



August 1997

MASTERARBEIT:

**Die flächendeckende ökologische Waldanalyse (ÖWA) -
Entwicklung und Realisierung eines Verfahrens zur Planung und
Kontrolle einer ökosystemgerechten Waldbewirtschaftung**

JÖRN HEVENDEHL

Abstract

Ziel der Arbeit ist es anhand praktikabler Zeigermerkmale ein objektives, praktikables und nachvollziehbares Bewertungsverfahren hinsichtlich einer ökosystemgerechten Waldbewirtschaftung zu entwickeln. Darüber hinaus wird das Verfahren anhand einer Probekartierung getestet. Die Ergebnisse werden diskutiert und mit den Daten der selektiven Biotopkartierung (SBK) der Naturschutzverwaltung verglichen.

Das Bewertungsmodell der ökologischen Waldanalyse (ÖWA) basiert in Anlehnung an das immissionsbezogene Konzept der kritischen Belastungen (critical levels/ critical loads) auf dem Konzept der „kritischen Nutzungsintensität“. Grundlage für die Einschätzung der „kritischen Nutzungsintensität“ sind vorliegende naturschutzrelevante Ergebnisse waldökologischer Forschung. Dabei zeigt sich, dass noch erhebliche Wissenslücken, was v. a. die vielfach in der Literatur angeführten positiven Wirkungen von Nadelholz-Laubholz-Mischbeständen auf Flora, Fauna und Stoffkreisläufe angeht, bestehen. Die aus den Untersuchungsergebnissen abgeleiteten Wertstufenmodelle spiegeln daher den aktuellen Wissensstand wieder und müssen in Anlehnung an neuere Erkenntnisse weiter verfeinert werden. Das Verfahren ist nach den Erkenntnissen der Probekartierung als hinreichend praktikabel und valide zu bezeichnen. Des Weiteren liefert es wesentlich mehr zweckgerichtete Informationen als die SBK, wenngleich die SBK die an sie gestellten Anforderungen, wie u. a. die Inventarisierung schutzwürdiger Biotope, nach dieser Untersuchung erfüllt.

Betreuung Prof. R. Bürger-Arndt

Dr. Asche

Problemstellung

Seit Anfang der 80er Jahre wurden speziell auf den Wald zugeschnittene flächendeckende Waldbiotopkartierungsverfahren (WBK) entwickelt. Die Verfahren der WBK haben zum Ziel, den Naturschutzwert des Waldes zu erfassen und zu bewerten. Sie dienen ausschließlich Naturschutz Gesichtspunkten.

Die Grundthese der Arbeit ist die, dass der Wald die natürliche Quelle zahlreicher, für die Gesellschaft nutzstiftender Leistungen ist. Diese Leistungen bzw. Funktionen sollen nach § 1 Abs. 1 Bundeswaldgesetz auf breiter Fläche, bzw. über ein größeres Waldgebiet bilanziert, gleichrangig und nachhaltig erfüllt werden. Die Produktionsfunktion findet derzeit allerdings keinen Eingang in die Waldbewertungskonzepte der WBK, obwohl der „Wert“ des Waldes zukünftig wieder verstärkt von der Qualität nutzbringender Holzarten abhängen wird, weil die Substitute (Erdöl, Erz, Kohle) vergleichsweise umweltbelastend und endlich sind.

Daraus leitet sich die Zielstellung der Arbeit ab. Sie strebt die Entwicklung eines modifizierten Verfahrens der flächendeckenden ökologischen Waldanalyse an, das Naturschutz- und Produktionsfunktion als weitgehend gleichberechtigte Elemente bei der Bewertung von Wirtschaftswäldern enthält. Dabei wird v. a. die Herleitung der verwendeten Zeigermerkmale und Wertstufenmodelle intensiv dargelegt und diskutiert. Es wird insbesondere der Frage nachgegangen, inwieweit produktive Nadelbaumarten am Bestandaufbau beteiligt sein können, ohne daß es dadurch zu kritischen Zuständen, bspw. bezüglich der Entkoppelung der Streuzersetzung kommt. Neben einer Kartieranleitung, der Probekartierung und des Ergebnisvergleiches erhält der Leser durch die Diskussion im hinteren Teil der Arbeit ein klares Bild über die Möglichkeiten und Grenzen dieses Bewertungsverfahrens.

Untersuchungsgebiet

Das 336 ha umfassende Untersuchungsgebiet befindet sich im Bundesland Nordrhein-Westfalen, Regierungsbezirk Arnsberg, Märkischer Kreis. Es liegt 4 Kilometer südlich der Kreisstadt Lüdenscheid. Eingegrenzt wird der Untersuchungsraum im Norden durch das Naturschutzgebiet „Stilleking“, im Osten durch die Bundesautobahn A 45, im Süden durch die Bergkuppe „An der Höhe“ sowie im Westen durch die Jubachtalsperre.

Der Untersuchungsraum zählt geologisch zum rechtsrheinischen Schiefergebirge und geographisch zur naturräumlichen Einheit Westsauerländer Oberland (Haupteinheit 336). Im Nord-Westen gehören Teile des Gebiets zur Untereinheit Märkisches Oberland (Untereinheit 336 1). Der überwiegende Teil gehört zur Untereinheit Südsauerländer Bergland (Untereinheit 336 2). Charakteristische Kennzeichen des ozeanisch beeinflussten Höhenklimas sind hohe Niederschlagsmengen ($\bar{\Sigma}$ 1293 mm/a), sommerliche Frische mit gemäßigten Temperaturen und milde, aber schneereiche Winter. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 7,8 °C. Die Jahresschwankung der Temperatur liegt bei durchschnittlich 16,6 °C. Der höchste Punkt ist die südöstlich gelegene Bergkuppe „An der Höhe“ mit 527 m ü NN. Der tiefste Punkt liegt im Westen auf 355 m ü NN.

Die geologischen Verhältnisse sind durch anstehende Schuttdecken devonischer Gesteine (vor 405 - 350 Mio. Jahren) charakterisiert. Im Norden stehen Schichten des unteren Mitteldevons (Eifel-Stufe)

an. Sie bestehen überwiegend aus Tonschiefern mit stellenweisen Kalkeinlagerungen und Grauwacken. Der größte Teil des Untersuchungsgebietes wird jedoch aus unterdevonischen Schichten (Gedinne-Stufe) gebildet. Das Grundgestein setzt sich aus verschiedenen Tonschiefern, Grauwacken und Konglomeraten zusammen, die überwiegend kalkfrei sind. Das Gesteinsmaterial verwittert zu einem skelettreichen schluffigen Lehm, dem sogenannten Schiefergebirgslehm. Als Bodentyp überwiegt eine häufig podsolige Braunerde mit der Humusform Moder. Die Rücken und Bergkuppen sind sehr flachgründig entwickelt. Dort finden sich kleinflächig auch Ranker. Im Bereich von Quellmulden haben sich stellenweise Moore gebildet.

Vorgehensweise

Anfangs wurden verschiedene Waldbewirtschaftungskonzepte seitens der Forstwirtschaft und seitens des Naturschutzes durch Literaturstudium ausgewertet, mit dem Ziel festzustellen, in welchen Punkten Interessenskonflikte bestehen, um diese Punkte besonders intensiv bei der Auswertung waldökologischer Forschungsergebnisse zu beleuchten.

Anschließend wurde das Bewertungsverfahren aufgestellt. Hierbei wurden zunächst gängige Waldbiotopkartierungsverfahren bezüglich der verwendeten Kriterien ausgewertet, da mit diesen Verfahren schon seit Mitte der 80er Jahre in der Praxis gearbeitet wird. Die Kriterien bzw. deren Wertstufenmodelle wurden anschließend dahingehend überprüft, ob die Zielvorstellungen sich mit dem Leitgedanken der ÖWA decken. Vielfach wurden die Bezeichnungen der Kriterien der WBK-Verfahren bei der ÖWA übernommen, um nicht zu viel „Begriffswirrwarr“ zu produzieren. Die Inhalte der Wertstufenmodelle haben sich jedoch z. T. erheblich geändert. Dies beruht zum einen auf der Verbesserung mancher Mängel der WBK-Modelle und zum anderen auf dem unterschiedlichen Leitgedanken, der den Verfahren zugrunde liegt.

Die wesentliche Arbeit bestand darin, zielgerichtete waldökologische Forschungsergebnisse auszuwerten (Literaturstudium) und daraus die Stufengrenzen der Wertstufenmodelle abzuleiten. Vor den Außenaufnahmen wurde eine Kartieranleitung verfasst, um den Verfahrensablauf zu standardisieren. Anschließend wurde das Untersuchungsgebiet ausgewählt. Dabei wurde nicht (wie oftmals üblich) ein Paradebeispiel eines ökologisch intakten Waldes ausgewählt, sondern ein eher defizitärer Raum, um die unterschiedlichsten Wege aufzuzeigen, wie dieser Raum entwickelt werden kann.

Vorab der Kartierung musste eine Standortkartierung durchgeführt werden, da diese nicht vorlag, aber eine unentbehrliche Grundlage für die ÖWA darstellt. Die Kartierergebnisse wurden im Gelände in vorbereitete Erhebungsbögen eingetragen. Im Institut erfolgte die statistische Auswertung. Die Erstellung des Kartenwerkes erfolgte ebenfalls am Institut mittels GIS.

Im Anschluss an die Auswertung erfolgte ein Ergebnisvergleich mit den Informationen, die durch die SBK-Nordrhein-Westfalens erhoben wurden. Zum Abschluss der Arbeit wurden die aus der Probekartierung gewonnenen Erkenntnisse bezüglich Vorzüge und Mängel diskutiert, Kosten kalkuliert und Entwicklungsvorschläge gemacht.

Ergebnisse

Zunächst ist aus der Zusammenschau der derzeitigen Waldbewirtschaftungskonzepte festzustellen, dass die Naturschutzseite und die forstliche Seite teilweise unterschiedliche Zielvorstellungen über die Nutzung des Waldes bzw. die Bedeutung einzelner Waldfunktionen haben und den einzelnen Konzepten kein hierarchisches Zielsystem zugrunde liegt. Im Wesentlichen bestehen Zielkonflikte bei der Baumartenwahl sowie der Bestandesstruktur und damit einhergehend der Beeinflussung der Konkurrenzverhältnisse von Flora und Fauna. Die Forstwirtschaft akzeptiert nicht heimische, aber standortgerechte Baumarten bis zu einem gewissen Grad am Bestandaufbau, wogegen nicht heimische Baumarten in den Naturschutzkonzepten ausgeschlossen werden.

Seitens der Forstwirtschaft werden ungleichaltrige, strukturreiche Mischbestände angestrebt. Das impliziert eine aktive Beeinflussung der Konkurrenzverhältnisse zwischen den Baumarten. Einige Naturschutzkonzepte halten auch aus naturschutzfachlicher Sicht das Leitbild eines plenterartigen Waldaufbaus für zielführend. Die prozessschutzorientierten Konzepte fordern dagegen Eingriffsstärken- und -intensitäten, die die natürlichen Konkurrenzverhältnisse der standortangepassten einheimischen Baumarten nicht wesentlich beeinflussen. Des Weiteren streben die Naturschutzkonzeptionen gemeinhin einen höheren Totholzanteil auf der Wirtschaftsfläche und einen höheren Anteil von Totalschutzgebieten im Wald an als die forstlichen Programme.

Diese Zielkonflikte beruhen auf z. T. großen Wissenslücken im Verständnis der komplexen funktionalen Beziehungen in den Ökosystemen. Durch Sachlösungen wie bspw. die Verfahren zur Naturverjüngung könnten die Konflikte gelöst werden. Daneben existieren einige Zielkonflikte aber auch aufgrund unterschiedlicher subjektiver Wertvorstellungen der einzelnen Gruppen (Forstwirtschaft ↔ Naturschutz). Realkonflikte, die auf Wertvorstellungen beruhen, sind jedoch nur schwer lösbar. Für die Nutzung des Waldes ist es daher nicht möglich, ein einheitliches Bewirtschaftungskonzept, das alle Nutzer teilen, zu entwerfen.

Als großes Problem stellen sich die schon mehrfach angedeuteten Wissenslücken über das „Wirkungsgefüge Wald“ dar. So ist es derzeit nicht möglich scharfe Grenzen der „kritischen Nutzungsintensität“ zu definieren, ab deren Überschreitung das Ökosystem Wald irreversibel geschädigt, bzw. die Elastizitätsgrenzen überschritten werden. Es erscheint zwar mittelfristig möglich durch bodenkundliche Parameter ausgesprochen valide Zeigermerkmale und Wertstufenmodelle auf der Basis der „kritischen Nutzungsintensität“ zu erhalten, jedoch ist der dafür notwendige Aufwand nicht finanzierbar.

Das Verfahren der ÖWA basiert dagegen auf relativ einfach zu ermittelnden Zeigermerkmalen, die bezüglich Nutzen-Kosten eine hinreichende Validität und Objektivität gewährleisten, da sie unmittelbar auf zielgerichteten Untersuchungsergebnissen beruhen. Aus den Untersuchungen ergeben sich folgende wesentliche Sollzustände:

- Hauptkriterium „Naturnähe der Baumartenzusammensetzung“: Ein Bestockungsanteil von bis zu 20 % nicht heimischer aber standortgerechter Baumarten führt zu keiner nennenswerten Beeinträchtigung der Lebensraumqualität für Flora und Fauna. Die Größe der Komplexe dieser Mischbaumarten darf eine gruppenweise Mischung ($\varnothing \leq 30$ m) jedoch nicht überschreiten.

- Teilkriterium „Strukturvielfalt“: Bei einem kleinstrukturierten, plenterwaldähnlichen Bestandesaufbau wird eine weitgehend optimale Gleichberechtigung der Produktions- und Lebensraumfunktion erreicht.
- Teilkriterium „Totholz“: Für die Erhaltung der an Totholz gebundenen Fauna ist ein gleichmäßig auf der Waldfläche verteiltes Starktotholzvorkommen von 10 Stämmen/ha zielführend.

Das Verfahren wurde in einem 336 ha umfassenden Untersuchungsgebiet im südwestlichen Sauerland in Nordrhein-Westfalen erprobt. Die vorherrschende Baumartenzusammensetzung der Referenzbasis (definiert als eine „quasi naturnächste Baumartenzusammensetzung“, die auf aktueller Klimagrundlage aus standortgerechten, einheimischen Baumarten erdacht wird) ist die Buche mit einem Flächenanteil von über 90 %. Demgegenüber ist das Gebiet real zu 70 % mit nicht heimischen und strukturarmen Fichtenreinbeständen bestockt.

Aufgrund der Ergebnisse wird der Biotopzustand der Untersuchungsfläche als kritisch beurteilt. Die Hauptkriterien „Naturnähe der Baumartenzusammensetzung“ sowie „Gesamtviefalt“ sind vornehmlich durch niedrige Wertstufen repräsentiert. Positiv anzumerken ist die relativ gleichmäßige Verteilung der naturnahen Bestände. Insofern bietet das Gebiet gute Ansätze für den effizienten Aufbau eines Biotopverbundsystems aus naturnahen Waldbeständen. Beispielhaft werden konkrete Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes diskutiert, wie u. a. der langfristige Aufbau eines „Korridors“ aus naturnahen und sehr naturnahen Beständen unter Berücksichtigung der derzeitigen Ausgangssituation.

Die Ergebnisse der Probekartierung wurden mit den im Untersuchungsgebiet erhobenen Daten der selektiven Biotopkartierung Nordrhein-Westfalens (SBK-NRW) verglichen. Es wird festgestellt, dass die selektive Biotopkartierung die an sie gestellten Anforderungen erfüllt. Aufgrund des selektiven Ansatzes werden jedoch im Untersuchungsgebiet annähernd 90 % der Waldflächen nicht in die Gebietsplanung eingeschlossen. Das Verfahren der SBK kann daher die Aufgaben eines umfassenden Managementinstruments für eine ökosystemgerechte Waldbewirtschaftung nicht erfüllen.

Die Kosten der ÖWA beziffern sich auf ca. 40 DM/ha. Es wird vorgeschlagen die ökologische Waldanalyse in das Forsteinrichtungsverfahren zu integrieren, da dadurch eine erhebliche Kostensenkung möglich ist. Die Stärken der ÖWA liegen im flächendeckenden Ansatz, der eindeutigen Zuordnung der Kartierergebnisse zu der entsprechenden Flächeneinheit und des relativ geringen Zeitaufwandes für die Kartierung, da im wesentlichen auf vorhandene Datengrundlagen zurückgegriffen werden kann. Aufgrund der nachvollziehbaren Herleitung der Wertstufenmodelle und einer formalen, inhaltlich strukturierten Kartieranleitung wird ein hoher Objektivierungsgrad erreicht. Verbesserungswürdig erscheint nach den Erfahrungen der Pilotkartierung und des Vergleichs der Ergebnisse mit denen der SBK-NRW die Bewertung der Qualität vorhandener Biotope bzw. Kleinstrukturen und die Beurteilung der Erschließungssituation, die bislang nicht erfolgte.

Insgesamt wird das Verfahren als praxistauglich angesehen, da es sowohl zielgerichtete als auch nachvollziehbare Ergebnisse liefert. Es kann daher als Planungs- und Kontrollinstrument einer ökosystemgerechten Waldbewirtschaftung dienen, falls es von den Entscheidungsträgern und -betroffenen anerkannt wird.