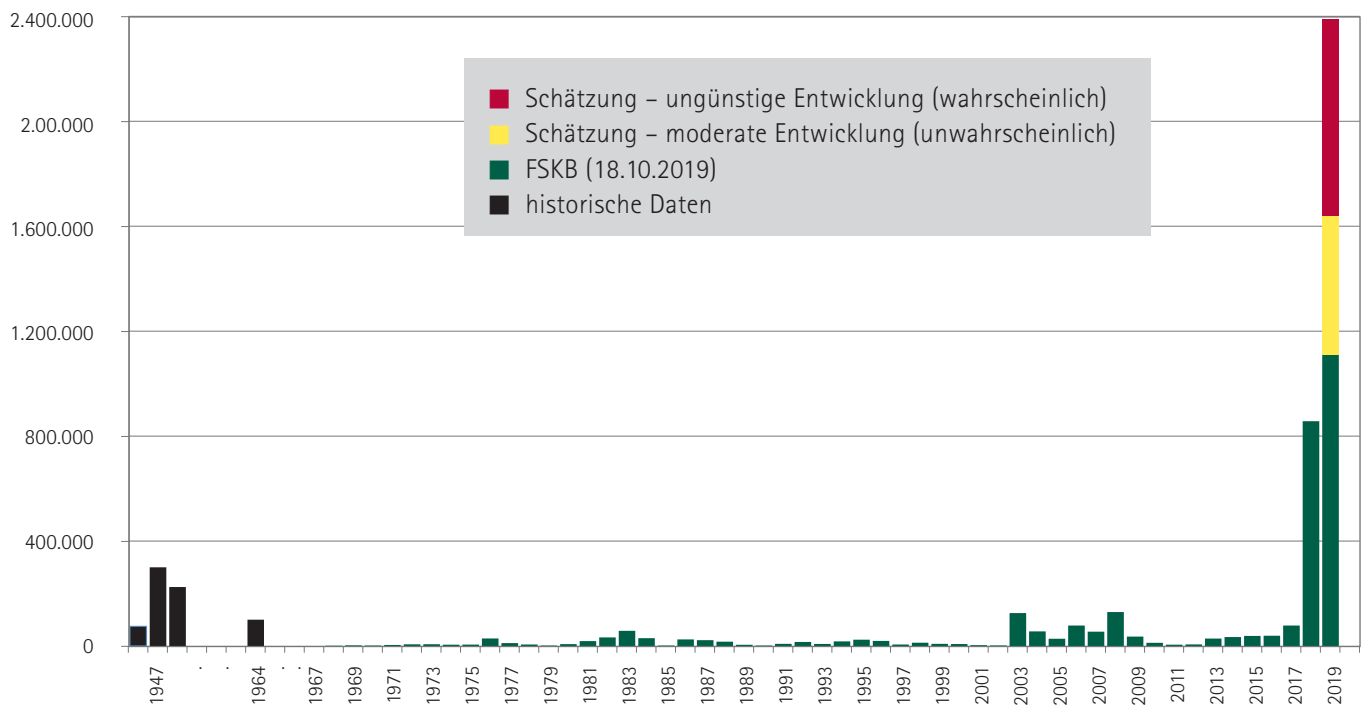


Abbildung 17: Langzeitstatistik zum Buchdruckerbefall auf dem Territorium des Freistaates Sachsen (Forstschutzkontrollbuch per 30. September 2019; teilweise mit Ruhebereich im Nationalpark)

In der ersten Maidekade kam es zu einem Witterungsumschwung. Der Temperaturschwellenwert von 16,5 °C für das Schwärmen der Buchdrucker wurde nur noch im Tiefland und dort auch nur an wenigen Tagen erreicht. Die Schwärmaktivität ging demzufolge zurück. Auch in der Folgezeit verlangsamte die wechselhafte Witterung die Entwicklung. Im Vergleich zu dem für die Käferentwicklung sehr günstigen Vorjahr lag der Entwicklungszustand damit ca. zweieinhalb Wochen zurück. Im Vergleich zu Jahren mit einer ungünstigen Brutentwicklung der Käfer war sie zu diesem Zeitpunkt aber immer noch vergleichsweise weit vorangeschritten. Dieser Effekt einer verlangsamten Entwicklung war in den höheren Lagen stärker ausgeprägt als im Tiefland. Anfang Juni weckten dann Temperaturen über 30 °C wieder Erinnerungen an den Jahrhundertssommer 2018. Die Käferfänge stiegen speziell in den mittleren und höheren Lagen daher deutlich an und erreichten für viele Monitoringstandorte in diesen Gebieten Maximalwerte.

Für den Kupferstecher wurden ebenfalls sehr hohe Fallenfänge registriert. Diese steigerten den enormen Befallsdruck für die Fichte auch in Jungbeständen weiter. Bis dahin noch nicht beräumtes Wurf- und Bruchholz war dann nahezu vollständig besiedelt. Die registrierte Stehendbefallsmenge betrug Anfang Juni bereits das etwa Dreifache des Vorjahreswertes. Der insgesamt sehr heiße Juni bot den Borkenkäferarten ideale Entwicklungsbedingungen. Ab der zweiten Junidekade be-

gannen dann im Hügelland und den unteren Lagen der Ausflug der ersten Buchdruckergeneration und die Anlage der zweiten Generation. Die sehr günstigen Entwicklungsbedingungen für die Käfer setzten sich bis Anfang Juli fort. Infolge der anhaltenden Trockenheit stieg gleichzeitig die Befallsanfälligkeit der Fichte an und die Wirksamkeit ihres natürlichen Abwehrmechanismus – die Bildung von Harz – nahm ab. Danach gingen die Temperaturen zwar deutlich zurück und verzögerten in den Mittelgebirgslagen über ca. 700 m vorerst die Anlage der zweiten Generation. Das Niederschlagsdefizit verstärkte sich jedoch weiter.

Anfang Juli überstieg der landesweit registrierte Stehendbefall bereits die Menge von 100.000 m³. Das war etwa das Vierfache des Vorjahreswertes und ist eine Menge, die neben 2018 nur im Trockenjahr 2003 und nach dem Sturm „Kyrill“ 2008, damals jedoch bezogen auf das gesamte Käferjahr (Juni bis zum Mai des Folgejahres), erreicht wurde. Bedingt durch die wieder hochsommerlichen Temperaturen begann jetzt auch in den Hoch- und Kammlagen die Anlage der zweiten Generation. Meist lokale und auch nicht sehr ergiebige Niederschläge verbesserten die Gefährdungssituation nicht. Anfang August wurde im Hügelland und in den unteren Lagen bis ca. 350 m die dritte Generation angelegt. In den Höhenlagen darüber etablierten sich die Geschwisterbruten zur zweiten Generation. Damit setzte sich der Befallsanstieg in

allen Regionen kontinuierlich fort. Im August überstieg die registrierte Stehendbefallsmenge den Wert von 350.000 m³. Die Schwärmaktivität war zwar etwas geringer als in den Vorwochen, aber fast überall höher als im Vorjahr. Hohe Temperaturen um 30 °C und nur einzelne, z. T. auch stärkere Niederschläge Ende August machten auch in Höhenlagen bis 750 m prinzipiell die Anlage einer dritten Generation möglich.

Da zu diesem Zeitpunkt die deutlich kürzere Tageslänge die Überwinterungsbereitschaft bei den Buchdruckern induziert und dieses Reaktionsmuster besonders in den höheren Lagen eine größere genetische Variabilität aufweist, ist die Angabe einer Höhengrenze für die

Anlage einer dritten Generation nur bedingt möglich. Im September ging die Schwärmaktivität zurück, war aber noch nicht beendet. Per 30. September wurde landesweit in den Wäldern aller Eigentumsarten eine Stehendbefallsmenge von 1.110.000 m³ registriert. Das ist der 2,6-fache Wert im Vergleich zum Vorjahr (425.000 m³; Abbildung 17). Etwas mehr als die Hälfte dieser Befallsmenge entfällt auf den Staatswald (586.000 m³), 47 % auf den Privat- und Körperschaftswald (524.000 m³). Die Abbildung 18 zeigt die regionale Verteilung der seit Juni kumulierten, durch Buchdrucker befallenen Holzmenge. Auf die beiden am stärksten betroffenen Reviere – Sebnitz und Löbau – entfällt mehr als ein Drittel der gesamten Befallsmenge.

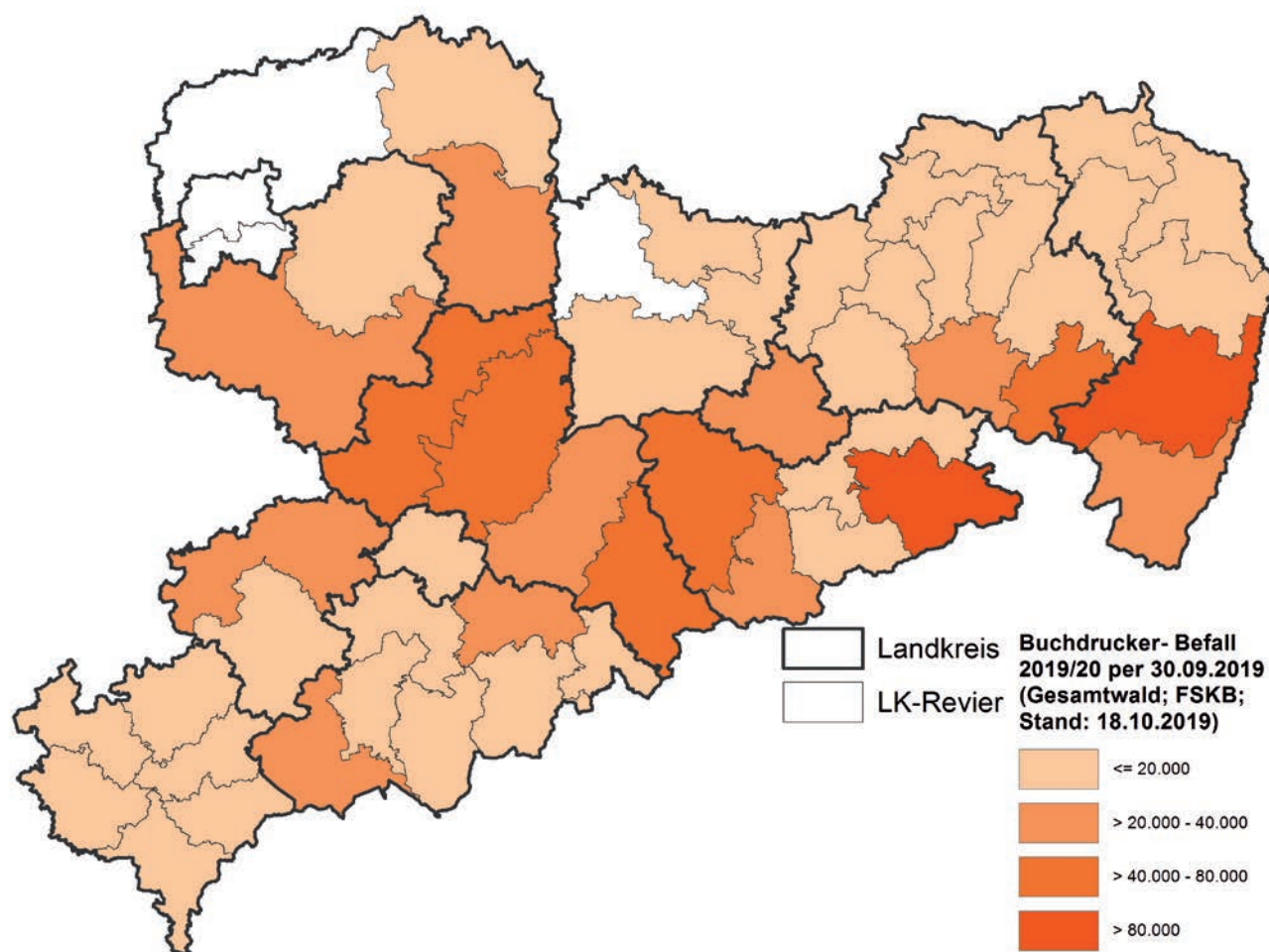


Abbildung 18: Im Borkenkäferjahr 2019 bisher (Forstschutzkontrollbuchmeldungen (FSKB) im Zeitraum 1. Juni bis 30. September 2019) von Buchdrucker befallenes Schadholz in den Landkreisrevieren (alle Eigentumsarten)

Neben den aus dem Vorjahresbefall sowie den Wurf- und Bruchschäden resultierenden Schwerpunktgebieten wird aus der regionalen Schadverteilung auch deutlich, dass besonders die Bereiche stark vom Buchdruckerbefall betroffen sind, in denen die Fichte – besonders im Reinbestand – nicht standortgerecht ist.

Wie schon in den Trockenjahren 2003 und auch 2018 ist der Kupferstecher auch in diesem Jahr wieder erheblich am Befall in Fichtenbeständen beteiligt. Die bis Ende September gemeldete Befallsmenge von 16 Tm³ ist bereits höher als dies 2018 – dem bisherigen Rekordjahr – zu diesem Zeitpunkt der Fall war.

Die Populationsdichten sind zu Beginn der Überwinterung 2019/20 noch höher als dies im Vorjahr der Fall war. Es ist davon auszugehen, dass selbst bei normalen Witterungsbedingungen im Jahr 2020, das heißt bei keinem Auftreten von Extremwetterereignissen wie Stürmen und Dürre, sowie weiterhin umfangreichen Sanierungsmaßnahmen durch die Forstwirtschaft, die Gefährdung der Fichte durch Borkenkäfer auf hohem Niveau bestehen bleiben wird.

Kiefer

Bei Nadelbäumen vollzieht sich der natürliche Alterungsprozess der Nadeln weitgehend unbemerkt an den inneren Zweigen. Ungünstige Witterungsbedingungen können zu einem stärkeren Verlust älterer, photosynthetisch weniger aktiver Nadeln führen. Dies kann auch als aktive Anpassung verstanden werden, um drohendes bzw. einsetzendes Wasserdefizit zu minimieren. Auf Grund der nur zwei bis drei Nadeljahrgänge der Kiefer vermag diese Baumart unter günstigen Bedingungen das Defizit nach Stressperioden rascher als Fichten oder Tannen zu regenerieren.

Der mittlere Nadelverlust der Kiefer überstieg 2019 mit 22 % erstmals den bisherigen Maximalwert des Jahres 1991. Innerhalb einer C-förmigen Trendlinie (Abbildung 19) liegen zwei kleinere Anstiege –

2007 mit 17,8 % und 2015 mit 19,1 %. Nach 2015 war noch einmal eine deutliche Erholung erkennbar, die sich von hier ausgehend jedoch mit rasanten Zuwachswerten zu dem aktuell neu erreichten Maximum fortsetzte.

Die Kiefern wachsen vornehmlich auf Sandböden, die Wasser nur in sehr geringem Maße speichern können. Somit hängt die Wasserverfügbarkeit für die Pflanzen auf diesen Standorten stärker vom Niederschlags- oder Grundwasserangebot ab als auf bindigeren Substraten. Ebenso steigt mit einem einsetzenden Wasserdefizit die Anfälligkeit der Bäume gegenüber weiteren, insbesondere biotischen Schadfaktoren. Auch wenn bezogen auf die Gesamtstichprobe der Anteil von toten Bäumen sehr gering war, sind Kiefern ohne Nadeln (Nadelverlust = 100 %) ein deutliches Indiz für das stellenweise Überschreiten baumindividueller Stresstoleranz oder biotische Schäden. In und nach trockenen Jahren steigt der Anteil dieser Bäume regelmäßig spürbar an. So geschehen in den Jahren 2003 und 2004 und noch deutlicher zwischen 2016 und 2018. Im Jahre 2019 vervielfachte sich dieser Wert nominell auf 22 tote Kiefern.

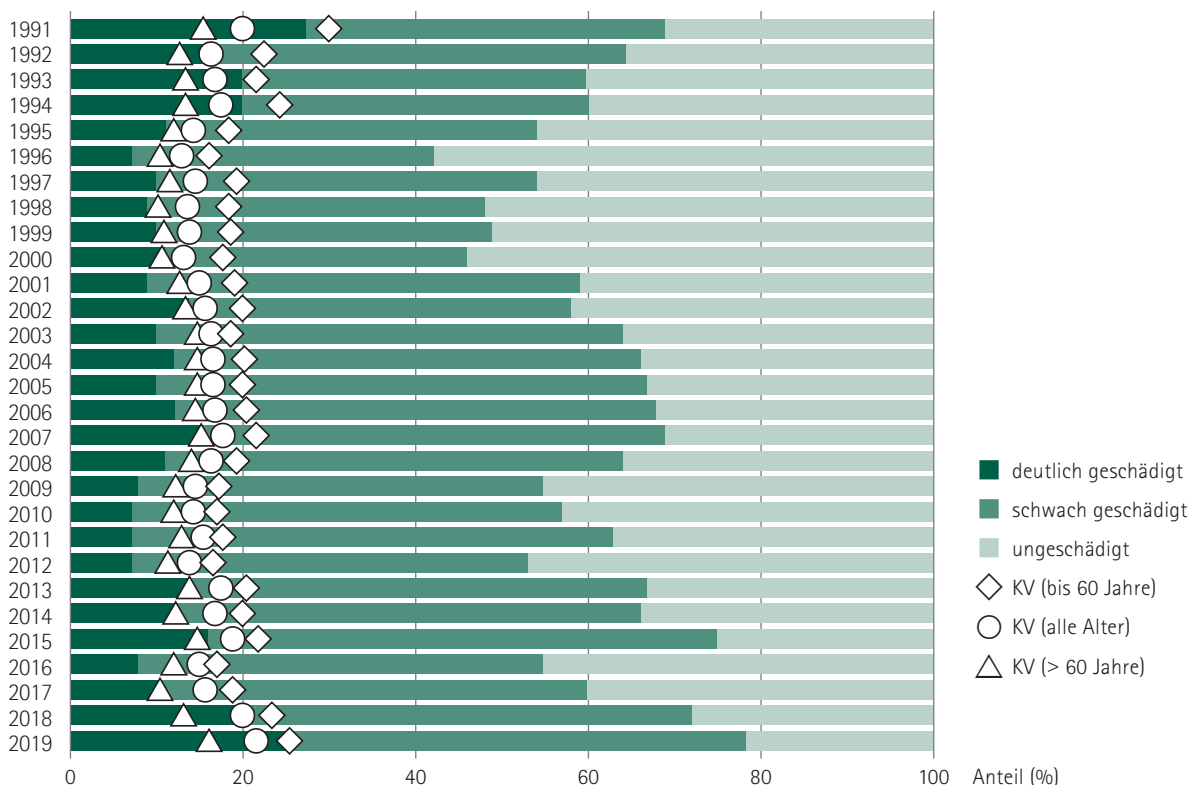


Abbildung 19: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der Kiefer von 1991 bis 2019

In diesem Jahr war der Behang der Kiefern mit sichtbaren Zapfen überdurchschnittlich. Nur knapp 12 % aller im Rahmen der WZE angesprochenen Kiefern hatten keine neuen Früchte. An 47 % aller Kiefern wurde geringer, an 41 % mittlerer bis starker Zapfenbehang beobachtet (vgl. Tabelle 5, Anhang).

Auch in Kiefernbeständen traten ausgelöst von den Sturmschäden 2017/2018 und der Dürre 2018, bereits zu Beginn des Jahres 2019 massive Schäden infolge des Befalls durch holz- und rindenbrütende Käferarten auf. Besonders betroffen waren Nordwestsachsen. In dieser Region war die Dürre bereits auch im Vorjahr extrem ausgeprägt. Im Verlauf des Sommers 2019 dehnten sich die Schäden immer mehr nach Osten aus (Abbildung 20).

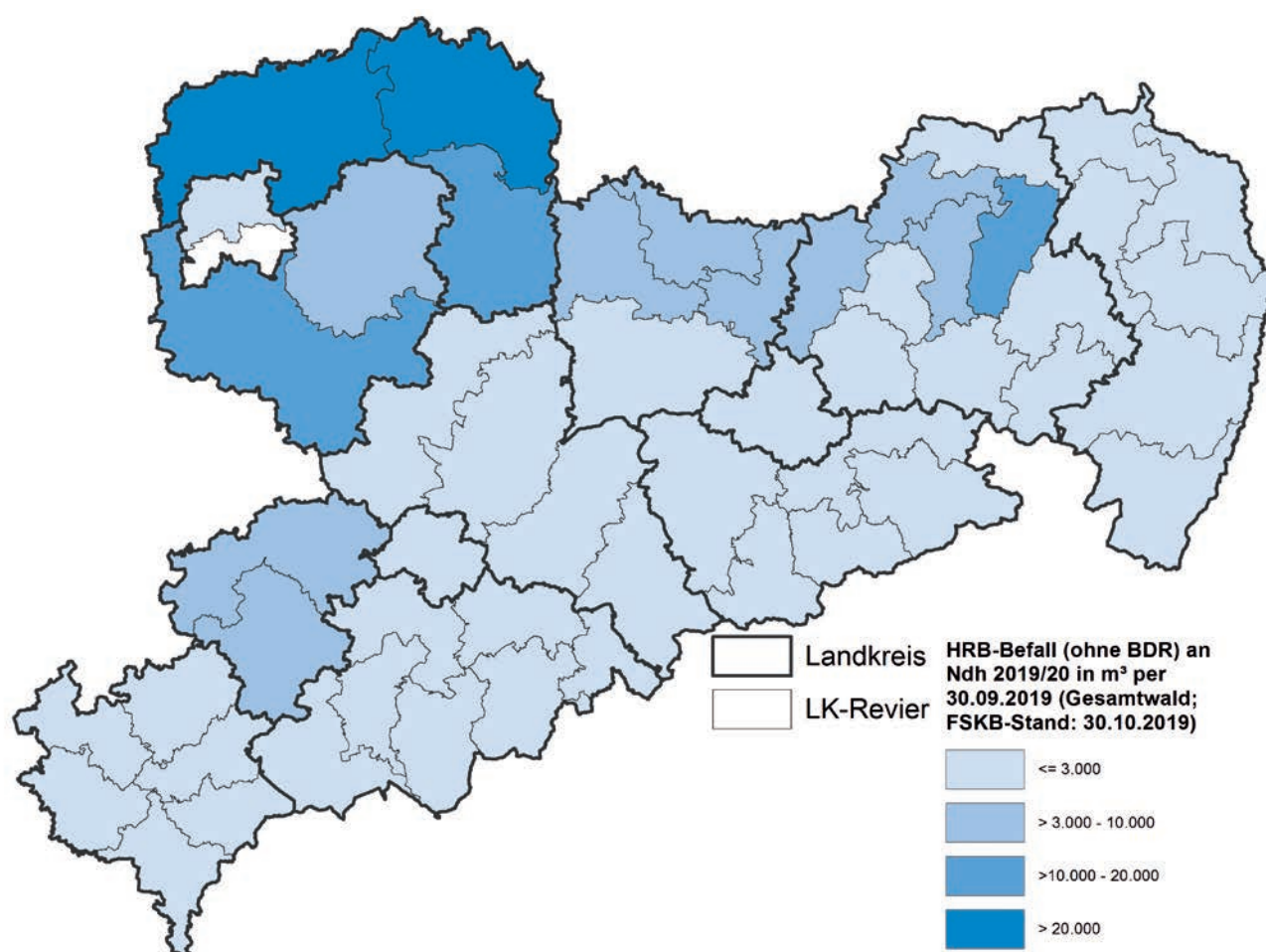


Abbildung 20: Regionale Verteilung des im Zeitraum vom 01.06.19 – 30.09.19 in den Wäldern aller Eigentumsarten durch verschiedene holz- und rindenbrütende Käferarten (ohne Buchdrucker) angefallenen Stehendbefalls an Nadelbaumarten (vorrangig Fichte, Kiefer und Lärche), bezogen auf die Struktureinheiten der unteren Forstbehörden

Das Spektrum der Stehendbefall verursachenden Käferarten ist für diese Baumart deutlich größer als für Fichte und Lärche. Da die verschiedenen Käferarten, mit sich z. T. ergänzenden Befallsmustern, an einem Baum auftreten können, verstärkt dies zum einen die Schäden und erschwert zum anderen eine rechtzeitige Befallserkennung und damit eine wirksame Sanierung. Auch wenn das Vermehrungspotenzial dieser Borken-, Bock- und Prachtkäferarten nicht mit dem des Buchdruckers vergleichbar ist, stiegen infolge des extremen Witterungsverlaufs auch die Befallsholzmengen durch den

Sechs- (*Ips acuminatus*) und Zwölzfährigen Kiefernborckenkäfer (*Ips sexdentatus*) sowie den Blauen Kiefernprachtkäfer (*Phaenops cyanea*) deutlich an. Bisher wurde eine Befallsholzmenge von 69.000 m³ registriert (1. Juni bis 30. September 2019). Der Blaue Kiefernprachtkäfer (Abbildung 24) vollzog dabei offensichtlich im Wurf- und Bruchholz eine einjährige Entwicklung. Normal wäre für diese Art eine zweijährige Entwicklung von der Eiablage bis zum Schlupf des Käfers. Auch weitere Kiefernborckenkäferarten (*Orthotomicus spec.*) wurden vermehrt festgestellt.



Abbildung 21: Blauer Kiefernprachtkäfer: Fraßgänge und Larve (links und Mitte); Käfer (rechts)

Aus den Ergebnissen der Winterbodensuchen 2018/19 konnte geschlossen werden, dass sich der 2017 und 2018 registrierte Trend lokal erhöhter Populationsdichten von Forleule (*Panolis flammea*) und Kiefernspanner (*Bupalus piniaria*) 2019 nicht fortsetzen und die Dichten von Kiefernspinner (*Dendrolimus pini*) und Blattwespenarten nach wie vor unkritisch bleiben würden. Dies bestätigte sich 2019 auch anhand des Ausbleibens von Meldungen derartiger Fraßflächen. Lediglich die Anzahl der bei den Bodensuchen registrierten Trieb-Absprünge durch Waldgärtner (*Tomicus spec.*) wiesen auf lokal erhöhte Populationsdichten dieser Borkenkäferarten hin. Diese zeigten sich bereits im Frühjahr 2019 in befallenen Kiefernbeständen insbesondere in der Dübener Heide.

Im Norden des Landkreises Görlitz wurde im Frühjahr auf ca. 30 ha starker Fraß durch die Rotgelbe Kiefernbuschhornblattwespe (*Neodiprion sertifer*) in Kulturen und Jungwüchsen festgestellt. Vereinzelt erfolgten Bekämpfungsmaßnahmen. Die Nonne (*Lymantria monacha*) befindet sich nach der Massenvermehrung in den Jahren 2012 bis 2015 erwartungsgemäß weiterhin in der Latenz. Dies bestätigen die Ergebnisse aus den Pheromonfallenfängen als dem standardisierten Waldschutzmonitoring für diese Art in den Wäldern aller Eigentumsarten.

Sonstige Nadelbäume

Sonstige Nadelbäume besitzen einen Anteil von 4 % an der Waldfläche Sachsens. Die zu dieser Gruppe zählenden Arten sind meist nicht einheimisch und wurden in der Vergangenheit teilweise zur Umsetzung

spezieller waldbaulicher Konzepte, wie z. B. der Aufforstung des Erzgebirgskammes nach dem flächigen immissionsbedingten Absterben der Fichte, gezielt aufgeforstet. Das durchschnittliche Alter der begutachteten Sonstigen Nadelbäume ist mit inzwischen 55 Jahren vergleichsweise gering. In der Stichprobe der Waldzustandserhebung sind Europäische Lärche (54 %), Serbische Fichte (15 %) und Japanische Lärche (10 %) die häufigsten Baumarten in dieser Gruppe, wobei auch vereinzelt Stehfichte und Murraykiefer mit enthalten sind.

Der insgesamt deutliche Trend steigender Nadelverluste in der Gruppe der sonstigen Nadelbäume hielt 2019 an. Der bisherige Maximalwert von 19,3 % (2017) wurde in diesem Jahr mit 20,2 % leicht überschritten (Abbildung 22).

Die Mortalität, maßgeblich aufgrund abiotischer Ursachen, fiel 2018 in dieser Baumartengruppe mit 5,4 % im Vergleich mit Baumartengruppen am höchsten aus. Im Jahr 2019 lag die Ausfallrate bei 3,9 % und war höher als bei anderen Baumarten höher. Biotische Schädigungen, wie intensiver Insekten- oder Pilzbefall, wurden in der Stichprobe der Waldzustandserhebung kaum festgestellt.

Neben der aktuell angespannten Wasserversorgung ist der ansteigende Trend der Kronenverlichtung maßgeblich dem stetig steigenden Durchschnittsalter in dieser Baumartengruppe geschuldet. Die Entwicklung weist zudem auf eine punktuell wie baumartenbezogen unzureichende Anpassung an den Standort hin. Einige der genannten Baumarten (z. B. Stehfichte) konnten nicht in die heimischen Ökosysteme integriert werden.

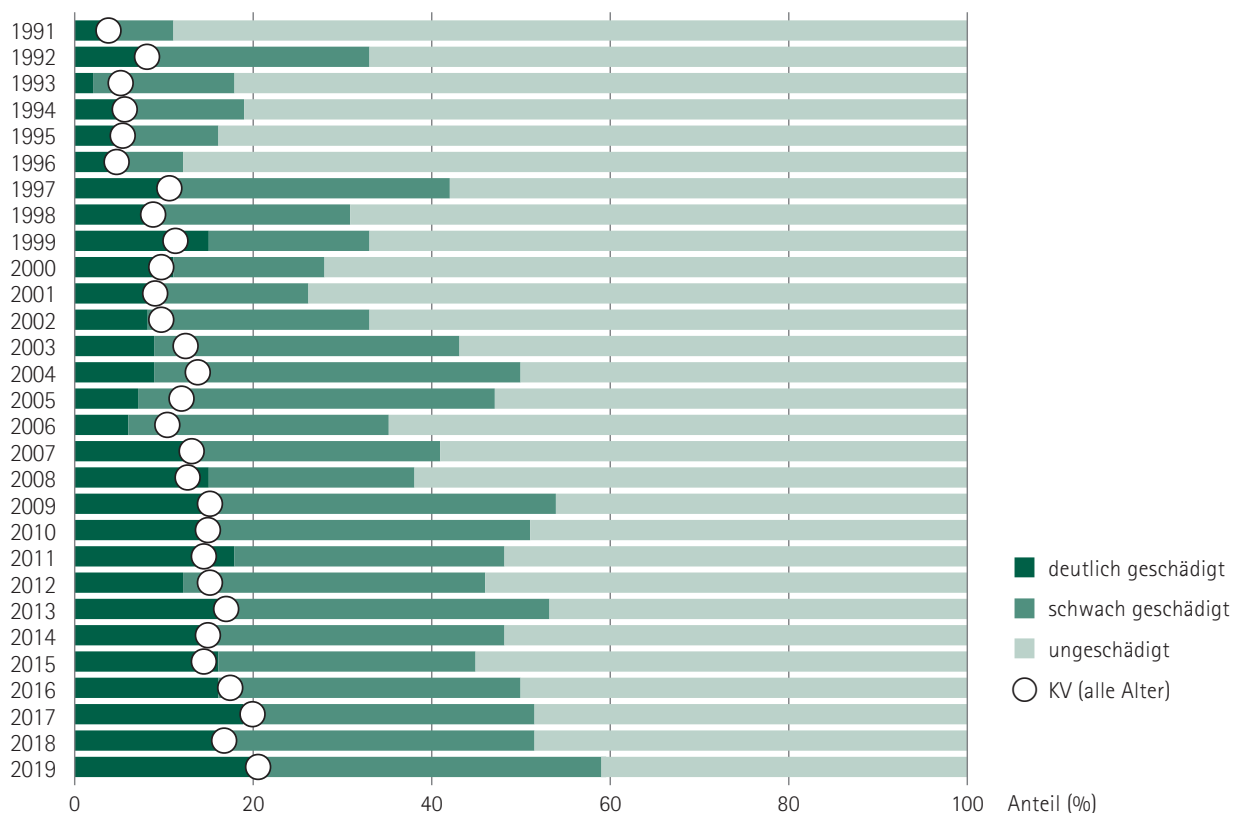


Abbildung 22: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der sonstigen Nadelbäume von 1991 bis 2019

Da gebietsweise auch Lärchenbestände von den Sturmschäden 2017/18 betroffen waren und der Große Lärchenborkenkäfer (*Ips cembrae*) ebenfalls geworfene bzw. gebrochene Lärchen (Abbildung 23) als „Katalysator“ für einen Dichteanstieg und damit zu einem zunehmenden Stehendbefall in der Folgezeit nutzt, kam es bereits im Vorjahr lokal zu einer ähnlichen Befallsentwicklung wie bei der Fichte und den Kiefern. Bedingt durch die kleinere Anbaufläche der Lärchenarten und dem geringeren Ausgangsniveau der Käferdichte war diese

Entwicklung 2018 in ihrem Ausmaß trotz lokaler Bestandsauflösungen, insbesondere im Forstbezirk Leipzig, nicht mit der in den Fichtenwäldern vergleichbar. Da Wärme und Trockenheit die Befallsdynamik auch dieser Borkenkäferart fördern, sind die Schäden inzwischen jedoch ebenfalls landesweit verbreitet und führten lokal zu weiterer Auflösung von Beständen. Die Schadholzmenge beträgt derzeit 19.000 m³ (1. Juni bis 30. September 2019). Die Abbildung 20 beinhaltet deren regionale Verteilung.



Abbildung 23: Frische Einbohrungen des Lärchen-Borkenkäfers in liegendem Holz im April 2019 (Graupa)

Der in den Symptomen sehr augenscheinliche Befall von Lärchenbeständen durch die Lärchenminiermotte (*Coleophora laricella*) stieg wie bereits in den Vorjahren auch 2019 nochmals geringfügig an.

Lokal beeinflusst ein derartiger Befall den Benadelungszustand dieser Baumart, eine primäre Gefahr für die Bäume geht davon jedoch nicht aus.

Kronenzustand an Laubbäumen

Eiche

Der mittlere Blattverlust der Eichen blieb 2019 nahezu unverändert bei aktuell 32,2 %. Im Vergleich zu den anderen Baumartengruppen zeigte die Eiche in den vergangenen Jahren nahezu kontinuierlich die höchsten mittleren Kronenverlichtungen. Nach 1999 (36,3 %) und 2018 (33,0 %) war der für 2019 ermittelte Wert der dritthöchste in

der Zeitreihe. Das absolute Minimum mit 19,6 % wurde im Jahr 2016 ermittelt. Aktuell ging die Häufigkeit der Bäume ohne Schadsymptome nochmals um einen Prozentpunkt auf nur 7 % zurück. Aber auch der Anteil der deutlich geschädigten Individuen sank von 62 % auf 58 % (Abbildung 24).

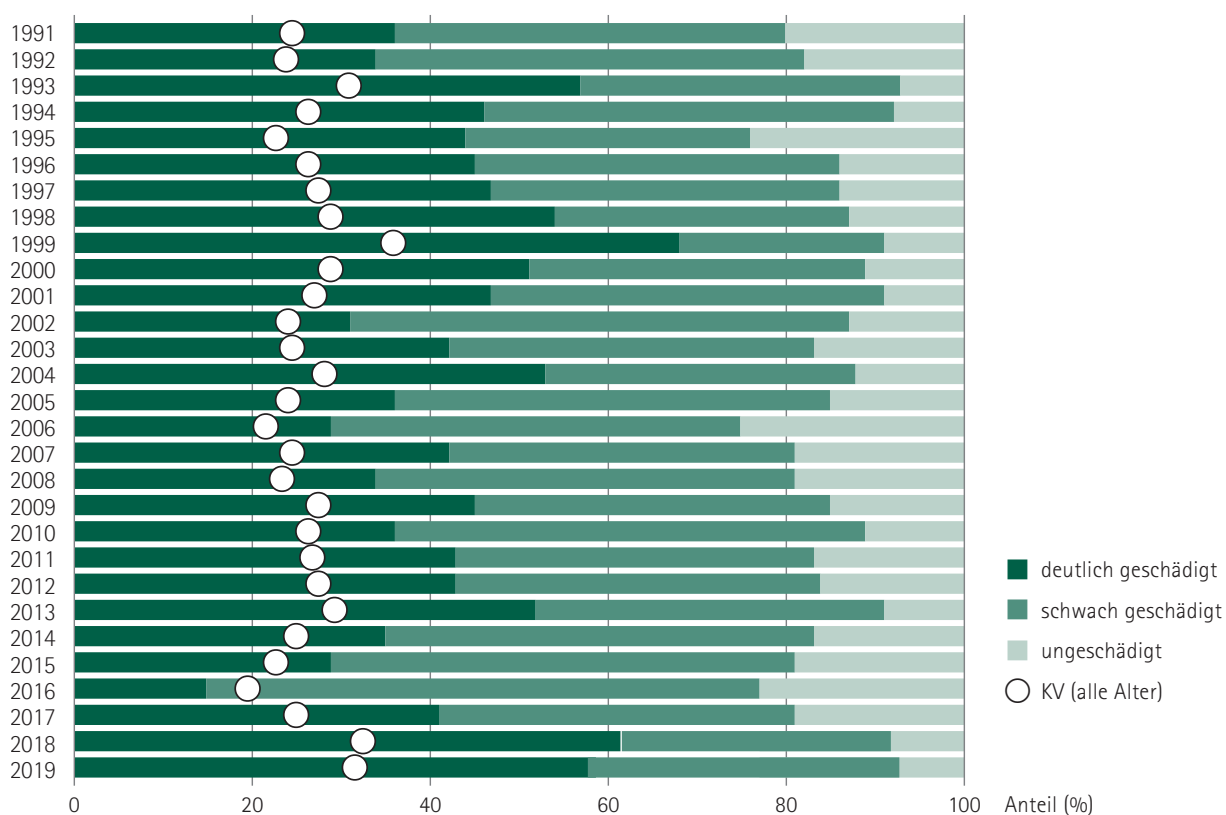


Abbildung 24: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der Eiche von 1991 bis 2019

In den zurückliegenden 29 Jahren bewiesen die Eichen eine ausgesprochen hohe Dynamik in ihrer Belaubung. Für die sprunghaften An- und Abstiege wie auch die mehrjährigen Trends kommen verschiedene biotische und abiotische Ursachen in Betracht, die sich zudem gegenseitig verstärken können. Vielfach führen biotische Schadfaktoren, wie der Befall durch verschiedene Pilzkrankungen an den Blättern (Mehltau und diverse Blattbräunen) und der Befall durch Insekten der Eichenfraßgesellschaften zum Verlust von Blättern. In diesem wie im Vorjahr war jedoch die Trockenheit prägender Faktor. Die Schwerpunkte des Vorkommens von Eichen sind sehr oft extreme Standorte, wie die zur Verdichtung neigenden Lößlehme im Hügelland oder steile und felsige Hänge der Flusstäler. Vor allem auf den letztgenannten Orten ist Trockenheit nichts Ungewöhnliches. Die Erholungsphasen weisen auf das Anpassungspotenzial der Eichen an den jeweiligen Standort hin. Unter den momentan nun schon im zweiten Jahr gegebenen absoluten

Wasserstresssituationen reicht allerdings bei manchem Individuum inzwischen der Toleranzrahmen nicht mehr aus, um derartige abiotische Vitalitätseinbußen zu kompensieren. An solchen Eichen waren z. T. bereits im Vorjahr Befälle durch Eichensplintkäfer (*Scolytus intricatus*) und/oder Eichenprachtkäfer (*Agrillus biguttatus*) festzustellen (Abbildung 25).

In diesem Jahr wurden auch frische Befälle gefunden. In Verbindung mit der langanhaltenden warm-trockenen Witterungslage in diesem Sommer konnten sich die genannten sekundären Käferarten schnell entwickeln und von in der Vitalität herabgesetzten – und damit für eine Brut geeigneten – Bäumen profitieren. Innerhalb dieser komplexen Wirkungskreise kann dem Schädlingbefall noch gesunder Eichen nur durch forstsanitäre Maßnahmen an befallenen Bäumen entgegengewirkt werden.



Abbildung 25: Von Eichenprachtkäfer und -splintkäfer befallene Eiche mit Wasserreiserbildung am Stamm (links); Brutbilder der genannten Käferarten im unteren Stammbereich am selben Baum (rechts)

Bäume fruktifizieren in warmen Jahren oftmals intensiver. So trugen im letzten Jahr viele Eichen einen auffällig großen Fruchtanhang, der das Erscheinungsbild der Bäume prägte. Dies war in der aktuellen Erhebung nicht der Fall. Bedingt durch den Trockenstress im letzten Jahr wurde von den Eichen die Anlage von Blütenknospen reduziert. Im Gegensatz zur Buche, wo die Fruktifikation das Wachstum der Bäume negativ beeinflusst, lässt sich ein solcher Zusammenhang bei Eichen nicht finden. Insofern ist auch die Fruktifikation bei den Eichen ein Ausdruck von Vitalität und Anpassungsfähigkeit. Dementsprechend hatte 2019 nur jede 20. Eiche einen geringen Fruchtbehang. Deutlicherer Eichelbehang wurde aktuell an den Stichprobenbäumen nicht festgestellt.

Insgesamt ist die Dynamik des Blattverlustes der Eiche eher Ausdruck ihrer Anpassungsfähigkeit und Vitalität. So verwundert es nicht, dass hinsichtlich der Mortalität die Eichen (und die Buchen) auch in diesem Jahr unter dem Durchschnitt aller Baumarten liegen.

Die im Winter 2018/19 in langjährigen Probebeständen durchgeführte Überwachung der Frostspanner (u. a. *Erannis defoliaria*), als relevante Vertreter der Eichenfraßgesellschaft, mittels Leimringen ergab im Vergleich zum Vorjahr eine leichte Zunahme der Falterdichten auf unkritischem Niveau. Diese Tendenz wurde durch einen in den Revieren registrierten – nur geringen – Anstieg der Schwärmaktivität bestätigt. Die Probezweigentnahmen und Schlupfkontrollen zur Prognose des Fraßes durch den Grünen Eichenwickler (*Tortrix viridana*) als weiterer Vertreterart der Eichenfraßgesellschaft ergaben im Mittel ebenfalls einen nur leichten Anstieg der Belagsdichten. Die gemeldeten Fraßschäden (im Vergleich zum Vorjahr für den Eichenwickler leicht ansteigend und für den Frostspanner rückläufig, Abbildung 26) bestätigten das aktuell geringe Schadniveau beider Arten.

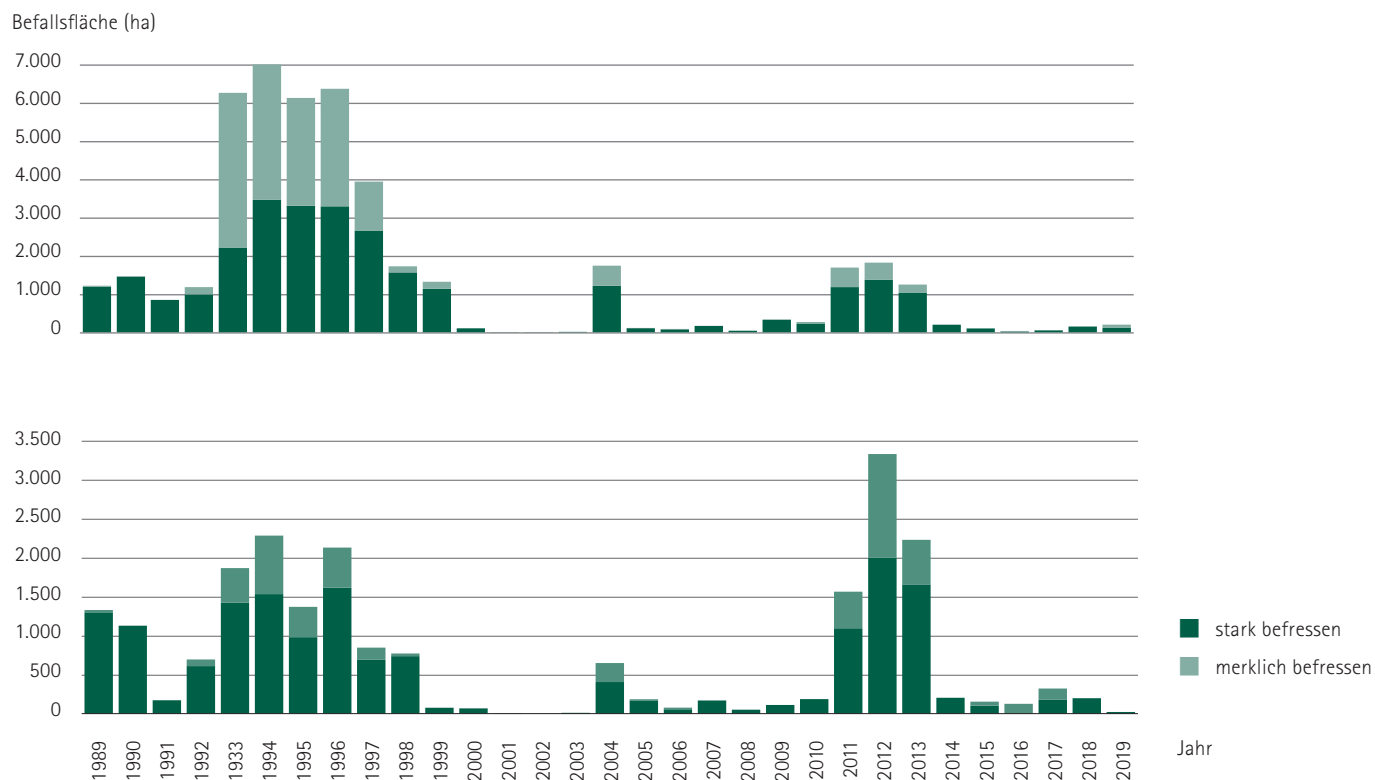


Abbildung 26: Befallsflächen [ha] durch Eichenwickler (oben) und Frostspanner (unten) 1989 bis 2019

Die Überwachung des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) mittels Pheromonfallen erfolgte 2018 in 39 Beständen. Die Warnschwelle in Höhe von 700 Faltern je Falle in der Gesamtschwarmzeit wurde in den Landkreisen Bautzen und Nordsachsen nur in drei Beständen überschritten. Die daraufhin erfolgten Eischwammsuchen ergaben durchweg geringe Belagsdichten. Für 2019 war dort folglich nicht mit

nennenswertem Fraß durch Schwammspinner zu rechnen. In einem Waldbrandriegel aus Roteiche im Staatswald des Freistaates Sachsen im Forstbezirk Oberlausitz wurde 2018 an einem Pheromonfangstandort bei der Kontrolle ein lokal auffälliger Besatz der Bäume mit Schwammspinnerweibchen (Abbildung 28) festgestellt.



Abbildung 27: Kopula der Schwammspinner (links) und auffälliger Besatz von Roteichen mit Schwammspinnerweibchen bei der Eiablage (rechts)

Die daraufhin initiierten Eigelegesuchen ergaben im November 2018 eine mittlere Dichte von über fünf Gelegen pro Baum. Dies sprach dafür, dass 2019 in dem Bestand bei günstigen Schlupfbedingungen für die Schwammspinnerlarven deutliche Fraßschäden verursacht werden könnten.

Dies hat sich im Mai und Juni 2019 in Form starken Fraßes bestätigt (Abbildung 28). Durch den Johannistrieb erfolgte an den Eichen jedoch in einem bemerkenswerten Ausmaß eine Wiederbelaubung. Im

Forstbezirk Leipzig am Cospudener See und bei Markranstädt in Beständen außerhalb der Monitoringkulisse trat auf ca. 40 ha starker bis Kahlfraß auf. Im Juli und August wurde der lokal in hoher Intensität stattfindende Schwärmflug der Schwammspinner mittels Pheromonfallen überwacht. Abschließende Ergebnisse liegen noch nicht vor. Des Weiteren werden in Waldteilen mit einem erhöhten Auftreten im kommenden Winter Eigelegesuchen durchgeführt, um das Schadpotenzial für 2020 zu prognostizieren.

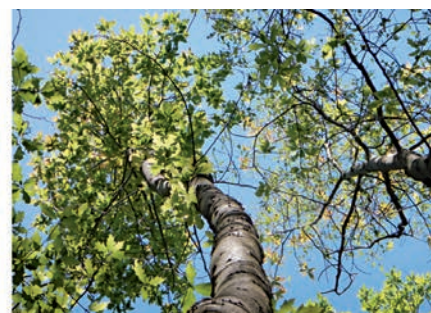
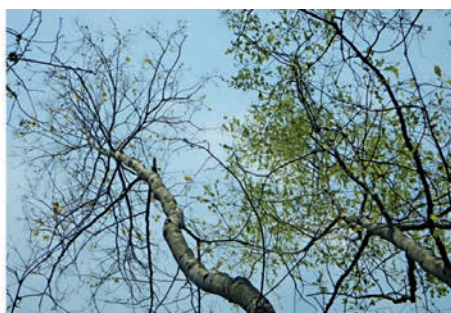


Abbildung 28: Schwammspinnerlarven in verschiedenen Stadien (links); stark- bis kahlgefressene Roteichen mit z. T. erfolgtem Johannistrieb (1. Juli 2019, mittig) und voll entfaltetem Johannistrieb (23. Juli 2019, rechts)



Abbildung 29: Maikäfer bei der Paarung (links); merklicher Fraß (mittig) und Kahlfraß durch Maikäfer (rechts)

Im Landkreis Görlitz kam es 2019 lokal in wenigen Beständen durch Feld- und Waldmaikäfer (*Melolontha spec.*) zu merklichem bis starkem Käferfraß, vor allem in den Lichtkronen von Alteichen und in Aufforstungen (Abbildung 30). Basierend auf historischen Aufzeichnungen und dem letzten Schwarmjahr war dieses Auftreten zu erwarten.

Das Auftreten des Eichenprozessionsspinners (*Thaumetopoea processionea*) wurde 2019 in fast allen bislang bekannten Befallsgebieten bestätigt. Für die meisten Regionen belegten aktuelle Pheromonfallen-

fänge und/oder eher zufällige Eigelege-, Raupen- bzw. Gespinst-Funde das Vorkommen dieser Art. Nur im Landkreis Meißen, in welchem 2018 erstmalig Falter gefangen worden sind, gab es in diesem Jahr keine sicheren Nachweise. Insgesamt deuten die Falterfänge dennoch weiterhin auf eine räumliche Expansion hin. Für den Wald sind die Fraßschäden noch unbedenklich. Es erfolgten punktuell mechanische Bekämpfungsmaßnahmen. Die Abbildung 30 zeigt die 2019 von den Forstbehörden registrierte regionale Verteilung im Wald gelegener oder an den Wald angrenzender Nachweise des Eichenprozessionsspinners.

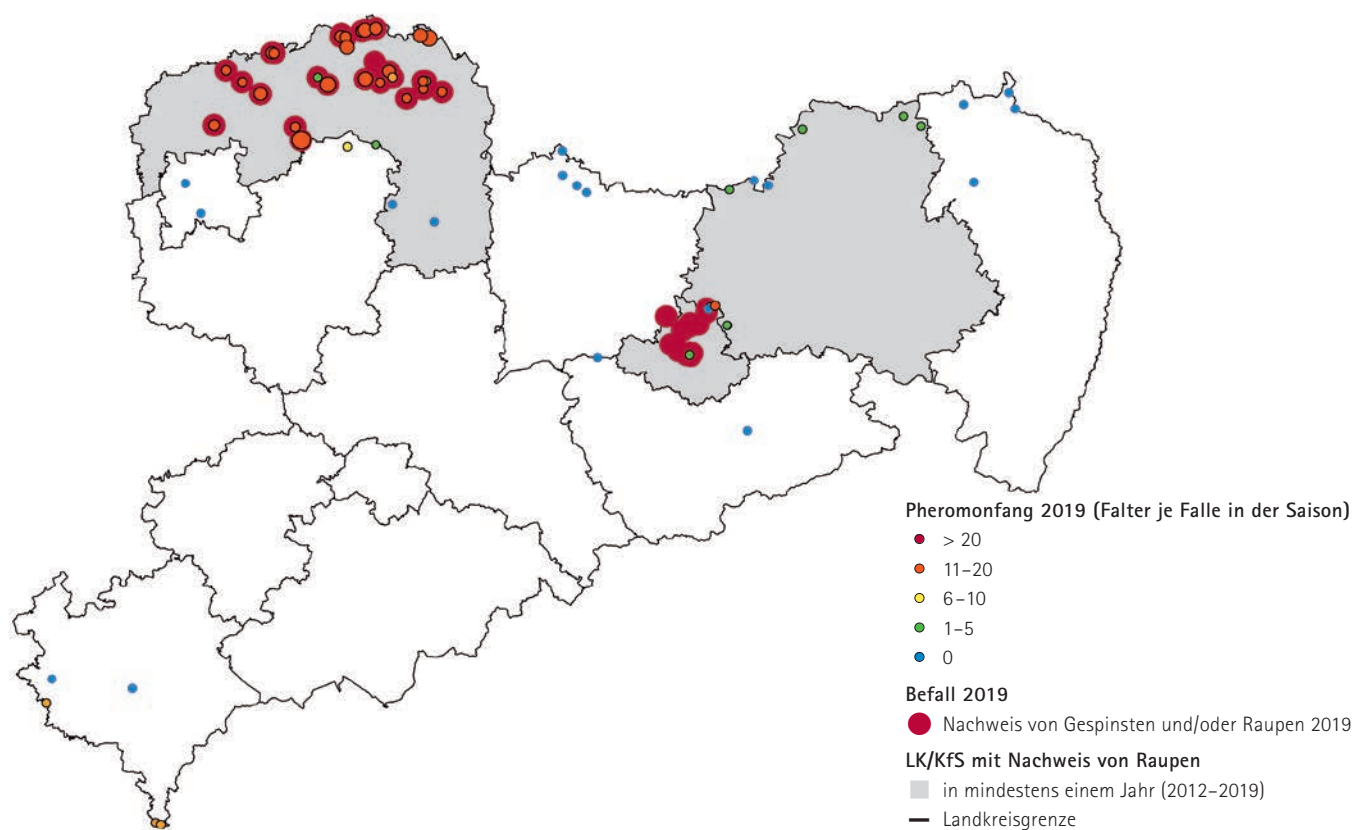


Abbildung 30: Nachgewiesenes Auftreten des Eichenprozessionsspinners in Sachsen 2019 (Daten von den unteren Forstbehörden der Landkreise/kreisfreien Städte und vom SBS)

Buche

Die Buche reagiert in der aktuellen Waldzustandserhebung noch immer weniger stark wie die anderen Baumarten, insbesondere andere Laubbäume. Ein Grund könnte möglicherweise darin liegen, dass die Zeitreihe aus einem relativ kleinen Baumkollektiv gebildet wird. Deshalb könnten bestimmte, von der Trockenheit weniger stark betroffene Standortbereiche überproportional vertreten sein und das Ergebnis statistisch verzerren. Denn ein Großteil der alten Buchen stockt in mittleren Berglagen.

Zudem wachsen seit einigen Jahren aufgrund des Waldumbaus immer wieder junge, vitale Buchen in die Stichproben ein. So auch im letzten Jahr, wo der sturmbedingte Verlust eines älteren Bestandes die Anzahl der Buchen in der Stichprobe um 10 % erhöhte. Das mittlere Alter der

Buchen stieg deshalb nicht, wie es bei einer konstanten Stichprobe dieser langlebigen Baumart zu erwarten wäre, um ein Jahr an, sondern nahm um sieben Jahre ab. Auch 2019 veränderte sich das mittlere Alter der Buchen in der Stichprobe nur marginal und liegt inzwischen ganze drei Jahre unter dem mittleren Alter zu Beginn der Erhebung.

Der mittlere Blattverlust der Buche nahm nochmals leicht um 2,6 % zu und liegt jetzt bei 25,5 %. Dies ist inzwischen, abgesehen von den drei höher liegenden Ausreißern der Jahre 2004, 2009 und 2011, die zudem gekoppelt waren an eine beachtliche Fruktifikation, der vierthöchste mittlere Blattverlust bei einer sich zeitgleich verjüngenden Stichprobe. Der Anteil der als gesund eingestuft Buchen ging um sechs Prozentpunkte zurück, während der Anteil der Buchen mit deutlichen Vitalitätseinschränkungen von 36 auf 40 % weiter deutlich stieg (Abbildung 31).

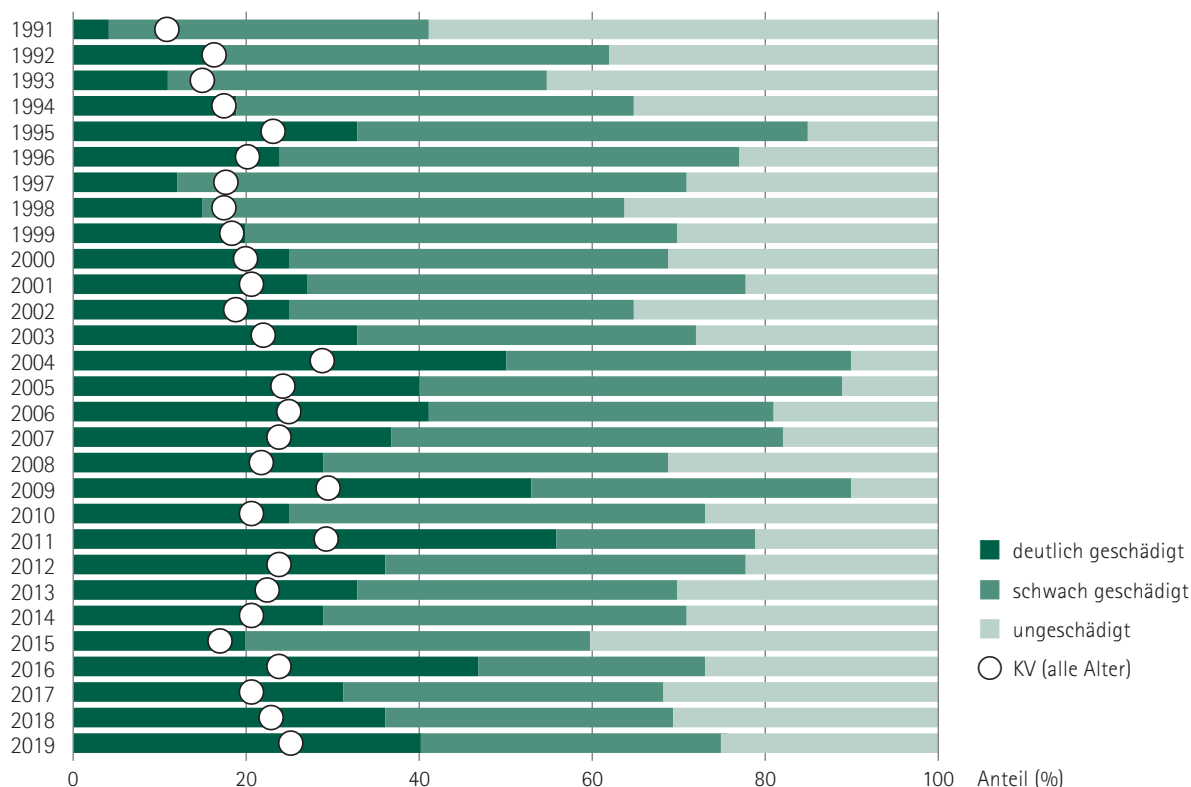


Abbildung 31: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der Buche von 1991 bis 2019

Bei unseren vergleichsweise alten Buchen war bislang eine geringe Mortalität festzustellen. Auch in diesem Jahr wurde nur ein abgestorbenes Exemplar erfasst, aber auch vier Buchen, die durch abiotische Ursachen (Wurf und Kronenbruch) ersetzt werden mussten. Daher ist davon auszugehen, dass das Wetter nach wie vor für den überwiegenden Teil der Buchen in Sachsen im Rahmen ihrer Reaktionsnormen liegt. Lokal bis regional zeigten sich jedoch 2019 Bestände mit einem größeren Anteil absterbender Buchen. An diesen wurden zum Beispiel

in Nordwestsachsen u. a. der Kleine Buchenborkenkäfer (*Taphrorychus bicolor*), Buchenprachtkäfer (*Agrilus viridis*; Abbildung 33) und der Pilz *Libertella faginea* als sekundäre Schadverursacher festgestellt. Ähnlich wie bei den Eichen konnten die genannten sekundären Käferarten in Verbindung mit der Dürre in 2018 und der langanhaltenden warm-trockenen Witterungslage in diesem Sommer durch schnelle Entwicklungsgänge und in der Vitalität herabgesetzte – und damit für eine Brut geeignete – Bäume profitieren.



Abbildung 32: Absterbende Buchen (links) und Einbohrloch vom Kleinen Buchenborkenkäfer (roter Pfeil) und Eipakete vom Buchenprachtkäfer (blaue Pfeile) (rechts)

Bestimmte Witterungskonstellationen während der Knospenbildung im Sommer des Vorjahres determinieren in den Knospen, ob Blüten oder Blätter im nächsten Austrieb geschoben werden, fest. Warme Sommer begünstigen dabei die Anlage von Blütenknospen. Im Folgejahr tragen die Buchen vermehrt Früchte und weniger Laub. Die lichtere Belaubung stellt weniger Zucker bereit, welcher zudem für die vermehrten Früchte benötigt wird. Infolgedessen geht das Dickenwachstum der Bäume zurück.

Nach dem trocken warmen Sommer 2015 trat bereits im Sommer 2016 eine stärkere Fruktifikation auf. Im Jahr 2017 war die Fruktifikation gering, was zu einer gewissen Erholung der Buchen beitrug. In diesem wie im Vorjahr blühte die Buche jedoch wieder intensiver, ohne jedoch

die Intensitäten von 2009, 2011 und 2016 zu erreichen. Im Vorjahr trug fast jede zweite Buche leichten Behang und jede dritte Buche mindestens mittlere Samenlast. So intensiv ist es aktuell nicht, dennoch wurden an jeder zweiten älteren Buche Früchte festgestellt, an etwa jede sechste Buche auch mindestens mittlerer Behang mit Bucheckern.

In den letzten Jahren ist damit ein steter Wechsel zwischen Jahren mit hohem und niedrigem Fruchtbehang zu verzeichnen. Dies führt zu entsprechenden Belastungen für unsere Buchen. Andererseits deutet manches darauf hin, dass neben der Sommerwitterung auch der Vorrat an Reservestoffen für die Blüte wichtig ist. Ansonsten würde nach trocken-warmen Sommern eine anhaltend hohe Fruktifikation relativ rasch zu hoher Mortalität führen.

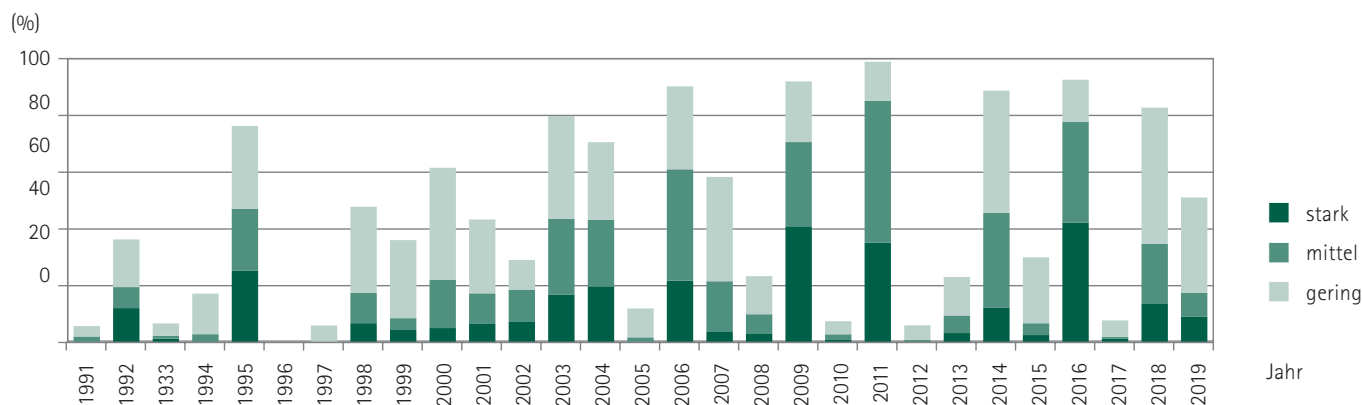


Abbildung 33: Fruktifikation der älteren (über 60-jährigen) Buchen von 1991 bis 2019

Wie schon im letzten Jahr fanden sich an extrem trockenen Standorten nicht selten Buchen, die kein Laub, sondern nur noch Früchte tragen. Zum Schutz vor übermäßigem Wasserverlust wurde die Belaubung manchmal bereits im grünen Zustand abgeworfen. Diese oft punktuell auftretenden Phänomene waren allerdings nur sehr selten bei den Stichprobenbäumen anzutreffen. Sie lassen sich nicht allgemein auf Buchen und Laubbäume und deren Überlebensraten übertragen. Auffällig ist, dass viele Bäume insbesondere auf exponierten Standorten partiell erhebliche Defizite mit teils absterbenden Kronenteilen gerade im obersten Kronenbereich zeigten. Hier bleibt abzuwarten, ob sich diese Bäume über sekundäre Kronenbildung wieder erholen oder ob es ein beginnender Zerfallsprozess wird. Ersteres ist aus den Erfahrungen heraus zu vermuten, doch es hängt maßgeblich von den äußeren Rahmenbedingungen, insbesondere vom weiteren Wetterverlauf ab.

Sonstige Laubbäume

Etwa jeder siebente Baum der Stichprobe gehört zu den sonstigen Laubbäumen, der baumartenreichsten Gruppe. Die Hälfte der sonstigen Laubbäume sind Birken, die damit im Vergleich zu Eiche und Buche deutlich häufiger in der Stichprobe repräsentiert sind. Weiterhin treten Berg- und Spitzahorn, Gemeine Esche, Hainbuche, Winterlinde, Rot- eiche, Roterle, Eberesche, Robinie, Hybridpappel sowie Aspe häufiger auf.

Bis 2017 bewegte sich der mittlere Blattverlust dieser Baumartengruppe über zehn Jahre zwischen 17,5 und 19,2 % (Abbildung 35). Im vergangenen Jahr verzeichnete diese Baumartengruppe mit 8,7 Prozentpunkten den höchsten bisher gemessenen Anstieg, der sich in diesem Jahr abgeschwächt weiter fortsetzt. Mit 26,2 % im Jahre 2018 sprang der mittlere Blattverlust auf ein neues Allzeithoch, welches aktuell nochmals mit nun 29,3 % überboten wurde! Gleichzeitig ergaben sich auch starke Verschiebungen in den Kombinationsschadstufen. In diesem Jahr stieg der Anteil von sonstigen Laubbäumen mit deutlichen Schadsymptomen um nochmals fünf Prozentpunkte auf 39 %, gleichzeitig ging der Anteil ungeschädigter Bäume um weitere drei Prozentpunkte auf 20 % zurück. Dies stellt ein neues Minimum nach 2001 und 2018 dar.

Hauptursache ist die Trockenheit, auf die viele Baumarten dieser Gruppe mit dem Verlust von Blättern reagieren. Ebenso wie bei den Baumartengruppen Kiefer und Eiche kommen viele dieser Bäume auf Standorten vor, die von Trockenheit und Dürre besonders betroffen sind. Insbesondere für Linden und Hainbuchen muss aber darauf hingewiesen werden, dass der Laubfall hier nicht mit der Mortalität gleichgesetzt werden kann. Ihr Laubfall ist zunächst eine natürliche Reaktion der Bäume, um die Trockenheit zu überdauern. Erst wenn der Vorrat an Reservestoffen durch Atmung und Angriffe von Schadorganismen verbraucht wird und kein erneuter Austrieb mehr möglich ist, stirbt der Baum ab. Oftmals steht dies im Zusammenhang mit dem Angriff durch Pilze und Insekten, die der geschwächte Baum nicht mehr abwehren kann.

In den letzten Jahren war die Mortalität bereits leicht angestiegen. 2019 stieg sie mit 4,5 % auf einem neuen Höchstwert. Die Sterblichkeit ist damit vergleichbar mit der anderer Baumartengruppen und war im letzten Jahr maßgeblich durch die Sturmausfälle verursacht. Im laufenden Jahr war allerdings festzustellen, dass gerade Birken auf die starke Belastung durch Dürre und deren Folgeschäden (Nekrosen, Splintkäfer) reagieren und eine erhöhte Sterberate aufweisen. Allein 27 Individuen dieser Baumartengruppe sind in diesem Jahr frisch abgestorben.

Die Fruktifikation innerhalb der sonstigen Laubbaumarten war sehr heterogen. Insbesondere bei manchen Arten, wie Pappeln, kann die Fruchtbildung gar nicht mehr angesprochen werden, weil die Früchte zum Zeitpunkt der Erhebung schon abgefallen waren. 29 % aller älteren sonstigen Laubbäume zeigten Fruchtbehang und dies zumeist in leichter Ausbildung.

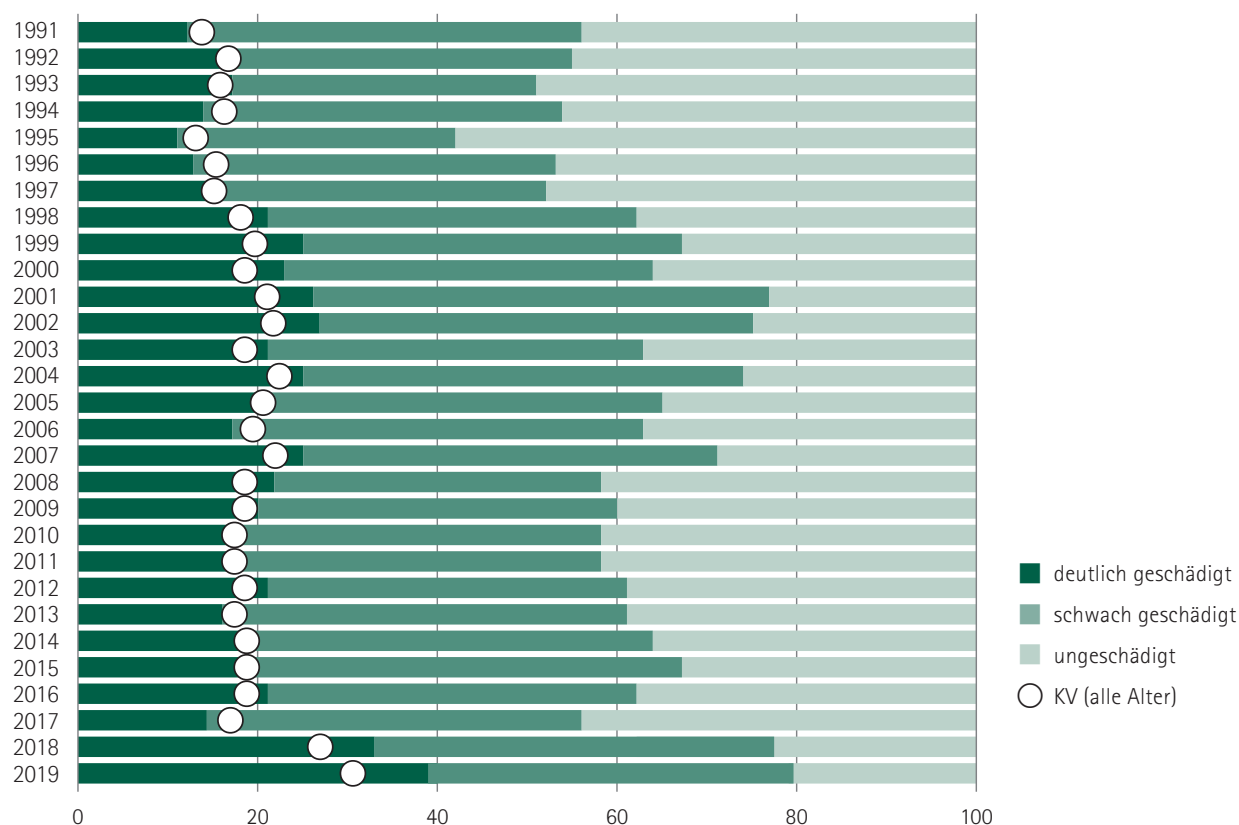


Abbildung 34: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der sonstigen Laubbäume von 1991 bis 2019

Das vom Eschentriebsterben verursachte Schadniveau ist im Freistaat Sachsen nach wie vor hoch. Der Schädigungsgrad der Individuen eines Bestandes ist dabei unterschiedlich stark ausgeprägt. Ein flächiges Absterben konnte bisher nicht beobachtet werden. Örtlich auffällig war im Jahr 2019 zum Beispiel das Auftreten des Großen Eschenbastkäfers (*Hylesinus crenatus*) in durch das Eschentriebsterben geschädigten Beständen um Leipzig.

Die Rußrindenkrankheit, die durch den Pilz *Cryptostroma corticale* ausgelöst wird, tritt insbesondere in Jahren mit Trockenstress, Wassermangel und großer Hitze vermehrt auf bzw. wird in den Jahren danach durch Fortschreiten auftretender Symptome, bis hin zum Absterben

der Bäume, augenscheinlich. Der deutsche Name der Pilzerkrankung leitet sich vom Erscheinungsbild der, unter der Rinde gebildeten, allergieauslösenden schwarzen, rußartigen Sporenlager (Abbildung 36) des Erregers ab. Mit einer Zunahme von Klimaextremen in den Sommermonaten mit deutlichen Hitzeperioden und Trockenheit, wie dies insbesondere 2015 und 2018 der Fall war, könnte diese Krankheit als Folgeerscheinung derartig vorgeschädigte Bäume häufiger befallen. Nachdem 2017 und 2018 bereits eine Häufung von Befallsmeldungen aus mehreren Bundesländern auftrat, wurden ab November 2018 auch in Sachsen – elf Jahre nach dem Erstnachweis dieses Schadereggers im Gebiet des Forstbezirks Leipzig – wieder Befälle an Berg- und vereinzelt auch Spitzahorn erkannt. In diesem Jahr kamen Befallsmel-

dungen, meist Einzelbäume betreffend, aus anderen Regionen hinzu. Im Forstbezirk Leipzig führt der Befall inzwischen zur Auflösung geschädigter Rein- bzw. zur Entmischung von Mischbeständen. Bei der Fällung und Aufarbeitung befallener Bäume sind Gesundheitsschutzaspekte zu beachten. Diese sind zum Beispiel in einer Musterbetriebsanweisung der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und

Gartenbau zusammengestellt. Sie schließt Hinweise zum Schutz eines möglichen Holzkäufers und Nutzungseinschränkungen ein. Da durch eine recht schnell einsetzende Weißfäule die Standsicherheit befallener Bäume nicht mehr gegeben ist, wird in Bereichen mit erhöhter Verkehrssicherungspflicht eine zeitnahe Fällung befallener Bäume empfohlen.



Abbildung 35: Nach Abblättern der Rinde an Bergahorn freiliegende Sporenlager des Erregers der Rußrindenkrankheit (*Cryptostroma corticale*, links) und mikroskopische Aufnahmen der Sporen (rechts)

Tabellarische Übersichten

Tabelle 2: Herleitung der kombinierten Schadstufe aus Kronenverlichtung (KV) und Vergilbung

Kronenverlichtung (Prozent)	Anteil vergilbter Nadeln/Blätter (Prozent)				
	0 – 10	11 – 25	26 – 60	61 – 100	
0 – 10	0	0	1	2	0 = ohne Schadmerkmale 1 = schwach geschädigt 2 = mittelstark geschädigt 3 = stark geschädigt 4 = abgestorben } deutlich geschädigt
11 – 25	1	1	2	2	
26 – 60	2	2	3	3	
61 – 99	3	3	3	3	
100	4	–	–	–	

Tabelle 3: Baumarten- und Altersklassenverteilung der Stichprobenbäume im 4 × 4-km-Raster
(entspricht 283 Stichprobenpunkten bzw. 6.744 Bäumen; Angaben in Prozent)

Baumart/Baumartengruppe	Aktuelle Verteilung *	Stichprobe	Altersklasse					
			bis 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	80 – 100	>100
Buche	4,2	4	14	10	9	15	15	38
Eiche	8,6	6	0	5	18	20	9	48
Fichte	34,4	41	1	16	11	23	16	33
Kiefer	28,2	31	0	17	16	27	22	18
sonstige Laubbäume	18,7	14	6	26	15	31	12	10
sonstige Nadelbäume	3,8	4	1	50	23	10	8	8
alle Baumarten	(97,9 + 2,1 Blößen)	100	2	18	14	24	17	25

* BWI³

Tabelle 4: Schadstufenverteilung nach Baumarten/Baumartengruppen (Angaben in Prozent)

Baumart/Baumartengruppe	Schadstufe					Trend zum Vorjahr deutlich geschädigt	
	0 ohne Schadmerkmale	1 schwach geschädigt	2 mittelstark geschädigt	3 und 4 stark geschädigt/ abgestorben	2 – 4 deutlich geschädigt		
Fichte	33	41	23	3	26	↑	–5
bis 60 Jahre	64	29	5	2	7	→	–1
über 60 Jahre	21	46	29	4	33	↑	–5
Kiefer	21	55	22	2	24	↗	–4
bis 60 Jahre	40	47	12	1	13	↑	–5
über 60 Jahre	11	58	28	3	31	↗	–4
Sonstige Nadelbäume	41	38	14	7	21	↑	–5
Nadelbäume	29	46	22	3	25	↑	–5
Buche	25	35	38	2	40	↗	–4
Eiche	7	35	53	5	58	↘	4
Sonstige Laubbäume	20	41	30	9	39	↑	–5
Laubbäume	18	38	37	7	44	↗	–2
Alle Baumarten	26	44	26	4	30	↗	–4
bis 60 Jahre	47	38	12	3	15	↗	–3
über 60 Jahre	15	48	33	4	37	↗	–4

Tabelle 5: Häufigkeit (Prozent) des Auftretens von Nadel-/Blattvergilbungen nach Intensitätsstufen, Insekten- und Pilzbefall nach Intensitätsstufen und Blüte/Fruktifikation nach Intensitätsstufen

Baumart/ Baumartengruppe	Anteil vergilbter Nadeln/Blätter			Insektenbefall/ Pilzbefall			Blüte bzw. Fruktifikation alle Alter/über 60 Jahre		
	11 – 25	26 – 60	> 60	gering	mittel	stark	gering	mittel	stark
Fichte	2	1	0	1/0	1/0	3/0	2/2	0/0	0/0
Kiefer	0	0	0	1/0	0/0	1/0	47/44	32/35	9/12
Sonstige Nadelbäume	1	0	0	2/0	0/0	2/0	14/26	2/3	0/0
Buche	1	0	0	5/0	1/0	0/0	25/34	6/8	6/9
Eiche	2	1	0	23/10	6/3	0/0	5/5	0/0	0/0
Sonstige Laubbäume	2	0	0	7/1	1/0	0/1	24/26	16/16	14/17
Alle Baumarten	1	1	0	3/1	1/0	2/0	20/19	12/13	5/6

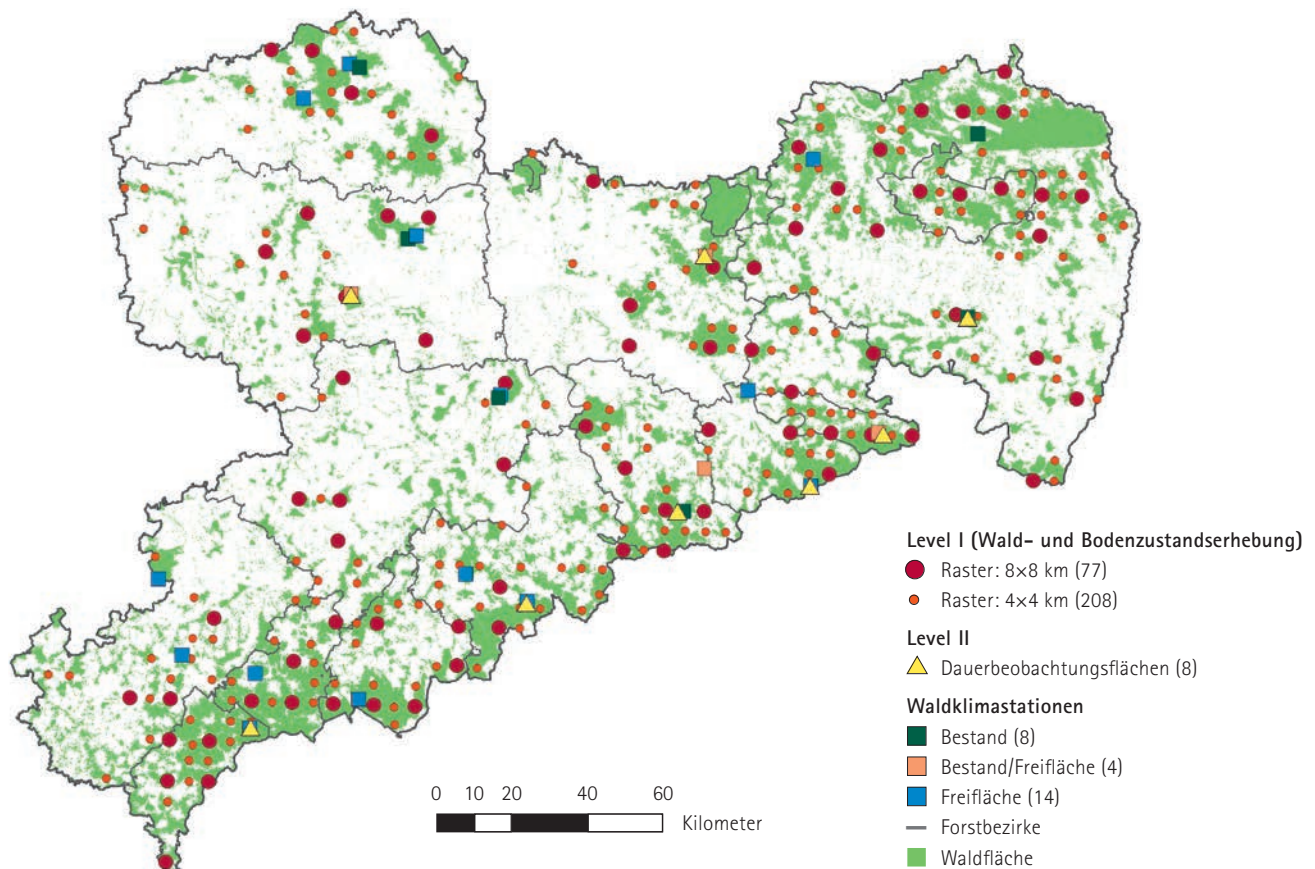
Tabelle 6: Baumartenverteilung der Stichprobe in den Wuchsregionen (Angaben in Prozent)

Wuchsregionen	Ges.	bis 60	über 60	Fichte	Kiefer	sonstige Nadelbäume	Buche	Eiche	sonstige Laubbäume
Westliches Tiefland	11	30	70	2	51	2	5	12	28
Östliches Tiefland	26	37	63	5	77	0	2	4	12
Mittelsächsisches Lößhügelland und Erzgebirgsvorland	10	41	59	45	8	1	6	15	25
Lausitzer Lößhügel- land und Becken	10	35	65	39	19	5	9	6	22
Vogtland	5	49	51	66	9	5	2	8	10
Erzgebirge	30	27	73	84	1	6	4	0	5
Elbsandstein- und Zittauer Gebirge	7	40	60	41	23	19	5	4	8
Auen (Elbe und Weiße Elster)	1	0	100	0	0	0	0	50	50
Sachsen	100	34	66	41	31	4	4	6	14

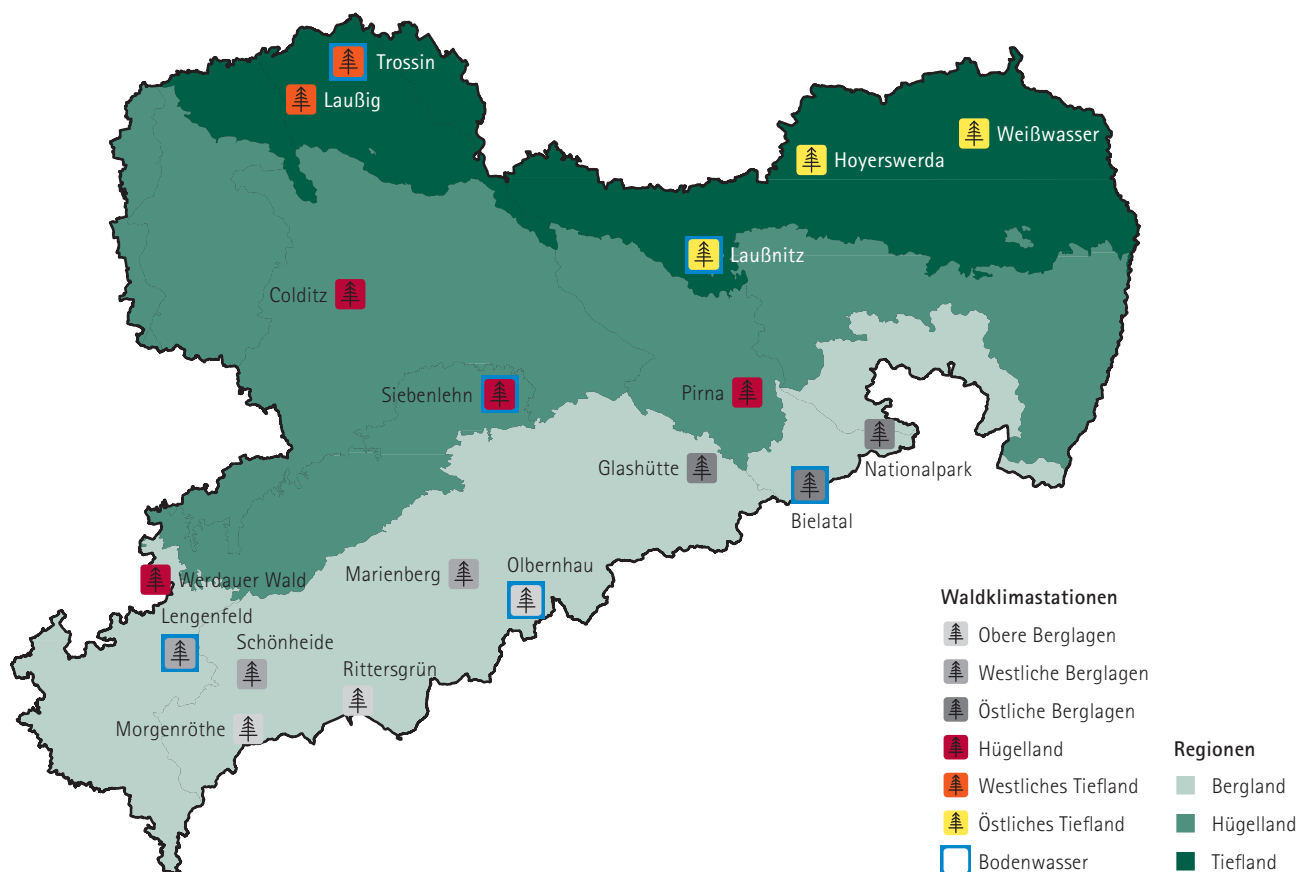
Tabelle 7: Schadstufenverteilung in den Wuchsregionen

Wuchsregion	Kollektiv		Schadstufen (Prozent)		
	Baumart/Alter	Anzahl	0	1	2-4
Westliches Tiefland	Alle	744	16	37	47
	bis 60 Jahre	223	39	32	29
	über 60 Jahre	521	7	38	55
	Kiefer	383	15	41	44
	sonstige Laubbäume	206	16	30	54
Östliches Tiefland	Alle	1704	21	56	23
	bis 60 Jahre	630	37	48	15
	über 60 Jahre	1074	11	60	29
	Kiefer	1319	21	59	20
	bis 60 Jahre	473	39	50	11
	über 60 Jahre	846	11	64	25
	sonstige Laubbäume	201	15	52	33
Mittelsächsisches Lößhügelland und Erzgebirgsvorland	Alle	696	26	44	30
	bis 60 Jahre	286	42	45	13
	über 60 Jahre	410	16	42	42
	Fichte	310	36	44	20
Lausitzer Lößhügelland und Becken	Alle	672	24	47	29
	bis 60 Jahre	237	43	35	22
	über 60 Jahre	435	14	53	33
	Fichte	264	24	52	24
Vogtland	Alle	360	28	46	26
	bis 60 Jahre	177	50	42	8
	über 60 Jahre	183	8	50	42
	Fichte	238	32	44	24
Erzgebirge	Alle	2016	35	37	28
	bis 60 Jahre	536	69	22	9
	über 60 Jahre	1480	23	43	34
	Fichte	1687	36	38	26
	bis 60 Jahre	364	80	18	2
	über 60 Jahre	1323	24	44	32
Elbsandsteingebirge und Zittauer Gebirge	Alle	480	24	46	30
	bis 60 Jahre	191	42	43	15
	über 60 Jahre	289	13	48	39
	Fichte	197	10	45	45
Auen	Alle	48	0	23	77
Sachsen	Alle	6720	26	44	30

Anhang



Anhang 1: Messnetz des forstlichen Umweltmonitorings in Sachsen bestehend aus Level I (Wald- und Bodenzustandserhebung), Level II (Dauerbeobachtungsflächen) und Waldklimastationen



Anhang 2: Netz der 18 Waldklimastationen in Sachsen

Glossar

Abiotische Schäden

Schäden, welche durch unbelebte Umweltfaktoren (z. B. Schnee, Sturm, Sonne) hervorgerufen werden

Belagsdichte

Anzahl vorkommender Individuen einer Art je Bezugseinheit als spezifisches Maß der Populationsdichte, zum Bsp. bei der Winterbodensuche festgestellte Anzahl der Forleulenpuppen je m² Waldboden.

Biotische Schäden

Schäden, die durch belebte Umweltfaktoren (z. B. Menschen, Wild, Insekten, Pilze) hervorgerufen werden

Deposition

Ablagerung bzw. Absetzen von gelösten, staubförmigen oder gasförmigen Luftinhaltsstoffen in ein Ökosystem

Emission

Freisetzung bzw. Austrag von gelösten, staubförmigen oder gasförmigen Stoffen

Feldkapazität

Bodenwassergehalt [Vol. %], der sich in einem zunächst wassergesättigten Boden nach drei bis vier Tagen einstellt

Geschwisterbruten

Erneute Anlagen von Bruten durch Käfer nach Regenerationsfraß, die bereits ihre Folgegeneration angelegt haben.

Gradation/Progradation

Ansteigen der Dichte deutlich über das Latenzniveau (→ Latenz)/Anstiegsphase der Dichte

Immission

Eintrag von gelösten, staubförmigen oder gasförmigen Luftinhaltsstoffen in ein Ökosystem

Kalamität

Großschadereignis, welches durch abiotische (z. B. Sturm, Trockenheit) oder biotische (z. B. Massenvermehrung von Schadorganismen, überhöhte Wilddichten) Umweltfaktoren verursacht wird

Klimatische Wasserbilanz

Differenz aus realem Niederschlag und potenzieller Verdunstung; ist sie negativ, können Wasserdefizite im Boden auftreten, ist sie positiv kann Versickerung und Abfluss stattfinden

Kronenverlichtung

Gutachterlich eingeschätzter Nadel- oder Blattverlust eines Baumes in %, im Vergleich zu einem vollbenadelten bzw. belaubten Referenzbaum

Latenz

Zeitraum, in dem die Dichte einer Art so niedrig ist, dass es schwer fällt, Individuen dieser zu finden.

Monitoring

Dauerhafte, systematische Überwachung von Erscheinungen und Abläufen

Nutzbare Feldkapazität

Anteil des Bodenwassers, welches für die Pflanze nutzbar ist, was der Differenz aus Wasserspeicherkapazität des Bodens, Totwassergehalt und Feldkapazität entspricht

Pheromonfallen

Spezielle Fallen, mit denen in Verbindung mit innerartlichen Botenstoffen (Pheromone) nachempfundenen Locksubstanzen Schadinsekten angelockt und gefangen werden, bekanntestes Beispiel sind sternförmig verbundene Schlitzfallen für Borkenkäfer

Totwassergehalt

Anteil des Wassers [Vol. %], das in den Feinporen des Bodens so stark durch Kapillarkräfte gebunden ist, dass es durch die Pflanze nicht aufgenommen werden kann.

Wasserspeicherkapazität

Wassergehalt des maximal wassergesättigten Bodens [Vol. %], der theoretisch dem Gesamtporenvolumen des Bodens entspricht

Winterbodensuche

Monitoringverfahren in Form einer Probesuche zur Dichtefeststellung für eine oder mehrere potentielle Schädlingsarten anhand deren Überwinterungsstadien, mit dem Ziel, Gradationen anhand ansteigender/überhöhter Belagsdichten rechtzeitig abschätzen zu können.

Wuchsgebiet

Gebiet mit ähnlichen Wuchsbedingungen für Pflanzen aufgrund vergleichbarer geologischer, klimatischer und reliefbedingter Ausgangsbedingungen. Es entspricht dem geographischen Naturraum und vereinigt verschiedene Wuchsbezirke bzw. Großlandschaften miteinander

Wuchsregion

Gruppe von Wuchsbezirken, in denen vergleichbare boden- und ländebedingte Standorteigenschaften vorherrschen

**Herausgeber:**

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL)
Postfach 10 05 10, 01076 Dresden
Bürgertelefon: +49 351 564-20500
E-Mail: info@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de

Diese Veröffentlichung wird mitfinanziert mit Steuermitteln auf Grundlage
des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.

Redaktion:

Staatsbetrieb Sachsenforst
Kompetenzzentrum Wald und Forstwirtschaft
Bonnewitzer Straße 34
01796 Pirna, Graupa
Telefon: +49 3501 542-0
Telefax: +49 3501 542-213
E-Mail: poststelle.sbs@smul.sachsen.de
Internet: www.sachsenforst.de

Gestaltung, Satz:

Lößnitz-Druck GmbH,
Güterhofstraße 5
01445 Radebeul

Fotos:

Staatsbetrieb Sachsenforst
Frank Jacob: Seite 1,
Franz Matschulla: Seiten 24, 30, 32, 34, 36, 37, 39, 42

Druck:

Lößnitz-Druck GmbH,
Güterhofstraße 5
01445 Radebeul

Redaktionsschluss:

Oktober 2019

Bezug:

Es können keine gedruckten Exemplare bezogen werden.
Der Waldzustandsbericht kann unter www.sachsenforst.de heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung.

Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.