



Waldzustandsbericht 2013



Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
■ Summary	5
■ Shrnuti	6
■ Podsumowanie	7
Forstliches Umweltmonitoring	8
Einflüsse auf den Waldzustand – Witterung und Bodenwasserhaushalt	11
Waldernährung	17
Der aktuelle Kronenzustand – Allgemeine Situation und regionale Ausprägung	22
■ Allgemeine Situation	22
■ Regionale Ausprägung des Kronenzustandes	24
■ Kronenzustand an Nadelbäumen	25
■ Kronenzustand an Laubbäumen	32
Tabellarische Übersichten	37
Glossar	40

Zusammenfassung

Das Jahr 2013 begann mit einem sehr kalten, relativ schneereichen Winter. Diesem folgte ein feucht-kühles Frühjahr mit Starkniederschlägen, das zu Hochwasser im Juni führte, gefolgt von Trockenheit im Juli. Noch bis in den Juli hinein lagen die Bodenwasservorräte nahe an den Feldkapazitäten und entsprachen dem sonst üblichen Niveau zum Anfang der Vegetationszeit. Nur im westlichen Tiefland wurden am Ende des warm-trockenen Julis kritisch niedrige Werte erreicht.

Vor allem in den waldreichen Berglagen dürfte das sehr gute Wasserangebot bei überwiegend durchschnittlichen Monatsmitteltemperaturen für günstige Wuchsverhältnisse gesorgt haben. Für wärmeliebende Baumarten war dagegen der sehr lange und kalte Winter ungünstig. Auf den Lößböden im Hügelland sind auch das fröhsommerliche Überangebot an Wasser und der Luftmangel an den Wurzeln kritisch zu bewerten.

Die mittlere Kronenverlichtung stieg in den letzten vier Jahren leicht von 16,6 auf 17,5 % an. Entsprechend der Klassifizierung des Kronenzustandes in Kombinationsstufen aus Verlichtung und Verfärbung werden 2013 in Sachsen 37 % als gesund (ohne erkennbar negative Beeinflussung der Kronenstruktur; Schadstufe 0), 46 % als schwach geschädigt (Schadstufe 1) und 17 % der Waldfläche als deutlich geschädigt (Schadstufen 2–4), eingestuft.

Für die Fichte weist die aktuelle Waldzustandserhebung unverändert einen mittleren Nadelverlust von 16 % auf. Deutlich geschädigte Kronenstrukturen wurden an 13 % der Fichten diagnostiziert, was eine weitere leichte Abnahme bedeutet. Im Hügelland und in den Unteren und Mittleren Berglagen liegt die mittlere Kronenverlichtung weiterhin merklich über dem Wert der Höheren Berglagen.

Geringe Ausgangsdichten der Borkenkäferpopulationen aus dem Vorjahr, die feucht-kühle Frühjahrswitterung und eine situationsangepasste Aufbereitung des regional verstärkt angefallenen Wurf- und Bruchholzes aus dem Winter führte zunächst zu einem verhaltenen Start dieser forstlich relevanten Schädlinge. Die warme Sommerwitterung in Verbindung mit der regional unterschiedlich ausgeprägten Trockenheit bot dann jedoch sehr günstige Entwicklungsbedingungen für die Käferpopulationen. In welchem Maße dies zu einer Befallszunahme führt, kann derzeit noch nicht quantifiziert werden.

Die mittleren Nadelverluste bei der Kiefer betragen in diesem Jahr 17,4 %. Die Kiefer ist damit die Baumart mit der höchsten Zunahme der Nadelverluste. Der in den letzten vier Jahren annähernd konstante Anteil deutlich geschädigter Kiefern verdoppelt sich auf 14 %. Auch der Anteil schwach geschädigter (derzeit 53 %) steigt zu Lasten der ungeschädigten (derzeit 33 %) Bäume an.

Die Kiefer ist wiederholt Massenvermehrungen verschiedener Schädlinge ausgesetzt, deren Populationsdichten im Rahmen des Forstschutzmeldewesens kontinuierlich überwacht werden. In diesem Jahr traten lokal Fraßschäden durch Raupen der Schmetterlingsarten Nonne (*Lymantria monacha* L.) und Kiefernspinner (*Dendrolimus pini* L.) auf. Auch der Befall durch Kiefernadelgallmücken beeinflusste in Nordostsachsen lokal den Kronenzustand der Kiefern.

Der Trend zunehmender Kronenverlichtung der sonstigen Nadelbäume hält unvermindert an. Mit 17,5 % wird in diesem Jahr ein neues Maximum erreicht. Der Anteil der Bäume in den Klassen deutlich ungünstiger Kronenstrukturen liegt bei 18 %, während erstmals weniger als die Hälfte der Bäume voll benadelt sind. Die Europäische Lärche ist mit etwa 50 % die häufigste Baumart in dieser Gruppe. Etwa drei Viertel der begutachteten sonstigen Nadelbäume sind jünger als 40 Jahre und somit nur eingeschränkt mit Fichte und Kiefer vergleichbar.

Eichen zeigen innerhalb der Zeitreihe eine hohe Varianz in der Belaubung. Der aktuelle Anteil der Bäume mit ungünstigem Kronenzustand liegt bei 52 % und damit 9 % über dem Vorjahreswert. Der mittlere Blattverlust stieg merklich auf 29,3 % an und auch die Mortalität weist vergleichsweise hohe Werte auf. Als Ursache für die Belaubungsdefizite kommen in erster Linie wiederholter Insektenfrass und kalte Winter in Betracht.

Die mittlere Kronenverlichtung der Rotbuche sinkt abermals leicht ab und erreicht 22,5 %. Der Anteil der Bäume mit ungünstigem Kronenzustand beträgt 33 %. Als vital und voll belaubt werden 30 % taxiert. In Verbindung mit dem abermals geringen Fruchtbehang setzt sich damit die Erholung nach dem Trockenjahr 2003 fort. An 77 % der älteren Bäume wurden keine Früchte registriert und lediglich 9 % der Buchen wiesen mittleren bis starken Fruchtbehang auf.

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 (0 = 39 %; 1 = 45 %; 2 bis 4 = 16 %) fällt günstiger als im Vorjahr aus. Damit fällt gleichzeitig auch die mittlere Kronenverlichtung um einen Prozentpunkt auf 17,6 % ab. Im Vergleich zu Eiche und Buche ist die Mortalität der sonstigen Laubbäume entsprechend der geringeren Lebenserwartung jedoch erhöht.

Die regionalen Unterschiede im Kronenzustand sind deutlich sichtbar. Trotz eines wesentlichen Anstieges ist im Tiefland der Anteil der Bäume mit ungünstigem Kronenzustand noch immer vergleichsweise gering. Im „Erzgebirge“, der waldreichsten Berglandregion, und in dem „Östlichen Bergland“ (Elbsandsteingebirge / Zittauer Gebirge) setzt sich der positive Trend der letzten Jahre dagegen fort. Bezüglich des mittleren Nadel- und Blattverlustes weist das „Erzgebirge“ mit 16,4 % erstmals die geringsten Werte aller Regionen auf und liegt auf dem Niveau des Tieflandes. Im Vogtland setzt sich der negative Trend fort. Die mittlere Kronenverlichtung erreicht mit 20,4 % den landesweit höchsten Wert.

Die mittlere Kronenverlichtung und der Anteil von Bäumen mit ungünstigem Kronenzustand sind im „Mittelsächsischen Lößhügelland und Erzgebirgsvorland“ nahezu unverändert. Die Region „Lausitzer Hügelland und Becken“ weist die deutlichsten Verschlechterungen auf und liegt jetzt auch über dem Landesdurchschnitt.

Summary

2013 began with a very cold and rather snowy winter. This was followed by a humid and cool spring that led to flooding in June and a subsequent drought in July. The amount of water stored in the soil was close to the field capacity far into July and at a level that is common for the beginning of the vegetation period. Critical values were only reached in the West Saxon lowlands at the end of the warm and dry July.

Whereas the very good water supply at predominantly average monthly mean temperatures probably ensured favourable growth conditions, particularly in the densely wooded mountain regions, the very long and cold winter was unfavourable for thermophilic tree species. In addition, the surplus water and lack in air at the roots in early summer have to be seen as critical for the loess soils in the hill country.

The average degree of crown defoliation rose slightly from 16.6 to 17.5 % over the past four years. The 2013 crown condition assessment for Saxony according to the combined defoliation / discoloration damage classification indicates that 37 % of the forest area is healthy (no detectable harmful impact on crown structure; class 0), 46 % is slightly damaged (class 1) and 17 % considerably damaged (classes 2 to 4).

The current forest condition survey shows an unchanged average degree of defoliation of 16 % in spruce. Considerably damaged crown structures were detected in 13 % of spruce trees; this is a slight decrease. The average level of crown defoliation at the lower and middle ranges of the mountains remains clearly higher than what is found at higher altitudes.

Low initial bark beetle population densities from the previous year, the humid and cool spring weather as well as well-coordinated activities to clear the heavy regional windfall from winter initially led to a hesitant start of this forest pest's activity. The warm summer weather in conjunction with regionally different degrees of drought, however, then provided very favourable conditions for the development of the bark beetle populations. The extent to which this will lead to an infestation increase cannot yet be quantified.

The average degree of defoliation in pine is 17.4 % this year. Pine is thus the species with the highest increase in the loss of needles. The percentage of considerably damaged pine, which had remained almost constant over the past four years, has doubled to 14 % and the percentage of slightly damaged trees (currently 53 %) also rose at the cost of healthy trees (at present 33 %).

Pine has repeatedly been the victim of a mass propagation of various pests whose population densities are constantly monitored within the scope of the forest protection reporting scheme. This year's monitoring showed local feeding damage caused by the larvae of the nun moth (*Lymantria monacha* L.) and pine lappet (*Dendrolimus pini* L.) butterfly species. In addition, pine-needle gall midge infestation had a local impact on pine crown condition in the northeast of Saxony.

The trend of increasing crown defoliation in other conifers continues unabated and reached a new high of 17.5 % this year. The percentage of trees in the damage classes of very negative crown structures is around 18 %, while for the first time less than half of the trees have a full foliage. European larch accounts for 50 % and thus is the most predominant species in this group. About three quarters of the other conifers in the survey are less than 40 years old.

Oak shows a high variance in foliage within the time series. The current percentage of trees with a poor crown condition is around 52 % and thus 9 % above last year's figure. The average degree of defoliation rose significantly to 29.3 % and mortality too shows comparatively high values. The prime causes of these foliage deficits are likely to be repeated damage from insect feeding and cold winters.

The average degree of crown defoliation in copper beech fell again slightly to 22.5 %. The percentage of trees with a poor crown condition is 33 %. 30 % have been assessed as vital and in full foliage. In conjunction with a once again low level of fructification, this indicates a continued recovery after the extremely dry year 2003. 77 % of older beech had no fruits at all. Only 9 % of the trees showed a medium to high rate of fructification.

The group of other deciduous trees is very heterogeneous and made up of several different species, whereby every second tree is a birch. The tree distribution amongst the three damage classes (0 = 39 %; 1 = 45 %; 2 to 4 = 16 %) is more auspicious than in the previous year. The average degree of crown defoliation thus decreases by one percentage point to 17.6 % at the same time. Compared to oak and beech, the mortality of the other deciduous trees, however, is higher due to their shorter lifespan. There are some clear regional differences in tree crown condition. Despite a significant increase in trees with a poor crown condition, their percentage is still comparatively small in the lowlands. In the Ore mountains, the most densely-wooded mountain area, and the East Saxon mountains (Elbe Sandstone mountains / Zittau mountains), however, there is a continuation of the positive trend of the past few years. The mean loss of needles and leaves is 16.4 % in the Ore mountains, making it the lowest figure of all regions and on a par with the lowlands for the first time. In Vogtland, the negative trend continues. The average degree of crown defoliation is 20.4 % and thus the highest in Saxony.

The average degree of crown defoliation and the percentage of trees with a poor crown condition remained almost unchanged in the central Saxon loess hill country and the Ore mountain foothills. The Lusatian hill country and basin shows the clearest deterioration and is now even above Saxony's average.

Shrnutí

Rok 2013 začal velmi chladnou zimou relativně bohatou na sníh. Následovalo vlhké a chladné jaro, které vedlo k červnovým povodním a následnému suchu v červenci. Až do července se zásoby půdní vody pohybovaly blízko polním vodním kapacitám půdy a odpovídaly obvyklé úrovni na začátku vegetačního období. Pouze v nížinách na západě byly na konci teplého a suchého července dosaženy kritické hodnoty. Především v zalesněných horských polohách mohla být dobrá nabídka vody při převážně průměrných měsíčních středních teplotách důvodem příznivých růstových poměrů. Pro teplomilné druhy stromů však byla naopak velmi dlouhá a studená zima nepříznivá. Na jílových půdách vrchovin je nutno nadměrnou nabídku vody z časného jara a nedostatek vzduchu u kořenů hodnotit kriticky.

Střední prořídnutí korun se v posledních čtyřech letech lehce zvýšilo z 16,6 na 17,5 %. V souladu s klasifikací stavu koruny ve stupních kombinovaných z prořídnutí a zbarvení bylo v roce 2013 v Sasku klasifikováno 37 % plochy lesů jako zdravých (bez zřetelně negativního ovlivnění struktury koruny; stupeň poškození 0), 46 % jako lehce poškozených (stupeň poškození 1) a 17 % lesní plochy jako výrazně poškozených (stupně poškození 2–4).

U smrků vykazuje aktuální průzkum stavu lesa beze změny střední ztrátu jehličí 16 %. Výrazně poškozené struktury koruny byly diagnostikovány u 13 % smrků, což představuje další lehký pokles. V dolních a středních horských polohách se střední prořídnutí koruny pohybuje i nadále zřetelně nad hodnotou vyšších horských poloh.

Nízká výchozí hustota populace kůrovce smrkového z předchozího roku, vlhké a chladné jarní počasí a situaci uzpůsobené zpracování regionálně silnějšího výskytu dřeva z polomů ze zimního období vedlo nejdříve ke zdrženlivému startu těchto lesnických relevantních škůdců. Teplé letní počasí ve spojení se suchem, jehož intenzita se regionálně lišila, však posléze vytvořilo velmi příznivé podmínky pro rozvoj populace kůrovce. V současnosti však ještě nelze kvantifikovat, v jaké míře povede tato skutečnost k rozšíření napadení.

Střední ztráta jehličí u borovic činila v tomto roce 17,4 %. Borovice je tak druh stromu s nejvyšším nárůstem ztráty jehličí. Podíl významně poškozených borovic, který byl v uplynulých čtyřech letech téměř konstantní, se tak zdvojnásobil na 14 %. Také podíl slabě poškozených stromů (v současnosti 53 %) roste na úkor stromů nepoškozených (v současnosti 33 %).

Borovice jsou opakovaně vystavovány hromadnému množení lesních škůdců, jejichž populační hustota je pravidelně monitorována v rámci ohlašovací agendy lesní služby. V tomto roce se vyskytl lokální žír způsobený housenkami druhů bekyně mniška (*Lymantria monacha* L.) a bourovec borový (*Dendrolimus pini* L.). Stav korun borovic v severovýchodním Sasku lokálně ovlivnilo také napadení bejlomorkou borovou. Trend rostoucího prořídnutí koruny ostatních jehličnanů zůstal beze změny.

S hodnotou 17,5 % bylo letos dosaženo nového maxima. Podíl stromů v třídách významně negativních struktur koruny činí 18 %, zatímco poprvé je méně než polovina stromů plně ožehličena. Evropský modřín je se zhruba 50 % nejčastějším druhem stromů této skupiny. Zhruba 3/4 posuzovaných ostatních jehličnatých stromů je mladší 40 let.

Duby vykazují v rámci časové řady vysokou variabilitu olistění. Aktuální podíl stromů s nepříznivým stavem koruny činí 52 %, což je o 9 % více než v uplynulém roce. Střední ztráta listů výrazně vzrostla na 29,3 % a srovnatelně vysoké hodnoty vykazuje i mortalita. Jako příčina deficitů v olistění přichází do úvahy v první řadě opakovaný hmyzí žír a chladná zima.

Střední prořídnutí koruny buku lesního znovu lehce pokleslo a dosáhlo hodnotu 22,5 %. Podíl stromů s nepříznivým stavem koruny činí 33 %. Jako vitální a plně olistěné je hodnoceno 30 %. Ve spojení s opět nízkou násadou plodů tak pokračuje ozdravení po suchém roce 2003. Na 77 % starších stromů nebyly zaznamenány žádné plody a pouze 9 % buků vykazuje střední a silnou násadu plodů.

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 = 45 %; 2 bis 4 = 16 %) je příznivější než v předcházejícím roce. S tím se také snižuje střední prořídnutí koruny o jeden procentní bod na 17,6 %. V porovnání s dubem a bukem je však mortalita ostatních listnatých stromů v souladu s kratší střední délkou života zvýšená.

Regionální rozdíly ve stavu koruny jsou naprosto zřejmé. I přes významný nárůst je v oblasti nížin podíl stromů s nepříznivým stavem koruny stále ještě srovnatelně nízký. V Krušnohoří, které je mezi hornatými regiony nejlesnatější, a ve východních pohořích (Labské pískovce / Žitavské pohoří) naopak pokračuje pozitivní trend uplynulých let. Ohledně střední ztráty jehličí a listů vykazuje Krušnohoří s hodnotou 16,4 % poprvé nejnižší hodnoty ze všech regionů a je na úrovni nížin. Ve Vogtlandu pokračuje negativní trend. Střední prořídnutí korun dosahuje s 20,4 % nejvyšší hodnotu v celé spolkové zemi.

Střední prořídnutí koruny a podíl stromů s nepříznivým stavem koruny zůstaly v oblasti Středosaské sprašové pahorkatiny a předhůří Krušných hor téměř beze změny. Region Lužické pahorkatiny a pánve vykazuje nejvýznamnější zhoršení a také se pohybuje nad průměrem spolkové země.

Podsumowanie

Rok 2013 zainaugurowała ostra, stosunkowo obfita w śnieg zima. Po niej nastąpiła wilgotna i chłodna wiosna, która w czerwcu przyniosła powódź, a w lipcu suszę. Jeszcze do lipca zapasy wody w glebie były bliskie połowej pojemności wodnej i odpowiadały normalnemu poziomowi z początkiem okresu wegetacji. Jedynie na nizinie zachodniej osiągnięto z końcem gorącego i suchego lipca wartości krytyczne.

Przede wszystkim na zalesionych terenach górzystych bardzo dobra sytuacja wodna przy przeważnie przeciętnych średnich temperaturach miesięcznych miała się przyczynić do korzystnych warunków wzrostu. Znowu bardzo długa i ostra zima była niekorzystna dla termofilnych gatunków drzew. Krytycznie należy ocenić również wpływ nadmiaru wody i braku powietrza w obszarze korzeni wczesnym latem dla gleb lessowych na terenach pagórkowatych.

Średnia stanu przerzedzenia koron drzew wzrosła lekko w ciągu ostatnich czterech lat z 16,6 % do 17,5 %. Według klasyfikacji stanu koron drzew, uwzględniając połączenie przerzedzenia i przebarwienia, ocenia się w 2013 r. w Saksonii 37 % powierzchni leśnej jako zdrową (bez widocznego negatywnego wpływu na strukturę koron; poziom szkód 0), 46 % jako słabo zniszczoną (poziom szkód 1) oraz 17 % powierzchni leśnej jako znacznie zniszczoną (poziom szkód 2-4).

W zakresie świerków aktualne badanie stanu lasu wykazało niezmienną średnią utratę igieł w wysokości 16 %. Znacznie uszkodzone struktury koron stwierdzono wśród 13 % ogółu świerków, co oznacza dalszy lekki spadek. W oddolnych i średnich obszarach górzystych średnia przerzedzenia koron jest nadal wyraźnie wyższa niż na wyższych leżących terenach obszarów górskich.

Niewielka z ubiegłego roku gęstość populacji kornika, wilgotna i chłodna pogoda wiosenna oraz adekwatne do sytuacji uporządkowanie regionalnie wzmożonego występowania wiatrołomu i śniegołomu z okresu zimy przyczyniły się najpierw do umiarkowanego startu tych istotnych w leśnictwie szkodników. Ciepła pogoda w lecie w połączeniu z regionalnie zróżnicowaną suszą stworzyły jednak później bardzo korzystne warunki do rozwoju populacji chrząszczy. W jakim stopniu prowadzi to do zwiększenia się ich ilości, nie można na razie liczbowo tego ocenić. Średnie utraty igieł w przypadku sosen wynoszą w tym roku 17,4 %. W wyniku tego sosna jest tym gatunkiem drzew, który wykazuje największy wzrost utraty igieł. W przybliżeniu stały w ostatnich czterech latach poziom udziału mocno uszkodzonych sosen podwoił się do 14 %. Również udział lekko uszkodzonych (obecnie 53 %) wzrasta na niekorzyść nieuszkodzonych drzew (obecnie 33 %).

Sosna jest ponownie narażona na masowe rozmnażanie się różnego rodzaju szkodników, których natężenie populacji jest regularnie monitorowane w ramach meldunków systemu ochrony leśnictwa. W tym roku występowały lokalnie szkody wywołane żerem ze strony gąsienicy motyla brudnicy mniszki (*Lymantria monacha* L.) oraz barczatki sosnowki (*Dendrolimus pini* L.). Również plaga przyszczarka sosnowego w północno-wschodniej Saksonii miała wpływ na lokalny stan koron sosen.

Tendencja wzrostu średniej przerzedzenia koron innych drzew iglastych utrzymuje się nadal. Wartością 17,5 % osiągnięto w tym roku nową wartość najwyższą. Udział drzew w kategoriach o znacznie negatywniejszych strukturach koron wynosi 18 %, podczas gdy po raz pierwszy mniej niż połowa drzew posiada zupełne igliwie. Europejski modrzew, który stanowi ok. 50 %, 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 wynosi 52 % i przez to przekracza wartość roku ubiegłego o 9 %. Średnia utrata listowia wzrosła zauważalnie do wartości 29,3 %, ale również obumieralność osiąga porównawczo wysokie wartości. Za przyczynę deficytu listowia przyjmuje się przede wszystkim ponowny żer ze strony owadów oraz ostrą zimą.

Średnia przerzedzenia korony buków czerwonych spadła ponownie lekko do 22,5 %. Udział drzew o niekorzystnym stanie korony wynosi 33 %. Jako żywotne i o pełnym listowiu rejestruje się 30 %. W połączeniu z ponownie niewielkim stanem owoców na tych drzewach kontynuowana jest przez to rekonwalescencja po suchym roku 2003. Wśród 77 % starszych drzew nie stwierdzono żadnych owoców i zaledwie 9 % buków wykazało od umiarkowanej do dużej ilości owoców na drzewie. 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 = 45 %; 2 - 4 = 16 %) kształtuje się korzystniej aniżeli w roku ubiegłym. Dzięki temu spada średnia przerzedzenia koron o 1 punkt procentowy do 17,6 %. W porównaniu z dębem i bukiem obumieralność pozostałych drzew liściastych jest jednak wyższa zgodnie z niższą przewidywaną długością życia.

Różnice regionalne w zakresie stanu koron drzew są bardziej widoczne. Pomimo znacznego wzrostu udział drzew o niekorzystnym stanie korony na nizinie jest porównawczo ciągle jeszcze nieznaczny. W przeciwieństwie do tego w Górach Rudawach, najbardziej zalesionym obszarze górzystym, oraz we wschodnich terenach górzystych (Piaszkowce Góry Połabskie / Góry Żytawskie) kontynuowana jest pozytywna tendencja ostatnich lat. W zakresie średniej utraty igieł i listowia Góry Rudawy wykazują wartość 16,4 %, co stanowi po raz pierwszy najniższe wartości z wszystkich regionów i leży na poziomie nizinnym. W regionie Vogtlandu daje się nadal zauważyć negatywna tendencja. Średnia przerzedzenia koron osiąga tu wartość 20,4 %, co stanowi najwyższą wartość w porównaniu krajowym.

Średnia przerzedzenia korony drzew oraz udział drzew o niekorzystnym stanie korony kształtują się w obszarze lessowo-pagórkowatym środkowej Saksonii i Podgórze Rudawskiego niemal na niezmiennym poziomie. Region Wyżyny i Niecki Łużyckiej wykazuje najwyraźniejsze pogorszenie i osiąga przez to obecnie wartości znacznie powyżej średniej krajowej.

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 Luft-

verunreinigungen (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.

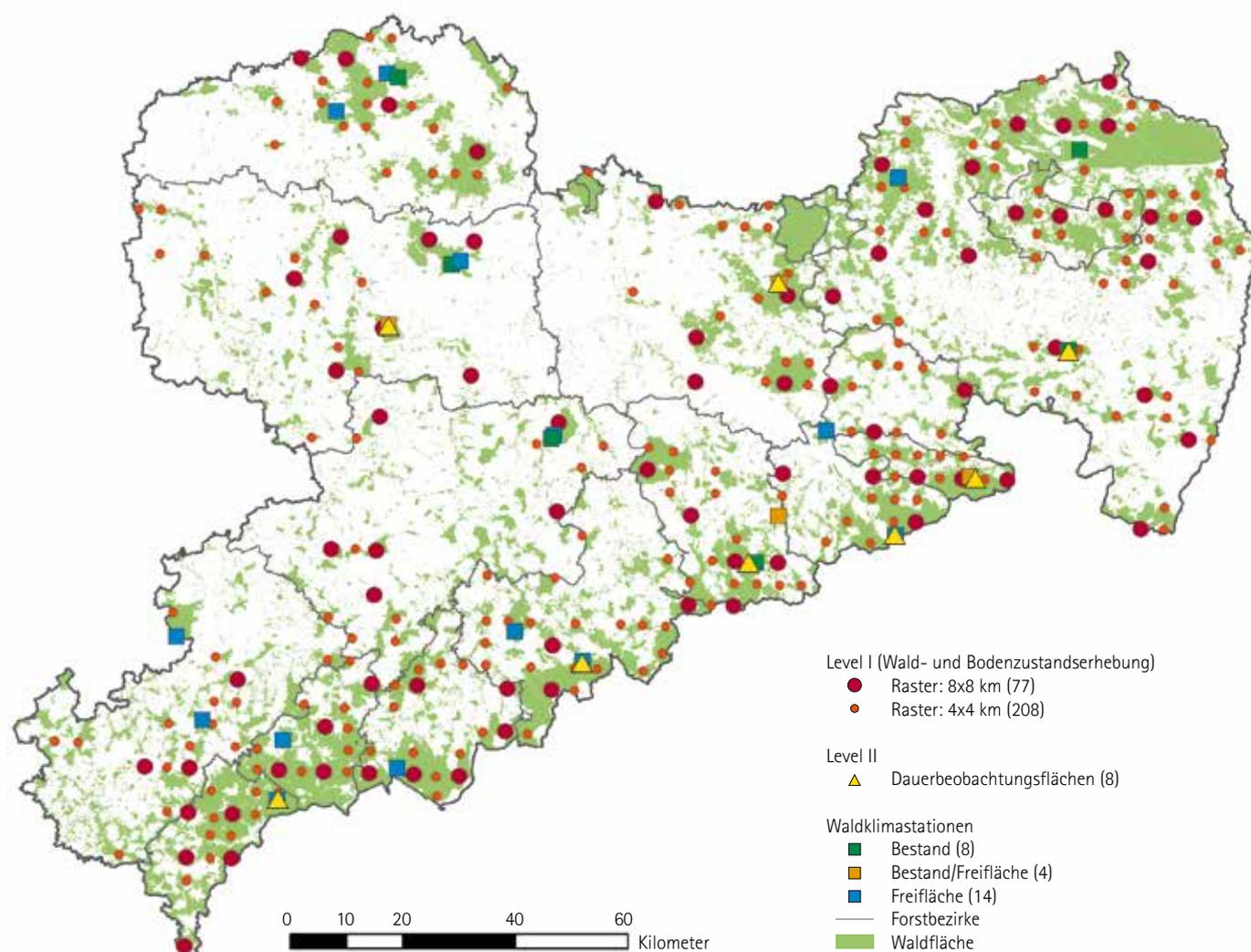


Abb. 1: Messnetz des forstlichen Umweltmonitorings in Sachsen



Abb. 2: Blick in die Kronen eines Buchenaltbestandes

Level I

In einem Raster von 16x16 km bilden systematisch angelegte Stichprobenpunkte europaweit die Grundlage für die Datenerfassung der jährlichen 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 283 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 Blatternten für chemische Analysen sowie Bestockungs- und Vegetationsaufnahmen sind Bestandteil der Bodenzustandserhebung.

An den Schnittpunkten des systematisch über ganz Sachsen angelegten Stichprobennetzes werden bei der Waldzustandserhebung an 283 Rasterpunkten systematisch 24 Bäume ausgewählt, dauerhaft markiert und visuell begutachtet. Dabei sind die Kronenverlichtung und der Anteil vergilbter Nadeln oder Blätter wesentliche Parameter, die den äußerlich sicht-

baren, aktuellen Gesundheitszustand der Bäume charakterisieren. Als Referenzgröße dient eine voll belaubte oder benadelte Baumkrone des Erhebungsgebietes. Aus beiden Schadenssymptomen 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 Schadstufe 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 Schadstufen unberücksichtigt. Die detaillierten Ergebnisse der Waldzustandserhebung werden gemäß § 58 Abs. 3 des Waldgesetzes für den Freistaat Sachsen in Form des vorliegenden Waldzustandsberichtes 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.



Abb. 3: Bodenprofil auf der Dauerbeobachtungsfläche Klingenthal (Podsol)



Abb. 4: Dauerbeobachtungsfläche Bad Schandau im Nationalpark Sächsische Schweiz

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 Monitoring wurde zur detaillierten Erforschung des Zustandes und der Entwicklung typischer, repräsentativer Waldökosysteme in Europa unter dem Einfluss von Luftverunreinigungen sowie klimatischen und anderen Stressfaktoren etabliert. Sechs forstliche Dauerbeobachtungsflächen in Sachsen liefern jährlich Daten, in teilweise monatlicher Auflösung, an das Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, welches wiederum mit insgesamt 88 Stationen internationale Datenbanken der Genfer Luftreinhaltekonvention bedient. Das Messnetz des durch Sachsenforst 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 Depositionsmessstationen, deren Daten periodisch vom Umweltbundesamt für die Erstellung von nationalen Depositionskarten abgefragt werden. Die Level II Untersuchungen umfassen neben der Entwicklung der Deposition bzw. der Stoffeinträge, die Beobachtung des Bodensicker- und Quellwassers, des Streufalls, des Baumwachstums, der Baumernährung 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 Borkenkäfer oder Mäuse und das Forstschutzmeldewesen, welches das Auftreten von Schäden, Schädlingen und Krankheiten im Wald erfasst und auswertet.



Abb. 5: Klimastation auf der Freifläche der Dauerbeobachtungsfläche Cunnnersdorf.

Einflüsse auf den Waldzustand

Witterung und Bodenwasserhaushalt

Witterung und Bodenwassergehalt beeinflussen maßgeblich das Wachstum und die Gesundheit von Bäumen. Mit der stündlichen Erfassung meteorologischer und hydrologischer Messwerte werden auf Waldklimastationen wesentliche Standortfaktoren in ihrer Dynamik präzise abgebildet. Diese für den konkreten Waldort und sein unmittelbares Umfeld gültigen Werte können auf Basis der flächendeckend vorliegenden

forstlichen Standortserkundung auch auf ähnliche Boden- und Geländebedingungen übertragen werden.

Hierzu werden die 18 Klimastationen entsprechend ihrer Lage innerhalb der drei Naturräume – Tiefland, Hügelland und Mittelgebirge – mit jeweils typischen klimatischen und geomorphologischen Verhältnissen (siehe Abb. 6) in sechs Gruppen zusammengefasst:

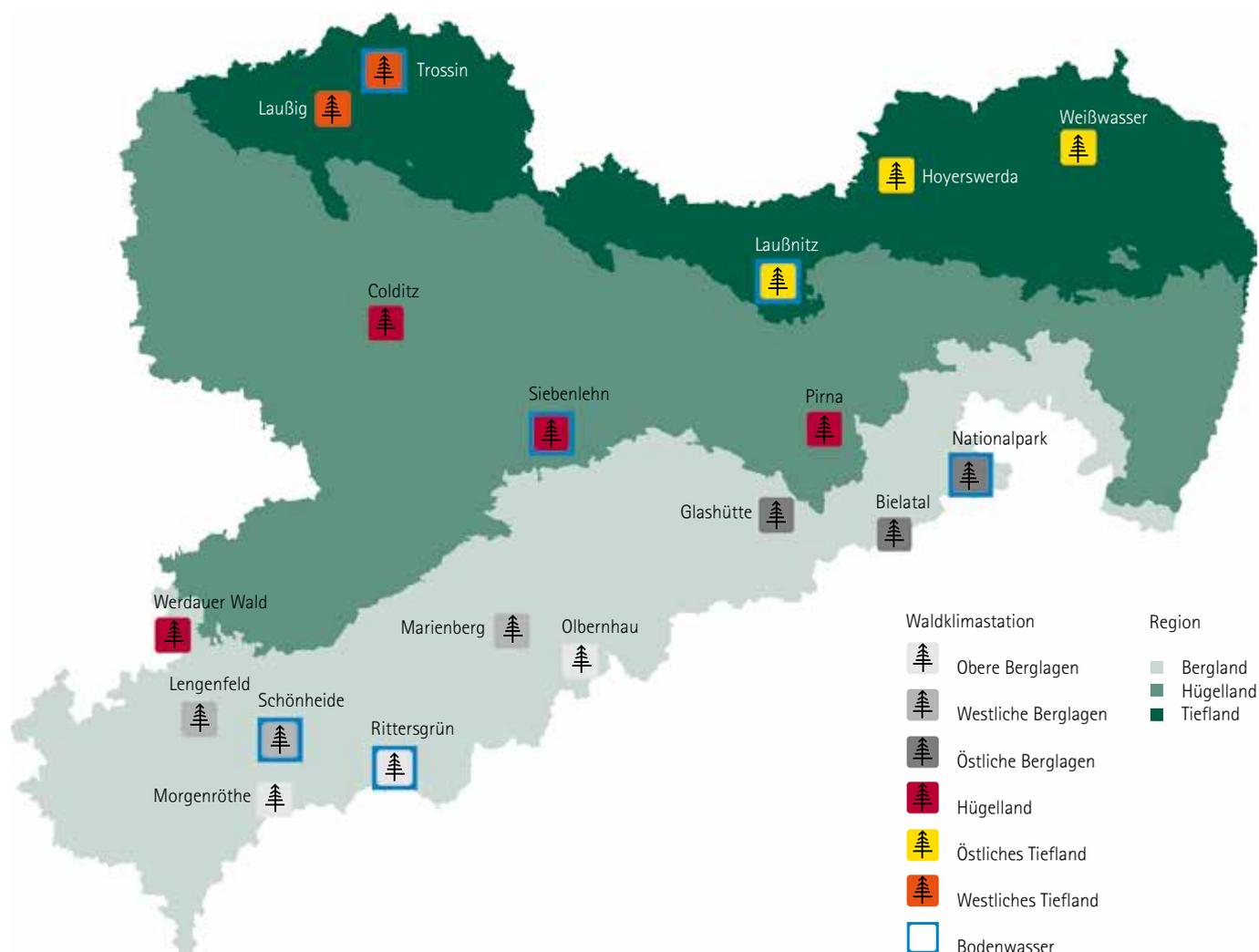


Abb. 6: Netz der Waldklimastationen

Die Stationen Morgenröthe, Rittersgrün und Olbernhau stehen stellvertretend für die von Fichtenwäldern geprägten „Oberen Berglagen“. Die etwas tiefer gelegenen Stationen des Berglandes werden in östliche (Glashütte, Bielatal, Nationalpark) und westliche (Lengefeld, Schönheide, Marienberg) Stationen unterschieden. Mit dieser Abgrenzung soll der nach Osten hin zunehmend kontinentaleren Klimatönung Rechnung getragen werden.

Im waldarmen Hügelland weisen fast alle größeren Waldgebiete Stationen (Colditz, Siebenlehn, Werdauer Wald und Pirna) auf. In der Regel handelt es sich bei den Böden hier um stauwasserbeeinflusste Lößstandorte.

Auf den Sandböden im Tiefland können die westlichen Stationen Trossin und Laußig und die östlichen Stationen Laußnitz, Hoyerswerda und Weißwasser wiederum getrennt betrachtet werden.

Die Beurteilung der Witterungsverläufe hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Waldzustand muss, aufgrund vielfältiger Wechselwirkungen und Anpassungsmechanismen der Bäume, differenziert erfolgen. Die verheerenden Wirkungen extremer Windgeschwindigkeiten und hoher Schneelasten, die Bäume zu Fall bringen oder zum Bruch von Stämmen oder Kronenteilen führen, sind leicht erfassbar. Trockenheit und intensive Sonneneinstrahlung rufen sichtbare Hitzeschäden und Blattwelken hervor. Eine solide Abschätzung der Sterblichkeitsrate infolge derartiger Stresssymptome bedarf umfassenderer physiologischer Analysen.

So lässt sich die Wirkung einzelner mehr oder weniger über- oder unterdurchschnittlicher Perioden nur schwer bewerten. Das gilt besonders, wenn sie in zeitlicher Folge zu einem Ausgleich führen.

Der diesjährigen Erhebung des Waldzustandes ging ein vergleichsweise langer, kalter und niederschlagsreicher Winter, ein feuchtes Frühjahr und ein Sommer voraus, der zugleich Extremniederschläge und Trockenphasen mit sich brachte. Ähnlich wie im Vorjahr, ist davon auszugehen, dass vor allem wärmeliebende Baumarten unter den tiefen Wintertemperaturen gelitten haben. Auch die anhaltend hohe Bodenfeuchte im Frühsommer führte auf stauwasserbeeinflussten Böden und Niederungsstandorten zum vereinzelt Absterben von Bäumen und Baumgruppen. Andererseits

waren die hohen Bodenwassergehalte eine gute Ausgangsbasis für die anschließende Trockenperiode. Insgesamt dürfte die Dynamik der Witterungsverläufe auf dem überwiegenden Teil der Waldstandorte jedoch zu keinem anhaltend negativen Einfluss auf Vitalität und Wachstum geführt haben.

Im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten von 1971–2000 waren die letzten fünf Winter kälter und niederschlagsreicher. Der Winter 2012/13 begann zudem recht zeitig. Bereits am 26. Oktober des vergangenen Jahres führte ein Tiefdruckgebiet über Skandinavien sehr kühle Meeresluft in die Region. In der Nacht zum 27. Oktober gingen die Schauer bis ins Tiefland in Schnee über. Die auf dem Fichtelberg gemessene Schneehöhe von 36 cm stellt für den Monat Oktober 2012 einen Rekord dar. Der sehr zeitige und regional sehr intensive Nassschneefall am 27. Oktober führte zu Schneebruch- und -druckschäden. Betroffen waren fast ausschließlich die zu diesem Zeitpunkt noch belaubten Baumarten, wobei vorrangig dichte Jungwüchse und Jungbestände mit vorwüchsigen Mischbaumarten, Randbäume und Randlagen zu benachbarten Altbeständen geschädigt wurden (siehe Abb. 7 a). Ende November traten erneut intensive Nassschneefälle in den unteren und mittleren Lagen auf. Besonders betroffen waren Höhenlagen zwischen 300–700 m in den Forstbezirken (FoB) Plauen, Chemnitz, Bärenfels, Neustadt und Oberlausitz. Die Schadholzmenge wurde auf fast 260 Tm³ geschätzt. Etwa die Hälfte davon fiel im Landeswald an, vorwiegend in den FoB Neustadt und Bärenfels. Neben Laubbaumverjüngungen (siehe Abb. 7 b) waren vor allem Kiefern-, aber auch Fichten- und Lärchenbestände in den jüngeren und mittleren Altersklassen betroffen. Die Schäden traten kaum flächig auf, sondern meist in Form von Bruchnestern und einzelbaumweise, häufig in frisch gepflegten/durchforsteten Beständen. Der Aufarbeitungsaufwand erhöhte sich damit wesentlich.

Die maximale Schneehöhe wurde mit 117 cm am 23. Februar 2013 auf dem Fichtelberg gemessen. Zum Vergleich: 2009 lag das Maximum bei 203 cm, 2012 bei 154 cm und 2010 bei 125 cm. Dafür blieb die Schnee-



Abb. 7 a: Nassschnee Ende Oktober 2012 im FoB Bärenfels



Abb. 7 b: vom Nassschnee geschädigter Eichen-Jungbestand im FoB Neustadt

decke mit insgesamt 153 Tagen aber deutlich länger erhalten. Mit Ausnahme der Tage zwischen dem 11. und dem 28. November 2012 war der Fichtelberg vom 27. Oktober 2012 bis zum 25. April 2013 mit Schnee bedeckt.

Im Dezember und im Januar sorgten vorwiegend atlantische Tiefdruckgebiete für zwischenzeitliche Tauperioden mit regnerischem Wetter. Hochdruckwetterlagen mit klarem Winterwetter waren im Januar und Februar selten. So geht dieser Winter (Dezember bis Februar) als sonnenscheinärmster Winter seit 1951 in die Statistik ein.

Insgesamt wurden die langjährigen Monatsmitteltemperaturen im Januar um etwa 1,2 °C und im Februar um 2,1 °C unterschritten. Deutlich stärker fielen die Abweichungen aber im März aus. Hochdruckwetterlagen über Polen und dem europäischen Nordmeer führte vermehrt trockenkalt Luftmassen nach Sachsen. Noch am Monatsende brachten polare Luftmassen erneut sehr kaltes Winterwetter und Schneefälle. Der ausbleibende Frühling bescherte hier Abweichungen im Stationsmittel von -5,5 °C. Auf der Station Weißwasser betrug die Abweichung sogar -6,8 °C. Mit -2,2 °C war der März kälter als der Januar (2,0 °C) und genauso kalt wie der Februar.

Erst ein Tief über der Nordsee, welches milde Meeresluft heranzuführte, leitete ab dem 9. April frühlingshafte Witterung ein. In der Monatsmitte wurden erstmals Tagestemperaturen über 20 °C gemessen und die letzte Aprildekade wies beständiges trockenes Frühlingswetter auf. Die in den vergangenen Jahren aufgetretenen ausgedehnten frühsommerlichen Hochdruckwetterlagen blieben in diesem Jahr aus.

Ab Ende April und nahezu den gesamten Monat Mai hindurch brachten Tiefausläufer neue Niederschläge und wechselten mit kurzen Phasen unter Zwischenhocheinfluss. Die ergiebigen Niederschläge summieren sich im Stationsmittel auf mehr als das Doppelte der langjährigen Monatssummen. Gleichzeitig sorgte die kühle Witterung dafür, dass noch am 27. Mai die Niederschläge auf dem Fichtelberg als Schnee fielen.

Nach dem langen Winter dauerte es aufgrund der kühl-feuchten Frühlingswitterung im phänologischen Garten in Graupa in diesem Jahr bis Mitte April, ehe die Forsythie als Weiserpflanze für die phänologische Phase „Erstfrühling“ mit der Blüte begann. Mitte Mai war erst der „Vollfrühling“ mit dem Austrieb der Stieleiche erreicht. Dies ist mehr als eine Woche später als im vergangenen Jahr. Damit blieb ein ausreichendes Zeitfenster zwischen Tauwetter und dem Austrieb der Bäume, welches für die Frühjahrsaufforstungen genutzt werden konnte.

Die Niederschläge im Mai und das Ausbleiben extremer Spätfrostereignisse wirkten sich überwiegend positiv auf das Anwachsen der Kulturen aus. Nur auf sehr feuchten und zur Verdichtung neigenden Standorten litten die Kulturen unter den sehr hohen Niederschlägen.

Am 30. Mai waren vor allem die Gebiete westlich der Elbe von unwetterartigem und ergiebigem Dauerregen betroffen. Mit der Großwetterlage Tief „Mitteleuropa“ setzte sich dies bis zum 3. Juni fort. Auf 15 von 20 Waldklimastationen von Sachsenforst wurde in dieser Zeit eine maximale tägliche Niederschlagssumme von mehr als 30 mm überschritten und auf fünf Stationen sogar mehr als 60 mm gemessen. Den Spitzenwert lieferte am 2. Juni die Station Eich mit 78 mm oder 91 % des langjährigen Juniniederschlags. Auf der Station Schönheide summierte sich der Regen



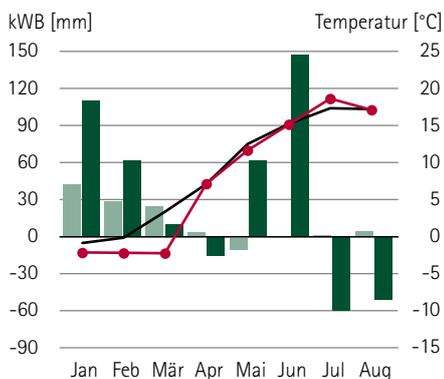
Abb. 8 a-c: a/b) Durch Hagelschlag geschädigte/abgestorbene Kiefern; c) von Hagel abgeschlagene Rotbuchenblätter

in diesen fünf Tagen auf 226 % der durchschnittlichen Junisumme des Zeitraumes 1971 bis 2000. Die täglichen Niederschlagswerte erreichten dabei jedoch nicht die 2010 und 2002 gemessenen maximalen Tagessummen. Diese lagen am 7. August 2010 in Bautzen bei 126 mm und am 12. August 2002 in Altenberg bei 249 mm.

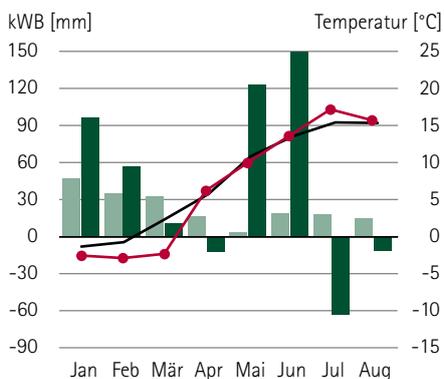
Am 9. Juni führte ein Unwetter (Tief „Ira“) mit starkem Hagelschlag vor allem zwischen der Ortslage Königstein und dem Lilienstein nicht nur zu erheblichen Sachschäden, sondern auch Waldbestände wurden stark geschädigt. Hauptsächlich von den Schädigungen betroffen war die Baumart Kiefer aufgrund ihrer Kronen- und Aststruktur und besonders der dünnen Spiegelrinde im Kronenbereich. Stark geschädigte Kiefern starben in der Folgezeit, forciert durch die hochsommerliche Witterung, ab (Abb. 8 a-c). Dieser Absterbeprozess wird sich in Abhängigkeit vom individuellen Schädigungsgrad der Bäume noch fortsetzen.

Daneben wurden aber auch Rotbuche und weitere Baumarten geschädigt. Die dabei entstandenen Blattschäden und -verluste sind unproblematisch. Zweig- und Triebbeschädigungen können jedoch als Eintrittspforten für Pilzkrankungen zu Spätfolgen führen (Abb. 8 c).

Östliche Berglagen-Nationalpark



Westliche Berglagen-Schönheide



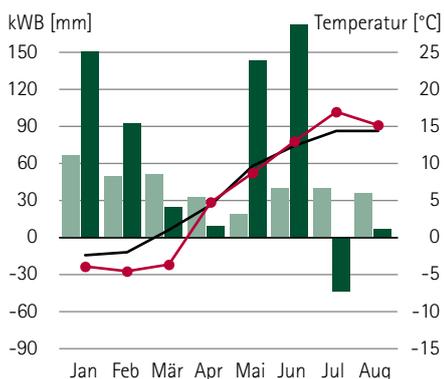
Mitte Juni sorgte ein Hochdruckgebiet über Mitteleuropa für warm-trockenes Sommerwetter. Ab dem 21. Juni führten Tiefausläufer jedoch erneut zu intensiven Niederschlägen. Der Pegel der Elbe blieb damit fast den gesamten Monat hinweg im Bereich der Alarmstufen für Hochwasser.

Auf den Waldklimastationen wurden Monatssummen zwischen 80 und 266 mm erreicht. Dies entspricht zwischen 130 und 330 % ihrer langjährigen Mittelwerte.

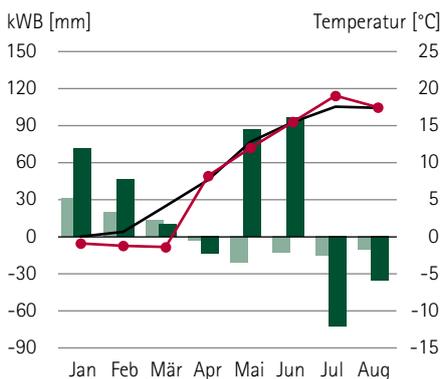
In einem schmalen Band zwischen Zeißholz, Scheckthal, Oböling und Skaska (LK Bautzen) fielen die Niederschläge am 20. Juni in Form von Hagel. Dieses Unwetter führte zu flächigem Hagelschlag in Waldbeständen. Auch hier war die Kiefer die am stärksten geschädigte Baumart.

Warm-trockenes Sommerwetter bestimmte demgegenüber die Witterung im Juli. Im Stationsmittel lagen die Temperaturen 1,6 °C über den langjährigen Mittelwerten. Die gemessenen maximalen Temperaturen lagen bei 35–38 °C im Tief- und Hügelland und 32–35 °C in den Berglagen. Die wenigen Niederschläge im Zuge vereinzelt auftretender Gewitter konnten die verdunstenden Wassermengen nicht mehr ausgleichen. Abb. 9 zeigt dies anhand der auf der

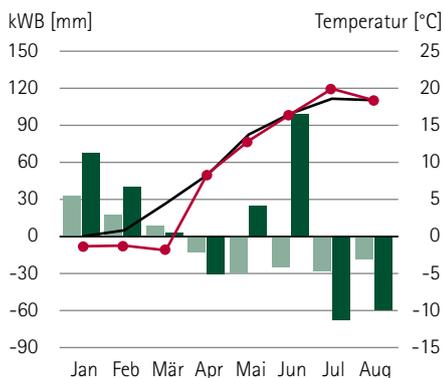
Obere Berglagen-Rittersgrün



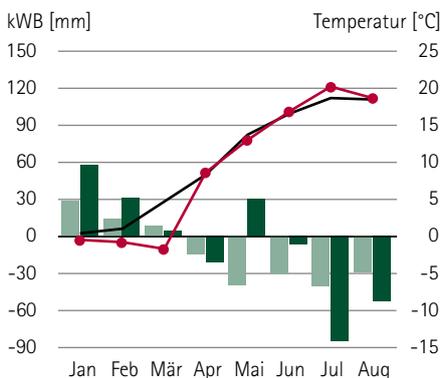
Hügelland-Siebenlehn



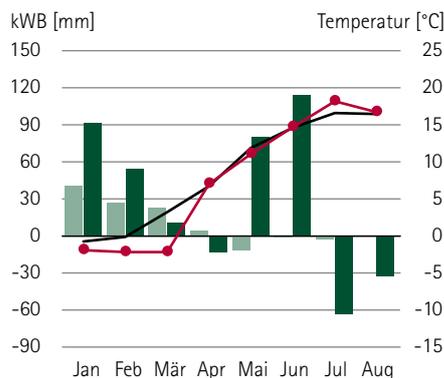
Östliches Tiefland-Laußnitz



Westliches Tiefland-Trossin



Stationsmittelwerte



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

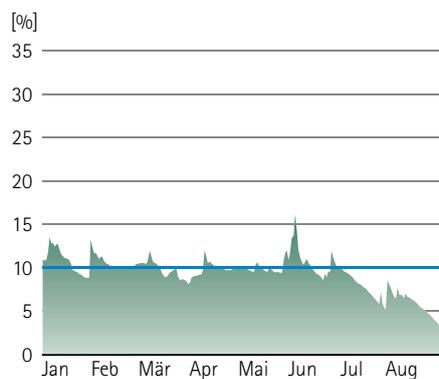
Abb. 9: Monatsmittel der Lufttemperaturen und die klimatische Wasserbilanz von Januar bis August 2013 nach Regionen

Basis von Lufttemperatur, Globalstrahlung und Niederschlagssummen berechneten klimatischen Wasserbilanz an. Die klimatische Wasserbilanz ist ein Referenzwert, der angibt, inwieweit der Wasserverbrauch einer Grasdecke durch den Niederschlag ausgeglichen werden kann. Rein rechnerisch fehlten im Juli und August gegenüber den klimatischen Mittelwerten etwa 100 mm Niederschlag.

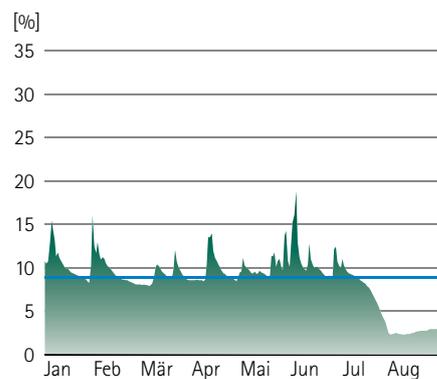
Wiederholte Gewitter und Schauer brachten ab Ende Juli eine Entspannung der Wasserhaltungssituation. Die zum Teil ergiebigen Schauer und Gewitter summierten sich auf den Waldklimastationen auf Werte zwischen 25 und 78 mm im ansonsten nahezu niederschlagsfreien Monat. Mit 25 mm in Schönheide bzw. 26 mm in Klingenthal verzeichneten gerade die Stationen im Westerzgebirge, die üblicherweise die höchsten Niederschläge aufweisen, die geringsten Mengen.

Mit Ausnahme des Monats Juli war die Witterung im Sommer 2013 außerordentlich niederschlagsreich. Dies geben auch die in Abb. 10 dargestellten Bodenwassergehalte ausgewählter Waldklimastationen wieder. Der späte Vegetationsbeginn traf auf sehr ergiebige Niederschläge im Mai und Juni. Mit Ausnahme der Stationen im Tiefland blieben die Bodenwassergehalte deshalb in diesem Jahr bis Ende Juni im Bereich der üblichen Frühjahrsbodenfeuchten. Auf allen Stationen traten zu den Tauperioden im Winter und den Tagen mit intensiverem Niederschlag immer wieder intensive Sickerwasserflüsse auf. Dies ist immer dann der Fall, wenn das Wasser im Boden nicht mehr gegen die Schwerkraft gehalten werden kann, d. h. die Feldkapazität erreicht ist. In den Diagrammen in Abb. 10 ist diese als empirisch abgeleitete blaue Linie markiert.

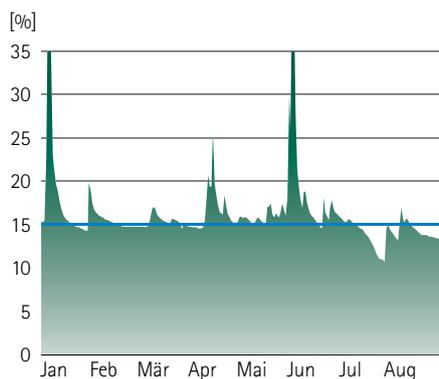
Östliche Berglagen-Nationalpark



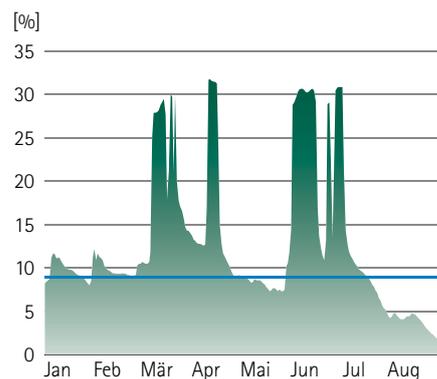
Westliche Berglagen-Schönheide



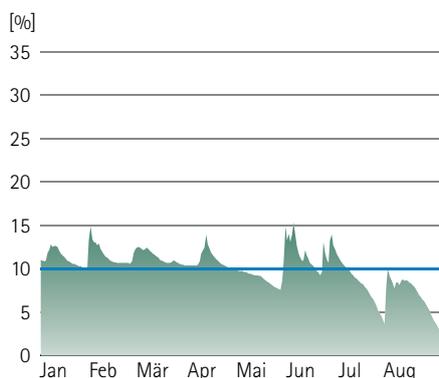
Obere Berglagen-Rittersgrün



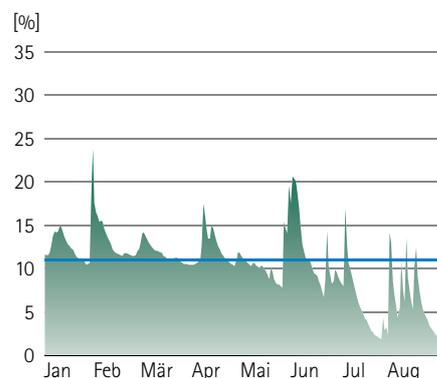
Hügelland-Siebenlehn



Östliches Tiefland-Laußnitz



Westliches Tiefland-Trossin



■ Bodenfeuchte
— Feldkapazität

Abb. 10: Verlauf der täglichen Minima der Bodenfeuchte in 30 cm Tiefe an ausgewählten Waldklimastationen [mm Niederschlagsequivalent/m³ Boden]



Die höchsten Sickerwasserflüsse traten überall Anfang Juni auf. Der gesättigte Boden konnte die Niederschläge somit kaum aufnehmen und gab diese an das Grundwasser und die Fließgewässer ab. Im Ergebnis führten landesweit die Flüsse Hochwasser. Im Wald brachte das oberflächlich aus den Beständen abfließende Wasser vielerorts Schäden an Wegen mit sich (siehe Abb. 11).

Bemerkenswert sind auch die extrem hohen Bodenwassergehalte der Station Siebenlehn. Diese Station steht stellvertretend für die schlecht drainierenden Lößlehm Böden im Lößhügelland. Hier führten die intensiven Niederschläge zu oberflächlich stehendem Wasser. Frisch gepflanzte Kulturen litten unter Luftmangel an den Wurzeln. Dies führte zu Ausfällen vieler Pflanzen in den Kulturen, aber auch in älteren Beständen (FoB Leipzig).

Erst ab Juli sanken die Bodenwassergehalte auf allen Stationen deutlich ab. Allerdings erreichte nur die Station Trossin Wassergehalte nahe des permanenten Welkepunktes. Die für die Pflanzen verfügbaren Wasservorräte sind dann nur noch sehr gering, da ein Teil des Wassers so fest an den Bodenkörper gebunden ist, dass es von Pflanzenwurzeln nicht mehr aufgenommen werden kann. Im „Westlichen Tiefland“ mit seinen überwiegend anlehmgigen bis lehmigen Sandböden wird dieser Punkt bei etwa 6 bis 8 % Wassergehalt erreicht. Die wiederholten Niederschläge Ende Juli und im August verhinderten weitgehend einen intensiven Trockenstress.

Abb. 11: Hochwasser in Waldbeständen und den daraus resultierenden Schäden

Waldernährung

Die Bewertung des Ernährungszustandes von Bäumen anhand von sogenannten Nadel- bzw. Blattspiegelwerten ist eine seit Jahrzehnten gängige und auch diagnostisch notwendige Praxis in Forstwirtschaft und Forstwissenschaft. Der Ernährungszustand stellt eine integrierende Zielgröße bei der Beurteilung von Standortbedingungen und Umwelteinflüssen (z. B. Bodenversauerung, Schwefel- und Stickstoffbelastung) sowie von Bodenschutzmaßnahmen wie der Bodenschutzkalkung dar. Dabei werden die Gehalte einzelner Nähr- und Schadstoffe bzw. deren Verhältnis zueinander als Indikatoren der Nährstoffversorgung oder Schadstoffbelastung benutzt.

Während die WZE in jedem Jahr flächendeckend den „Puls des Waldes“ fühlt, wird im forstlichen Umweltmonitoring auf den acht intensiven Dauerbeobachtungsflächen (DBF; EU Level II) – stellvertretend für die wichtigsten Baumarten Sachsens – seit 1995 alle zwei Jahre ein „Check Up mit großem Blutbild“ zur Gesundheitsbeurteilung der Bäume durchgeführt. Pro Fläche werden an jeweils neun fest markierten Bäumen der führenden Bestandesmitglieder Blatt- und Nadelproben aus der besonnten Oberkronen gewonnen. Entsprechende Untersuchungen auf den Punkten der BZE – welche weitgehend mit denen der WZE identisch sind – können mit einer Reihenuntersuchung verglichen werden, die aufgrund des Aufwands nur in größeren zeitlichen Abständen, aber dafür an einer großen Zahl von „Probanden“ erfolgt. Am jeweiligen Aufnahmepunkt sind hier mindestens drei Bäume je Hauptbaumart zu beproben; diese müssen führend am Kronendach beteiligt sein. Im Folgenden werden aktuelle Ergebnisse der Ernährungsanalysen am Beispiel der Stickstoffversorgung an den Level II-Flächen sowie der Magnesiumversorgung der Bestände in der sogenannten Kalkungskulisse auf Basis der zweiten nationalen Bodenzustandserhebung (BZE 2) dargestellt. Die Ausweisung der Kalkungskulisse orientiert sich an den forstlichen Klimastufen (Tiefland, Hügelland, untere Berglagen, mittlere Berglagen, Hochlagen und Kammlagen) und bezeichnet den Bereich in dem eine Bodenschutzkalkung grundsätzlich möglich ist (siehe Abb. 15).

Stickstoff ist in Wäldern – abgesehen in von Erlen dominierten Auwäldern – natürlicherweise „Mangelware“. Nur Erlen sind in der Lage, über eine Lebensgemeinschaft mit speziellen Mikroorganismen Luftstickstoff direkt einzufangen und zu nutzen. Alle anderen Waldlebensgemeinschaften zehren vom Eintrag des in Wasser gelösten oxidierten Stickstoffs. Dieser entsteht über elektrische Entladungen bei Gewittern aus dem reaktions-trägen, molekularen Luftstickstoff (chemisch N_2), der wiederum 78 % unserer Atmosphäre ausmacht: gewissermaßen ein Mangel im Überfluss. Um den Stickstoff, aber auch andere Nährstoffe und Wasser besser aus dem Boden aufnehmen zu können, gehen die Waldbäume in der Regel mit Wurzelpilzen, der Mykorrhiza, eine Partnerschaft ein. Die Bäume sind allerdings auch in der Lage, über ihre Spaltöffnungen in den Blättern, gasförmigen oder gelösten Stickstoff aufzunehmen. Dies spielt insbesondere bei gasförmigen Ammoniakbelastungen eine Rolle, da diese Stickstoffform sehr schnell und energiesparend zur Proteinbildung genutzt werden kann und sogar – wegen der zelltoxischen Wirkung von überschüssigem Ammoniak – auch verwendet werden muss. Dazu werden die in den primären Zellkraftwerken, den Chloroplasten, aus Kohlendioxid, Wasser und Solarenergie gebildeten Kohlenhydrate zu Aminosäuren um-



Abb. 12: Gewinnung von Nadelproben mit Hilfe von Zapfenpflückern

gebaut. Kommen diese im Stoffwechsel der Bäume nicht zum Einsatz, so werden sie unschädlich deponiert. Bei Nadelbäumen mit mehreren Nadeljahrgängen kann zum Beispiel ein „Depot“ in älteren Nadeln angelegt werden. Finden sich also höhere Stickstoffgehalte in älteren als in jüngeren Nadeln, so ist dies ein Indiz für erhöhte N-Belastung. In jedem Fall aber entsteht bei reichlicher Versorgung eiweißreiches „Futter“ für Insekten (z. B. die Eichenfraßgesellschaft) oder auch Schadpilze (wie Mehltau), die leichter in die durch zusätzlich erzwungene Wassereinlagerungen gespannten und damit ausgedünnten Zellwände einzudringen oder sie zu befressen vermögen. Die „aufgeblähten“ Blattorgane sind bei Nadelbäumen zudem auch frostanfälliger als ausgewogen ernährte.

Die Stickstoffeinträge haben sich in den letzten zehn Jahren nur wenig verändert (vgl. Waldzustandsbericht 2012), so dass die sogenannten kritischen Belastungsraten (= Critical Loads) für eutrophierenden Stickstoff stets überschritten sind. Es besteht Anlass zur Sorge, dass dauerhafte Ernährungsungleichgewichte durch Stickstoffüberschuss entstehen und wie oben beschrieben, Schaderreger die lebenswichtigen Blattorgane leichter befallen, deren Funktionsfähigkeit einschränken oder sie ganz zerstören könnten. Abbildung 13 zeigt die Situation der Critical Loads – Überschreitung an den europäischen Level II-Standorten – anhand der für das Jahr 2007 ausgelesenen Depositionsdaten des Umweltbundesamtes. Diese werden aus den Monitoringdaten des Bundes und der Länder – in Sachsen 24 Stationen der Forst- und Umweltverwaltung – sowie Emissionsinventaren zur Schadstofffreisetzung flächendeckend erzeugt. Sie dienen in immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren zur Ermittlung der Vorbelastung an einem Beurteilungspunkt und werden im Internet unter der Adresse <http://gis.uba.de/website/depo1/> zur Verfügung gestellt.

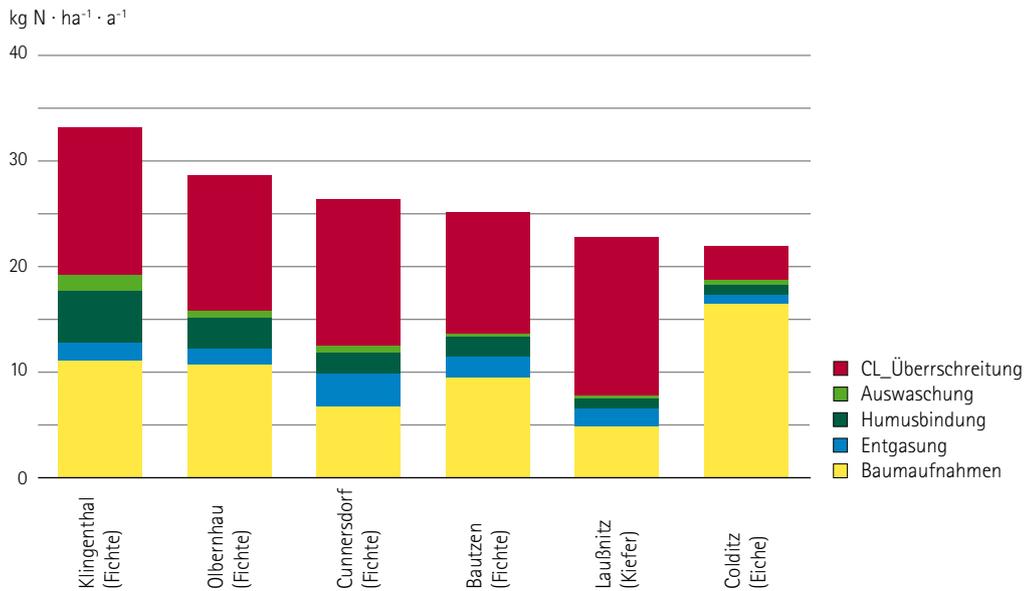


Abb. 13: Kritische Belastungsraten (Critical Loads, CL) für eutrophierenden Stickstoff und deren Überschreitung (CL_Überschreitung) durch die Deposition im Jahr 2007 an den „europäischen“ Level II – Standorten Sachsens

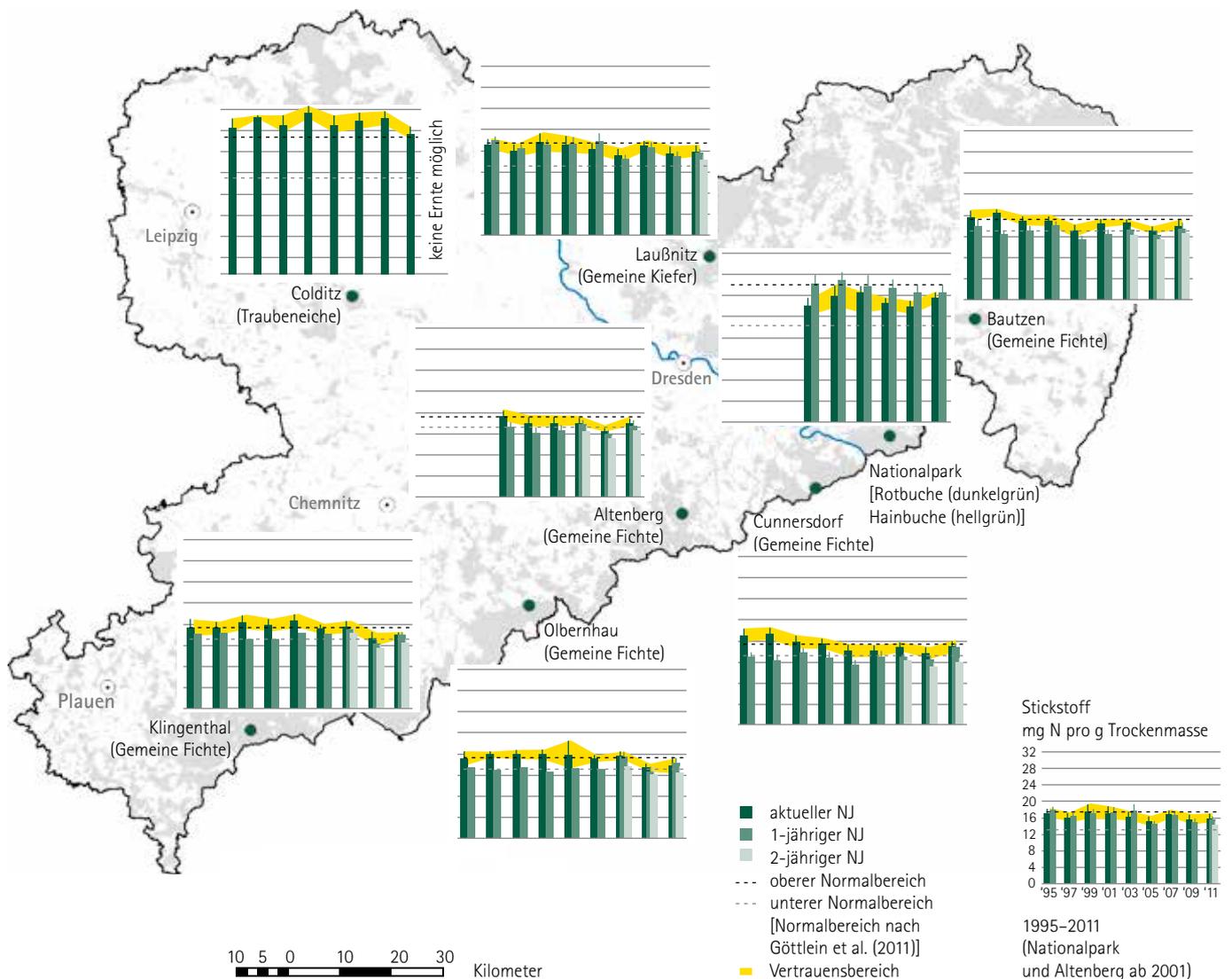


Abb. 14: Zeitliche Entwicklung der Stickstoffernährung an den acht sächsischen Messflächen des intensiven forstlichen Umweltmonitorings (Level II)

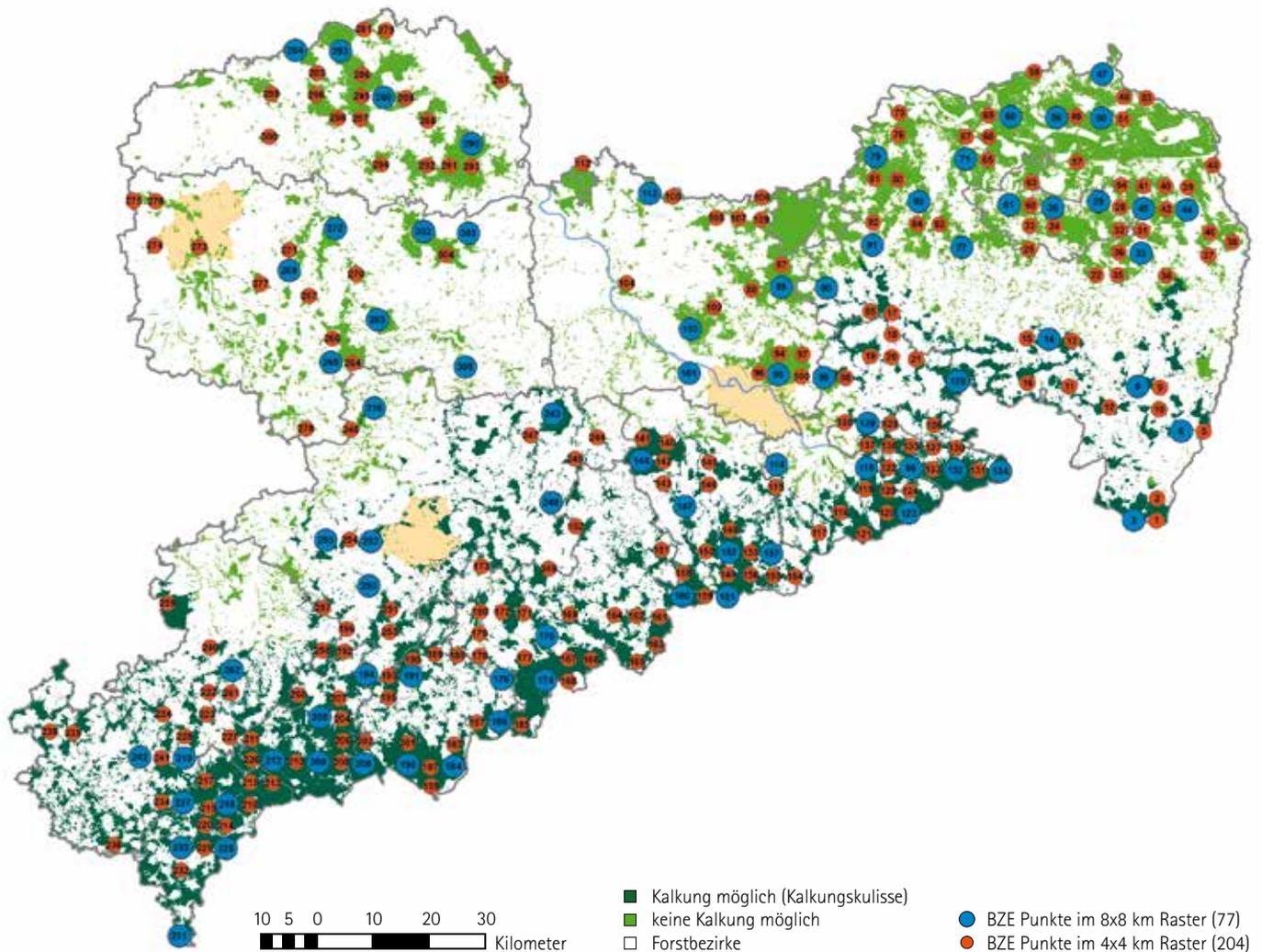


Abb. 15: Verteilung der 77 BZE-Punkte im nationalen 8x8 km Raster und 204 BZE-Punkte im regional verdichteten 4x4 km Raster

In Gelb-, Blau- und Grüntönen sind in Abb. 13 die langfristig „unkritischen“ Stickstoffspeicherraten je Hektar und Jahr für die Waldbestände an den Level II-Standorten dargestellt. An allen Beispielflächen überschreitet die Deposition die natürlichen Speichermöglichkeiten. Somit können definitionsgemäß langfristige Beeinträchtigungen des Waldes durch Eutrophierung nicht mehr ausgeschlossen werden.

Die Wirkungskontrolle über die Auswertung der Ernährungszeitreihen an den Beständen der Level II-Flächen (siehe Abb. 14) belegt seit Beginn der Erhebungen im Jahr 1995 trotz der gleichbleibend hohen Einträge eine Abnahme der Stickstoffgehalte von überreicher auf normale Versorgung bei Fichte und Kiefer (Laußnitz). Hier ist auch stets ein Gehaltsgradient von den fotosynthetisch besonders effektiven jungen zu den älteren Nadeln gegeben, der wie oben beschrieben, auf eine unbedenkliche Ernährungssituation hinweist. Der eingetragene Stickstoff scheint noch im Wachstum der Bestände verwertbar zu sein. Die Buchen (dunkelrot) und Hainbuchen (orange) in Bad Schandau (Nationalpark) hingegen zeigen seit 2001 keinen Trend. Die Eichen in Colditz aber liegen in allen Jahren

über dem oberen Normalbereich von 26 Milligramm Stickstoff je Gramm Blattmasse, sind also stets „überernährt“. Dies deutet auf eine Prädisposition der Eichen für Schädlingsbefall hin. Im Jahr 2011 machte dann auch Kahlfraß die Beerntung der Eichen unmöglich und im Jahr 2012 waren insbesondere in dieser Region auch größere Eichenflächen durch den Frostspanner befallen.

Wie ist die Ernährungssituation der Fichte in der sogenannten Kalkungskulisse zu bewerten? Ein Ziel der Kalkung ist, die Ernährung der Bäume mit dem lebenswichtigen Magnesium sicherzustellen. Dieses Element ist als Zentralbaustein des Chlorophylls („Blattgrün“) in den Kraftwerken der Blattzellen der entscheidende Teil für die Umwandlung von Licht in chemische Energie (Photosynthese). Es wird besonders in jungen, effizienten Nadeln und Blättern benötigt.

Dargestellt werden im Folgenden Ergebnisse der zweiten bundesweiten BZE im Wald, von deren 77 Punkten im 8x8 km Raster etwa die Hälfte innerhalb der Kalkungskulisse liegen, in welcher nach dem „Leitfaden für forstliche Bodenschutzkalkung“ diese grundsätzlich möglich ist (Abb. 15).

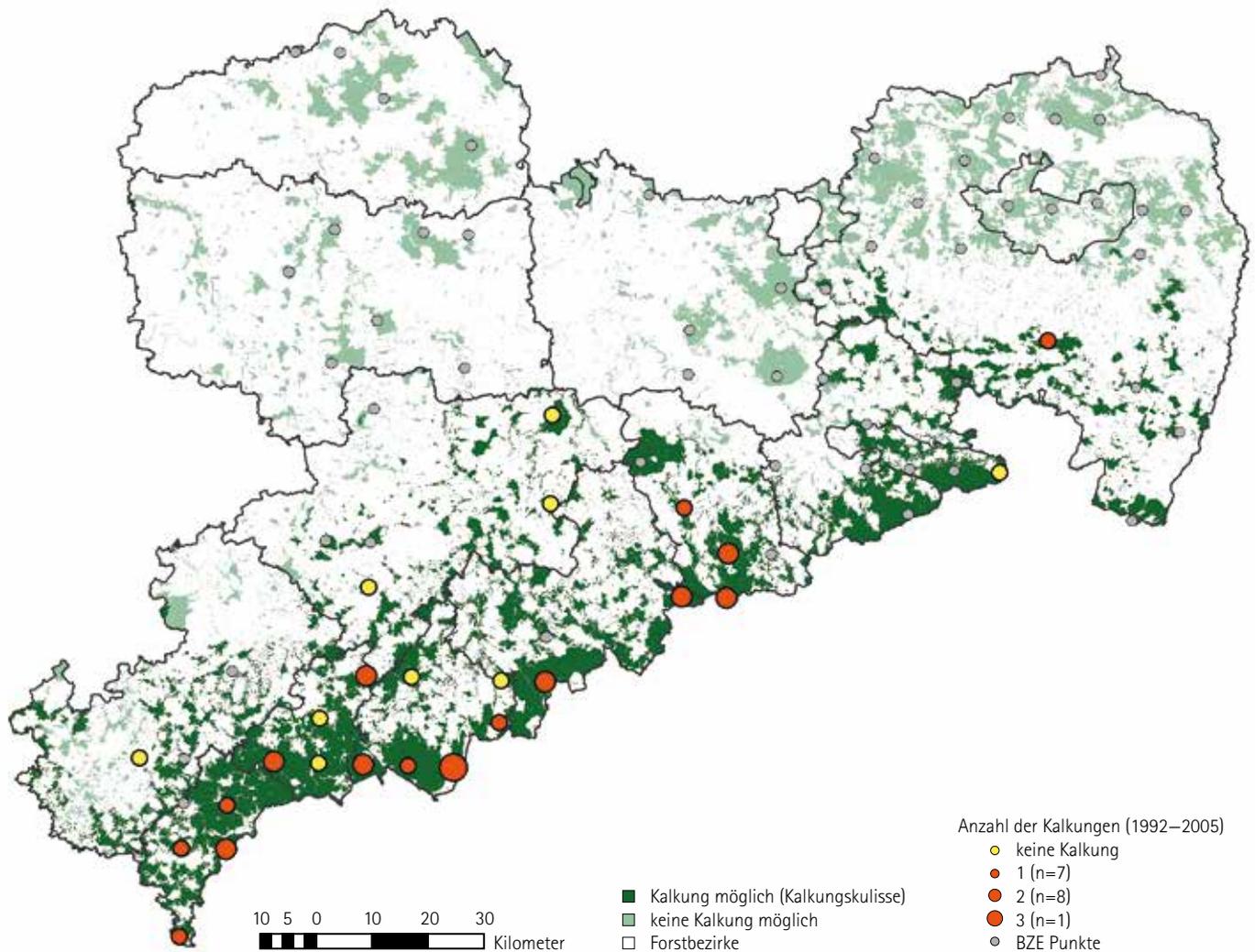


Abb. 16: Kalkungshistorie der 25 nationalen BZE-Punkte (8x8 km Raster) innerhalb der Kalkungskulisse (dunkelgrün) auf gleichen geologischen Ausgangssubstraten

Für die Auswertung wurden 25 Fichtenbestände ausgewählt, deren geologischer Untergrund und damit die natürliche Nährstoffausstattung vergleichbar sind. Es handelt sich um Substrate des Erzgebirges aus der Gruppe der Magmatite und Metamorphite (Granite, Gneise, etc.). Unter Zuhilfenahme der in Sachsen flächendeckend vorliegenden digitalen Kalkungsvollzugskarten konnten insgesamt 16 Punkte detektiert werden, auf denen bis zum Jahr 2006 mindestens ein- und maximal dreimal Kalk ausgebracht wurde (Abb. 16).

Der Vergleich zwischen ungekalkten und gekalkten Fichtenstandorten zeigt im Mittel bei den jüngsten („0NJ“) und letztjährigen Nadeljährgängen („1NJ“) eine deutlich höhere Magnesiumversorgung von rund 350 mg Magnesium pro kg Nadelmasse. Im Vergleich der noch älteren, 2-jährigen Nadeljährgänge („2NJ“) sind die gekalkten nur geringfügig besser versorgt als auf ungekalkten BZE Punkten.

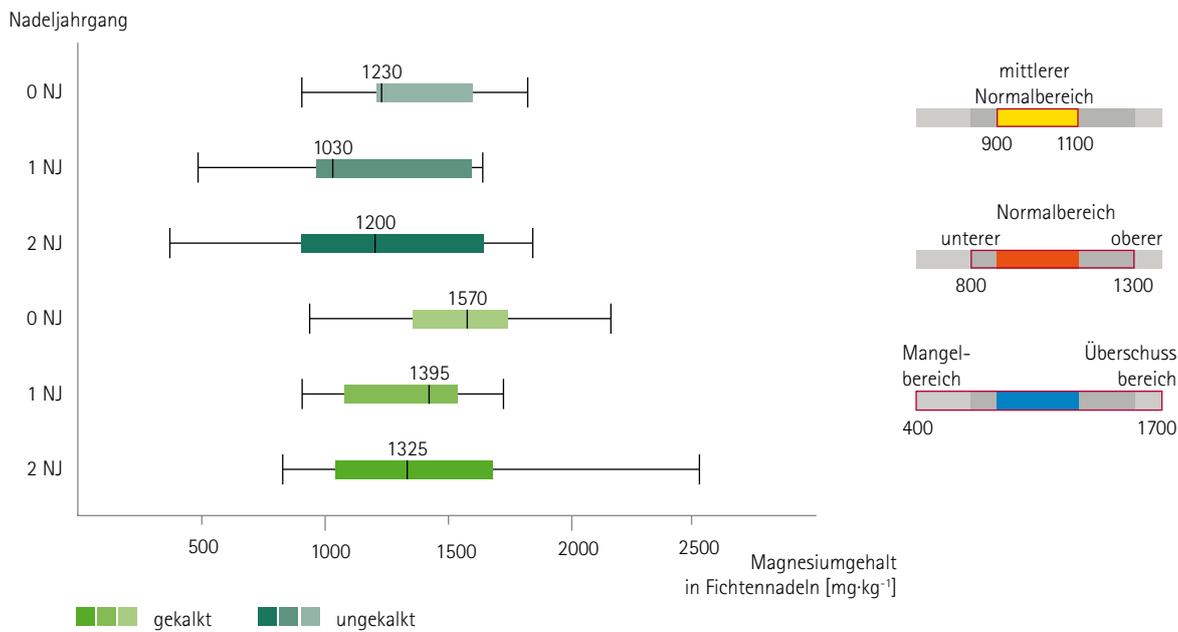


Abb. 17: Magnesiumgehalte von Fichtenbeständen auf ungekalkten (blau) und gekalkten (grüne) BZE-Punkten mit gleichem geologischem Ausgangssubstrat (links) und dreistufiger Bewertungsrahmen nach Göttlein et al. (2011) für die Magnesiumversorgung der Gemeinen Fichte (rechts)

Nach Einordnung der untersuchten sächsischen Fichtenbestände in einen europaweit gültigen Bewertungsrahmen von Ernährungsstufen (siehe Abb. 17), wo neben ernährungkundlichen Daten auch wachstumkundliche Erhebungen miteinander verglichen wurden, sind diese allgemein ausreichend mit Magnesium und Kalzium versorgt (mittlerer und oberer Normalbereich). Eine optimale Versorgung hinsichtlich des Magnesiums besteht aber lediglich auf gekalkten Flächen, auf denen sich keine Standorte im Mangelbereich unter 800 Milligramm befinden.

Für eine statistisch gesicherte Aussage zur Wirkung der Bodenschutzkalkungen erfolgte 2012 eine Verdichtung der BZE auf das 4x4 km – Raster (= WZE – Raster). Somit verdichtete sich die Datenbasis von gekalkten und ungekalkten BZE-Flächen innerhalb der Kalkungskulisse deutlich von 43 (8x8 km) auf 163 (8x8 und 4x4 km) Punkte. Die Ergebnisse der Boden- und Nadelanalysen liegen 2014 vor.

Der aktuelle Kronenzustand

Allgemeine Situation und regionale Ausprägung

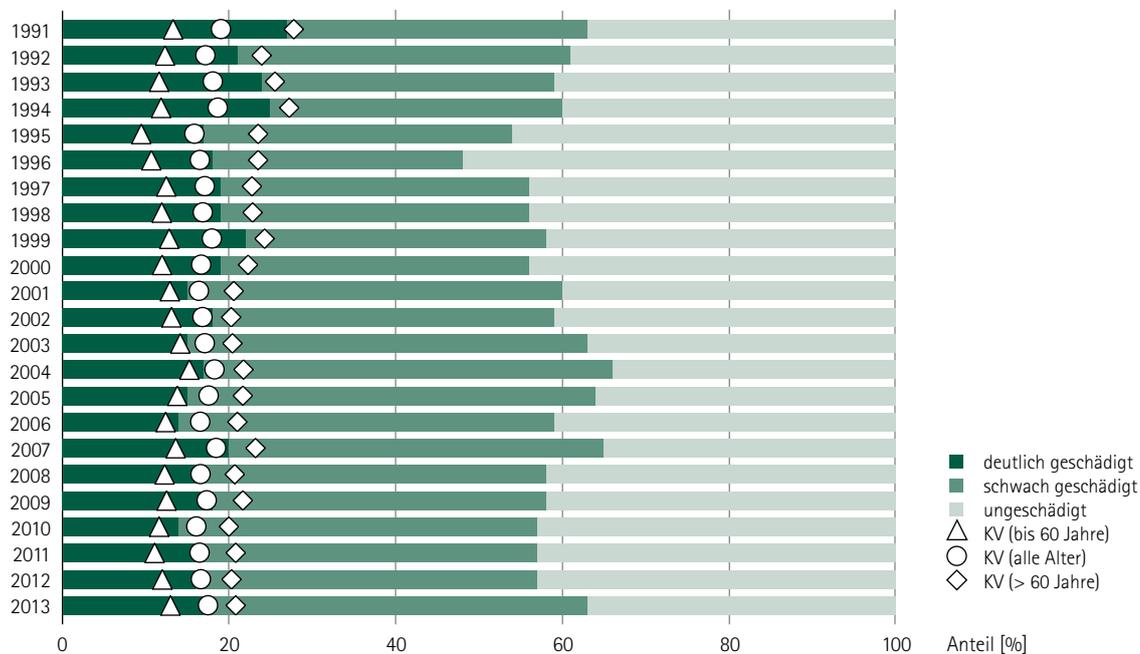


Abb. 18: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) aller Baumarten von 1991 bis 2013

Allgemeine Situation

Die Waldzustandserhebung (WZE) erfasst die sichtbaren Veränderungen im Belaubungs-/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.

Ausgehend von den sichtbaren Stresssymptomen kann jedoch nicht unmittelbar auf die Vitalität von Pflanzen geschlossen werden. So ist beispielsweise bei einigen Laubbäumen eine frühzeitige Blattwelke sowohl eine Auswirkung extremer Trockenheit, zugleich aber auch eine natürliche Schutzreaktion. Diese schützt vor weiterem Wasserverlust und verhindert den Tod des Organismus. Zwischen der Mortalität und dem Blattverlust ergibt sich bei diesen Bäumen häufig kein direkter Zusammenhang.

Allein am Kronenzustand lässt sich die Vitalität eines Baumes somit nur eingeschränkt beurteilen. Erst aufwändige biochemische Untersuchungen im Labor, beispielsweise zu den gespeicherten Nährstoffen, helfen den aktuellen Status umfassend aufzuklären (siehe Kapitel: Waldernährung). Die Kronenzustandserhebung erlaubt demgegenüber nur aufgrund einer längeren Zeitreihe zurückblickende Erklärungen und Betrachtungen zum Waldzustand. Vor allem, wenn chronische Belastungen über lange Zeit die Widerstandskraft des pflanzlichen Organismus unbemerkt schwächen und

erst im Zusammentreffen mit anderen ungünstigen Bedingungen zu abnehmender Konkurrenzkraft, krankhaften Auswirkungen oder gar zum Absterben führen.

Die Waldzustandserhebung wurde im Jahr 2013 auf 283 Probepunkten mit 6.792 Probebäumen durchgeführt. Ohne regionale und baumartenspezifische Unterschiede zu berücksichtigen, liegt der mittlere Nadel-/Blattverlust mit 17,5 % um etwa einen Prozentpunkt über dem Vorjahreswert (16,6 %). 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 2013 in Sachsen 17 % der Waldbäume eine deutliche Beeinflussung des Kronenzustandes (Schadstufen 2–4), 46 % eine schwache Beeinflussung des Kronenzustandes (Schadstufe 1) und 37 % keine erkennbare Beeinflussung des Kronenzustandes (Schadstufe 0) auf (vgl. Abb. 18; Tab. 4 und 6, Anhang).

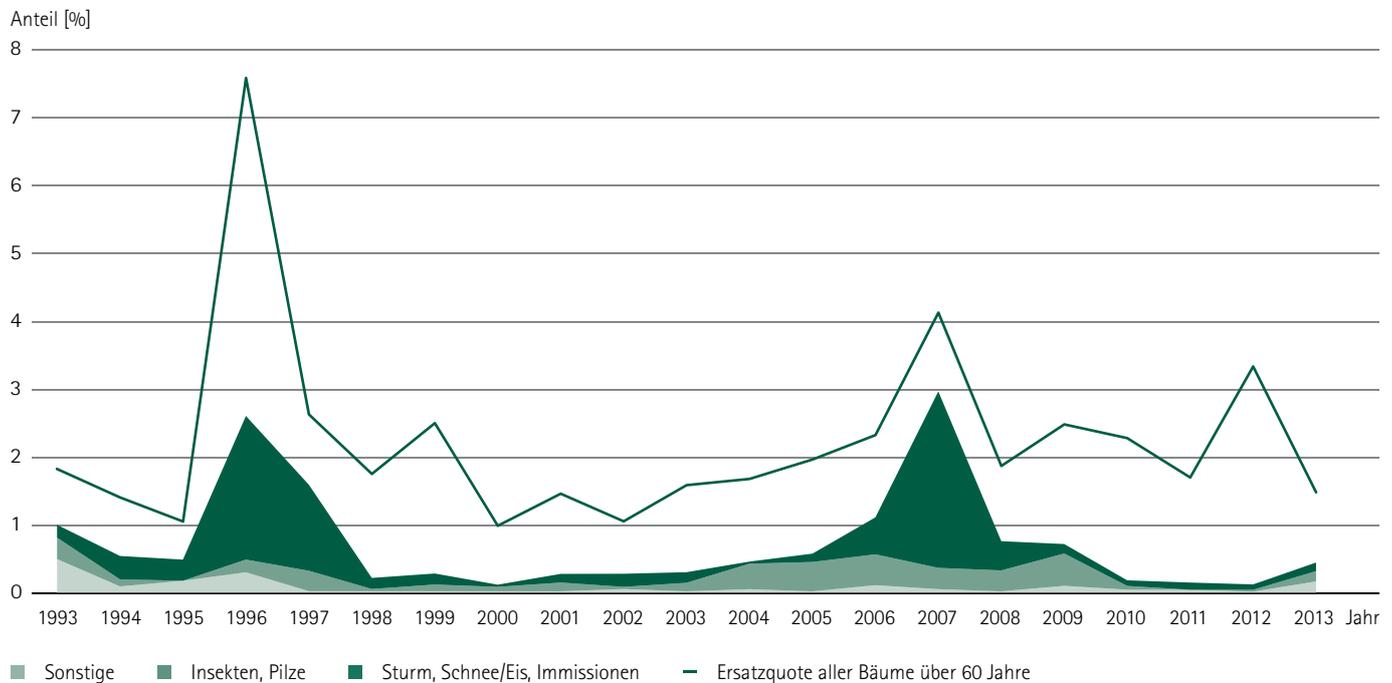


Abb. 19: Entwicklung der Mortalität aller Baumarten über 60 Jahre von 1993 bis 2013

Im 23-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 außergewöhnlichen Situationen. Wenn die Bäume zum Zeitpunkt der Stichprobe noch im Bestand vorhanden sind, oder sich eindeutige Hinweise auf eine Schadursache (z. B. Wurzteller) finden, können Ursachen benannt werden. In der Zeitreihe treten außerplanmäßige Nutzungen bis

1996 vor allem in Folge von Immissionen, ab 2003 vorwiegend als Schädlingsbefall (Borkenkäfer) und 2007 in hoher Zahl im Zuge des Sturmes „Kyrill“ auf. Nach den relativ feuchten Vegetationsperioden 2010 und 2011 fiel die Mortalitätsrate dagegen auf ein geringes Niveau. In diesem Jahr hat die Mortalität wieder ihr durchschnittliches Niveau erreicht (Abb. 19). 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 59 Bäume (über 60 Jahre) aus folgenden Gründen ersetzt:

- Sechs Bäume wurden im Rahmen regulärer forstlicher Eingriffe entnommen.
- 36 Bäume schieden außerplanmäßig infolge von Insektenbefall, Sturm- und Schneebruchschäden aus.
- Zehn 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.
- Sieben Bäume waren aus unbekanntem Gründen nicht mehr vorhanden. Vermutlich sind diese Entnahmen auch auf Kronenbrüche durch Schneelasten zurückzuführen.

Der Ersatz von Stichprobenbäumen umfasst in diesem Jahr 1,5 % des Kollektivs und liegt damit unter der durchschnittlichen Dynamik der Stichprobe.

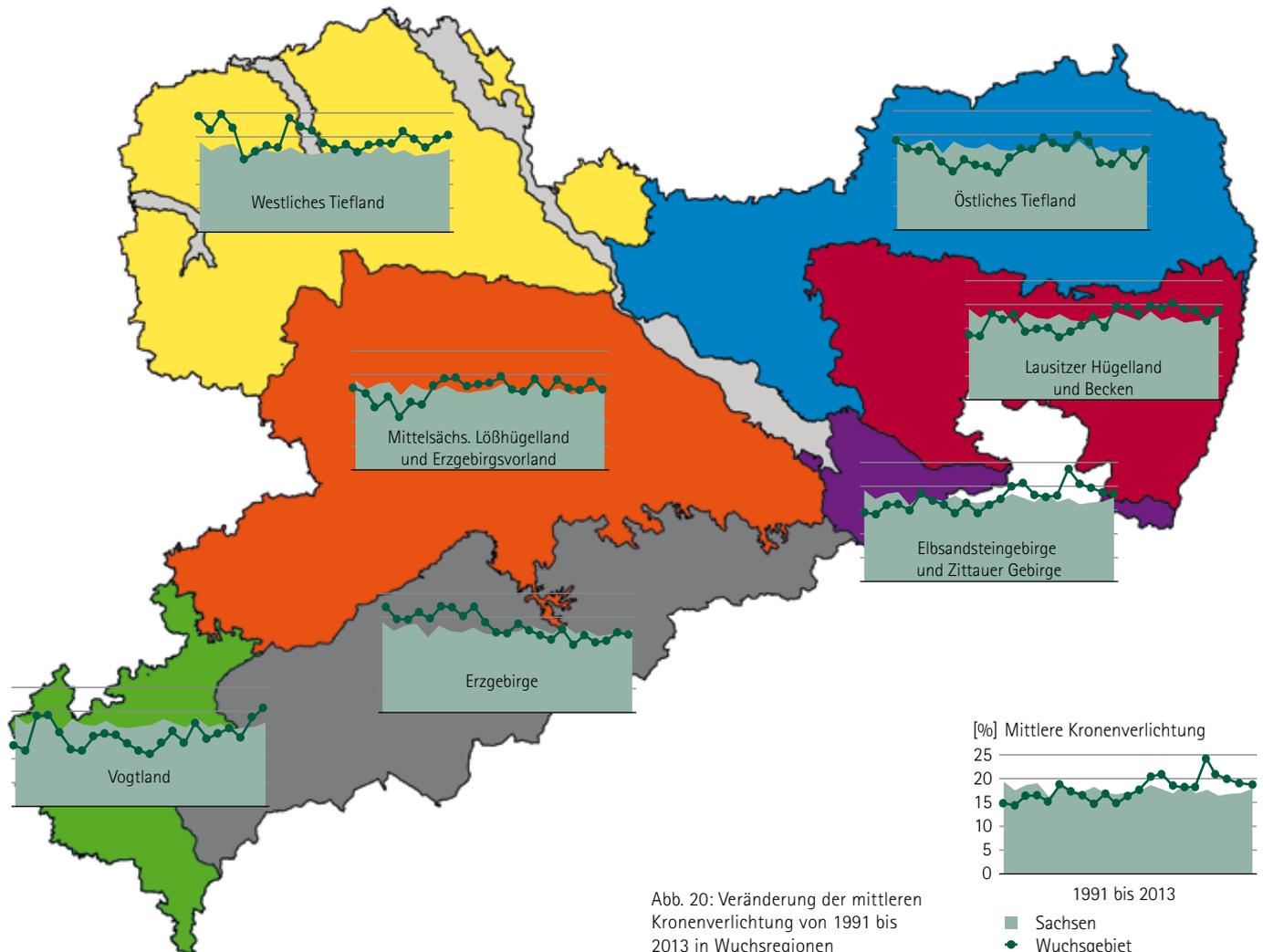


Abb. 20: Veränderung der mittleren Kronenverlichtung von 1991 bis 2013 in Wuchsregionen

Regionale Ausprägung des Kronenzustandes

Aussagen zur regionalen Ausprägung des Kronenzustandes erfolgen auf Basis von Wuchsregionen. Wuchsregionen sind Gruppen von Wuchsbezirken, in denen vergleichbare boden- und geländebedingte Standorteigenschaften vorherrschen (siehe Abb. 20). In den Regionen „Westliches Tiefland“ und „Östliches Tiefland“ dominieren Sandböden. An den südlichen Grenzen zum Hügelland nimmt der Lößeinfluss zu. Im „Östlichen Tiefland“ sind zudem grundwassernahe Niederungsstandorte häufiger. Auch die in Folge des abgeschlossenen Braunkohlentagebaus geschaffenen künstlichen Böden haben hier Bedeutung. Während im „Östlichen Tiefland“ Kiefernwälder als waldbauliche Zielvorstellungen dominieren, sollen künftig vor allem Eichenwälder das Westliche Tiefland bestocken. Das Hügelland prägen schlecht belüftete Lößböden. Gegenüber dem Tiefland wird das Relief vor allem durch die Flusstäler stärker gegliedert. Hier treten auch die jeweiligen Grundgesteine bodenbildend auf. Diese erlangen in den sich südlich anschließenden Beckenlandschaften und dem Erzgebirgsvorland die Dominanz. Während die nördlichen Lößgebiete vorwiegend landwirtschaftlich genutzt werden, nimmt der Waldanteil in den südlichen Teilen zu. Zum Hügelland gehören die Regionen „Mittelsächsisches Löb- und Erzgebirgsvorland“ und „Lausitzer Hügelland und Becken“. In beiden Regionen stellen Eichen- und Buchenwälder die dominierenden Zieltypen der Waldentwicklung dar. Das Bergland wird in die Regionen „Vogtland“, „Erzgebirge“ und „Elbsandstein- und Zittauergebirge“ unterschieden. Während im Vogtland vor allem Diabas und Schiefer das bodenbildende Ausgangsgestein liefert, sind es im „Erzgebirge“ Gneis und Granit. Die östlichen Gebirge werden dagegen

vom namensgebenden Sandstein geprägt, dessen Erosion ein stark bewegtes Relief schuf. Während im Vogtland sowie im Elbsandstein- und Zittauergebirge die waldbaulichen Zielvorstellungen auch Kieferntypen häufiger vorsehen, soll das „Erzgebirge“ entsprechend der klimatischen Höhengliederung von Buchen- und Fichtenwäldern bestockt sein. Die regionenbezogene Auswertung in Abb. 20 sowie Tab. 6 (Anhang) schließt nunmehr nahezu alle Punkte der WZE ein. Die Diagramme in Abb. 20 zeigen die Entwicklung des mittleren Nadel- und Blattverlustes im Vergleich zum Landesdurchschnitt. Zu berücksichtigen ist, dass die Ergebnisse vor allem von der jeweiligen Baumarten- und Altersklassenverteilung geprägt werden (vgl. Tab. 5, Anhang). Die regionalen Trends des Kronenzustandes unterstreichen die in den vergangenen 22 Jahren eingetretene Veränderung der Belastungssituation. 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 der walddreichsten Wuchsregion Sachsens wurden noch bis 1999 überdurchschnittlich hohe Kronenverlichtungen und/oder Verfärbungen registriert. Das „Erzgebirge“ ist nach der leichten Verbesserung gegenüber dem Vorjahreswert erstmalig die Region mit dem geringsten Nadel- und Blattverlusten. Das Elbsandsteingebirge und Zittauer Gebirge, in denen neben der Fichte vor allem Kiefern und sonstige Nadelbäume häufiger vorkommen, weisen einen gegensätzlichen Trend auf. Zu Beginn der Zeitreihe liegen die Werte deutlich unter dem sächsischen Durchschnitt. Nach dem Trockenjahr 2003 dagegen vermehrt darüber, so auch in diesem Jahr.

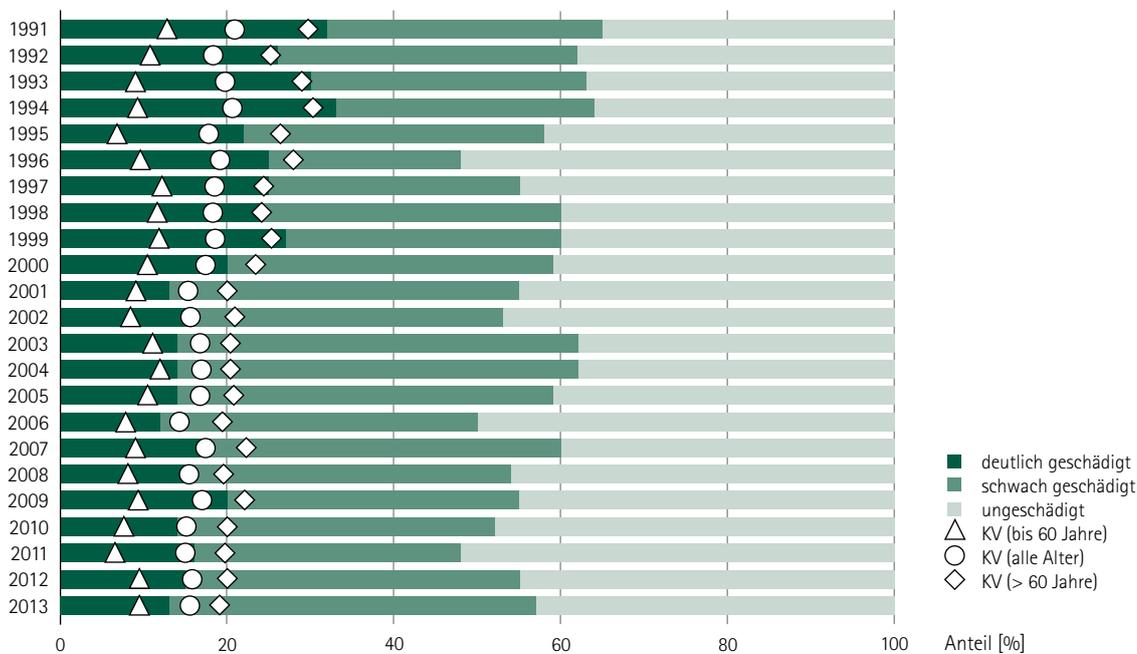


Abb. 21: Schadstufenverteilung und mittlere Kronverlichtung (KV) der Fichte von 1991 bis 2013

Gegenüber dem Vorjahr ist jedoch keine signifikante Veränderung aufgetreten.

Einen ähnlichen Trend weist auch das fichtendominierte Vogtland auf. Nach vergleichsweise hohen Werten in den Jahren 1993 und 1994 stiegen die mittleren Kronverlichtungen in den letzten beiden Jahren wieder deutlich an. In diesem Jahr weist das Vogtland mit mittleren Nadel- und Blattverlusten von 20,4 % den landesweit höchsten Wert auf.

Das Mittelsächsische Löb- und Erzgebirgsvorland wird stärker von Eichen und anderen Laubbaumarten geprägt. Die Fichte nimmt hier – vorwiegend im Erzgebirgsvorland stockend – einen Anteil von 46 % ein. Im Verlauf der Zeitreihe ergibt sich kein klarer Trend. Neben geringen Kronverlichtungen in den Jahren 1993 und 1995 wurden 1999, 2000 und 2004 maximale Werte verzeichnet. Ursächlich bewirken überwiegend biotische Einflussfaktoren (Insekten- und Pilzbefall) sowie Phasen starker Fruktifikation die Blattverluste. Im Landesvergleich sind in diesem Jahr die deutlichste Verbesserung gegenüber dem Vorjahreswert und ein unterdurchschnittlicher Nadel- und Blattverlust zu verzeichnen.

Auch im Lausitzer Hügelland und Becken ist die Bestockung ähnlich baumartenreich. Der Trend der Kronverlichtung verläuft wie in den östlichen Gebirgen mit niedrigen Werten zu Beginn der Zeitreihe und einem insgesamt überdurchschnittlichen Niveau seit 2003. Nach den deutlichen Verbesserungen im letzten Jahr wird in diesem Jahr wieder das Niveau von 2010/2011 erreicht.

Im von der Baumart Kiefer dominierten Östlichen Tiefland fällt der Anstieg der Nadel- und Blattverluste gegenüber dem Vorjahr mit über drei Prozentpunkten sehr hoch aus. Damit wird das geringe Niveau der Jahre 2009 bis 2012 verlassen. Hohe Werte traten hier – sicherlich bedingt durch die Trockenphasen – zwischen 2003 und 2008 auf.

Ähnlich wie das angrenzende Mittelsächsische Hügelland weist auch das Westliche Tiefland höhere Anteile an Eiche und Sonstigen Laubbäumen auf. Und auch der Trend der Kronverlichtung zeigt um die Jahrtausendwende Phasen hoher und davor und danach tieferer Werte. Wenngleich das Niveau der frühen 1990er Jahre nicht erreicht wird, sind auch gegenwärtig Kronverlichtungen deutlich über dem Landesdurchschnitt zu verzeichnen.

Kronenzustand an Nadelbäumen

Nadelbäume dominieren mit einem Anteil von insgesamt 70 % die Baumartenverteilung der sächsischen Wälder. Mit einem Anteil von 35 % ist die Fichte die häufigste Baumart und prägt vor allem in den Mittelgebirgen das Bild des Waldes. Die 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 einen Anteil an der Waldfläche von 4 %. Die zu dieser Baumartengruppe zählenden Arten sind hier meist nicht autochthon und wurden erst im Zuge der Umsetzung spezieller waldbaulicher Konzepte, wie z. B. der Aufforstung des Erzgebirgskammes nach dem flächigen Absterben der Fichte, 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

Unverändert zum Vorjahr weist die aktuelle WZE für die Fichte einen mittleren Nadelverlust von 16 % auf. In die Gruppe mit deutlichen Nadelverlusten und/oder Verfärbungen fielen 13 % der Bäume. Ausgehend vom Minimum der mittleren Kronverlichtung (14,7 %) im Jahr 2006 und dem vergleichbar günstigen Zustand in den Jahren 2010 und 2011 (15,3 bzw. 14,9 %) wird das Niveau der Jahre 2003 bis 2005 erreicht. (vgl. Abb. 21).

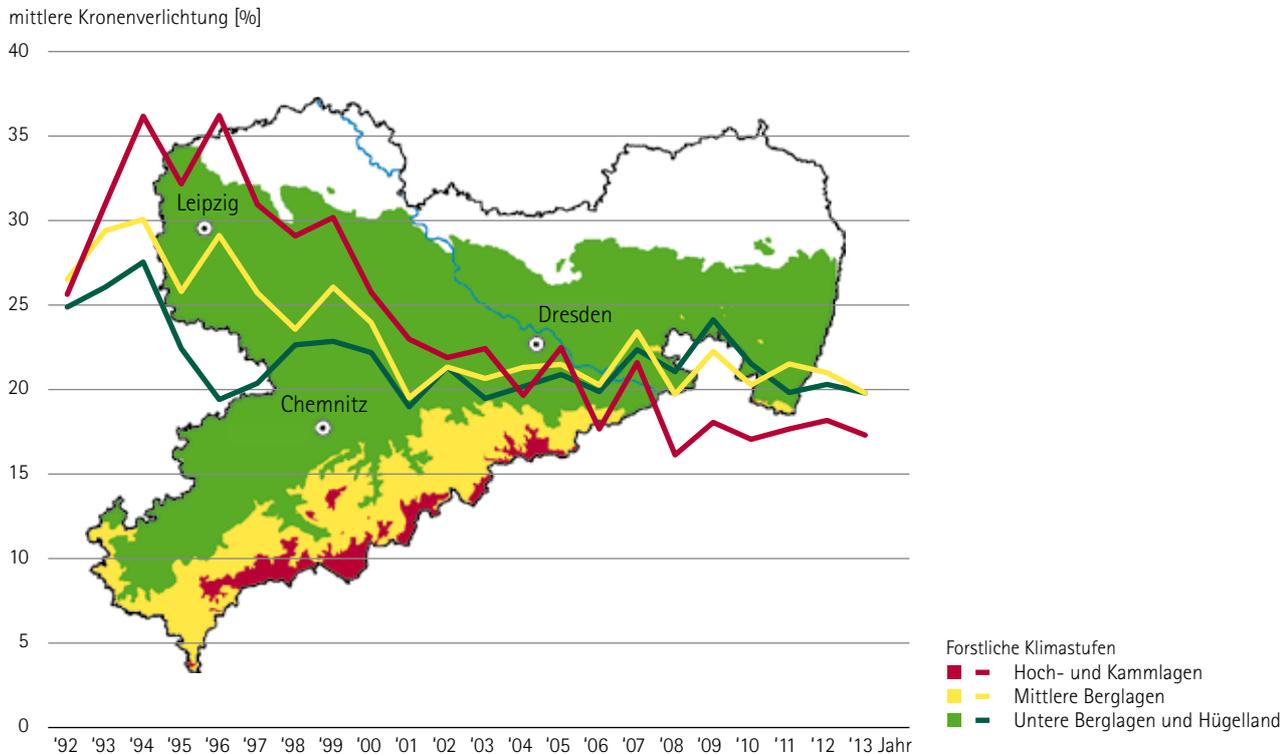


Abb. 22: Mittlere Kronenverlichtung (KV) der Fichte von 1992 bis 2013 in Abhängigkeit von der forstlichen Klimastufe

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 17,3 % ab (vgl. Abb. 22). 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 Jahrhundertsommer 2003 um. Auch in diesem Jahr weisen die Fichten in den unteren und mittleren Berglagen vergleichsweise höhere Nadelverluste auf.

Die waldbauliche Einschätzung zum zukünftigen Anbau der Fichte berücksichtigen die gegenwärtigen Einschätzungen zur Vitalität. Abb. 23 zeigt hierfür die Entwicklung der mittleren Kronenverlichtung in Abhängigkeit von den waldbaulichen Zielstellungen an. Auf den Standorten, auf denen die Fichte gegenwärtig und in Zukunft als Hauptbaumart vorkommen soll, zeigt sich der bereits beschriebene positive Trend im Kronenzustand. Nach den starken Verbesserungen zu Beginn der Zeitreihe weisen

Fichten auf Standorten, auf denen sie zukünftig wegen existenzbedrohender Risiken wie Trockenstress und Borkenkäferbefall nicht mehr angebaut werden sollen, seit 1996 einen steigenden Kronenverlichtungstrend auf.

Standorte, auf denen die Fichte weiterhin als Mischbaumart vorkommen soll, liegen bezüglich der Nadelverluste zwischen den beiden anderen Kategorien.

Der Behang der Fichten mit Zapfen ist 2013 sehr gering ausgeprägt. Mit 86 % weist der überwiegende Teil der Fichten keine Zapfen auf, an nur 9 % der Fichten wurde ein geringer Zapfenbehang registriert. Lediglich 5 % aller älteren Fichten haben mittleren bis starken Zapfenbehang (vgl. Tab. 4, Anhang).

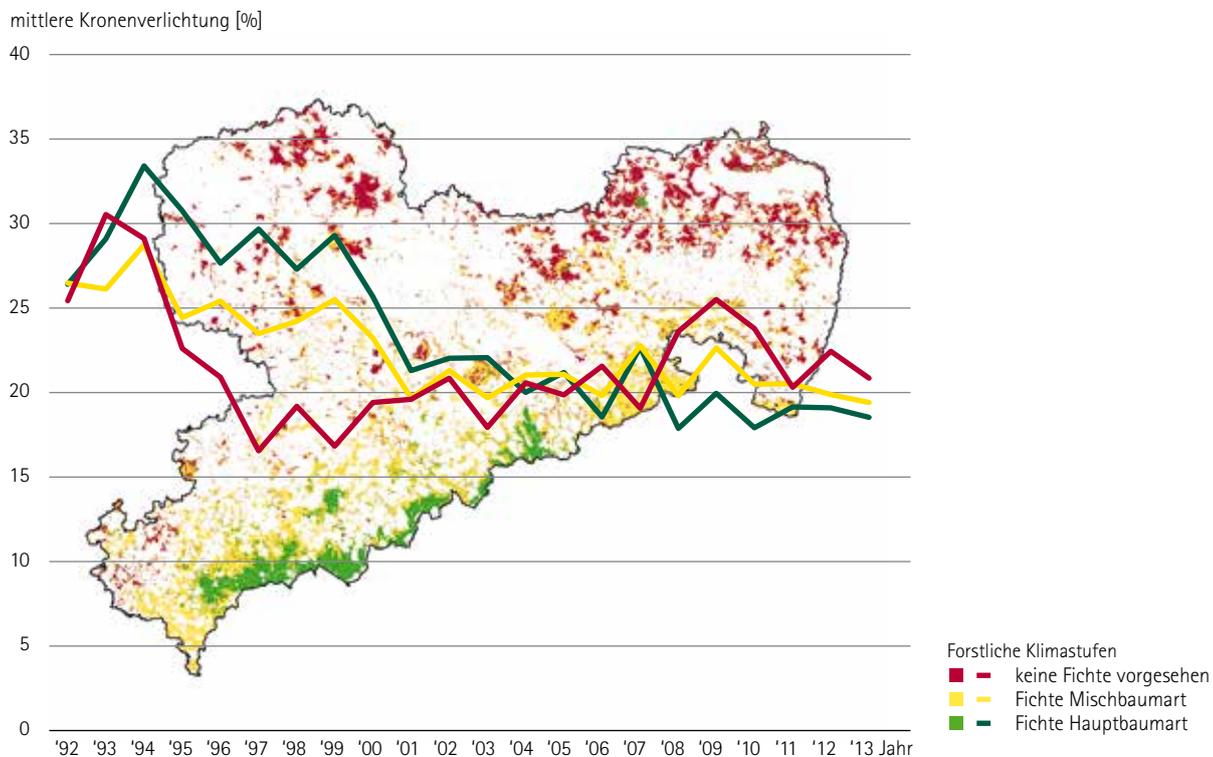


Abb. 23: Mittlere Kronenverlichtung (KV) der Fichte von 1992 bis 2013 in Abhängigkeit von der waldbaulichen Zielstellung

In den durch Schneebruch im Herbst/Winter 2012/2013 betroffenen Fichtenbeständen boten im Frühjahr die geschädigten/geschwächten Bäume in Form von vielen kleinräumigen Brutmöglichkeiten ideale Startbedingungen für die Borkenkäferentwicklung. Bedingt durch die kühl-feuchte Frühjahrswitterung und die geringen Ausgangsdichten aus dem Vorjahr begann die Schwärmaktivität von Buchdrucker und Kupferstecher sehr verhalten. Die warme Sommerwitterung im Juli und August 2013 führte dann jedoch dazu, dass die beiden rindenbrütenden Borkenkäferarten ihre Entwicklung mit der Anlage von Geschwisterbruten und der neuen Käfergeneration wieder an das durchschnittliche Niveau angepasst und z. T. das Vorjahresniveau überschritten haben. Da diese Witterungsphase auch relativ trocken war, ist außerdem von einer erhöhten Prädisposition der Fichtenbestände in dieser Zeit auszugehen. Der dabei entstandene Stehendbefall wird erst in den Folgemonaten sichtbar. In welchem Maße damit der in den letzten Jahren bestehende rückläufige Befallstrend umgekehrt wird, kann derzeit noch nicht sicher eingeschätzt werden.



Abb. 24 a-c: Buchdrucker (*Ips typographus*) (oben), angeschnittenes Brutbild des Kupferstechers (*Pityogenes chalcographus*) (unten links), Gestreifter Nutzholzborkenkäfer (*Trypodendron spec.*) beim Einbohren in liegendes Holz (unten rechts)

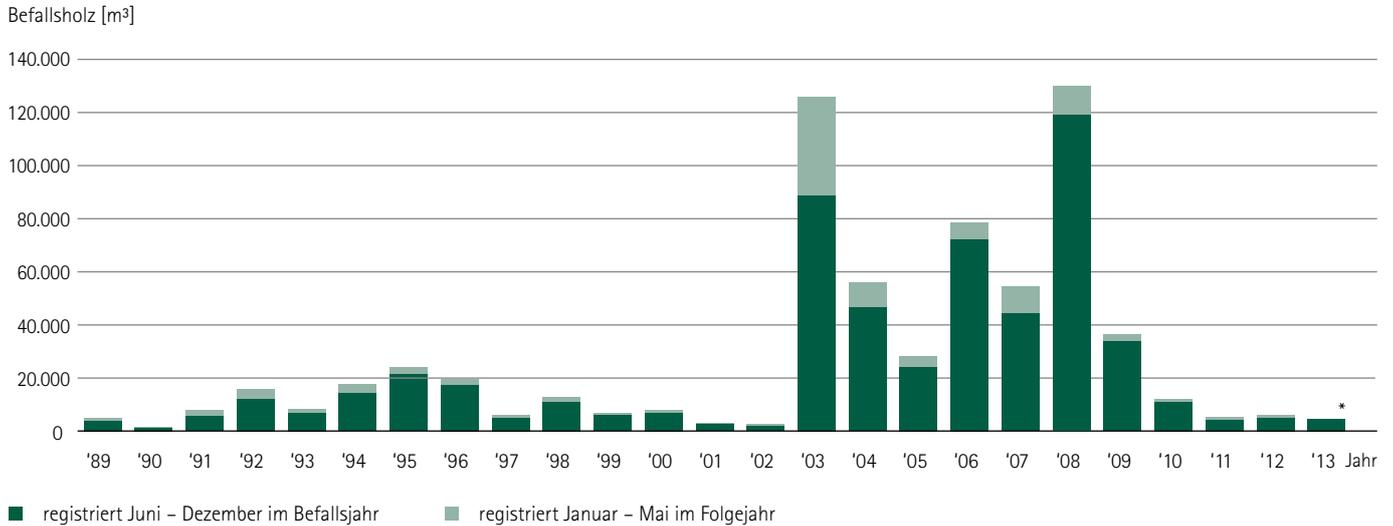


Abb. 25: Durch Buchdrucker zum Teil in Kombination mit Kupferstecher befallene Holzmenge von 1989 bis 2013 (*Angaben für 2013 auflaufender Stand bis Monat August)

Kiefer

Die Einschätzungen des diesjährigen mittleren Nadelverlustes bei der Kiefer betragen 17,4 %. Damit setzt sich der zwischen 2008 und 2012 aufgetretene Verbesserungstrend nicht weiter fort. In diesem Jahr ist die Kiefer die Baumart mit dem markantesten Anstieg der Nadelverluste. Dieser betrug über drei Prozentpunkte.

Nachdem zu Beginn der 90er 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 zwischen 2003 und 2007 wieder zu. Nach einem positiven Trend in den letzten vier Jahren ist der Anteil deutlich geschädigter Kiefern 2013 mit 14 % auf dem hohen Niveau von 2002 und 2007. Die Anteile schwach geschädigter Kronen betragen 53 % und ungeschädigter Kronen 33 % (vgl. Abb. 26).

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.

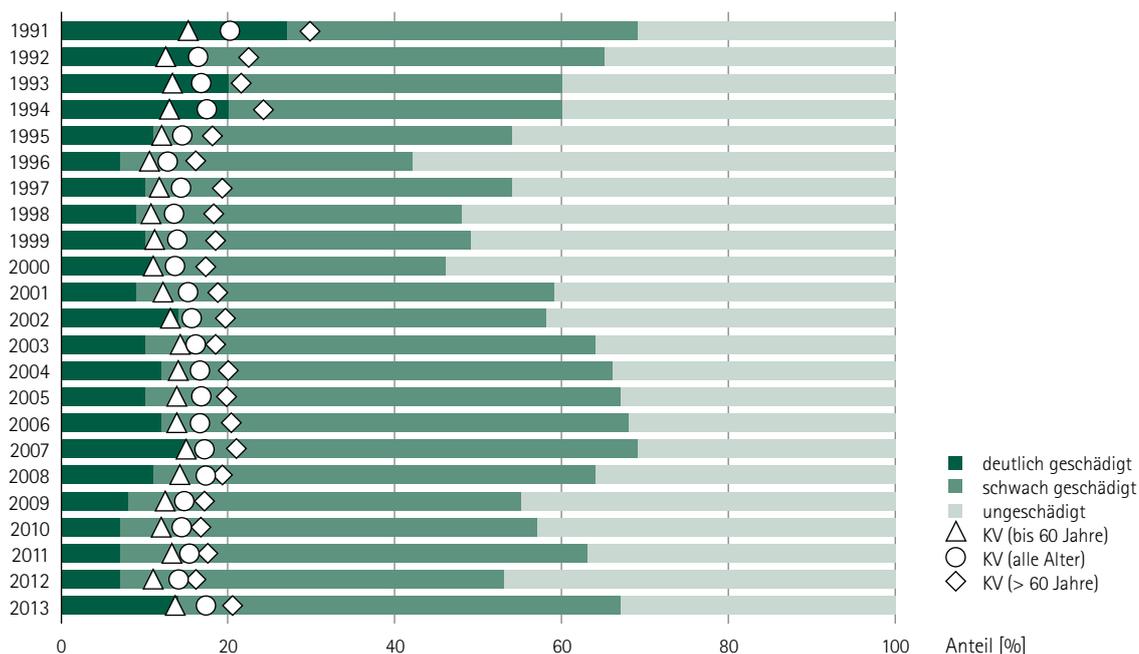


Abb. 26: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der Kiefer von 1991 bis 2013

Der Trend der letzten Jahre mit einer gut fruktifizierenden Kiefer setzt sich 2013 in ähnlichem Maß fort. An 46 % aller Kiefern wurde geringer und an lediglich 15 % kein Zapfenbehang registriert. Bei den älteren Kiefern macht der Anteil der Bäume mit mittlerer bis hoher Anzahl an Zapfen sogar 43 % aus (vgl. Tab. 4, Anhang).

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.

Basierend auf den Fangergebnissen in Pheromonfallen, einem speziellen Überwachungsverfahren, deutete sich in den letzten Jahren ein Populationsanstieg der nadelfressenden Schmetterlingsart Nonne an (Abb. 27). Dieser Trend setzte sich 2012 vorerst nicht fort, die Pheromonfallenfänge gingen tendenziell wieder zurück und auch auffällige Sichtbeobachtungen in der Hauptschwärmzeit waren deutlich seltener. 2013 wurden jedoch in einigen Gebieten wieder zunehmende Falterfänge bei der standardmäßigen Pheromonfallenüberwachung dieser Art festgestellt. Im Bereich der Muskauer Heide traten im Juni und Juli lokal bereits durch Nonnenraupen verursachte merkliche bis starke Fraßschäden auf (siehe Abb. 28). Im Winter 2013/2014 ist auf Basis weiterer Überwachungsverfahren eine Prognose der Befallsentwicklung für 2014 möglich.



Abb. 27 a, b: weiblicher (links) und männlicher (rechts) Nonnenfalter am Kiefernstamm (beide in heller Form)



Abb. 28: Durch Nonnen- und Kiefernspinnerfraß geschädigte Kiefern in einem Ki-Bi-Mischbestand in der Muskauer Heide (Bundesforstbetrieb Lausitz)



Abb. 29 a, b, c: Raupe vor der Verpuppung (links), Kokons (Mitte) und männlicher Falter (rechts) des Kiefernspinners (*Dendrolimus pini*)

Auch die kontinuierliche Überwachung der Populationsdynamik des Kiefernspinners (siehe Abb. 29 a-c) zeigt, dass sich der bereits im Vorjahr abzeichnende Dichteanstieg fortsetzt. Besonders deutlich wird das in Gebieten, in denen vor ca. 15 Jahren aviotechnische Pflanzenschutzmittelanwendungen gegen diese Art erforderlich waren. Das betrifft die beiden Wuchsbezirke Elbe-Elster-Sandterrassen und Nochtener Dünengebiet. Die bei der Winterbodensuche 2012/13 festgestellten maximalen Belagsdichten von 3,8 Raupen/m² lagen noch unter den kritischen Werten. In diesen Gebieten wurde aber bereits im Sommer 2013 eine z. T. auffällige Beteiligung der Art am Nadelfraß und in der anschließenden Flugperiode ein entsprechend auffälliger Schwarm (Sitzten der Falter an den Stämmen und erhöhte Falterfänge in Pheromonfallen) beobachtet.

Regional auffällig war die Entnadelung des jüngsten Nadeljahrganges auf ca. 1.200 ha Kiefernbeständen in Nordostsachsen, verursacht durch Kiefernadelgallmückenarten. Der Fraß der Larven dieser Arten führt durch An/Aushöhlung der Nadelbasis zu „Sollbruch-/Abfallstellen“ der Nadeln. Dies erfolgt normalerweise über einen längeren Zeitraum hinweg. Vermutlich wurde in diesem Jahr das schnelle und nahezu vollständige Abfallen der geschädigten Nadel durch die warme und trockene Juli/August-Witterung bedingt. Es entstand damit das auffällige Schadbild (siehe Abb. 30).



Abb. 30: Durch Kiefernadelgallmückenlarven geschädigte und nicht geschädigte Kiefern auf dem linken Bild und Nahaufnahme eines geschädigten Triebes (rechts)

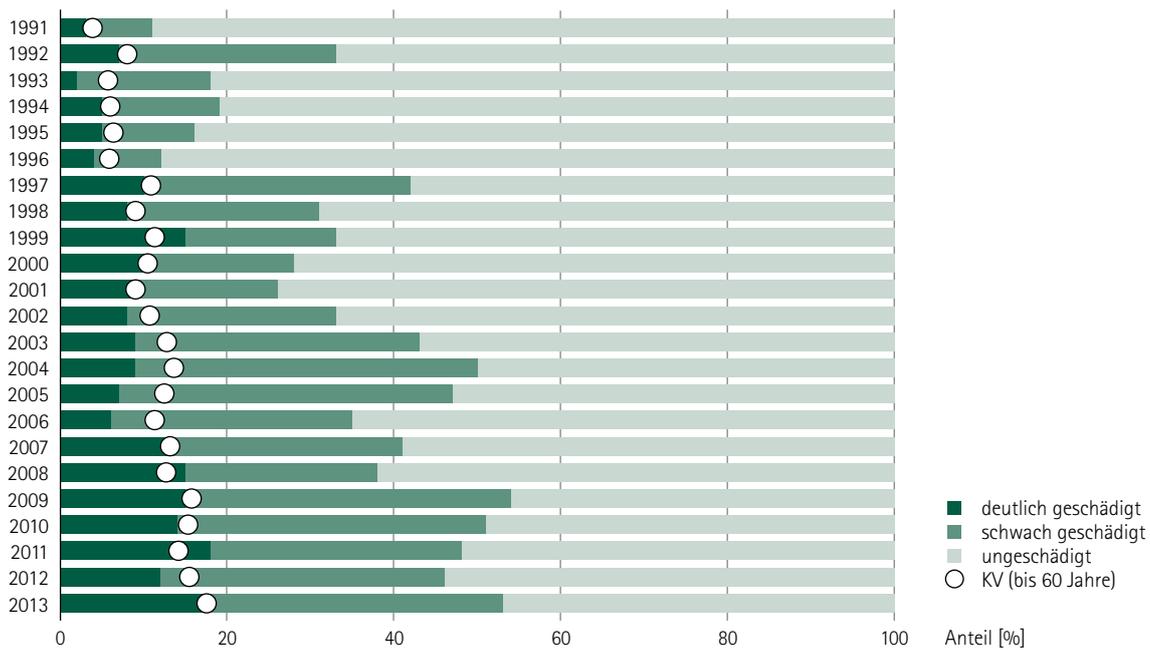


Abb. 31: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der sonstigen Nadelbäume von 1991 bis 2013

Sonstige Nadelbäume

Der Trend steigender Werte der mittleren Kronenverlichtung der sonstigen Nadelbäume hält unvermindert an (vgl. Abb. 31). Mit 17,5 % wird in diesem Jahr ein neues Maximum erreicht. Damit fällt die Begutachtung der sonstigen Nadelbäume zum ersten Mal schlechter aus als die der Fichte (16 %) und entspricht genau dem Durchschnitt aller Bäume.

Auch der Anteil von Bäumen mit vitalem Kronenzustand fiel mit 47 % erstmalig unter die Hälfte der Bäume ab. Der Anteil der Bäume mit deutlich negativen Kronenstrukturen erreichte wieder die 18 % des Jahres 2011.

Der in den vergangenen Jahren sehr augenscheinliche Befall von Lärchenbeständen durch die Lärchenminiermotte (*Coleophora laricella* Hb.) ging in diesem Jahr weiter zurück (siehe Abb. 32).

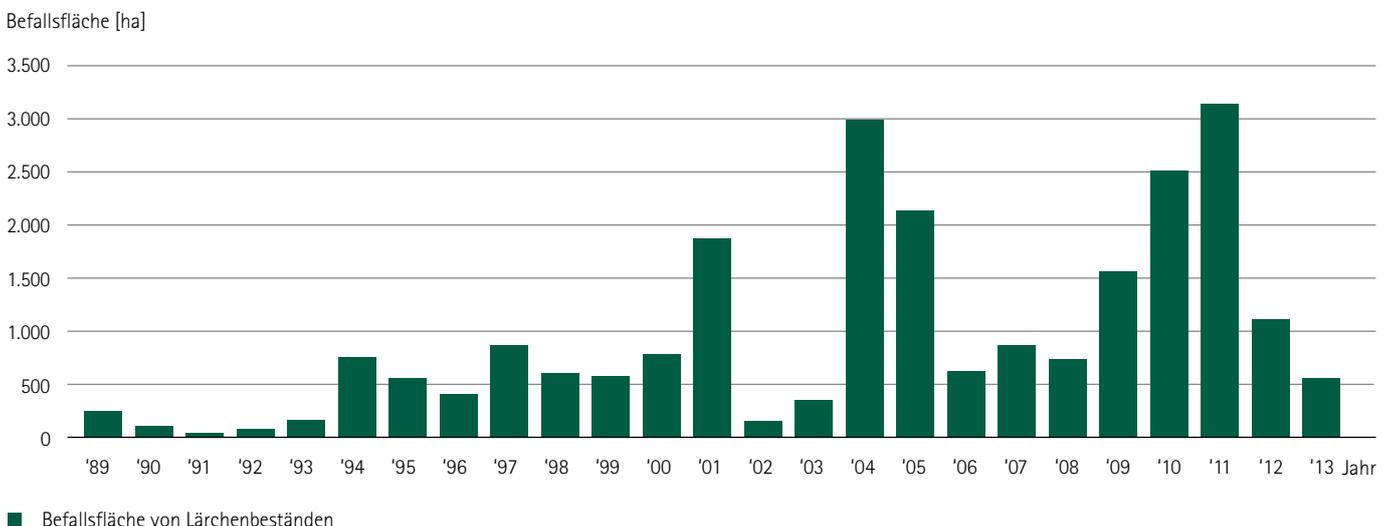


Abb. 32: Befallsfläche von Lärchenbeständen durch Lärchenminiermotte von 1989 bis 2013

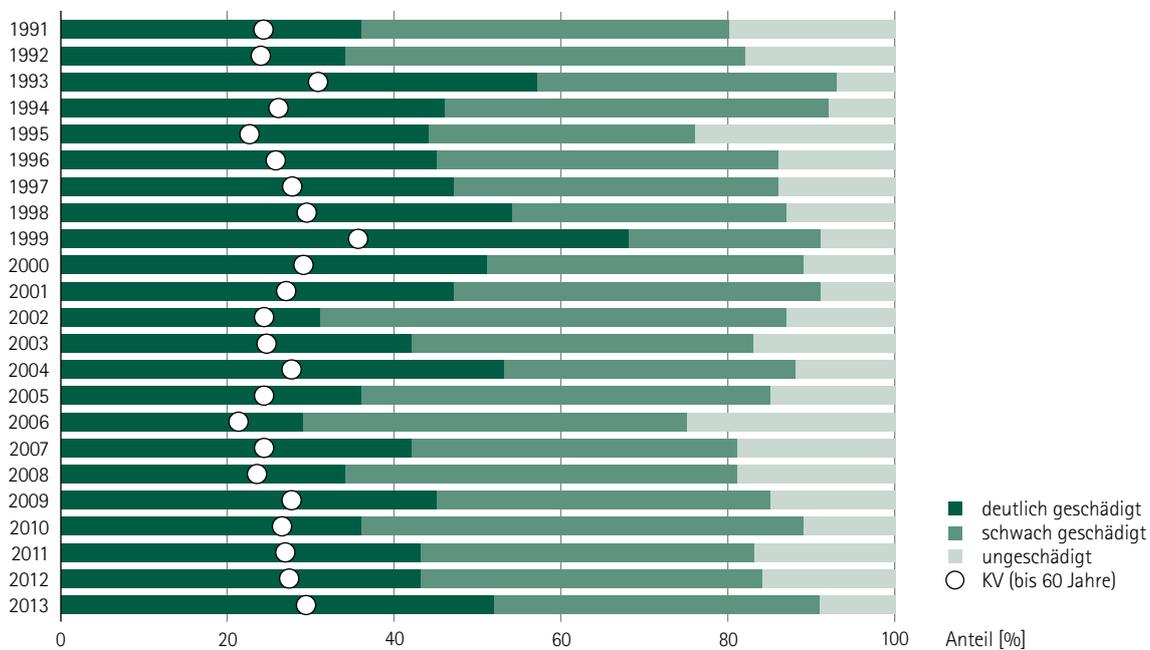


Abb. 33: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der Eiche von 1991 bis 2013

Kronenzustand an Laubbäumen

Laubbäume, allen voran die Birke, nehmen lediglich ca. 30 % der Waldfläche ein. Der Flächenanteil der natürlicherweise vorkommenden Hauptbaumarten Eiche und Buche beträgt zusammen nur 11 %.

Der jährliche Laubfall bedingt einen gegenüber den Nadelbäumen andersartigen Stoffhaushalt bei Laubbäumen. 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.

Ohne aufwändige biochemische Untersuchungen kann der Vorrat an Speicherstoffen 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 im Jahr 1999 der Anteil der Bäume mit einem ungünstigen Kronenzustand 68 % betrug, besserte sich die Situation mit einigen Schwankungen bis zum Jahr 2006 auf den Tiefststand von 29 %. Mit Ausnahme weniger annähernd konstanter Jahre sind erhebliche jährliche Schwankungen zu beobachten. Im Vergleich zum Vorjahr steigt der Anteil der deutlich geschädigten Eichen auf 52 % an, ein Niveau, welches zuletzt 2004 erreicht wurde (vgl. Abb. 33).

Der mittlere Blattverlust erhöhte sich merklich auf 29,3 %. Die Mortalität weist mit knapp 2 % der Eichen einen erhöhten Wert auf. Als vornehmliche Ursache des erneuten Anstieges der Belaubungsdefizite und der Mortalität kommen der wiederholte Insektenfraß und der wiederum sehr strenge Winter in Betracht. So erleidet die ringporige Baumart rasch Frostschäden durch Frostrisse und Embolien in den Leitgefäßen.



Abb. 34 a, b: Eichenfraßgesellschaft im Prognosebestand Forstbezirk Chemnitz, Revier Falkenau Abt. 556; a) bis 31.05.13 erfolgter Kahlfraß über die gesamte Austriebszeit; b) bis zum 04.07.13 Regeneration der Fraßschäden

Die Fruchtbildung spielt demgegenüber weiterhin eine untergeordnete Rolle, da 71 % der untersuchten Eichen keine und nur 21 % eine leichte Fruchtbildung aufwiesen. Das bedeutet, gerade einmal 8 % der Eichen tragen eine 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.

Fraßschäden durch die sogenannte „Eichenfraßgesellschaft“ (Eichenwickler, Schwammspinner und Frostspanner-Arten) wurden an 42 % aller in den Waldzustandskontrollen enthaltenen Eichen registriert, wobei nur 1 % mit merklichen Schäden eingestuft wurde. An der überwiegenden Mehrheit der mit Fraß registrierten Bäume war der Fraß allerdings nur marginal.

Die Ergebnisse der routinemäßigen Waldschutzüberwachung aus dem Forstschutzkontrollbuch zeigen, dass die diesjährigen Fraßschäden in Eichenbeständen geringer als die im Vorjahr waren. Ausgehend von der Situation 2012 und punktuellen Prognosedaten wurde ein intensiverer Fraß durch Frostspannerarten erwartet. Ursachen für diese regional unterschiedlich ausgeprägte Entwicklung sind sehr wahrscheinlich die teilweise sehr ergiebigen Niederschläge in der Hauptfraßzeit der Larven, mit

der Folge des mehrfachen Abspülens eines großen Teils der Larven sowie die langen Phasen mit niedrigen Temperaturen und damit reduzierter Fraßaktivität.

In Gebieten, in denen die Niederschläge keine Extremwerte (u. a. durch Starkniederschläge) erreichten und auch die Gesamtniederschlagsmenge im Entwicklungszeitraum der Larven (von Anfang/Mitte Mai bis Mitte/Ende Juni) nicht ausgesprochen hoch waren, konnte die Entwicklung der Larven nahezu ungehindert verlaufen. In diesen Bereichen entstand, bei z. T. relativ hoher Ausgangsdichte, starker Fraß bis Kahlfraß. Andererseits reichten die hohen Niederschlagswerte in einigen räumlich eng begrenzten Bereichen mit extrem hohen Ausgangsbelagsdichten nicht zur Reduktion der Larvendichte auf ein erträgliches Niveau, sodass dort trotz hoher Niederschläge und auftretender Mortalität bei den Raupen Kahlfraß im Eichenoberstand erfolgte (beobachtet im FoB Chemnitz, Revier Falkenau, siehe Abb. 34). Dieser relativ kleine und lokale Kahlfraß beeinflusst die Gesamteinschätzung kaum.

Ein großer Teil der im Frühjahr 2013 verursachten fraßbedingten Blattverluste konnte bis zum Zeitpunkt der Erhebung durch die Regenerationstrieb der Eichen wieder ausgeglichen werden. Danach führte das Auftreten von Mehltau besonders an den Johannistrieben zu typischen Schadsymptomen.

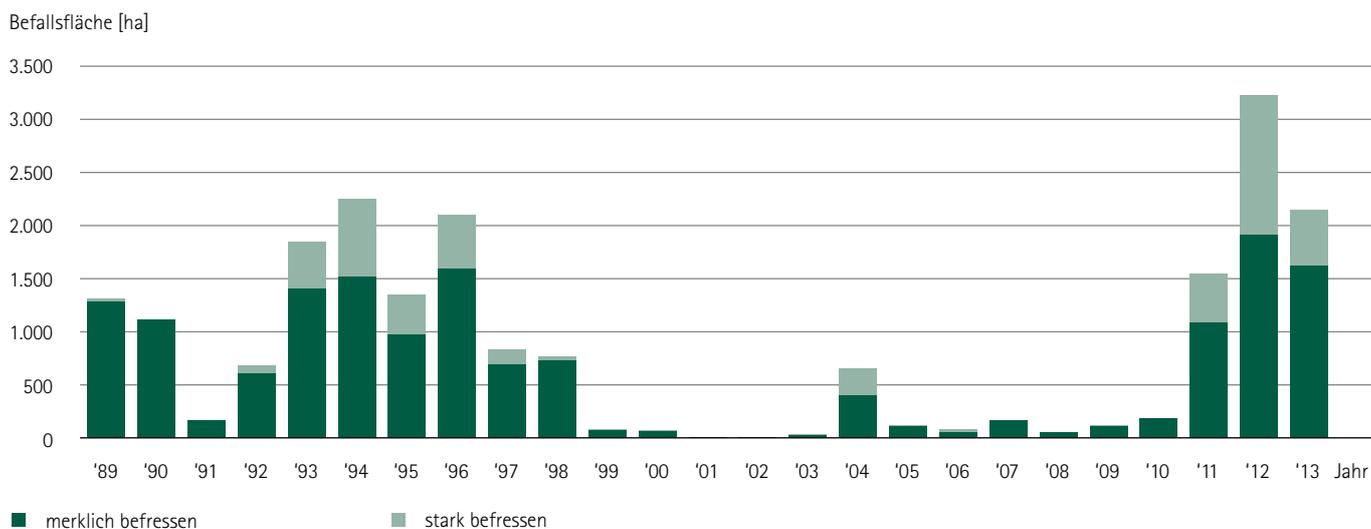
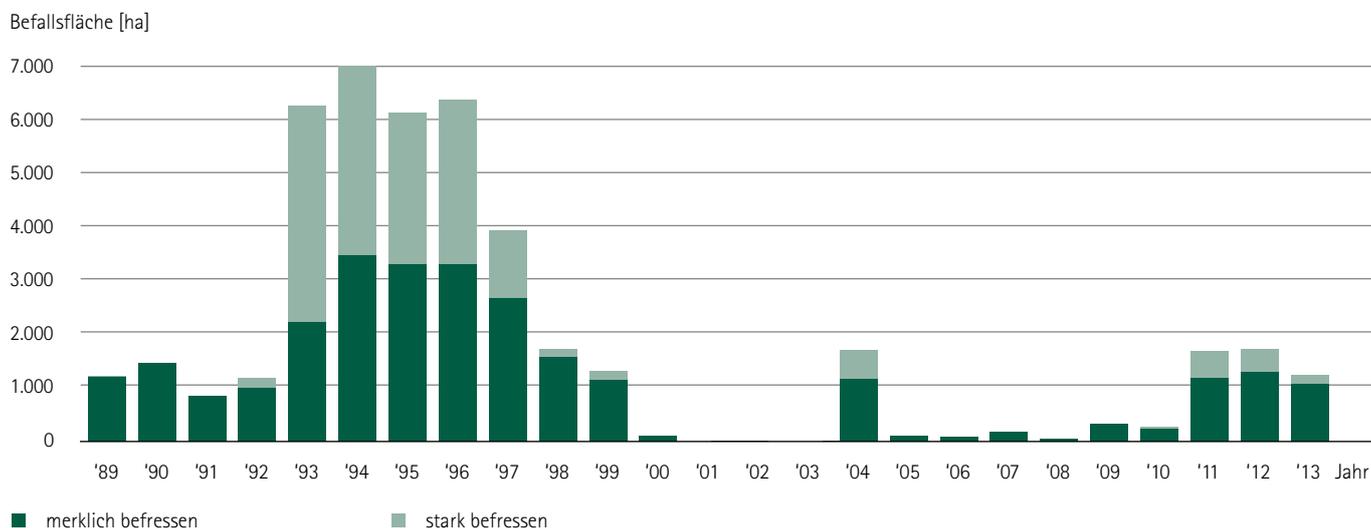


Abb. 35 a, b: Befallsflächen [ha] durch Eichenwickler (oben) und Frostspanner (unten) 1989 bis 2013

Das im Vorjahr erstmalig festgestellte lokal eng begrenzte Auftreten des Eichenprozessionsspinners (EPS) am nördlichen Stadtrand von Dresden und der angrenzenden Dresdner Heide wurde in diesem Jahr bestätigt. Außerdem wurde EPS-Befall im Landkreis Nordsachsen im FoB Taura nachgewiesen, nachdem in den Vorjahren in dieser Region nur Falterfänge in Pheromonfallen das Auftreten dieses vorrangigen Hygieneschädlings anzeigten.

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 ist im Vergleich zu den anderen Baumarten die Baumart mit dem höchsten 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 mit 29 % ihr bisheriges Maximum. Seit dieser Zeit setzte eine gewisse Erholung ein. Die diesjährigen Blattverluste liegen im Mittel bei 22,5 % (vgl. Abb. 36). Dies entspricht dem Niveau der Jahre 2008 und 2010.

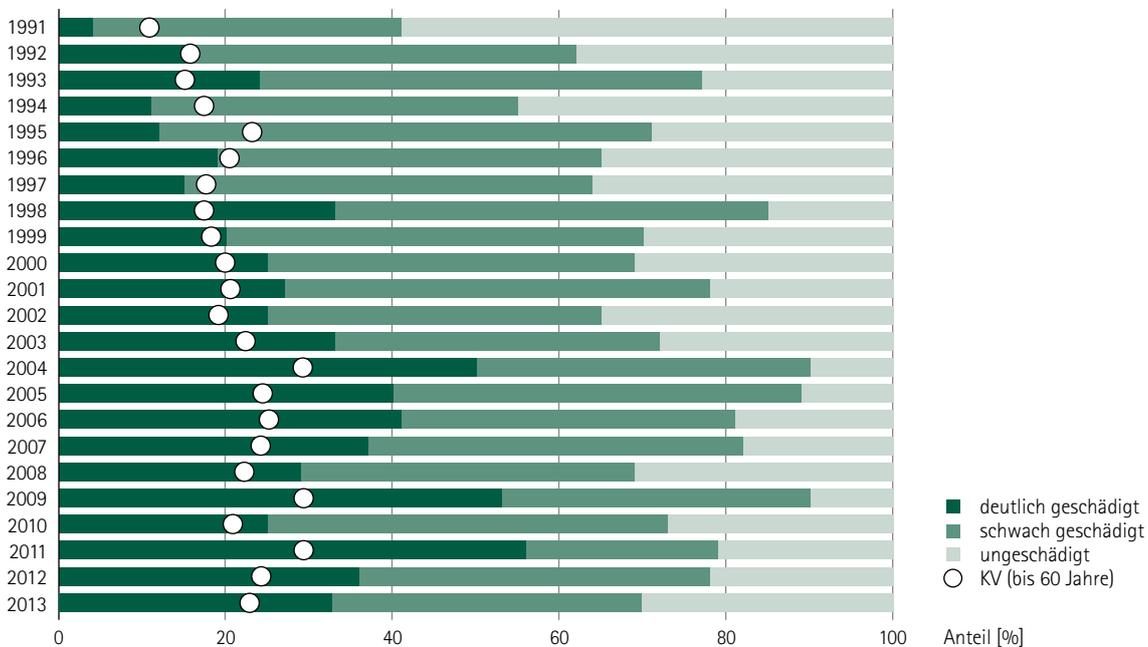


Abb. 36: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der Buche von 1991 bis 2013

In den Jahren 2009 und 2011, in denen fast alle Buchen intensiv mit Bucheckern behangen waren, stiegen die Blattverluste jeweils stark an. Mit einer mittleren Kronenverlichtung von 29,7 % stellt das Jahr 2009 das Maximum der Zeitreihe dar.

Gegenüber dem Vorjahr nimmt der Anteil der Bäume mit ungünstigem Kronenzustand 2013 nochmals um 3 % auf 33 % ab. Der in den letzten beiden Jahren geringere Fruchtbehang wirkt sich damit günstig auf den

Belaubungszustand der Buchen aus. Im Kollektiv der älteren Buchen wiesen 14 % der Bäume geringen und 9 % mittleren bis starken Fruchtbehang auf. An 77 % der Bäume wurden keine Früchte registriert (Abb. 37).

Die jährliche Mortalität der Buche liegt im Mittel bei 0,2 % der Stichprobenbäume. Damit sind die Individuen dieser Baumart trotz des ungünstigen Kronenzustandes die konstantesten innerhalb der Stichprobe.

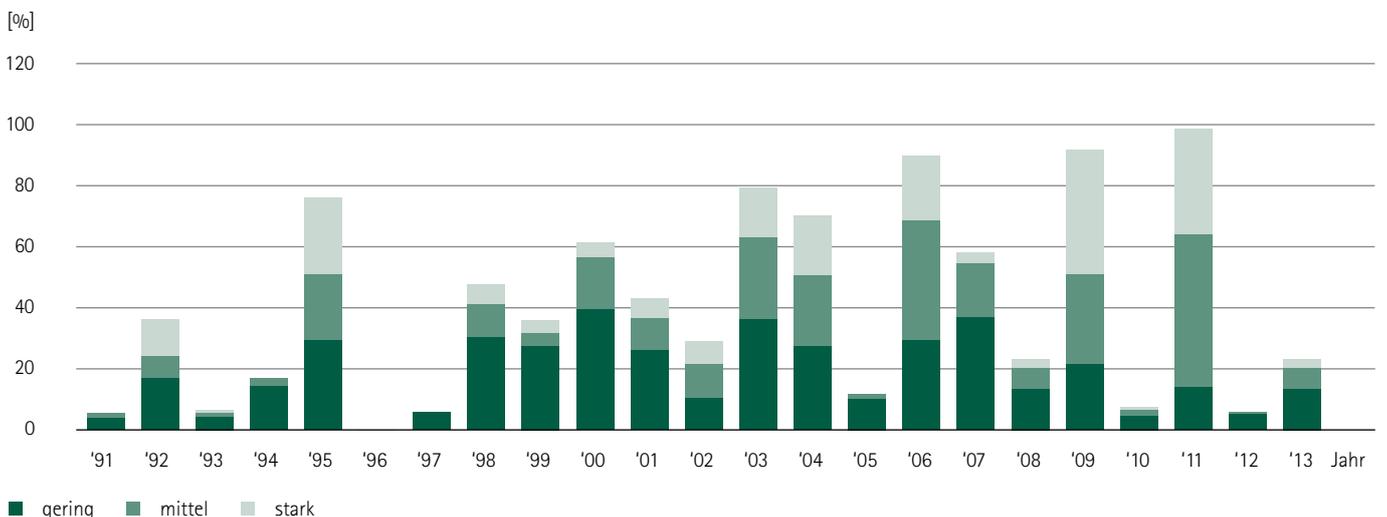


Abb. 37: Fruktifikation der älteren (über 60-jährigen) Buchen von 1991 bis 2013

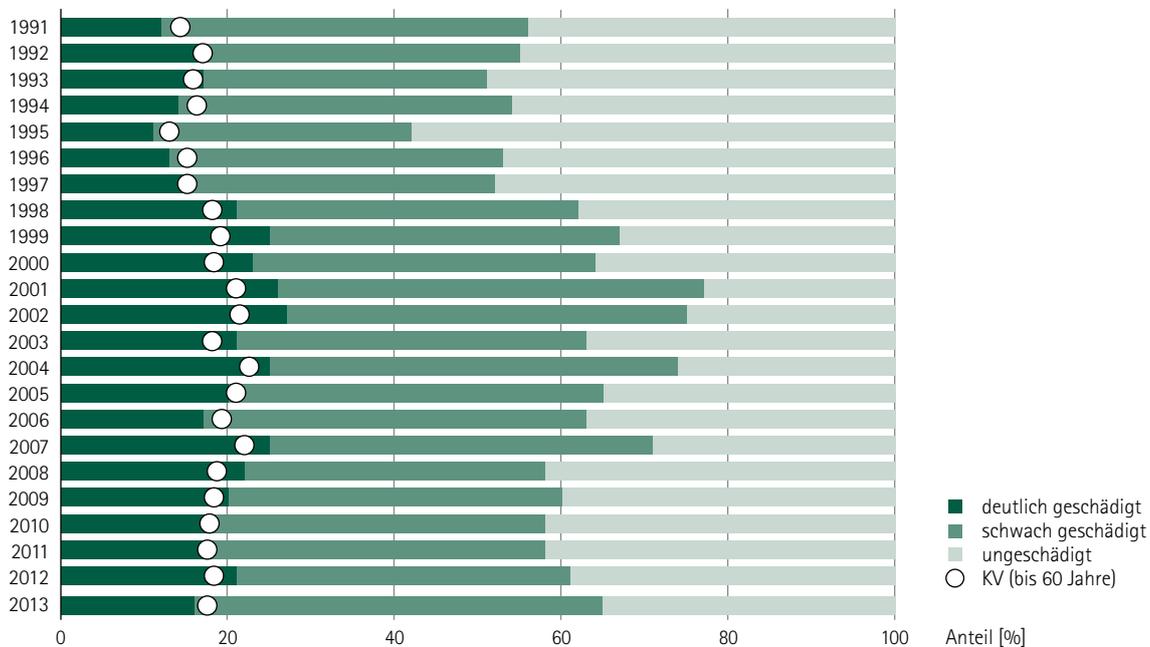


Abb. 38: Schadstufenverteilung und mittlere Kronenverlichtung (KV) der sonstigen Laubbäume von 1991 bis 2013

Sonstige Laubbäume

Die Gruppe der sonstigen Laubbäume wird mit einem Anteil von mehr als 50 % von der Birke dominiert. Daneben treten die beiden heimischen Ahornarten, Gemeine Esche, Hainbuche, Winterlinde, Roteiche, Roterle, Eberesche, Pappel und Aspe in der Stichprobe häufiger auf.

Der Kronenzustand der Baumartengruppe weist, ähnlich wie die Eiche, aber nicht so ausgeprägt, eine relativ hohe Variabilität über den gesamten Zeitraum auf. In der Zeitreihe hebt sich eine Phase hoher Blattverluste zwischen 1999 und 2008 mehr oder weniger deutlich von den übrigen Jahren mit unterdurchschnittlichen Werten ab.

Seit dem Jahr 2004 sterben zudem überdurchschnittlich viele der sonstigen Laubbäume ab oder werden planmäßig genutzt. Als kurzlebige Baumarten haben die in dieser Baumartengruppe dominierenden Birken

und Aspen ihr physiologisches Optimum rasch 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. Diesen Nachteil kompensieren diese Baumarten durch eine sehr hohe und früh einsetzende Reproduktionsfähigkeit. Eine Fähigkeit, die insbesondere in den von wiederholten Trockenperioden gekennzeichneten Wuchsgebieten im sächsischen Tief- und Hügelland, wo mehr als $\frac{3}{4}$ der sonstigen Laubbäume stocken, gefragt ist.

Im Vergleich zum Vorjahr fiel der mittlere Blattverlust wieder auf 17,6 %, den Wert von 2011. Gleichzeitig bleibt die Gruppe der Bäume ohne sichtbare Kronenverlichtungen unverändert bei 39 %. Die Anteile mit deutlicher Kronenverlichtung haben zu Gunsten der Bäume mit leichten Vitalitätseinschränkungen um 5 % abgenommen (vgl. Abb. 38).

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 283 Stichprobenpunkten bzw. 6792 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	11	2	10	23	11	43
Eiche	7,4	6	0	7	20	17	10	46
Fichte	34,6	42	1	16	18	18	20	27
Kiefer	30,0	31	1	17	26	21	16	19
sonstige Laubbäume	19,1	14	7	27	17	30	12	7
sonstige Nadelbäume	3,6	4	1	55	22	11	5	6
alle Baumarten	(98,1+1,9 Blößen)	100	2	19	21	20	16	22

*BWI²

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

Baumart/ Baumartengruppe	Schadstufe				
	0	1	2	3 und 4	2-4
	ohne Schadmerkmale	schwach geschädigt	mittelstark geschädigt	stark geschädigt/ abgestorben	deutlich geschädigt
Fichte	43	44	12	1	13
bis 60 Jahre	70	27	3	0	3
über 60 Jahre	29	53	17	1	18
Kiefer	33	53	14	0	14
bis 60 Jahre	49	45	6	0	6
über 60 Jahre	20	60	20	0	20
Sonstige Nadelbäume	47	35	15	3	18
Nadelbäume	39	47	13	1	14
Buche	30	37	33	0	33
Eiche	9	39	49	3	52
Sonstige Laubbäume	39	45	14	2	16
Laubbäume	30	43	25	2	27
Alle Baumarten	37	46	16	1	17
bis 60 Jahre	57	35	7	1	8
über 60 Jahre	24	54	21	1	22

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	0	0	1/0	0/0	0/0	9/11	4/5	1/1
Kiefer	0	0	0	7/0	0/0	0/0	46/49	33/37	5/6
Sonstige Nadelbäume	2	1	0	3/8	1/6	0/1	25/30	9/14	1/2
Buche	0	0	0	3/0	0/0	0/0	11/14	5/6	3/3
Eiche	1	1	0	36/25	5/2	1/1	21/22	7/8	2/3
Sonstige Laubbäume	1	0	0	19/1	1/0	0/0	17/21	10/12	8/11
Alle Baumarten	1	0	0	7/2	1/0	0/0	23/24	15/16	3/4

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

Wuchsgebiet	Ges.	bis 60	>60	Buche	Eiche	Fichte	Kiefer	Eiche	sonstige Nadelbäume
Auen*	1	0	100						
Erzgebirge	30	39	61	4	0	84	1	6	6
Elbsandstein- und Zittauergebirge	7	50	50	5	4	40	24	7	20
Vogtland	5	46	54	2	5	68	10	11	5
Mittelsächs. Lößhügelland und Erzgebirgsvorland	11	42	58	5	15	46	6	25	3
Lausitzer Hügelland und Becken	10	36	64	8	6	44	20	19	4
Östliches Tiefland	25	44	56	1	4	4	79	12	0
Westliches Tiefland	11	43	57	1	12	4	52	28	2
Sachsen	100	45	55	42	31	4	3	6	14

* 2 Probepunkte liegen in Auenbereichen (ca. 1 %)

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

Wuchsregion	Baumart	Alter	Mittl. KV	KST 0	KST 1	KST 2-4*
Östliches Tiefland	alle	alle	17	38	49	13
		<61	13	54	39	7
		>60	19	25	58	17
Westliches Tiefland	alle	alle	16	37	52	11
		<61	20	26	52	22
		>60	16	43	44	13
Mittelsächs. Lößhügelland und Erzgebirgsvorland	alle	alle	24	14	57	29
		<61	19	25	57	18
		>60	19	25	57	18
Lausitzer Hügelland und Becken	alle	alle	19	32	51	18
Elbsandstein- und Zittauergebirge	alle	alle	18	32	52	16
Vogtland	alle	alle	20	25	53	22
Erzgebirge	alle	alle	16	47	38	15
		<61	11	71	20	9
		>60	20	31	50	19
	Fichte	alle	15	49	39	12

* Kombinationsschadstufe 2 bis 4

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

Chloroplasten

Enthalten photoaktive Farbstoffe wie Chlorophyll oder Carotinoide zur Durchführung der Photosynthese und damit den Aufbau von energiereichen Kohlenstoffverbindungen aus Kohlenstoffdioxid (Assimilation)

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 kleinstrauch-

reichen 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 im 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

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, 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 überwinternden 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

Wuchsregion

Gruppe von Wuchsbezirken, in denen vergleichbare boden- und geländebedingte Standortseigenschaften vorherrschen

Wurfholz

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

Notizen

**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
Bonnewitzer Straße 34
01796 Pirna, OT Graupa
Telefon: +49 3501 542-0
Telefax: +49 3501 542-213
E-Mail: poststelle.sbs@smul.sachsen.de
www.sachsenforst.de

Fotos:

Staatsbetrieb Sachsenforst

Gestaltung, Satz:

Blaurock & Nuglich Werbeagentur, Dresden

Redaktionsschluss:

15. November 2013

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.