36 Jahre Dauerbeobachtung in bayerischen Naturwaldreservaten

Udo Endres und Bernhard Förster

Schlüsselwörter: Naturwaldreservate, Repräsentationsflächen, Stichprobennetz, Totholz

Zusammenfassung: Eine Säule der Beobachtung der bayerischen Naturwaldreservate sind die so genannten Repräsentationsflächen. Dort wird seit Beginn der Ausweisung der Naturwaldreservate die Entwicklung von Waldstrukturen auf kleinen Ausschnitten verfolgt. Alle Flächen der Naturwaldreservate haben die später hinzugekommenen Stichprobeninventuren im Blick. Heute zeigen Daten aus Inventuren wie Repräsentationsflächen Trends der Entwicklung Bayerischer Waldflächen nach Aufgabe der Bewirtschaftung. Als echte Zeitreihe sind die bis heute erhobenen Daten in ihrem Wert für das Verständnis vieler Abläufe im Wald nicht zu unterschätzen.

Von Experten werden die bayerischen Naturwaldreservate oft als verkannte Schätze bezeichnet. Diese Achtung beruht einerseits auf der großen Vielfalt an dort vorzufindenden Waldbildern, Arten und Lebensräumen. Andererseits resultiert sie aus einem Datenpool, der in über drei Jahrzehnten zu Waldstrukturen sowie zu Flora, Fungi und Fauna auf Untersuchungsflächen in Naturwaldreservaten erfasst wurde.

Auf die mit der Untersuchung der Naturwaldreservate verbundenen Erwartungen folgte in manchen Fällen Ernüchterung: Mit der Anlage der Flächen war zwar ein solides Fundament gelegt, unterschätzt wurde aber der Aufwand, der mit der weiteren Unterhaltung und Erhebung der Flächen verbunden war. Immer wieder mussten leider Flächen aufgrund unzureichender oder nicht mehr vorhandener Markierungen aufgegeben werden. Überschätzt wurden von manchen die Erkenntnismöglichkeiten, die ein reiner Beobachtungsansatz ohne Ausgangshypothese im Gegensatz zu experimentellen Ansätzen bietet. Nach einer Beobachtungszeit von zwei Jahrzehnten und der Auswertung erster Wiederholungsaufnahmen bayerischer Repräsentationsflächen (Abbildung 1) schrieb der zuständige Bearbeiter: »Hohe Erwartungen an spektakuläre Ereignisse oder an kurzfristig auszusprechende Waldbauempfehlungen müssen daher deutlich gedämpft werden (Kölbel 1999)«.

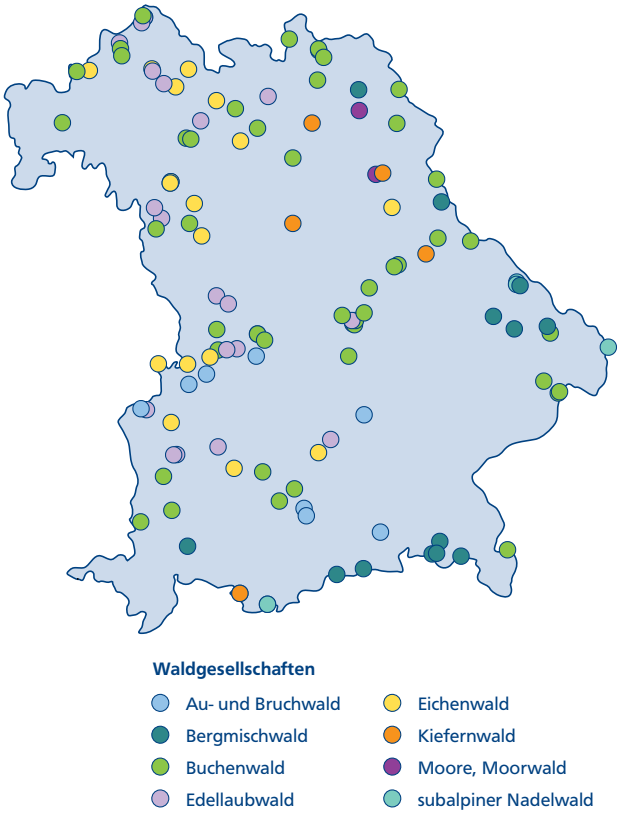

Abbildung 1: In 114 bayerischen Naturwaldreservaten gibt es Repräsentationsflächen.

Aufnahme und Unterhalt der Flächen

Bereits vier Jahre nach dem Ausweisen der ersten Naturwaldreservate in Bayern waren insgesamt 90, meist 1 ha große Repräsentationsflächen durch die jeweils örtlich zuständigen Forstämter zur intensiven Dauerbeobachtung angelegt worden (Jahn 1980). Der im Waldgesetz für Bayern formulierte Auftrag zur Erforschung der Naturwaldreservate wurde somit von Anfang an engagiert angegangen. In den folgenden Jahrzehnten wurden weitere Repräsentationsflächen angelegt und in einigen Naturwaldreservaten mit einem Stichprobennetz auf ganzer Fläche als zweites Element der Beobachtung von Waldstrukturen ergänzt. Die zugehörigen Probekreise wurden meist im Rahmen von Projekten mit einer Größe von 1.000 m² in einem Raster von 100 m × 100 m angelegt (Albrecht 1990;

Helfer 2001; Straußberger 1999, 2004). Diese 1.000-m²-Probekreise wurden in der Folge allerdings nicht erneut aufgenommen, da ihre Erhebung zu aufwendig war. Heute wird die Inventur auf einem Großteil der Naturwaldreservate im Staatswald vom Unternehmen Bayerische Staatsforsten (BaySF) im Rahmen der Betriebsinventur auf konzentrischen, permanenten Probekreisen durchgeführt. In allen Naturwaldreservaten, die mindestens 20 Hektar umfassen und die nicht auf Sonderstandorten wie z. B. Mooren oder felsigen Steilhängen stocken, findet zudem eine Verdichtung der Inventurraster statt. Die Auswertung der Daten erfolgt dann an der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF).

Im Gegensatz zur Stichprobeninventur hat sich seit den Anfängen in den 1970er Jahren der Umfang der Aufnahmeparameter bei den Repräsentationsflächen erhöht. In den ersten beiden Jahrzehnten der Dauerbeobachtung wurden nur die Brusthöhendurchmesser beim lebenden Bestand sowie pro Baumart eine Auswahl an Höhen erhoben.

Totholz als wesentliches Strukturelement der natürlichen Waldentwicklung wurde entsprechend seiner zunehmend erkannten Bedeutung in den Naturwaldreservaten ab den 1990er Jahren systematisch erfasst. In der Folge kamen noch die Lagekoordinaten sämtlicher aufgenommener Bäume und Totholzobjekte hinzu (Abbildung 2). Seit 2012 wird auf den Repräsentationsflächen der 26 Schwerpunktreservate eine Verjüngungsaufnahme in Form einer Stichprobeninventur in Anlehnung an die Methode der Bundeswaldinventur (BWI) 3 mit einem 12,5 m × 12,5 m umfassenden Stichprobenraster durchgeführt.

Um die mit Anlage und Aufnahme sämtlicher Repräsentationsflächen getätigten Investitionen zu sichern, wurden die Unterhaltungsmaßnahmen in den letzten Jahren intensiviert. Damit soll die räumliche Kontinuität und damit verbunden die Möglichkeit für eine Fortsetzung der Zeitreihe erhalten bleiben. Dauerhaft gesichert ist die intensive Untersuchung der Schwerpunktreservate, die im Forschungskonzept 2012 ausgewählt wurden.

Grundlagen und methodische Ansätze

Die Untersuchung der Waldstruktur in Naturwaldreservaten verfolgt zwei von Albrecht (1990) beschriebene Ansätze:

Die intensive Beobachtung kleiner Ausschnitte in Form von in der Regel 1 ha großen Repräsentationsflächen wird ergänzt durch die das gesamte Naturwaldreservat umfassende Stichprobeninventur. Den zeitlichen Dimensionen der Entwicklung von Wäldern entsprechend ist die Erhebung der Daten auf Dauer angelegt, mit dem Ziel, die forstlich ungesteuerte Entwicklung

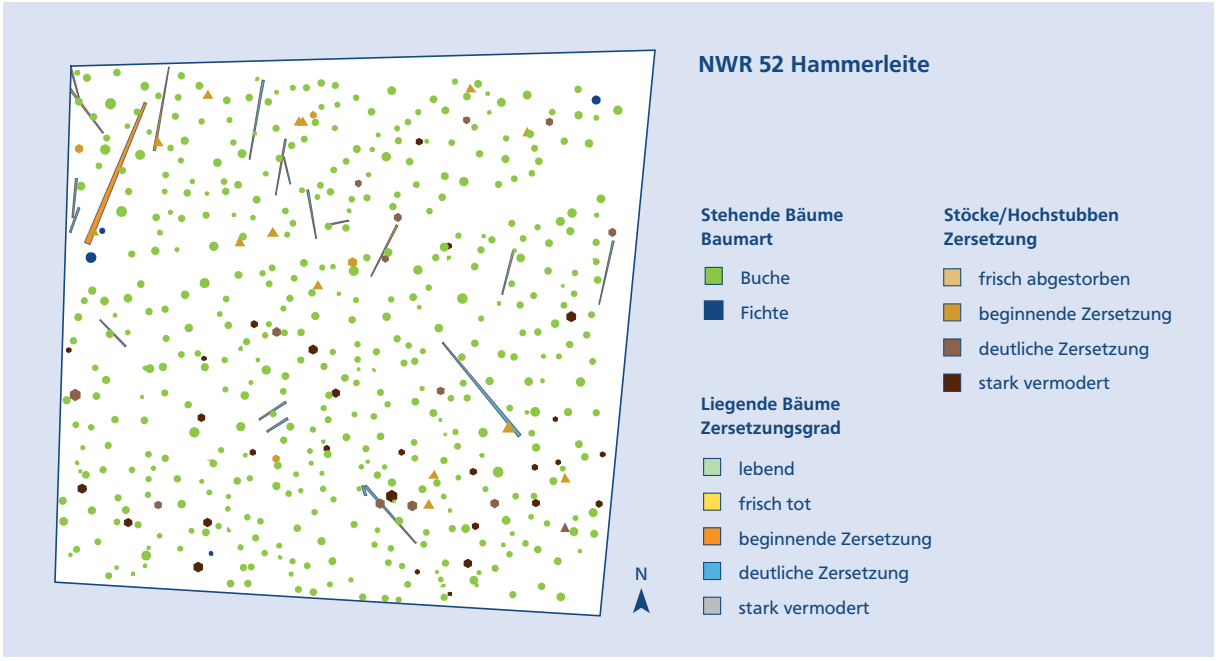

Abbildung 2: Beispiel für eine Stammfußkarte der Repräsentationsfläche im Naturwaldreservat Hammerleite, auf der die Lage aller bei der Aufnahme 2013 erfassten Objekte dargestellt ist.

Abbildung 3:
Bestand auf der Repräsentationsfläche im NWR Hammerleite. Foto: U. Endres

von Wäldern langfristig zu verfolgen. Die große Bedeutung von Kontinuität beim Aufbau solcher Zeitreihen und deren Betreuung und Koordination hat die Projektgruppe Naturwaldreservate in ihren Empfehlungen für die Einrichtung und Betreuung von Naturwaldreservaten in Deutschland bereits 1993 ausführlich erläutert (Projektgruppe Naturwaldreservate 1993). Eine wesentliche Aussage betrifft den Wert der Daten und Flächen. Dieser steigt mit der Dauer der Beobachtung an. Auf die extrem langen zeitlichen Dimensionen der Naturwaldreservats-Forschung haben auch bereits deren Begründer in Bayern hingewiesen: »Auf jeden Fall lassen die Reservate, deren eigentliche Fragestellung erst nach 100 oder 200 Jahren beantwortet werden kann, eine ganze Reihe von Forschungsprojekten möglich werden« (Seibert und Hagen 1974).

Wesentliche, mit der Dauerbeobachtung in Naturwaldreservaten verbundene Probleme erläutert Meyer 1997, ohne den Untersuchungsansatz grundsätzlich in Frage zu stellen. Kritische Punkte sind die ungewöhnlich langen Untersuchungszeiträume, der noch länger erkennbare Einfluss vergangener Bewirtschaftung und ein »Zielorientierungsproblem«. Darunter ist zu verstehen, »... dass aktuelle Fragestellung und Struktur der Untersuchungsergebnisse einander letztendlich nicht optimal entsprechen« (Meyer 1997).

Die zeitliche Kontinuität der Beobachtung als wesentliche Voraussetzung für den in der Zukunft erwarteten Erkenntnisgewinn ist systembedingt vielfältigen »Gefahren« ausgesetzt. Diese reichen von Vergessenwerden bis hin zur Prioritätenverschiebung zugunsten kurzfristig erfolgversprechenderer, aktuellerer, neuerer Projektideen angesichts knapper werdender öffentlicher Mittel. Realisieren sich solche Gefahren, z. B. indem die Flächen über Jahrzehnte nicht unterhalten und erhoben werden, dann ist die räumliche Kontinuität als weitere zwingende Voraussetzung der Dauerbeobachtung bedroht.

Mit verloren gegangenen Markierungen und Baumnummern schwinden auch die Auswertungsmöglichkeiten. So ist für die Untersuchung der in Naturwaldreservaten besonders interessanten Mortalitätsprozesse der Erhalt der ursprünglichen Baumnummern entscheidend. Nur so kann die Entwicklung der jeweiligen Fläche auf Einzelbaumebene verfolgt werden. Auf vielen der bayerischen Flächen ging die ursprüngliche Nummerierung nach der Erstaufnahme verloren. Hier kann die Entwicklung bis zur ersten Wiederholung nur summarisch für die gesamte Fläche verfolgt werden. Mit den meist schon bei den ersten Wiederholungen erstellten Stammfußkarten können heute auf Flächen, bei denen die Farbnummerierung nicht mehr erkennbar ist, die Nummern (der ersten Wiederholung) meist rekonstruiert werden.

Im Zusammenhang mit Aspekten mangelnder räumlicher Kontinuität mussten in Niedersachsen bereits 1991 ein Viertel der ursprünglichen Untersuchungsflächen aufgegeben werden (Setje-Eilers 1991 zitiert in Meyer 1997). Auch in Bayern mussten ebenfalls schon Flächen, die nicht rekonstruiert werden konnten, aufgegeben werden.

Erkennbare Trends der letzten zwei Jahrzehnte

Mit der Quantifizierung des Vorkommens der Baumarten über Jahrzehnte liefern die Dauerbeobachtungsflächen Informationen zum natürlichen Potenzial der Baumart unter wechselnden Umweltbedingungen. Insbesondere bei geringfügigen Veränderungen wesentlicher Zustandsgrößen zeigen die aus Repräsentationsflächen erhobenen Daten Vorteile, da hier keine stichprobenbedingten Fehler zu berücksichtigen sind. Nachteile ergeben sich aus dem Fallstudiencharakter der Flächen bei der Analyse von Kausalitäten. Für diese Zwecke sind die Daten aus der Stichprobeninventur aufgrund einer besseren Flächenverteilung geeigneter.

Bei Auswertung der jeweils aktuellsten Daten (ohne Verjüngung) ist die Buche auf den Repräsentationsflächen die am häufigsten vorkommende Baumart in den Naturwaldreservaten. Sie kommt dort auf 76 % aller Flächen vor, gefolgt von der Fichte mit 58 % und der Eiche mit 43 %. Die Inventuren ergeben eine andere Reihenfolge. Häufigste Baumart ist hier die Fichte, die in 77 % aller Reservate vorkommt, gefolgt von der Buche mit 75 % und der Eiche mit 53 %. Die unterschiedliche Reihung von Buche und Fichte ist kein Widerspruch, da die Repräsentationsflächen jeweils in besonders naturnahen Bereichen der Naturwaldreservate angelegt wurden.

Zugenommen haben die Totholzvorräte. Von insgesamt 40 Flächen liegen inzwischen entsprechende Wiederholungsaufnahmen vor. Der Durchschnittswert dieser Flächen hat sich von der ersten zur zweiten Aufnahme von 50,3 m³ auf 65,1 m³ erhöht. Die Daten zum Totholz zeigen, in welcher Größenordnung sich die Totholzvorräte nach über drei Jahrzehnten ohne Bewirtschaftung bewegen sowie mit welchen Anreicherungsraten zu rechnen ist.

Bislang erkennbare Trends bei den Baumartenanteilen (gemessen an den relativen Grundflächenanteilen [G%]) bestätigen die dominante Rolle der Buche in Bayern (Endres und Förster 2013). Ihr Anteil zeigt eine leichte Zunahme. Eiche und Fichte nehmen jeweils geringfügig ab (Tabelle 1). Die Fichte fällt oft in Folge von Borkenkäferbefall beziehungsweise Windwurf aus, bei der Eiche kann ebenso wie in nordwestdeutschen Naturwaldreservaten eine Verdrängung durch die Buche (Meyer 2008) festgestellt werden.

Ausblick

Die vorhandenen Flächen samt Wiederholungen in Naturwaldreservaten stellen eine umfangreiche Basis einer echten Zeitreihe für die forstlich ungesteuerte Waldentwicklung dar. Neben dem räumlichen Umfang der 119 über ganz Bayern verteilten Repräsentationsflächen ist auch die zeitliche Dimension der schon vorliegenden Daten aus 35 Jahren Beobachtung beachtlich. Dennoch sind die Erkenntnismöglichkeiten des Monitorings im Gegensatz zu wissenschaftlichen Experimenten begrenzt. Begriffe wie »Schätze« wecken hier schnell falsche Erwartungen. Künftig erlauben die seit 2013 in den Schwerpunktreservaten räumlich und zeitlich abgestimmten Aufnahmen von Waldstrukturen und verschiedenen Artengruppen neue Erkenntnismöglichkeiten im Rahmen einer gemeinsamen Auswertung beider Datensätze.

Anzahl Flächen	Baumart	G [%] (1994–2003)	G [%] (2004–2013)	Veränderung
22	Fichte	16	15,6	–0,4
16	Eiche	18,2	17,2	–1,0
35	Buche	72,1	73,2	1,1
Grundlage für die Mittelwertbildung waren alle Repräsentationsflächen, die in beiden Zeitintervallen aufgenommen wurden und in denen die Baumart jeweils vorhanden war.				

Tabelle 1: Relative Grundflächenanteile von Fichte, Eiche und Buche

Literatur

Albrecht, L. (1990): Grundlagen, Ziele und Methodik der waldökologischen Forschung in Naturwaldreservaten. Schriftenreihe »Naturwaldreservate in Bayern«, Band 1, Schriftenreihe des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München, 221 S.

Endres, U.; Förster, B. (2013): Hohe Vorräte bei der Buche – Abnahme bei den Mischbaumarten. LWF aktuell 95, S. 28–31

Helfer, W. (2001): Urwälder von morgen. Bayerische Naturwaldreservate in UNESCO-Biosphärenreservat Rhön. Schriftenreihe »Naturwaldreservate in Bayern«, Band 5, IHW-Verlag, Eching. 160 S.

Jahn, H.C. (1980): Bayern. In: Berichte aus den Bundesländern zur Auswahl, Einrichtung und Bestandeserfassung der Naturwaldreservate. Natur- und Landschaft, 55 (4), S. 136

Kölbel, M. (1999): Diversität in Wäldern – Strukturentwicklung von Buchen-Naturwaldreservaten. AFZ/DerWald 8; S. 382–383

Meyer, P. (1997): Probleme und Perspektiven der Naturwaldforschung am Beispiel Niedersachsens. Forstarchiv (68): S. 87–98

Meyer, P. (2008): Naturwaldforschung in Nordwestdeutschland. LWF aktuell 63, S. 37–39

Projektgruppe Naturwaldreservate (1993): Empfehlungen für die Einrichtung und Betreuung von Naturwaldreservaten in Deutschland. Forstarchiv, H. 3, S. 122–129

Seibert, P.; Hagen, J. (1974): Zur Auswahl von Waldreservaten in Bayern. Forstwissenschaftliches Centralblatt (93), S. 274–284

Straußberger, R. (1999): Untersuchungen zur Entwicklung bayerischer Kiefern-Naturwaldreservate auf nährstoffarmen Standorten. Schriftenreihe »Naturwaldreservate in Bayern«, Band 4, IHW-Verlag, 180 S.

Straußberger, R. (2004): Buchen-Naturwaldreservate – Perlen im Oberpfälzer Wald, LWF Wissen 43, S. 47–77

Keywords: Strict forest reserves, monitoring area of specific interest, sample plot design, dead wood

Summary: One important element of the monitoring program concerning strict forest reserves (SFR) in Bavaria are the so called »Repräsentationsflächen« (i. e. detail monitoring area of specific interest of 1ha size). Since the first designations of SFR the structural changes of the forests there are observed in small detail. The whole area of SFR are focused by sample plot designs which came along later. Today inventory data of sample plots as well as of »Repräsentationsflächen« show trends of forest dynamics after giving up management. The value of the data of this real time series concerning the understanding of various natural processes is not to undervalue.