

# Hauptergebnisse

## Waldzustandserhebung (WZE)

Die Witterungsbedingungen 2018 waren aufgrund der warmen Frühjahrswitterung bei aufgefülltem Bodenwasserspeicher zunächst optimal für die Laubentwicklung und das Wachstum. Ab Juli zeigten sich jedoch Anzeichen von Trockenstress bei den Kiefern und den anderen Laubbäumen. Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung in Schleswig-Holstein insgesamt (alle Baumarten, alle Alter) zeigen seit sieben Jahren konstante Verlichtungswerte. Die mittlere Kronenverlichtung beträgt in diesem Jahr 17 %. Bei den jüngeren (bis 60-jährigen) Beständen stieg die Kronenverlichtung 2018 allerdings um 4 Prozentpunkte an. Das Kronenverlichtungsniveau liegt seit 2012 insgesamt deutlich unter dem Wert des Jahres 2004, in dem der höchste Wert im Beobachtungszeitraum (24 %) erreicht wurde.

Bei den älteren Buchen, Eichen, Fichten und Kiefern gab es 2018 keine Veränderungen gegenüber dem Vorjahr. Für die anderen Laubbäume dagegen ist der Anstieg der Kronenverlichtung 2018 so groß, dass im Vergleich der Baumarten die Gruppe der anderen Laubbäume (alle Alter) mit 21 % die höchste Kronenverlichtung aufweist.

Schäden durch Insekten und Pilze sind (mit Ausnahme des Eschentriebsterbens) im WZE-Stichprobenkollektiv nur in geringem Umfang aufgetreten.

Der Anteil starker Schäden blieb stabil (2,6 %), die Absterberate liegt 2018 mit 0,4 % über dem langjährigen Durchschnitt (0,2 %).

Die Baumartenverteilung in der WZE-Stichprobe in Schleswig-Holstein ergibt für die Buche einen Flächenanteil von 24 %, die Fichte ist mit 17 %, die Eiche mit 14 % und die Kiefer mit 6 % an der WZE-Stichprobe vertreten. Die anderen Laub- und Nadelbäume nehmen zusammen einen Anteil von 39 % ein.

Die Ergebnisse der Waldzustandserhebung zeigen einen deutlichen Alterstrend: Die mittlere Kronenverlichtung der über 60jährigen Waldbestände liegt mit 21 % fast doppelt so hoch wie die der jüngeren Waldbestände (12 %).

Bei den Laubbaumarten Buche und Eiche haben sich die Kronenverlichtungswerte im Erhebungszeitraum deutlich erhöht. Die Entwicklung der Kronenverlichtung der älteren Buchen ist durch starke Schwankungen gekennzeichnet.



Foto: J. Evers

Diese Entwicklung ist mit beeinflusst durch die Fruchtbildung der Buchen. Höchstwerte der Kronenverlichtung wurden 2000 und 2004 (38 %) ermittelt. In diesem Jahr beträgt die mittlere Kronenverlichtung 21 %. Der Verlauf der mittleren Kronenverlichtung der älteren Eichen (2018: 25 %) weist seit 2008 kaum Schwankungen auf.

Bei den älteren Fichten wird seit Beginn der Zeitreihe der Waldzustandserhebung ein anhaltend hoher Verlichtungsgrad festgestellt. Der höchste Wert wurde 2006 ermittelt (37 %). Seit 2013 haben die Verlichtungswerte schrittweise abgenommen, mit einer mittleren Kronenverlichtung von 19 % wird in diesem Jahr der niedrigste Wert in der Zeitreihe erreicht.

Die älteren Kiefern zeigen im Beobachtungszeitraum ebenfalls Schwankungen, 2004 war die mittlere Kronenverlichtung am höchsten (27 %). Zurzeit sind die Verlichtungswerte niedriger (2018: 19 %).

Die Auswirkungen der lang anhaltenden Trockenheit 2018 sind in der Gruppe der anderen Laubbäume am stärksten. Die mittlere Kronenverlichtung (21 %), der Anteil starker Schäden (7,7 %) und die Absterberate (1,2 %) der anderen Laubbäume sind 2018 deutlich erhöht. Die anderen Nadelbäume (alle Alter) haben ihr geringes Kronenverlichtungsniveau mit einer mittleren Kronenverlichtung von 10 % (alle Alter) beibehalten.

## Witterung und Klima

Das Vegetationsjahr 2017/2018 (Oktober-September) wird aufgrund des außergewöhnlichen Witterungsverlaufes und der extremen Dürre in Erinnerung bleiben. Von Mai bis weit in den September hinein wurden im gesamten Land Schleswig-Holstein überdurchschnittlich hohe Temperaturen und gleichzeitig sehr geringe Niederschlagsmengen gemessen. Mit einer Mitteltemperatur von 10,3 °C im Flächenmittel des Landes war das Vegetationsjahr 2017/2018 eines der wärmsten Jahre seit Messbeginn. Die gemessene Niederschlagssumme entspricht mit 741 mm annähernd der langjährig üblichen Niederschlagsmenge. Dabei fielen in den Monaten von Oktober 2017 bis Januar 2018 über die Hälfte der gesamten Niederschlagsmenge des Vegetationsjahres. In der Vegetationsperiode 2018 von Mai bis September wurde im Flächenmittel des Landes Schleswig-Holstein nur rund die Hälfte des sonst üblichen Niederschlagsolls erreicht.

## Auswirkungen der Trockenheit 2018 auf Wachstum und Vitalität

Die Waldböden waren ausgangs des Winters in der Regel gut wassergesättigt. Die nachfolgend außergewöhnlich lang anhaltende Trockenheit ab April 2018 führte in den Trägerländern der NW-FVA zu unterschiedlichen Reaktionen der Baumarten. Buche und Eiche verzeichneten Dank ausreichender Bodenwasservorräte aus dem Winterhalbjahr auf den Flächen des Intensiven Monitorings durchschnittliche bis überdurchschnittliche Zuwachsraten. Stresssymptome wie verfrühte Herbstverfärbung oder vorzeitiger Blattabfall waren für beide Baumarten bei der WZE zwar häufiger als in den Vorjahren, blieben aber insgesamt moderat. Der Zuwachs der Fichten entsprach zunächst den Vorjahreswerten, zwischen Mitte Juni und Mitte Juli kam das Dickenwachstum dann aber zum Stillstand. Äußerliche Trockenstresssympto-

# Hauptergebnisse

me waren bei der Fichte aber bis Mitte August nicht erkennbar. Das Wachstum auf den Kiefernflächen in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt blieb bereits im Frühjahr hinter den Vorjahreswerten zurück, während sich im Hess. Ried bis Mitte Juni im Vergleich zum Vorjahr kein vermindertes Wachstum zeigte. Sichtbares Anzeichen für Trockenstress bei der Kiefer war die bereits im Juli einsetzende Herbstverfärbung. Für andere Laubbaumarten wie Birke, Ahorn, Hainbuche und Linde usw. wurden bei der WZE ab Juli besonders häufig Herbstverfärbung und vorzeitiger Blattabfall beobachtet. Insgesamt war durch die Trockenheit der Wassermangel für die Waldbäume in Sachsen-Anhalt am größten. Wie die früheren Trockenjahre zeigen, ist von Spätfolgen im nachfolgenden Jahr auszugehen.

## Insekten und Pilze

Der Bruterfolg der Borkenkäfer war durch die anhaltende Trockenheit und Wärme gut und zusätzlich war durch den Wassermangel der Harzfluss der Fichten zur Abwehr der Borkenkäfer erheblich eingeschränkt.

Das Eschentriebsterben hat sich seit seiner Einschleppung in Mitteleuropa rasch verbreitet und stellt eine starke Gefährdung für die heimischen Eschen dar.

## Stoffeinträge

Zusätzlich zum Eintrag mit dem Niederschlag werden im Wald durch die Filterwirkung der Baumkronen Nähr- und Schadstoffeinträge aus trockener Deposition (Gase und Partikel) in den Stoffkreislauf eingetragen. 2017 war in Schleswig-Holstein ein besonders niederschlagsreiches Jahr.

2017 betrug der Sulfatschwefeleintrag je Hektar in einem Buchenbestand bei Bornhöved 5,8 kg und 3,6 kg im Freiland. Der anthropogen verursachte, nicht seesalzbürtige Anteil am Schwefeleintrag betrug jedoch pro Hektar nur 3,0 kg unter Buche und 1,9 kg im Freiland. Die sehr hohe Belastung in den 1980er konnte durch Maßnahmen zur Luftreinhaltung wirksam reduziert werden.

Seit Untersuchungsbeginn sind auch die Stickstoffeinträge (Ammonium und Nitrat) zurückgegangen. 2017 betrug der anorganische Stickstoffeintrag pro Hektar 16,9 kg unter Buche und 8,8 kg im Freiland.

## Schwermetalle im Sickerwasser

Schwermetalle werden als Stäube durch die Atmosphäre weit verteilt und in Waldböden eingetragen. Daneben kommen Schwermetalle von Natur aus im Waldboden vor. In gelöster Form geht insbesondere von den toxischen Schwermetallen Blei und Cadmium eine Gefährdung für die belebte Umwelt und das Grundwasser aus.

Die Untersuchungen des Bodenwassers unterhalb des Hauptwurzelraums auf 23 Flächen des Intensiven Monitorings ergeben, dass die Bleikonzentration in 95 % der Bodenwasserproben z. T. weit unter dem Grenzwert liegt. In Folge der höheren Löslichkeit von Cadmium wird der Grenzwert für diesen Stoff jedoch nur auf fünf von 23 Flächen in allen Proben eingehalten, während er auf 11 Flächen in allen Proben z. T. erheblich überschritten wird. Nennenswerte Cadmumeinträge in das Grundwasser können auf einigen Flächen nicht ausgeschlossen werden.

Für Kupfer, Nickel und Chrom werden auf fast allen Flä-



Foto: M. Spielmann

chen die Grenzwerte in der Bodenlösung eingehalten. Die Konzentrationen von Zink und Kobalt sind auf einigen Flächen erhöht; eine Verlagerung mit dem Sickerwasser bis ins Grundwasser ist möglich.

## Veränderung des Waldwachstums

Junge Waldbestände im Alter zwischen 20 und 60 Jahren wachsen schneller als dies nach Ertragstafelwerten zu erwarten wäre. Dies zeigen die Daten der Bundeswaldinventur zur Zuwachsentwicklung von Buche, Fichte und Kiefer. Darüber hinaus zeigt ein Vergleich von Versuchsflächen, dass die Zuwachs- und Höhenentwicklungen für Bestände, die nach 1960 gewachsen sind, oberhalb der Verläufe liegen, die in vor 1960 gewachsenen Beständen beobachtet werden. Erhöhte Stickstoffeinträge, höhere CO<sub>2</sub>-Konzentrationen, die Erholung der Böden nach Beendigung historischer Waldnutzungsformen (z. B. Streunutzung) und der Anstieg der Temperatur könnten sich, ebenso wie Änderungen in der Bewirtschaftung der Waldbestände (weite Pflanzverbände, Hoch- und Auslesedurchforstung u. a.), wachstumsfördernd ausgewirkt haben.

Eine weitere Erhöhung der Temperaturen in Verbindung mit einer Verschiebung der Niederschlagsdynamik und verstärkten abiotischen und biotischen Risiken im Zuge des Klimawandels könnte langfristig jedoch auch mit einer Verschlechterung des Waldwachstums verbunden sein.

## Erhaltung und Vermehrung seltener Baumarten

Die genetische Vielfalt ist für Baumarten elementar, um sich im Laufe ihres langen Lebens an eine Vielzahl von Umweltveränderungen anpassen zu können. Seltene Baumarten wie Schwarzpappel, Wildapfel oder Elsbeere sind lichtbedürftig und konkurrenzschwach und können sich daher nur auf Sonderstandorten gegenüber dominanten Baumarten durchsetzen. Infolge der Dezimierung dieser Sonderstandorte durch menschliche Eingriffe ist es nicht nur zu Bestandsverlusten sondern auch zu einer teilweise erheblichen Verringerung genetischer Vielfalt bei diesen Baumarten gekommen.

In Erhaltungs-Samenplantagen wird gezielt genetisch vielfältiges Vermehrungsgut herangezogen, mit dem bestehende Populationen angereichert oder neue Vorkommen begründet werden können. Mit der kontrollierten Produktion von Vermehrungsgut in Samenplantagen besteht die Möglichkeit, die genetische Ausstattung von Regionen zu rekonstruieren, Erntemengen gegenüber von Freilandabsaaten deutlich zu steigern und Einkreuzungen nicht-heimischer Arten oder von Kultursorten zu vermeiden.