



Waldzustandsbericht 2012



Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
Forstliches Umweltmonitoring.....	12
Einflüsse auf den Waldzustand – Witterung der Bodenwasserhaushalt	16
Stoffeinträge	21
Der aktuelle Kronenzustand – Allgemeine Situation und regionale Ausprägung	24
■ Allgemeine Situation	24
■ Regionale Ausprägung des Kronenzustandes	26
■ Kronenzustand der Nadelbäume	27
■ Kronenzustand der Laubbäume	32
Tabellarische Übersichten	39
Glossar	42

Zusammenfassung

Die Witterung vom Jahreswechsel bis August 2012 begann mit einem sehr kalten, relativ schneereichen Winter, diesem folgten ein trocken-warmes Frühjahr und ein durchschnittlicher Sommer, mit zeitlich unausgeglichener Verteilung der Niederschläge. Während die reichlichen, örtlich bisweilen sogar starken Niederschläge im Juni und Juli die Defizite des Vorjahres und des Frühjahrs der Bodenwasservorräte wieder ausglich, zog die Trockenheit im August sichtbare Stresssymptome nach sich. Vor allem im westsächsischen Tiefland fielen die sommerlichen Niederschläge deutlich geringer aus und die Bodenwasservorräte blieben über die gesamte Vegetationsperiode hinweg im kritischen Bereich.

Neben einer verfrühten Herbstfärbung und Blattfall bei einigen Baumarten (Linde, Birke, Buche), wurde der Einfluss der Trockenheit auch an jungen Bäumen und Kulturen sichtbar. Diese beschränken sich nicht nur auf die Sandstandorte des Tieflandes und die flachgründigen und stark sonnenexponierten Hänge im Hügelland, sondern reichen bis in die höheren Berglagen. Da die Auswirkungen aber erst nach der Waldzustandserhebung gegen Ende August sichtbar wurden, blieb die mittlere Kronenverlichtung mit 16,6 % während der letzten drei Jahre nahezu unverändert. Entsprechend der Klassifizierung des Kronenzustandes in Kombinationsstufen aus Verlichtung und Verfärbung werden 2012 in Sachsen 43 % der Waldfläche als gesund (ohne erkennbar negative Beeinflussung der Kronenstruktur; Schadstufe 0), 41 % als schwach geschädigt (Schadstufe 1) und 16 % als deutlich geschädigt (Schadstufen 2 bis 4) eingestuft.

Für die Fichte weist die aktuelle Waldzustandserhebung einen mittleren Nadelverlust von 16 % auf. Deutlich geschädigte Kronenstrukturen wurden an 15 % der Fichten diagnostiziert, was eine leichte Abnahme gegenüber 2011 (16 %) bedeutet. In den Unteren und Mittleren Berglagen liegt die mittlere Kronenverlichtung weiterhin merklich über dem Wert der Höheren Berglagen.

Zu einem sehr entspannten Borkenkäferjahr führte offensichtlich die diesjährige Sommerwitterung in Verbindung mit einer situationsangepassten Sanierung des insgesamt geringen Wurf- und Bruchholzanfalles aus dem Winter. Die landesweit registrierten Zugänge an Stehendbefall lagen deutlich unter den bereits sehr geringen Vorjahresmengen.

Die mittleren Nadelverluste bei der Kiefer betragen in diesem Jahr 14,1 %. In den letzten vier Jahren ist damit der Anteil deutlich geschädigter Kiefern (7-8 %) auf einem vergleichsweise sehr geringen Niveau. Bei dieser Baumart liegt die Dynamik in den Verschiebungen im Bereich von schwach geschädigt (derzeit 46 %) zu ungeschädigt (derzeit 47 %).

Die Kiefer ist wiederholt Massenvermehrungen verschiedener forstlich relevanter Schädlinge ausgesetzt, deren Populationsdichten kontinuierlich überwacht werden. Die Überwachung der Forleule zeigt für 2012 vor allem in den nördlichen Teilen der Landkreise Bautzen und Görlitz steigende Populationsdichten. Ausgehend von den erreichten bzw. überschrittenen kritischen Werten, bei denen mit bestandesbedrohendem Fraß zu rechnen ist, wurden weitere Überwachungsmaßnahmen eingeleitet und Gegenmaßnahmen vorbereitet. Letztere mussten jedoch schlussendlich nicht angewandt werden. Der in den Vorjahren registrierte Populationsanstieg der Nonne setzte sich in diesem Jahr nicht fort. Insgesamt traten damit großflächig keine bestandesbedrohenden Schäden durch nadelfressende Insekten auf.

Die mittlere Kronenverlichtung der sonstigen Nadelbäume ist mit 15,6 % im Vergleich zum Vorjahr um 0,8 % angestiegen. Der Anteil der Bäume in den Klassen deutlich negativer Kronenstrukturen ist dagegen von 18 % auf 12 % gesunken. Zu den sonstigen Nadelbäumen zählen Baumarten, die erst im Zuge der Umsetzung spezieller waldbaulicher Konzepte, wie z. B. der Aufforstung des Erzgebirgskammes nach dem flächigen Absterben der Fichte in den 1980er Jahren, angepflanzt wurden und meist nicht autochthon sind. Die Europäische Lärche ist mit etwa 50 % die häufigste Baumart in dieser Gruppe. Etwa 3/4 der begutachteten sonstigen Nadelbäume sind jünger als 40 Jahre.

Eichen zeigen innerhalb der Zeitreihe eine hohe Varianz in der Belaubung. Der aktuelle Anteil der Bäume mit ungünstigem Kronenzustand von 43 % entspricht jedoch dem Wert des letzten Jahres. Der mittlere Blattverlust stieg leicht auf 27,5 % an.

Als Ursache für die Belaubungsdefizite kommt in erster Linie Insektenfraß in Betracht. So verstärkte sich der Befallstrend durch Frostspannerarten und Eichenwickler. Mit 3.300 ha befallener Fläche, vorwiegend in Westsachsen, erreicht der Frostspanner das Maximum im betrachteten Zeitraum seit 1990. In den stark befallenen Beständen konnten in Kombination mit Frostschäden (häufiges Auftreten von Frostrissen im sehr kalten Februar) und der Trockenheit im August in diesem Jahr nur wenige Reservestoffe von den Bäumen gespeichert werden. Verstärken sich die ungünstigen Bedingungen und setzt sich der Fraß weiter fort, kann ein vorübergehender Vitalitätsrückgang der Eiche in den kommenden Jahren die Folge sein.

Die mittlere Kronenverlichtung der Rotbuche sank um fünf Prozentpunkte von 29 auf 24 %. Der Anteil der Bäume mit ungünstigem Kronenzustand

ging um 20 Prozentpunkte von 56 % auf 36 % zurück. Als Grund kommt der in diesem Jahr überaus geringe Fruchtbehang in Betracht. Lediglich sechs Prozent der älteren Buchen wiesen geringen bis mittleren Fruchtbehang auf. An 94 % der Bäume wurden keine Früchte registriert.

Die Gruppe der sonstigen Laubbäume ist sehr heterogen und wird aus vielen verschiedenen Baumarten gebildet, wobei jeder zweite Baum eine Birke ist. Die Verteilung der Bäume auf die drei Zustandsklassen (Schadstufe 0 = 39 %; Schadstufe 1 = 40 %; Schadstufen 2 bis 4 = 21 %) bleibt auf dem Niveau der letzten Jahre. Im Vergleich zum Vorjahr verzeichnete der mittlere Blattverlust einen leichten Anstieg um 1,1 % auf 18,7 %. Im Vergleich zu Eiche und Buche ist die Mortalität der sonstigen Laubbäume entsprechend der zumeist geringeren Lebenserwartung erhöht.

Die Beobachtung von Absterbeerscheinungen an älteren Eschen, die witterungs- und standortsabhängige Regenerationsfähigkeit geschädigter Bäume und die zum Teil erheblichen individuellen Befallsunterschiede benachbarter Bäume erweiterten 2012 den Kenntnisstand zum Eschentriebsterben. Auffällig ist ein zunehmendes Auftreten des Eschenbastkäfers an erkrankten Bäumen, dessen Brutsystem in der Regel zum unmittelbaren Absterben der geschwächten Bäume führt.

In diesem Jahr treten wieder deutlichere regionale Unterschiede im Kronenzustand hervor. Im Tiefland (Mittleres nordostdeutsches Altmoränenland / Düben-Niederlausitzer Altmoränenland) und im Bereich Westlausitzer Platte und Elbtalzone / Lausitzer Löß-Hügelland ist der Anteil der Bäume mit ungünstigem Kronenzustand vergleichsweise gering.

Das Bergland, mit den betrachteten Wuchsgebieten Erzgebirge, Vogtland und den östlichen Gebirgen (Elbsandsteingebirge / Oberlausitzer Bergland / Zittauer Gebirge) zeigt sich als relativ homogen. Im Erzgebirge, dem waldreichsten Wuchsgebiet, und im Vogtland stieg die mittlere Kronenverlichtung gegenüber dem Vorjahreswert leicht an. Im Vogtland erreicht die mittlere Kronenverlichtung mit 18,5 % den höchsten Wert seit 1997. In den östlichen Gebirgen (Elbsandsteingebirge / Oberlausitzer Bergland / Zittauer Gebirge) setzt sich der positive Trend der letzten Jahre dagegen fort.

Die mittlere Kronenverlichtung und der Anteil von Bäumen mit ungünstigem Kronenzustand liegen im Sächsisch-Anhaltinischen Lößhügelland deutlich über dem Landesdurchschnitt. Die erneute Verschlechterung resultiert aus der Streßsituation, denen die in diesem Wuchsgebiet dominierenden Eichen aktuell unterliegen.

Summary

The year 2012 started with a very cold and quite snowy winter followed by a dry and warm spring and a rather normal and average summer with an unbalanced distribution of rainfall over time until August 2012. Whereas abundant and locally even heavy rainfalls in June and July made up for the soil water deficits from previous year and spring, the drought period in August caused visible stress symptoms. Mainly in the West Saxon bottomlands, the amount of summer precipitation was clearly lower and the amount of water stored in the soil remained within the critical range over the entire vegetation period.

Apart from early autumn colours and early loss of leaves for certain tree species (lime, birch, beech), the impact of the drought became visible on young trees and crops as well. These impacts are not limited to the sandy sites in the bottomlands and the shallow soils of the highly sun-exposed lower hillsides, but reach into higher altitudes. However, since the impacts did not become visible during the forest health survey until the end of August, the average degree of crown defoliation of 16.6 % has remained almost unchanged during the past three years.

The 2012 crown condition assessment for Saxony according to the combined defoliation/discoloration damage classification shows 43 % of the forest area to be healthy (no detectable harmful impact on crown structure; class 0), 41% mildly damaged (class 1), and 16 % clearly damaged (classes 2 to 4).

The current forest survey shows an average degree of defoliation of 16 % in spruce. Clearly damaged crown structures were detected in 15 % of spruce; this is a slight decrease from 2011 (16 %). The average level of crown defoliation in the lower and medium altitudes of the mountains still remains clearly higher than what is found in the higher altitudes.

The summer weather in connection with low amounts of winter windfall and well-adapted windfall clearance activities has led to very low bark beetle activity this year. New infestation of standing wood all over Saxony was found to be clearly lower than prior year values, which were already very low themselves.

The average degree of defoliation in pine is 14.1 % this year. Therefore, the level of clearly damaged spruce (7-8 %) has been comparably very low during the past four years. This species shows a dynamic shift from mildly damaged (at present 46 %) to healthy (currently 47 %).

Pine has repeatedly been exposed to mass propagation of various pests that are highly detrimental to the forest and monitored for their population densities. The 2012 monitoring results show rising population densities of pine beauty moth (*Panolis flammea*) mainly in the northern parts of the districts of Bautzen and Görlitz. As the results reached and partly exceeded critical values implying severe threat potentials to the stands, further monitoring actions were taken and counter-measures prepared. In the end, however, there was no need to actually take the counter-measures. The increase in nun moth populations from prior years didn't continue this year. So the feared critical damage to the viability of the stands from needle-eating insects didn't occur on a larger scale.

The average degree of crown defoliation in other conifers is 15.6 %, this is a 0.8 % increase from the year before. The percentage of trees in the damage classes of clearly negative crown structures, however, fell from 18 % to 12 %. The group of other conifers comprises tree species that are not indigenous to the region and were planted during the implementation of specific silvicultural concepts in the 1980-es, such as afforestation of the ridge top of the Ore mountains, with the aim to make up for severe spruce dieback. European larch accounts for 50 % and thus is the most predominant species in this group. About 75 % of the surveyed other conifers are younger than 40 years. Oak shows a high variance in foliage within the time series. However, the current percentage of trees with unfavourable crown condition is the same as last year: 43 %. The average degree of defoliation shows a slight increase to 27.5 %.

Insect damage is considered the main cause for these foliage deficits. So there was increased infestation by winter moth species and green oak moth. A forest area of 3,300 hectares, mainly in the western parts of Saxony, is infested by the winter moth, which has reached its maximum during the observation period since 1990. Due to the absence of rain in August in combination with winter frost damage (frequent occurrence of frost cracking in very cold February), only few reserve substances could be stored by the trees in the highly damaged stands, If the unfavourable conditions and the insect damage should continue this way, oak might suffer a temporary decline in vitality during the years to come.

The average degree of crown defoliation in copper beech fell by five percentage points from 29 to 24 %. The percentage of trees with poor crown

condition decreased by 20 points from 56 % to 36 %. This year's low level of fructification may be the cause of this trend. Just six percent of older beech showed low to medium fructification. 94 % of the trees had no fruits at all.

The group of other broadleaved trees is very heterogeneous and composed of many different tree species, with every second tree being birch. There has been no change in tree distribution across the three damage classes (0=39 %; 1=40 %; 2 to 4=21 %) in comparison with the past few years. Average defoliation shows a slight increase of 1.1 % to 18.7 % from prior year. In comparison with oak and beech, the other broadleaved trees show higher mortality due to their mostly shorter lifespan.

In 2012, the knowledge of ash dieback has increased due to the observations of dieback in older ash, due to the weather-dependent and site-specific regenerative capacities of damaged trees, and due to the partly considerable differences in infestation between individual neighbouring trees. What is striking is the increasing occurrence of the ash bark beetle in diseased trees, normally causing the immediate dieback of the infested trees.

This year again there are clear regional differences in tree crown condition. In the bottomlands (middle North-East German moraine country / Dueben/Lower-Lusatian moraine country) and in the region of the West Lusatian shelf and Elbe valley zone / Lusatian loess hill country, the amount of trees with poor crown condition is comparatively low.

The mountainous regions – Ore mountains, Vogtland and the eastern mountains (Elbe Sandstone, Upper Lusatia, Zittau mountains) – give a relatively homogenous picture. The Ore mountains, i.e. the growth area richest in forest, and the Vogtland mountains showed a slight increase in average tree crown defoliation from prior year values. In Vogtland, the average degree of crown defoliation is 18.5 %, this is the highest value recorded since 1997. For the East Saxon mountains (Elbe Sandstone/Upper Lusatia/Zittau mountains), however, the positive trend of the past few years continues.

In the loess hill country of Saxony-Anhalt, the average degree of crown defoliation and the percentage of trees with poor crown condition are clearly higher than the average values recorded for Saxony-Anhalt as a whole. The renewed deterioration is due to the current stress situation for oak as the dominant species in this growth area.

Shrnutí

Počasí od přelomu roku do dubna 2012 začalo velmi studenou zimou relativně bohatou na sníh, poté následovalo suché a teplé jaro a průměrné léto, s časově nevyrovnaným rozdělením srážek. Zatímco hojně, místně mnohdy dokonce silné srážky v červnu a červenci opět vyrovnaly deficity v zásobách půdní vody z předchozího roku a jarního období, přineslo srpnové sucho viditelné stresové symptomy. Zejména v západosaské nížině byly letní srážky výrazně nižší a zásoby půdní vody zůstaly po celé vegetační období v kritické oblasti.

Kromě předčasného podzimního zbarvování a padání listů u některých druhů stromů (lípa, bříza, buk) byl vliv sucha zjevný také na mladých stromech a kulturách. Ty se neomezují pouze na písčité oblasti nížin a mírné svahy intenzivně vystavené slunečnímu záření v oblasti vrchovin, nýbrž zasahují také do vyšších horských poloh. Tyto vlivy však byly zjevné až po průzkumu stavu lesa ke konci srpna, hodnota středního prořídnutí korun 16,6 % zůstala proto během posledních tří let téměř nezměněna.

V souladu s klasifikací stavu koruny ve stupních kombinovaných z prořídnutí a zbarvení bylo v roce 2012 v Sasku klasifikováno 43 % plochy lesů jako zdravých (bez znatelné negativního ovlivnění struktury koruny; stupeň poškození 0), 41 % jako lehce poškozených (stupeň poškození 1) a 16 % jako výrazně poškozených (stupeň poškození 2 až 4). U smrků vykazuje aktuální průzkum stavu lesa střední ztrátu jehličí 16 %. Výrazně poškozené struktury koruny byly diagnostikovány u 15 % smrků, což představuje lehký pokles v porovnání s rokem 2011 (16 %). V dolních a středních horských polohách se střední prořídnutí koruny pohybuje i nadále znatelně nad hodnotou vyšších horských poloh.

Velmi klidný rok z hlediska kůrovce byl dán charakterem letního počasí ve spojení se sanací celkově malého napadení vyvráceného a polámaného dřeva ze zimního období. Celostátně registrované přírůstky v napadení stojících stromů se pohybovaly výrazně pod množstvím předchozího roku, které také bylo již velmi nízké.

Střední ztráta jehličí u borovic činila v tomto roce 14,1 %. V uplynulých čtyřech letech je tedy podíl významně poškozených borovic (7-8 %) na srovnatelně velmi nízké úrovni. U tohoto druhu stromu se stav mění v rozsahu slabě poškozené (v současnosti 46 %) po nepoškozené (v současnosti 47 %).

Borovice jsou opakovaně vystavovány hromadnému množení lesních škůdců, jejichž populační hustota je trvale kontrolována. Monitorování sosnokaza borového vykazuje pro rok 2012 rostoucí hustotu populace především v severních částech okresu Bautzen (Budyšín) a Görlitz (Zhořelec). Vycházejí z dosažených resp. překročených kritických hodnot, u kterých je nutno počítat s žírem ohrožujícím stav porostů, byla přijata další monitorovací opatření a připravena protiopatření. Tato opatření však nakonec nemusela být přijata. Nárůst populace bekyně mnišky registrovaný v předchozích letech v tomto roce nepokračuje. Celkově nezpůsobili škůdci ožirající jehličí žádné velkoplošné škody, které by ohrožovaly stavy porostů.

Střední prořídnutí koruny ostatních jehličnanů činilo 15,6 % a v porovnání s předchozím rokem vzrostlo o 0,8 %. Podíl stromů ve třídě výrazně negativních struktur koruny naopak poklesl z 18 % na 12 %. Mezi ostatní jehličnany patří druhy stromů, které byly vysázeny až v rámci speciálních koncepcí tvorby lesa, jako např. zalesnění hřebene Krušných hor po plošném odumření smrků v 80. letech minulého století, a jsou většinou autochtonní. Evropský modřín je se zhruba 50 % nejčastějším druhem stromu této skupiny. Zhruba dvě čtvrtiny posuzovaných ostatních jehličnatých stromů jsou mladší 40 let.

Duby vykazují v rámci časové řady vysokou variabilitu olistění. Aktuální podíl stromů s nepříznivým stavem koruny ve výši 43 % však odpovídá hodnotě posledního roku. Střední ztráta listů se lehce zvýšila na 27,5 %.

Jako příčina deficitů v olistění přichází do úvahy v první řadě hmyzí žír. Zvýšil se tak například trend napadení zástupci z čeledi píďalkovitých a obalečem dubovým. S napadenou plochou o rozloze 3.300 ha, převážně v západním Sasku, dosáhli píďalkovití maximum ve sledovaném období od roku 1990. V silně napadených porostech v kombinaci se škodami způsobenými mrazy (četný výskyt mrazových puklin ve velmi chladném únoru) a suchem v srpnu si stromy v tomto roce uložily jen málo rezervních látek. Pokud dojde k posílení nepříznivých podmínek a k pokračování žíru, může být důsledkem přechodný pokles vitality dubu v následujících letech.

Střední prořídnutí koruny buku lesního pokleslo o pět procentních bodů ze 29 na 24 %. Podíl stromů s nepříznivým stavem koruny se snížil o

20 procentních bodů z 56 % na 36 %. Jako důvod přichází do úvahy násada plodů, která byla v tomto roce neobyčejně nízká. Pouze šest procent starších buků vykazalo nízkou až střední násadu plodů. Na 94 % stromů nebyly registrovány žádné plody.

Skupina ostatních listnatých stromů je velmi heterogenní a tvoří ji mnoho různých druhů stromů, přičemž každý druhý strom je bříza. Rozdělení stromů do tří stavových tříd (0=39 %; 1=40 %; 2 až 4=21 %) zůstává na úrovni uplynulých let. V porovnání s předchozím rokem zaznamenala střední ztráta listů lehký nárůst o 1,1 % na 18,7 %. V porovnání s dubem a bukem je mortalita ostatních listnatých stromů v souladu s kratší střední délkou života zvýšená.

Pozorování projevů odumírání na starších jasaněch, regenerační schopnost poškozených stromů závislá na počasí a lokalitě a zčásti podstatně individuální rozdíly v napadení sousedních stromů rozšířily v roce 2012 stav znalostí týkajících se odumírání výhonků jasanů. Nápadný je rostoucí výskyt lýkohuba jasanového na nemocných stromech, který zpravidla vede k bezprostřednímu odumření oslabených stromů.

V tomto roce se opět vyskytly výrazné regionální rozdíly ve stavu korun. V nížinách (Střední severovýchodní staromorénová oblast / Dybensko-dolnolužická staromorénová oblast) a v oblasti Západolužické plotny a území labského údolí / Lužické sprašové pahorkatiny je podíl stromů s nepříznivým stavem koruny srovnatelně nízký.

Horské krajiny se sledovanými růstovými oblastmi Krušné hory, Vogtland a východními pohořími (Labské pískovce / Hornolužická vrchovina / Žitavské pohoří) se jeví jako relativně homogenní. V Krušných horách, v růstové oblasti nejbohatší na lesy, a ve Vogtlandu střední prořídnutí korun stromů v porovnání s hodnotou předchozího roku slabě vzrostlo. Ve Vogtlandu dosahuje střední prořídnutí korun stromů s hodnotou 18,5 % nejvyšší hodnotu od roku 1997. Ve východním pohoří (Labské pískovce / Hornolužická vrchovina / Žitavské pohoří) naopak pokračuje pozitivní trend uplynulých let.

Střední prořídnutí koruny a podíl stromů s nepříznivým stavem koruny je v Sasko-anhaltské sprašové pahorkatině výrazně nad zemským průměrem. Nové zhoršování situace vyplývá ze stresové situace, které jsou duby dominující v této růstové oblasti aktuálně vystaveny.

Podsumowanie

Od początku roku do sierpnia 2012 r. pogoda charakteryzowała się początkowo mroźną, obfitującą w stosunkowo duże opady śniegu zimą, po której nastąpiła sucha i ciepła wiosna oraz przeciętne lato z nierównomiernym podziałem opadów. Podczas gdy obfite, miejscowo czasem nawet mocne opady w miesiącach czerwcu i lipcu wyrównały ponownie deficyt w zakresie zapasów wód glebowych z roku ubiegłego i wiosny, o tyle susza w miesiącu sierpniu pociągnęła za sobą widoczne objawy stresowe. Przede wszystkim na obszarze niziny zachodniosaksońskiej opady w lecie były znacznie mniejsze, przez co zapasy wód glebowych pozostały przez cały okres wegetacji na poziomie krytycznym.

Obok przedwczesnego jesiennego zabarwienia i opadu listowia w przypadku niektórych rodzajów drzew (lipa, brzoza, buk) oddziaływanie suszy dało się zauważyć również wśród niektórych młodych drzew i kultur. Zjawisko to nie ogranicza się wyłącznie do nizinnych obszarów piaszczystych oraz płytkich i mocno nasłonecznionych stoków terenów pagórkowatych, lecz sięga do wyżej położonych obszarów górzystych. Ponieważ wpływ ten był widoczny dopiero po przeprowadzeniu badania stanu obszaru leśnego z końcem sierpnia, średnia stanu przerzedzenia koron drzew w wysokości 16,6 % pozostała w ciągu ostatnich trzech lat niemal na tym samym poziomie.

Według klasyfikacji stanu koron drzew na poziomach połączeń złożonych z przerzedzenia i przebarwienia ocenia się w 2012 r. w Saksonii 43 % powierzchni leśnych jako zdrowe (bez widocznego negatywnego wpływu na strukturę koron, poziom szkód 0), 41 % jako słabo zniszczone (poziom szkód 1) oraz 16 % jako znacznie zniszczone (poziom szkód 2 - 4).

W zakresie świerków aktualne badanie stanu lasu wykazało średnią utratę igieł w wysokości 16 %. Znacznie uszkodzone struktury koron zostały stwierdzone wśród 15 % ogółu świerków, co oznacza lekki spadek w porównaniu z rokiem 2011 (16 %). W dolnych i średnich odcinkach obszarów górskich średnia przerzedzenia koron jest nadal wyraźnie wyższa niż na wyżej leżących terenach obszarów górskich.

Na to, że rok był bardzo umiarkowany pod względem plagi korników, miała wpływ pogoda w lecie w połączeniu z adekwatnym do sytuacji uporządkowaniem ogółem znikomej ilości wiatrołomu i śniegołomu z okresu zimy. Ujęte w skali krajowej przyrosty porażenia leżały znacznie niżej niż bardzo znikome ilości w roku ubiegłym.

Średnie utraty igieł w przypadku sosen wynoszą w tym roku 14,1 %. Przez to poziom udziału mocno uszkodzonych sosen (7-8%) w ciągu ostatnich czterech lat kształtuje się stosunkowo na bardzo niskim poziomie. W przypadku tego rodzaju drzew dynamika przesunięć leży w obszarze od lekko uszkodzonych (obecnie 46 %) do zupełnie nieuszkodzonych (obecnie 47 %).

Sosna jest ponownie narażona na masowe rozmnażanie się różnych istotnych w leśnictwie szkodników, których natężenie populacji systematycznie się kontroluje. Kontrola strzygonia choinówki wykazuje w 2012 r. wzrastającą gęstość jego populacji przede wszystkim w północnych częściach powiatów ziemskich Budziszyn/Bautzen i Görlitz. Wychodząc od tych osiągniętych lub przekroczonych wartości krytycznych, przy których należy się liczyć z żerem już niebezpiecznym dla zasobów leśnych, wprowadzono dalsze środki kontroli oraz przygotowano metody przeciwdziałania. Ostatecznie jednak zastosowanie tych ostatnich nie było konieczne. Nie było w tym roku stwierdzonego w latach ubiegłych wzrostu populacji brudnicy miniszki. W wyniku tego ogółem nie stwierdzono żadnych rozległych szkód, zagrażających zasobom leśnym, a spowodowanych przez owady odżywiające się igłami. Średnie przerzedzenie koron innych drzew iglastych w wysokości 15,6 % wzrosło w porównaniu z rokiem ubiegłym o 0,8 %. W przeciwieństwie do tego spadły wartości stosunkowe drzew w klasach o znacznie negatywnych strukturach koron z 18 % do 12 %. Do pozostałych drzew iglastych zalicza się takie rodzaje drzew, które zostały zasadzone dopiero w wyniku realizacji specjalnych projektów w zakresie polityki leśnej, jak np. zalesienie grani Gór Rudawskich po obumarciu świerków na tym terenie w latach 1980., a które to drzewa przeważnie nie pochodzą rdzennie z tych obszarów. Europejski modrzew, który stanowi ok. 50 % tego drzewostanu, jest najczęściej spotykanym w tej grupie rodzajem. Około trzy czwarte ocenianych pozostałych drzew iglastych nie osiągnęło jeszcze 40 lat.

Dęby wykazują w przedziale czasowym wysoką wariację w zakresie ulistnienia. Aktualny udział drzew o niekorzystnym stanie korony w wysokości 43 % odpowiada jednak wartości ubiegłego roku. Średnia utrata ulistnienia wzrosła lekko do wartości 27,5 %.

Za przyczynę deficytu w zakresie ulistnienia przyjmuje się w pierwszym rzędzie żer ze strony owadów. Wzrosła tendencja zagrożenia ze strony różnych rodzajów piędzika i zwójki zieloneczki. Obszar o wielkości 3.300 ha, przede wszystkim w zachodniej Saksonii, jest największym terenem opanowanym przez piędzika w rozważanym okresie od 1990 r. Wśród mocno zżeranych zasobów w połączeniu ze szkodami spowodowanymi mrozem (częste występowanie pęknięć mrozowych w bardzo zimnym miesiącu lutym) oraz suszą w miesiącu sierpniu tego roku można było nagromadzić jedynie niewiele substancji zapasowych tych drzew. Jeżeli niekorzystne warunki jeszcze wzrosną i żer ze strony owadów będzie występował dalej, wtedy w przyszłych latach może wystąpić przejściowy spadek żywotności dębów.

Średnie przerzedzenie korony buków czerwonych spadło o pięć punktów procentowych z 29 do 24 %. Udział drzew o niekorzystnym stanie

koron zredukował się o 20 % - z 56 % do 36 %. Za przyczynę tego uważa się wyjątkowo niską w tym roku ilość owoców na drzewach. Zaledwie sześć procent starszych buków posiadało od niewielkiej do średniej ilości owoców. Wśród 94 % drzew nie stwierdzono żadnych owoców.

Grupa pozostałych drzew liściastych jest bardzo heterogeniczna i tworzy ją dużo różnych rodzajów drzew, przy czym co drugie drzewo jest brzozą. Podział drzew w zależności od stanu na trzy klasy (0=39 %; 1=40 %; 2 do 4=21 %) utrzymuje się na poziomie ostatnich lat. W porównaniu z rokiem ubiegłym średnia utraty ulistnienia wykazuje lekki wzrost o 1,1 punktów procentowych - do wartości 18,7 %. W porównaniu z dębem i bukiem obumieralność pozostałych drzew liściastych jest wyższa, co odpowiada przeważnie niskiej przewidywanej długości życia.

Obserwacje w zakresie obumierania starszych jesionów, zależna od pogody i lokalizacji zdolność do regeneracji drzew uszkodzonych oraz częściowo znaczne indywidualne różnice porażenia drzew sąsiednich poszerzają w 2012 r. stan wiedzy nt. obumierania jesionów. Charakterystyczny jest wzrost występowania jesionowca na drzewach chorych, który zasadniczo prowadzi do bezpośredniego obumierania osłabionych drzew.

W tym roku występują znowu znaczniejsze różnice regionalne w stanie koron drzew. Na nizinie (kraina starych moren w środkowych Niemczech Północno-Wschodnich / kraina starych moren w Düben-Łużyce Dolne) oraz w obszarze Wyżyny Zachodniołużyckiej i strefy doliny Łaby/ Łużyckiego obszaru lessowo-pagórkowatego udział drzew o niekorzystnym stanie koron jest stosunkowo niewielki.

Obszar górzysty z rozpatrywanymi tutaj obszarami zalesienia, jak Rudawy, Vogtland oraz góry wschodnie (piaskowcowe Góry Połabskie / Wyżyna Górnołużycka / Góry Żytawskie) prezentuje się relatywnie homogenicznie. W Górach Rudawach, obszarze o najbogatszym zalesieniu, oraz w krainie Vogtland wzrosła lekko średnia przerzedzenia korony drzew w porównaniu z wartością ubiegłoroczną. W Vogtlandzie średnia przerzedzenia korony w wysokości 18,5 % osiąga najwyższą wartość od 1997 r. W przeciwieństwie do tego pozytywny trend rozwoju w tym zakresie można stwierdzić w ostatnich latach w górach wschodnich (piaskowcowe Góry Połabskie / Wyżyna Górnołużycka / Góry Żytawskie). Średnia przerzedzenia korony drzew oraz udział drzew o niekorzystnym stanie korony kształtują się w obszarze lessowo-pagórkowatym Saksonii Anhalt znacznie powyżej średniej krajowej. Ponowne pogorszenie wynika z sytuacji stresowej, w której znajdują się obecnie dęby, dominujące w tym obszarze wzrostu.

Forstliches Umweltmonitoring

Wälder werden durch eine Vielzahl von Umweltfaktoren beeinflusst. Schadstoffeinträge, klimatische Veränderungen und biotische Schäden stellen hohe Belastungen dar, welche die Vitalität und die vielfältigen Schutzfunktionen der Wälder beeinträchtigen. Das forstliche Umweltmonitoring erfasst den Zustand der Wälder, auftretende Umwelteinflüsse und die Reaktion der Waldökosysteme. Dadurch können langfristige Entwicklungstrends aufgezeigt und gezielte Gegenmaßnahmen entwickelt werden.

Die Einrichtung eines europaweiten Waldzustandsmonitorings geht zurück auf die Ratifizierung des Übereinkommens über weiträumige Luftverun-

reinigungen (Genfer Luftreinhaltekonvention der UN/ECE) im Jahr 1979. Damit wurden erstmalig die vielfältigen Auswirkungen von Luftverunreinigungen offiziell anerkannt, das Bemühen um eine Reduktion beschlossen und gleichzeitig ein Exekutivorgan geschaffen, welches 1984 das Internationale Kooperationsprogramm zur Erfassung von Luftverunreinigungen auf Wälder (ICP Forests) ins Leben rief. Im Jahre 1986 stimmten die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union überein, ein europäisches Waldzustandsmonitoring einzuführen.

Das forstliche Umweltmonitoring gliedert sich systematisch in die zwei Aufnahmeebenen Level I und Level II.

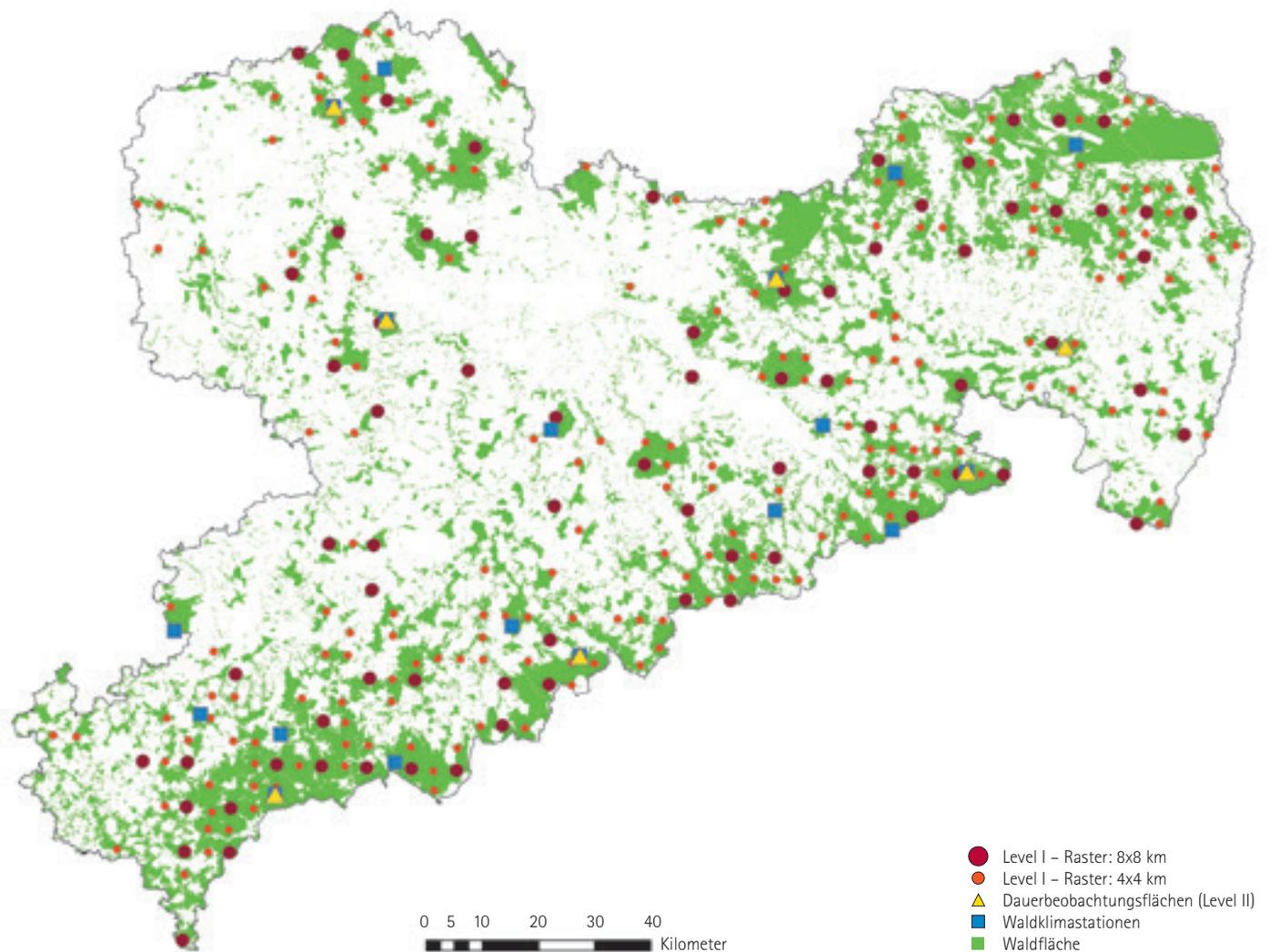


Abb. 1: Messnetz des forstlichen Umweltmonitorings



Waldzustandserhebung (WZE)

Level I

In einem Raster von 16x16 km bilden systematisch angelegte Stichprobenpunkte europaweit die Grundlage für die Datenerfassung für die jährliche Begutachtung der Baumkronen im Rahmen der Waldzustandserhebung (WZE) und die bisher zweimal durchgeführte Bodenzustandserhebung (BZE). Im Freistaat Sachsen werden auf Basis eines verdichteten Rasters (4x4 km) an 284 Stichprobenpunkten jährlich Waldzustandsdaten erhoben, welche flächenrepräsentative Ergebnisse für das Land liefern (siehe Abb. 1). Ziel ist die Gewinnung von Erkenntnissen über die räumlichen und zeitlichen Veränderungen des Waldzustandes und deren Korrelation zu Stressfaktoren, insbesondere zu Luftschadstoffen. Während die Waldzustandserhebung den aktuellen Zustand und die Entwicklung des Kronenzustandes der Waldbäume aufzeigt, wird im Rahmen der Bodenzustandserhebung der bodenchemische Zustand der Waldböden untersucht. Die Entnahme von Boden- und Humusproben, Nadel- und Blätternten für chemische Analysen sowie Bestockungs- und Vegetationsaufnahmen sind dabei Bestandteil der Bodenzustandserhebung.



Bodenzustandserhebung (BZE)



Dauerbeobachtungsfläche

An den Schnittpunkten des über ganz Sachsen angelegten Stichproben-netzes werden bei der Waldzustandserhebung systematisch 24 Bäume ausgewählt, ältere Bäume dauerhaft markiert und visuell begutachtet. Dabei sind die Kronenverlichtung und der Anteil vergilbter Nadeln oder Blätter wesentliche Parameter, die den äußerlich sichtbaren, aktuellen Gesundheitszustand der Bäume charakterisieren. Als Referenzgröße dient eine typische voll belaubte oder benadelte Baumkrone des Erhebungsge-bietes. Aus beiden Schadsymptomen wird eine kombinierte Schadstufe ermittelt (vgl. Tab. 1, Anhang). Die Vergilbung nimmt ab einem Anteil von 26 % der vorhandenen Blatt- bzw. Nadelmasse Einfluss auf die kombinierte Schadstufe. Kronenverlichtungen von mehr als 25 % (ohne Vergilbung) bzw. darunter mit entsprechendem Vergilbungsanteil werden als „deutliche Schädigungen“ (Schadstufe 2 bis 4) klassifiziert. Die kombinierte Schad-stufe findet vorrangig zur Darstellung der aktuellen Situation Verwendung. Bei Untersuchungen zum Schadensverlauf wird sie durch die mittlere Kronenverlichtung ergänzt. Das Erscheinungsbild eines Einzelbaumes ist stets von einer Vielzahl von Einflussfaktoren geprägt.

Einige dieser Faktoren, wie Blüte, Fruchtbildung, biotische oder abiotische Schäden und, soweit eindeutig zuzuordnen, Immissionen, werden bei der Erhebung erfasst, bleiben jedoch bei der Bildung der kombinierten Schad-stufen unberücksichtigt. Die detaillierten Ergebnisse der Erhebung für den Freistaat Sachsen werden auf Grundlage des § 58 Absatz 2 des Waldge-setzes für den Freistaat Sachsen in Form des vorliegenden Waldzustands-berichtes dem Landtag sowie der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Die Ergebnisse von 19 sächsischen Stichprobenpunkten sind gleichzeitig Bestandteil eines jährlich zu erstattenden Berichtes Deutschlands an das Datenzentrum des ICP Forests.

Level II

Neben den Rasterstichproben der Level I-Ebene finden prozessorientierte Untersuchungen auf speziell ausgewählten Versuchsflächen statt, welche intensiv mit Messinstrumenten ausgestattet sind. Dieses intensive Moni-toring wurde zur detaillierten Erforschung des Zustandes und der Ent-wicklung typischer, repräsentativer Waldökosysteme in Europa unter dem Einfluss von Luftverunreinigungen sowie klimatischen und anderen Stress-faktoren etabliert. Sechs forstliche Dauerbeobachtungsflächen in Sachsen liefern jährlich Daten, in teilweise monatlicher Auflösung, an das Bundes-forschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, welches wiederum mit insgesamt 88 Stationen internationale Datenbanken der Genfer Luftreinhaltkonvention bedient. Das Messnetz des durch Sach-senforst und seine Vorläuferinstitutionen seit 1991 aufgebauten und betreuten forstlichen Umweltmonitorings wird komplettiert durch zwei weitere regionale Dauerbeobachtungsflächen im Osterzgebirge und im Nationalpark Sächsische Schweiz.

Sachsenforst stellt damit gut ein Drittel aller sächsischen Depositions-messstationen, deren Daten periodisch vom Umweltbundesamt für die Erstellung von nationalen Depositionskarten abgefragt werden.

Die Level II-Untersuchungen umfassen neben der Entwicklung der Depo-sition bzw. der Stoffeinträge, die Beobachtung des Bodensicker- und Quellwassers, des Streufalls, des Baumwachstums, der Baumernährung



Waldklimastation

und der Bodenvegetation. Zusätzlich betreibt Sachsenforst ein mit 18 Stationen über das Level II-Programm hinausgehendes Netz von Waldklimastationen. Diese sind auf Freiflächen in größeren Waldgebieten eingerichtet worden und erheben den vollständigen Parametersatz meteorologischer Untersuchungen, von der Lufttemperatur bis zur Globalstrahlung, und ergänzen damit effektiv die Messnetze des Landes und des Bundes.

Andere Monitoringsysteme liefern ergänzende Informationen und helfen die Ergebnisse der Level I- und Level II-Programme zu interpretieren. Beispiele sind die Überwachung von bestimmten Schaderregern wie Borkenkäfern oder Mäusen und das Forstschutzmeldewesen, welches das Auftreten von Schäden, Schädlingen und Krankheiten im Wald erfasst und auswertet.

Einflüsse auf den Waldzustand

Witterung und Bodenwasserhaushalt

Witterungszustände und Bodenwassergehalte üben einen wesentlichen Einfluss auf das Wachstum und den Gesundheitszustand der Bäume aus. Die sächsischen Waldklimastationen erfassen stündlich entsprechende meteorologische und hydrologische Messwerte auf 18 Standorten. Damit wird für den konkreten Waldort und sein unmittelbares Umfeld ein wesentlicher Teil der Standortseigenschaften in ihrer Dynamik präzise abgebildet.

Demgegenüber enthält die forstliche Standortskarte flächige Aussagen zu den klimatischen Verhältnissen sowie weit reichende Informationen über die Boden- und Geländebedingungen. Durch die Verschneidung bei-

der Informationsebenen ist in gewissen Grenzen die Übertragung der punktuellen Messungen in die Fläche möglich. Die betrachteten Klimastationen werden hierzu entsprechend ihrer Lage innerhalb der drei Naturregionen – Tiefland, Lößhügelland und Mittelgebirge – mit jeweils typischen klimatischen und geomorphologischen Verhältnissen (siehe Abb. 2) in sechs Gruppen zusammengefasst:

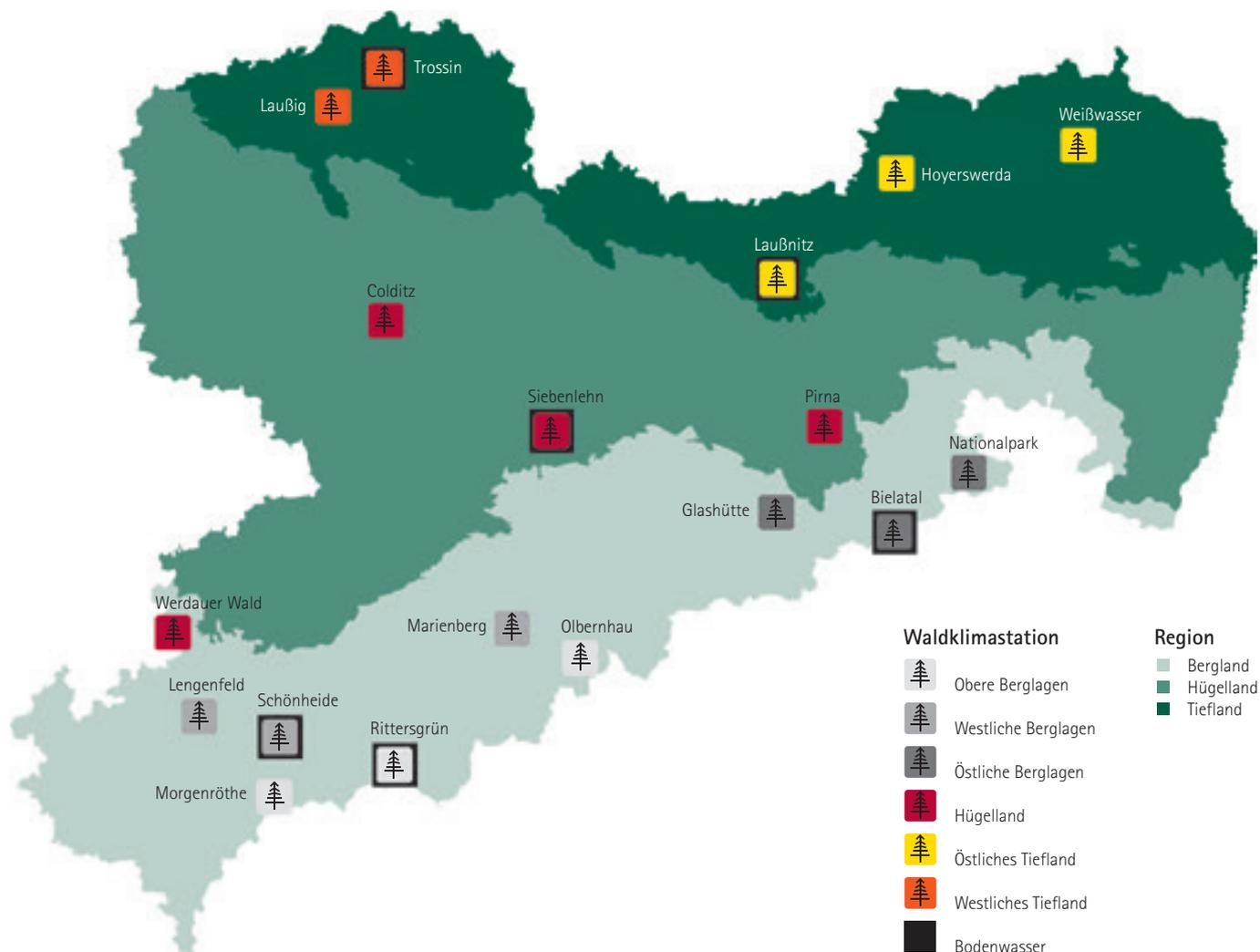


Abb. 2: Netz der Waldklimastationen

Die Stationen Morgenröthe (830 m ü. NN), Rittersgrün (810 m ü. NN) und Olbernhau (730 m ü. NN) stehen stellvertretend für die von Fichtenwäldern geprägten oberen Berglagen. Die tiefer gelegenen Stationen im Bergland werden in östliche (Glashütte – 390 m ü. NN, Bielatal – 410 m ü. NN, Nationalpark – 265 m ü. NN) und westliche (Lengefeld – 450 m ü. NN, Schönheide – 685 m ü. NN, Marienberg – 605 m ü. NN) Stationen unterschieden. Mit dieser Abgrenzung soll der nach Osten hin zunehmend kontinentaleren Klimatönung Rechnung getragen werden.

Im waldarmen Hügelland konzentrieren sich die Stationen (Colditz – 200 m ü. NN, Siebenlehn – 335 m ü. NN, Werdauer Wald – 380 m ü. NN und Pirna – 180 m ü. NN) auf größere Waldgebiete. Auf den Sandböden im Tiefland können die westlichen Stationen Trossin (140 m ü. NN) und Laußig (100 m ü. NN) und die östlichen Stationen Laußnitz (170 m ü. NN), Hoyerswerda (155 m ü. NN) und Weißwasser (120 m ü. NN) wiederum getrennt betrachtet werden.

Die Beurteilung der Witterungsverläufe hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Waldzustand ist aufgrund vielfältiger Wechselwirkungen und Anpassungsmechanismen der Bäume anspruchsvoll. Extreme, wie intensive Sonneneinstrahlung, die bei Trockenheit zu Hitzeschäden an den Blättern führt, oder Windgeschwindigkeiten, die Bäume entwurzeln oder Stämme brechen, sind sofort zu erfassen. Die Wirkung einzelner mehr oder weniger über- oder unterdurchschnittlicher Perioden lässt sich jedoch nur schwer bewerten. Besonders diffizil wird es, wenn sie in zeitlicher Folge zu einem Ausgleich führen.

Ähnlich wie im Vorjahr folgte auf einen kalten Winter ein sehr trockenwarmes Frühjahr, welches von einem zunächst niederschlagsreichen, später trockenem Sommer abgelöst wurde. Damit reihen sich im Jahr 2012 einige extreme Witterungsperioden aneinander, die vielerorts zu insgesamt eher ungünstigen Wachstumsbedingungen geführt haben.

Der Winter 2011/12 war der nunmehr vierte Winter in Folge, dessen Witterung verglichen mit den langjährigen Mittelwerten von 1971–2000 zu kalt und relativ niederschlagsreich ausfiel. Mit den Anfang Dezember 2011 einsetzenden Schneefällen bildete sich im Bergland eine geschlossene Schneedecke aus, die bis zum Jahreswechsel auf 10 bis 30 cm, in den Kammlagen auf bis zu 71 cm (Fichtelberg) anstieg. Im Januar erhöhten sich die Schneedecken aufgrund der immer wieder von Nordwesten herangeführten feuchten Luftmassen auf 20 bis 45 cm. Auf dem Fichtelberg wurden am 31. Januar sogar 154 cm gemessen. Bis Ende Januar lag die Schneefallgrenze überwiegend zwischen 200 und 600 m, sodass die Niederschläge im Tiefland unvermittelt vom Boden aufgenommen wurden. Nach der ausgedehnten Trockenperiode, die Mitte Oktober 2011 einsetzte und den gesamten November (mit Niederschlagssummen unter 1 mm der trockenste November seit 1881) anhielt, wirkte sich dies auf die Bodenwasservorräte positiv aus.

Unter dem Einfluss von Hochdruckgebieten stellte sich Ende Januar/Anfang Februar trockenes und sehr kaltes Winterwetter mit Dauerfrost ein. Die bis Mitte Februar gefallenen Niederschläge blieben auch im Tiefland als Schnee liegen. Im Februar wurden dabei die niedrigsten Temperaturen gemessen. So unterschritten die am 6. Februar im Bereich der Station Marienberg gemessenen $-30,1\text{ °C}$ sogar den bisherigen Rekordwert der Messungen von $-27,3\text{ °C}$, der am 7. Januar 2009 im Zellwald auftrat.

Insgesamt führte die Frostperiode der ersten Monathälfte zum deutlichen Unterschreiten der langjährigen Monatsmitteltemperaturen um etwa 5 Kelvin. Von der Station Weißwasser wurde sogar eine Abweichung von $-7,3$ Kelvin gemessen.

Mit dem Eintreffen milderer Meeresluft stieg die Schneefallgrenze Mitte Februar auf 1.000 m. Das zunächst auf das Tiefland begrenzte Tauwetter setzte in der dritten Monatsdekade auch im Bergland ein. Nur die Niederschläge am 7. bzw. 30. März und am 8. April fielen noch als Schnee. Ansonsten herrschte, wie bereits im vergangenen Jahr, im März weitgehend trockenes Hochdruckwetter vor. Ende März waren die Schneedecken im Gebirge bis auf die Kammlagen abgetaut.

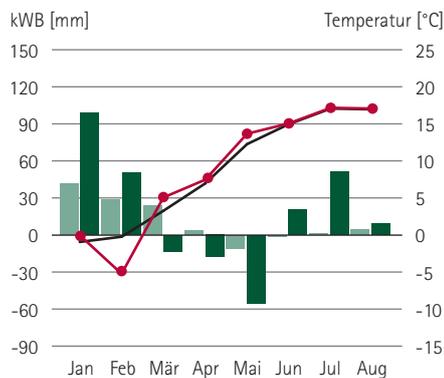
Das weitgehend niederschlagsfreie, sonnige und milde Frühlingswetter im März setzte sich auch im April und Mai fort. Der steigende Sonnenstand ließ die Tageshöchsttemperaturen in der zweiten Aprildekade erstmals auf 28 bis 31 °C steigen. Dementsprechend hoch fielen die Monatsmittel der Temperatur aus, die auf den Waldklimastationen von März bis Mai durchschnittlich 1,5 Kelvin über dem langjährigen Mittel lagen. Nach dem kalten Februar dauerte es im phänologischen Garten in Graupa jedoch noch bis Ende April/Anfang Mai, bis alle Baumarten ihre Blätterentfaltung abgeschlossen hatten.

Damit blieb ein ausreichendes Zeitfenster zwischen Tauwetter und dem Austrieb der Bäume, welches für die Frühjahrsaufforstungen genutzt werden konnte, um ein gutes Anwachsen der Bäume zu ermöglichen. Wenngleich im sehr warmen Mai kein extremes Spätfrostereignis wie 2011 auftrat, litten die Kulturen mancherorts unter den zu geringen Niederschlägen.

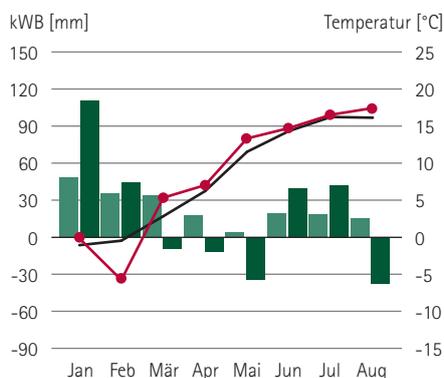
Die mit den wiederholt auftretenden Tiefausläufern fallenden Niederschläge konnten bereits im März die verdunstenden Wassermengen nicht ausgleichen. Abbildung 3 zeigt dies anhand der auf der Basis von Lufttemperatur, Globalstrahlung und Niederschlagssummen berechneten klimatischen Wasserbilanz (KWB). Die klimatische Wasserbilanz ist ein Referenzwert, der angibt, inwieweit der Wasserverbrauch einer Grasdecke durch den Niederschlag ausgeglichen werden kann. Diese fiel in den Monaten März, April und Mai deutlich negativer aus, als dies klimatisch zu erwarten wäre. Rein rechnerisch fehlten gegenüber den klimatischen Mittelwerten etwa 100 mm Niederschlag.

Vor allem nach dem Laubaustrieb, wenn sich die Verdunstung mit der Transpiration der Bäume erhöht, näherte sich die Wasserversorgung den kritischen Werten, die zu sichtbaren Symptomen von Schäden durch Trockenheit führen.

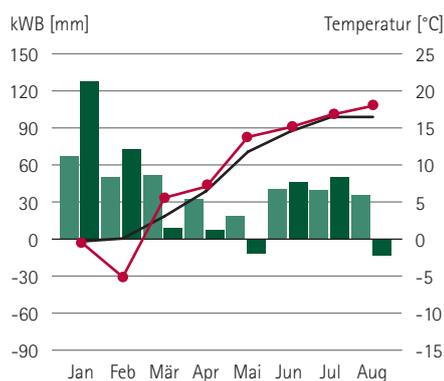
Östliche Berglagen



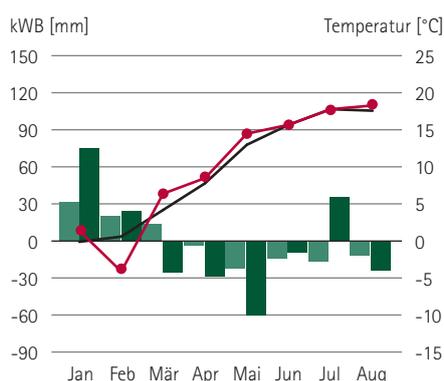
Westliche Berglagen



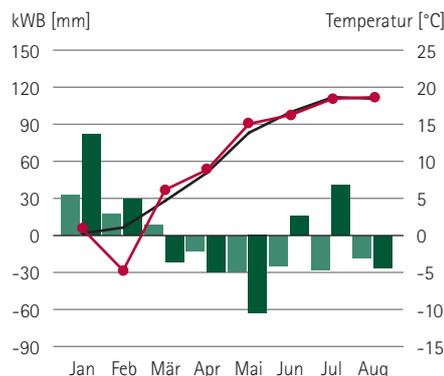
Obere Berglagen



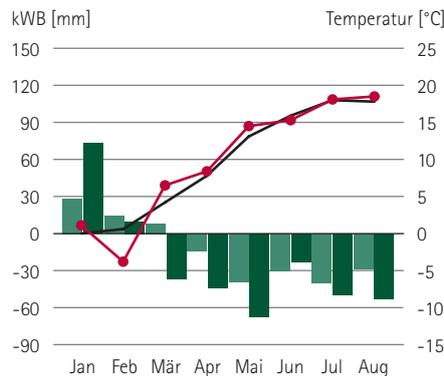
Hügelland



Östliches Tiefland



Westliches Tiefland



- langjähriges Mittel der kWB
- klimatische Wasserbilanz (kWB) mm
- Temperatur °C
- langjähriges Mittel der Temperatur

Abb. 3: Monatsmittel der Lufttemperaturen und die klimatische Wasserbilanz von Januar bis August 2012 nach Regionen (6 Diagramme entsprechend der Gruppen in Abb. 2)

Die enge Aufeinanderfolge atlantischer Tiefdruckgebiete brachte im Juni eine Entspannung der Wasserhaushaltssituation. Die zum Teil ergiebigen Schauer und Gewitter summierten sich im Juni auf etwa 120 % des Vergleichszeitraumes. Im Juli wurden sogar 140 % erreicht. Extreme Niederschläge, die im Bereich einzelner Wassereinzugsgebiete Bäche und Flüsse anschwellen ließen, traten Anfang Juli auf. Die ermittelten Tagessummen lagen am 5. Juli in Colditz bei 70 mm und am 6. Juli in Eich bei 60 mm. Damit erreichten die Niederschlagswerte eines Tages das Niveau der üblichen Monatsmengen, liegen aber bei etwa einem Viertel des Maximums unserer Beobachtungen. Dieses wurde im Zuge der Jahrhundertflut mit 249 mm am 12. August 2002 in Altenberg gemessen.

Die von einem kräftigen Tiefdruckgebiet über den Britischen Inseln am 5. Juli hervorgerufenen Schauer und Gewitter waren von Hagel und/oder starken Windböen begleitet. Dies führte lokal zu direkten Schäden an Waldbeständen. Neben Blatt- und Nadelverlusten wurden durch Hagelschlag auch ganze Triebe abgebrochen bzw. die Rinde z. B. von Kiefern in der Laußnitzer Heide irreversibel geschädigt. Damit verbundene Zuwachsverluste sind in Verjüngungen relevant, weil sich damit die insgesamt instabile Verjüngungsphase verlängert. Vereinzelt ist durch die Rindenverletzungen mit dem Absterben einzelner Bäume aller Altersklassen zu rechnen. Die Sturmschäden traten vorwiegend in Form von Einzel- bzw. Nesterwürfen und -brüchen auf. In der Sächsischen Schweiz kam es zu flächigen Schäden vorrangig an Fichtenbeständen. Es entstand eine Schadholzmenge von ca. 7.900 m³.

Im westlichen Tiefland wurde das von März bis Mai aufgetretene Niederschlagsdefizit jedoch auch im Juni und Juli nicht ausgeglichen. Dies zeigen auch die in Abbildung 4 dargestellten Bodenwassergehalte ausgewählter Waldklimastationen.

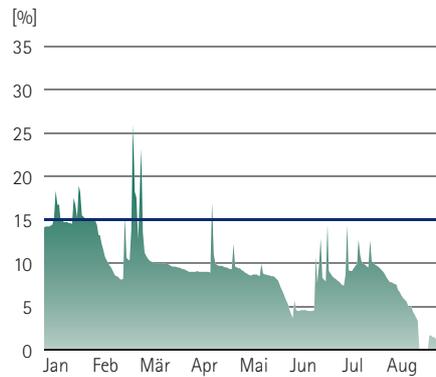
Während die Bodenwassergehalte in Laußnitz mit den stärkeren Niederschlägen Anfang Juli wieder auf das Frühjahrsniveau anstiegen, liegen die Gehalte in Trossin seit Anfang Juni unverändert auf einem sehr geringen Level. Die für die Pflanzen verfügbaren Wasservorräte sind hier sehr gering, da ein Teil des Wassers so fest an den Bodenkörper gebunden ist, dass es von Pflanzenwurzeln nicht mehr aufgenommen werden kann. Dieser Wassergehalt wird deshalb „Totwasser“ genannt.

Auf den anderen Vergleichsstandorten bewegen sich die Wassergehalte im Juni/Juli im Bereich der nutzbaren Feldkapazität. Damit ist der Bereich zwischen dem Totwassergehalt und der Feldkapazität gemeint, in dem Wasser gegen die Schwerkraft im Boden gehalten werden kann. Beide Grenzwerte werden von den jeweiligen Körnungs- und Porenverhältnissen des Bodens bestimmt. Somit entscheidet die Verteilung größerer und kleinerer Poren im Boden, inwiefern sich relativ einheitliche Witterungsverläufe hinsichtlich der Wasserverfügbarkeit für die Bäume eines konkreten Waldbestandes auswirken.

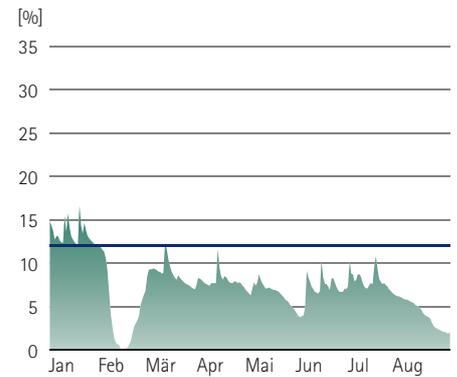
Die in den Diagrammen sichtbaren Spitzen weisen auf Sickerwasserflüsse hin. Diese treten vor allem zum Zeitpunkt der Schneeschmelze und im Zuge von intensiven Sommerniederschlägen auf, wenn die in den Boden gelangende Wassermenge die Feldkapazität kurzfristig überschreitet.

Der Verlauf der Bodenwassergehalte wies zwischen Januar und August 2012 drei Phasen abnehmender Bodenwassergehalte auf. Die erste Phase setzte mit den starken Frösten Anfang Februar ein. Sie zeigt an, dass auf allen Standorten mindestens bis zur Messtiefe von 30 cm das Wasser gefroren war. Erst mit aufgetautem Boden stiegen die Wassergehalte wieder an. Im Tiefland war dies bereits mit der Tauperiode in der letzten Februardekade der Fall, während in den Oberen Berglagen der Anstieg erst mit der Schneeschmelze Anfang März erfolgte. Dabei erreichten die Böden im Gebirge aufgrund der im März ausbleibenden Niederschläge kaum die üblicherweise auftretenden Werte der Frühjahrsbodenfeuchten.

Östliche Berglagen – Bielatal



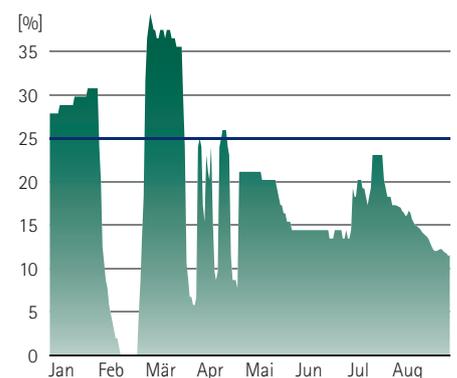
Westliche Berglagen – Schönheide



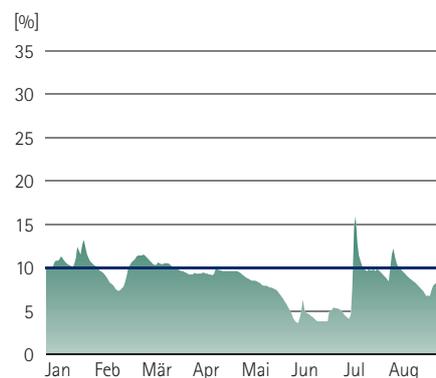
Obere Berglagen – Rittersgrün



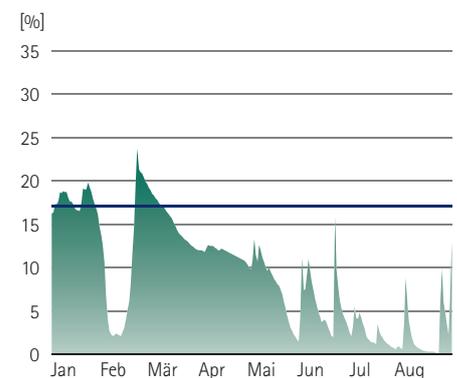
Hügelland – Siebenlehn



Östliches Tiefland – Laußnitz



Westliches Tiefland – Trossin



■ Bodenfeuchte
— Feldkapazität

Abb. 4: Verlauf der täglichen Minima der pflanzenverfügbaren Bodenfeuchte in 30 cm Tiefe an ausgewählten Waldklimastationen in Prozent [%] (dies entspricht Millimeter Niederschlagsäquivalent pro Kubikmeter Boden, blau ist die Feldkapazität des Standorts dargestellt)



Abb. 5 a: Herbstliche Laubfärbung im August – Robinie und Linde reagieren am Elbhang bei Pillnitz auf die wiederholte Trockenheit.

Die zweite Phase setzte mit dem Laubaustrieb ein und fiel damit in den Monat Mai. In dieser Zeit fielen die Bodenwassergehalte auf allen Stationen kontinuierlich ab. Die Totwassergehalte wurden jedoch nicht erreicht und so verhinderten die im Juni und Juli einsetzenden Niederschläge zunächst intensiven Trockenstress.

Erst mit dem erneuten Ausbleiben der Niederschläge im August wurden die Wasserspeicher in den oberen Bodenschichten, teilweise bis zu einem Meter Tiefe, vielerorts vollständig aufgebraucht. Damit setzte unmittelbar nach der Waldzustandserhebung vor allem auf südexponierten Standorten im Hügel- und Bergland und den Sandböden im Tiefland intensiver Trockenstress ein.

Erst mit den in der zweiten Septemberdekade einsetzenden Niederschlägen trat eine Besserung ein. Für einige Baumarten, wie Birke und Linde, die durch frühzeitige Laubfärbung und Laubfall auf die Trockenheit reagiert haben, war dies jedoch zu spät (Abbildung 5 a, b).



Abb. 5 b: Vorzeitig abgeworfene, noch grüne Rotbuchenblätter

Stoffeinträge

Luftbürtige Stoffeinträge beeinflussen mit ihren Nähr- und Schadstoffgehalten insbesondere den Zustand nährstoffarmer und stark die Luftmassen und Niederschläge filternder Ökosysteme. Diese Kriterien treffen auf weite Teile der sächsischen Wälder zu. Derzeit sind akute „klassische“, durch Schwefelsäureeintrag bedingte Schädigungen nicht mehr zu verzeichnen. Grund hierfür ist die seit Anfang der 1990er Jahre forcierte Luftreinhaltepolitik in Sachsen, Tschechien und Polen. Der Waldzustand wird jedoch derzeit insbesondere von Stickstoffeinträgen und -anreicherungen beeinflusst, die deshalb intensiv überwacht werden. Neben erklärenden Informationen für die Ergebnisse der alljährlichen Waldzustandserhebung können so auch wertvolle Hinweise zur Risikoabschätzung zur potenziellen Gefährdung von Waldlebensraumtypen im Rahmen der 2013 von den Mitgliedsstaaten geforderten Berichterstattung nach Artikel 17 der Natura 2000 Verordnung der Europäischen Kommission gegeben werden. Die Mitgliedsstaaten sollen zu einer qualifizierten Einschätzung darüber gelangen, wie Stickstoffeinträge im Kanon der auf Lebensräume einwirkenden Belastungen, der momentanen Struktur und Funktion oder als mögliche Bedrohung bei deren zukünftiger Entwicklung, zu bewerten sind. Im Rahmen des EU Projekts COST 729 zur Stickstoffdeposition in Natura 2000-Gebieten wurde empfohlen, dass unter der Konvention für weit reichende, grenzüberschreitende Luftverunreinigungen der UN-ECE (engl. kurz CLRTAP) entwickelte Prinzip einer kritischen Belastungsrate („*Critical Load*“, kurz CL) als wissenschaftlich etablierte Methode zu verwenden. Über internationale Versuchsergebnisse abgeleitete Critical Loads sollen den Lebensraumtypen über Referenzlisten zugeordnet und die angegebenen Wertespannen für kritische Belastungsgrenzen über konkrete Standortseigenschaften der betrachteten Ökosysteme eingegrenzt werden. Dies entspräche dann in der Methodik nahezu den so genannten „einfachen Massenbilanzen“ (engl. *simple mass balances*, kurz SMB) für Säure und Stickstoff, die von 2000 bis 2004 auch an allen Punkten des forstlichen Umweltmonitorings in Sachsen berechnet wurden. Vergleicht man dann die gemessene oder modellierte Stickstoffdeposition mit dem ermittelten Wert der kritischen Belastung, so werden bei Überschreitungen der definierten „Unbedenklichkeitsschwelle“ Möglichkeiten zur Gefährdungseinschätzung eröffnet.

Im Folgenden soll die derzeitige Situation der sächsischen Waldökosysteme am Beispiel der forstlichen Dauerbeobachtungsflächen dokumentiert und erörtert werden. Hier werden seit 1993 an fünf Fichtenstandorten und in jeweils einem Buchen-, Eichen- und Kiefernbestand der atmosphärische Eintrag von Stoffen (Deposition), die Konzentration von Luftverunreinigungen (Immissionen) sowie der Status der Vegetation, der Böden und die Entwicklung der Stoffausträge in das Grund- und Oberflächenwasser kontinuierlich beobachtet.

In Abbildung 6 sind die jährlichen Stickstoffgesamteinträge und -austräge für den Zeitraum 1998 bis 2011 in Kilogramm pro Hektar (kg/ha) dargestellt. Als gelbe Linie ist jeweils die langfristig einzuhaltende, ökosystemspezifische kritische Belastungsgrenze (Critical Load) eingetragen.

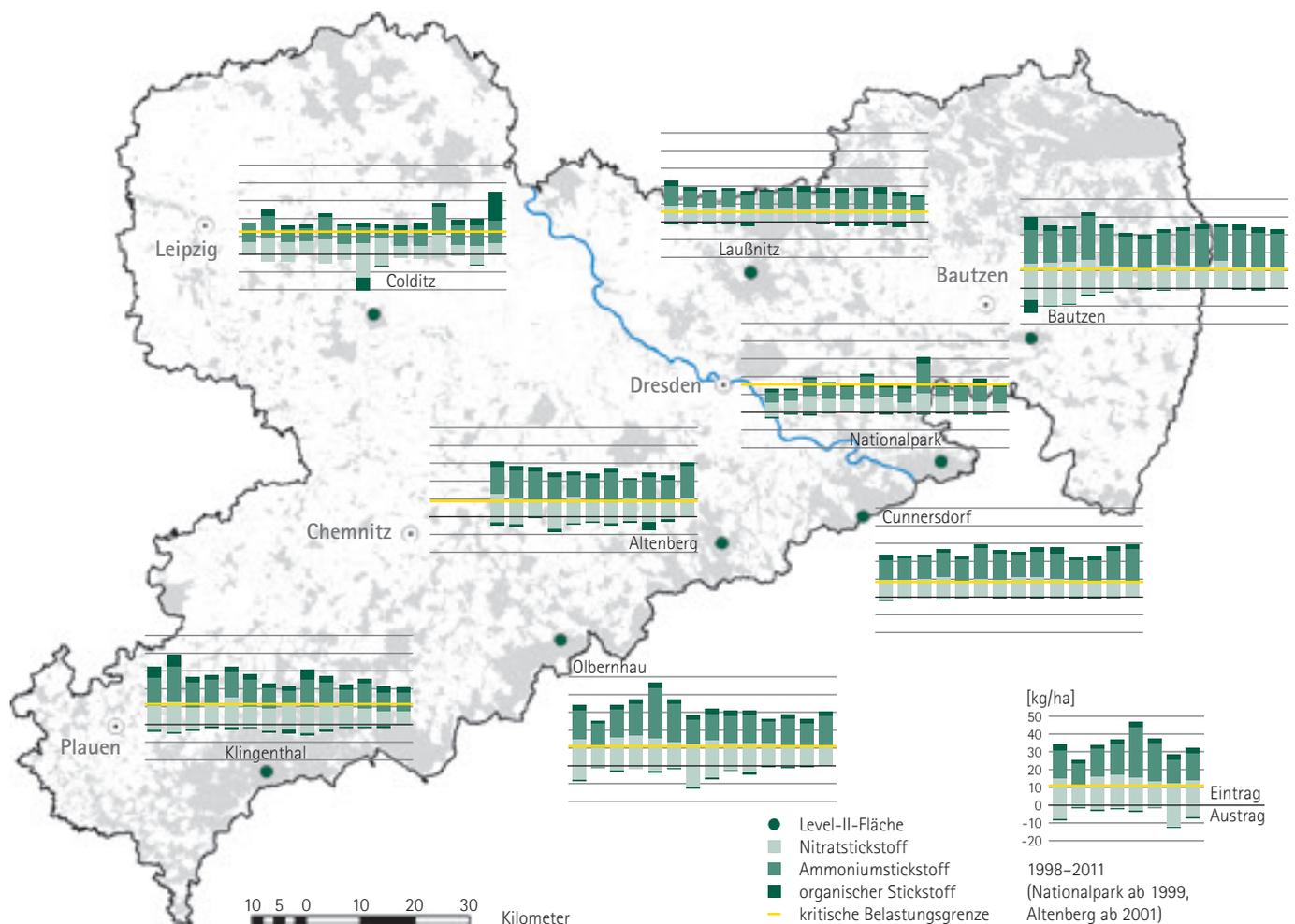


Abb. 6: Jährlicher Stickstoffeintrag und -austrag der forstlichen Dauerbeobachtungsflächen

Den Stickstoffeintrag bestimmen überall zu annähernd gleichen Teilen Ammonium- und Nitratstickstoff, während organischer Stickstoff vernachlässigbar ist. Die Flächen lassen sich nach der Höhe der jährlichen Einträge in drei Kollektive gruppieren.

Olbernhau und Bautzen zeigen im Mittel mit einem jährlichen Nitratreintrag je Hektar von 14 Kilogramm und einem Ammoniumeintrag von bis zu 20 Kilogramm die höchsten Werte. Die Flächen Laußnitz (Kiefer), Colditz (Eiche) und Bad Schandau – als Buchenfläche im Nationalpark – besitzen im Mittel die geringsten Werte mit einem Eintrag von acht Kilogramm Nitrat und etwa zehn Kilogramm Ammonium. Dazwischen ordnen sich die Flächen Klingenthal, Cunnersdorf sowie Altenberg mit mittleren Nitratreinträgen von zehn und einem Ammoniumeintrag von 14 Kilogramm ein. Die niedrigeren Werte von Laußnitz, Colditz und im Nationalpark sind auf die Bestockung zurückzuführen, die durch winterlichen Laubfall und geringeres Kronenvolumen (Kiefer) eine geringere Filterwirkung als die Fichtenflächen besitzen. Die Flächen Klingenthal, Cunnersdorf und Altenberg befinden sich darüber hinaus innerhalb relativ walddreicher Großlandschaften, während Olbernhau und Bautzen walddärmeren Landschaften zuzuordnen sind, weshalb es hier zu einer verstärkten Auskämmung der Luftschadstoffe kommt.

Bei allen Flächen mit Ausnahme des Nationalparks ist seit 1998 ein Rückgang der Nitratreinträge feststellbar. Regulative Maßnahmen des Staates zur Emissionsreduzierung entfalten erfreulicherweise ihre Wirksamkeit. So ist in der Industrie und der Gebäudeheiztechnik der Ausstoß an

oxidierten Stickstoffverbindungen aufgrund von mannigfaltig durchgeführten Entstickungsmaßnahmen wie der Verringerung der Verbrennungstemperatur, Stufenverbrennung oder Reduktions- und Oxidationsverfahren rückläufig. Der Einsatz von Abgaskatalysatoren, welche die Emissionen von Benzinmotoren reduzieren, leistete ebenfalls einen Beitrag zu einer Reduzierung. Dass der verstärkte Einsatz von Dieselmotoren im Pkw-Bereich und der gestiegene Lkw-Verkehr die vorgenannten Effekte ausgleichen, kann mit den vorliegenden Daten nicht bestätigt werden.

Der Nitratreintrag korreliert positiv mit der Niederschlagshöhe, weshalb in Monaten mit viel Niederschlag, insbesondere Juli und August mehr Nitrat eingetragen wird, als in Monaten mit weniger Niederschlag wie beispielsweise im Januar und Dezember.

Der Ammoniumeintrag erfuhr, mit Ausnahme der Fläche Klingenthal, seit 1998 keine Veränderung, was darauf hindeutet, dass es bisher in der Landwirtschaft, als Hauptemittenten von Ammoniak, zu keinem veränderten Emissionsverhalten gekommen ist. In der weiteren Umgebung der Dauerbeobachtungsfläche Klingenthal scheint hingegen die landwirtschaftliche Nutzung eingeschränkt oder extensiviert worden zu sein, worauf die rückläufigen Einträge hinweisen. Es ist jedoch in Klingenthal und im Nationalpark eine Zunahme der Streuung innerhalb der Jahre erkennbar. Die niedrigsten Werte finden sich stets in den Wintermonaten zwischen Dezember und Februar. Ihren Höhepunkt erreichen die monatlichen Eintragsraten im März und April, was mit entsprechenden Maßnahmen in

der Landwirtschaft korreliert. Eine weitere Erhöhung findet sich darüber hinaus Ende Juli bis Mitte August nach der Ernte und dem folgenden Düngen zur Winterung.

Der organische Stickstoff weist in der Regel lediglich einen mittleren Anteil von nur etwa 8 bis 15 % am Gesamteintrag auf. Eine Ausnahme stellt hierbei die Fläche Colditz im Jahr 2011 dar, wo 17 kg/ha eingetragen wurden, was einem Anteil von 47 % entspricht. Zurückzuführen ist dieser Eintrag auf einen starken Fraß an den Eichen durch Vertreter der Eichenfraßgesellschaft (Frostspannerarten, Grüner Eichenwickler). Der Blattverlust auf der Fläche betrug dabei im Mittel 55 %. Das Ereignis beschränkte sich auf den Mai des Jahres, wobei neben dem organischen Stickstoff auch ein großer Anteil Ammoniumstickstoff durch den Insektenkot mit in den Boden eingetragen wurde. Es waren die höchsten Einträge seit Beginn der Messungen, wobei es jedoch 2012 zu einem erneuten Fraßgeschehen kam, mit einem mittleren Blattverlust von 50 %.

Die kritischen Belastungsgrenzen (CL) wurden nach dem Massenbilanzansatz berechnet. Sie setzen sich zusammen aus der Stickstoffaufnahme durch den Bestand, die anteilig dem Zuwachs an Derbholz entspricht, der Rate der mikrobiellen Stickstoffimmobilisierung, die mittels der Jahresdurchschnittstemperatur geschätzt werden kann, der gasförmigen Stickstoffverluste über die sogenannte Denitrifikation sowie dem tolerierbaren Stoffaustausch mit dem Sickerwasser. Es wird deutlich, dass die kritische Belastungsgrenze bei allen Flächen regelmäßig überschritten wird. Die Überschreitungen lagen beispielsweise im Jahr 2011 für Klingenthal und Laubnitz bei über zehn Kilogramm pro Hektar, für die übrigen Flächen bei über 20 Kilogramm. Eine Ausnahme stellt hierbei nur die Buchenfläche im Nationalpark dar. Die niedrigen Werte der Fläche können wiederum auf die geringere Filterwirkung der Rotbuche bei gleichzeitig sehr guten Wuchsbedingungen und damit einer hohen Aufnahmekapazität für Stickstoff zurückgeführt werden. Darüber hinaus ist die Stickstoffbelastung im Nationalpark, durch nur sehr geringe Einflüsse der Landwirtschaft und eine weniger dichte verkehrstechnische Erschließung, niedriger als in anderen Gebieten Sachsens. Auch in Colditz konnten die Überschreitungen mit im Mittel sieben Kilogramm bisher als gering eingeschätzt werden, was ebenfalls auf die Laubholzbestockung zurückzuführen ist. Im Jahr 2011 überlagerte jedoch das Fraßgeschehen die Bestandeseigenschaften. Betrachtet man den modellierten Stickstoffaustausch, so ist erkennbar, dass dieser sich im Verhältnis zum Eintrag als äußerst gering darstellt und es zu einer dauernden Anreicherung von Stickstoff im Ökosystem kommt. Für den Waldzustand ist dabei einerseits von Bedeutung, dass ein erhöhtes Stickstoffangebot für einen steigenden Zuwachs sorgt, wie es derzeit in Sachsen zu beobachten ist, andererseits damit aber der Wasserbedarf der Bestände steigt, was wiederum eine erhöhte Disposition gegenüber Trockenheit hervorrufen kann. Gleichzeitig vergrößern sich die Holzzellen, was zu veränderten physikalischen Holzeigenschaften führt und potentiell für eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber Windbruch sorgt. Ein steigender Stickstoffgehalt in Blättern und Nadeln konnte bisher auf den Dauerbeobachtungsflächen nicht festgestellt werden. Eine weitere Aufsättigung bzw. Eutrophierung des Ökosystems wird sich jedoch auch in den Blattorganen zeigen, was wiederum eine steigende Anfälligkeit gegenüber Fraßschädlingen und Frost befürchten lässt. Darüber hinaus ist



Abb. 7: Flechten als Zeiger hoher Stickstoffeinträge, *Xanthoria parietina* (gelb) und *Physcia tenella* (grau)

in der Pflanze und im Boden mit Nährstoffgleichgewichten zu rechnen, beispielsweise mit einer gestörten Kalium- und Magnesiumaufnahme durch die Ammoniumkonkurrenz. Es ist zusätzlich von einer langfristigen Zunahme nitrophiler Arten in der Bodenvegetation auszugehen. So zeigte sich bei den jährlichen Vegetationsaufnahmen auf den Dauerbeobachtungsflächen im Jahr 2011, dass in Olbernhau, von sieben neu aufgetretenen Arten, vier als Stickstoffzeiger gelten (Bunter Hohlzahn, Dreineurige Nabelmiere, Himbeere, Hirschholunder) sowie in Colditz die Stetigkeit und Artenzahl nitrophiler Blatt- und Krustenflechten, wie *Physcia tenella*, *Physcia adscendens* und *Candelariella reflexa*, weiter zugenommen hat (Abb. 7).

Zusammenfassend können die anhaltend hohen, über die kritische Belastungsgrenze hinausgehenden Stickstoffeinträge als problematisch für die weitere Entwicklung des Waldzustandes eingeschätzt werden. Erste Veränderungen und Beeinträchtigungen der Ökosysteme konnten beobachtet werden. Der zu erwartende Umfang der eventuell entstehenden Veränderungen und auftretende Wechselwirkungen können bisher nicht abgeschätzt werden, wie auch der tatsächliche Ort der Stickstoffspeicherung noch nicht bekannt ist. Hierzu sind umfassendere Untersuchungen notwendig.

Der aktuelle Kronenzustand

Allgemeine Situation und regionale Ausprägung

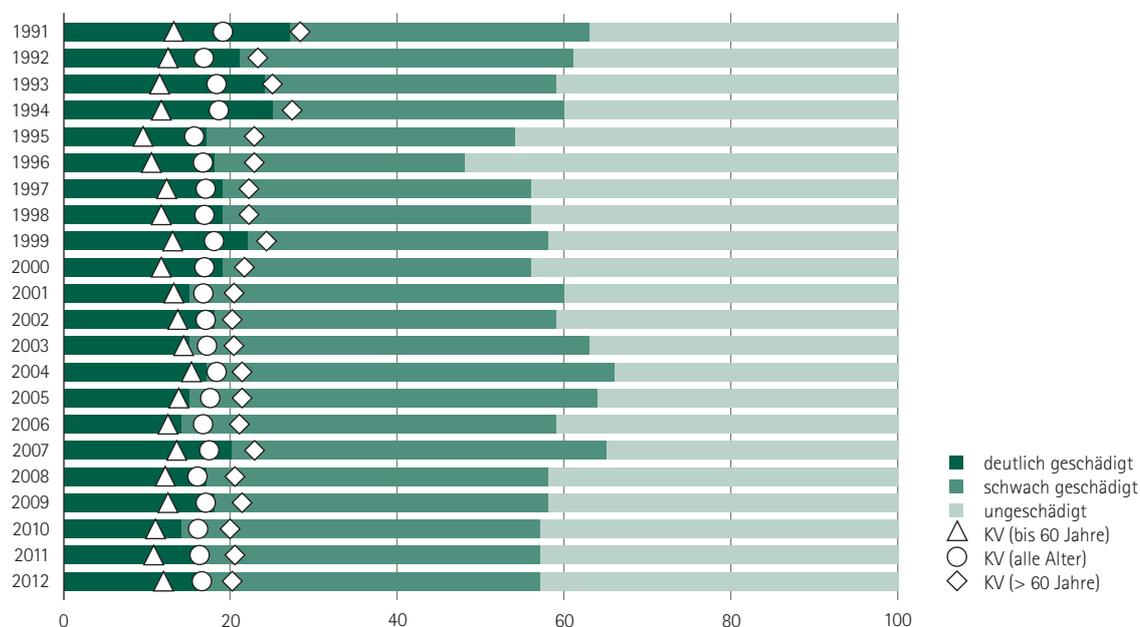


Abb. 8: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) aller Baumarten von 1991 bis 2012 (in %)

Allgemeine Situation

Bäume können sich Witterungsextremen und biotischen Angriffen sowie durch den Menschen verursachten Veränderungen ihrer geochemischen Umwelt nicht entziehen. Sie besitzen deshalb vielfältige Anpassungsmechanismen, welche es ihnen ermöglichen, als Individuum und Art diesen Belastungen zu widerstehen. Biochemische Reaktionen, mit denen Pflanzen ihrer Umwelt begegnen, sind kaum äußerlich wahrnehmbar und somit nur durch aufwändige Untersuchungen im Labor aufzuklären. Chronische Belastungen können lange Zeit die Widerstandskraft des pflanzlichen Organismus' unbemerkt schwächen und im Zusammentreffen mit anderen ungünstigen Bedingungen zu abnehmender Konkurrenzfähigkeit, krankhaften Auswirkungen oder gar zum Absterben führen. Zudem kann man, ausgehend von wenigen sichtbaren Symptomen, nicht unmittelbar auf die Vitalität von Pflanzen schließen, da diese oftmals zugleich auch die natürlichen Ausgleichreaktionen auf eine bestimmte Belastung zeigen (z. B. Reduktion wasserverbrauchender Blattmasse als Anpassung an längere Trockenperioden).

Die Waldzustandserhebung (WZE) erfasst die sichtbaren Veränderungen im Belaubungs- bzw. Benadelungszustand. Diese Änderungen der Kronendichte und ihrer Struktur sind Hinweise auf Stressbelastungen, die nach dem Überschreiten eines individuellen Toleranzrahmens auftreten. Vor allem im zeitlichen Verlauf der Entwicklung des Kronenzustandes lassen sich, in Abhängigkeit von der Reaktionsfähigkeit der Baumart und der akuten bis chronischen Wirkung des Stressfaktors, kritische Belastungssituationen erkennen.

Die Waldzustandserhebung wurde im Jahr 2012 auf 283 der 284 Probestandpunkte mit 6.792 Probestämmen des 4x4-km-Rasters durchgeführt. Ohne regionale und baumartenspezifische Unterschiede zu berücksichtigen, entspricht der mittlere Nadel-/Blattverlust mit 16,6 % dem Vorjahreswert (16,5 %). Entsprechend der Auswertungsmethodik der Waldzustandserhebung wird jeder Baum aufgrund seiner Kronenverlichtung in Kombination mit dem Auftreten von Verfärbungen einer Schadstufe zugeordnet. Die Verteilung der Bäume auf diese Stufen weist vor allem auf die Differenziertheit der Kronenverlichtung hin. Demnach weisen 2012 in Sachsen 16 % der Wälder eine deutliche Beeinflussung des Kronenzustandes (Schadstufen 2-4), 41 % eine schwache Beeinflussung des Kronenzustandes (Schadstufe 1) und 43 % keine erkennbare Beeinflussung des Kronenzustandes (Schadstufe 0) auf (vgl. Abb. 8; Tab. 1 und 3, Anhang).

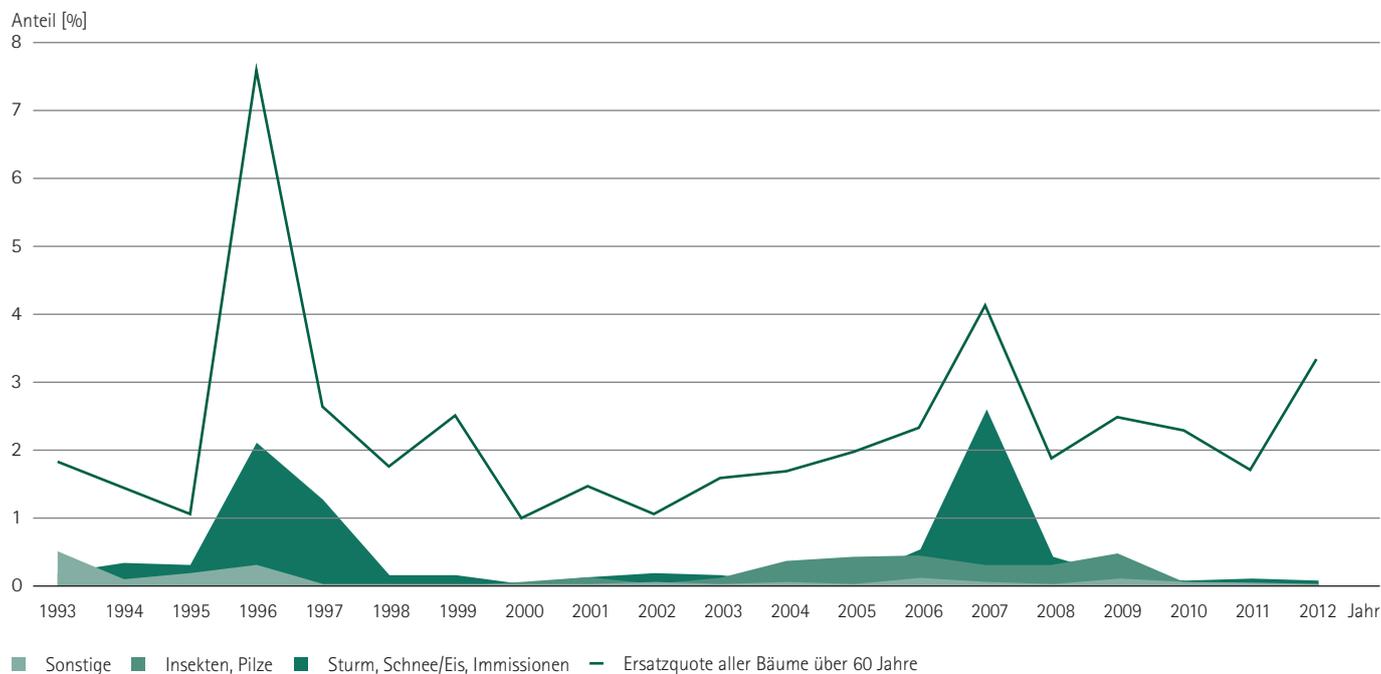


Abb. 9: Entwicklung der Mortalität aller Baumarten über 60 Jahre von 1993 bis 2012

Im 21-jährigen Beobachtungszeitraum zeichnen sich mehrere Phasen der Verbesserung und Verschlechterung des Kronenzustandes ab. Außer-gewöhnliche Witterungsverläufe (Winter 1995/96, Sommer 2003, Sommer 2006), deren Wirkungen zum Teil durch extreme atmosphärische Stoffkonzentrationen (z. B. hohe Schwefeldioxidkonzentrationen im Winter 1995/96) verstärkt wurden, führten zu Phasen hoher Stressbelastung. In den sich anschließenden Erholungsphasen verbesserte sich der Kronenzustand jeweils wieder.

Über den gesamten Beobachtungszeitraum unterliegt der Kronenzustand aller Stichprobenbäume jedoch keiner eindeutigen positiven oder negativen Tendenz. Erst ein detaillierter Blick auf die verschiedenen Baumarten, Wuchsgebiete und Baumalter lässt die Dynamik im Kronenzustand der Bäume in Sachsen erkennen. So zum Beispiel bei der Betrachtung der älteren Bäume (über 60 Jahre). Diese reagieren gegenüber vitaleren jüngeren Bäumen deutlich sensibler auf Umweltfaktoren. Veränderungen der Stressbelastung zeigen sich deshalb am ehesten bei diesen Bäumen, die zwischen 1991 und heute einen positiven Trend in der mittleren Kronenverlichtung anzeigen.

Auch die Mortalität und die Entnahme von Bäumen im Rahmen der forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung geben Hinweise auf die genannten außer-gewöhnlichen Situationen. Wenn die Bäume zum Zeitpunkt der Stichprobe noch im Bestand vorhanden sind oder sich eindeutige Hinweise auf eine Schadursache (z. B. Wurzelotter) finden, können Ursachen benannt werden. In der Zeitreihe traten außerplanmäßige Nutzungen bis 1996 vor allem in Folge von Immissionen, ab 2003 vorwiegend als Insektenbefall

(Borkenkäfer) und 2007 in hoher Zahl nach Stürmen auf. Nach den relativ feuchten Vegetationsperioden 2010 und 2011 fiel die Mortalitätsrate dagegen wieder auf ein geringes Niveau.

Darüber hinaus werden Stichprobenbäume im Rahmen der regulären forstlichen Bewirtschaftung entnommen oder scheiden aus methodischen Gründen (Sichtbarkeit der Krone, soziale Stellung im Bestand) aus. Streng systematisch wird in diesen Fällen ein Ersatzbaum ausgewählt. In diesem Jahr wurden 126 Bäume (über 60 Jahre) aus folgenden Gründen ersetzt:

- 108 Bäume wurden im Rahmen regulärer forstlicher Eingriffe entnommen.
- Neun Bäume erfüllten nicht mehr die Anforderungen an einen Stichprobenbaum, i. d. R. gehörten sie nicht mehr zur herrschenden Bestandesschicht. Die Krone war damit von Nachbarbäumen überwachsen und somit nicht mehr bonitierbar.
- Acht Bäume wurden außerplanmäßig infolge von Insektenbefall und Sturmschäden aus forstsanitären Gründen entnommen.
- Ein Baum war aus unbekanntem Gründen nicht mehr vorhanden.

Der Ersatz von Stichprobenbäumen umfasste in diesem Jahr 3,3 % des Kollektivs und lag damit merklich über der durchschnittlichen Dynamik der Stichprobe.

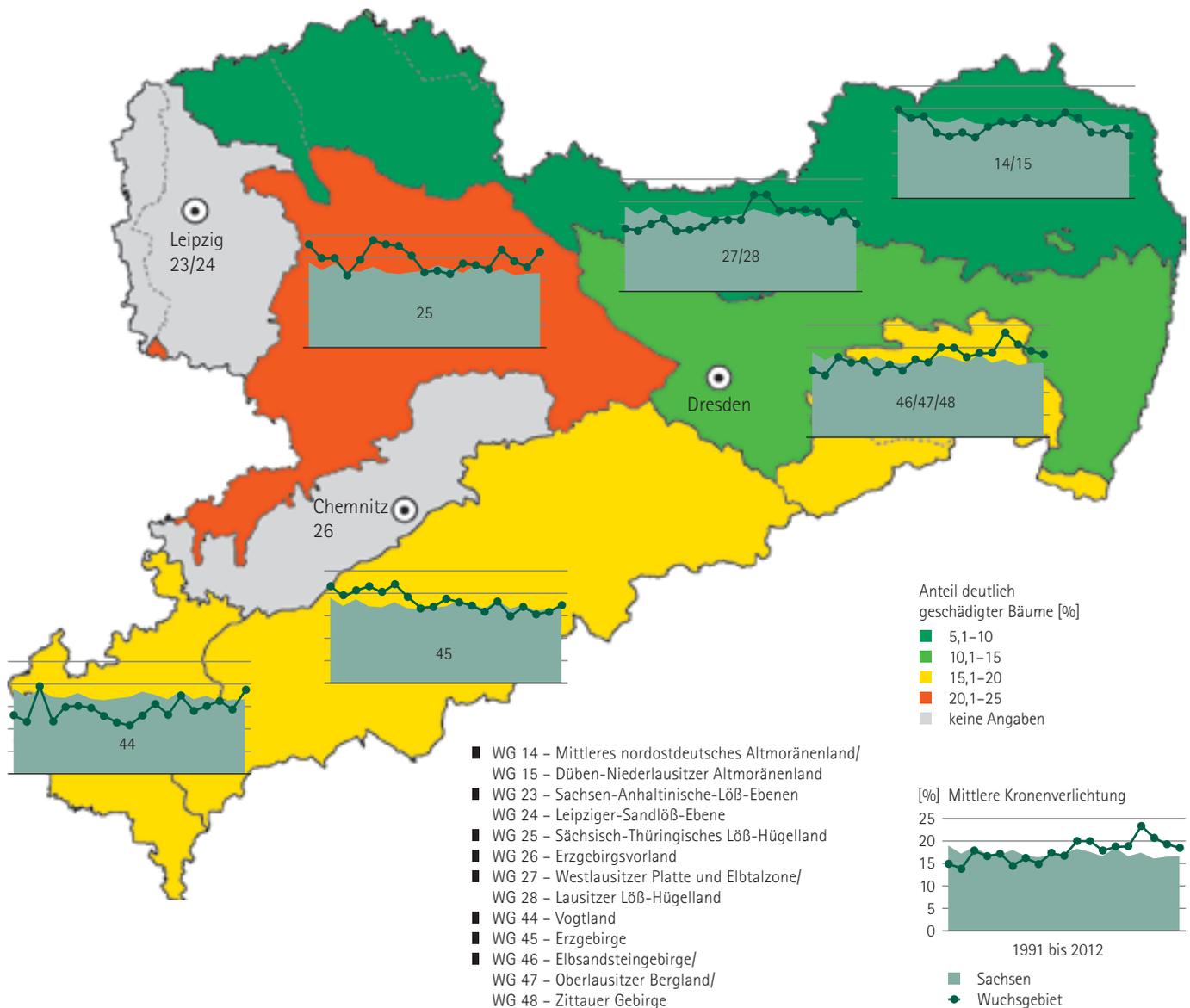


Abb. 10: Anteil deutlicher Schäden 2012 und Veränderung der mittleren Kronenverlichtung von 1991 bis 2012 in den Wuchsgebieten (WG)

Regionale Ausprägung des Kronenzustandes

Aussagen zur regionalen Ausprägung des Kronenzustandes erfolgen auf der Basis der forstlichen Wuchsgebiete (WG). Kleine Wuchsgebiete werden zu sinnvollen Gruppen zusammengefasst, um zu vergleichbaren statistischen Genauigkeiten zu gelangen. Für die Wuchsgebiete Sachsen-Anhaltinische-Löß-Ebenen (WG 23), Leipziger-Sandlöß-Ebene (WG 24) und Erzgebirgsvorland (WG 26) ist der Stichprobenumfang infolge des geringen Waldanteiles für eine sinnvolle Auswertung allerdings zu gering. Bei Wuchsgebieten, die über die Landesfläche Sachsens hinausgehen, beziehen sich die Angaben ausschließlich auf den sächsischen Teil.

Die Ergebnisse der Wuchsgebietsauswertung sind in Abb. 10 sowie Tab. 6 (Anhang) veranschaulicht. Die Diagramme in Abb. 10 zeigen die Entwicklungstrends der Schäden in den Wuchsgebieten. Zu berücksichtigen ist, dass die Ergebnisse für die Wuchsgebiete neben den vorherrschenden Boden- und Klimatypen vor allem von der dort jeweils vorherrschenden Baumarten- und Altersklassenverteilung geprägt werden (vgl. Tab. 5, Anhang).

Im Vergleich zum Vorjahr traten 2012 wieder deutlichere regionale Unterschiede im Kronenzustand auf. Bei den Häufigkeiten deutlich geschä-

digter Bäume blieb das Tiefland (Mittleres nordostdeutsches Altmoränenland / Düben-Niederlausitzer Altmoränenland) mit geringen Anteilen unverändert. Die östlichen Gebirge (Elbsandsteingebirge / Oberlausitzer Bergland / Zittauer Gebirge) und das östliche Hügelland (Westlausitzer Platte und Elbtalzone / Lausitzer Löß-Hügelland) wiesen geringere Anteile deutlicher Kronenverlichtungen auf. Ein Anstieg von 20 auf 24 % klassifiziert nunmehr das westliche Hügelland als Wuchsgebiet mit dem höchsten Anteil von Bäumen mit einem ungünstigen Kronenzustand. Vogtland (WG 44) und Erzgebirge (WG 45) blieben weitgehend unverändert.

Die regionale Ausprägung des Kronenzustandes unterstreicht die in den vergangenen 21 Jahren eingetretene Veränderung der Belastungssituation und gibt die in den Wuchsgebieten vorhandenen Baumartenunterschiede wieder.

Die vor allem in den höheren Lagen des Erzgebirges aufgetretenen hohen Belastungen durch atmosphärische Stoffeinträge nahmen aufgrund der restriktiven Luftreinhaltepolitik und den anhaltenden Anstrengungen bei der Sanierung der stark versauerten Waldböden ab. In dem walddreichsten Wuchsgebiet Sachsens wurden noch bis 1999 überdurchschnittlich hohe Kronenverlichtungen und/oder Verfärbungen registriert. Auch der

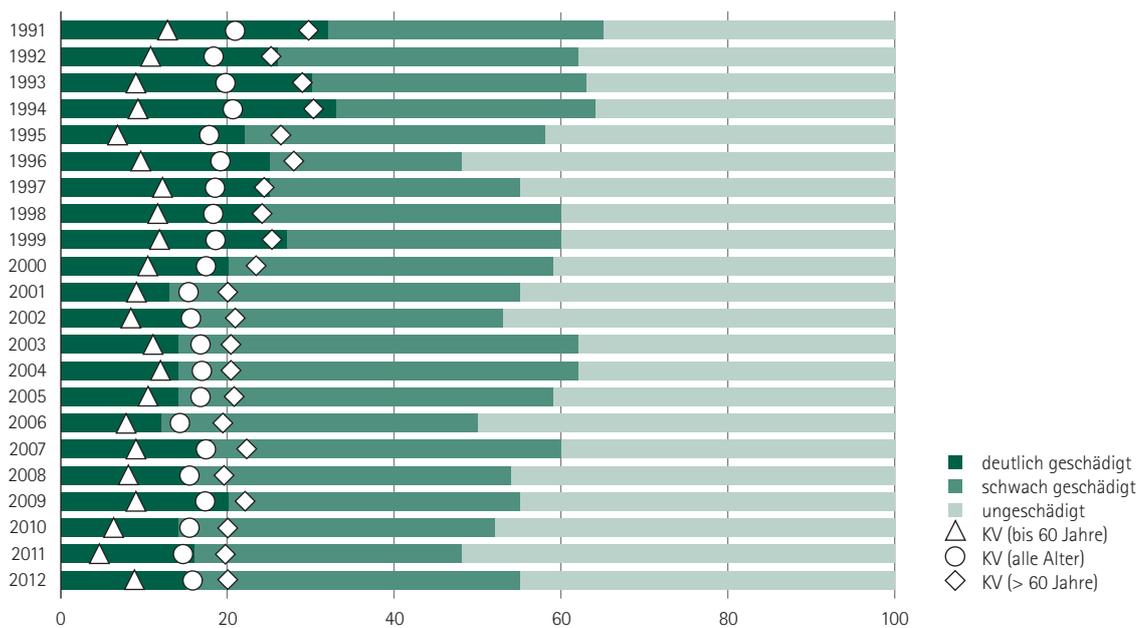


Abb. 11: Schadstufenverteilung und mittlere Kronverlichtung (KV) der Fichte von 1991 bis 2012 (in %)

in diesem Jahr zu verzeichnende leichte Anstieg um zwei Prozentpunkte hebt die deutlich sichtbaren Verbesserungen der letzten Jahre nicht auf. Im ebenfalls fichtendominierten Vogtland und den östlichen Gebirgen (Elbsandsteingebirge / Oberlausitzer Bergland / Zittauer Gebirge) lagen die deutlichen Schäden auf vergleichbarem Niveau. Die mittleren Kronverlichtungen stiegen hier nach dem Trockenjahr 2003 spürbar an. Im Vogtland lagen die vorher unterdurchschnittlichen Werte in den letzten Jahren im Bereich des sächsischen Durchschnittes. In den östlichen Gebirgen wird dieser seither überschritten. In beiden Regionen herrschen Böden vor, die gegenüber dem Erzgebirge geringere Wasserspeicherkapazitäten aufweisen. Dies trägt dazu bei, dass sich hier der zunehmende Einfluss trocken-warmer Witterungsperioden stärker auswirkt.

Die Kiefer ist die dominierende Baumart im sächsischen Tiefland (WG 14/15) und den Wuchsgebieten Westlausitzer Platte und Elbtalzone / Lausitzer Löß-Hügelland (WG 27/28). Diese Baumart besitzt hohe Toleranzen gegenüber Trockenphasen. Die Kronverlichtungen lagen 2012 mit wenigen Ausnahmejahren im Bereich des Landesdurchschnittes oder darunter.

Im von Eichen und anderen Laubbaumarten dominierten Sächsisch-Thüringischem Löß-Hügelland (WG 25) erreichte die mittlere Kronverlichtung wieder höhere Werte. Die überdurchschnittlichen Kronverlichtungen blieben aber noch unter den Maximalwerten von 1991 und 1999. Überwiegend bewirkten biotische Einflussfaktoren (Insekten- und Pilzbefall) und Phasen starker Fruktifikation die Blattverluste.

Kronenzustand der Nadelbäume

Nadelbäume dominieren mit einem Anteil von insgesamt 69 % die Baumartenverteilung der sächsischen Wälder. Mit 35 % ist die Gemeine Fichte die häufigste Baumart und prägt vor allem in den Mittelgebirgen das Bild des Waldes. Die Gemeine Kiefer ist mit 30 % Anteil an der Waldfläche die zweithäufigste Baumart in Sachsen. Sie tritt vor allem in den Wäldern des Tief- und Hügellandes prägend auf.

Sonstige Nadelbäume besitzen in Sachsen Waldflächenanteile von 5 %. Die zu dieser Baumartengruppe zählenden Arten sind hier meist nicht autochthon und wurden erst im Zuge der Umsetzung spezieller waldbau-

licher Konzepte, wie z. B. der Aufforstung des Erzgebirgskammes nach dem flächigen Absterben der Fichte in den 1980er Jahren, angepflanzt. Folglich sind etwa 3/4 der begutachteten sonstigen Nadelbäume jünger als 40 Jahre, wobei die Europäische Lärche mit etwa 50 % die häufigste Baumart in dieser Gruppe ist.

Mit Ausnahme der Lärche verbleiben bei diesen Baumarten die Nadeln mehrere Jahre an den Zweigen, bevor diese sich verfärben, absterben und abfallen. Dieser natürliche Alterungsprozess vollzieht sich weitgehend unbemerkt an den inneren Zweigen. In der Folge von Stressbelastungen werden bevorzugt ältere, photosynthetisch weniger aktive Nadeln abgeworfen. Im Extremfall können nur noch die im laufenden Jahr gebildeten Triebe benadelt sein. Während derart hohe Nadelverluste unmittelbar registriert werden, ist die Regeneration nur schrittweise durch die jährlichen Neuaustriebe möglich. Dies führt dazu, dass der Regenerationsprozess bei Baumarten mit einer hohen Anzahl von Nadeljahrgängen, beispielsweise Fichten und Tannenarten, langsamer erfolgt, als bei Kiefern, die nur drei oder vier Nadeljahrgänge aufweisen.

Fichte

Die aktuelle Waldzustandserhebung weist für die Fichte einen mittleren Nadelverlust von 16 % auf. In die Gruppe mit deutlichen Nadelverlusten und/oder Verfärbungen fielen 15 % der Bäume. Ausgehend vom Minimum der mittleren Kronverlichtung (14,7 %) im Jahr 2006 und dem vergleichbar günstigen Zustand in den letzten beiden Jahren (15,3 bzw. 14,9 %) wurde wieder das Niveau der Jahre 2003 bis 2005 erreicht. (vgl. Abb. 11).

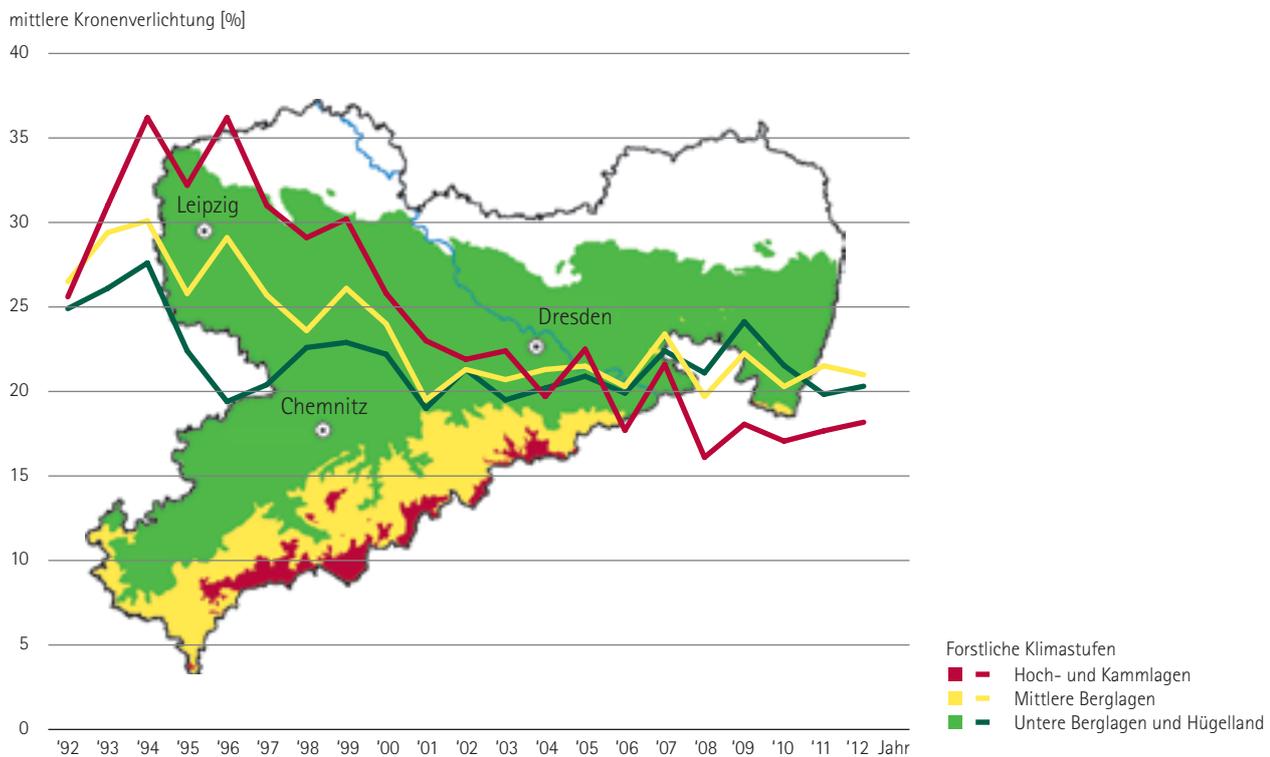


Abb. 12: Mittlere Kronenverlichtung (KV) der Fichte von 1992 bis 2012 in Abhängigkeit von der forstlichen Klimastufe

Die weit über ihr natürliches Verbreitungsgebiet hinaus angebaute Fichte tritt auf 61 % der Stichprobenpunkte der Kronenzustandserhebung auf. Diese reichen von den kühl-feuchten höheren Lagen der Gebirge, die zuletzt im Winter 1995/96 unter hohen Immissionen litten, bis in die deutlich wärmeren und trockeneren Unteren Berglagen und das Hügelland. Die positive Entwicklung im Verlauf der Zeitreihe basiert vor allem auf der kontinuierlichen Verbesserung des Kronenzustandes älterer Fichten, vor allem in den oberen Lagen der Gebirge. So nahmen die mittleren Nadelverluste bei den über 60-jährigen Fichten in den höheren Berglagen von 36,2 % im Jahr 1996 auf nunmehr 18,2 % ab (vgl. Abb. 12). In den Unteren Berglagen, die 1994 mit 27,6 % ihr Maximum in der Zeitreihe aufweisen, ist dieser Trend deutlich schwächer.

Während in den 1990er Jahren mit zunehmender Höhenlage auch höhere Nadelverluste einhergingen, kehrte sich dieses Verhältnis mit einem Wendepunkt im Jahrhundertssommer 2003 um. Auch in diesem Jahr weisen die Fichten in den Unteren und Mittleren Berglagen vergleichsweise höhere Nadelverluste auf.

Der Behang der Fichten mit Zapfen ist 2012 sehr gering ausgeprägt. Mit 79 % weist der überwiegende Teil der Fichten keine Zapfen auf, an nur 14 % der Fichten wurde ein geringer Zapfenbehang registriert. Lediglich 7 % aller älteren Fichten haben mittleren bis starken Zapfenbehang (vgl. Tab. 4, Anhang).

Die letzten Borkenkäferjahre waren durch geringe und tendenziell abnehmende Stehendbefallsholz mengen gekennzeichnet (siehe Abb. 13). 2011 erreichte die registrierte Befallsholzmenge mit ca. 5.300 Festmetern

wieder das sehr geringe Niveau der Jahre vor 2003. In Verbindung mit einem relativ geringen Anfall von Wurf- und Bruchholz im Winter 2011/12 waren günstige Voraussetzungen dafür gegeben, dass der bisherige Befallstrend auch 2012 anhält.

Der warme und trockene Spätsommer und Herbstbeginn 2011 hatte sehr wahrscheinlich dazu geführt, dass die Überwinterung von Buchdrucker und Kupferstecher vorrangig als fertig entwickelte Käfer erfolgte. In diesem Entwicklungsstadium konnten auch die vielerorts sehr niedrigen Temperaturen in der Frostperiode im Januar/Februar keine erhöhte Mortalität unter den überwinterten Käfer hervorrufen. Ein sachsenweit sehr deutlicher Witterungsumschwung Ende April von einer kühlen Periode mit Temperaturen unter dem für den Schwarmflug notwendigen Schwellenwert von 16,5 °C zu einer fast sommerlichen Witterung führte zu einem landesweit nahezu synchronen Schwarmbeginn des Buchdruckers. Diese Entwicklung wurde anhand einer sehr intensiven Käferaktivität in Form hoher Käferfangzahlen in pheromonbeködeten Fallen an vielen Monitoringstandorten in der ersten Maiwoche deutlich.

Die überdurchschnittlichen Niederschläge im Juni und Juli trugen zur Erhöhung der Vitalität und damit Widerstandsfähigkeit der Fichten gegenüber einem Borkenkäferbefall bei. Dies zeigt sich durch geringe Stehendbefallsmengen bis Ende August. Die an einigen Monitoringstandorten im Laufe der Sommermonate im Vergleich zum Frühjahr weiter angestiegene Käferaktivität ist jedoch ein Indiz dafür, dass sich lokal eine Trendwende in der Befalldynamik abzeichnet. In welchem Maße sich das im kommenden Jahr vollzieht, hängt wesentlich vom weiteren Witterungsverlauf ab.

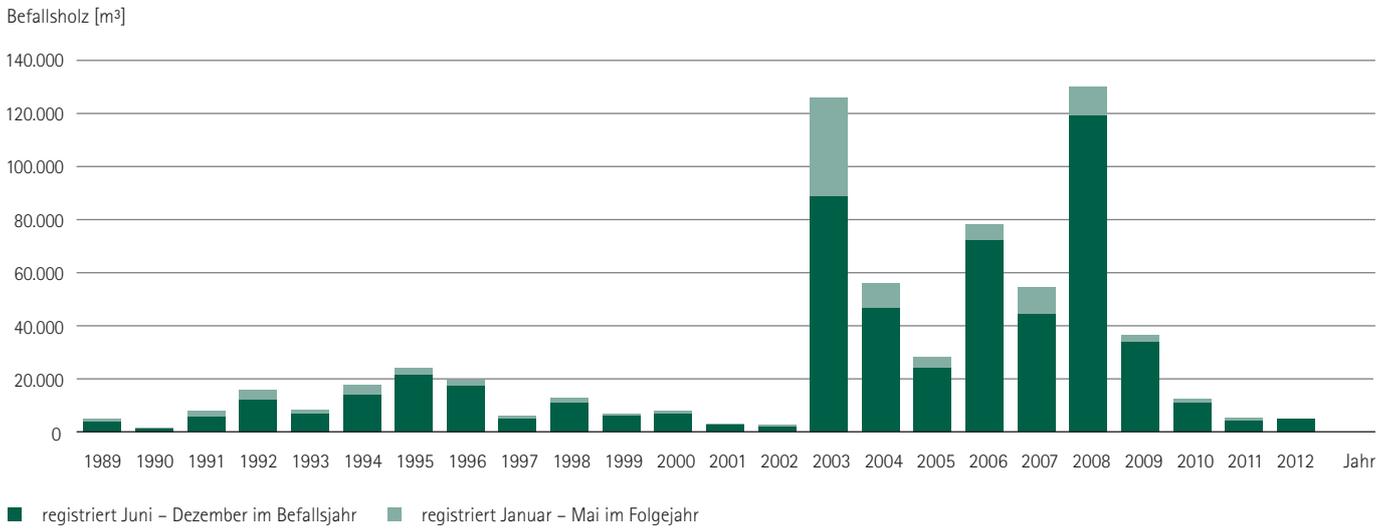


Abb. 13: Durch Buchdrucker zum Teil in Kombination mit Kupferstecher befallene Holzmenge von 1989–2012 (*Angaben für 2012 auflaufender Stand bis Monat September)

Kiefer

Die Schätzungen des Nadelverlustes bei der Kiefer betragen in diesem Jahr im Mittel 14,1 %. Damit setzt sich der seit 2008 begonnene Verbesserungstrend, der lediglich im letzten Jahr (15,3 %) unterbrochen wurde, weiter fort und erreicht den niedrigsten Wert seit dem Jahr 2000.

Nachdem zu Beginn der 1990er Jahre eine beachtenswerte Verbesserung des Kronenzustandes mit einer Zunahme der als vollständig benadelt angesehenen Bäume von 31 % (1991) auf 58 % (1996) konstatiert werden konnte, nahmen die Nadelverluste bis zum Jahr 2007 wieder zu. Nach einem positiven Trend in den letzten drei Jahren ist der Anteil deutlich geschädigter Kiefern 2012 mit sieben Prozent auf dem Niveau von 2010 und 2011 geblieben. Eine positive Verschiebung gab es dagegen im Bereich

von schwach geschädigten Kronen (derzeit 46 %) zu ungeschädigten (derzeit 47 %). Das Gesamtbild des Kronenzustandes der Kiefer ist allerdings seit 2009 relativ konstant (vgl. Abb. 14).

Zwar ist auch bei der Kiefer der Kronenzustand zwischen den Altersbereichen differenziert, anders als bei der Baumart Fichte finden die Veränderungen im Kronenzustand jedoch in gleichem Maße bei älteren und jüngeren Kiefern statt. Der Trend der letzten Jahre mit einer gut fruktifizierenden Kiefer setzt sich 2012 in ähnlichem Maß fort. An über der Hälfte aller Kiefern wurde geringer und an 24 % wurde kein Zapfenbehang registriert. Eine mittlere bis starke Anzahl an Zapfen wiesen 23 % der älteren Bäume auf (vgl. Tab. 4, Anhang).

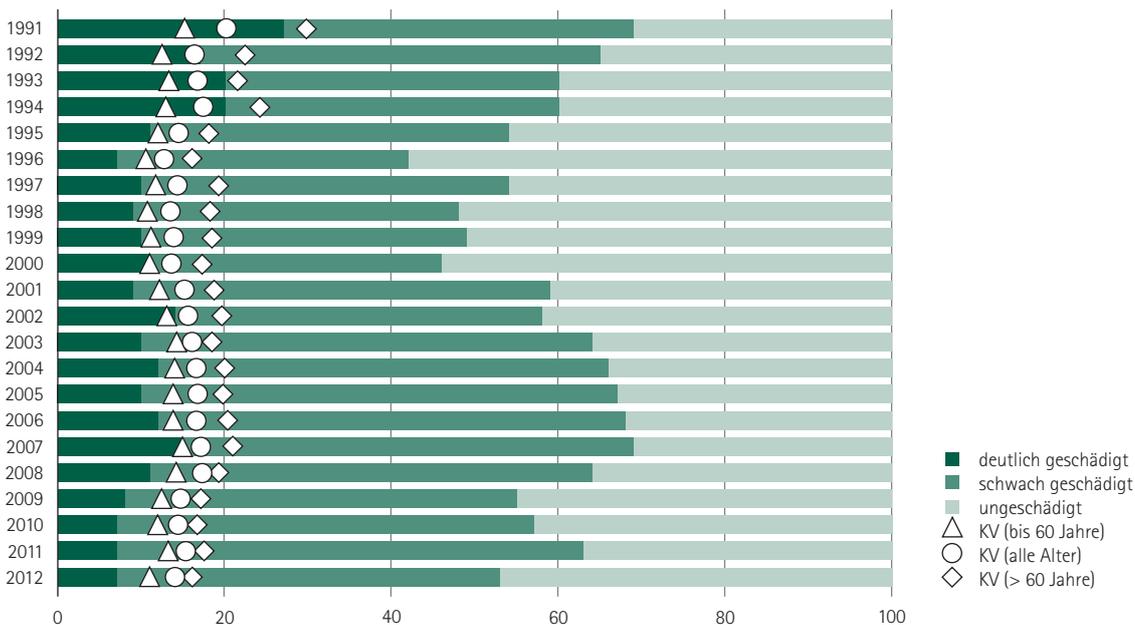


Abb. 14: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der Kiefer von 1991 bis 2012 (in %)

Im sächsischen Tiefland traten in den zurückliegenden Jahren insbesondere an der Kiefer wiederholt Massenvermehrungen forstlich relevanter Schädlinge auf. Deren Populationsdichten werden deshalb im Rahmen des Forstschutzmeldewesens kontinuierlich überwacht. Im Rahmen des speziellen Schaderregermonitorings, der Winterbodensuche 2011/12, zeichnete sich vor allem in den nördlichen Teilen der Landkreise Bautzen und Görlitz ein Anstieg der Populationsdichten von nadelfressenden Kieferschad-insekten, insbesondere der Forleule ab. Die Puppenbelagsdichten dieser Art erreichten bzw. überschreiten mit Maximalwerten von zwei Puppen pro Quadratmeter die kritischen Werte. Auf Grund der daraus abgeleiteten Gefährdung hinsichtlich des Auftretens bestandesbedrohender (Kahl-)Fraßschäden in Kiefernwäldern durch die folgende Generation im Frühjahr wurden weitere Überwachungsmaßnahmen durchgeführt und Gegenmaßnahmen in Form von Pflanzenschutzmittelanwendungen vorbereitet. Insgesamt waren davon 2.700 ha, verteilt auf mehrere 80 bis 900 ha große Waldgebiete, betroffen. Da es sich dabei fast ausschließlich (2.600 ha) um Privatwald handelte, erfolgten diese Maßnahmen durch die zuständigen Forst-behörden der Landkreise und kreisfreien Städte. Bis Ende April wurden in diesen Gebieten nur sehr geringe Eidichten der Forleule festgestellt, so dass keine Gegenmaßnahmen erforderlich waren.

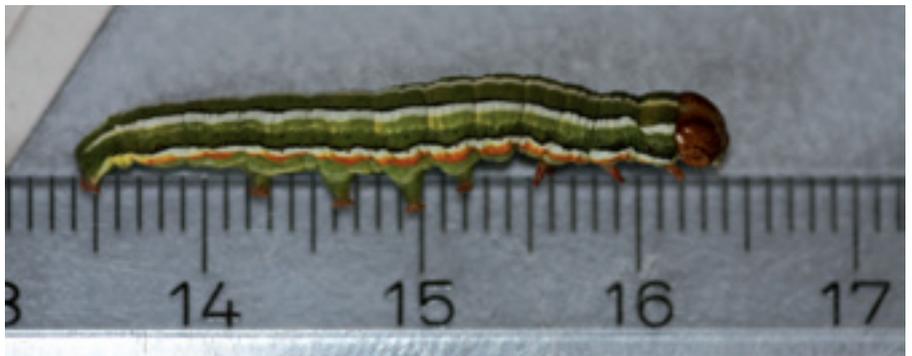


Abb. 15: Eigelege (frisch abgelegt), Eigelege (Schlupf), Raupe (L5-Stadium), Puppe und Falter der Forleule (von oben nach unten)

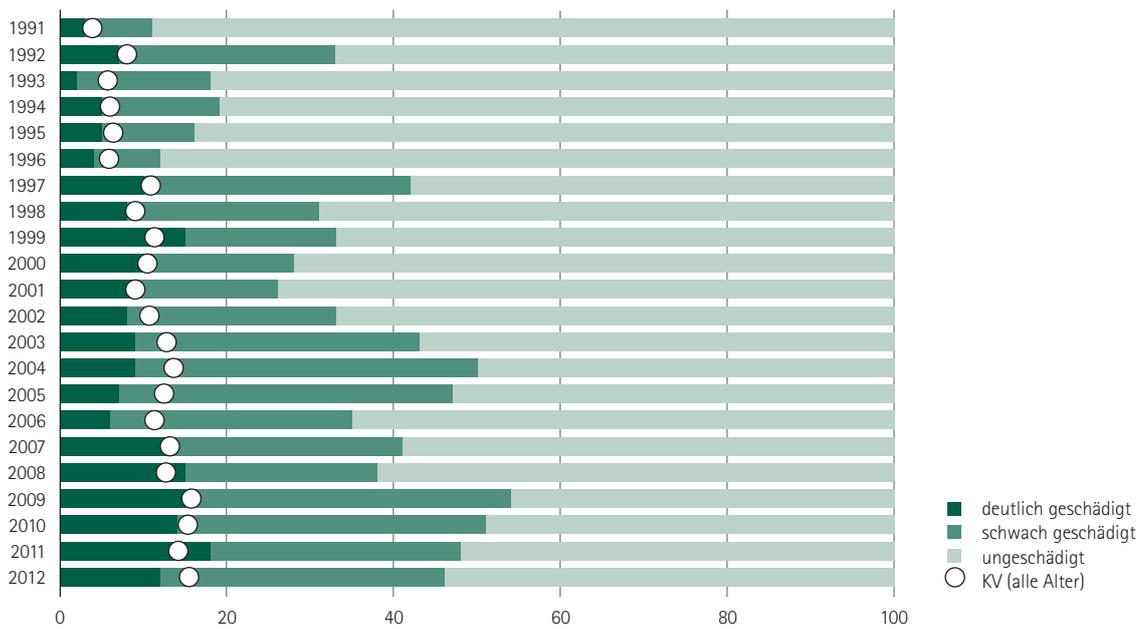


Abb. 16: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der sonstigen Nadelbäume von 1991 bis 2012 (in %)

Sonstige Nadelbäume

Basierend auf den Fangergebnissen in Pheromonfallen deutete sich in den letzten Jahren ein Populationsanstieg der ebenfalls nadelfressenden Schmetterlingsart Nonne an. Dieser Trend setzte sich offensichtlich in diesem Jahr nicht fort. So gingen im Vergleich zu den Vorjahren die Pheromonfallenfänge tendenziell zurück und auch auffällige Sichtbeobachtungen in der Hauptschwärmzeit waren deutlich seltener.

Die mittlere Kronenverlichtung der sonstigen Nadelbäume fällt mit 15,6 % im Vergleich zu 2011 höher aus. Der im Jahr 2006 begonnene negative Trend setzt sich nach der Unterbrechung im letzten Jahr (14,8 %) wieder

fort. Vergleicht man die sonstigen Nadelbäume mit der Fichte (16 %), so ist der Unterschied minimal. Innerhalb der Klassen gab es jedoch leicht positive Verschiebungen. Diese werden durch die Abnahme des Anteils der Bäume mit deutlich negativen Kronenstrukturen von 18 % auf 12 % als auch der Zunahme des Anteils von Bäumen mit vitaler Kronenstruktur von 52 % auf 54 % deutlich.

Der in den vergangenen Jahren sehr augenscheinliche Befall von Lärchenbeständen durch die Lärchenminiermotte ging in diesem Jahr deutlich zurück (siehe Abb. 17).

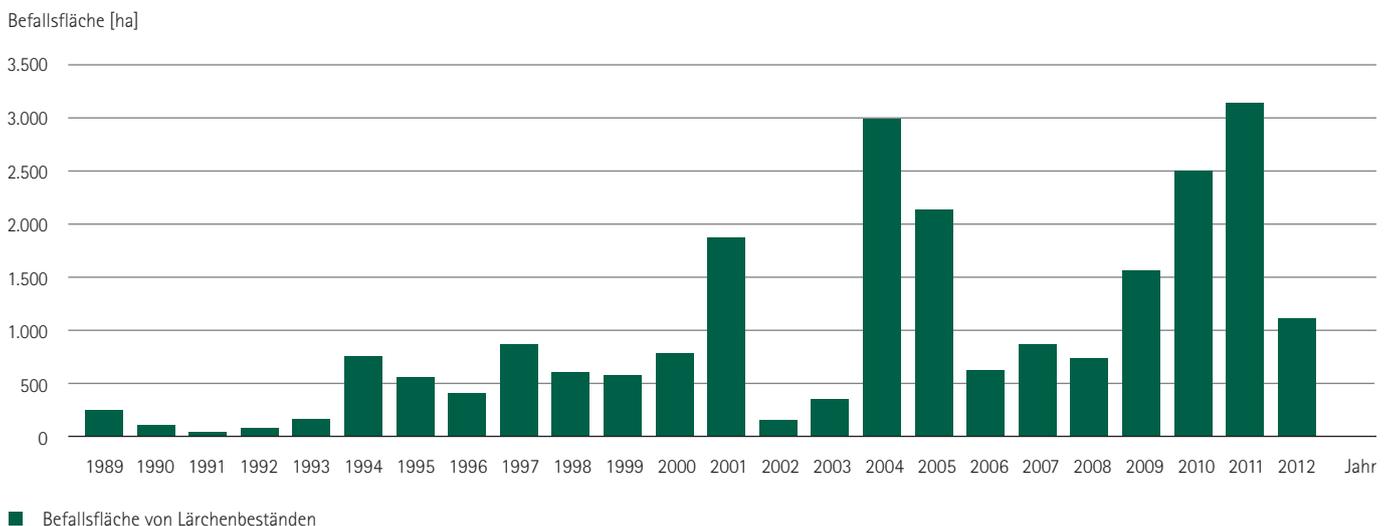


Abb. 17: Befallsfläche von Lärchenbeständen durch Lärchenminiermotte von 1989 bis 2012

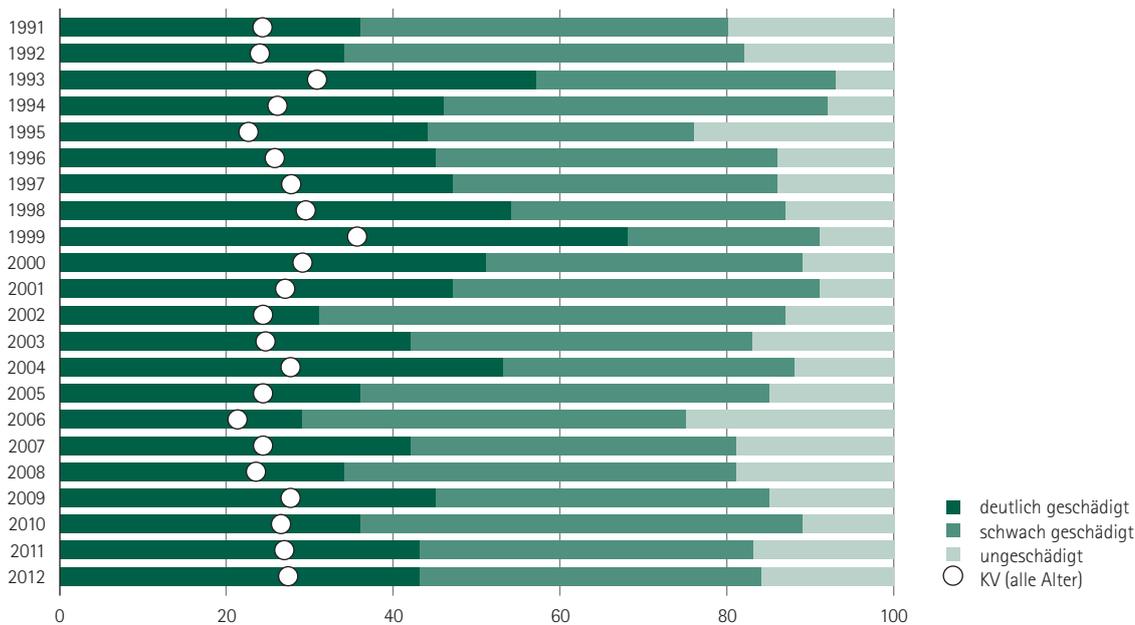


Abb. 18: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der Eiche von 1991 bis 2012 (in %)

Kronenzustand der Laubbäume

Laubbaumarten, von denen die Birke die häufigste ist, nehmen lediglich 30 % der Waldfläche ein. Der Flächenanteil der natürlicherweise vorkommenden Hauptbaumarten Eiche und Buche beträgt zusammen sogar nur elf Prozent.

Der jährliche Laubfall bedingt einen gegenüber den Nadelbäumen andersartigen Stoffhaushalt. Die daraus resultierende intensivere Photosynthese ermöglicht eine rasche Kompensation der für den Laubaustrieb benötigten Stoffwechselprodukte. Darüber hinaus müssen Laubbäume jedoch auch genügend Reservestoffe für die Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen im Winter bilden. Diese werden in den lebenden Zellen im Holz und der Rinde gespeichert. In der Regel reicht dieser Vorrat an Reservestoffen sogar für einen wiederholten Laubaustrieb nach partiellem bis vollständigem Blattverlust durch Insektenfraß oder Frostschäden aus, wird jedoch auch bei der Fruchtbildung in Anspruch genommen.

Ohne aufwändige biochemische Untersuchungen kann der Vorrat an Speichersubstanzen jedoch nicht eingeschätzt werden. Für die Beurteilung des Kronenzustandes bedeutet dies, dass hohe Blattverluste nicht zwangsläufig mit einer verminderten Vitalität gleichgesetzt werden dürfen.

Eiche

Ein Blick auf die Anteile der Eichen mit deutlichem Blattverlust und/oder Verfärbungen zeigt erneut die hohe Varianz in der Belaubung dieser Baumart, die durch z. T. vom Baum selbst ausgelöste rasche Entlaubung (Zweigabsprünge) und eine ausgeprägte Regenerationsfähigkeit gekennzeichnet ist. Nachdem der Anteil der Bäume mit einem ungünstigen Kronenzustand im Jahr 1999 68 % betrug, besserte sich die Situation mit einigen Schwankungen bis zum Jahr 2006 auf einen Anteil von 29 %. Die seitdem beobachteten erheblichen jährlichen Schwankungen blieben dieses Jahr aus. Der Anteil der deutlich geschädigten Eichen erreicht mit 43 % den gleichen Wert wie im letzten Jahr.

Der mittlere Blattverlust erhöhte sich leicht auf 27,5 %. Als vornehmliche Ursache für die Belaubungsdefizite kommen Insektenfraß (Frostspannerarten, Grüner Eichenwickler, Schwammspinner) und Frostschäden (Embolien in den Leitgefäßen, Knospenschäden) durch den sehr kalten Winter in Betracht.

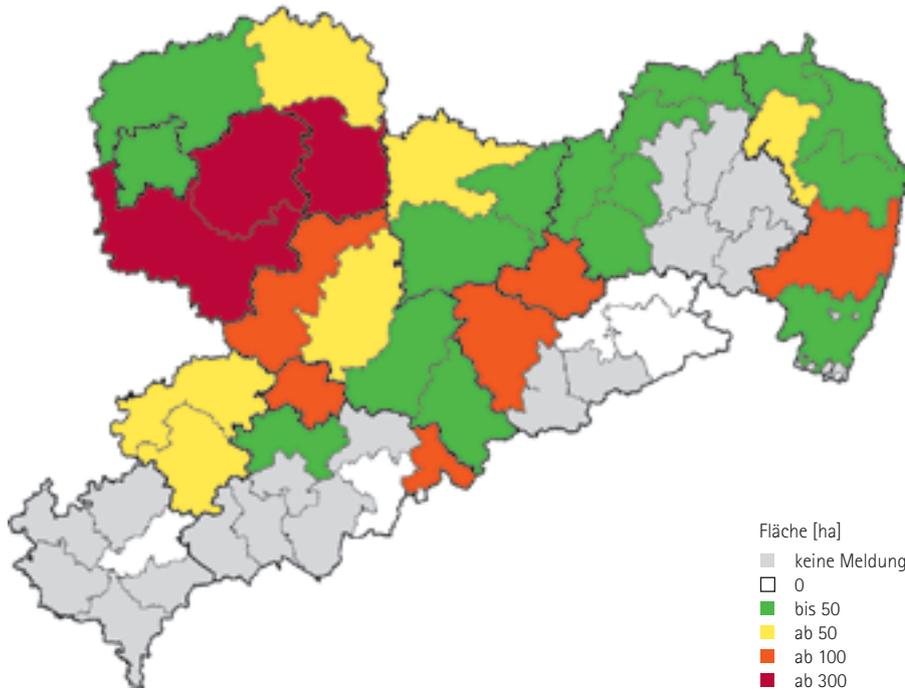


Abb. 19: Verteilung der Befallsfläche (Fraß) durch Frostspannerarten 2012 (für alle Waldeigentumsarten nach Landkreisrevieren)

Die Fruchtbildung spielt demgegenüber eine untergeordnete Rolle, da 69 % der untersuchten Eichen keine und nur 20 % eine leichte Fruchtbildung aufwiesen. Gerade einmal elf Prozent der Eichen tragen deutliche bis starke Mast. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass die Fruktifikation im Rahmen der Waldzustandserhebung eher unterschätzt wird, weil die Früchte noch verhältnismäßig klein und schlecht erkennbar sind.

Der sich bereits im Vorjahr abzeichnende Trend einer Zunahme der Fläche mit Schäden durch die Eichenfraßgesellschaft setzte sich 2012 verstärkt fort. Die Frostspannerarten, hauptsächlich der Gemeine Frostspanner, verursachten in diesem Jahr ca. 3.300 ha Befalls- bzw. Fraßfläche (davon ca. 60 % merklicher und 40 % starker Fraß) in Wäldern aller Eigentumsarten. Das ist das Maximum für die Jahre ab 1990. Davon waren neben der Eiche auch andere Laubbaumarten betroffen. Die Fraßschäden durch Eichenwickler sind mit ca. 1.700 ha merklichem (ca. 74 %) und starkem (ca. 26 %) Fraß nur geringfügig höher als im Vorjahr und machen nur in wenigen Beständen den Hauptschadanteil aus. Die aufgetretenen fraßbedingten Blattverluste waren regional differenziert verteilt. Besonders betroffen war der westliche Landesteil, südlich von Leipzig bis zum Erzgebirgsvorland (siehe Abb. 19).

Diese Blattverluste wurden ab Ende Juni/Anfang Juli, begünstigt durch die Witterung, durch Johannistriebbildung regeneriert. Es ist aber auch wahrscheinlich, dass sich der Verbrauch an Reservestoffen für den erneuten Austrieb der Bäume mittel- bis langfristig, auch in Verbindung mit der danach aufgetretenen Trockenheit, auf die Vitalität der fraßgeschädigten Bestände auswirkt.



Abb. 20: Bestand im Wernsdorfer Wald mit inhomogenem Fraß durch die Eichenfraßgesellschaft (links) und Larve des Gemeinen Frostspanners beim Fraß (rechts).

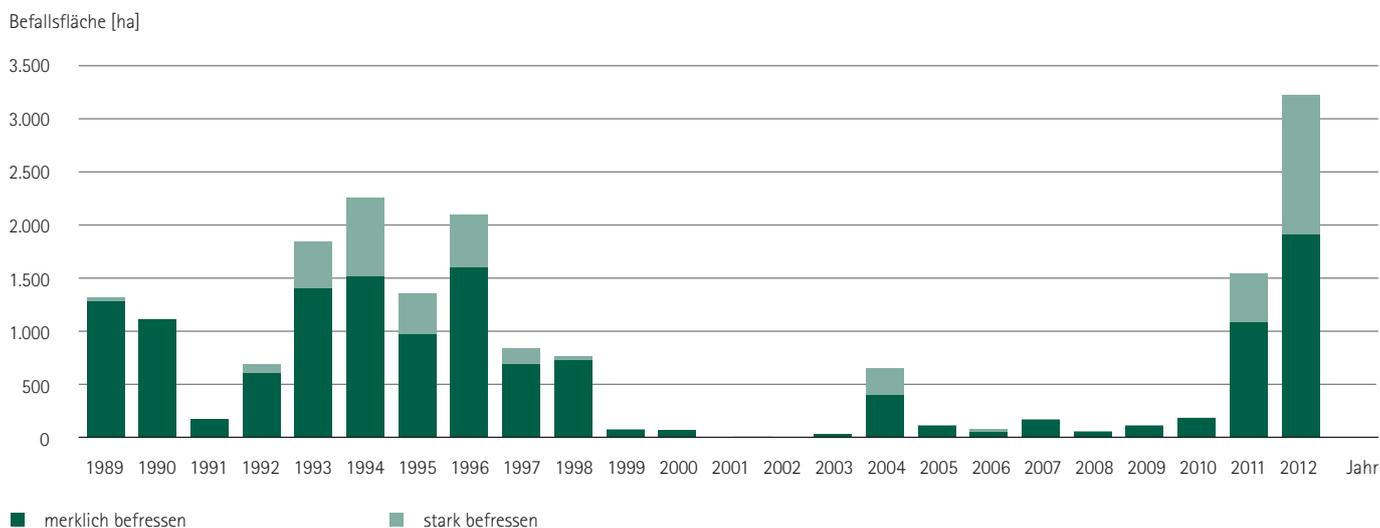
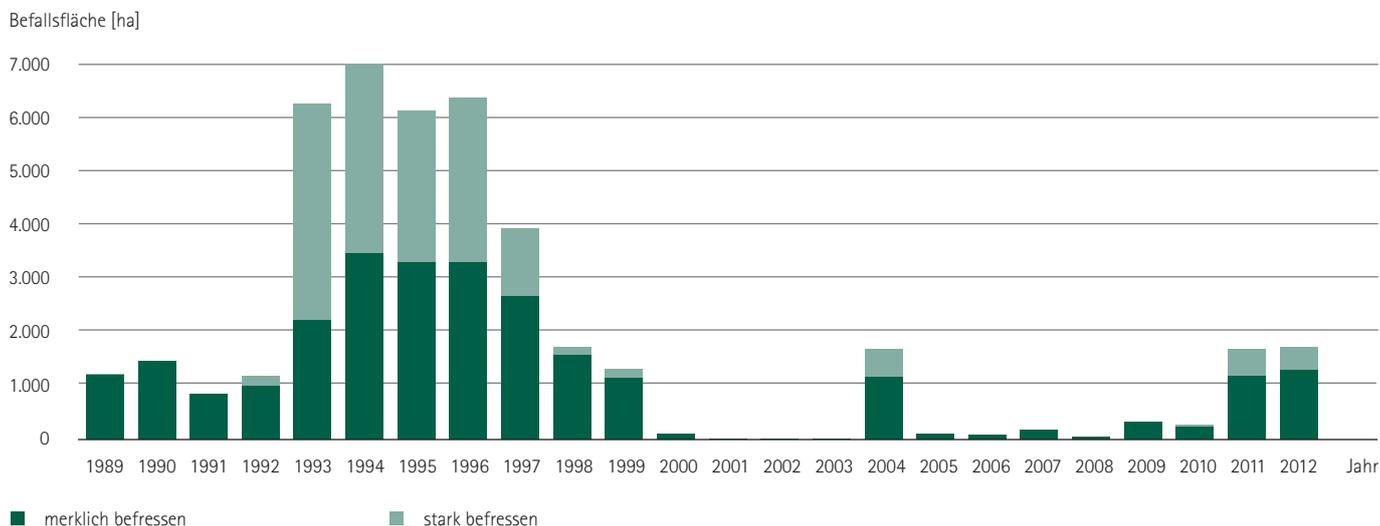


Abb. 21 a, b: Befallsflächen [ha] durch Eichenwickler (oben) und Frostspanner (unten) 1989 bis 2012

Ende Juni wurde am nördlichen Stadtrand von Dresden und der angrenzenden Dresdner Heide ein Auftreten des Eichenprozessionsspinners (EPS) festgestellt.

Bisher wurden im Landeswald und im Stadtbereich je drei Befallsstellen lokalisiert. Überprägt von den diesjährigen Fraßschäden durch die Eichenfraßgesellschaft war der Befall nur anhand der typischen Gespinste an den Eichenstämmen erkennbar (siehe Abb. 22). Die Gespinste wurden in geeigneter Weise umgehend mechanisch entfernt. Die weitere Befallsentwicklung wird intensiv beobachtet, um notwendige Maßnahmen im kommenden Jahr rechtzeitig vorbereiten zu können. Im Landkreis Nordsachsen deuten erhöhte Fangzahlen in Pheromonfallen im Rahmen eines speziellen Monitorings auf einen Anstieg der Populationsdichten im Vergleich zum Vorjahr hin. Gespinste bzw. Raupen wurden in dieser Region an der Grenze zu Sachsen-Anhalt jedoch nicht festgestellt.



Abb. 22: Gespinste (rechts oben und unten) und Raupen (links) des Eichen-Prozessionsspinners an einer Eiche in der Dresdner Heide.

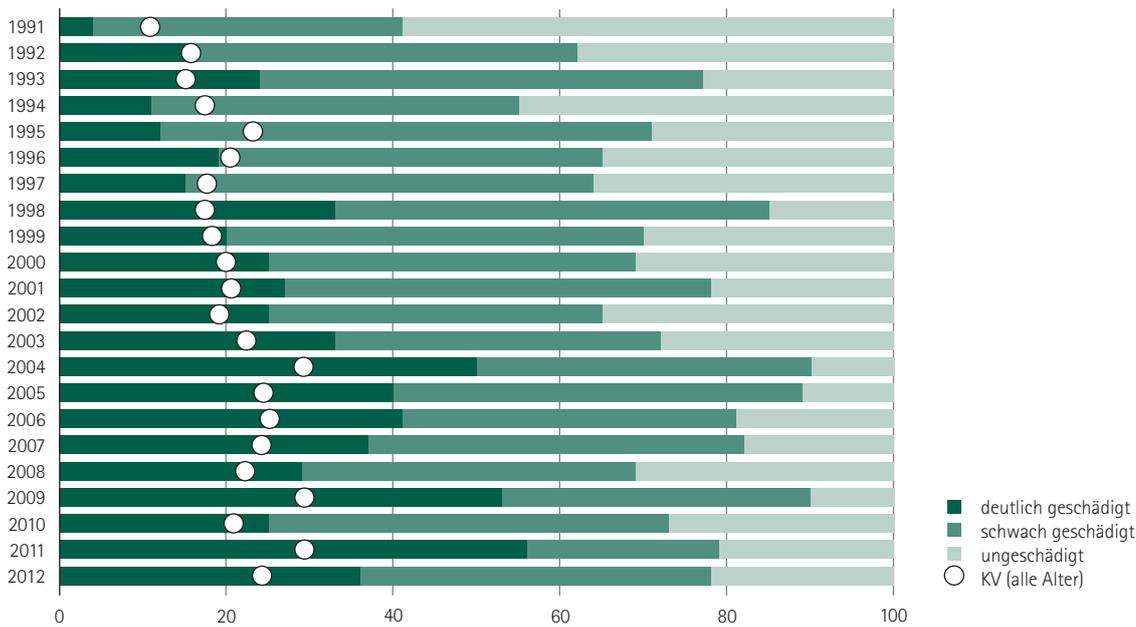


Abb. 23: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der Buche von 1991 bis 2012 (in %)

Buche

Mit zunehmendem Alter verschiebt sich bei Bäumen die Relation von produzierender Biomasse (grüne Blätter) zu Gunsten der verbrauchenden Biomasse (Holzmasse in Stamm und Zweigen), womit gewisse Vitalitätseinbußen und aufwändigere Reaktionsmechanismen verbunden sind. Die Rotbuche hat im Vergleich zu den anderen Baumarten das höchste Durchschnittsalter in der Stichprobe. In Verbindung mit den relativ hohen Bestandesaltern und aufgrund fehlender artspezifischer Anpassungsmechanismen reagierte die Buche besonders stark auf das extreme Trockenjahr 2003. Im darauf folgenden Jahr 2004 erreichte die mittlere Kronenverlichtung ihr bisheriges Maximum. Seit dieser Zeit setzte eine

gewisse Erholung ein. In den Jahren 2009 und 2011, in denen fast alle Buchen intensiv mit Bucheckern behangen waren, stiegen die Blattverluste jeweils stark an.

In diesem Jahr ist nun wieder eine starke Abnahme der mittleren Blattverluste als auch des Anteils deutlich geschädigter Bäume festzustellen (vgl. Abb. 23). Die Kronenverlichtung sinkt um fünf Prozent auf 24 % und der Anteil der Bäume mit ungünstigem Kronenzustand nimmt um 20 % auf 36 % ab. Als Grund kommt der in diesem Jahr überaus geringe Fruchtbehang in Betracht. Lediglich sechs Prozent der älteren Buchen wiesen geringen bis mittleren Fruchtbehang auf. An 94 % der Bäume wurden keine Früchte registriert.

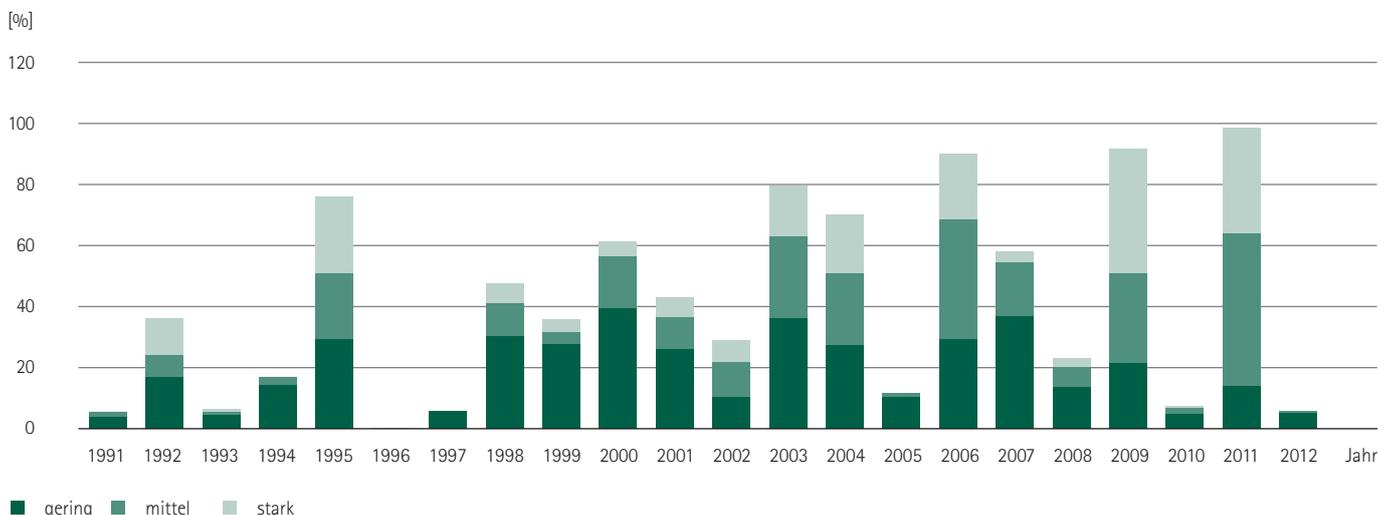


Abb. 24: Fruktifikation der älteren (über 60-jährigen) Buchen von 1991 bis 2012

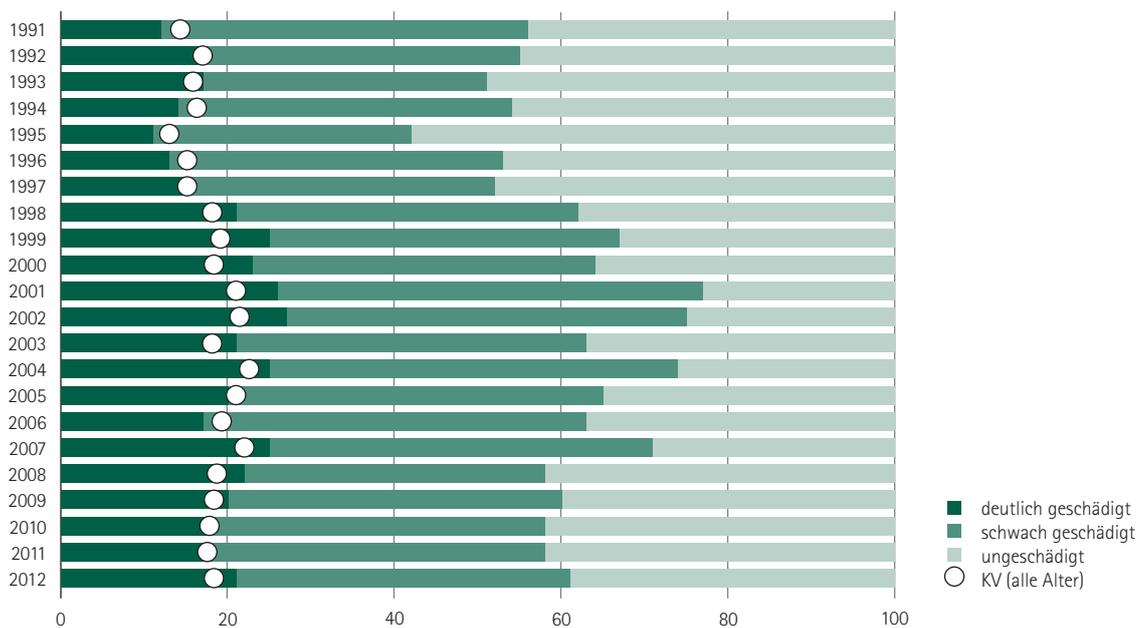


Abb. 25: Schadstufenverteilung und mittlere Kronverlichtung (KV) der sonstigen Laubbäume von 1991 bis 2012 (in %)

Sonstige Laubbäume

Die Gruppe der Sonstigen Laubbäume wird mit einem Anteil von mehr als 50 % von der Birke dominiert. Daneben treten Spitz- und Bergahorn, Gemeine Esche, Hainbuche, Winterlinde, Roteiche, Roterle, Eberesche, Pappel und Aspe in der Stichprobe häufiger auf.

Der Schädigungsgrad der Baumartengruppe weist mit einer relativ hohen Variabilität über den gesamten Zeitraum eine leicht steigende Tendenz der mittleren Kronverlichtung auf.

Seit dem Jahr 2004 sterben zudem überdurchschnittlich viele der sonstigen Laubbäume ab. Als kurzlebige Baumarten haben die in dieser Baumartengruppe dominierenden Birken und Aspen ihr physiologisches Optimum bereits überschritten. So ist es nur allzu natürlich, dass selbst Bäume mit einer hohen Standortstoleranz mit zunehmendem Alter auf die sommerlichen Trockenphasen kaum noch reagieren können. Eine Fähigkeit, die insbesondere in den von wiederholten Trockenperioden gekennzeichneten Wuchsgebieten im sächsischen Tief- und Hügelland, wo mehr als drei Viertel der sonstigen Laubbäume stocken, gefragt ist.

Im Vergleich zum Vorjahr stieg der mittlere Blattverlust leicht um 1,1 Prozentpunkte auf 18,7 %. Gleichzeitig bleibt die Gruppe der Bäume mit leichten Schäden bei 40 %. Die Bäume mit deutlicher Kronverlichtung haben zulasten der Bäume ohne sichtbare Kronverlichtungen um drei Prozent zugenommen (vgl. Abb. 25).

Nach der im Herbst 2010/Frühjahr 2011 durchgeführten systematischen Untersuchung von jungen Eschenbeständen (bis Alter 20 Jahre) hinsichtlich des Auftretens der Symptome des Eschentriebsterbens wurden 2012 keine speziellen Erhebungen durchgeführt. Der Kenntnisstand zu dieser Krankheit hat sich durch die Beobachtung von analogen Absterbeerscheinungen an älteren Eschen, der witterungs- sowie standortsabhängigen Regenerationsfähigkeit geschädigter Bäume und von z. T. erheblichen individuellen Befallsunterschieden benachbarter Bäume erweitert. Auffällig ist ein zunehmendes Auftreten des Eschenbastkäfers an erkrankten



Abb. 26: Brutbild des Eschenbastkäfers

Bäumen. Der Befall dieses Folgeschädlings führt zum Absterben von den durch das Eschentriebsterben bereits geschwächten Bäumen (Abb. 26). Die weitere Entwicklung der Krankheit wird auf mehreren Dauerbeobachtungsflächen untersucht. Wirksame Gegenmaßnahmen sind derzeit nicht bekannt. Auf den Anbau der Esche wird vorerst im Landeswald weitgehend verzichtet.

Auf Grund des geringen Flächenanteils dieser Baumart wird das Gesamtergebnis der Waldzustandserhebung dabei jedoch kaum beeinflusst.



Abb. 27: Schadsymptome des Eschentriebsterbens an einer jungen Pflanze (links) sowie Kronenverlichtung an Alteschen (rechts)

Die im Frühjahr 2012 festgestellte Fläche mit Fraßschäden durch Kurzschwanzmäuse war deutlich geringer als im Vorjahr (siehe Abb. 28). Erhöhte Mausdichten auf wenigen aber kontinuierlich untersuchten Monitoringflächen deuten auf einen erneuten Befallsanstieg im kommenden Winter hin.

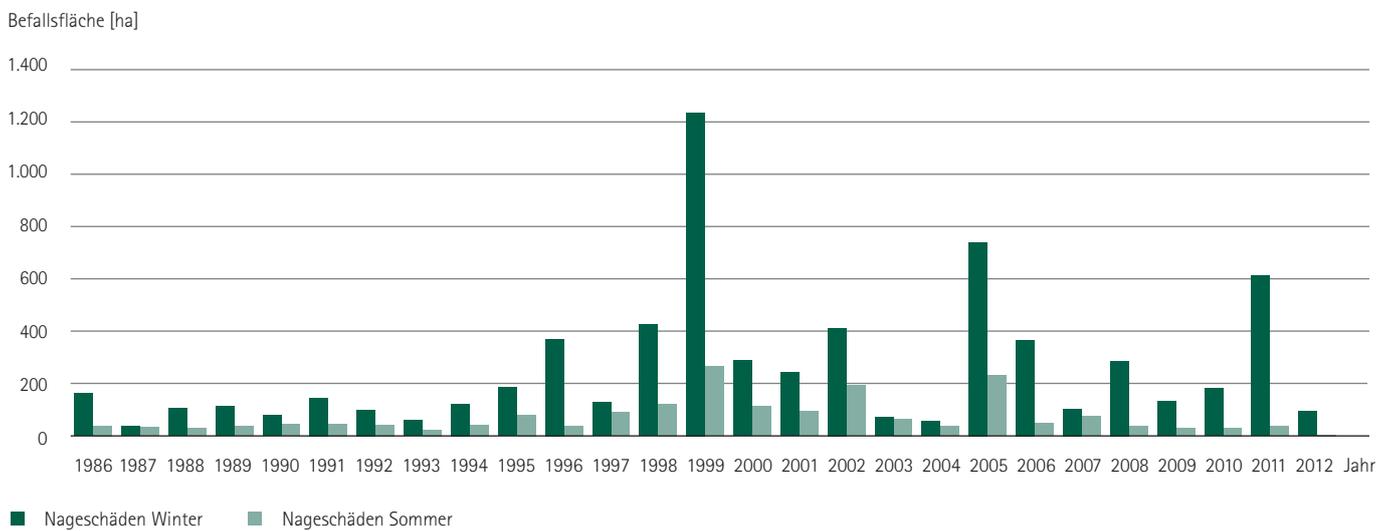


Abb. 28: Schäden durch forstschädliche Kurzschwanzmäuse 1986 bis 2012

Tabellarische Übersichten

Tab. 1: Herleitung der kombinierten Schadstufe aus Kronenverlichtung (KV) und Vergilbung

Kronen- verlichtung [%]	Anteil vergilbter Nadeln/Blätter [%]			
	0-10	11-25	26-60	61-100
0-10	0	0	1	2
11-25	1	1	2	2
26-60	2	2	3	3
61-99	3	3	3	3
100	4	-	-	-

0 = ohne Schadmerkmale

1 = schwach geschädigt

2 = mittelstark geschädigt

3 = stark geschädigt

4 = abgestorben

} deutlich geschädigt

Tab. 2: Baumarten- und Altersklassenverteilung der Stichprobenbäume im 4x4-km-Raster (entspricht 284 Stichprobenpunkten bzw. 6.816 Bäumen; Angaben in %)

Baumart/ Baumartengruppe	Aktuelle Verteilung*	Stich- probe	Altersklasse					
			bis 20	21-40	41-60	61-80	80-100	>100
Buche	3,4	3	12	1	12	21	11	43
Eiche	7,4	6	0	7	20	17	10	46
Fichte	34,6	42	1	17	20	16	22	24
Kiefer	30,0	31	1	17	30	19	15	18
sonstige Laubbäume	19,1	14	9	23	21	31	9	7
sonstige Nadelbäume	3,6	4	1	55	22	11	5	6
alle Baumarten	(98,1+1,9 Blößen)	100	2	19	23	19	16	21

*BWI²

Tab. 3: Schadstufenverteilung nach Baumarten/Baumartengruppen (Angaben in %)

Baumart/ Baumartengruppe	Schadstufe				
	0 ohne Schadmerkmale	1 schwach geschädigt	2 mittelstark geschädigt	3 und 4 stark geschädigt/ abgestorben	2-4 deutlich geschädigt
Fichte	45	40	14	1	15
bis 60 Jahre	72	23	5	0	5
über 60 Jahre	27	51	20	2	22
Kiefer	47	46	7	0	7
bis 60 Jahre	60	35	5	0	5
über 60 Jahre	34	56	10	0	10
Sonstige Nadelbäume ^{*1}	54	34	5	7	12
Nadelbäume	47	41	11	1	12
Buche ^{*1}	22	42	34	2	36
Eiche ^{*1}	16	41	38	5	43
Sonstige Laubbäume	39	40	19	2	21
Laubbäume	33	37	27	3	30
Alle Baumarten	43	41	15	1	16
bis 60 Jahre	63	30	6	1	7
über 60 Jahre	27	50	22	1	23

*1 keine gesicherte Aussage

Tab. 4: Häufigkeit (%) 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	1	1	0	0/0	0/0	0/0	14/14	6/7	0/0
Kiefer	0	0	0	1/0	1/0	0/0	46/53	16/22	1/1
Sonstige Nadelbäume	0	4	3	3/0	0/1	0/1	12/14	4/2	0/0
Buche	1	2	0	7/1	0/0	0/0	4/5	0/1	0/0
Eiche	1	2	1	33/8	12/0	1/0	19/20	9/10	2/1
Sonstige Laubbäume	0	0	0	16/2	1/0	0/0	20/26	10/15	5/10
Alle Baumarten	1	1	0	5/1	1/0	0/0	25/27	10/12	1/2

Tab. 5: Baumartenverteilung der Stichprobe in den Wuchsgebieten (Angaben in %)

Wuchsgebiet		Ges.	bis 60	>60	Fichte	Kiefer	Sonstige Nadelbäume	Buche	Eiche	Sonstige Laubbäume
14*	Mittleres nordostdeutsches Altmoränenland	29	49	51	3	82	0	0	3	12
15*	Düben-Niederlausitzer Altmoränenland									
23*	Sachsen-Anhaltinische Löß-Ebenen	2	33	67	0	0	0	0	29	73
24*	Leipziger Sandlöß-Ebene									
25*	Sächsisch-Thüringisches Löß-Hügelland	6	31	69	16	18	4	2	19	41
26*	Erzgebirgsvorland	2	68	32	67	1	10	1	14	7
27	Westlausitzer Platte und Elbtalzone	10	54	46	21	31	0	7	16	25
28	Lausitzer Löß-Hügelland									
44*	Vogtland	5	41	59	69	10	5	2	5	9
45	Erzgebirge	34	41	59	82	2	5	4	1	6
46	Elbsandsteingebirge	11	44	56	49	19	16	6	1	9
47	Oberlausitzer Bergland									
48	Zittauer Gebirge									
Sachsen		100	45	55	42	31	4	3	6	14

* Wuchsgebiet erstreckt sich über mehrere Bundesländer; betrachtet wird der sächsische Teil

Tab. 6: Schadstufenverteilung in den Wuchsgebieten (Angaben in %)

Wuchsgebiet		Baumart/Alter	Schadstufen		
			0	1	2 bis 4
14*	Mittleres nordostdeutsches Altmoränenland	Alle	37	56	7
15*	Düben-Niederlausitzer Altmoränenland	Kiefer	36	58	5
23*	Sachsen-Anhaltinische Löß-Ebenen	keine Aussage möglich			
24*	Leipziger Sandlöß-Ebene	keine Aussage möglich			
25*	Sächsisch-Thüringisches Löß-Hügelland	Alle	45	35	20
26*	Erzgebirgsvorland	keine Aussage möglich			
27	Westlausitzer Platte und Elbtalzone	Alle	39	41	20
28	Lausitzer Löß-Hügelland				
44*	Vogtland	Alle	54	29	17
		Fichte	55	27	19
45	Erzgebirge	Alle	52	30	19
		bis 60 Jahre	85	11	4
		über 60 Jahre	36	41	23
		Fichte	54	30	16
		bis 60 Jahre	85	11	4
		über 60 Jahre	36	41	23
46	Elbsandsteingebirge	Alle	28	51	22
47	Oberlausitzer Bergland	Fichte	24	54	22
48	Zittauer Gebirge				
Sachsen			43	41	16

* Wuchsgebiet erstreckt sich über mehrere Bundesländer; hier sächsischer Teil

Glossar

Abiotische Schäden

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

Altmoräne

Unsortierte Lockergesteinsdecken, welche während der Elster- und der Saalekaltzeit durch das Gletschereis abgesetzt und in der folgenden Weichselkaltzeit durch Erosion und Frostbewegungen stark überformt wurden

Biotische Schäden

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

Bruchholz

Holz, welches durch den Bruch des Schaftes bzw. des Stammes eines Baumes, z. B. infolge eines Schadereignisses wie Sturm oder Naßschnee, angefallen ist

Critical Load

Kritische Belastungsgrenze eines Ökosystems gegenüber Stoffeintrag, bei deren Überschreitung schädliche Veränderungen auftreten können

Denitrifikation

Reduktion von Nitrat im Boden zu gasförmigen Stickstoffverbindungen (Lachgas, Stickstoffdioxid) oder molekularem Stickstoff und das anschließende Entweichen dieser Moleküle in die Atmosphäre

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

Flachgründigkeit

Durchwurzelbarkeit eines Bodens von weniger als 30 cm Tiefe

Heide

Ursprünglich „unkultiviertes Land“, „Waldgegend“ bedeutend, steht der Begriff heute für einen nutzungsbedingten zwerg- und kleinstrauchreichen Landschaftstyp, der sich jedoch in seiner früheren Bedeutung als Name vieler Waldgebiete erhalten hat

Immission

Eintrag von gelösten, staubförmigen oder gasförmigen Luftinhaltsstoffen in ein Ökosystem

Johannistrieb

Zweiter Blattaustrieb innerhalb eines Jahres bis Ende Juni (Johannistag), der unter bestimmten Witterungsbedingungen bei einigen Laubbäumen wie Eiche, Buche oder Ahorn vorkommt und insbesondere für die Kompensation von Blattschäden durch Insektenfraß oder Pilzbefall bedeutsam ist

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 Prozent, im Vergleich zu einem vollbenadelten bzw. -belaubten Referenzbaum

Kurzschwanzmäuse

Zur Unterfamilie der Wühler gehörig, die synonym auch als Wühlmäuse bezeichnet werden und einen Schwanz besitzen, der maximal $\frac{1}{4}$ der Körperlänge aufweist, forstlich relevant sind dabei Erd-, Feld-, Rötel- und Schermaus

Lebensraumtyp

Zusammenfassung bedrohter, besonderer oder typischer natürlicher Lebensräume, welche auf Grundlage der Richtlinie 92/43/EWG zu erhalten oder wiederherzustellen sind

LöB

Kaltzeitliches, windverfrachtetes Sedimentlockergestein, welches zur Familie der Tongesteine gehört

Monitoring

Dauerhafte, systematische Überwachung von Erscheinungen und Abläufen in der Natur

Natura 2000

Zusammenhängendes europäisches Netz von Schutzgebieten zum Zwecke des Schutzes von Lebensraumtypen, Arten und deren Habitaten

Nutzbare Feldkapazität

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

Phänologischer Garten

Garten mit typischen Zeigerpflanzen zur Beobachtung und zum Vergleich des exakten Zeitpunktes der im Jahresverlauf auftretenden Entwicklungserscheinungen der Natur, wie z. B. Blattaustrieb, Blüte, Fruchtreife, Blattfall

Pheromonfallen

Fallen spezieller Bauweise, welche innerartlichen Botenstoffen nachempfundene Locksubstanzen zum Anziehen von Schadinsekten nutzen, bekanntestes Beispiel sind sternförmig verbundene Schlitzfallen für Borkenkäfer

Stickstoffimmobilisierung

Aufnahme von, bei der Stickstoffmineralisierung entstandener, Ammoniumionen durch Mikroorganismen

Stickstoffmineralisierung

Abbau organischer, stickstoffhaltiger Verbindungen durch heterotrophe Organismen, z. B. Bakterien und Pilze, zu anorganischen Verbindungen, insbesondere Ammoniumionen

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.

Varianz

Streuungsmaß, welches den Umfang eines Datenkollektives mit berücksichtigt

Wasserspeicherkapazität

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

Winterbodensuche

Verfahren, bei dem repräsentative Flächen in Kiefernwäldern systematisch nach überwinterten Insektenstadien von Forleule, Kiefernspanner, Kiefernspinner und Kiefernbuschhornblattwespen abgesucht werden, festgestellte Belagsdichten geben dabei Auskunft über das potenzielle Gefährdungsrisiko durch Insekten in der folgenden Vegetationsperiode

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

Wurfholz

Holz, welches durch den Fall eines gesamten Baumes, einschließlich Wurzel, z. B. infolge eines Schadereignisses wie Sturm oder Wasser, angefallen ist

**Herausgeber:**

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL)
Postfach 10 05 10, 01076 Dresden
Telefon: +49 351 564-6814
Telefax: +49 351 564-2059
E-Mail: info@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de

Redaktion:

Staatsbetrieb Sachsenforst
Referat Bodenmonitoring/Standortserkundung/Labor, Referat Waldbau/Waldschutz,
Büro der Geschäftsleitung
Bonnwitzer Straße 34
01796 Pirna, Graupa
Telefon: +49 3501 542-0
Telefax: +49 3501 542-213
E-Mail: poststelle.sbs@smul.sachsen.de
www.sachsenforst.de

Fotos:

Staatsbetrieb Sachsenforst, Abb. 7: K. Stetzka

Gestaltung, Satz:

Blaurock und Nuglich Agentur für Markenführung, Dresden

Redaktionsschluss:

Oktober 2012

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.

Copyright

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdruckes von Auszügen und der fotomechanischen Wiedergabe, sind dem Herausgeber vorbehalten.