

# Hauptergebnisse

## Waldzustandserhebung (WZE)

Nach der Verschlechterung des Kronenzustandes im hessischen Wald im Vorjahr hat sich die mittlere Kronenverlichtung in 2015 wieder um 2 %-Punkte verbessert. Sie liegt in diesem Jahr bei 21 %.

Die Verlichtung der Kronen bei den älteren Bäumen ist von 28 % (2014) auf 25 % zurückgegangen. Bei den jüngeren Bäumen hat sie von 6 % (2014) auf 7 % leicht zugenommen.

Die Gesamtentwicklung (alle Baumarten, alle Alter) seit 1984 zeigt folgendes Bild: Nach einer Phase des Anstiegs der Kronenverlichtung im Zeitraum bis 1994 folgte eine relativ stabile Phase von 1995 bis 1999. Seit 2000 sind stärkere Schwankungen der mittleren Kronenverlichtung zwischen 20 und 26 % festzustellen.

## Die Baumarten im Einzelnen

Nach einem hohen Wert des Blattverlustes der älteren Buche in 2014 (35 %) hat sich der Kronenzustand in 2015 um 6 %-Punkte verbessert. Dieses Ergebnis steht vor allem im Zusammenhang mit der Fruchtbildung der Buche. Nach der intensiven Fruktifikation der älteren Buchen im Vorjahr (mittlere/starke Fruktifikation: 80 %) blieb die Fruchtbildung in 2015 aus.

Der Kronenzustand der älteren Eichen hat sich leicht verschlechtert (2014: 18 %, 2015: 20 %), bleibt aber nahezu auf dem Niveau der beiden Vorjahre.

Die Kronenverlichtung der älteren Fichten und Kiefern blieb unverändert (Fichte: 26 %, Kiefer: 21 %).

Die jährliche Absterberate (alle Bäume, alle Alter) hat sich gegenüber dem Vorjahr von 0,2 % auf 0,1 % verringert. Sie liegt insgesamt auf einem sehr niedrigen Niveau. Im Beobach-

tungszeitraum (1984-2015) zeigen sich erhöhte Absterberaten jeweils nach Sturmwürfen, wie es beispielsweise der Zeitraum 1990 bis 1995 belegt, sowie nach Trockenjahren, wie es 2003 und die nachfolgenden beiden Jahre zeigen. Die durchschnittliche Absterberate liegt für den gesamten Beobachtungszeitraum bei nur 0,3 %.

## Rhein-Main-Ebene

Die Ergebnisse für ganz Hessen belegen eine leichte Verbesserung des Kronenzustandes, in der Rhein-Main-Ebene dagegen ist der Verlichtungsgrad der Baumkronen gegenüber dem Vorjahr angestiegen.

Während sich der Kronenzustand der älteren Bäume in der Rhein-Main-Ebene im Vergleich zum Vorjahr nur geringfügig verschlechtert hat (2014: 26 %, 2015: 27 %), ist der Kronenzustand der jüngeren Bäume deutlich schlechter geworden (2014: 12 %, 2015: 17 %).

Die nach wie vor ungünstige Situation des Waldzustandes in der Rhein-Main-Ebene zeigt sich auch am Beispiel der Eiche: Bei nahezu gleichem Ausgangsniveau zu Beginn der Zeitreihe hat sich die Kronenverlichtung der älteren Eiche in der Region von 15 % (1984) auf 33 % (2015) erhöht, im Land Hessen dagegen von 13 % auf 20 %.

## Witterung und Klima

Die langjährigen Messdaten für den Zeitraum von 1961 bis 2015 zeigen seit 1988 eine gegenüber der Referenzperiode (1961-1990) erhöhte Temperatur. Besonders warm waren die Jahre 2007 und 2014, mit einer Temperaturabweichung von rund 2 °C.

Perioden mit überdurchschnittlich hohen Niederschlägen wechseln sich mit trockenen Perioden ab, so dass beim



Foto: T. Ullrich

# Hauptergebnisse



Foto: J. Evers

Niederschlagsverhalten keine einheitliche Tendenz festgestellt werden kann. Es fällt jedoch auf, dass insbesondere in den letzten Jahren das Frühjahr häufig zu trocken ausgefallen ist.

Die Mitteltemperatur der Nichtvegetationsperiode (Oktober-April) 2014/2015 lag mit 5,3 °C um 1,7 °C über dem langjährigen Referenzwert. Die Vegetationsperiode (Mai-September) 2015 war mit 16,1 °C ebenfalls wärmer als im langjährigen Mittel.

Die Vegetationsperiode war in Teilen Hessens extrem trocken. Im Mittel entsprachen die gemessenen Niederschläge nur rund 75 % der mittleren Niederschlagsmenge von 351 mm. Dabei ergab sich ein markantes Nord-Süd-Gefälle. Während in Nordhessen das Niederschlagsdefizit meist weniger als 10 % des langjährigen Mittels betrug, wurde in der Rhein-Main-Ebene und im Odenwald teilweise nur etwas mehr als die Hälfte des Niederschlagssolls erreicht.

## Auswirkungen der Frühjahrstrockenheit

Die Trockenheit im Frühjahr und Sommer 2015 stellte ein außergewöhnliches Witterungsereignis dar. Aufgrund ausreichender Bodenwasservorräte zu Beginn der Vegetationsperiode zeigte die Buche in Mittel- und Nordhessen keine Reaktionen auf die Witterung. In Südhessen (insbesondere in der Rhein-Main-Ebene) dauerte die extreme Trockenheit bis Ende August an und führte dazu, dass auf vielen Standorten den gesamten Sommer über nur geringe Bodenwasservorräte zur Verfügung standen. Nur während einzelner Niederschlagsereignisse wurde die extreme Trockenheit kurzfristig und regional begrenzt gelindert. Trockenheitsschäden wurden bei Jungbeständen beobachtet. Zuwachseinbußen sind hier wahrscheinlich. Ob es auch zu langfristigen Schäden in den Wäldern Hessens gekommen ist, können aber erst die nächsten Jahre zeigen.

## Trockenstress der Buche

In einem durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie finanzierten Projekt zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung klimabedingter Risiken für das Wachstum der Buchenbestände in Hessen wurden kritische Grenzwerte für klimatisch-hydrologische Trockenstressindikatoren definiert und Risikostufen abgeleitet. Infolge des Klimawandels muss insbesondere in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhun-

derts davon ausgegangen werden, dass diese Trockenstressrisikostufen deutlich häufiger erreicht werden und in extremerer Ausprägung auftreten. Forstliche Managementstrategien, wie z. B. Durchforstungen und standortsgemäßer Waldumbau können regulierend auf den Wasserbedarf der Wälder einwirken und hierdurch zu einer Verminderung des erwarteten Trockenstressrisikos beitragen.

## Insekten und Pilze

Blattfraß durch die Eichenfraßgesellschaft blieb in diesem Jahr in Hessen weitgehend aus. Nur lokal setzen sich auffällige Absterbeprozesse in Alteichenbeständen fort. Das Eschentriebsterben ist inzwischen auch in Hessen weit verbreitet.

## Stoffeinträge

Durch die konsequente Umsetzung zahlreicher Maßnahmen zur Luftreinhaltung ging der Schwefeleintrag in Wälder drastisch zurück. 2014 betrug die Schwefeldeposition pro Hektar zwischen 2,4 kg (Hess. Ried Kiefer) und 6,0 kg (Königstein Fichte), im Hessenmittel der Buchenflächen 3,7 kg sowie im Freiland zwischen 1,6 kg (Krofdorf) und 2,9 kg (Fürth).

Der anorganische Stickstoffeintrag pro Hektar lag 2014 im Freiland zwischen 2,7 kg (Krofdorf) und 8,5 kg (Fürth) sowie zwischen 7,2 kg (Hess. Ried, Kiefer) und 21 kg (Fürth, Fichte) mit der Gesamtd deposition.

Die beispielhafte Berechnung des Stickstoffüberschusses (atmosphärischer anorganischer Stickstoffeintrag abzüglich des Entzuges durch Bestandeswachstum und Holznutzung) zeigt jedoch, dass trotz des Rückgangs die Einträge nach wie vor den geringen Stickstoffbedarf der Waldbestände für das Wachstum überschreiten. Für den Zeitraum 1999-2014 summiert sich der Stickstoffüberschuss pro Hektar unter Buche auf Werte zwischen 55 kg (Spessart) und 171 kg (Zierenberg) sowie auf 373 kg unter Fichte (Fürth).

## Trends in der Bodenlösung von Waldökosystemen

Die Zusammensetzung der Bodenlösung ist ein wichtiger Indikator für den Zustand der Wälder. Aufgrund der Schwefeleinträge in der Vergangenheit und den aktuellen Stickstoffeinträgen bestehen für viele Waldbestände nach wie vor Nährstoffungleichgewichte und kritische Konzentrationen an z. B. Aluminium und Nitrat. Dies zeigen Untersuchungen auf 37 Intensiv-Monitoringflächen im Zeitraum 1994-2013.

## Bodenchemie und Durchwurzelung in tieferen Bodenschichten

Um die Standortpotentiale von Waldböden im Hinblick auf einen standortgerechten Waldbau abschätzen zu können, ist eine Beurteilung des Nährelementstatus in Abhängigkeit von der durchwurzelten Bodentiefe bedeutend. Sowohl die Ergebnisse der zweiten Bodenzustandserhebung als auch genauere Untersuchungen von Profilen bis 3 m Bodentiefe im niedersächsischen Tiefland zeigten deutlich, dass tiefere Bodenschichten von Baumwurzeln erschlossen werden und somit für die Beurteilung der Standortpotentiale einbezogen werden sollten. Die Ergebnisse sind auf vergleichbare Standorte in der Rhein-Main-Ebene übertragbar.