

Johannes Eichhorn, Uwe Paar und Inge Dammann

Die Richtlinie für die Bewirtschaftung des hessischen Staatswaldes (RiBeS 2018) benennt als Gesamtziel, dass der Hessische Staatswald als Ökosystem zu erhalten und zu entwickeln ist, um auf dieser Grundlage eine optimale Kombination seiner Wirkungen für die Gesellschaft zu leisten. Einen Beitrag hierzu leistet auch die Waldökosystemforschung, für die der Staatswald gemäß der RiBeS 2018 als ein Zeichen seiner besonderen Gemeinwohlverpflichtung Waldflächen zur Verfügung stellt.

Wie ist das Ausmaß der Schäden mit Blick auf die Veränderungen der Wälder über die Jahre richtig einzuordnen? Worin liegen die Besonderheiten der Witterung in den extremen Jahren 2018 bis 2020? Ist der Wald als Ganzes betroffen oder unterscheiden sich Regionen? Reagieren die Baumarten gleich sensitiv? Antworten auf diese Fragen zu geben, ist eine wesentliche Aufgabe des Forstlichen Umweltmonitorings.

Die Forstliche Umweltkontrolle berät Verwaltung und Politik auf fachlicher Grundlage und erarbeitet Beiträge für Entscheidungshilfen der forstlichen Praxis. Die rechtliche Grundlage für Walderhebungen in der Forstlichen Umweltkontrolle stellt § 41a des Gesetzes zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz – BWaldG) dar. Die Rechtsgrundlagen sichern eine methodische Vergleichbarkeit über lange Zeiträume und über Ländergrenzen. Dies wird konkretisiert durch die Verordnung über Erhebungen zum Forstlichen Umweltmonitoring (ForUmV 2013) und durch das Durchführungskonzept Forstliches Umweltmonitoring (BMEL 2016).

Konzept

Grundsätzlich werden im Forstlichen Umweltmonitoring folgende Kategorien unterschieden:

- waldflächenrepräsentative Übersichtserhebungen auf einem systematischen Stichprobenraster (Level I),
- die intensive Dauerbeobachtung ausgewählter Waldökosysteme im Rahmen verschiedener Beobachtungsprogramme (Bodendauerbeobachtungsprogramm (BDF), Level II, Waldökosystemstudie Hessen (WÖSSH)) sowie
- Experimentalflächen, z. B. Vergleichsflächen zur Bodenschutzkalkung (Level III).



Tensiometer zur Messung der Bodenfeuchte

Foto: J. Weymar



Level II-Fläche

Foto: J. Weymar

Die methodischen Instrumente der Ökosystemüberwachung sind europaweit harmonisiert nach den Grundsätzen des ICP Forests (2016).

Das Stichprobenraster der Waldzustandserhebung ist darauf ausgelegt, die gegenwärtige Situation des Waldes landesweit repräsentativ abzubilden. Ergebnis ist das Gesamtbild des Waldzustandes eines Bundeslandes. Die Stichprobe der Waldzustandserhebung vermittelt auch ein zahlenmäßiges Bild zu dem Einfluss von Stürmen, Witterungsextremen und Insekten- und Pilzbefall. Lokale Befunde wie sturmgefallene Bäume oder ein extremer Befall der Kiefer durch Pilze können von dem landesweiten Ergebnis abweichen.

Verschiedene Auswertungen belegen eine hohe Repräsentativität des Rasternetzes für verschiedene Fragestellungen zu den Wäldern in Hessen.

In Hessen umfasst das Level I-Netz 145 Inventurpunkte, das Intensive Forstliche Umweltmonitoring 11 Monitoringflächen und 27 Experimentalflächen.

Waldzustandserhebung – Methodik und Durchführung

Die Waldzustandserhebung ist Teil des Forstlichen Umweltmonitorings in Hessen. Sie liefert als Übersichtserhebung Informationen zur Vitalität der Waldbäume unter dem Einfluss sich ändernder Umweltbedingungen. Die Aufnahmen zur Waldzustandserhebung erfolgten im Juli und August 2020. Sie sind mit qualitätssichernden Maßnahmen sorgfältig überprüft.

Aufnahmeumfang

Die Waldzustandserhebung erfolgt auf mathematisch-statistischer Grundlage. Auf einem systematisch über Hessen verteilten Rasternetz werden seit 1984 an jedem Erhebungspunkt Stichprobenbäume begutachtet.

Die Rasterweite des landesweiten Stichprobennetzes beträgt 8 km x 8 km, in der Rhein-Main-Ebene werden zusätzlich Erhebungen im 4 km x 4 km-Raster durchgeführt. Nach einer Rasterüberprüfung im Frühjahr 2020 wurden 6 weitere WZE-Punkte in das 8 km x 8 km-Raster integriert, so dass jetzt 145 Erhebungspunkte zum Stichprobenkollektiv ge-



Borkenkäferschäden 2020

Foto: J. Weymar

hören. Die landesweite Auswertung erfolgte 2020 auf der Basis von 136 Erhebungspunkten, für die Rhein-Main-Ebene wurden 46 Erhebungspunkte ausgewertet. Dieser Aufnahmeumfang ermöglicht repräsentative Aussagen zum Waldzustand auf Landesebene und für die Rhein-Main-Ebene.

Für den Parameter mittlere Kronenverlichtung zeigt die Tabelle unten die 95 %-Konfidenzintervalle (= Vertrauensbereiche) für die Baumarten und Altersgruppen der WZE-Stichprobe 2020. Je weiter der Vertrauensbereich, desto unschärfer sind die Aussagen. Die

95 %-Konfidenzintervalle für die Kronenverlichtung der Baumartengruppen und Altersstufen der Waldzustandserhebung 2020 in Hessen. Das 95 %-Konfidenzintervall (= Vertrauensbereich) gibt den Bereich an, in dem der wahre Mittelwert mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % liegt.

Baumarten- gruppe	Alters- gruppe	Anzahl Bäume	Anzahl Plots	Raster	95%-Konfidenz- intervall (+/-)
Buche	alle Alter	1184	96	8x8 km	3,5
	bis 60 Jahre	141	23	8x8 km	4,7
	über 60 Jahre	1043	75	8x8 km	3,5
Eiche	alle Alter	343	56	8x8 km	3,3
	bis 60 Jahre	51	10	8x8 km	8,5
	über 60 Jahre	292	46	8x8 km	3,6
Fichte	alle Alter	417	49	8x8 km	12,4
	bis 60 Jahre	221	24	8x8 km	20,7
	über 60 Jahre	196	28	8x8 km	12,5
Kiefer	alle Alter	544	50	8x8 km	3,3
	bis 60 Jahre	32	6	8x8 km	29,1
	über 60 Jahre	512	44	8x8 km	3,1
andere Laubbäume	alle Alter	351	44	8x8 km	5,4
	bis 60 Jahre	239	26	8x8 km	6,5
	über 60 Jahre	112	22	8x8 km	10,6
andere Nadelbäume	alle Alter	233	41	8x8 km	6,6
	bis 60 Jahre	132	21	8x8 km	10,5
	über 60 Jahre	101	20	8x8 km	10,6
alle Baumarten	alle Alter	3072	128	8x8 km	2,7
	bis 60 Jahre	816	44	8x8 km	6,7
	über 60 Jahre	2256	99	8x8 km	2,6

Weite des Vertrauensbereiches wird im Wesentlichen beeinflusst durch die Anzahl der Stichprobenpunkte in der jeweiligen Auswerteeinheit und die Streuung der Kronenverlichtungswerte. Für relativ homogene Auswerteeinheiten mit relativ gering streuenden Kronenverlichtungen sind enge Konfidenzintervalle auch bei einer geringen Stichprobenanzahl sehr viel leichter zu erzielen als für heterogene Auswerteeinheiten, die sowohl in der Altersstruktur als auch in den Kronenverlichtungswerten ein breites Spektrum umfassen.

Aufnahmeparameter

Bei der Waldzustandserhebung erfolgt eine visuelle Beurteilung des Kronenzustandes der Waldbäume, denn Bäume reagieren auf Umwelteinflüsse u. a. mit Änderungen in der Belaubungsdichte und der Verzweigungsstruktur. Wichtigstes Merkmal ist die Kronenverlichtung der Waldbäume, deren Grad in 5 %-Stufen für jeden Stichprobenbaum erfasst wird. Die Kronenverlichtung wird unabhängig von den Ursachen bewertet, lediglich mechanische Schäden (z. B. das Abbrechen von Kronenteilen durch Wind) gehen nicht in die Berechnung der Ergebnisse der Waldzustandserhebung ein. Die Kronenverlichtung ist ein unspezifisches Merkmal, aus dem nicht unmittelbar auf die Wirkung von einzelnen Stressfaktoren geschlossen werden kann. Sie ist daher geeignet, allgemeine Belastungsfaktoren der Wälder aufzuzeigen. Bei der Bewertung der Ergebnisse stehen nicht die absoluten Verlichtungswerte im Vordergrund, sondern die mittel- und langfristigen Trends der Kronenentwicklung. Zusätzlich zur Kronenverlichtung werden weitere sichtbare Merkmale an den Probestämmen wie der Vergilbungsgrad der Nadeln und Blätter, die aktuelle Fruchtbildung sowie Insekten- und Pilzbefall erfasst.

Integrierter Klimaschutzplan Hessen

Der Integrierte Klimaschutzplan Hessen 2025 sucht Lösungsansätze zum Schutz des Klimas und zu Möglichkeiten der Anpassung in allen Lebensbereichen. Es geht nicht nur um die Analyse der Situation, sondern ganz wesentlich um eine Umsetzung von Maßnahmen und einer einheitlichen Dauerbeobachtung (Monitoring) der weiteren Entwicklungen in Hessen.

Zum Konzept des Klimaschutzplans tragen verschiedene forstliche Projekte bei. Eines der als prioritär eingestuften Projekte ist: „Klimarisikokarten Forst – Verbesserte Beratungsgrundlagen für neue Herausforderungen an hessische Waldbesitzer“. Eine wichtige Herausforderung ist die Baumartenwahl auf gestörten Waldflächen. Um einen vielfältigen Wald der Zukunft aufbauen zu können, sind flächendeckend Informationen zu forstlichen Standorten zu erheben. Dazu werden im Verbund zwischen der NW-FVA, Hessen-Forst und dem Hessischen Waldbesitzerverband in der ersten Phase unterschiedliche Informationen zu Waldböden zusammengeführt und in Karten dargestellt. Auf der Grundlage der Daten sowie bestehender und neuer Modellentwicklungen der NW-FVA werden Anpassungsstrategien für den Waldbau unter den veränderten Rahmenbedingungen entwickelt. Für die Projektion werden die vom ReKliEs-Projekt (Regionale Klimaprojektionen Ensemble) erstellten Klimaszenarien in Form von Ensembles verwendet.

Ein weiteres, vorgesehene Projekt des Integrierten Klimaschutzplans Hessen hat zum Ziel, häufige und weniger häufige Baumarten auf ihre Eignung für Wälder im Klimawandel zu überprüfen. Es wird insbesondere Wert auf eine standortgerechte Baumartenwahl und Bestandesbehandlung unter Berücksichtigung des Standorts-/Leistungsbezuges, aber auch mit Blick auf biotische oder abiotische Risiken gelegt. Dazu ist eine Analyse der Waldentwicklung in Hessen vorgesehen.

Insgesamt haben die Maßnahmen zum Ziel, dazu beizutragen, gut durchmischte, artenreiche Wälder langfristig zu sichern, die klimaangepasst und klimaresilient sind. Als Ziel soll ein Entscheidungsunterstützungssystem für Waldbesitzer aller Besitzarten entwickelt werden.



WZE-Aufnahmeteam

Foto: M. Spielmann

Mittlere Kronenverlichtung

Die mittlere Kronenverlichtung ist der arithmetische Mittelwert der in 5 %-Stufen erhobenen Kronenverlichtung der Einzelbäume.

Starke Schäden

Unter den starken Schäden werden Bäume mit Kronenverlichtungen über 60 % (inkl. abgestorbener Bäume) sowie Bäume mittlerer Verlichtung (30-60 %), die zusätzlich Vergilbungen über 25 % aufweisen, zusammengefasst.

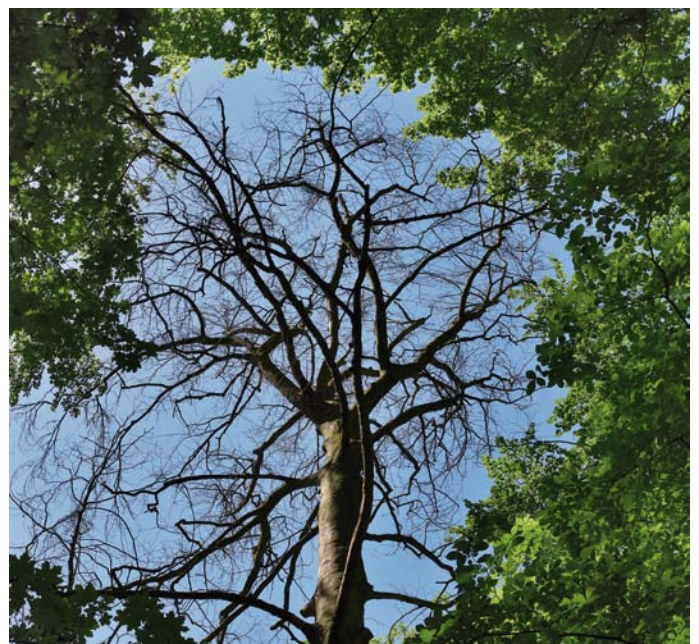
Absterberate

Die Absterberate ergibt sich aus den Bäumen, die zwischen der Erhebung im Vorjahr und der aktuellen Erhebung abgestorben sind und noch am Stichprobenpunkt stehen. Durch Windwurf und Durchforstung ausgefallene Bäume gehen nicht in die Absterberate, sondern in die Ausfallrate ein.

Ausfallrate

Das Inventurverfahren der WZE ist darauf ausgelegt, die aktuelle Situation der Waldbestände unter realen (Bewirtschaftungs-) Bedingungen abzubilden. Daher scheidet in jedem Jahr ein Teil der Stichprobenbäume aus dem Aufnahmekollektiv aus. Der Ausfallgrund wird für jeden Stichprobenbaum dokumentiert. Gründe für den Ausfall sind u. a. Durchforstungsmaßnahmen, methodische Gründe (z. B. wenn der Stichprobenbaum nicht mehr zu den Baumklassen 1-3 gehört), Sturmschäden oder außerplanmäßige Nutzung aufgrund von Insektenschäden.

Dort, wo an den WZE-Punkten Stichprobenbäume ausfallen, werden nach objektiven Vorgaben Ersatzbäume ausgewählt. Sind aufgrund großflächigen Ausfalls der Stichprobenbäume keine geeigneten Ersatzbäume vorhanden, ruht der WZE-Punkt, bis eine Wiederbewaldung vorhanden ist. Die im Bericht aufgeführte Ausfallrate ergibt sich aus den infolge von Sturmschäden, Trockenheit und Insekten- oder Pilzbefall (insbesondere durch Borkenkäfer) am Stichprobenpunkt entnommenen Bäumen.



Auch Buchen sind 2020 abgestorben.

Foto: J. Evers