

**Ökokonto im Wald als zielgenaues Instrument  
des Naturschutzes – exemplarische Umsetzung  
in Staats-, Körperschafts- und Privatwald**

Modellprojekt zur Entwicklung eines konfliktminimierenden  
Entscheidungsunterstützungssystems in Hessen



gefördert durch

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

[www.dbu.de](http://www.dbu.de)

# Monitoringkonzept für Ökokonto-Flächen im Wald

**Ein Beitrag zur Etablierung effizienter Werkzeuge zur  
naturschutzfachlichen Erfolgskontrolle**

Entwurf: Stand 01/2007



Bund für  
Umwelt und  
Naturschutz  
Deutschland

# Inhalt

---

<b>1 Einführung.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Bedarf eines Monitorings.....</b>	<b>4</b>
<b>3 Defizitanalyse.....</b>	<b>5</b>
3.1 Vollzug.....	5
3.2 Methodische Grundlagen.....	5
<b>4 Auswahl von Monitoring-Gebieten.....</b>	<b>6</b>
4.1 Besitzarten.....	6
4.2 Standorte und Bestandestypen.....	6
<b>5 Kooperationen / Vorarbeiten.....</b>	<b>6</b>
5.1 Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA).....	6
5.2 Priv.-Doz. Dr. habil. Eckhard Jedicke.....	6
5.3 Naturschutzbehörden.....	6
5.4 Forstwirtschaft.....	7
<b>6 Modulares Methodenset.....</b>	<b>7</b>
6.1 Zielgrößenspezifische Methodenwahl.....	7
6.2 Zusammenfassung.....	9
<b>7 Ausblick.....</b>	<b>10</b>
<b>Literatur.....</b>	<b>10</b>
<b>Anhang.....</b>	<b>11</b>

## 1 Einführung

---

Vorlaufende Kompensationsmaßnahmen, die in so genannten „Ökokonten“ gebucht werden, bieten für den Naturschutz Chancen durch die Möglichkeit, Maßnahmen zu bündeln und in Planungskonzepte einzubetten, so die Effizienz der einzelnen Maßnahme zu erhöhen. Auf der anderen Seite besteht die Gefahr, dass die Eingriffsregelung mehr und mehr das alleinige "[...] Flächenbeschaffungs- und Finanzierungsprogramm des Naturschutzes." (BREUER 2001, 117) darstellt. Ebenso werden selbst auf der Ebene Oberster Naturschutzbehörden Defizite in der Umsetzungspraxis erkannt (z. B. BATTEFELD 2005, 5):

- „[...] Viele Kompensationsmaßnahmen sind nicht umgesetzt worden
- Viele Kompensationsmaßnahmen stehen „so da“, ohne Bezug zur Umgebung
- Viele Kompensationsmaßnahmen stellen „Pflegeruinen“ dar.“

Bedingt durch zunehmende Flächenknappheit im Offenland und die von der Landwirtschaft immer wieder beklagte Doppelbelastung durch Eingriffe und Kompensationsmaßnahmen, findet in den vergangenen Jahren zunehmend eine Steuerung von Kompensationsmaßnahmen in den Wald statt. Entsprechend sind beispielsweise in der Hessischen Kompensationsverordnung strenge Beschränkungen verankert, unter welchen Bedingungen Ackerland nur noch zur Kompensation von Eingriffen herangezogen werden darf (... 2005).

Ziel des Projektes „Ökokonto im Wald – exemplarische Umsetzung in Staats-, Körperschafts- und Privatwald“ des BUND-Landesverbands Hessen ist es, schon in der Phase der „Markteinführung des Ökokontos im Wald“ einen Beitrag zur Vermeidung der für die bisherige Praxis im Offenland diagnostizierten Defizite zu leisten. Im Rahmen eines Projekts in Hessen sollen mit bundesweiter Leuchtturmwirkung Modell-Lösungen zur Methodik der Erfolgskontrolle erarbeitet und Grundlagendaten zur Dynamik von Kompensationsflächen im Wald gewonnen werden. Hierbei wird explizit den Ergebnissen einer Umfragen unter den Unteren Naturschutzbehörden in Hessen aus dem Jahr 2006 sowie den bekannt knappen Personalressourcen der Naturschutzverwaltung Rechnung getragen. Ebenso wird durch den Verzicht auf nicht allgemein verfügbare Erfassungswerkzeuge die Grundlage für eine breite Anwendbarkeit geschaffen – beispielsweise auch durch Vertreter des ehrenamtlichen Naturschutzes im Rahmen von stichprobenartigen Kontrollen.

Als methodischer Beitrag für die naturschutzfachliche Effizienz der Anwendung von Ökokonto-Regelungen im Wald soll im aktuellen Vorhaben folgende Lücke geschlossen werden:

- Bereitstellung und aktive Verbreitung eines anpassbaren, modularen **Methodensets optimal für die Erfolgskontrolle und das Monitoring von Ökokonto-Maßnahmen** im Wald geeigneter Inventurverfahren

Als Teil der Erarbeitung und Darstellung von Best-Practice-Ökokonto-Maßnahmen im Wald soll das Methodenset praktisch eingesetzt werden bei:

- der **Erfolgskontrolle der umgesetzten Ökokonto-Maßnahmen** im Wald sowie beim
- **Monitoring wertbestimmender Parameter** der Ökokonto-Flächen.

Durch die mittelfristige Etablierung des Monitorings sollen Grundlagendaten zur Dynamik innerhalb naturschutzfachlich ausgerichteter Nutzungsszenarien gewonnen werden, die einen Beitrag zur Planung und Bewertung zukünftiger Naturschutzmaßnahmen im Wald leisten können. Für die Felderhebungen ist ein möglichst langer Zeitraum anzustreben, um aus den begleiteten Maßnahmen einen möglichst großen Erkenntnisgewinn erzielen zu können. Als absolutes Minimum werden 12 Jahren als notwendig angesehen, so dass eine Erhebung vor Umsetzung der Maßnahmen, eine nach deren Umsetzung sowie drei Folgerhebungen im Abstand von jeweils 3 Jahren durchgeführt werden können. Gleichzeitig kann auf diese Weise die Praxiserprobung der Erfassungsverfahren vertieft und der Anwenderkreis im Sinne einer Schulung von Multiplikatoren erweitert werden. Durch die Zusammenstellung und modellhafte Anwendung eines passgenauen und effizienten Methodensets wird die Grundlage für eine zeitsparende und kostengünstige Flächenüberwachung gelegt.

## 2 Bedarf eines Monitorings

---

### **Grundlagen**

„[In Anlehnung an beinhaltet Monitoring für den Naturschutz]

- Die wiederholte Erfassung des Zustandes von Natur und Landschaft oder deren Bestandteile sowie darauf einwirkender menschlicher Aktivitäten,
- das Wahrnehmen von Veränderungen und
- die Ausrichtung auf feste Zielsetzungen (z. B. als Grenzwert) oder Fragestellungen, die einen Anwendungsbezug haben.“ (DRÖSCHMEISTER 1996)

Da bisher nur geringe Erfahrungen zur dynamischen Entwicklung von im Rahmen der Eingriffsregelung umgesetzten Naturschutzmaßnahmen im Wald vorliegen, ist die Etablierung eines begleitenden Monitorings bzw. von Nachkontrollen aktuell dringend geboten (z. B. JESSEL 2002).

Das Monitoring verfolgt dabei folgende Ziele:

- Anstoß für Umsetzende von Maßnahmen zur sorgfältigen Durchführung, "[...] aber auch um mögliche, bisher nicht vorhergesehene Beeinträchtigungen zu erkennen und entsprechend gegenzusteuern oder neue Erkenntnisse für die zukünftige Festsetzung von Kompensationsmaßnahmen zu gewinnen und damit Prognoseunsicherheiten zu verringern." (THUM 2005, 26)
- Aufgrund der vielfach noch geringen Erfahrungen der Naturschutzbehörden mit dem Vollzug und insbesondere der Kontrolle von Kompensationsmaßnahmen im Wald sowie sehr geringer bereitstehender Personalressourcen sollen beispielhaft Lösungen demonstriert werden, die aufzeigen, dass "die notorischen Kontrollprobleme des Vollzugs der Eingriffsregelung" (KÖCK 2005, 10) durchaus nicht als unverrückbar anzusehen sind.
- Leuchtturmfunktion für die Erfüllbarkeit der rechtlichen Vorgaben aus § 18 Abs. 5 (... 2002).

### **Im Fokus: Monitoring von Totholzschutzmaßnahmen**

Dem als Schlüsselement der Biodiversität im Wald anzusehenden Totholz, eine aktuelle Synopse hierzu gibt beispielsweise (WEINREBE 2006), gilt ein besonderes Augenmerk im vorliegenden Monitoringkonzept. Und gerade für Totholz werden methodische Defizite bei der Erfassung von Seiten der Wissenschaft bemängelt (z. B. MEYER ET AL. 2003).

Komplementär zur Begleitung segregativer Naturschutzszenarien (hier: des Prozessschutzes) wird die Planung und Bewertung nutzungsintegrierter Maßnahmen analysiert und weiterentwickelt. In Zusammenarbeit mit dem DBU-geförderten Projekt „Entwicklung eines Managementmoduls für Totholz im Forstbetrieb“ der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt sollen Methoden zur Bewertung und Sicherung nutzungsintegrierter Kompensationsmaßnahmen im Wald entwickelt werden. Gerade für die Erfolgskontrolle dieser Maßnahmen, wie aber auch für die Überwachung segregativer Ansätze, soll ein methodischer Beitrag zur Etablierung von Erfolgskontrollen geleistet werden.

Die entsprechenden Erhebungen sind dabei einerseits als konkrete Entwicklungszielkontrollen (Hainz & Hahn 2006) anzusehen, können jedoch zusätzlich eine Beitrag zur Validierung bzw. Anpassung des in Entwicklung befindlichen Totholzmanagementmoduls leisten.

## 3 Defizitanalyse

---

### 3.1 Vollzug

Gerade auch vor dem Hintergrund von Unwägbarkeiten bezüglich der längerfristigen finanziellen Ausstattung des Vertragsnaturschutzes im Wald ist zu erwarten, dass Ökokonto-Maßnahmen im Wald zunehmend einen Beitrag für die Erhaltung der natürlichen Artenvielfalt im Wald leisten müssen. Während es entsprechend bundesweit zu einer immer breiteren Anwendung von Ökokonto-Regelungen kommt (dies belegt beispielsweise eine länderübergreifende Umfrage des Projekts „Ökokonto im Wald“ aus dem Sommer 2006), wird der Erfolgskontrolle wenig Beachtung geschenkt. Es mangelt sowohl an angemessenen Kontrollwerkzeugen wie auch an Kenntnissen über die dynamische Entwicklung von zur Kompensation von Eingriffen differenziert-naturschutzfachlich bewirtschafteten Flächen.

Am Beispiel Hessens konnte dies im Rahmen einer Umfrage unter den Unteren Naturschutzbehörden eindringlich bestätigt werden: Lediglich 5 der insgesamt 33 Unteren Naturschutzbehörden in Hessen gaben an, Kontrollregimes für die Pflege- und Entwicklung von Kompensationsmaßnahmen im Wald zu etablieren.

### 3.2 Methodische Grundlagen

#### **Allgemein**

Aufgrund der historisch gewachsenen Ausrichtung forstlicher Inventurverfahren auf forstbetriebswirtschaftliche Kenngrößen, sowie des Einsatzes teils wenig reproduzierbarer, subjektiver Schätzverfahren in der Planungspraxis, wird von Inventurexperten allgemein ein Bedarf an der Etablierung von belastbaren Schnellverfahren zur Waldstrukturerefassung (Baumartenverteilung bei Bestandesumbaumaßnahmen, Waldstruktur, ...) formuliert (z. B. P. MEYER (NW-FVA) mündl.).

#### **Beispiel Totholz (Schlüsselement)**

In nahezu allen Bundesländern wird inzwischen Totholz über probekreisbasierte Stichproben mit erfasst, ebenso im Rahmen der zweiten Bundeswaldinventur. Wegen der Ausrichtung dieser Inventuren auf die statistische Absicherung forstbetriebswirtschaftlicher Kenngrößen (KRAMER & AKCA 1995), für die ein relativ weit ständiges Raster als ausreichend angesehen wird, resultieren Defizite insbesondere für das liegende und geklumpt oder in geringer Dichte verteilte stehende Totholz (MEYER ET AL. 2003). Naturschutzfachlich relevante Aussagen, wie sie z. B. für die flächenscharfe Erfolgskontrolle von Kompensationsmaßnahmen oder deren Monitoring angestrebt werden, können hiermit kaum erzielt werden.

Gerade auch von Umsetzungspartnern im aktuellen Projekt (z. B. R. EBERT, Stadt Rüsselsheim, Bereichsleiter Natur- und Umweltschutz mündl.) wurden diese Defizite der Quantifizierbarkeit des Totholzvorrats in angemessener Zeit und ausreichender Genauigkeit erneut bestätigt. So wurde dem hier vorgestellten Monitoringkonzept eine zentrale Aufgabe mit auf den Weg gegeben.

#### **Habitatbäume / Sonderstrukturen**

Bisher werden Sonderstrukturen wie Baumhöhlen, Kronenbrüche oder Wurzelteller von der Kontrollstichprobe der Betriebsinventur nicht erfasst. Sie finden lediglich im Rahmen von Spezialuntersuchungen Berücksichtigung, wie z. B. avifaunistischen Höhlenkartierungen. Im Gegensatz hierzu ist die Bedeutung von Sonderstrukturen für Waldökosysteme kaum zu überschätzen (WINTER ET AL. 2003, FLADE ET AL. 2004).

Aufgrund dieser herausragenden Stellung sowie des – abgesehen von der Höhlenkartierung – relativ geringen Kartieraufwands wird deren Erfassung in das Monitoringkonzept integriert – unabhängig davon ob Habitatbäume und Sonderstrukturen Zielgrößen der Kompensationsmaßnahme sind. Zu klären ist, inwieweit die differenzierten Nutzungsszenarien auf Kompensationsflächen im Wald die Präsenz dieser naturschutzfachlich bedeutsamen Strukturelemente beeinflussen.

## 4 Auswahl von Monitoring-Gebieten

---

### 4.1 Besitzarten

Im Projekt „Ökokonto im Wald“ des BUND Landesverbands Hessen konnten sehr schnell Kooperationen mit Akteuren unterschiedlicher Besitzarten aufgebaut werden, aktuell sollen entsprechende Gespräche mit Privatwaldbesitzern abgeschlossen werden.

Durch die Integration des Staatswaldes (Hessen-Forst), mehrere Kommunen (als Vertreter des Körperschaftswaldes) sowie von Privatwald, wird den unterschiedlichen Ausgangszuständen, Zielvorgaben und verfügbaren Datengrundlagen Rechnung getragen.

### 4.2 Standorte und Bestandestypen

Die Auswahl der untersuchten Bestandestypen ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen und wird in Abstimmung mit den Kooperationspartnern kontinuierlich erweitert. Bereits jetzt konnte eine breite Palette an Standorten und Bestandestypen integriert werden: Hierunter die für Hessen charakteristischen Buchentypen, die naturschutzfachlich besonders geschätzten Eichengesellschaften (z. B. Projektpartner Rüsselsheim und Bad Homburg vor der Höhe) sowie einige azonale Standorte (z. B. Projektpartner Wiesbaden).

## 5 Kooperationen / Vorarbeiten

---

### 5.1 Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA)

Als Abstimmungspartner des Projekts „Ökokonto im Wald“ konnte die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA) gewonnen werden. Hierbei findet ein kontinuierlicher Austausch mit dem DBU-geförderten Projekt „Entwicklung eines Managementmoduls für Totholz im Forstbetrieb“ der Abteilung Waldwachstum, Sachgebiet Waldnaturschutz/Naturwald (Leitung: Dr. P. Meyer, Projektbearbeiter: Dr. N. Menke) statt. Dies garantiert unter anderem den optimalen Anschluss an den aktuellen Forschungsstand zu Fragen der Inventur naturschutzfachlich bedeutsamer Waldstrukturelemente, wie beispielsweise stehenden und liegenden Totholzes.

Gemeinsame Pilotuntersuchungen zum Einsatz von Transektverfahren bei der Waldstrukturerfassung fanden im Auftrag der damaligen Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt (NFV) (heute fusioniert mit Hessen-Forst FIV - Forsteinrichtung, Information, Versuchswesen und Versuchsanstalt Sachsen-Anhalt zur Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA) bereits 2003-2004 statt (WEINREBE 2004).

### 5.2 Priv.-Doz. Dr. habil. Eckhard Jedicke

Pilotuntersuchungen zur Anwendung modularer Transektverfahren zur Kombination der Erfassung der Waldstruktur mit bioökologischen Erhebungen fanden bereits im Jahr 2003 statt (JEDICKE 2003, WEINREBE 2004). Aufbauend auf den Erfahrungen und Ergebnissen dieser Erprobung wurden die Aufnahmeverfahren in den folgenden Jahren weiterentwickelt.

Gerade zur Frage praxisgerechter und effektiver Monitoringkonzepte, für die JEDICKE als ausgewiesener Experte gilt (z. B. JEDICKE 2001), besteht seither ein Austausch: So beteiligte sich der Bearbeiter des hier vorgestellten Vorhabens per Fachrecherche an der Erarbeitung von Grundlagen für das Monitoring im durch die ZGF geförderten Projekt „Grünlandschutz und Landschaftsentwicklung durch großflächige Beweidung im Biosphärenreservat Rhön“.

### 5.3 Naturschutzbehörden

Als die für den Vollzug der Eingriffsregelung inklusive der Verwaltung und Kontrolle von Ökokonten zuständigen Fachbehörden, stellen die Unteren Naturschutzbehörden eine der wichtigsten Zielgruppen des vorgestellten Vorhabens dar.

Zur Bestimmung des aktuellen Umsetzungsstandes von Ökokontoregelungen im Wald, fand in der zweiten Jahreshälfte 2006 eine Umfrage unter allen Unteren Naturschutzbehörden in Hessen statt. Ergänzend wurde zur Gewinnung eines bundesweiten Überblicks eine Fragebogenaktion unter den Obersten Naturschutzbehörden der 16 Länder durchgeführt. Beide Umfragen stießen auf sehr positive Resonanz, ihre Ergebnisse

werden aktuell ausgewertet. Aufbauend auf diesem „Erstkontakt“ werden die Naturschutzbehörden im weiteren Projektverlauf direkt, beispielsweise via Workshops (so z. B. zum Auftakt am 26.10.2006 in Frankfurt am Main), an der praxisnahen Entwicklung beteiligt.

## 5.4 Forstwirtschaft

Als entscheidender Akteur im Wald ist naturgemäß die Forstwirtschaft anzusehen, so wurde diese bereits im Vorfeld in den Problemlösungsprozess integriert. Eine Etablierung eines Monitorings wird von dieser Seite vielfach als hilfreich angesehen, um einen Transfer von „Best Practice“ zu fördern (z. B. [=309 - CASPER 2006 KOMPENSATIONSMASSNAHM...=]) bzw. als Grundlage für die Grundlage für Planbarkeit von Habitatbaum bzw. Totholzschutzkonzepten (z. B. M. LEMCKE, Stadforst Wiesbaden mündl.).

# 6 Modulares Methodenset

---

## 6.1 Zielgrößenspezifische Methodenwahl

Für das Monitoring von Kompensationsmaßnahmen im Wald ist es aufgrund der Heterogenität der aufzunehmenden Größen sowie der unterschiedlichen Skalenniveaus der untersuchten Flächen (vom „Einzelbaum“ bis zu flächiger Nutzungsumstellung) notwendig modulare, anpassbare Methodensets einzusetzen. Nur so ist eine effiziente Anwendung möglich.

Besondere Aufmerksamkeit gilt hierbei der Totholzerfassung, die sich als kostengünstige Erfassung eines Weisers für Biodiversität darstellt (z. B. (JUUTINEN ET AL. 2006) und (WEISS & KÖHLER 2005) :29). Dies ist beispielsweise beim Monitoring von Prozessschutz- und nutzungsintegrierten Totholzschutzflächen als naturschutzfachlich sinnvolle Erhebung anzusehen sein.

Nachfolgende Kurzportraits der Bausteine des modularen Methodensets. Mit zunehmender Größe der Untersuchungseinheiten kommen dabei die Stärken transektbasierter Verfahren zunehmend zum Ausdruck und sollten deshalb bevorzugt eingesetzt werden. Ebenso spricht für den Transektansatz die gute Verknüpfbarkeit mit gleichzeitig auf identischen Transekten erhobenen bioökologischen Daten (z. B. JEDICKE 2003).

Die Auswahl der Stichprobeneinheiten erfolgt jeweils randomisiert, um eine statistische Auswertung der Ergebnisse zu ermöglichen (vgl. WEINREBE 2004).

### ***Linien-Intersekt-Stichprobe (LIS)***

Zur Erfassung von liegendem Totholz hat sich das Linien-Intersekt-Verfahren nach WARREN & OLSEN (1964) als effizienter Ansatz erwiesen. Zahlreiche Untersuchungen zur praktischen Anwendung und zu unterschiedlichen Stichprobendesigns liegen vor (DE VRIES 1974, PICKFORD & HAZARD 1978, DE VRIES 1979, VAN WAGNER 1982, PICKFORD & HAZARD 1986, RINGVALL & STÄHL 1999, MARSHALL et al. 2000, NEMEC & DAVIS 2002).

VACIK et al. (2000) erprobten die Kombination der Linien-Intersekt-Stichprobe des liegenden Totholzes mit einer Streifenstichprobe des stehenden Totholzes auf 25 m x 25 m großen Untersuchungsflächen. CHRISTENSEN & HAHN (2003) stellen eine Kombination der Linien-Intersekt-Stichprobe mit 10 m breiten Erfassungstreifen für das stehende Totholz auf zufällig verteilten Transekten vor.

(WEINREBE 2004) integrierte die Linien-Intersekt- und Streifen-Stichprobe im Rahmen einer Pilotstudie in ein umfangreicheres Methodenset zur Kartierung der Waldstruktur auf 50 m breiten Transekten; diese Arbeit des Antragstellers bildet das Fundament für Monitoring auf größeren Prozessschutzflächen.

Durch (ROTH ET AL. 2003) wurde ein Verfahren entwickelt, das die verzerrungsfreie Erfassung auch gerichtet lagernder Totholzvorkommen mittels paralleler Aufnahmelinien ermöglicht. Inzwischen liegen erste Erfahrungen mit der Verbindung dieses Verfahrens mit einer probekreisbasierten Erfassung des stehenden Totholzes auf identischen Transekten aus einer Methodenerprobung in Rheinland-Pfalz vor (D. KURZMEIER, Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz, schriftl. Mitt. 2004).

### ***Bandtransekte (Strip)***

Bandtransekte sind für zahlreiche Zielgrößen einsetzbar: sowohl Bestandeskenngrößen wie Baumartenverteilung oder Totholzvorrat wie auch für etwaige Arterhebungen (Avifauna, Xylobionte, Pilze, Moose, Flechten). Sie stellen eine verlängerte Probeflächen dar und sind deshalb vergleichbar mit Probekreisverfahren. Bandtransekte bieten sich insbesondere dann an, wenn für LIS-Aufnahmen ohnehin Transekte bearbeitet werden.

### ***Probekreisverfahren (PK)***

Probekreisverfahren stellen das etablierte Stichprobenverfahren forstlicher Erhebungen dar. Sie stellen nicht die erste Wahl für die Erfassung seltener oder geklumpt auftretender Elemente dar. Für die Inventur beispielsweise der Verjüngung sind sie jedoch gut geeignet.

### ***Point-Centered-Quarter-Methode (PCQ)***

Für Totholzvorkommen hoher Dichte ist der Einsatz der Point-Centered-Quarter-Methode (PCQ-Methode, (MORISITA 1954 zit. nach COX 1971, 33, COTTAM & CURTIS 1956 zit. nach COX 1971, 33) möglich. Diese erfordern die Messung des Abstands zum nächstgelegenen Objekt der untersuchten Klasse in vier Quadranten. Für stehende Totholzobjekte der üblicherweise im Wirtschaftswald beobachteten Dichte erweist sich die so genannte PCQ-Methode allerdings als wenig tauglich – hierfür ist eine größere Dichte der zu erfassenden Objekte erforderlich.

Für die Erfassung anderer Waldstrukturlemente haben sich PCQ-Aufnahmen jedoch bewährt, ebenso spricht für sie die Verknüpfbarkeit mit bioökologischen Punkterhebungen (Jedicke 1994). Ein vergleichbares, so genanntes „Point-Distance-Sampling-Verfahren“, das sich in bestehende Inventurverfahren einklinken lässt, wird aktuell im Rahmen eines Promotionsvorhabens (K. AHLERT) in Zusammenarbeit mit dem Abstimmungspartner des hier vorgestellten Projektes, der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt entwickelt (P. MEYER mündl.).

### ***Photodokumentation***

Unter Einsatz definierter Aufnahmepunkte und Einsatz digitaler Aufnahmetechniken ist es möglich, anschauliche Zeitreihen anzulegen. Sie ist in jedem Fall ergänzend zu den anderen Aufnahmeverfahren einzusetzen. Auf eine präzise Beschreibung der Aufnahmen (Position, Blickrichtung etc.) ist zu achten, um eine Verwendbarkeit der gewonnenen Bilder zu gewährleisten.

### ***Sonstige (sonst.)***

Gutachtliche Methoden sind in ihrer Reproduzierbarkeit in der Regel eingeschränkt, ermöglichen jedoch in kurzer Zeit zumindest die Gewinnung eines Grundumfangs an Information. Als Beispiel hierfür sind die Vorgaben in Brandenburg im Anhang der „Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung (HVE)“ zu nennen (MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELTSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES BRANDENBURG 2003).

In Hinblick auf die zeiteffiziente Kartierung größerer Flächen wurde von (PRIETZEL 1994) ein Verfahren zur gutachtlichen Einteilung von Beständen in wenige Totholzdichteklassen durch in Trainingsgebieten kalibrierte Erfassende entwickelt. Vergleichbare, teilweise weiter vereinfachte Verfahren finden vielfach in der planerischen Praxis Anwendung. Ihre Aussagefähigkeit ist sehr begrenzt, auf sie ist im Rahmen des Monitorings nur in Ausnahmefällen zurückzugreifen.

## **6.2 Zusammenfassung**

In der nachfolgenden Tabelle sind alle bei einem Projekt-Workshop am 26.10.2006 („Ökokontomaßnahmen im Wald: Was geht, wie geht's, was wird anerkannt?“) genannten, umgesetzten oder vorgeschlagenen Maßnahmen möglichen Kontrollverfahren zugeordnet. Die Zuordnung und Bewertung erfolgte einer Literaturrecherche, ein Kurzabriss findet sich beispielsweise bei (Trempe 2005), Experten-Interviews sowie eigenen Erfahrungen. Eine eingehende Bewertung anhand von Geländeerprobungen im aktuellen Projekt mit dem Fokus „Kompensationsmaßnahmen im Wald“ steht allerdings noch aus.

Zielgröße	LIS	Strip	PK	PCQ	Photo	sonst.
Schaffung lichter Waldstrukturen		+	+		+	
Schaffung von Freiflächen		+			+	
naturnahe Waldränder					+	+
Neuanlage historischer Waldnutzungsformen					+	+
Durchgängigkeit schaffen (Fließgewässer)					+	+
flächiger, dauerhafter Nutzungsverzicht (ab Hiebreife)	+	+	+	+	+	
Nutzungsverzicht Einzelbaum – dauerhafte Markierung (incl. Beschreibung um „Austausch zu verhindern“), -- ebenso Schutz von Horst- und Höhlenbäumen					+	+
Waldsukzession	+	+	+		+	+
Bewirtschaftungseinschränkung als Kompensation	+	+	+			
im Gelände kontrollierbare Nutzungseinschränkungen					+	+
Störungen					+	+
Waldbiotopschutz					+	+
Pflanzung heimischer Arten, Beseitigung unerwünschter Bestockung, Waldbaumartenwechsel, Umbau Nadel- in Laubwald, Umbau Reinbestände, Bestandesumbau auf Normalstandorten, Bestandesumbau auf Sonderstandorten, Festlegung auf spezifische Waldbautypen, Naturverjüngung		+	+		+	
Erhalt und Entwicklung von Totholz	+	+	+	+		
Wiedervernässung von Waldbeständen und Entwicklung von Auen- und Bruchwald			+		+	+

## 7 Ausblick

Als zentrales Anliegen des vorgestellten Projektes ist der Transfer der erarbeiteten Modelllösungen in die Praxis anzusehen. Dies gilt insbesondere für Erfolgskontrolle bzw. Monitoring als zumeist vernachlässigten Arbeitsfeldern in der alltäglichen Umsetzungspraxis der Eingriffsregelung. Voraussetzung hierfür ist die Akzeptanz der eingesetzten Methoden von Seiten der Akteure. Aus diesem Grund ist das hier beschriebene Monitoringkonzept noch nicht als final anzusehen, sondern als aus den aktuellen Ergebnissen der Wissenschaft abgeleiteter Entwurf, der gemeinsam mit den relevanten Akteuren weiterentwickelt und verabschiedet werden soll.

Nach ersten Pilotanwendungen sollen ggf. offene fachliche Fragen im Rahmen eines Experten-Workshops – voraussichtlich im 1. Quartal 2008 – bearbeitet werden. Hierbei sollen unter Berücksichtigung des aktuellen Stands der Wissenschaft zu Inventurverfahren und der Strukturbindung von Arten diejenigen Methoden extrahiert werden, die sich auch im Hinblick auf eine unkomplizierte Fortführung der Erhebungen als adäquat erweisen und Akzeptanz bei den für die Umsetzung der Eingriffsregelung verantwortlichen finden.

Durch aktive Beteiligung der Umsetzungspartner in die Problemlösung von Beginn an, können im Vorlauf des Workshops durch Testläufe alternative Monitoring-Varianten konkret an Kompensationsmaßnahmen im Wald getestet werden (Untersuchungen zu Genauigkeit, Zeitstudien, etc.). Nachdem bereits heute die Umsetzung von vorlaufenden Kompensationsmaßnahmen im Wald Akzeptanz bei Forstwirtschaft, Naturschutz und Verwaltung besitzt, soll so das hier vorgestellte Vorhaben diese auch auf die fachlich gebotene Erfolgskontrolle / das Monitoring ausweiten.

## Literatur

---

- BNatSchG - Bundesnaturschutzgesetz - Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 25. März 2002 - zuletzt geändert durch Art. 40 G vom 21. 6.2005 I 1818.
- KV Hessen - Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ausgleichsabgaben (Kompensationsverordnung - KV) in der Fassung vom 1. September 2005. GVBl I 2005, (21): 624-639.
- BATTEFELD, K.-U. (2005): Die neue Kompensationsverordnung (KV). Fachtagung des Hessischen Waldbesitzerverbands e.V. "Kompensationsmaßnahmen im Forstbetrieb" am 16.11.2005 in Laubach.
- BREUER, W. (2001): Ökokonto - Chance oder Gefahr für den Naturschutz? Naturschutz und Landschaftsplanung 33, (4): 113-117.
- COTTAM, G., CURTIS J.T. (1956): The use of distance measured in photosociological sampling. Ecology 37: 451-460.
- COX, F. (1971): Dichtebestimmung und Strukturanalyse von Pflanzenpopulationen mit Hilfe von Abstandsmessungen - Ein Beitrag zur methodischen Weiterentwicklung von Verfahren für Verjüngungsinventuren. Forstliche Fakultät, Georg-August-Universität Göttingen: 185 S.
- DRÖSCHMEISTER, R. (1996): Ausgewählte Ansätze für den Aufbau von Monitoringprogrammen im Naturschutz. In: FACHSEKTION FREIBERUFLICHER BIOLOGEN IM VDBIOL (Hrsg.): Symposium „Praktische Anwendungen des Biotopmonitoring in der Landschaftsökologie“. Bochum, 78-89.
- FLADE, M., MÖLLER, G., SCHUMACHER, H., WINTER, S. (2004): Naturschutzstandards für die Bewirtschaftung von Buchenwäldern im nordostdeutschen Tiefland. Der Dauerwald 29: 15-28.
- HAINZ, A.A., HAHN, G. (2006): Entwicklungszielkontrollen bei Kompensationsmaßnahmen - Praxisorientierte Methode zur Durchführung von Entwicklungszielkontrollen. Naturschutz und Landschaftsplanung 38, (1): 5-12.
- JEDICKE, E. (1994): Ornithologische Punktaufnahmen und Erfassung der Habitatstruktur im Wald - Untersuchung von Habitatbeziehungen und Planungsanwendung. Naturschutz und Landschaftsplanung 26, (2): 53-59.
- JEDICKE, E. (2001): Monitoringkonzept für die hessische Amphibienfauna im Sinne der Vorgaben der FFH-Richtlinie - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten. Bad Arolsen: 53 S.
- JEDICKE, E. (2003): Transektkartierung zum Monitoring von Avifauna und Waldstruktur in Naturwäldern - Methodenanleitung und Ergebnisse der Erprobung in den Naturwäldern Limker Strang und

- Winterlieth (Solling, Niedersachsen) - Unveröff. Gutachten im Auftrag der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt Göttingen. Bad Arolsen: 37 S.
- JESSEL, B. (2002): Nachkontrollen in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung - Anforderungen und methodischer Rahmen. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 34, (8): 229-236.
- JUUTINEN, A., MÖNKKÖNEN, M., SIPPOLA, A. (2006): Cost-Efficiency of Decaying Wood as a Surrogate for Overall Species Richness in Boreal Forests. *Conservation Biology* 20, (1): 74–84.
- KRAMER, H., AKÇA, A. (1995): Leitfaden zur Waldmesslehre. Sauerländer, Frankfurt am Main, 3. Aufl.: 266 S.
- KÖCK, W. (2005): Einführung. In: KÖCK, W., THUM, R., WOLF, R. (Hrsg.): Praxis und Perspektiven der Eingriffsregelung. Nomos, Baden-Baden, 9-12.
- MEYER, P., BARTSCH, N., WOLFF, B. (2003): Methoden der Totholzerfassung im Wald. *Forstarchiv* 74, (6): 263-274.
- MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELTSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES BRANDENBURG (2003): Vorläufige Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung (HVE) - Stand Januar 2003. Online-Information <http://www.brandenburg.de/cms/media.php/2318/hve.pdf> (03.05.2006).
- MORISITA, M. (1954): Estimation of population density by spacing method. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Series E* 1, (4): 187-197.
- PRIETZEL, U. (1994): Praxisorientiertes Verfahren zur Totholzaufnahme in Wirtschaftswäldern. *AFZ* 49, (2): 96-98.
- ROTH, A., KENNEL, E., KNOKE, T., MATTHES, U. (2003): Die Linien-Intersekt-Stichprobe: Ein effizientes Verfahren zur Erfassung von liegendem Totholz? *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 122, (5): 318-336.
- THUM, R. (2005): Die Kontrolle der Durchführung der Eingriffsregelung. In: KÖCK, W., THUM, R., WOLF, R. (Hrsg.): Praxis und Perspektiven der Eingriffsregelung. Nomos, Baden-Baden, 26-41.
- TREMP, H. (2005): Aufnahme und Analyse vegetationsökologischer Daten. UTB, Biologie, Agrarwissenschaften, Ökologie, Geowissenschaften 8299. Ulmer, Stuttgart: 141 S.
- WEINREBE, H. (2004): Entwurf und Erprobung eines transektbasierten Methodensets zur Waldstrukturkartierung - Ergebnisse aus den Naturwäldern und Spechtkartierungsgebieten Limker Strang und Winterlieth im Solling Unveröff. Diplomarbeit am Institut für Geographie und Geoökologie der Universität Karlsruhe (TH): 142 S.
- WEINREBE, H. (2006): Wert von Totholz - Resultate der Wissenschaft. In: JEDICKE, E. (Hrsg.): Altholzinseln in Hessen: Biodiversität in totem Holz. HGON, Arbeitskreis Main-Kinzig, Rodenbach, 43-60.
- WEISS, J., KÖHLER, F. (2005): Erfolgskontrolle von Maßnahmen des Totholzschutzes im Wald - Einzelbaumschutz oder Baumgruppenerhaltung?. *LÖBF-Mitteilungen* 31, (5): 26-29.
- WINTER, S., SCHUMACHER, H., KERSTAN, E., FLADE, M., MÖLLER, G. (2003): Messerfurnier kontra Stachelbart? - Buchenaltholz im Spannungsfeld konkurrierender Nutzungsansprüche von Forstwirtschaft und holzbewohnenden Organismen. *Forst und Holz* 58, (15/16): 450-456.

## Anhang

---

Erfassungsbögen:

- Datenerfassung Kompensationsmaßnahmen im Wald
- Geländeerhebung Kompensationsmaßnahmen im Wald